

**ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA DESARROLLAR
DIVERSOS TRABAJOS RELACIONADOS CON EL
INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS Y
CON LA CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS
COMPARTIDOS ENTRE DEMARCACIONES
HIDROGRÁFICAS**



**FICHAS DE DATOS DE LOS RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS
DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO
ORIENTAL PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN EL MODELO
SIMPA**

Diciembre 2019

**FICHAS DE DATOS DE LOS RECINTOS
HIDROGEOLÓGICOS DE LA DEMARCACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO ORIENTAL PARA
SU IMPLEMENTACIÓN EN EL MODELO SIMPA**

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES
3. ÁMBITO DEL ESTUDIO
4. DATOS SOLICITADOS POR EL CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS (CEDEX) AL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME) PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN EL MODELO SIMPA

Anexo 1. Fichas de datos de recintos hidrogeológicos

Anexo 2. Mapa de piezómetros representativos

Anexo 3. Mapa de hidrogramas representativos

Anexo 4. Mapa de manantiales

Anexo 5. Mapa de relación río-acuífero

Anexo 6. Mapa de humedales

Anexo 7 Mapa de transferencias laterales entre recintos hidrogeológicos

AUTORÍA

El presente documento ha sido elaborado por el **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA** por encargo de la **DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA**. La realización de los trabajos ha sido efectuada por:

DIRECCIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA

José Manuel Murillo Díaz

COORDINACIÓN

José María Ruiz Hernández

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Mónica Meléndez Asensio

Leticia Vega Martín

Elisabeth Díaz Losada

BASE DE DATOS

José Román Hernández Manchado

EDICIÓN CARTOGRÁFICA

Leticia Vega Martín

CAPÍTULOS 1-4

José Manuel Murillo Díaz

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO ORIENTAL

FICHAS DE DATOS DE RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS:

Mónica Meléndez Asensio

Almudena de la Losa Román

África de la Hera Portillo

Laura Fernández del Valle (Maquetación)

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento forma parte del acuerdo para la Encomienda de Gestión que la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente ha encargado al Instituto Geológico y Minero de España (IGME) del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad para desarrollar diversos trabajos relacionados con el inventario de recursos hídricos subterráneos y con la caracterización de acuíferos compartidos entre Demarcaciones Hidrográficas. Dicha encomienda se firmó en noviembre de 2017 y tiene un plazo de ejecución de 24 meses. A la emisión del presente documento la Dirección General del Agua (DGA) se encuentra adscrita en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Los diferentes trabajos a realizar por el IGME, que son objeto de dicha Encomienda, se enumeran a continuación:

- 1) Actualización y mejora del tratamiento dado a la componente subterránea del ciclo del agua en el inventario de recursos hídricos a escala nacional.

La evaluación de los recursos hídricos en régimen natural a escala nacional viene siendo realizada en España por el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), que desarrolló para ello el modelo SIMPA (Sistema Integrado de Modelización Precipitación-Aportación). Este modelo reproduce los procesos esenciales de transporte de agua que tienen lugar en las diferentes fases del ciclo hidrológico. Es un modelo hidrológico conceptual y cuasi-distribuido que permite obtener caudales medios mensuales en régimen natural en puntos de la red hidrográfica de una cuenca. El modelo SIMPA ha sido de uso prácticamente generalizado en los dos primeros ciclos de planificación en la gran mayoría de las demarcaciones hidrográficas españolas. Las mayores incertidumbres y discrepancias que se han encontrado, respecto de evaluaciones locales de mayor detalle realizadas con otros códigos informáticos, corresponden a la estimación y cálculo de la componente subterránea del ciclo hídrico, por lo que desde la DGA se estimó necesario desarrollar una nueva versión del código SIMPA que solventará y resolviera las imprecisiones detectadas, y mejorara las prestaciones proporcionadas por las versiones utilizadas en los dos primeros ciclos de planificación. Este trabajo de actualización y reajuste se lo ha encargado la DGA al CEH del CEDEX.

El trabajo que tiene que realizar el IGME dentro de la presente actividad se circunscribe a analizar dicho código en lo que respecta a los algoritmos que han de proporcionar la estimación de la componente subterránea del ciclo hídrico y a prestar su asesoramiento en la etapa de calibración del modelo y análisis de resultados a que dé lugar. También contempla determinar los recintos espaciales necesarios para su implementación en el modelo. Estos se definirán de tal forma que permitan obtener resultados que expliquen y cuantifiquen adecuadamente el comportamiento del flujo subterráneo tanto en lo que respecta a su recarga como a sus descargas. La magnitud superficial de estos recintos hidrogeológicos debe tener como máximo la misma dimensión que tienen las masas de agua subterránea, aunque es factible dividir dichas masas, cuando así sea necesario para

explicar y cuantificar el comportamiento de la componente subterránea del ciclo hídrico, en varios recintos. Dado que en el segundo ciclo de planificación se definieron 761 masas de agua subterránea en España, se estima que el número de recintos a establecer inicialmente puede ser del orden del millar.

Como última actuación a considerar, dentro de la presente actividad, se contempla la captura y aporte de información hidrogeológica al objeto de caracterizar, con la mayor precisión posible, cada uno de los recintos, identificados en la etapa anterior, para así proceder a una adecuada modelación de los mismos mediante la utilización del código SIMPA. Los datos que aportará el IGME serán bibliográficos o formaran parte de los estudios históricos realizados hasta la fecha por los diversos Organismos que desarrollan su trabajo en el campo de la hidrogeología, ya que el proyecto no contempla la toma, tratamiento y adquisición de otros nuevos durante su etapa de ejecución.

2) Definición y caracterización de masas de agua subterránea compartidas entre Demarcaciones Hidrográficas.

Una de las medidas que es necesario establecer para lograr una adecuada coordinación de los Planes Hidrológicos de cuenca es la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea compartidas entre ámbitos territoriales de dos o más planes, así como la asignación de los recursos hídricos de cada masa de agua subterránea compartida entre las cuencas afectadas. El trabajo del IGME dentro de esta actividad consistirá fundamentalmente en identificar, definir y caracterizar hidrogeológicamente dichas masas de agua subterránea, así como en determinar los recursos hídricos que drenan cada una de las masas de agua subterránea a los ríos, lagos y humedales de los diferentes ámbitos de planificación entre los que se extienden las mismas, de manera que, una vez determinado el valor de estas descargas, se pueda proceder a incluir, de forma coherente y justificada, su cuantía y distribución temporal y espacial en los diferentes planes hidrológicos que se puedan ver afectados.

3) Participación, como apoyo a la Dirección General del Agua, en los trabajos y reuniones a desarrollar por el Grupo Europeo de Aguas Subterráneas de la Estrategia Común de Implementación de la Directiva Marco del Agua (CIS).

El objeto de esta actividad es la participación del IGME, junto a funcionarios de la Dirección General del Agua (DGA), en las reuniones del Grupo de Trabajo Europeo de Aguas Subterráneas, así como la elaboración de los documentos de trabajo que se requieran para dichas reuniones.

Como se ha comentado anteriormente el contenido del presente documento solo hace referencia a las fichas de datos de los recintos hidrogeológicos de cada una de las Demarcaciones Hidrográficas para su implementación en el código SIMPA.

2. ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES

España es un país con un nivel medio-alto en lo que respecta al conocimiento hidrogeológico de su territorio. Numerosos son los trabajos realizados en este ámbito por la Dirección General del Agua, Demarcaciones Hidrográficas, Universidades y Organismos de Investigación tanto públicos como privados, entre los que destaca el Instituto Geológico y Minero de España, así como el desaparecido Servicio Geológico de Obras Públicas.

Entre los hitos más relevantes acaecidos fundamentalmente durante el pasado siglo es menester destacar los siguientes:

- 1) Proyecto hidrogeológico de la Cuenca del Guadalquivir (Proyecto FAO-IGME).
- 2) Proyecto hidrogeológico del sistema Cazorla-Hellín-Yecla.
- 3) El Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS).
- 4) El Plan de Gestión y Conservación de Acuíferos (PGCA).
- 5) EL Plan de Abastecimiento a Núcleos Urbanos (PANU).
- 6) El Proyecto de los Recursos hídricos totales del Pirineo Oriental (REPO).
- 7) Estudio de los Recursos Hídricos Totales de las islas Baleares.
- 8) Estudio científico de los recursos de agua en las islas Canarias.
- 9) El Proyecto Hidrogeológico de Navarra.

En relación a los anteriores trabajos cabe indicar que una ingente cantidad de datos aportados en las fichas que se compendian en el presente documento proceden de los trabajos relacionados anteriormente, aun cuando la mayor parte de ellos fueron realizados hace casi 40 años. Este hecho pone de manifiesto la urgente necesidad de abordar un Plan que actualice el conocimiento hidrogeológico de las diferentes demarcaciones hidrográficas que forman parte de España, como se detecta al analizar en detalle las diferentes fichas y planos resultantes de los trabajos acometidos en la presente Encomienda.

Las fichas de datos de recintos hidrogeológicos que se aportan en el presente documento tienen única y exclusivamente el objeto de alimentar el modelo SIMPA en relación a la finalidad de mejorar el conocimiento que se tiene sobre la recarga natural a los acuíferos y a las descargas de las aguas subterráneas a la red hidrográfica principal del CEDEX.

3. ÁMBITO DEL ESTUDIO

3. ÁMBITO DEL ESTUDIO

El ámbito del presente trabajo se extiende a todo el territorio de España tanto peninsular como insular incluyendo las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. Los resultados que se presentan se han agrupado de acuerdo a la siguiente división por demarcaciones hidrográficas: Galicia Costa; Miño-Sil; Cantábrico Occidental; Cantábrico Oriental; Duero; Tajo; Guadiana; Tinto, Odiel y Piedras; Guadalquivir; Guadalete y Barbate; Cuencas Mediterráneas Andaluzas; Ceuta y Melilla; Segura; Júcar; Ebro; Cuencas Fluviales de Cataluña; Islas Baleares y demarcaciones de las islas Canarias.

Dada la extensión del trabajo ha sido necesario proceder a la encuadernación de cada Demarcación Hidrográfica en tomos independientes. El presente tomo incluye la documentación relativa a la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (Figura 3-1).



Figura 3-1. Mapa de situación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

**4. DATOS SOLICITADOS POR EL CENTRO DE ESTUDIOS
HIDROGRÁFICOS (CEDEX) AL INSTITUTO GEOLÓGICO Y
MINERO DE ESPAÑA (IGME) PARA SU IMPLEMENTACIÓN
EN EL MODELO SIMPA**

4. DATOS SOLICITADOS POR EL CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS (CEDEX) AL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME) PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN EL MODELO SIMPA

El CEDEX ha solicitado del IGME cuatro tipos de datos: mapas, series temporales, relaciones entre recintos e información agregada en cada recinto hidrogeológico.

1) Mapas. Son de dos tipos:

A) Mapas básicos para la ejecución del modelo:

- Litoestratigráfico 1:200.000
- Hidrogeológico 1:200.000
- Karst 1:1.000.000

B) Mapas de aguas subterráneas

- Capa vectorial con la delimitación de los recintos y sus códigos biunívocos.
- Capa vectorial de manantiales y sus códigos biunívocos.
- Capa vectorial de sumideros y sus códigos biunívocos.
- Capa vectorial de relación río-recinto hidrogeológico: tramos de ríos y sus códigos biunívocos (distinguiendo entre ganadores, perdedores y mixtos). Cuando sea posible se indicará si el régimen es natural o influenciado.
- Capa de zonas de conexión entre recintos o el mar con indicación de los recintos relacionados entre sí o con el mar y referencia del sentido del flujo en régimen natural.
- Capa vectorial con los puntos de la red piezométrica e hidrométrica.
- El mapa litoestratigráfico y el hidrogeológico se adjuntan en el documento titulado "Identificación y delimitación de los recintos hidrogeológicos de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental". El resto de mapas se adjuntan como Anexos al presente documento. Se ha realizado un único mapa de manantiales y sumideros dado el gran desconocimiento que se tiene de estos últimos. El mapa del Karst 1:1.000.000 no se recoge en este documento pues se le ha entregado al CEDEX directamente una versión electrónica.

2) Series temporales de datos para la calibración del modelo:

- Series de caudales de descarga de manantiales.
- Series de niveles piezométricos.
- Estimación de volúmenes de infiltración en sumideros.

- 3) Las relaciones entre recintos y la información agregada que ha solicitado el CEDEX al IGME se explicita en las tablas 4.1, 4.2 y 4.3.

Tabla 4.1. Información sobre características de cada recinto.

Símbolo	Dato	Unidad	Fuente	Observaciones
Código	Código del recinto		IGME	
Tipo	H1, H2, H3		IGME	
Ztecho	Cota media del techo del recinto (tanto libre como confinado)	m	IGME	Ac. Libre: distribuido según MDT 500
Zmuro	Cota del muro del recinto	m	IGME	
S	Coeficiente de almacenamiento del recinto libre o del recinto profundo en régimen libre		IGME	
S'	Coeficiente de almacenamiento del recinto confinado		IGME	
NP₀	Nivel piezométrico en el recinto en el instante inicial. Sería un nivel medio estimado en régimen natural.	m	IGME	Condición inicial
Zumb	Cota umbral de conexión del recinto con el río o manantial	m	IGME	Mapa manantiales Mapa ríos conectados MDT 25
α	Coeficiente de agotamiento	1/mes	IGME	
T	Transmisividad del recinto	m ² /mes	IGME	= f (K, NP)
K	Permeabilidad del recinto	m/mes	IGME	
A	Área del recinto	km ²	IGME	MDT 500
Lkmar	Distancia del centro del recinto k al mar	m	IGME	
lkmar	Longitud de contacto entre el recinto k y el mar	m	IGME	
	Nombre del recinto		IGME	
bombeos	Pérdida de agua media en el recinto por bombeos	mm/mes	CCHH	
difusa	Entrada de agua media en el recinto por recarga difusa	mm/mes	CCHH	
	Sentido de flujo subterráneo	0º a 360º	IGME	
	Gradiente medio del NP	m/m	IGME	
	Espesor medio del recinto	m	IGME	

Tabla 4.2. Información sobre relaciones laterales entre recintos.

Símbolo	Dato / Valores	Unidad	Fuente	Procedencia
Código	Código del recinto k		IGME	
CódigoARL	Código del recinto relacionado l		IGME	
CódigoRelLat	Código de relación entre los recintos k y l		IGME	
Lkl	Longitud de contacto entre los recintos k y l	m	IGME	MDT 500

Símbolo	Dato / Valores	Unidad	Fuente	Procedencia
Ikl	Distancia del centro del recinto k al borde de contacto con el recinto l	m	IGME	MDT 500
Ilk	Distancia del centro del recinto k al borde de contacto con el recinto l	m	IGME	MDT 500
Ztechokl	Cota media del techo del recinto k en su contacto con el recinto l	m	IGME	MDT 500
Tkl	Transmisividad equivalente entre el recinto k y l	m ² /mes	IGME	

Tabla 4.3. Información sobre relaciones verticales entre recintos

Símbolo	Dato / Valores	Unidad	Fuente
Código	Código del recinto k		IGME
CódigoARV	Código del recinto relacionado p		IGME
CódigoRelacVert	Código de relación entre los recintos k y p		
Relación ARV	El recinto p con Código ARV es Superior o Inferior respecto al k		IGME
Akp	Área de paso entre el recinto superficial k y el recinto profundo p	km ²	IGME
Kvkp	Permeabilidad vertical de capa semipermeable entre recinto k y p	m/mes	IGME
ekp	Espesor de la capa semipermeable existente entre el recinto k y p	m	IGME

Para la presentación al CEDEX, DGA y Confederaciones Hidrográficas de los datos que se solicitan en las tablas 4.1, 4.2 y 4.3, el IGME ha elaborado una serie de fichas con el contenido que se muestra en las tablas 4.4, 4.5 y 4.6. Si se analiza el contenido de estas últimas tablas se puede observar que no proporcionan todos los valores e información requerida en las tablas iniciales. Ello se debe a que en dichas tablas se solicita información redundante o bien fácilmente programables y calculables mediante la inserción de operadores y sentencias de procedimiento en el código SIMPA. Como por ejemplo se puede citar el cálculo de la transmisividad equivalente.

Previamente a la descripción de la información a la que se hace referencia en las tablas 4.4, 4.5 y 4.6 es menester recordar que el modelo SIMPA simula la componente subterránea del ciclo hidrológico mediante un modelo unicelular, sobre el que se han realizado algunas modificaciones que permiten contemplar trasferencias laterales y verticales de agua entre recintos hidrogeológicos, así como ciertos aspectos de la relación río-acuífero.

Aunque los modelos unicelulares consideran el territorio como una única unidad de cálculo, SIMPA permite un tratamiento distribuido de la recarga a los recintos hidrogeológicos obteniendo un valor individual para cada una de las celdas en las que se han mallado los recintos. Una vez realizado este paso engloba todos los valores individuales de la recarga correspondientes a un mismo paso de tiempo en un único valor de esta variable, que es el que introduce en el módulo de cálculo del agua subterránea.

SIMPA, incluida la recarga a los recintos, utiliza valores medios de los parámetros y variables hidrogeológicas que intervienen en el proceso de entrada y transferencia de agua que tienen lugar en los mismos, por lo que los resultados de salida también corresponden a valores medios de las variaciones piezométricas e intercambios de flujo de agua con el sistema superficial.

Los modelos unicelulares tienen la ventaja de ser muy sencillos y la desventaja de simplificar excesivamente el sistema hídrico que se quiere simular. Una de las mayores indefiniciones que presentan es no tener en cuenta la distancia de los pozos al río o a los manantiales, por lo que los resultados que proporcionan son aproximados, aunque muchas veces resultan ser suficientemente precisos para el objetivo que se analiza.

La mayor crítica que se le puede imputar a un modelo unicelular es que no tiene en cuenta la distribución espacial de las acciones externas que tienen lugar sobre el acuífero. Este hecho puede dar lugar a que el modelo unicelular proporcione resultados que pueden estar alejados de la realidad. No obstante, en numerosos casos constituye una aproximación suficiente o un primer paso que permite analizar la necesidad de plantear la realización de modelos de mayor complejidad como son los modelos de flujo de parámetros distribuidos.

Tabla 4.4 Información sobre características hidrogeológicas, geométricas, hidrodinámicas y piezométricas contenida en las fichas de datos elaboradas por el IGME para implementar el modelo SIMPA.

Símbolo	Datos, parámetros y variables	Unidad
	Nombre del recinto	
	Código del recinto	
	Tipología del recinto: H1, H2, H3	
	Mapa de situación y mapa hidrogeológico	
	Esquema topológico	
A	Área del recinto	km ²
T	Transmisividad del recinto	m ² /día
K	Permeabilidad del recinto	m/día
S	Coficiente de almacenamiento libre	adimensional
S'	Coficiente de almacenamiento confinado	adimensional
α	Coficiente de agotamiento	días ⁻¹
ζ	Tiempo de semivaciado	días
NP ₀	Nivel piezométrico en el instante inicial.	m s.n.m.
	Gradiente hidráulico medio	adimensional
Ztecho	Cota media del techo del recinto	m s.n.m.
Zmuro	Cota media del muro del recinto	m s.n.m.
Zumb	Cota umbral de conexión del recinto con el eje de drenaje principal	m s.n.m.

Tabla 4.5. Información sobre relaciones laterales entre recintos y de estos con el mar.

Símbolo	Datos, parámetros y variables	Unidad
Código	Código del recinto k	
CódigoARL	Código del recinto relacionado l	
CódigoRelLat	Código de relación entre los recintos k y l	
Lkl	Longitud de contacto entre los recintos k y l	m
lkl	Distancia del centro del recinto k al borde de contacto con el recinto l	m
llk	Distancia del centro del recinto k al borde de contacto con el recinto l	m
Lkmar	Distancia del centro del recinto k al mar	m
lkmar	Longitud de contacto entre el recinto k y el mar	m

Tabla 4.6. Información sobre relaciones verticales entre recintos

Símbolo	Dato / Valores	Unidad
Código	Datos, parámetros y variables	
CódigoARV	Código del recinto relacionado p	
CódigoRelacVert	Código de relación entre los recintos k y p	
RelaciónARV	El recinto p con CódigoARV es Superior o Inferior respecto al k	
Akp	Área de paso entre el recinto superficial k y el recinto profundo p	km ²
Kvkp	Permeabilidad vertical de capa semipermeable entre recinto k y p	m/mes
ekp	Espesor de la capa semipermeable existente entre el recinto k y p	m

Una vez realizadas las anteriores puntualizaciones se procede a analizar los datos, parámetros y variables que se relacionan en las tablas anteriores.

Nombre y codificación de los recintos

La codificación de los recintos hidrogeológicos que es preciso implementar en el modelo SIMPA para obtener resultados que expliquen y cuantifiquen adecuadamente el comportamiento del flujo subterráneo en cada una de las Demarcaciones Hidrográficas se ha realizado de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

- 1) En aquellas masas de agua subterránea donde se ha identificado un único recinto hidrogeológico, por lo que este coincide en extensión y límites con la masa de agua subterránea, se ha procedido a denominarlo utilizando el mismo código alfanumérico que tiene la masa de agua subterránea, pero añadiéndoles la letra "S" si el recinto es superficial o superior, o la "P" si este es profundo o inferior. A continuación, se han añadido los números "00" que indican que la masa y el recinto coinciden exactamente en sus límites. Como ejemplo se da la nomenclatura del recinto de código ES091MSBT089S00 "Cella-Ojos de Monreal" que coincide en sus límites con la masa de agua subterránea del mismo nombre.
- 2) Cuando en una masa de agua subterránea se han identificado varios recintos hidrogeológicos, pero todos ellos son superficiales o superiores, cada uno de los recintos se han identificado con el mismo código alfanumérico que tiene la masa de agua

subterránea, seguido de la letra “S” y de dos dígitos que se inician con la numeración “01” para el primer recinto, “02” para el segundo, “03” para el tercero. Es posible continuar con esta numeración hasta un máximo de 99 recintos. Caso este que no se ha presentado a lo largo del estudio. Como ejemplo se muestra la masa de agua subterránea ES091MSBT091 “Cubeta de Oliete” en la que se han identificado cuatro recintos que se han referido con los códigos: ES091MSBT091S01, ES091MSBT091S02, ES091MSBT091S03 y ES091MSBT091S04. La denominación de dichos recintos es respectivamente la siguiente: “Monforte de Moyuelas-Maicas”, Blesa-Oliete”, “Muniesa-Sierra de Arcos” y “Los Estrechos”.

- 3) Cuando en una masa de agua subterránea se han identificado varios recintos, tanto superficiales o superiores como profundos o inferiores, cada uno de los recintos hidrogeológicos superficiales o superiores se identifica con el mismo código alfanumérico que tiene la masa de agua subterránea, seguido de la letra “S” y de dos dígitos que se inician con la numeración “01” para el primer recinto, “02” para el segundo, “03” para el tercero, y continúa así hasta un máximo de 99. Para los profundos o inferiores se procede de la misma forma, pero cambiando la letra “S” por la “P”. A título de ejemplo se muestra el caso de la masa de agua subterránea ES060MSBT060-013 “Campo de Dalías-Sierra de Gádor” en la que se han identificado recintos profundos y superficiales, cuya codificación y denominación se indica a continuación:

ES0600MSBT060-013P01 “Inferior Noreste (zona confinada)”
ES0600MSBT060-013P02 “Inferior Occidental (zona confinada)”
ES0600MSBT060-013S01 “Inferior Noreste (zona libre)”
ES0600MSBT060-013S02 “Inferior Occidental (zona libre)”
ES0600MSBT060-013S03 “Superior e Intermedio Noreste”
ES0600MSBT060-013S04 “Superior Central”
ES0600MSBT060-013S05 “Escama de Balsa Nueva” y
ES0600MSBT060-013S06 “Alto Andarax”

El nombre que se ha dado a los recintos que se han identificado con la letra S o P seguida de los dígitos 00 es el mismo que tiene la masa de agua subterránea, pues ambos coinciden en sus límites. Para el resto de recintos, dado que siempre hay varios de ellos que forman parte de una misma masa de agua subterránea, se han utilizado varios criterios como nombrarlos de acuerdo al nombre de los ríos a los que descargan la mayor parte del agua subterránea que drenan; darles el nombre de un humedal con el que se encuentran interrelacionados hídricamente; denominarlos con el topónimo más característico de la zona en la que afloran las principales áreas de recarga o descarga; o simplemente referir los diferentes recintos hidrogeológicos a la posición que ocupan respecto de los cuatro puntos cardinales (norte, sur este y oeste) o de los cuatro laterales (noreste, sureste, sudoeste y noroeste).

Tipología de los recintos hidrogeológicos

El CEDEX ha propuesto al IGME que se consideren 3 tipos de recintos hidrogeológicos para su implementación en el modelo SIMPA que ha denominado H1, H2 y H3. A continuación se define cada una de estas tipologías:

- **Recintos hidrogeológicos tipo H1.** Corresponden a formaciones geológicas permeables que se encuentran saturadas de agua hasta un determinado nivel que se denomina superficie freática. Dicha superficie se caracteriza por presentar una presión igual a la

atmosférica y forma similar a la topografía del terreno, aunque no tan abrupta. Cuando las superficies freáticas cortan a la topografía del terreno se generan manantiales o zonas de encharcamiento que pueden tener una notable importancia. Entre la superficie del terreno y el nivel freático del acuífero, salvo en el caso comentado anteriormente, existe una zona no saturada de espesor variable.

No todos los materiales que constituyen los afloramientos del recinto hidrogeológico tienen que ser permeables, por lo que parte de la superficie del recinto puede estar ocupada por terrenos impermeables, aunque el porcentaje de éstos, para que el recinto hidrogeológico se pueda catalogar dentro de esta tipología, tiene que ser minoritario con respecto a la superficie total del recinto. La recarga directa por agua de lluvia tendrá lugar sobre una amplia extensión de la superficie del recinto, aunque los porcentajes de infiltración pueden tener una repartición espacial diferente, dependiendo por un lado de la cuantía y distribución espacial y temporal de la precipitación y la temperatura, y por otro de las características edáficas del suelo, de la vegetación que se desarrolla sobre el mismo, de la pendiente del terreno o de su litología.

- **Recintos hidrogeológicos tipo H2.** Corresponden a formaciones geológicas permeables de tipo mayoritariamente confinado o semiconfinado, por lo que el nivel piezométrico, que estará sometido a una presión mayor que la atmosférica, se localizará por encima del techo del recinto, salvo en aquellas áreas donde tenga carácter libre. Este tipo de recintos se emplazan debajo de uno de tipología H1, de una formación geológica impermeable o bien de ambos tipos. Es condición necesaria que la superficie del recinto tipo H1, de la formación impermeable o bien del conjunto de ambas, sea menor que la correspondiente al recinto H2, por lo que el recinto H2 siempre tendrá una parte del mismo que aflora en superficie y es susceptible de recibir recarga directa por precipitación en el área en la que afloran los materiales permeables.

Este hecho implica que la superficie de recarga de una determinada Demarcación Hidrográfica no siempre coincidirá en su totalidad con la superficie permeable aflorante correspondiente a recintos tipo H1. Lo más normal es que aquélla corresponda a la suma de la superficie aflorante permeable tanto de recintos tipo H1 como H2. Para la simulación de este último tipo de recintos se han de emplear teóricamente dos coeficientes de almacenamiento diferentes. Uno para la parte del recinto que se comporta como libre y otro para la que presenta carácter confinado o semiconfinado.

- **Recintos hidrogeológicos tipo H3.** Se localizan bajo un recinto hidrogeológico tipo H1, H2, o incluso de una formación impermeable o bien de una combinación de los mismos. No obstante, es totalmente necesario que el recinto hidrogeológico tipo H3 presente una superficie de igual o menor tamaño que la de contacto con los recintos hidrogeológicos que se encuentran por encima de él, incluidas las formaciones impermeables suprayacentes. Es decir, la superficie del recinto H3 debe quedar completamente cubierta por las correspondiente al resto de los recintos y formaciones impermeables interrelacionadas con el mismo. No tienen recarga directa por lluvia. El nivel piezométrico se encontrará por encima del techo del recinto. La salida de agua en estos recintos se produce bien por transferencias laterales a otros recintos o verticales a través de la capa semipermeable que separa el recinto H3 de los del tipo H1 o H2.

En la tabla 4.7 se correlacionan los códigos de los 58 recintos hidrogeológicos de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental con las tipologías H1, H2 y H3 que ha propuesto el CEDEX para su implementación en el código SIMPA.

Tabla 4.7. Correlación entre códigos y tipología de recintos hidrogeológicos.

RECINTO HIDROGEOLÓGICO (RH)		Tipología de RHs Nomenclatura CEDEX
Código	Nombre	
ES017MSBT013-002S01	Arroyo de Aquelcorta	H1
ES017MSBT013-002S02	Maguna	H1
ES017MSBT013-004S01	Indusi	H1
ES017MSBT013-004S02	Alto Elorrio	H1
ES017MSBT013-005S01	Itxina	H1
ES017MSBT013-006S01	Alto Cadagua	H1
ES017MSBT013-006S02	Alto Herrerías	H1
ES017MSBT013-006S03	Alto Nervión	H1
ES017MSBT013-007S00	Salvada	H1
ES017MSBT013-012S01	Alto Bidasoa	H1
ES017MSBT013-012S02	Alto Arratxe	H1
ES017MSBT013-012S03	Alto Leizarán	H1
ES017MSBT013-014S01	Alto Amarvirgina	H1
ES017MSBT013-014S02	Alto Agunza	H1
ES017MSBT013-014S03	Alto Zaldivia	H1
ES017MSBT017-001S01	Leizarán	H1
ES017MSBT017-001S02	Ollín-Añarbe	H1
ES017MSBT017-001S03	Bidasoa	H1
ES017MSBT017-001S04	Olavidea	H1
ES017MSBT017-001S05	Alto Oiazrtzun	H1
ES017MSBT017-001S06	Luzaide	H1
ES017MSBT017-001S07	Urkulu	H1
ES017MSBT017-002S01	Oiartzun	H1
ES017MSBT017-002S02	Urumea	H1
ES017MSBT017-002S03	Oria	H1
ES017MSBT017-003S01	Gatzume	H1
ES017MSBT017-003S02	Elduaín	H1
ES017MSBT017-003S03	Albiztur	H1
ES017MSBT017-003S04	Ernio	H1
ES017MSBT017-004S01	Cantabria-Matxitxaco	H1
ES017MSBT017-004S02	Matxitxaco-Getaria	H1
ES017MSBT017-005S01	Alto Butrón	H1
ES017MSBT017-005S02	Alto Oka	H1
ES017MSBT017-005S03	Ego-Deba	H1
ES017MSBT017-005S04	Río Urola	H1
ES017MSBT017-005S05	Río Urrestilla	H1
ES017MSBT017-005S06	Río Agunza	H1
ES017MSBT017-005S07	Río Amavirgina	H1
ES017MSBT017-006S01	Bajo Cadagua	H1
ES017MSBT017-006S02	Bajo Nervión	H1
ES017MSBT017-006S03	Alto Deba	H1
ES017MSBT017-006S04	Alto Oria	H1
ES017MSBT017-006S05	Barbadún	H1

RECINTO HIDROGEOLÓGICO (RH)		Tipología de RHs Nomenclatura CEDEX
Código	Nombre	
ES017MSBT017-007S01	Troya	H1
ES017MSBTES111S000007S01	Izarraitz Oriental	H1
ES017MSBTES111S000007S02	Izarraitz Occidental	H1
ES017MSBTES111S000008S01	Mundaka	H1
ES017MSBTES111S000008S02	Cabo Ogoño	H1
ES017MSBTES111S000008S03	Iluntzar-Lekeitio	H1
ES017MSBTES111S000008S04	Bedartzandi-Santa Eufemia	H1
ES017MSBTES111S000014S01	Franja Interior	H1
ES017MSBTES111S000014S02	Franja costera	H1
ES017MSBTES111S000015S01	Jaizubia	H1
ES017MSBTES111S000015S02	Bajo Urumea	H1
ES017MSBTES111S000015S03	Bajo Oria	H1
ES017MSBTES111S000015S04	Bajo Urola	H1
ES017MSBTES111S000041S01	Aranzazu	H1
ES017MSBTES111S000042S01	Gernika	H1

Mapa de situación y mapa hidrogeológico

Para cada recinto hidrogeológico se proporciona un mapa de situación de la masa de agua subterránea y del recinto hidrogeológico en estudio en relación a su localización geográfica dentro de la demarcación hidrográfica a la que pertenece. Estos mapas se acompañan de un mapa hidrogeológico del recinto elaborado de acuerdo a la siguiente leyenda:

- Ia: Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta.
- Ib: Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta y volcánicas de permeabilidad muy alta.
- Ila: Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad alta.
- IIb: Formaciones detríticas, cuaternarias y volcánicas de permeabilidad media.
- Ila: Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja.
- IIIb: Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media.

Sobre el mapa hidrogeológico de cada uno de los recintos se localiza un piezómetro de control representativo del comportamiento del recinto hidrogeológico, siempre que exista este elemento de vigilancia y control de las aguas subterráneas (Anexo 2). En la figura 4.1 se adjunta un mapa en el que se reflejan los recintos hidrogeológicos de la demarcación en los que no se ha dispuesto de ningún piezómetro representativo. En la cartografía que se adjunta también se hace referencia a los topónimos de los cursos superficiales de agua que se encuentran interrelacionados hídricamente con las formaciones geológicas permeables que existen en el recinto hidrogeológico, así como a la ubicación de un punto característico de la red hidrométrica que proporciona un hidrograma representativo de las descargas de agua subterránea (manantial o río con estación de aforo) (Anexo 3). Tanto el piezómetro como el hidrograma representativo se identifican por su número de registro y sus coordenadas UTM.

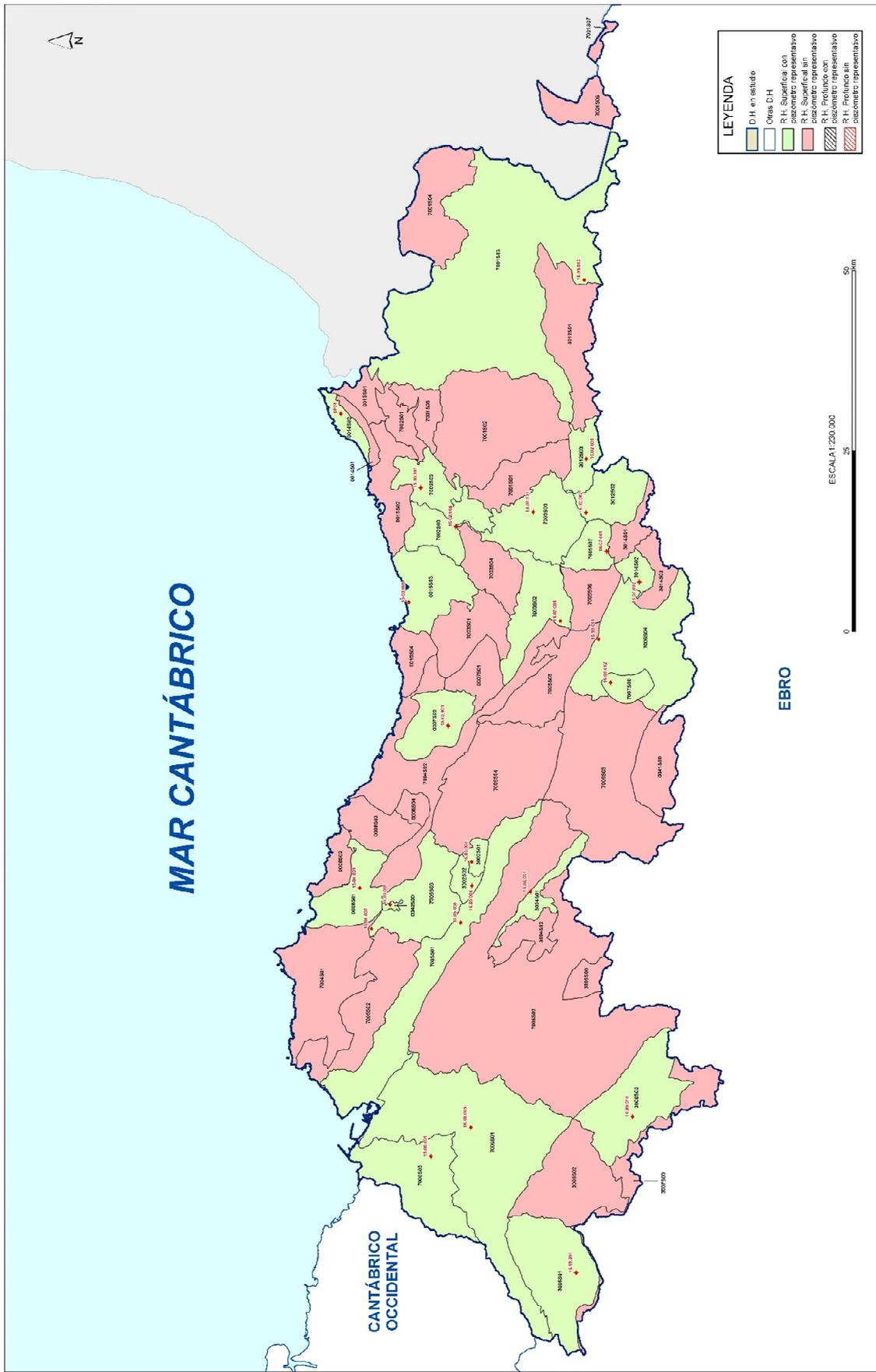


Figura 4.1 Recintos hidrogeológicos sin piezómetro representativo

Esquema topológico

Para la mejor comprensión del funcionamiento hídrico de los recintos hidrogeológicos se han elaborado esquemas topológicos que acompañan a cada una de las fichas que se han realizado. Se entiende por esquema topológico un diagrama de bloques, líneas y flechas que ilustra y explica visualmente el funcionamiento de un recinto hidrogeológico en lo que respecta a sus entradas y salidas de agua, así como a las relaciones hídricas que mantiene con otros elementos del sistema de recursos hídricos.

Dado que el régimen hídrico de funcionamiento del recinto hidrogeológico, sobre el que se han elaborado las fichas que forman parte del presente documento, es el natural, solo cabe considerar como elementos del sistema de recursos hídricos los siguientes: descargas al mar; descargas por manantiales; pérdidas en sumideros; ríos ganadores y perdedores, bien de manera puntual o difusa; aportaciones de agua subterránea desde humedales; cesiones de agua subterránea a los humedales; transferencias verticales de agua entre recintos hidrogeológicos; transferencias laterales de agua entre recintos hidrogeológicos. En estos esquemas, dado que el régimen es el natural, no tienen cabida los bombeos, la recarga artificial, los retornos de riego o las filtraciones desde embalses, canales o cualquier otro tipo de conducción de distribución o saneamiento

Área del recinto

A partir del mapa hidrogeológico que acompaña a cada ficha se ha desglosado, tanto porcentualmente como en valor absoluto, la superficie total de cada recinto, así como las parciales correspondientes a cada rango de permeabilidad. En la tabla que acompaña a la ficha se aportan los datos: de superficie total del recinto, superficie permeable; y superficie impermeable.

Se considera que la recarga por precipitación tiene lugar preferentemente a través de los terrenos que presentan los siguientes tipos de permeabilidad: Ia, Ib; IIa y IIb. No obstante, en aquellas masas constituida exclusivamente por afloramientos de permeabilidad tipo IIIa y IIIb habrá que plantear una propuesta en la que se consideren tasas de infiltración acordes a los materiales de baja permeabilidad que afloran, que evidentemente serán más bajas que las correspondientes a las formaciones Ia, Ib; IIa y IIb.

Cota media del techo del recinto

Para los recintos hidrogeológicos tipo H1 la cota media del techo del recinto se ha calculado a partir del MDT 100h30pb del SGE con tamaño de celda de 100x100 m. En los cálculos efectuados no se ha discernido entre terrenos permeables, impermeables y de baja permeabilidad, dado que el dato que se ha solicitado al IGME para su implementación en el modelo SIMPA es el correspondiente a la cota media del techo del recinto; es decir, la cota media de la superficie del terreno sobre la que pueden aflorar tanto materiales impermeables como permeables de diferente rango de conductividad hidráulica. Por tanto, la cota media del techo del recinto no tiene por qué coincidir con la cota media de las formaciones geológicas permeables susceptibles de constituir acuíferos.

Esta discrepancia puede dar lugar a errores más o menos significativos en función de la distribución orográfica de las distintas formaciones permeables e impermeables que constituyen el recinto, por lo que en el presente documento se advierte de este hecho para que

se modifique el valor inicialmente dado al techo del recinto, cuando proceda o se precise, que bien puede realizarse durante la etapa de introducción de datos al modelo o bien durante la etapa de calibración.

La cota media del techo del recinto constituye un parámetro de control cuya finalidad es establecer un límite superior a partir del cual no puede exceder ninguna cota piezométrica simulada, porque si lo hiciera se inundaría la superficie del terreno. El IGME propuso al CEDEX en las distintas reuniones mantenidas con este Organismo que en vez de denominar a este parámetro “cota del techo del recinto”, que podía inducir a equívoco, se le designara con una terminología más intuitiva como “Límite de piezometría máxima permisible” o “Límite superior de suelo no susceptible de ser inundado”.

A título explicativo, se hace referencia a un recinto hidrogeológico constituido en una importante parte del mismo por extensas áreas montañosas de elevado relieve y litología impermeable, y en el resto por formaciones permeables que se extienden sobre fondos de valle, por lo que presentan una cota mucho menor que la correspondiente a las formaciones impermeables. En este contexto, es factible que acontezca, dependiendo de la mayor o menor extensión de los materiales permeables e impermeables aflorantes, que el techo medio de las formaciones geológicas permeables posea una cota notablemente inferior a la cota media del techo del recinto, por lo que dependiendo de que se considere una u otra cota, se pueden obtener volúmenes de agua almacenada en el recinto hidrogeológico muy diferentes o bien valores muy diversos de la recarga de agua al recinto hidrogeológico.

En los recintos hidrogeológicos tipo H2 solo se puede aplicar la metodología descrita para los recintos H1 en la parte de los mismos que afloran en superficie, por lo que su aplicación se ve limitada a casos muy concretos dependientes de la mayor o menor extensión de los afloramientos permeables.

Cuando ha sido posible, la cota de techo de los recintos tipo H2 se ha determinado a partir de datos procedentes de columnas de sondeos, perfiles geofísicos o proyecciones de la cartografía geológica e hidrogeológica. Esta forma de operar ha sido bastante infrecuente dada la carencia de datos de este tipo que existen a escala de todo el país. Es necesario advertir que la cota de techo que se proporciona en el caso de los recintos tipo H2 presenta una gran imprecisión, dado que en numerosas ocasiones se ha extrapolado a partir de un único valor.

En el caso de los recintos tipo H3 la dificultad operacional todavía ha sido mayor que la expuesta para los recintos de tipo H2, por lo que el valor que se proporciona todavía presenta una mayor incertidumbre.

Cota media del muro del recinto

La cota media del muro del recinto se ha determinado, siempre que ha sido posible, a partir de datos procedentes de columnas de sondeos, perfiles geofísicos o proyecciones de la cartografía geológica e hidrogeológica. Esta forma de operar ha sido bastante infrecuente dada la carencia de datos de este tipo que existen a escala de todo el país, así como a la complejidad que implica el tratamiento de los mismos cuando existen.

Es necesario advertir que la cota media del muro de los recintos que se proporciona presenta una gran incertidumbre. En numerosas ocasiones se ha extrapolado a partir de un único dato o bien se ha obtenido de una forma indirecta. Así, en recintos de tipología aluvial en los que se

desconoce su potencia se ha procedido a restar a la cota media de techo del recinto un espesor característico de otros acuíferos aluviales próximos geográficamente y de una litología afín al que se está caracterizando.

En otros muchos acuíferos que presentan una geología estructural muy compleja con numerosas compartimentaciones en bloques de distinto espesor, que incluso en ocasiones no presentan conexión hidráulica entre sí, ha resultado muy complicado asignarles una cota de muro mínimamente representativa del conjunto, ya que cada bloque tiene la suya. Dado que solo se puede proporcionar un único valor de la cota media del muro del recinto, se ha optado en unas ocasiones por proporcionar una cota de muro que corresponde a la media de los distintos bloques que se han identificado, mientras que, en otras, la cota media se ha obtenido por ponderación de acuerdo a la superficie de cada bloque.

Dado que el valor medio de la cota del techo del acuífero corresponde a un valor medio de la topografía del terreno, que presenta el recinto hidrogeológico, y que la cota media del muro se puede haber obtenido en numerosas ocasiones a partir de un único valor puntual que se puede localizar en cualquier parte del recinto, puede darse la paradoja de que la cota media que se asigna al muro del recinto este por encima de la cota media del techo del recinto. Este hecho se ha tratado de solventar corrigiendo la cota media del muro bien a partir del gradiente hidráulico o bien el topográfico. No obstante, puede haber recintos en las fichas que se adjuntan donde esto no se haya hecho, por lo que se recomienda revisar este dato antes de su introducción en el modelo SIMPA.

La cota media del muro del recinto constituye un parámetro de control cuya finalidad es establecer un límite inferior que no puede sobrepasar ninguna cota piezométrica simulada, ya que si lo hiciera denotaría que existe agua subterránea en una formación geológica que se ha calificado como completamente impermeable. El IGME propuso al CEDEX, en las distintas reuniones mantenidas con este Organismo, que en vez de denominar a este parámetro “cota media del muro del recinto”, que podía inducir a equívoco, se le designara con la terminología más intuitiva de “Límite inferior de piezometría permisible”.

Dada la imprecisión de los datos que se suministra sobre el parámetro cota media del muro del recinto y del desconocimiento que existe sobre la geometría de los horizontes profundos de las formaciones permeables en muchos de los recintos hidrogeológicos identificados en el presente estudio, se desaconseja estimar reservas de agua en los recintos hidrogeológicos mediante la aplicación del modelo SIMPA.

Cota umbral de conexión del recinto

Hace referencia a la cota más baja por la que desagua el recinto hidrogeológico. Ésta, no tiene por qué ser la cota topográfica más baja del recinto, pues esta última puede corresponder a terrenos tipo IIIa o IIIb. Es decir, impermeables o de muy baja permeabilidad. En este caso la cota umbral de conexión quedará determinada por la cota topográfica más baja correspondiente a un terreno permeable.

Es factible que un recinto pueda carecer de cota umbral de conexión. Esto ocurre en aquellos recintos donde todo el flujo se transfiere subterránea y lateralmente a un recinto hidrogeológico contiguo o bien verticalmente a uno superior o inferior.

Dado que las cotas de techo y muro del recinto hidrogeológico corresponden a valores medios y la cota umbral de conexión a uno real y puntual que se suele localizar en el área más baja en la que contactan los afloramientos permeables e impermeables, se detecta, especialmente en aquellos recintos de poco espesor y geometría muy alargada respecto al ancho del recinto hidrogeológico, incongruencias tales como que la cota de desagüe del recinto se encuentra por debajo de la cota del muro. Evidentemente, este hecho constituye un auténtico dislate, que deberá corregirse refiriendo a un mismo sistema o punto de referencia todas las variables y parámetros que caracterizan a un determinado recinto hidrogeológico. Para ello habrá que hacer uso del valor medio del gradiente hidráulico del recinto.

Transmisividad y permeabilidad horizontal

La transmisividad es uno de los parámetros que se encuentran relativamente bien representados a escala de todo el estado español. Esto no quiere decir que se puedan dibujar mapas de isotransmisividades en todos los recintos hidrogeológicos que se han definido en presente trabajo, pero sí que se poseen valores puntuales que permiten caracterizar un importante número de los mismos. Los recintos donde se carece de datos suelen coincidir con áreas de alta montaña o de cabeceras de ríos donde el aprovechamiento del agua subterránea es nulo o muy escaso a través de sondeos o pozos.

Los datos de transmisividad que generalmente se poseen corresponden a ensayos de bombeos que se han realizado en pozos muy productivos, por lo que se precisa ser muy prudente a la hora de trabajar con los mismos y proceder a su extrapolación para caracterizar una gran superficie, ya que los resultados que se obtengan pueden carecer de representatividad espacial.

Este hecho es especialmente significativo en las formaciones permeables de baja permeabilidad catalogadas como tipo IIIa, ya que en numerosas ocasiones los pozos y sondeos se localizan en zonas de alteración o fisuración, e incluso a veces muy próximos a ríos y arroyos con los que mantienen cierta conexión hídrica. Estas matizaciones pueden plantear dudas a la hora de extrapolar ciertos datos cuando estos afecta a formaciones geológicas de baja o muy baja permeabilidad.

Por lo que respecta al valor de la permeabilidad, aunque la misma en principio es fácil de calcular dividiendo la transmisividad por el espesor saturado, ocurre que esta última variable se desconoce en muchos lugares, lo que ha hecho imposible complementar la cuantía de dicho parámetro en un número muy significativo de recintos.

Por otro lado, el no disponer de datos de permeabilidad en un número considerable de recintos, y en otros muchos tener que admitir que los valores que se han suministrado presentan incertidumbres significativas, induce a plantearse importantes dudas a la hora de trabajar con un código SIMPA que opere con conductividades hidráulicas.

Para la transmisividad y la permeabilidad, al igual que ha ocurrido con otros parámetros y variables relacionadas en las tablas anteriores, ha sido necesario, en algunas ocasiones, debido a que en un determinado recinto existía una total carencia de este tipo de datos, asignar a dicho recinto los valores de transmisividad o permeabilidad de un recinto contiguo de características hidrogeológicas parecidas o bien valores bibliográficos medios para un determinado tipo de terreno e hidrodinamismo del mismo.

Coefficiente de almacenamiento para recinto tipo libre y confinado

Se proporcionan dos tipos de coeficientes de almacenamiento. Uno para los recintos H1 y otro para los recintos H3. Los valores que se facilitan proceden de datos de ensayos de bombeos almacenados en diferentes bases de datos o de información bibliográfica tabulada en diferentes libros y artículos científicos.

Los recintos hidrogeológicos tipo H1 son asimilables a acuíferos libres por lo que el coeficiente de almacenamiento es más o menos equivalente a la porosidad eficaz de los materiales que forman el acuífero. En este caso el coeficiente de almacenamiento que se proporciona es el denominado S_y que es el rendimiento específico (specific yield en la terminología anglosajona).

En los recintos hidrogeológicos H3 el espesor saturado no varía con el tiempo, por lo que se puede utilizar el concepto de transmisividad ($T_x = K_x b$ y $T_y = K_y b$; donde b es el espesor saturado). El coeficiente de almacenamiento ($S = S_s b$), ya no es igual a la porosidad eficaz, sino al producto del espesor saturado por el almacenamiento específico (S_s). Este último es función de la densidad del fluido (ρ), de la porosidad del medio (m), de la compresibilidad del esqueleto sólido del acuífero (α) y de la compresibilidad del agua (β).

$$S_s = g\rho(\alpha + m\beta) \quad (3)$$

Para el caso de los recintos hidrogeológicos tipo H2 se proporcionan ambos tipos de coeficientes de almacenamiento, ya que para estimar el volumen de agua almacenado en un determinado recinto hidrogeológico del tipo H2 se precisa hacer uso de los dos, dado que los recintos tienen una parte libre y otra confinada. No obstante, dado que S_y es mucho mayor que S , como se puede observar en la tabla 4.8, para que el volumen de agua almacenado en la parte confinada del recinto hidrogeológico sea igual al volumen de agua almacenado en la parte del recinto hidrogeológico de tipo libre, el área de embalse del primero tiene que ser superior a la del segundo en un orden de magnitud comprendido entre 100 y 10000. Esto implica que en la mayor parte de las situaciones que se analicen se puede despreciar la parte del recinto correspondiente a la zona confinada.

Tabla 4.8 Tipologías e intervalo de variación del coeficiente de almacenamiento

Tipo de recinto hidrogeológico	Denominación	Símbolo	Valor	Unidad
Libre	Porosidad eficaz de drenaje o rendimiento específico	S_y	3×10^{-1} a 10^{-2}	adimensional
Semiconfinado	Coefficiente de almacenamiento	S	10^{-3} a 10^{-4}	adimensional
Confinado	Coefficiente de almacenamiento	S	10^{-4} a 10^{-5}	adimensional

Coefficiente de agotamiento o de desagüe del recinto hidrogeológico.

Se ha calculado a partir de:

- 1) La curva de agotamiento de un hidrograma.
- 2) La aplicación de la expresión

$$\alpha = \pi^2 T / 4SL^2$$

Donde T es la transmisividad del acuífero, S el coeficiente de almacenamiento y L la distancia del eje principal de drenaje al borde impermeable del recinto o a la divisoria hidrogeológica.

- 3) Datos bibliográficos procedentes de modelos de gestión conjunta.
- 4) Datos bibliográficos tomados del informe “Evaluación de los recursos hídricos en España” (CEDEX, 2016).

Dado que el coeficiente de agotamiento o de desagüe es un parámetro poco intuitivo, se le acompaña en las fichas del tiempo de semivaciado o de semiagotamiento, que es el tiempo que el recinto tarda en reducir su caudal de descarga a la mitad desde que tiene lugar el evento de recarga. Es decir, de la mayor o menor rapidez con la que se desagua un acuífero.

Nivel piezométrico en el instante inicial.

El modelo SIMPA precisa de un nivel piezométrico inicial para comenzar a iterar. Dado que los cálculos deben realizarse inicialmente en régimen natural, dicho nivel debe corresponder a una situación no influenciada durante un largo periodo de tiempo o no afectada nunca por ningún aprovechamiento hídrico del tipo bombeos o retornos de riego. Los valores que se han suministrado para caracterizar dicho nivel corresponden a:

- 1) La medida piezométrica más antigua de la que se tiene registro.
- 2) Nivel medio de todas las medidas piezométricas realizadas en un determinado recinto siempre que aquellas se hayan tomado en régimen natural.

No siempre ha sido factible disponer de un nivel piezométrico inicial en régimen natural, por lo que a veces no ha quedado más remedio que considerar uno en régimen influenciado. Otras veces no ha sido posible ni tan siquiera eso, por lo que se ha adoptado como nivel inicial la cota topográfica del terreno más o menos disminuida y suavizada en una cierta cuantía.

Gradiente hidráulico medio

No siempre ha sido posible disponer de dos piezómetros en un mismo recinto al objeto de determinar el gradiente hidráulico subterráneo, por lo que dicha variable no se ha podido obtener en numerosas ocasiones. Este problema se ha resuelto a veces utilizando un piezómetro y un manantial. En otras, donde la geometría y la tipología del acuífero lo permitían, asimilando el gradiente hidráulico al gradiente topográfico.

Dado que los datos de las variables y parámetros que precisa el código SIMPA para ser operable, no siempre están referidos a un mismo punto de un recinto hidrogeológico, se precisa transformar algunos de ellos, como pueden ser la piezometría o la cota de desagüe, mediante la utilización del gradiente hidráulico al objeto de referirlos a una misma coordenada común, ya que SIMPA es capaz de realizar cálculos matemáticos independientemente de una realidad hidrogeológica, por lo es muy importante tener aquella presente a la hora de obtener resultados coherentes y veraces. Este hecho es el que se persigue con el comentario que se realiza en el presente epígrafe. Si no se procede de esta forma se pueden cometer errores significativos tanto durante la etapa de cálculo como durante la de calibración.

Transferencia lateral entre recintos.

Para el cálculo de esta variable se suministran dos tipos de datos en la ficha que ha elaborado el IGME.

- 1) Longitud de contacto entre recintos.
- 2) Distancia del centro de un recinto al borde de contacto con otro recinto con el que tiene transferencia subterránea.

Longitud de contacto entre recintos.

Corresponde a la longitud de afloramientos permeables que es común a dos recintos hidrogeológicos entre los que existe transferencia subterránea de agua. En la ficha se proporciona la longitud total de la línea de contacto entre ambos recintos y el porcentaje de dicha longitud que corresponde a afloramientos permeables.

Distancia del centro de un recinto al borde de contacto con otro recinto con el que tiene transferencia subterránea.

La transferencia lateral de agua entre los recintos k y l viene dada por la siguiente expresión:

$$Q_{i,kl} = -T_{kl} \cdot \frac{(NP_{i1,k} - NP_{i1,l})}{(I_{kl} + I_{lk})} * L_{kl}$$

Donde:

$Q_{i,kl}$ es el caudal que se transfiere horizontalmente entre los recintos k y l. El signo será negativo si sale de k y entra en l y positivo si sucede lo contrario.

L_{kl} la longitud de contacto de afloramientos permeables entre los recintos k y l.

I_{kl}, I_{lk} la distancia entre el centro de un recinto y el borde de contacto con el otro recinto.

T_{kl} la transmisividad equivalente entre el recinto k y l.

$$\frac{1}{T_{kl}} = \frac{1}{(I_{kl} + I_{lk})} \cdot \left(\frac{I_{kl}}{T_k} + \frac{I_{lk}}{T_l} \right)$$

Si se trabajara con conductividades hidráulicas la anterior expresión se convertiría en:

$$\frac{1}{K_{kl}} = \frac{1}{(I_{kl} + I_{lk})} \cdot \left(\frac{I_{kl}}{K_k} + \frac{I_{lk}}{K_l} \right)$$

Donde:

K_k es la permeabilidad del recinto k.

K_l es la permeabilidad del recinto l.

K_{kl} = permeabilidad equivalente entre el recinto k y l.

Al operar solo con la distancia que hay entre el centro de un recinto y el borde de contacto de otro recinto puede dar lugar en numerosas ocasiones a errores significativos. A título de ejemplo se citan:

- 1) El agua en su recorrido subterráneo puede pasar por zonas no permeables.
- 2) La distancia entre el centro de un recinto y el borde de contacto de otro recinto puede ser considerablemente menor que la recorrida realmente por la mayor parte del agua que se mueve a través del medio subterráneo.

Por esta razón se ha optado por trabajar con la media de todas las distancias posibles que puede recorrer una gota de agua que circula desde cualquier punto de un recinto hasta alcanzar el borde permeable del otro recinto con el que se encuentra en contacto y mantiene transferencia subterránea de agua. Para poder realizar este proceso de cálculo ha sido necesario proceder a efectuar un análisis geométrico complejo que solo ha sido posible realizar y automatizar mediante el empleo de un SIG y un lenguaje script. En el presente caso se ha utilizado ARCGIS y Phyton.

En la ficha que se ha elaborado se hace referencia al volumen medio transferido tanto en lo que respecta a su valor medio como al intervalo entre los que varía. Se trata de valores bibliográficos que se utilizarán, si se requiere, durante la etapa de calibración.

Transferencia entre recintos y el mar.

Para el cálculo de esta variable se suministran dos tipos de datos en la ficha que ha elaborado el IGME.

- 1) Longitud de contacto entre el recinto y el mar.
- 2) Distancia del centro de un recinto a la línea de costa.

Longitud de contacto entre recintos.

Corresponde a la longitud de afloramientos permeables del recinto que es común con el mar. En la ficha se proporciona la longitud total de la línea de costa y el porcentaje de dicha longitud que corresponde a afloramientos permeables.

Distancia del centro de un recinto a la línea de costa

Esta distancia se ha calculado a partir de una metodología análoga a la empleada para calcular la distancia del centro de un recinto al borde de contacto con otro recinto con el que tiene transferencia subterránea. En este caso se ha trabajado con la media de todas las distancias posibles que puede recorrer una gota de agua que circula desde cualquier punto de un recinto hasta que alcanza el borde permeable de la línea de costa. Para poder realizar este proceso de cálculo ha sido necesario proceder a efectuar un análisis geométrico complejo que solo ha sido posible realizar y automatizar mediante el empleo de un SIG y un lenguaje script. En el presente caso se ha utilizado ARCGIS y Phyton.

En la ficha que se ha elaborado se hace referencia al volumen medio transferido por el recinto hidrogeológico al mar tanto en lo que respecta a su valor medio como al intervalo entre el que

varía. Se trata de valores bibliográficos que se utilizarán, si se requiere, durante la etapa de calibración.

Transferencia vertical entre recintos hidrogeológicos

Para el cálculo de esta variable se suministran tres tipos de datos en la ficha que ha elaborado el IGME.

- 1) Espesor de la capa semipermeable existente entre el recinto hidrogeológico superior y el inferior.
- 2) Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el recinto hidrogeológico superior y el inferior.
- 3) Superficie de paso entre el recinto hidrogeológico superior y el inferior.

Espesor de la capa semipermeable existente entre el recinto hidrogeológico superior y el inferior

Este dato se ha obtenido a partir de datos geofísicos o de columnas estratigráficas de sondeos. Cuando no se ha dispuesto de esta información se ha intentado obtenerlo a partir de cartografía geológica. No siempre ha sido posible disponer de este dato.

Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el recinto hidrogeológico superior y el inferior.

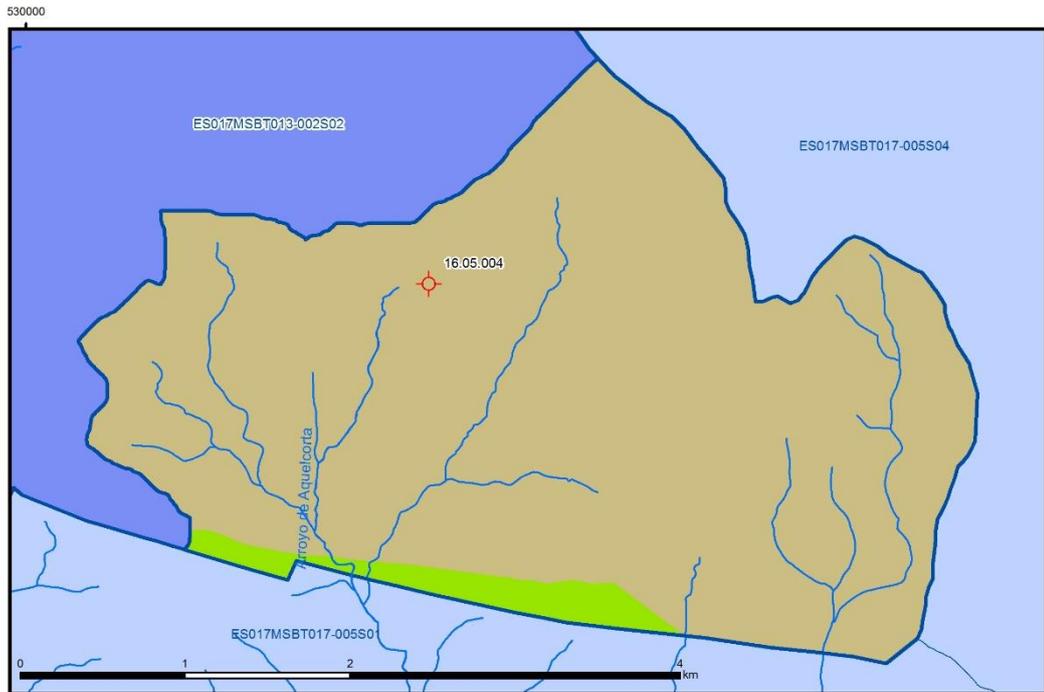
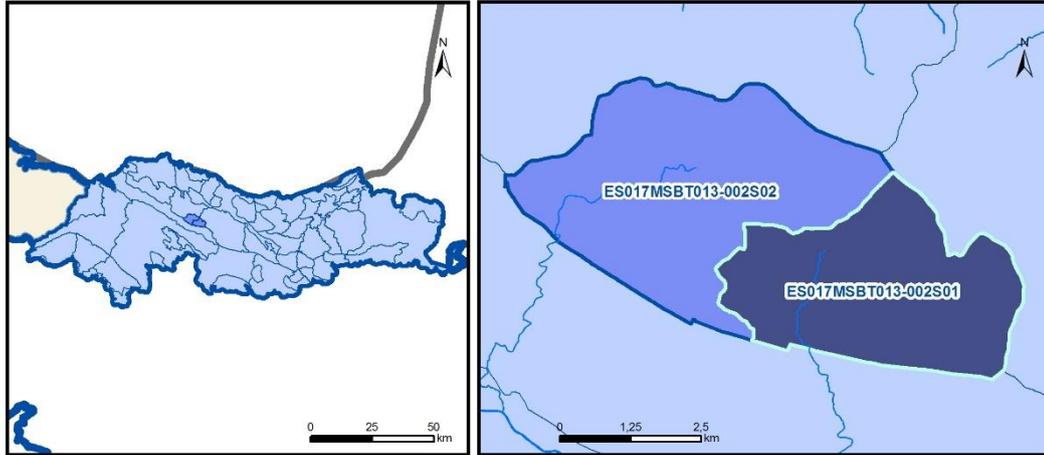
Dado que existen pocos datos procedentes de ensayos de bombeo se ha obtenido a partir de bibliografía.

Superficie de paso entre el recinto hidrogeológico superior y el inferior

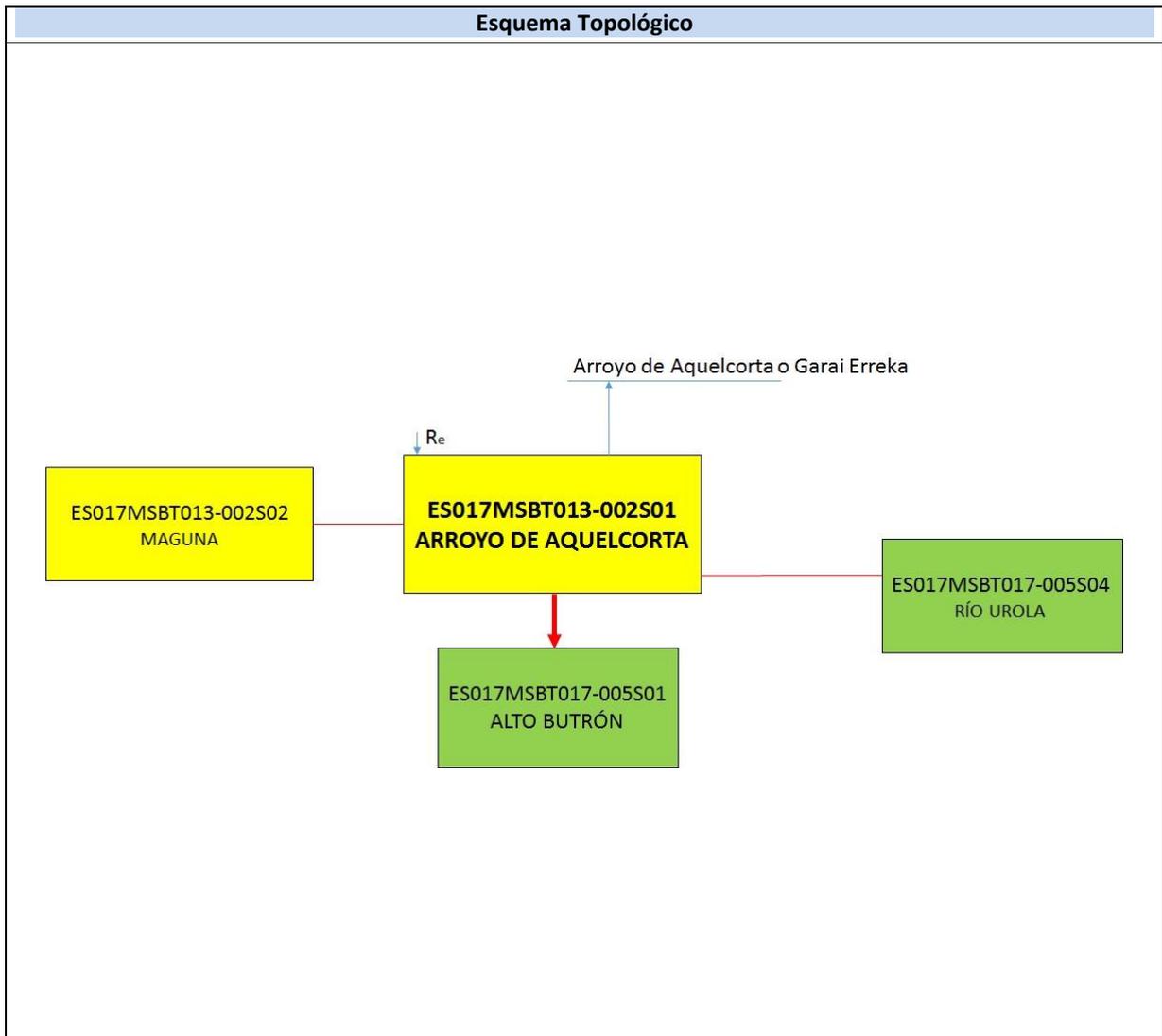
Este dato se suministra directamente desde el Gis por cálculo de la intersección del recinto superior con el inferior.

ANEXO 1
Fichas de datos de recintos hidrogeológicos

ES017MSBT013-002S01 ARROYO DE AQUELCORTA



- 530000
- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib	0,82	0,1
	IIa		
	IIb		
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	99,18	12,34
		Total RH:	12,44

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	200	40-300
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,055	0,1-0,01
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,04
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,04	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	17,33	

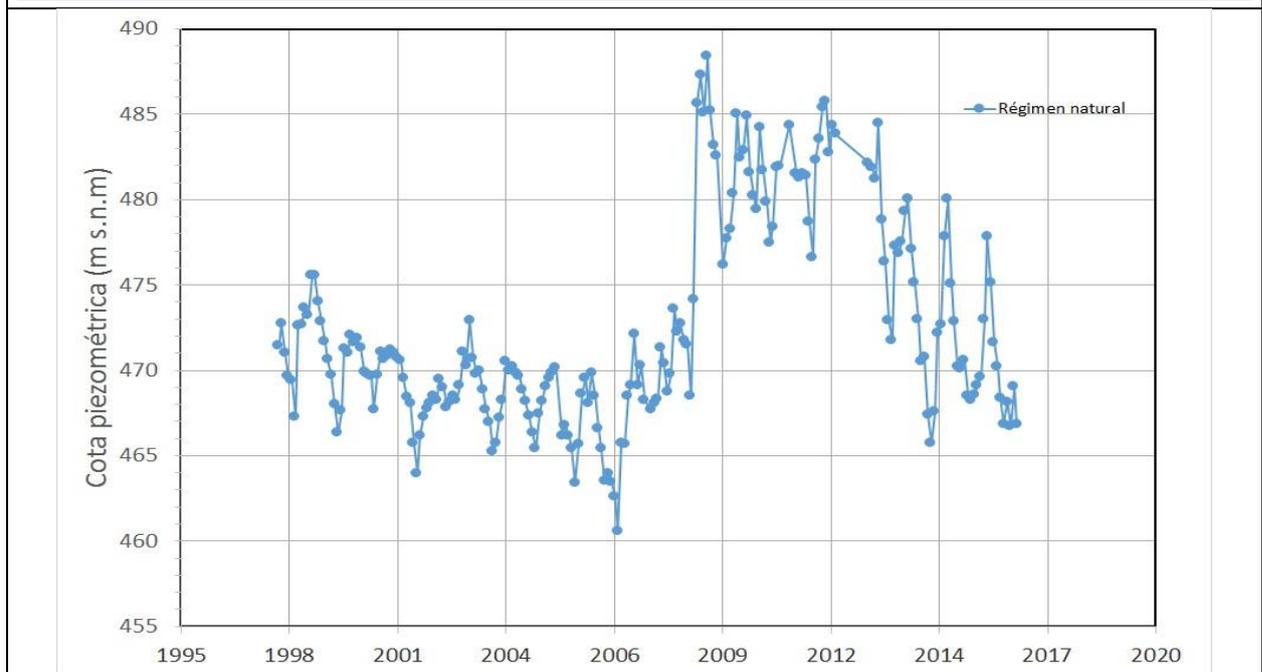
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	422,5	1998
Gradiente medio	0,03	2016
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	507	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.05.004	532445	4784420	573

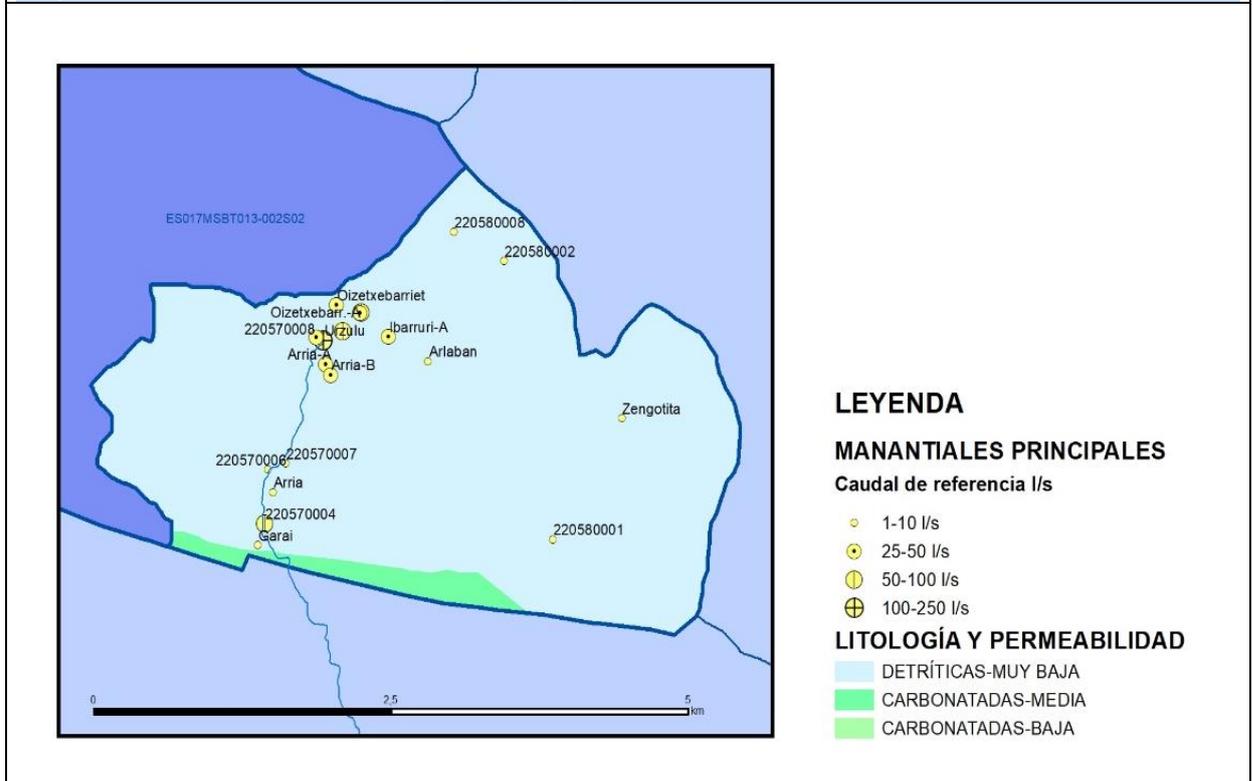
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



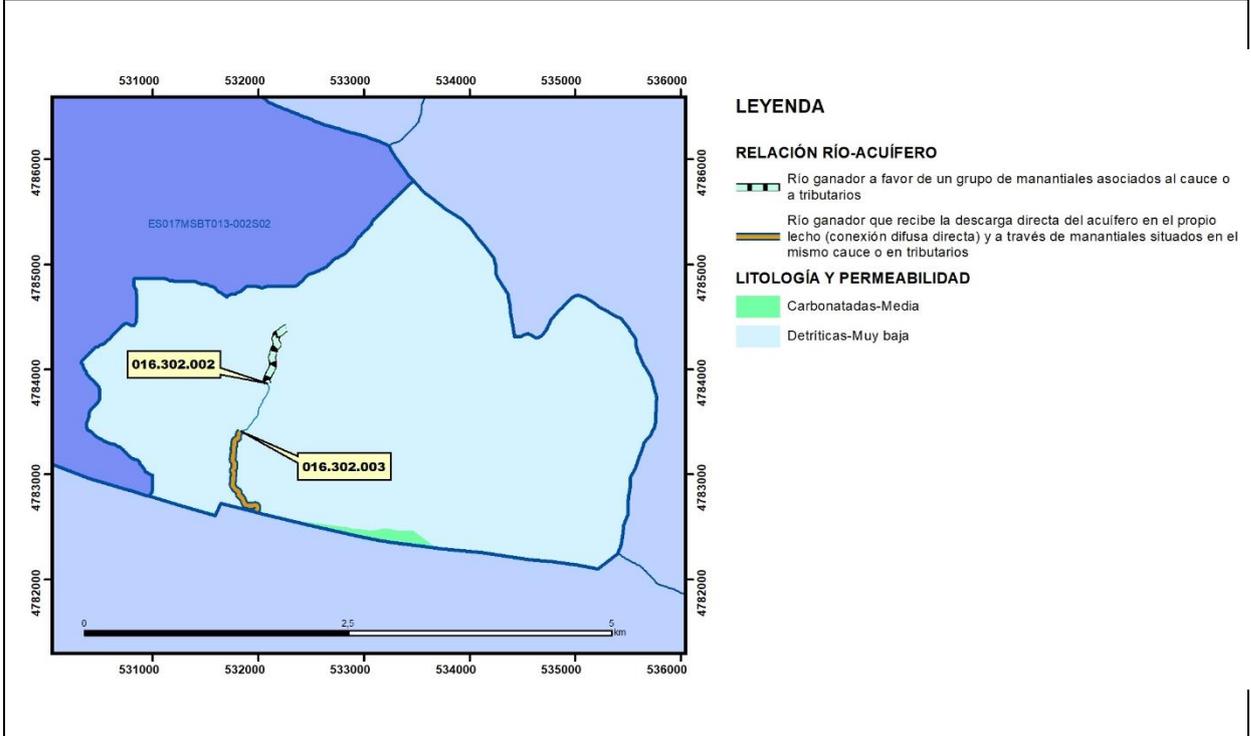
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.302.002	390					
	016.302.003	234					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-005S01	4658,28	20	1298,95	7,3	

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

La complejidad estructural del Sinclinal de Oíz condiciona la formación de diferentes subunidades dentro de este recinto, todas ellas en general de tipología detrítico mixto, algunas de las cuales podría incluso subdividirse en sectores con funcionamiento y piezometría diferente. Dentro de este recinto se encuentran las subunidades de Oitzetxebarrieta y Arria definida por EVE (1996). En la primera de ellas, la circulación del agua subterránea se realiza mayoritariamente a través de conductos más o menos colmatados de arena, logrando una regulación de caudales relativamente importante. La recarga al sistema se produce por infiltración directa sobre los materiales detríticos. Este acuífero en el que cabría esperar un funcionamiento libre con descarga en las surgencias de Urzulu, en detalle está formado por areniscas y microconglomerados con algunos niveles lutíticos de tipo flyschoides que llegan a producir el confinamiento de algunos niveles permeables, que justificaría su asignación a un acuífero multicapa (EVE, 1996, 202). El acuífero principal de la subunidad Arria, de tipología detrítica mixta y funcionamiento libre, se encuentra constituido por un nivel detrítico en posición subvertical que conforma el flanco Sur del anticlinal de Zengotita. Un poco más al Sur, y probablemente desconectado de éste, se encuentra el acuífero carbonatado de Garai, que ocupa el núcleo de la estructura sinclinal del mismo nombre. El manantial Garai representa el drenaje de aproximadamente 6,59 % de este acuífero de funcionamiento libre y tipología kárstico mixto. El acuífero principal de la subunidad Arria, descarga fundamentalmente por el manantial Arria, así como probablemente por aportes directos a los cauces de los arroyos de la zona (EVE, 1996, 204).

La cota piezométrica media en el acuífero multicapa es de 712,5 m snm; en el acuífero detrítico es 280 m snm; en el acuífero carbonatado meridional, es de 275 m snm. de La cota piezométrica media dada corresponde a la cota piezométrica media de los manantiales inventariados en los tres acuíferos.

Los parámetros hidrodinámicos proceden de EVE (1996, 203) para las subunidades de Oizetxebarrieta y Arria.

El coeficiente de desagüe no dispone de datos para poder ser estimado.

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

No hay constancia en la literatura de transferencias laterales aunque deben existir hacia el recinto situado al sur, ES017MSBT017-005S01 Alto Butrón.

Bibliografía

Aguayo Fernández, J.; Antigüedad Auzmendi, I.; Garcia de Cortázar Ruiz de Aguirre, A.; Martínez López, J.; Ortega Arias, A. (1986). Hidrodinámica e hidroquímica del Macizo de Oíz. Lurralde Investigación y Espacio. ISSN: 0211-5891 N. 9 (1986) p. 85-104.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

EVE (2001). Estudio de disponibilidad de recursos y compatibilidad de usos del acuífero de Oíz. Volumen 1. Memoria final. Julio 2001. Bilbao. 75 pp.

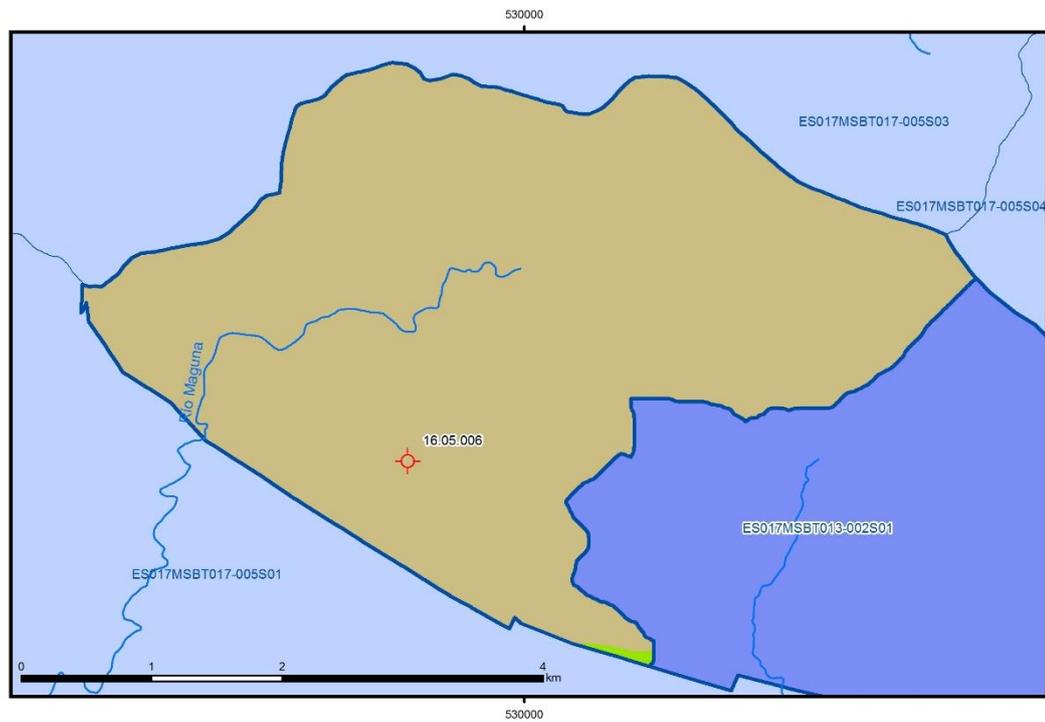
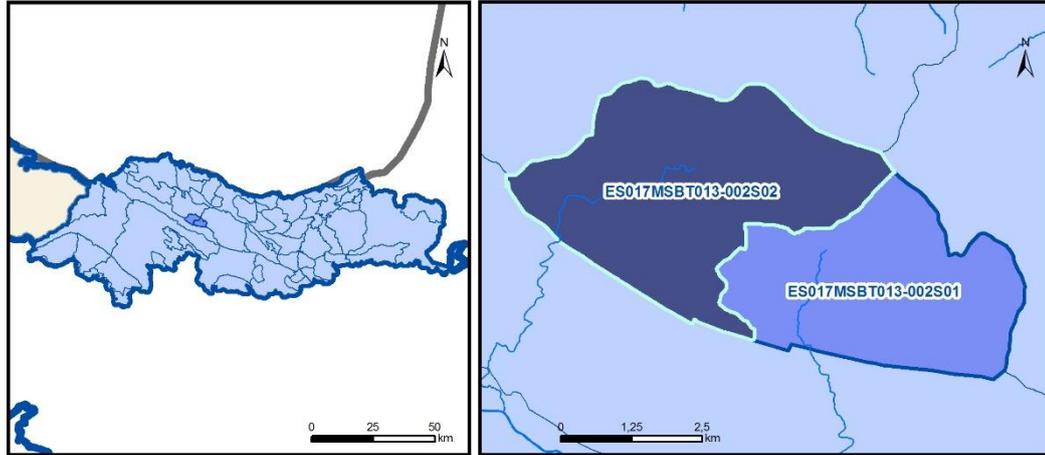
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 62 (22-5) Durango.

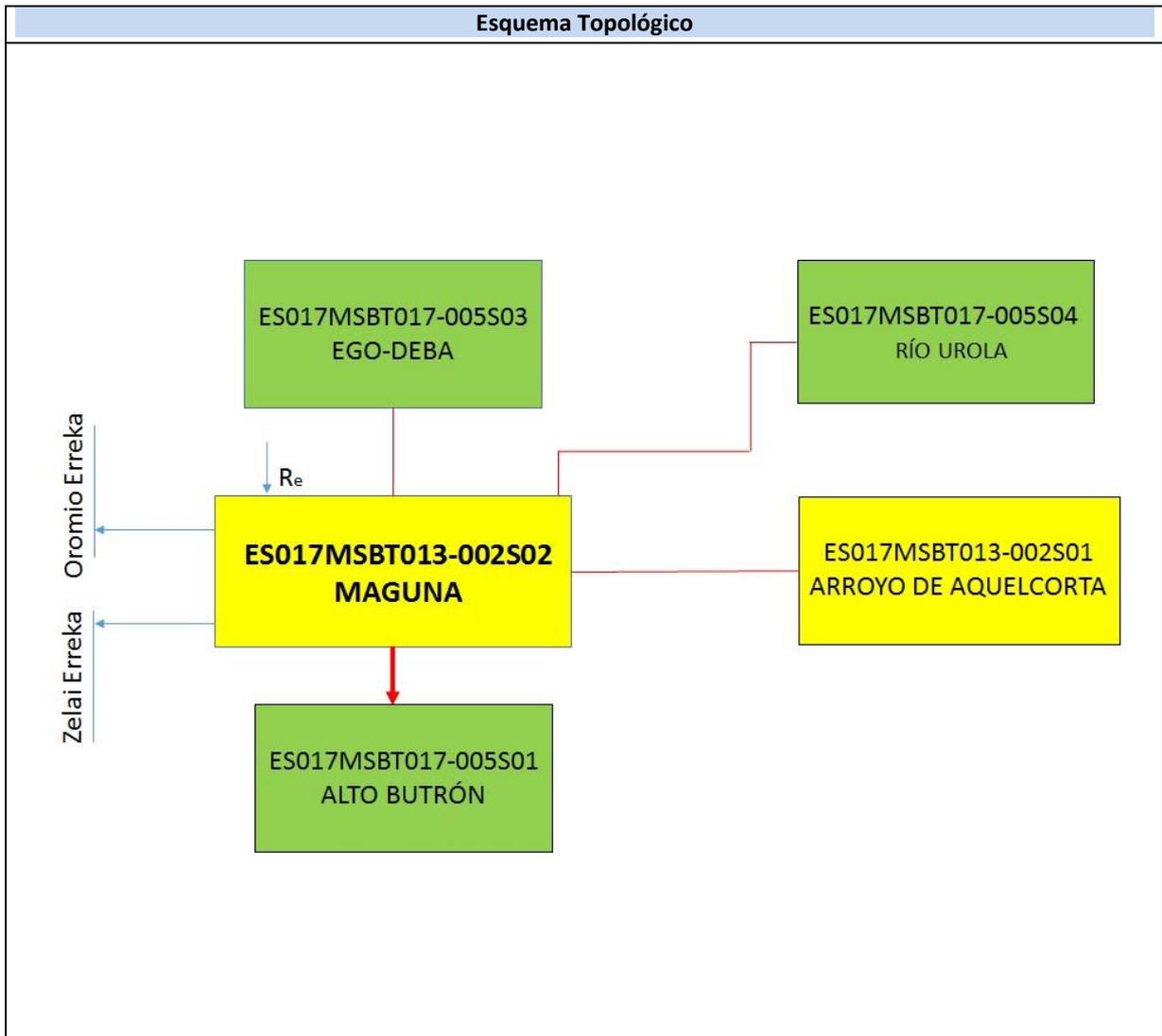
IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.3 Sistema 89. Unidad de Oíz. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

IGME-DGA (2010). 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 Oíz. 33 pp.

ES017MSBT013-002S02 MAGUNA



- | | | | | | | |
|---|--|--|------------|--|-----------------------|--|
| D.H. en estudio | Otras D.H. | ESxx | Otras MASb | ESxx | Otros R.H. de la MASb | R.H en estudio |
|---|--|--|------------|--|-----------------------|--|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- +
 Localización del piezómetro representativo
 Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa		
	IIb		
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	100	16,4
		Total RH:	16,4

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	115	100-130
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,05	0,1-0,01
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,00124
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,04	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	17,33	

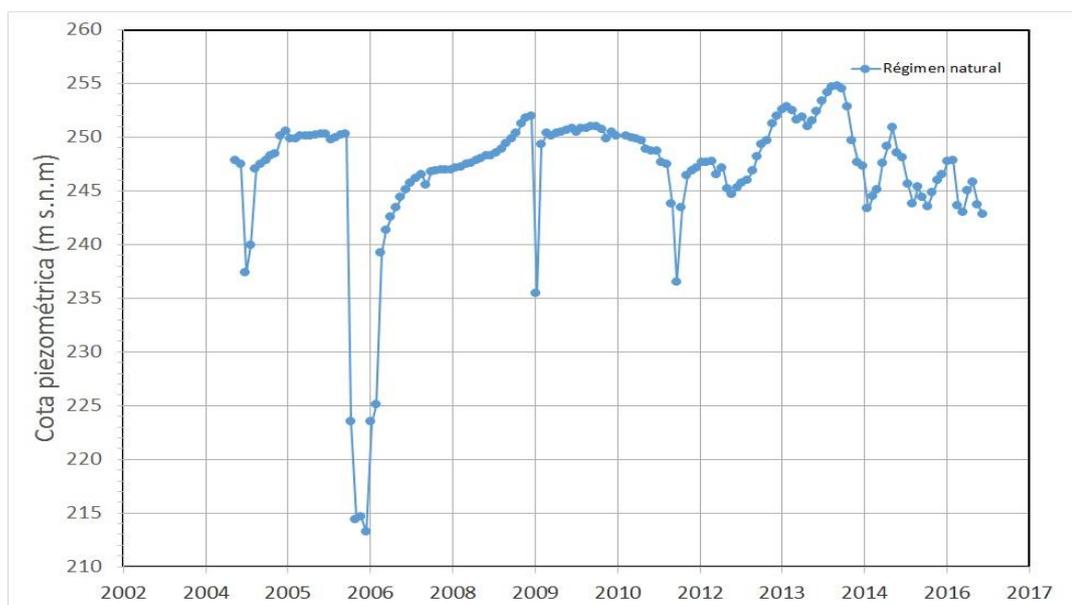
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	205	1996
Gradiente medio	0,04	1996
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	453	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.05.006	529104	4784384	275,34

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

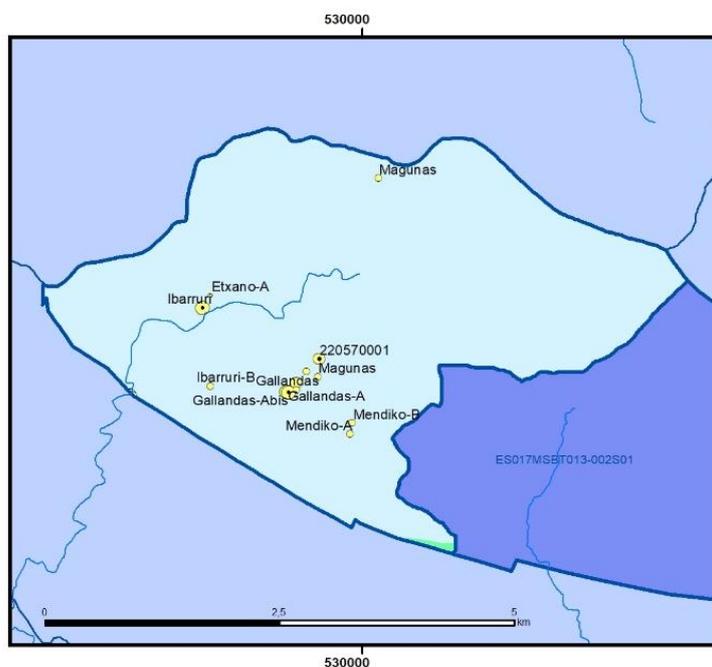


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.302.001	167					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



LEYENDA

MANANTIALES PRINCIPALES

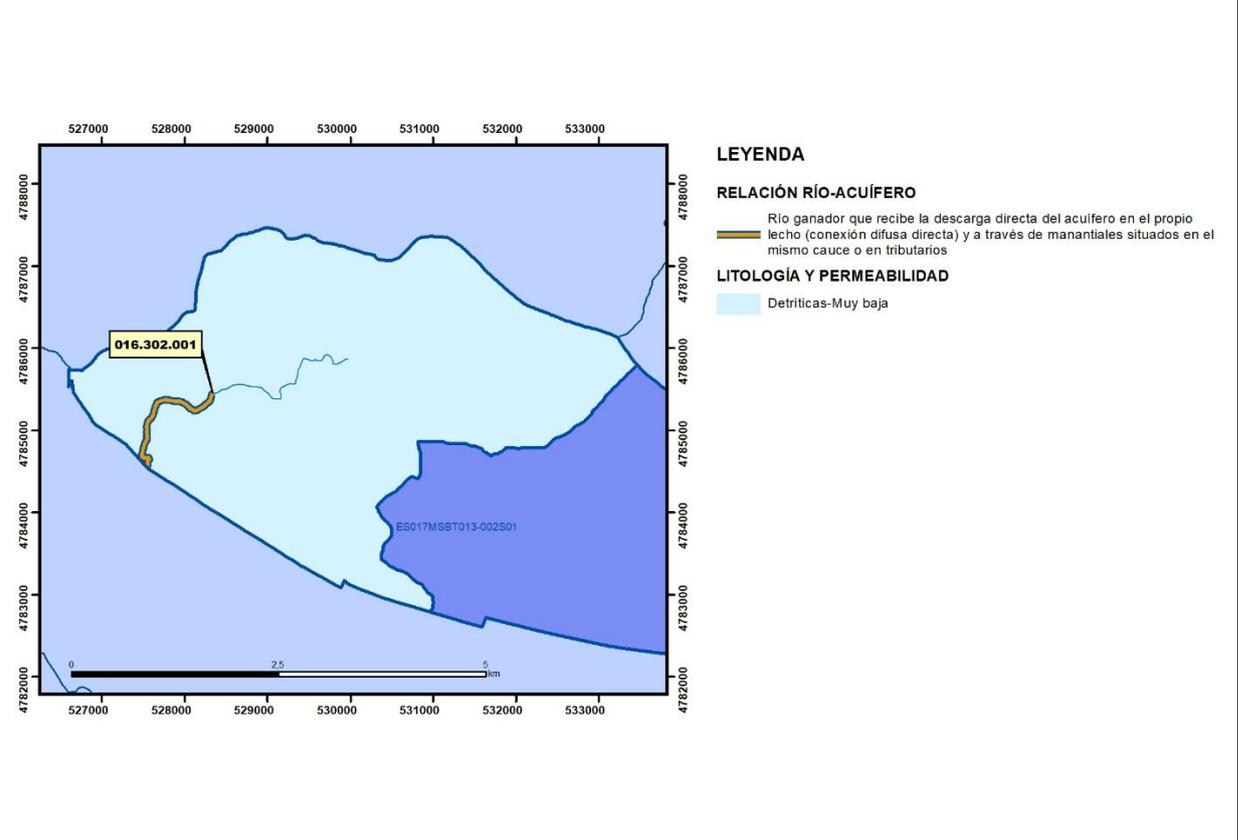
Caudal de referencia l/s

- <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

LITOLOGÍA Y PERMEABILIDAD

- DETRÍTICAS (CUATERNARIO)-MUY ALTA
- DETRÍTICAS-MUY BAJA
- CARBONATADAS-MEDIA
- CARBONATADAS-BAJA

Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH's

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-005S01	5727,44	90	2128,11		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (ekp)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (Kvkp)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (Akp)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto hidrogeológico se compone de dos sectores independientes: uno localizado al norte, llamado Magunas, dentro de la subunidad Ibarri de EVE (1996), constituido por un pequeño afloramiento permeable que ocupa el extremo oriental de la continuación del Sinclinal de Oizetxebarrieta. Y un segundo sector, localizado al sur (llamado Ibarri-Gallandas dentro de la subunidad Ibarri de EVE, 1996) formado por dos niveles acuíferos desconectados hidráulicamente por una intercalación lutítico-margosa de 20 m de potencia. Ambos niveles presentan una diferencia de piezometría en torno a 10 m. En algunos puntos todavía se detecta un nivel acuífero superior cuyo drenaje se produce por el manantial de Gallandas con un caudal de 10-100 l/s. El nivel piezométrico medio del recinto se ha considerado el correspondiente al entorno de los manantiales de Ibarri (200-210 m snm) con gradientes elevados del orden del 4 %.

Los datos de parámetros hidrodinámicos proceden de EVE (1996) para la subunidad Ibarri.

No se dispone de datos que permitan estimar el coeficiente de desagüe del recinto.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

No hay constancia en la literatura de transferencias laterales aunque deben existir hacia el recinto situado al sur, ES017MSBT017-005S01 Alto Butrón.

Bibliografía

Aguayo Fernández, J.; Antigüedad Auzmendi, I.; Garcia de Cortazar Ruiz de Aguirre, A.; Martínez López, J.; Ortega Arias, A. (1986). Hidrodinámica e hidroquímica del Macizo de Oiz. Lurralde Investigacion y Espacio. ISSN: 0211-5891 N. 9 (1986) p. 85-104.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

EVE (2001). Estudio de disponibilidad de recursos y compatibilidad de usos del acuífero de Oiz. Volumen 1. Memoria final. Julio 2001. Bilbao. 75 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

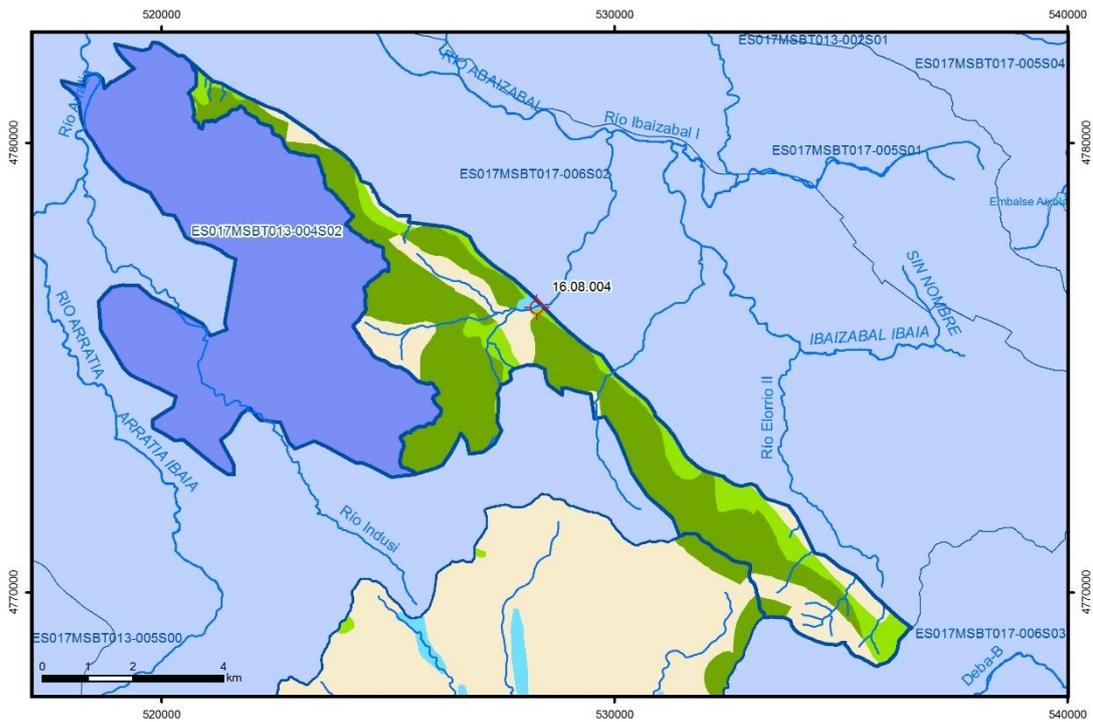
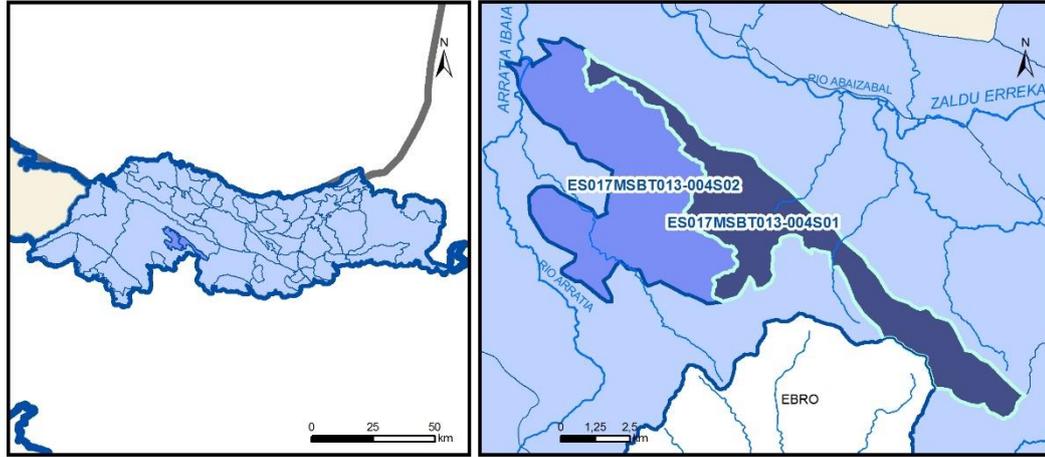
IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 62 (22-5) Durango.

IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.3 Sistema 89. Unidad de Oiz. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

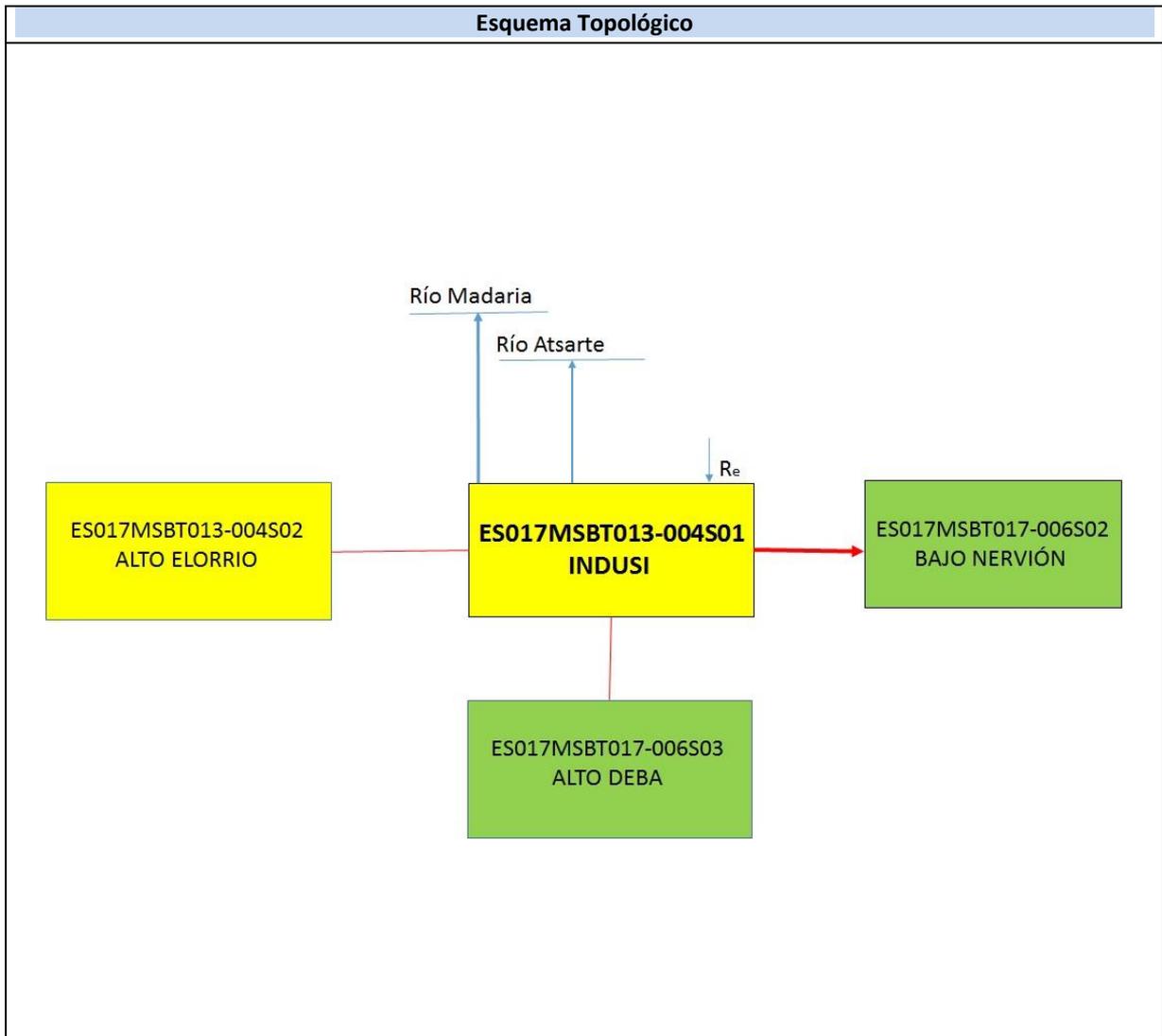
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.302 Oiz. 33 pp.

ES017MSBT013-004S01

INDUSI



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|-----------------|--|----------------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | ESxx Otras MASb | | ESxx Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|-----------------|--|----------------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	53,81	16,66
	Ib	20,42	6,32
	IIa	0,67	0,21
	IIb		
	IIIa	25,1	7,77
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	30,95

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	2000	5-4200
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,5	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,06	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	11,55	

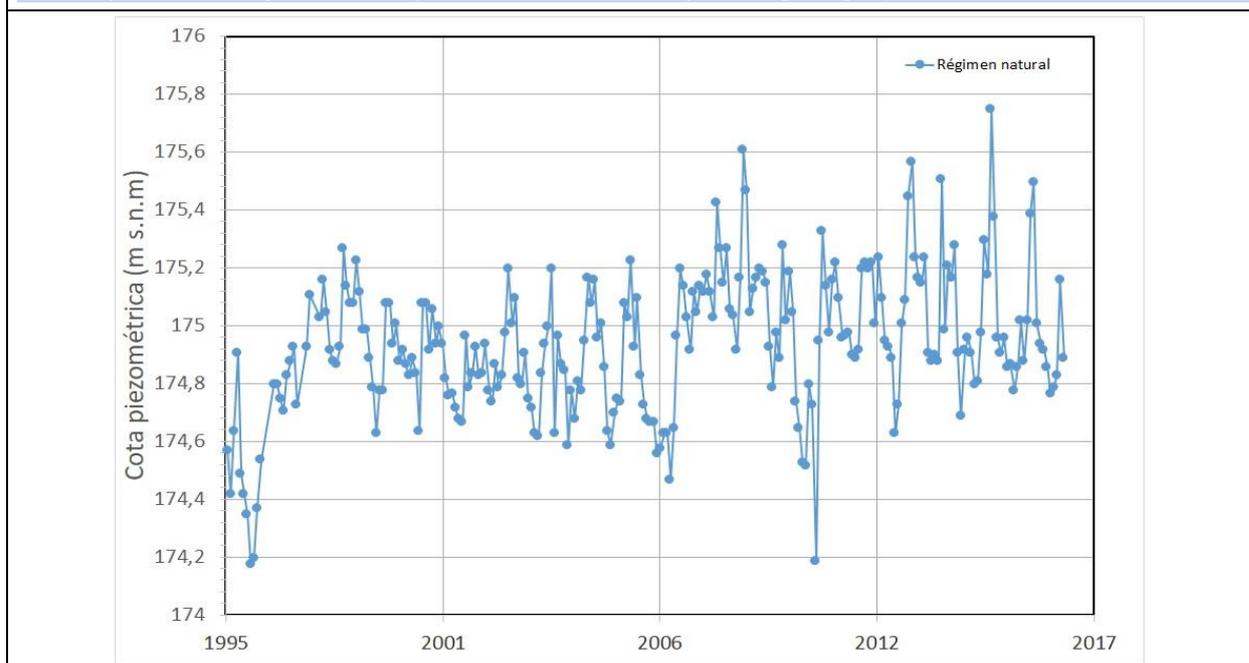
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	233,8	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	655	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.08.004	528283	4776347	180,3

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

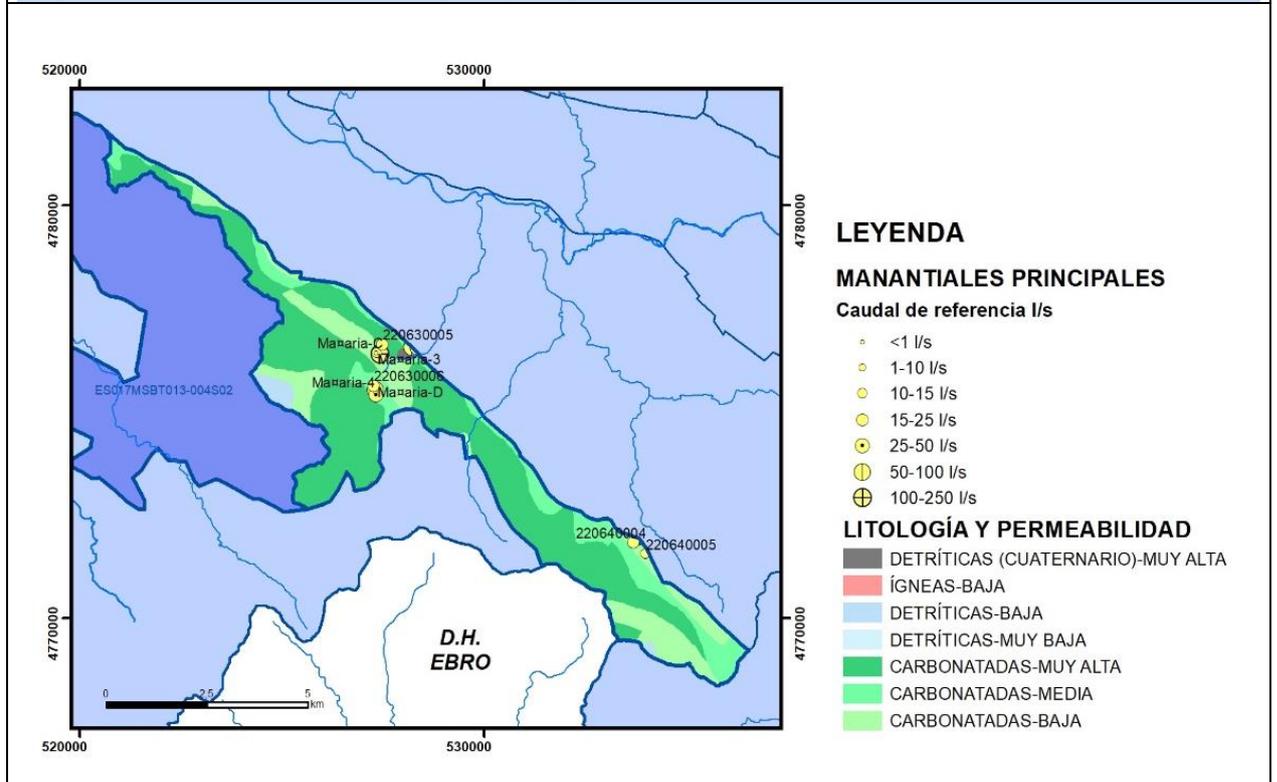


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

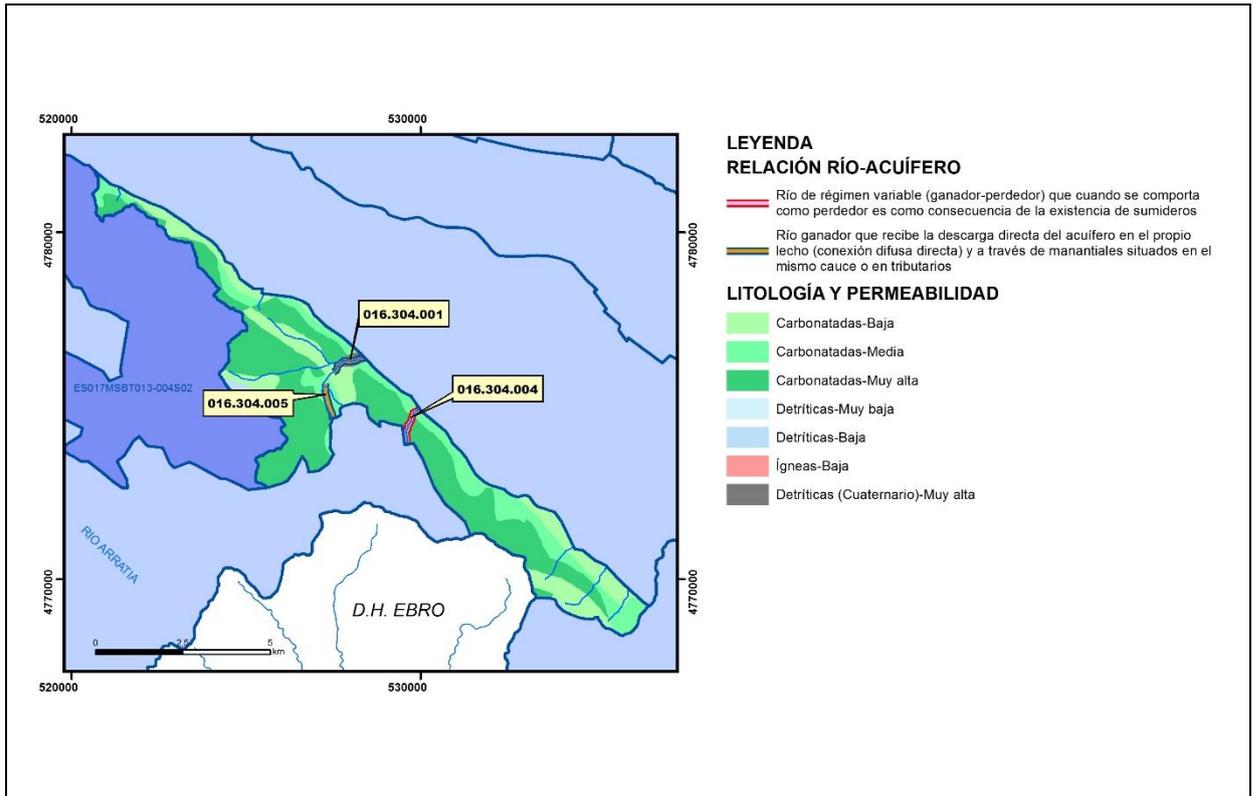
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de transferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.304.001	176					
	016.304.005	216					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros	016.304.004	264					

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)			
Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-006S02	31881,5	20	912,148	16	

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto hidrogeológico está formado por dos subunidades identificadas por EVE (1996): subunidad Aramotz-Anboto (la más occidental) y subunidad Udalaitz (la más oriental); esta última con varios sectores con funcionamiento hidrogeológico independiente. Dentro de la subunidad Aramotz-Anboto, la descarga se produce por los manantiales de Iturrieta (197 m snm), Harrobia (174 m snm) y Zallobenta (218 m snm). El Macizo de Aramotz constituye una divisoria de aguas subterráneas, definiendo dos direcciones de flujo: una NE-SO, hacia el manantial de Orue; y otra, más importante, NO-SE hacia los manantiales de Iturrieta y Harrobia. El río Mañaria recoge la mayor parte del drenaje del Macizo de Aramotz.

En el sector Anboto, la descarga se produce fundamentalmente por el manantial Urtzilo (285 m snm). La subunidad Udalaitz tiene su descarga en diversos sectores con funcionamiento hidrogeológico independiente. Parte de su descarga se produce en el recinto hidrogeológico ESES017MSBT017-006S03 (Alto Deba) a través de los manantiales: Beneras (320 m snm) y Kobate (260 m snm).

El nivel piezométrico medio dado corresponde a la cota media de los manantiales citados.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

Antigüedad Auzmendi, I. (1985/86). Contribución de la hidroquímica al conocimiento de las características hidrogeológicas y de karstificación del Macizo de Aramotz (Bizkaia). KOBIE (Serie Ciencias Naturales). Bilbao Bizkaiko Foru Aldundia -Diputación Foral de Vizcaya N.º XV, 1985/86. 165-174.

Antigüedad Auzmendi, I. (1988). Estudio de los acuíferos kársticos a partir de sus respuestas naturales. Aplicación a dos sistemas del País Vasco. Rev. Soc. Geol. España 1(1-2), 1988.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

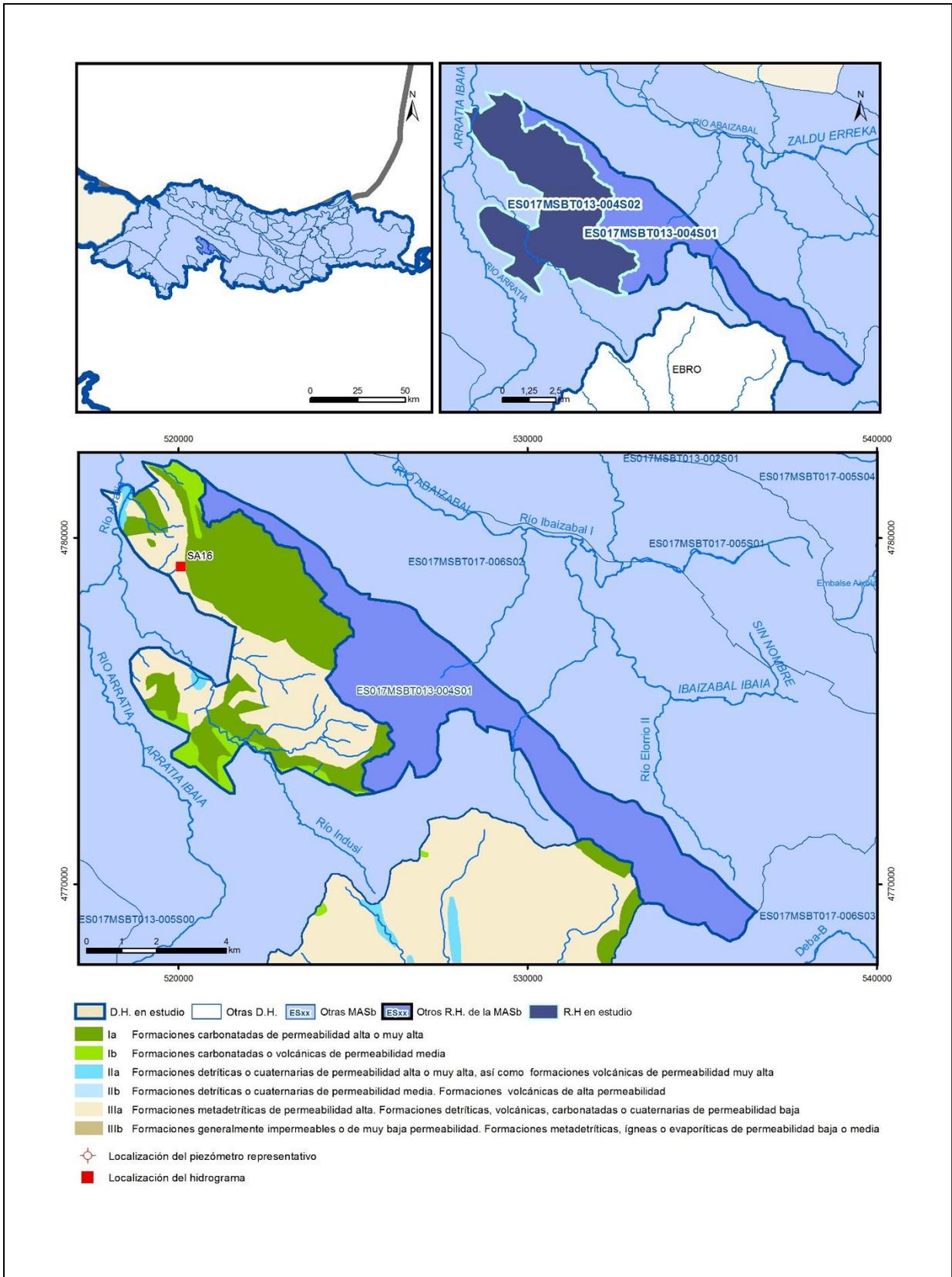
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

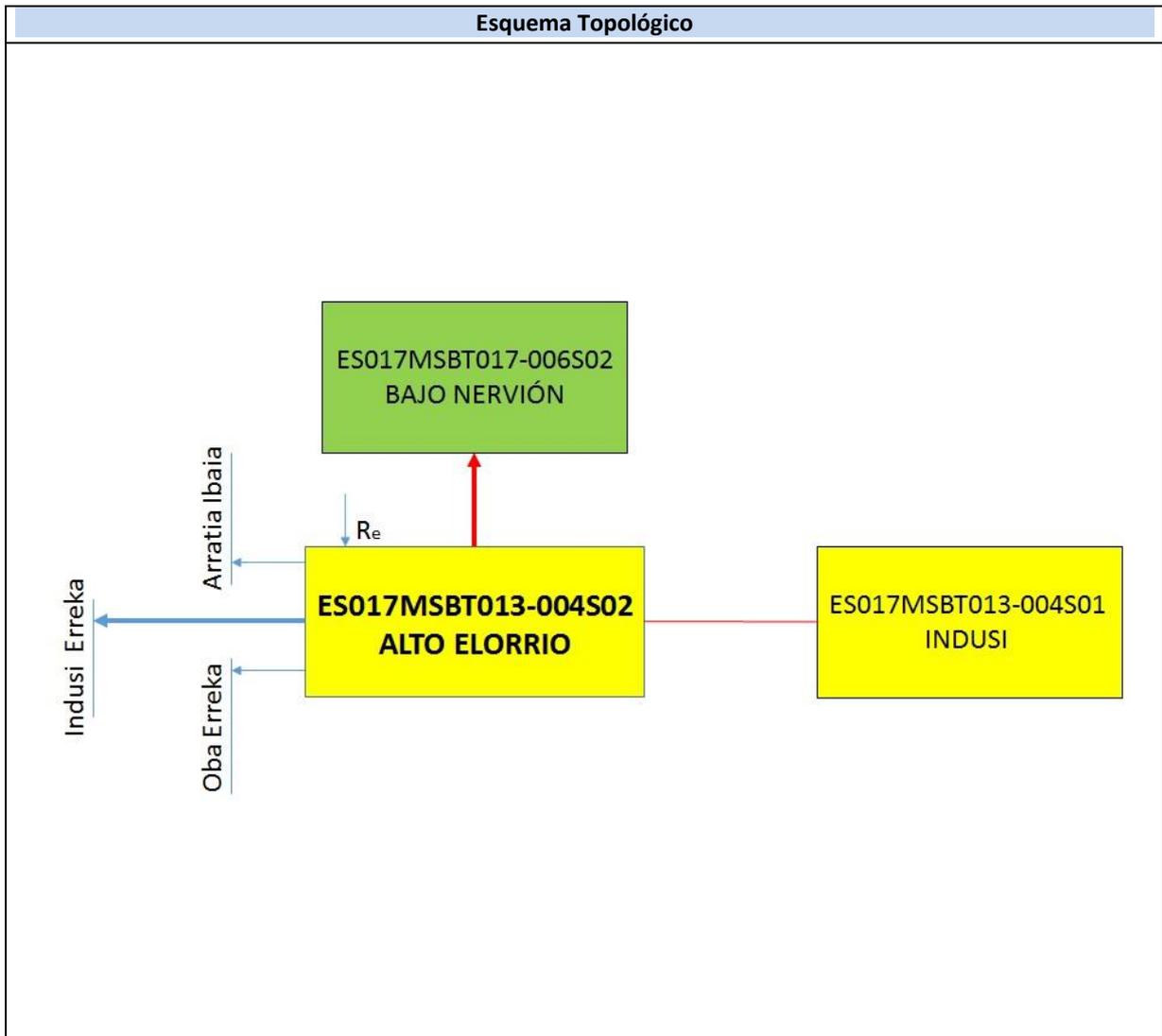
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión 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 016.304 Aramotz. 36 pp.

ES017MSBT013-004S02

ALTO ELORRIO





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	51,35	19,32
	Ib	6,89	2,59
	IIa	1,69	0,64
	IIb		
	IIIa	40,07	15,08
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	37,63

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	1,5	0,4-2,3
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,5	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,03	0,02-0,006
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	23,15	20-110

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	258	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	437	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

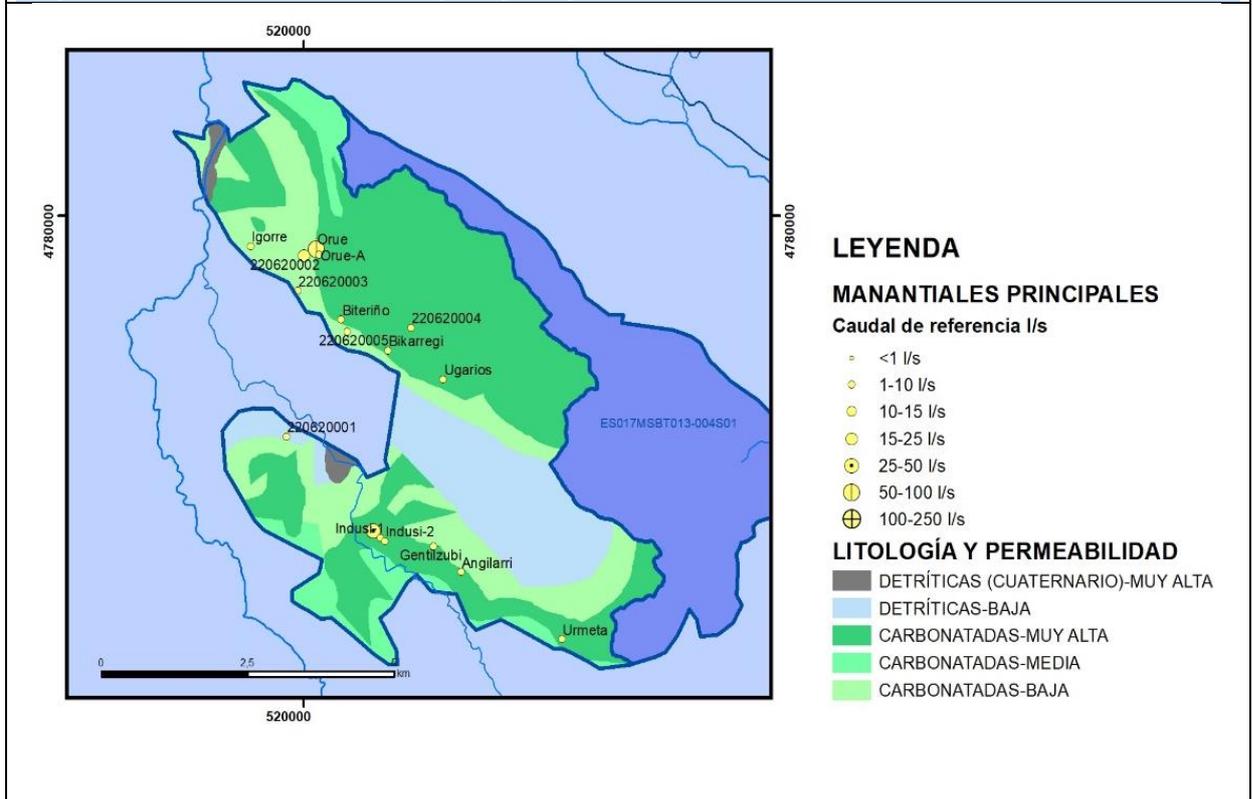
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

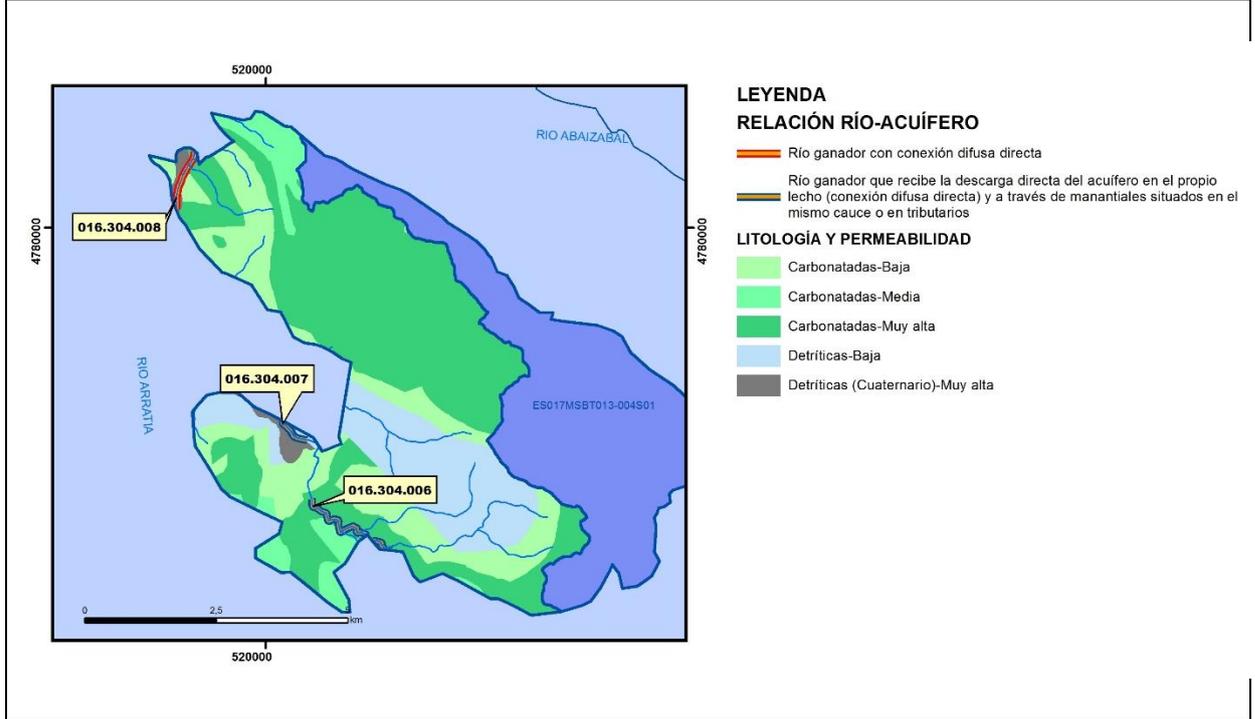
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.304.006	243					
	016.304.007	115					
	016.304.008	75					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

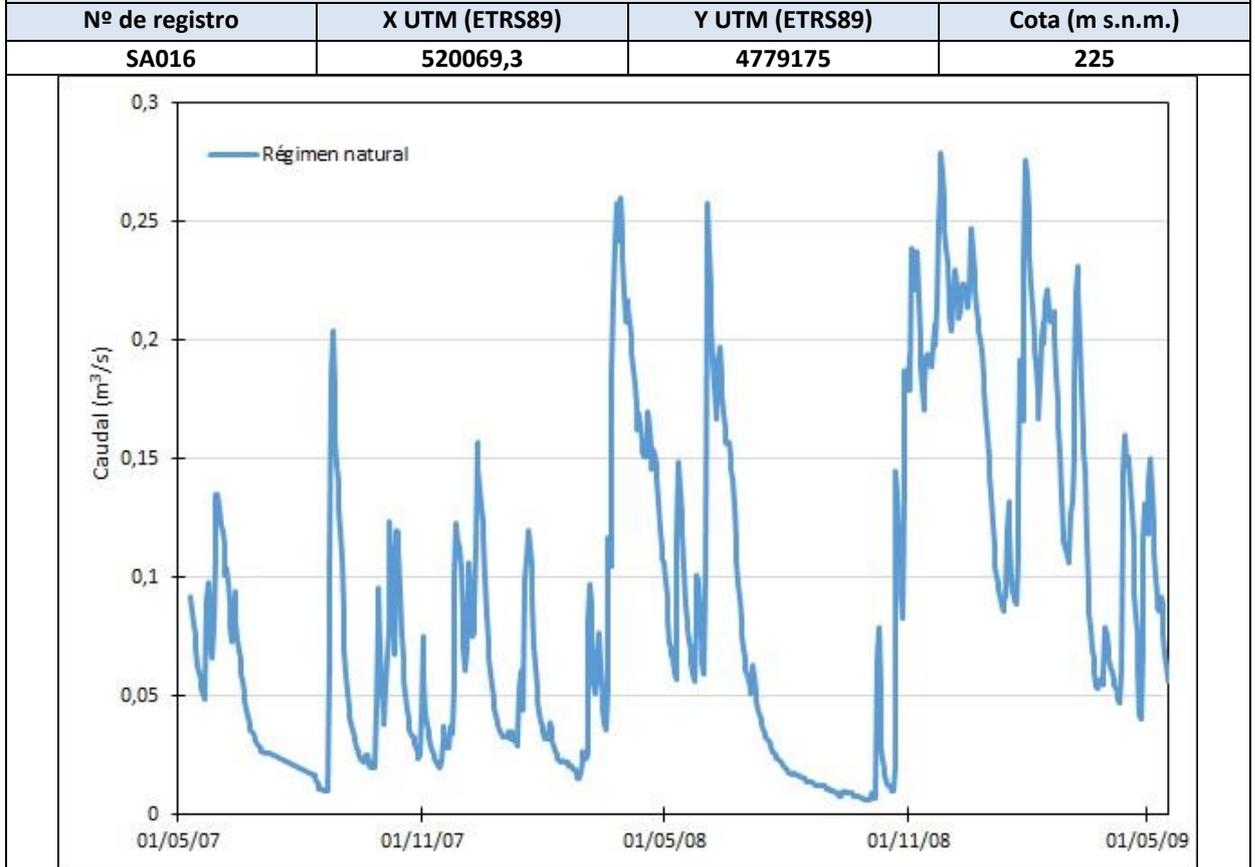
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-006S02	27917,6		1129,13		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto incluye las subunidades de Aramotz-Anboto Sector Aramotz (parcialmente) y las subunidades de Ilunbe-Indusi y Eskubaraz parcialmente. La subunidad Aramotz-Anboto (centro y sur); la subunidad Ilunbe-Indusi, con dos sectores sin conexión hidráulica; y la subunidad Eskubaratz en su mitad sur.

Los manantiales más destacados son: Orue (225 m snm); Bernaola (250 m snm) y Gentilzubi (300 m snm). El nivel piezométrico medio dado corresponde a la cota media de los manantiales citados.

Los datos de transmisividad proceden de EVE (1996, 144) para la subunidad de Ezkubaratz. No se dispone de datos de coeficiente de almacenamiento.

El coeficiente de desagüe del manantial Orue ha sido calculado por el método de Barnes, a partir los datos descargados de la página web de la Agencia Vasca del Agua (URA). (<http://www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/ubegi/u81-0003771/es/>)

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

Existen transferencias laterales al recinto colindante por el borde sur (Bajo Nervión) estimadas en 1 hm³/año (EVE, 1996, 145-146).

Bibliografía

Antigüedad Auzmendi, I. (1985/86). Contribución de la hidroquímica al conocimiento de las características hidrogeológicas y de karstificación del Macizo de Aramotz (Bizkaia). KOBIE (Serie Ciencias Naturales). Bilbao Bizkaiko Foru Aldundia -Diputación Foral de Vizcaya N.º XV, 1985/86. 165-174.

Antigüedad Auzmendi, I. (1988). Estudio de los acuíferos kársticos a partir de sus respuestas naturales. Aplicación a dos sistemas del País Vasco. Rev. Soc. Geol. España 1(1-2), 1988.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

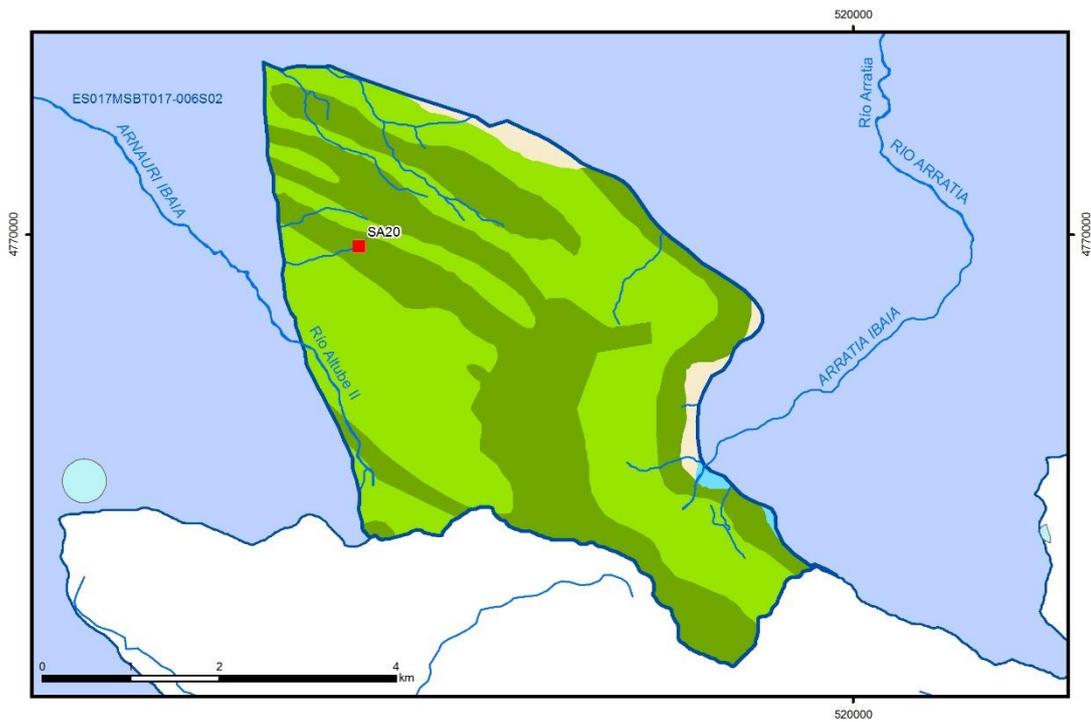
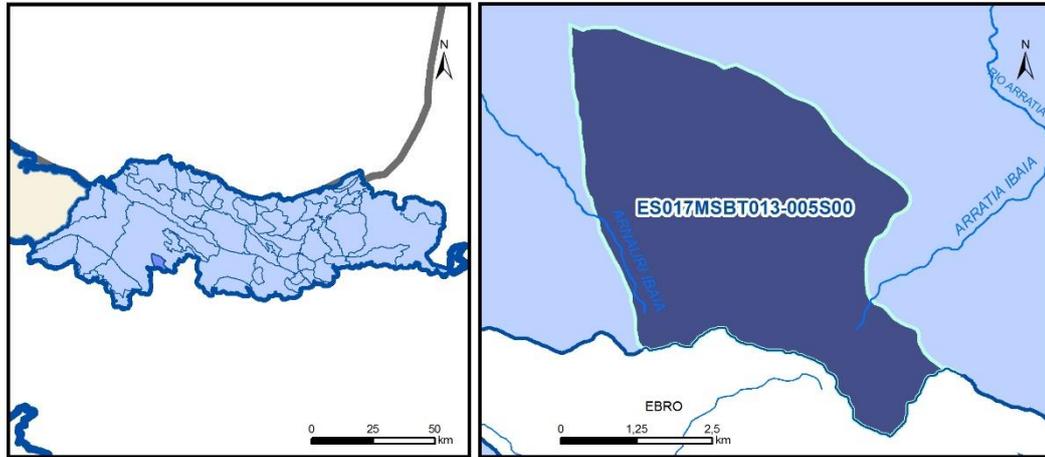
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1976). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 87 (22-6) Elorrio.

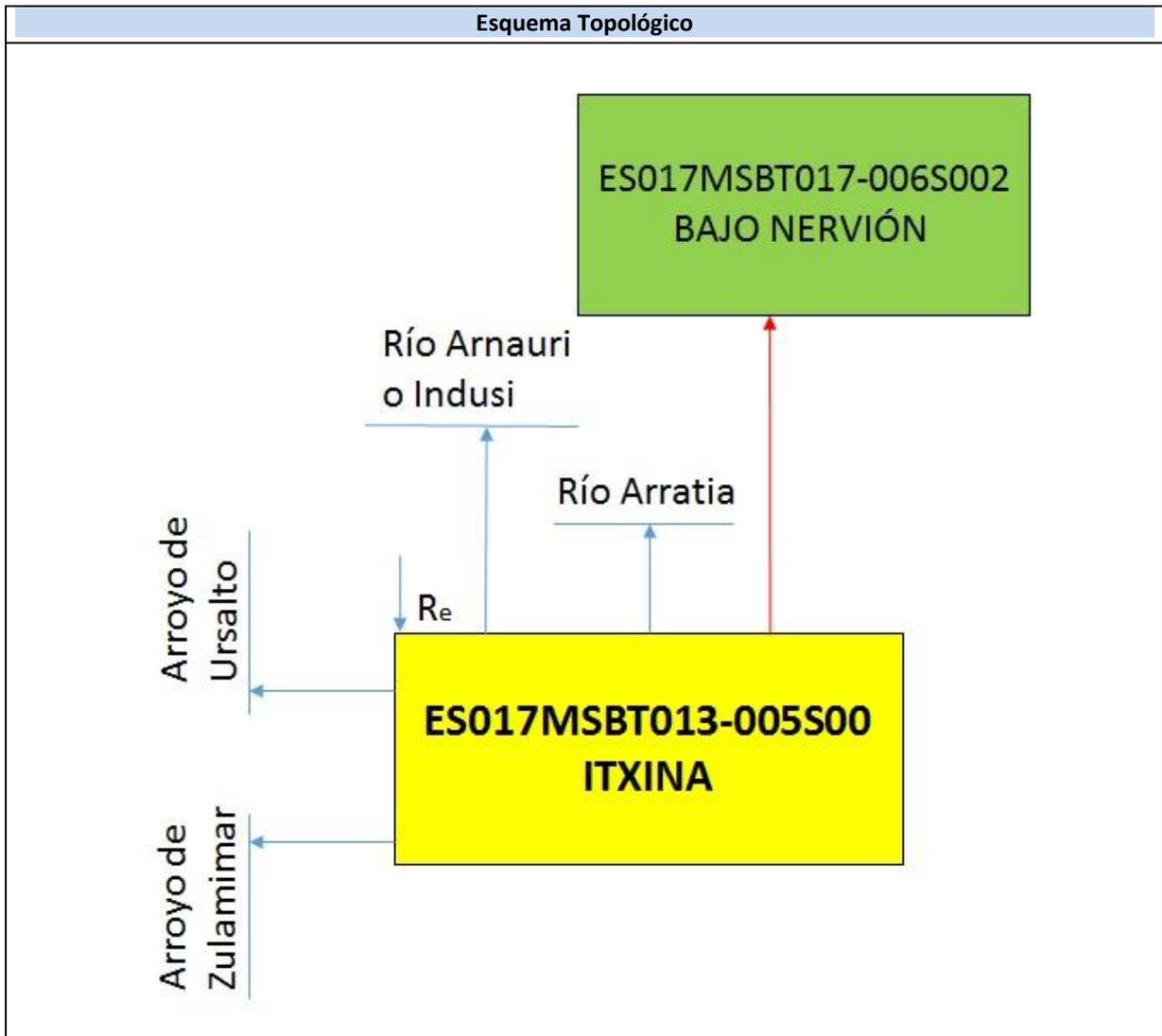
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión de las aguas subterráneas. Actividad 4: identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación hidrográfica 016 cantábrico. Masa de agua subterránea 016.304 Aramotz. 36 pp.

ES017MSBT013-005S00

ITXINA



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa		
	IIb		
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	23,37

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	1,5	0,4-2,3
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,5	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	860	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	871	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

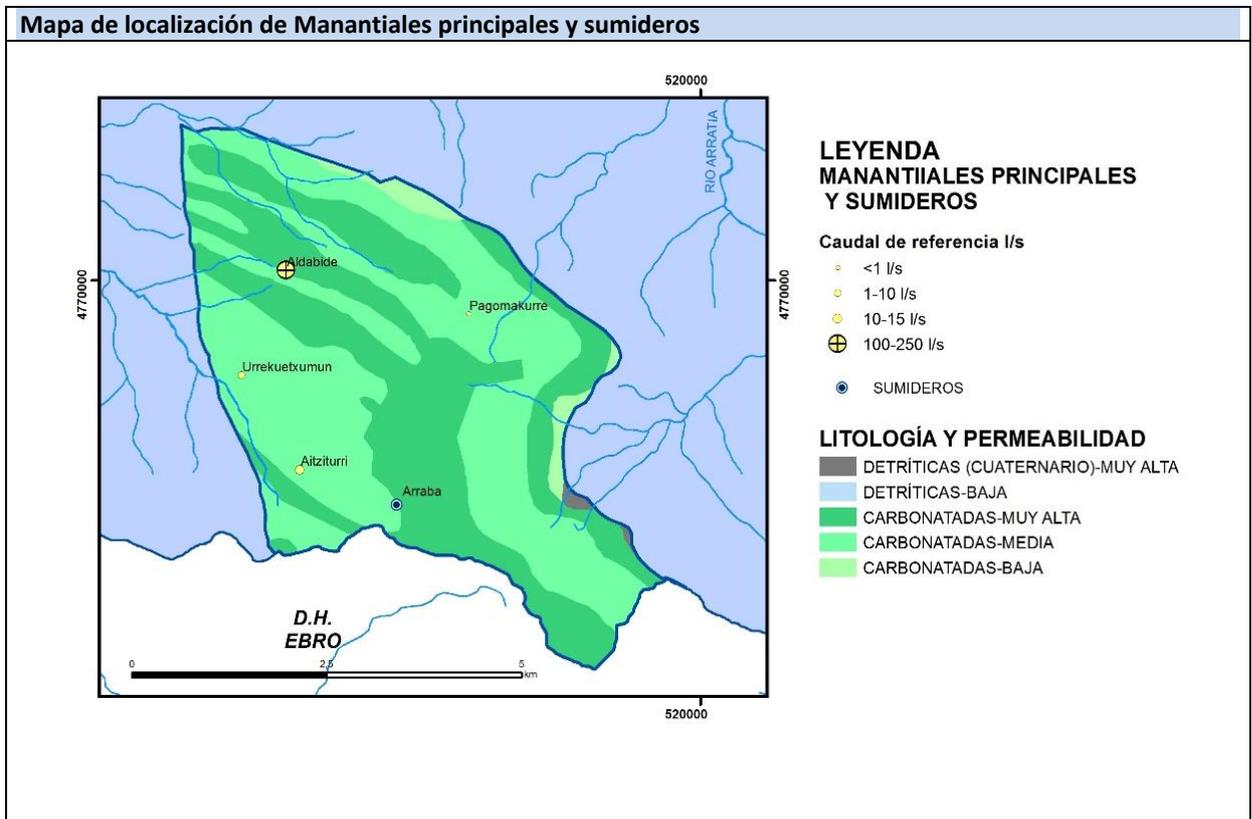


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

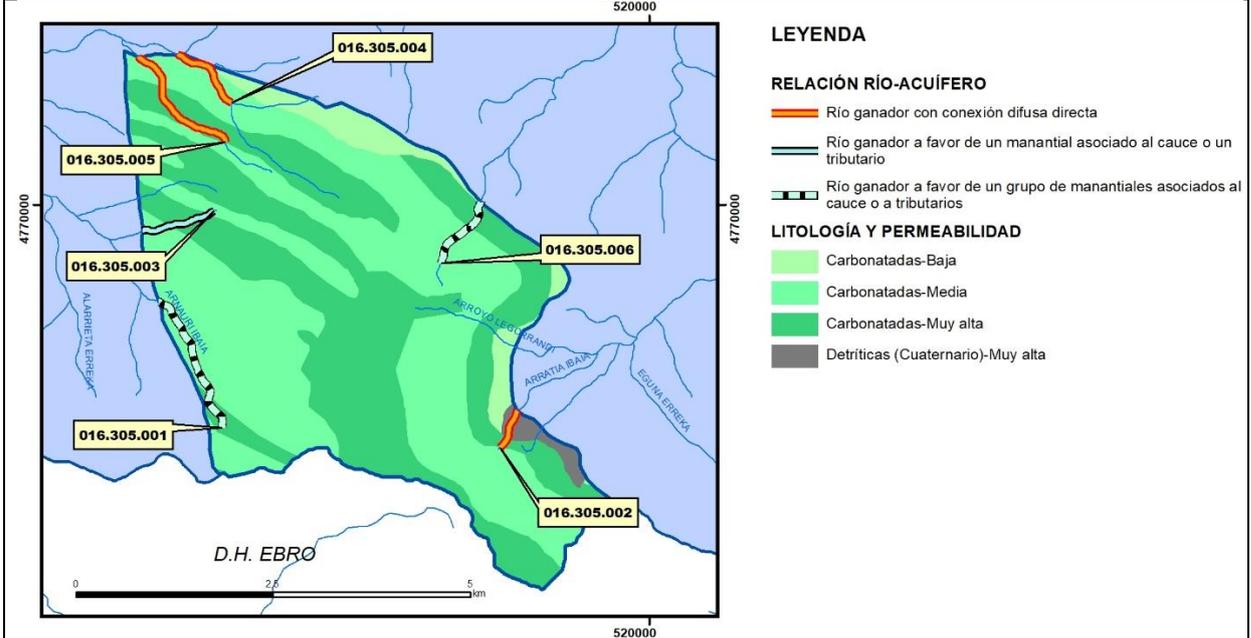
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.	016.305.003	378					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.305.002	630					
	016.305.004	420					
	016.305.005	385					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.305.006	665					
	016.305.001	433					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

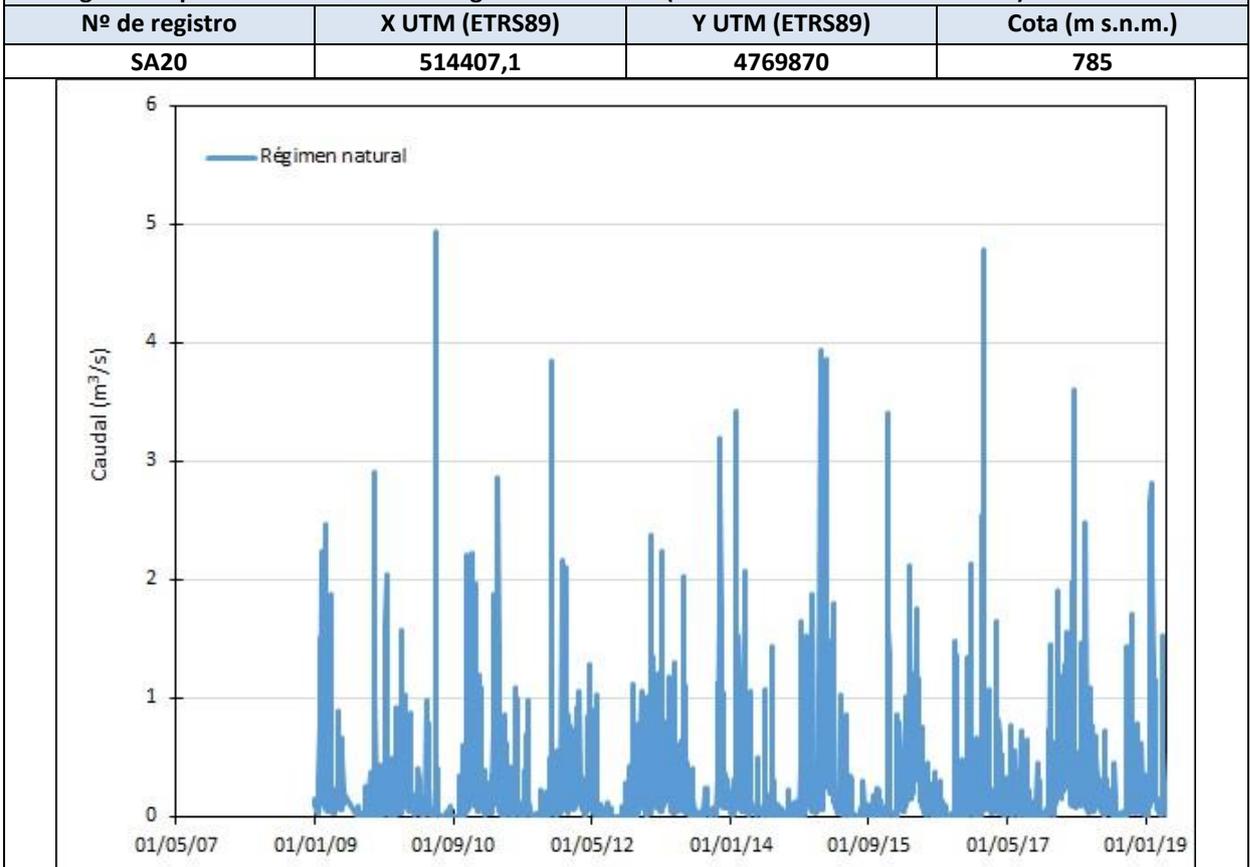
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-006S02		70	886,553		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto presenta varios sectores hidrogeológicos con diferente comportamiento. Solo el sector Itxina definido por EVE (1996) drena a la vertiente cantábrica. Los manantiales más destacados de este recinto son: Aldabide (785 m snm); Aitziturri (940 m snm); Urrekuetxumun (820 m snm) y Pagomakurre (895 m snm). El nivel piezométrico medio dado corresponde a la media de las cotas de los manantiales citados.

No se dispone de datos de parámetros hidrodinámicos. Se considera extrapolable la Transmisividad de la MASb Aralar por tratarse de la misma formación geológica (calizas arrecifales). La estimación de la Transmisividad se calcula mediante expresión matemática ($K=T.b$) asumiendo un espesor saturado de 50 m.

El coeficiente de desagüe ha sido estimado por EVE (IGME-DGA, 2010, 15) para el manantial de Aldabide.

IGME-DGA (2010, 5) estima las salidas naturales en 7,8 hm³/año para este recinto, de las que 7,25 hm³/año se producen a través del manantial de Aldabide (230 l/s) y 0,55 hm³/año drenados por las surgencias de Urrekuetxumun y Aitziturri.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, aut.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME-DGA (2010). 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 016.305 Itxina. 28 pp.

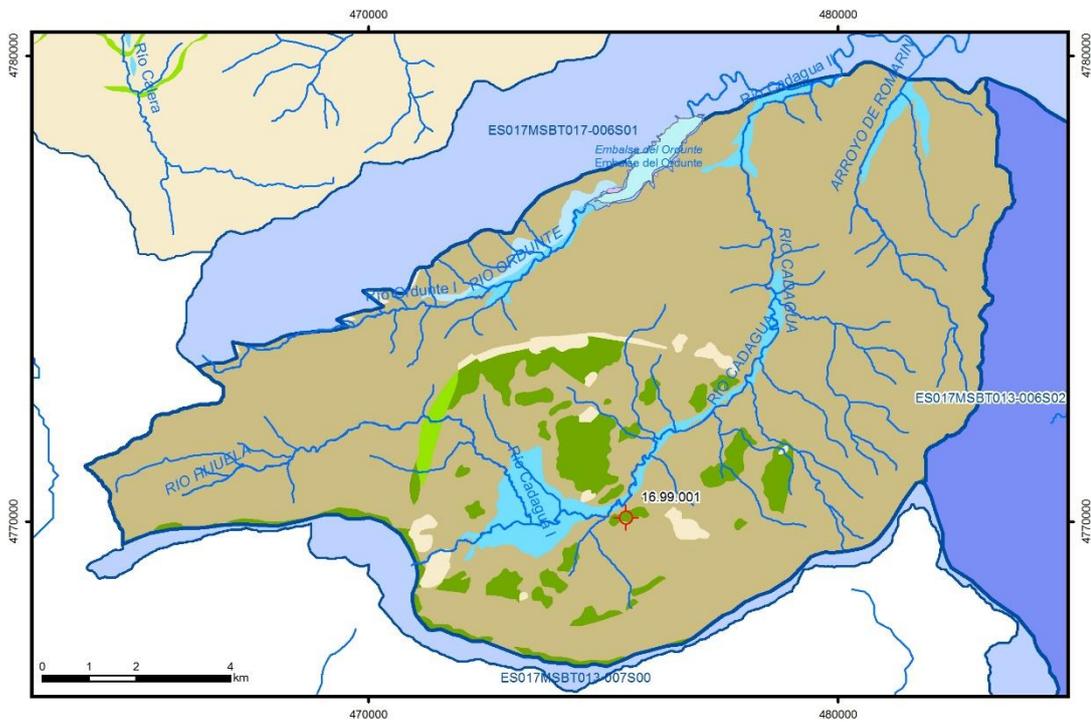
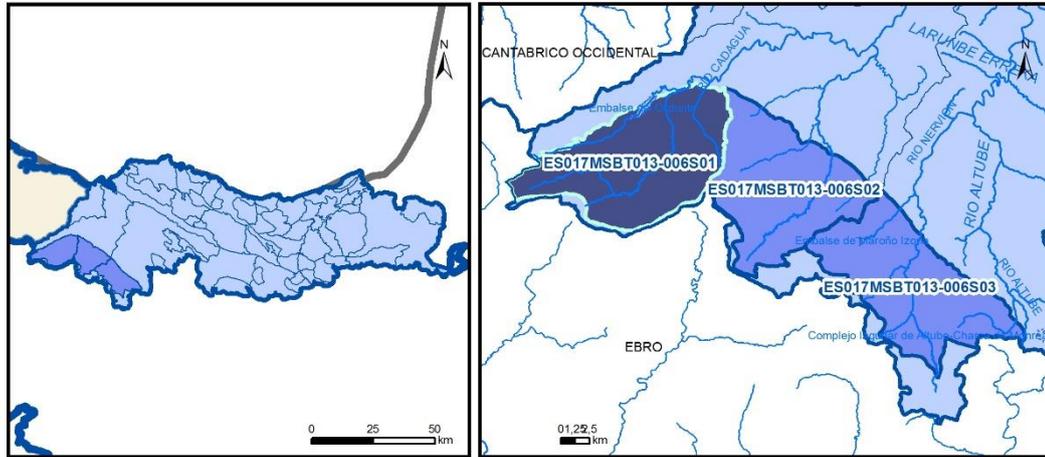
Garfias, J.; Llanos, H.; Herrera, I. (2000). La doble porosidad y el análisis de flujo en medios Kársticos. Naturzale. 17, 2002, 163-177.

KOBIE (1971). Morfología e hidrología del kasrt de Itxina. K O B 1 E (Bilbao) Grupo Espeleológico Vizcaíno. Excma. Diputación de Vizcaya Boletín nº 3. Mayo 1971.

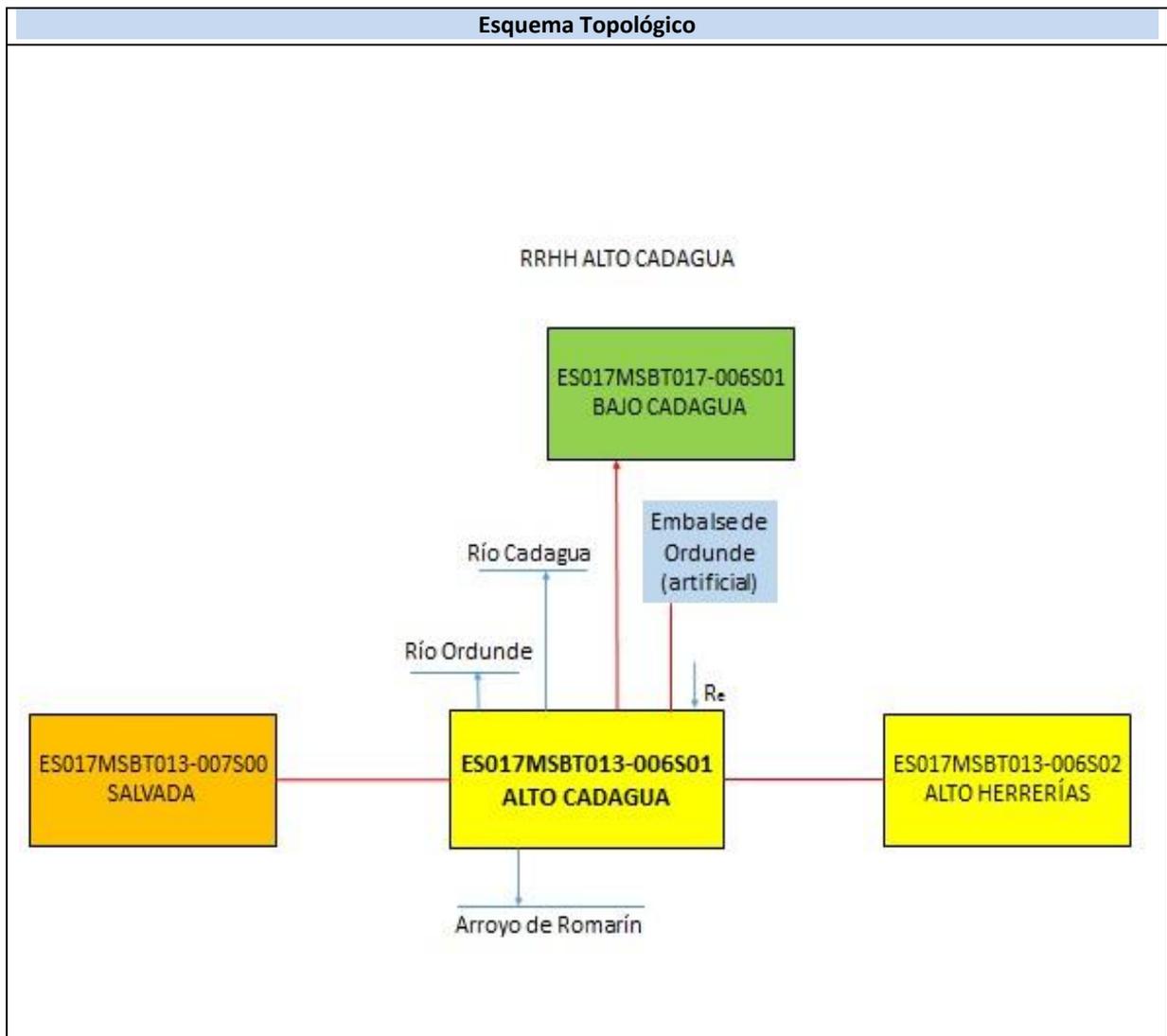
Llanos Acebo, H.; Garfias Soliz, J. (1996). Reconstitución de hidrogramas de manantiales de la unidad hidrogeológica del Macizo del Gorbea (País Vasco). En: Ignacio Morell y Juan R. Fagundo (eds.). Contribuciones a la investigación y gestión del agua subterránea. Castelló de la Plana. Publicaciones de la Universitat Jaume I, D.L. 1996. URL: https://books.google.es/books?id=fbueiZmL79kC&pg=PA115&lpg=PA115&dq=Hidrogeolog%C3%ADa+Pa%C3%ADs+Vasco&source=bl&ots=lpWvHEfKLI&sig=8KeAyzAO7Khq5RC7z1cFDoJh4Mg&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewicxsal6_LfAhUUDmMBHWgaBFE4ChDoATADegQIBxAB#v=onepage&q=Hidrogeolog%C3%ADa%20Pa%C3%ADs%20Vasco&f=false consultada 16-1-2019.

ES017MSBT013-006S01

ALTO CAGADUA



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	5,74	8,17
	Ib	0,5	0,72
	IIa	4,81	6,84
	IIb	0,75	1,07
	IIIa	1,89	2,68
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	85,75	122,03
		Total RH:	142,32

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	96	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,5	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,006	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	115,5	

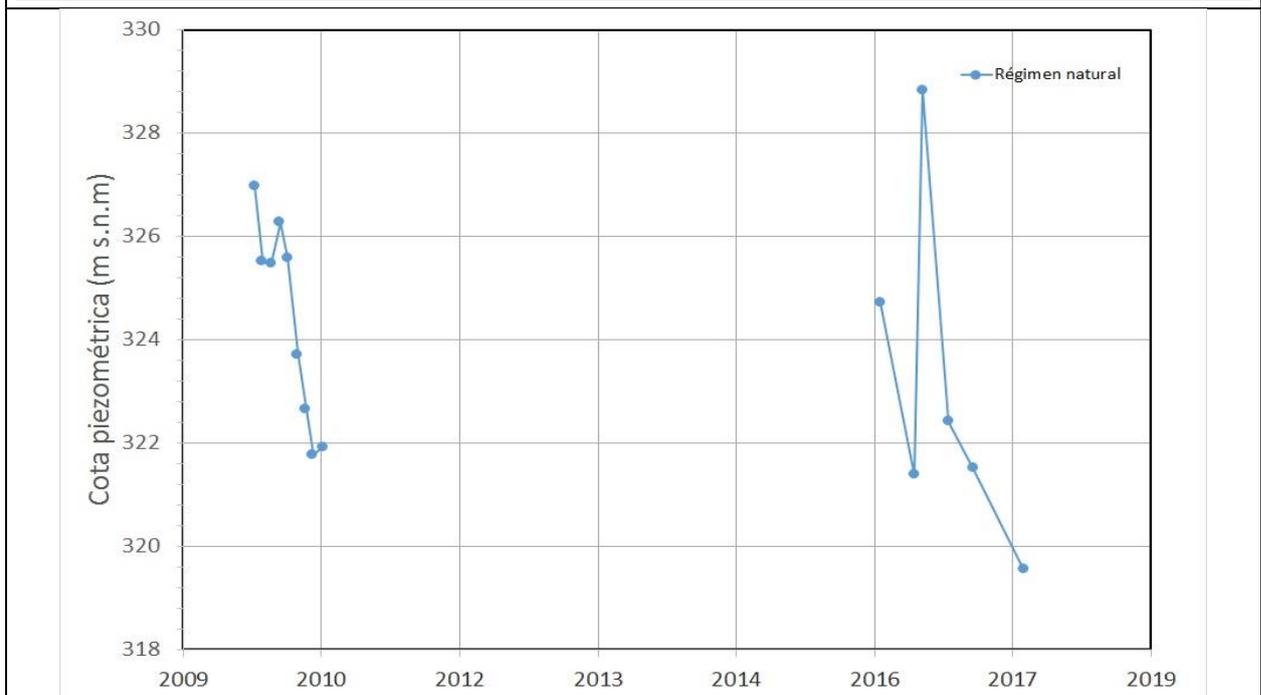
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	461	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

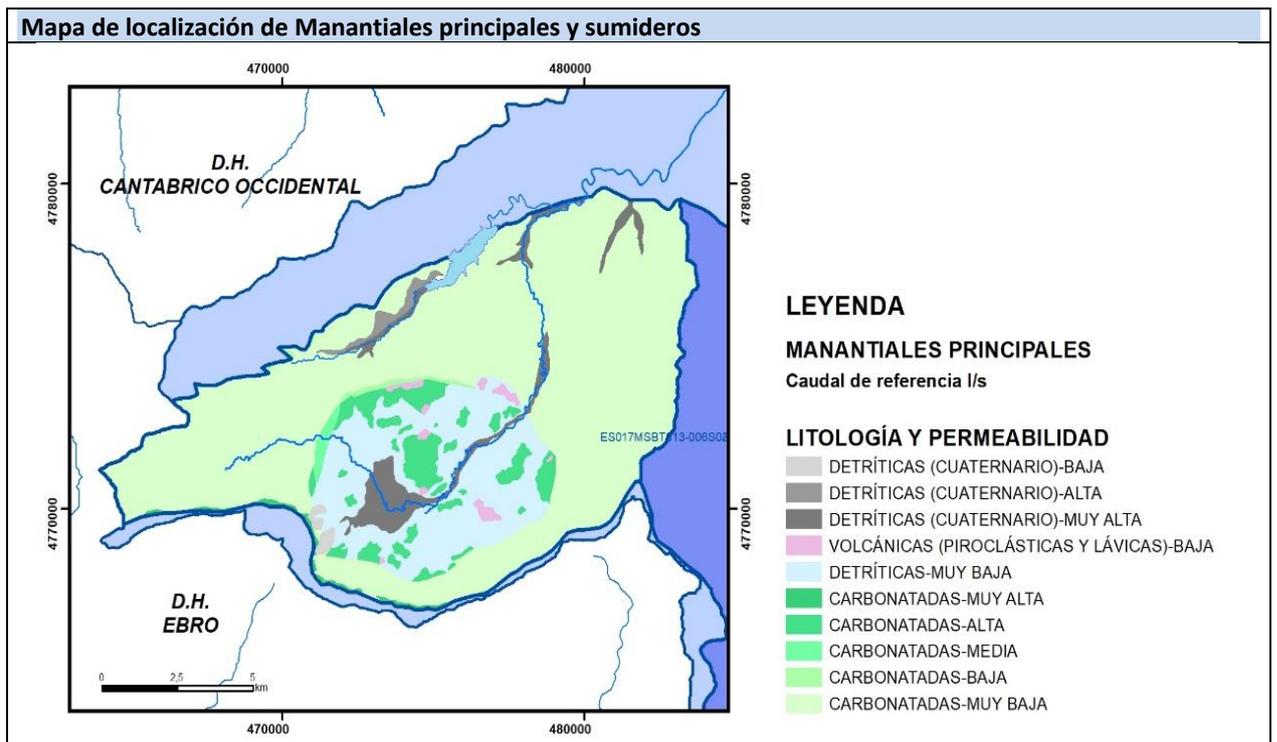
Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.99.001	475483	4770091	360,2

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

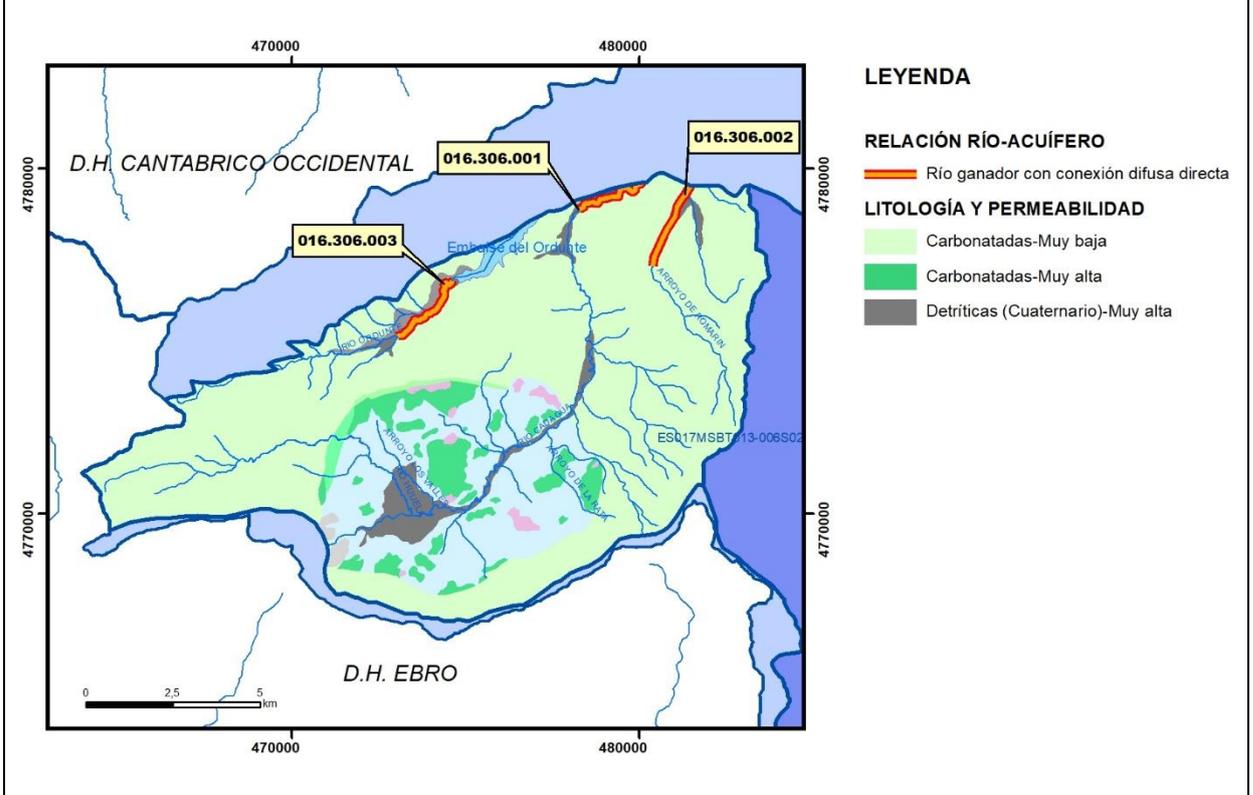


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.306.001	208					
	016.306.002	180					
	016.306.003	313					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



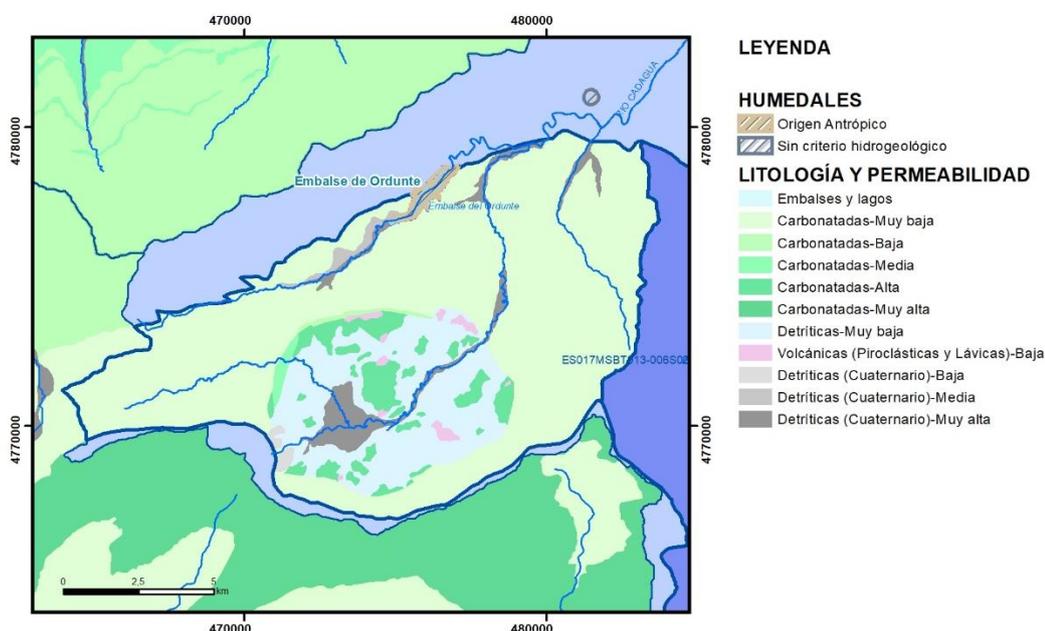
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-006S01	21005,3	100	4153,59		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (Lkl)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

En este recinto hidrogeológico las formaciones de interés hidrogeológico están representadas por las formaciones carbonatadas que afloran dentro del Dominio Hidrogeológico Plataforma Alavesa de EVE (1996). Son la banda de calizas margosas (66) que discurre por el límite noroccidental de dicho dominio conocidas como Calizas de Garate. La permeabilidad global media aumenta localmente a alta, en zonas en las que la karstificación alcanza un desarrollo notable (EVE, 1996, 249). En relación con este nivel se han inventariado una serie de manantiales, Lendoñorreka, Etxegoien, Landako, Idas y Bandera, con caudales medios comprendidos entre 1 y 10 l/s. Representan la descarga del agua infiltrada sobre los afloramientos y, posiblemente, de flujos provenientes de los materiales suprayacentes. Entre ellos se encuentran los situados inmediatamente por encima (68) de permeabilidad baja, con intercalaciones (69) de permeabilidad media, y cuyo drenaje es vehiculado a través de las Calizas de Garate (EVE, 1996, 250). En este recinto se encuentra el Embalse de Ordunde, considerado zona húmeda pero sin embargo, no se considera en los esquemas topológicos debido a su origen artificial.

No existen datos de parámetros hidrodinámicos.

Se considera que los tramos de los ríos que atraviesan estas formaciones geológicas carbonatadas son ganadores: descarga del recinto directamente a cauce, dado que en este recinto no existen manantiales.

No hay constancia en la literatura de transferencias laterales al recinto situado al Norte, no obstante, deben existir.

Bibliografía

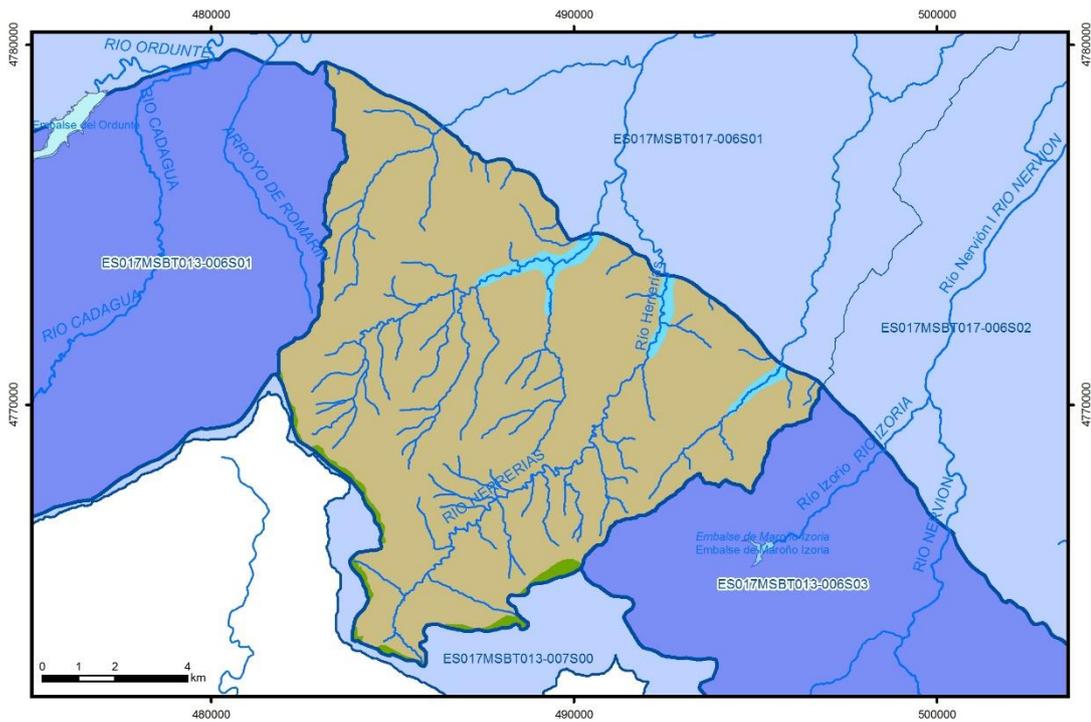
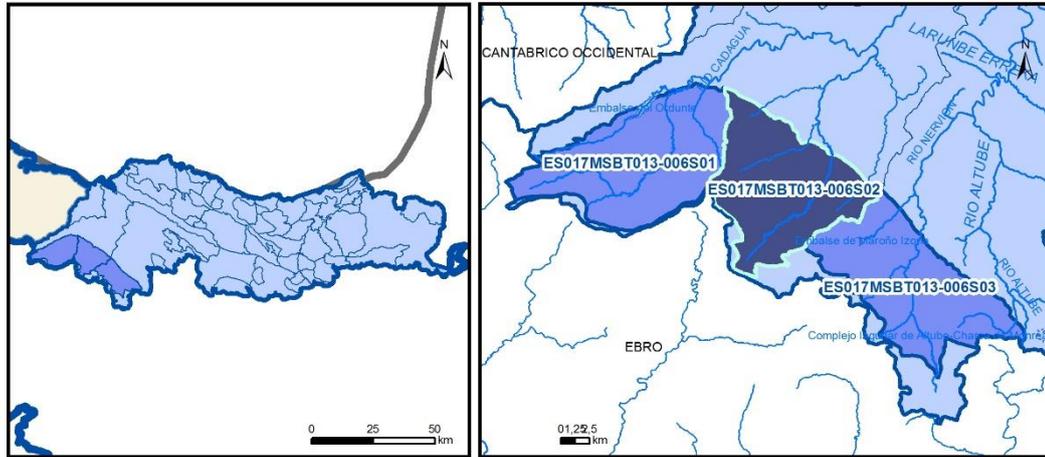
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

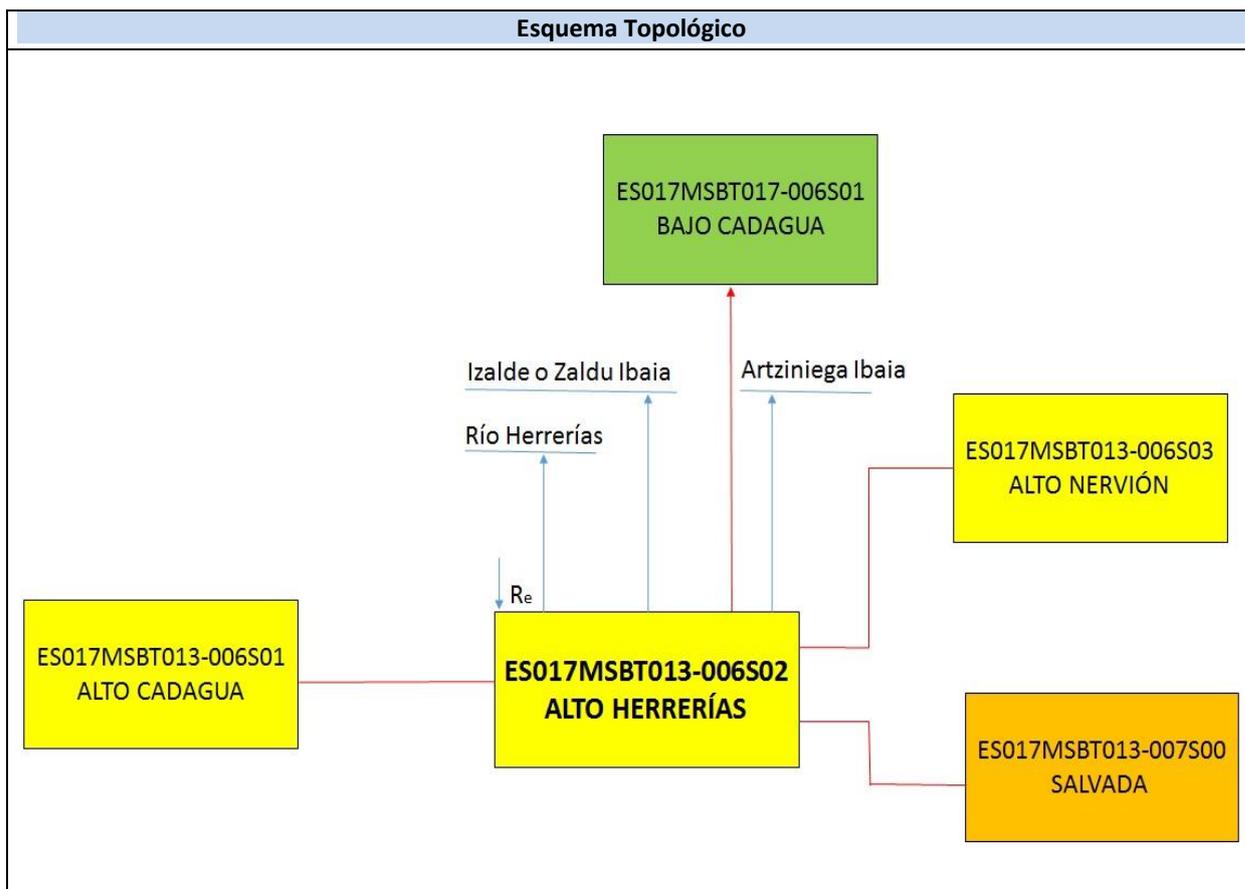
IGME (1976). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 85 (20-6) Villasana de Mena.

ES017MSBT013-006S02

ALTO HERRERÍAS



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	0,63	0,81
	Ib		
	IIa	2,62	3,34
	IIb		
	IIIa	0,06	0,07
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	96,69	123,16
		Total RH:	127,37

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	96	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,5	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,006	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	115,5	

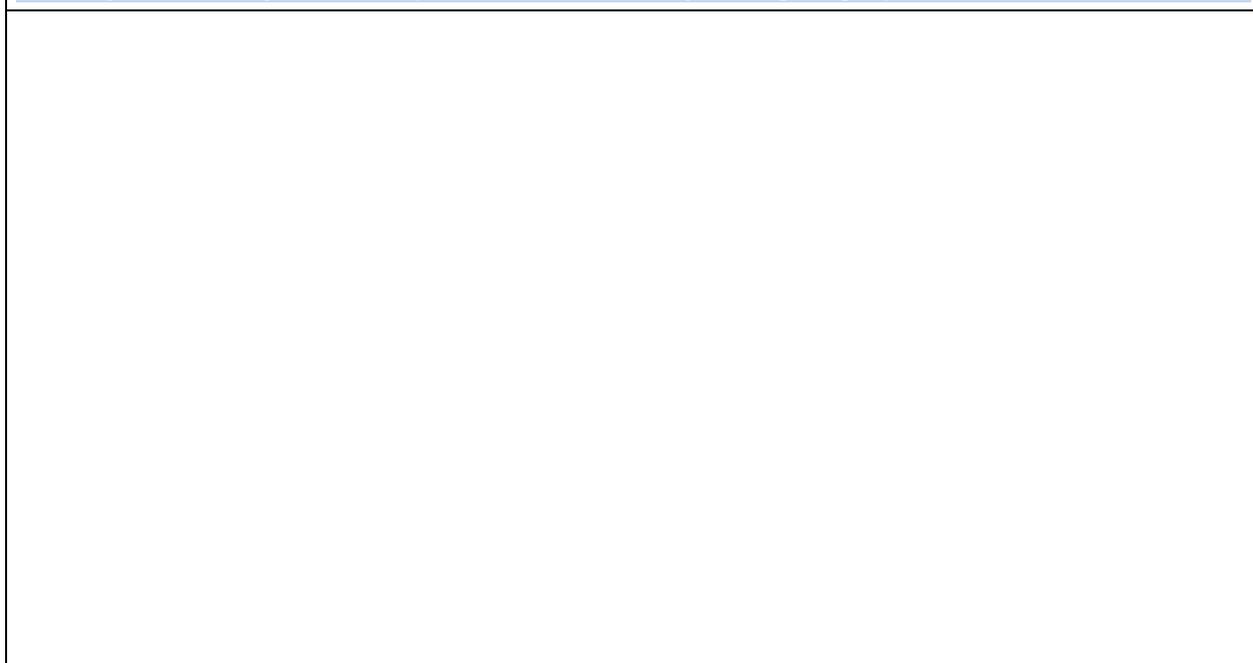
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	320	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	452	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

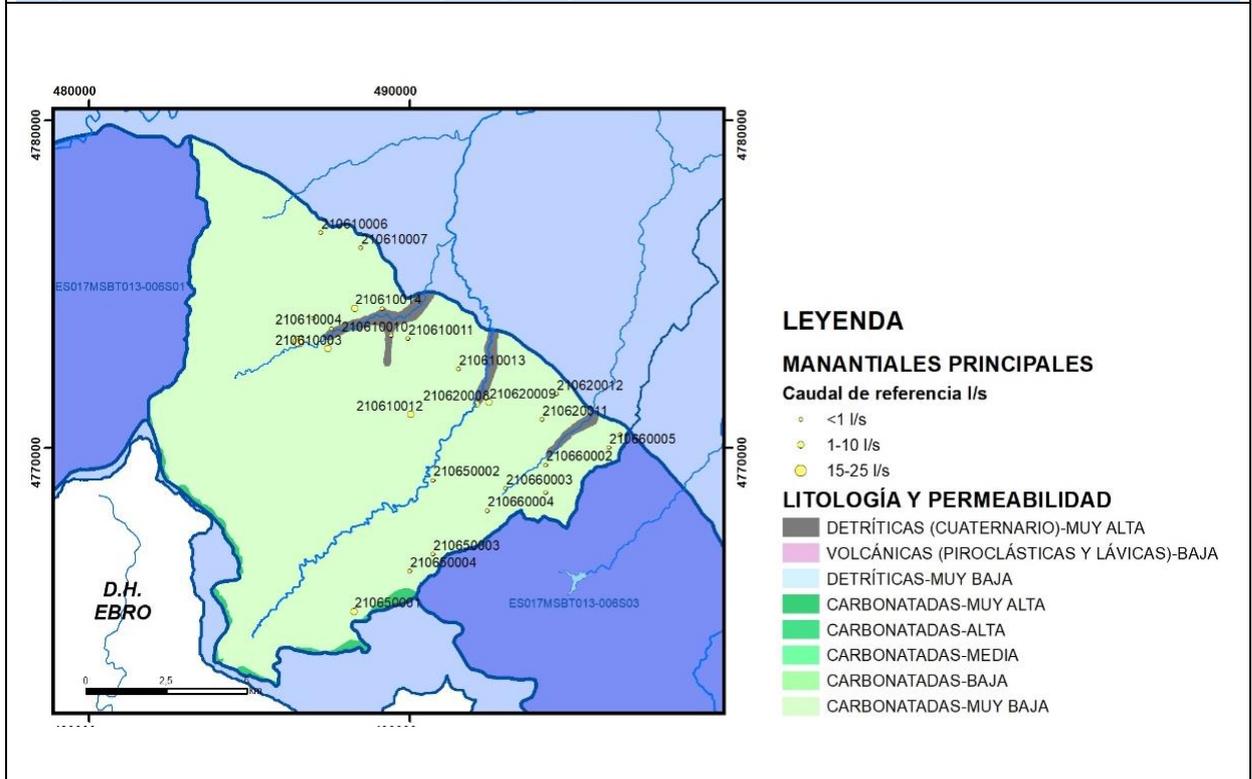


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

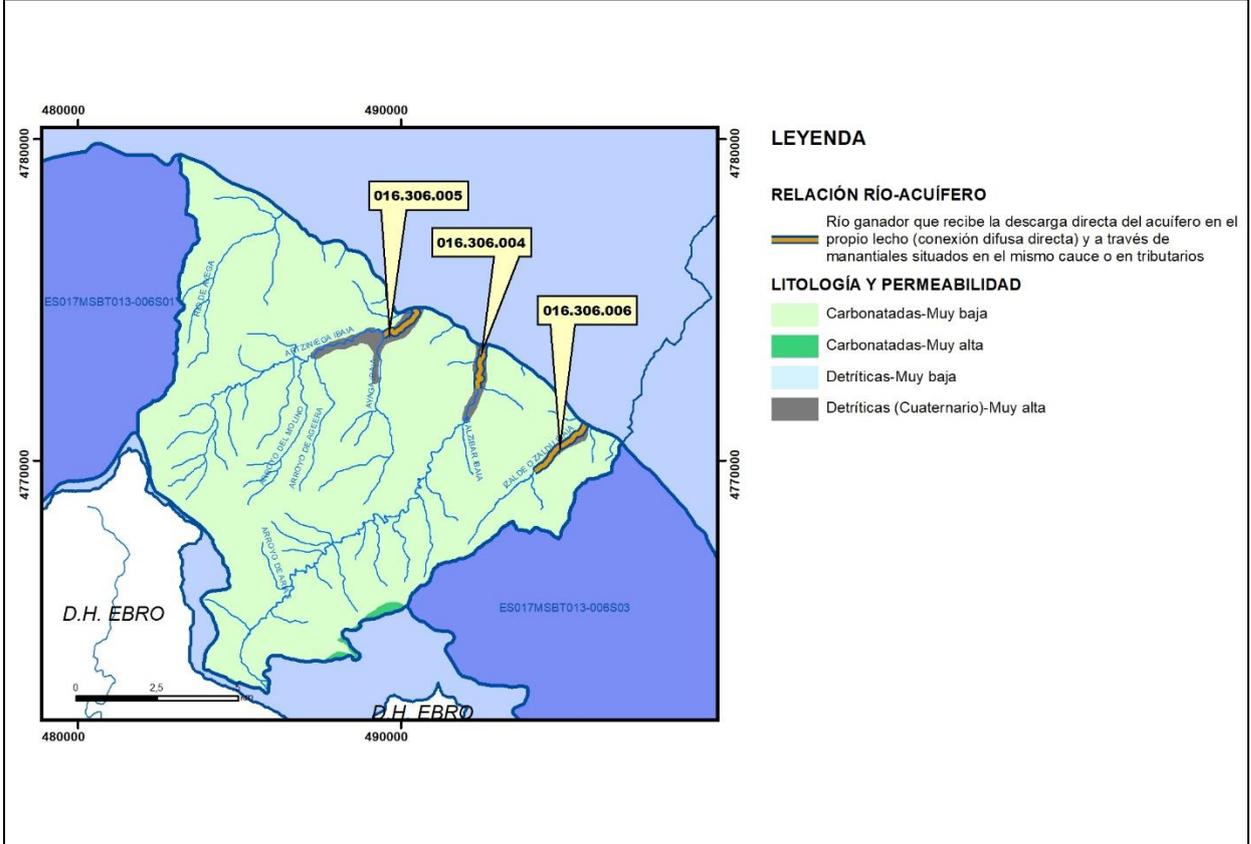
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.306.004	162					
	016.306.005	151					
	016.306.006	255					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-006S01	17488,	100	4825,46		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

En este recinto hidrogeológico las formaciones de interés hidrogeológico están representadas por las formaciones carbonatadas que afloran dentro del Dominio Hidrogeológico Plataforma Alavesa de EVE (1996). Corresponde a la banda de calizas margosas (66) que discurre por el límite noroccidental de dicho dominio conocidas como Calizas de Garate. La permeabilidad global media aumenta localmente a alta, en zonas en las que la karstificación alcanza un desarrollo notable (EVE, 1996, 249). El funcionamiento de este acuífero es como un acuífero libre de tipo kárstico que se alimenta por la infiltración del agua de lluvia y descarga a través de manantiales y descarga difusa a cauces fluviales.

Existen abundantes manantiales ubicados en la mitad oriental del recinto. El nivel piezométrico medio dado corresponde a la cota media de drenaje de los mismos obtenida mediante consulta en GIS.

No se dispone de datos de parámetros hidrogeológicos referentes al coeficiente de almacenamiento. Se consideran datos teóricos de permeabilidad horizontal para este tipo de acuíferos.

Como aproximación, el coeficiente de desagüe se toma el resultado obtenido en la estación nº 1175 correspondiente al río Herrerías en Sodupe.

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

No se dispone de estimaciones de descarga a los ríos. Por otro lado, existen numerosos manantiales.

Bibliografía

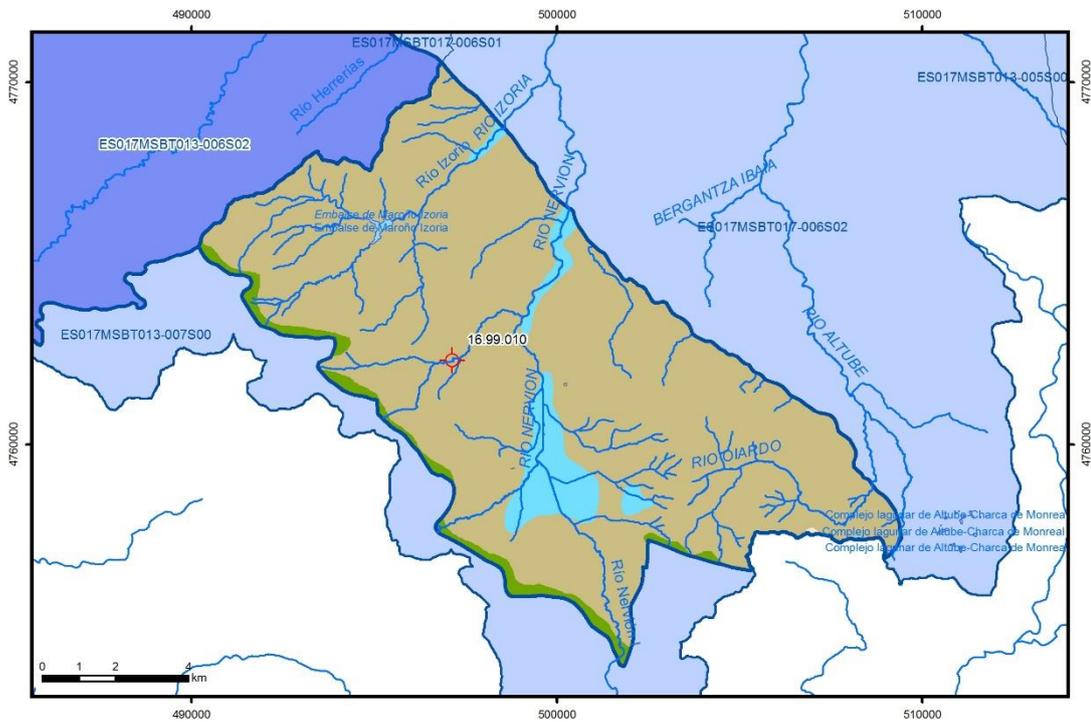
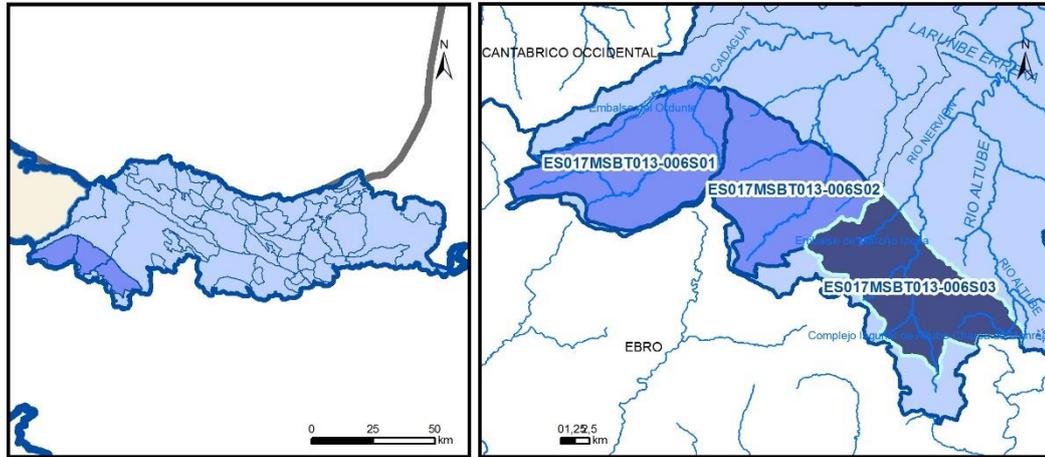
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

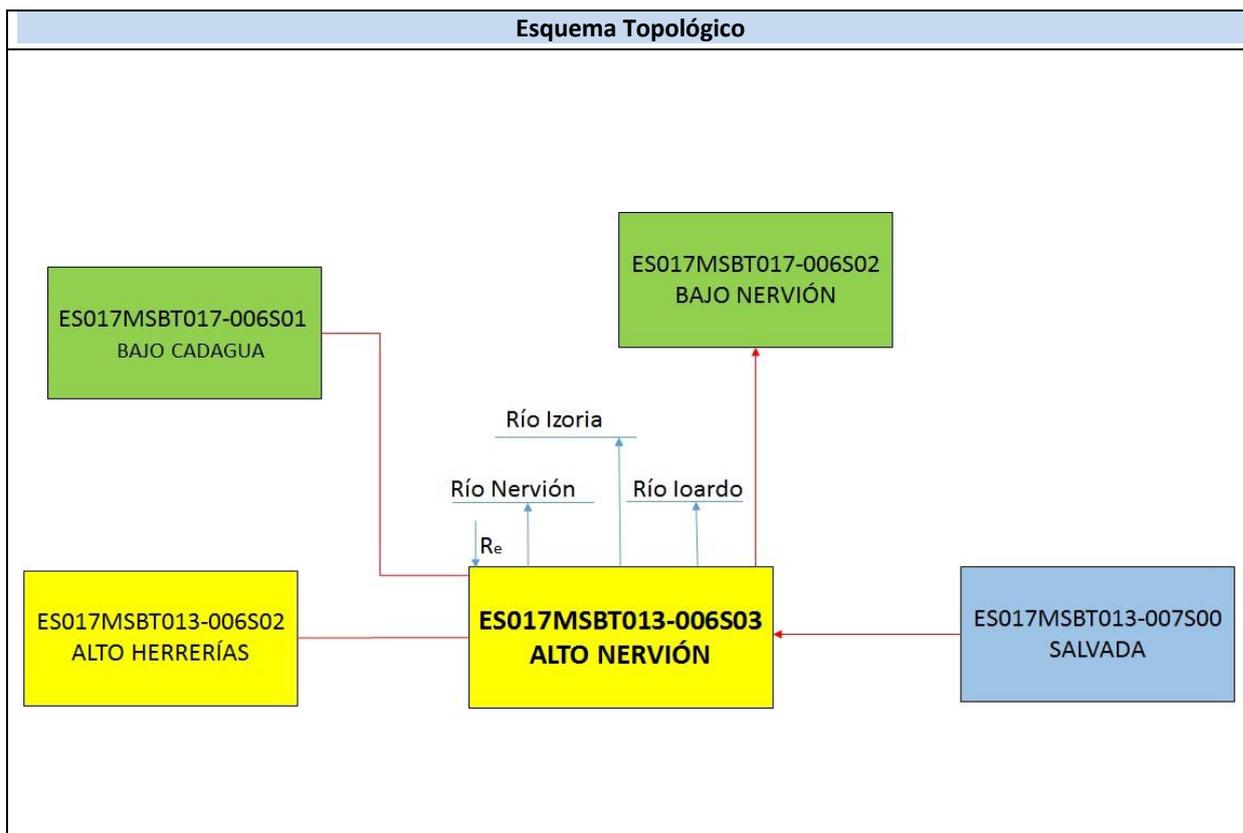
IGME (1977). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 86 (21-6) Landago.

ES017MSBT013-006S03

ALTO NERVIÓN



- D.H. en estudio
 Otras D.H.
 ESxx Otras MASb
 ESxx Otros R.H. de la MASb
 R.H en estudio
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	1,51	1,97
	Ib		
	IIa	5,87	7,64
	IIb		
	IIIa	0,03	0,05
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	92,57	120,45
		Total RH:	130,11

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	96	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,5	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,007	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	9,9	

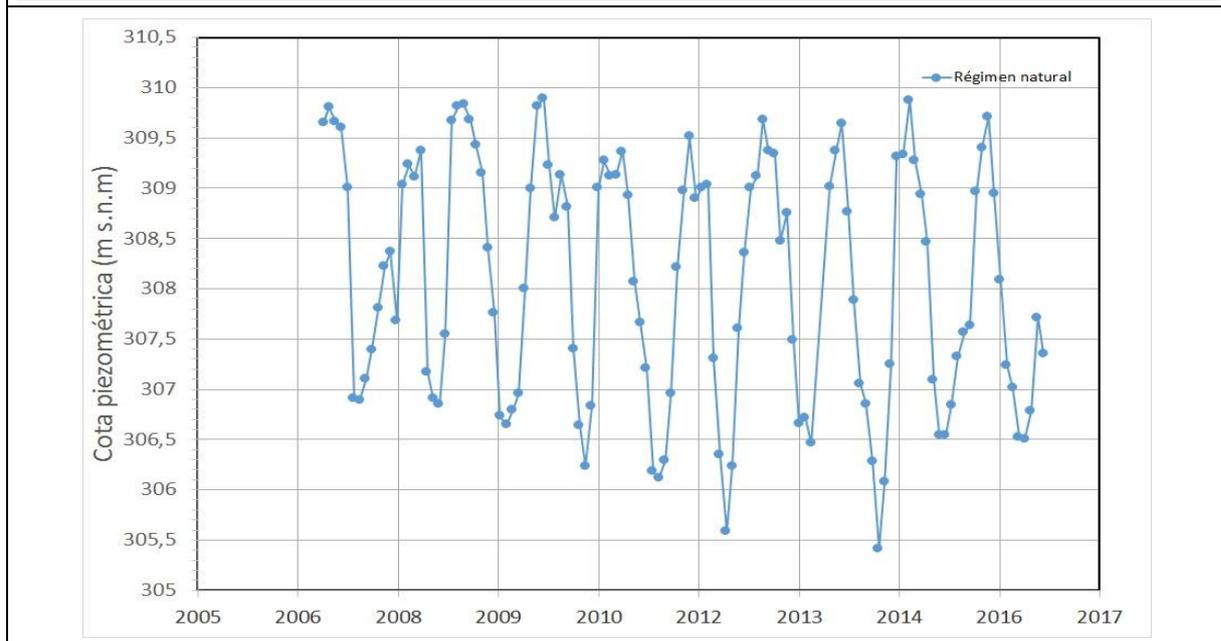
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	468,95	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	471	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.99.010	497131	4762336	332,2

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

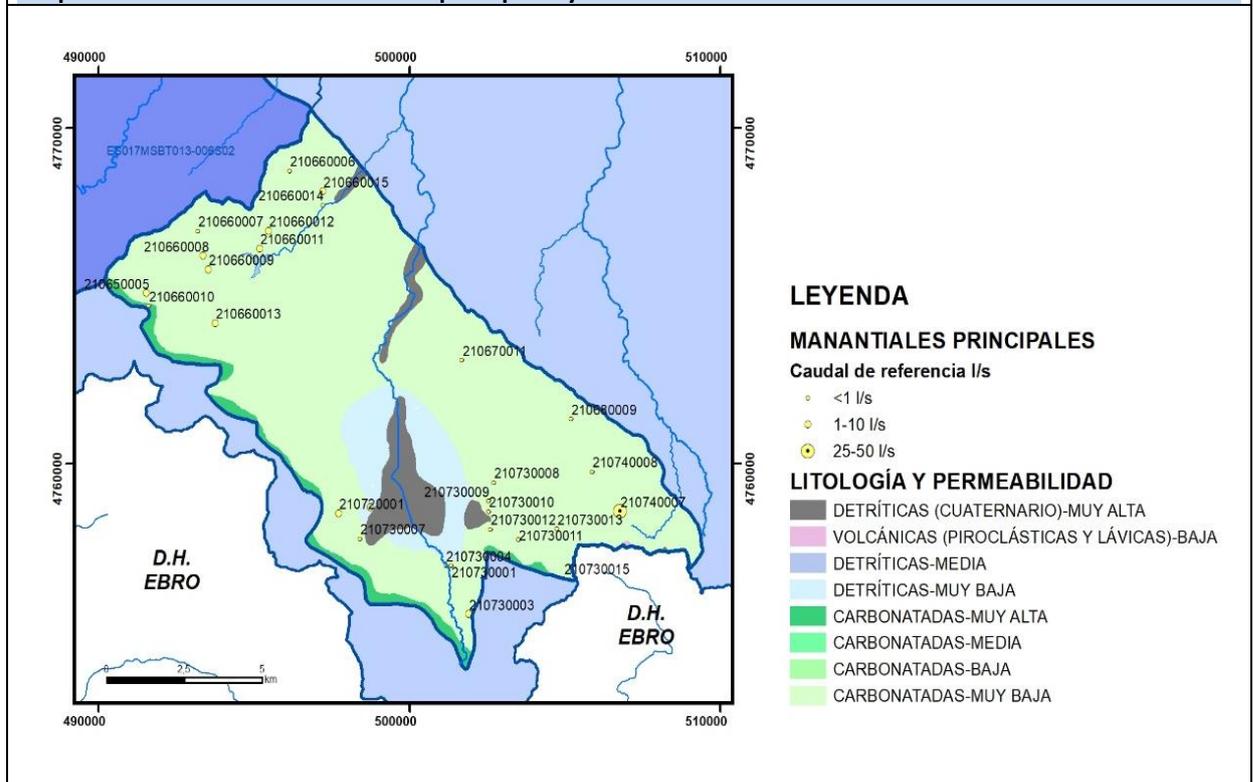


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

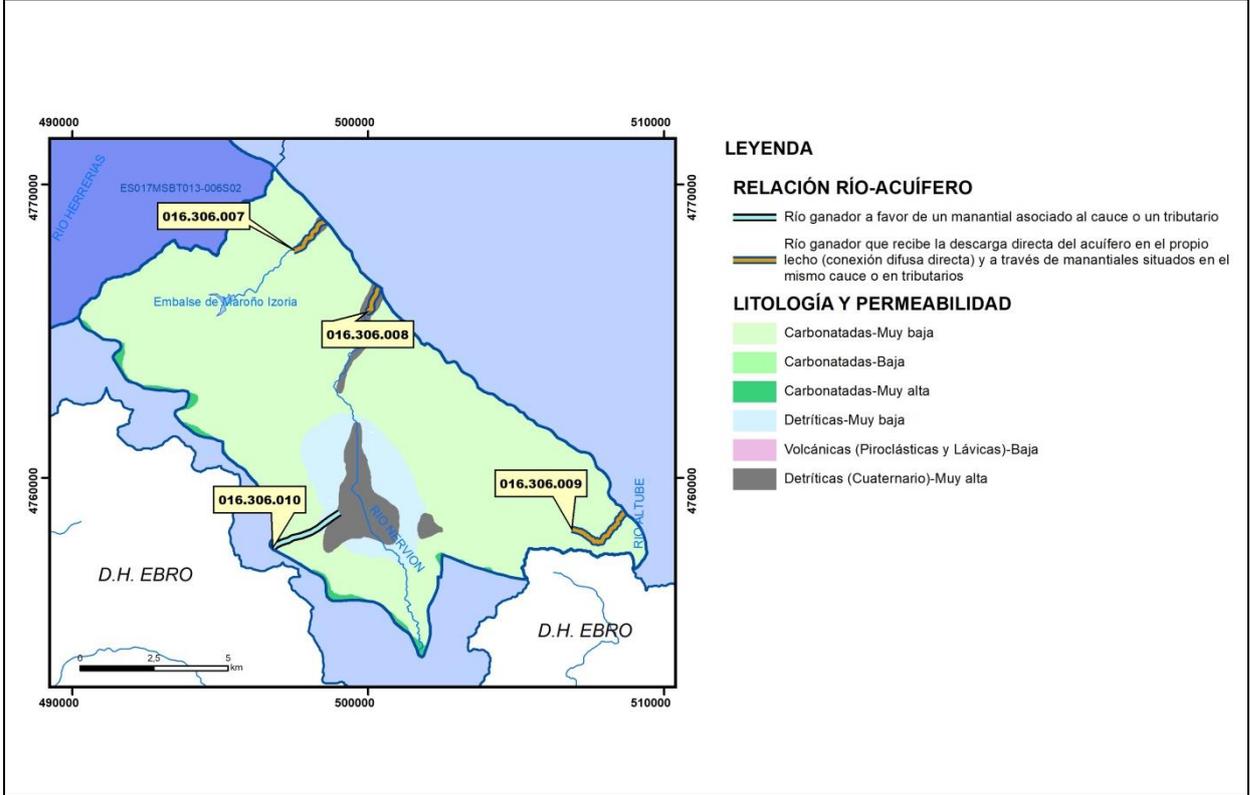
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.	016.306.010	290					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.307.001	448					
	016.306.007	210					
	016.306.008	207					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



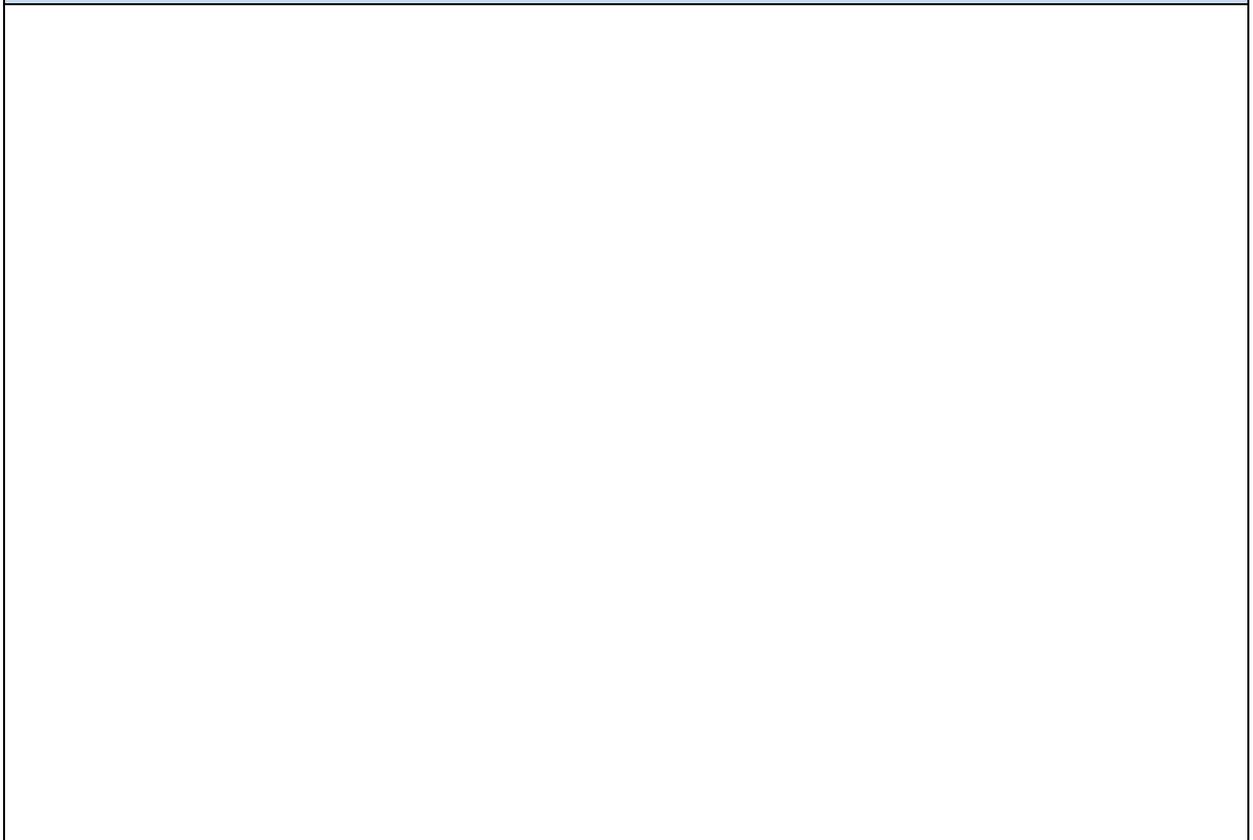
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH's

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-006S02	20017,8	40	3999,25		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) <i>(lkl)</i>	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) <i>(LkL)</i>	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) <i>(ekp)</i>	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) <i>(Kvkp)</i>	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) <i>(Akp)</i>	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

En este recinto hidrogeológico las formaciones de interés hidrogeológico están representadas por las formaciones carbonatadas que afloran dentro del Dominio Hidrogeológico Plataforma Alavesa (EVE, 1996). Corresponde a la banda de calizas margosas (66) que discurre por el límite noroccidental de dicho dominio conocidas como Calizas de Garate. Este acuífero funciona como un acuífero libre de tipo kárstico. La permeabilidad global media aumenta localmente a alta, en zonas en las que la karstificación alcanza un desarrollo notable (EVE, 1996, 249).

El drenaje del agua infiltrada sobre estos afloramientos se canalizan a través de las margas infrayacentes, dando lugar a manantiales de la entidad de Gobas y la Ascensión, con caudales medios que sobrepasan los 10 l/s, y la Cueva, la Teta, Lupierro y la Tejera, con caudales medios entre 1 y 10 l/s. El funcionamiento de algunos de ellos es temporal, como respuesta a precipitaciones intensas (EVE, 1996, 250).

Existen abundantes manantiales en este recinto. El nivel piezométrico medio dado corresponde a la cota media de drenaje de los mismos obtenida mediante consulta en GIS.

No se dispone de datos de parámetros hidrogeológicos referentes al coeficiente de almacenamiento. Se consideran datos teóricos de permeabilidad horizontal para este tipo de acuíferos.

Como aproximación, el coeficiente de desagüe se toma el resultado obtenido en la estación 1158 correspondiente al río Nervión en Echevarri.

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

No se dispone de estimaciones de descarga a los ríos. Por otro lado, existen numerosos manantiales. Los coeficientes de reparto asignados son una primera aproximación realizada sin datos de apoyo.

Se ha creado un nuevo tramo de relación río-acuífero que considera que los ríos son ganadores en los tramos en los que atraviesan estas formaciones carbonatadas, con descarga a través de manantiales y difusa a cauce.

Bibliografía

Antigüedad, I. (1982). Análisis de la red de drenaje en la interpretación estructural. Aplicación en la cuenca del río Nervión-Ibaizabal (Bizkaia -Araba) .URL: <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur05/05anti/05anti.htm> consultada 16-1-2019.

EVE (1996). “Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa”. (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Garfias-Soliz, J., Llanos-Acebo, H.; Martel, R. (2010). Time series and stochastic analyses to study the hydrodynamic characteristics of karstic aquifers. *Hydrological Processes*, 24, 300-316.

Gobierno Vasco (2001). Sondeos de investigación hidrogeológica Orduña-1, Orduña-2, Lendoño y Belancia. 16 pp.

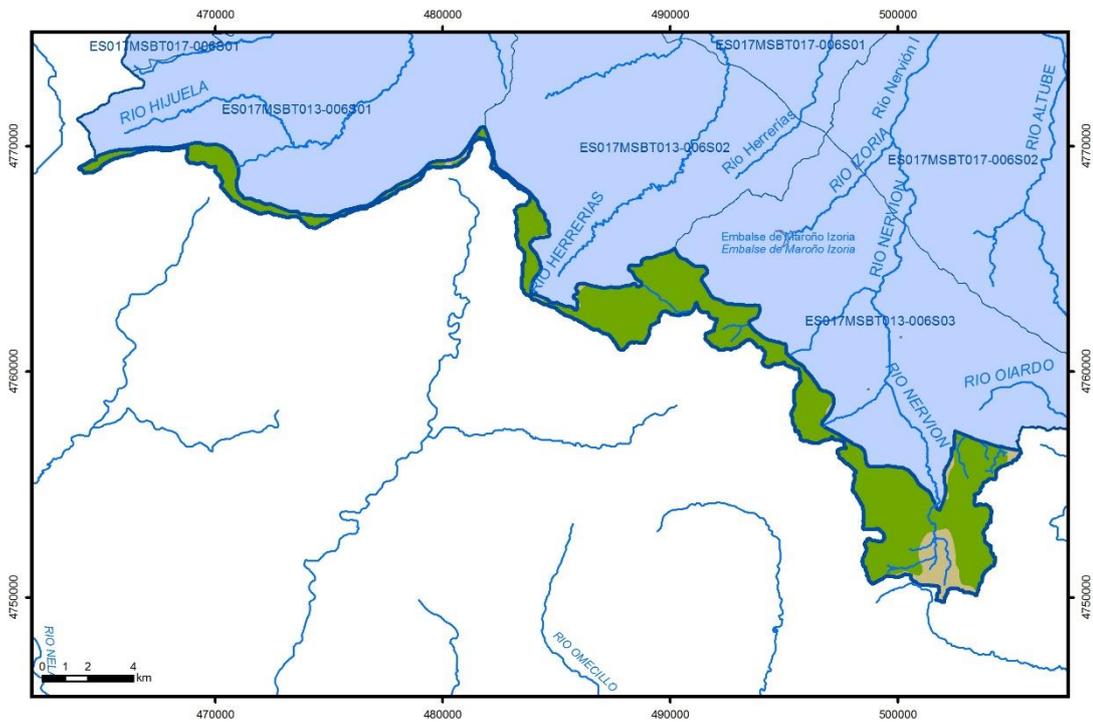
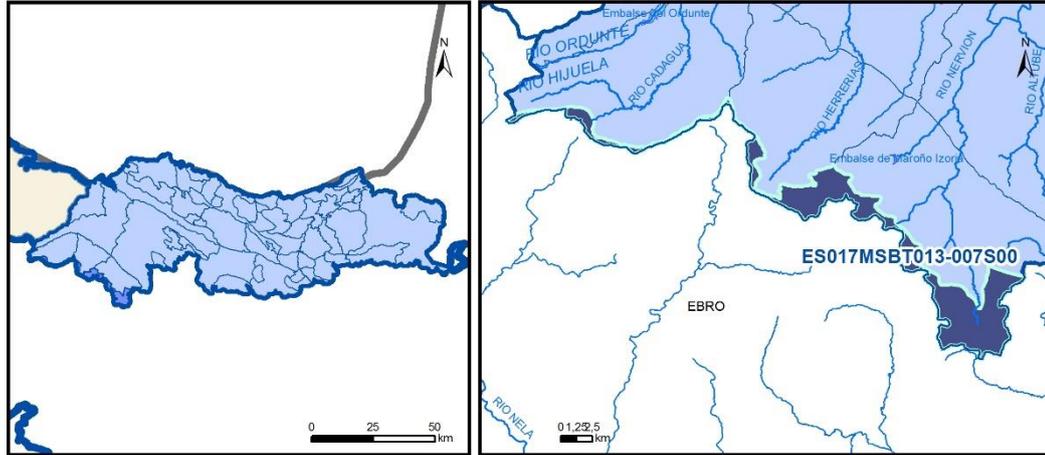
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1977). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 86 (21-6) Landago.

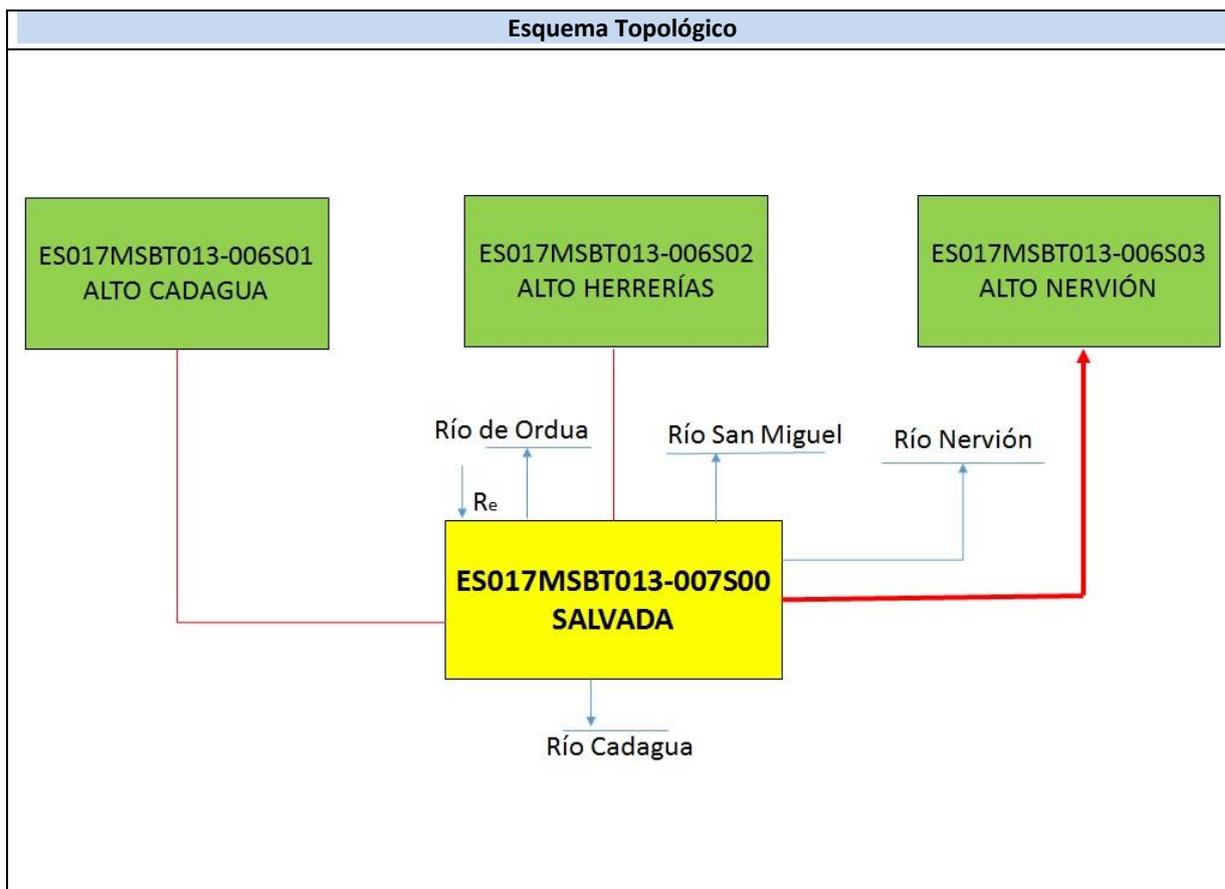
IGME (1978). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 111 (21-7) Orduña.

Llanos, H. y Garfias, J. (1998). Análisis temporal y simulación de hidrogramas del manantial de Aldabide (sistema kárstico de Itxina, País Vasco). *Karaitza*, 7, 36-42.

ES017MSBT013-007S00 SALVADA



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | Ilb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | Illa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIlb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	89,86	59,56
	Ib		
	IIa		
	IIb		
	IIIa	0,01	0
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	10,14	6,72
		Total RH:	66,29

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	800	78-1500
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,5	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,007	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	9,9	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	642	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	938	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

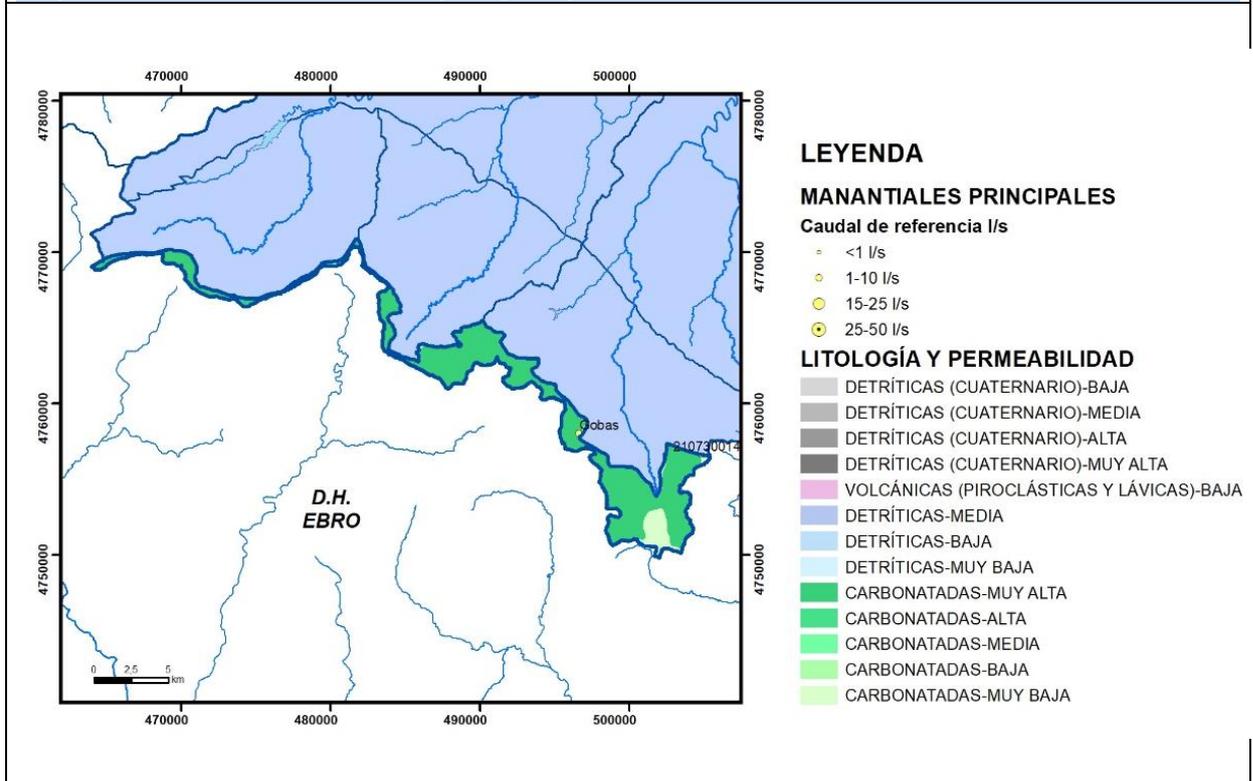


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

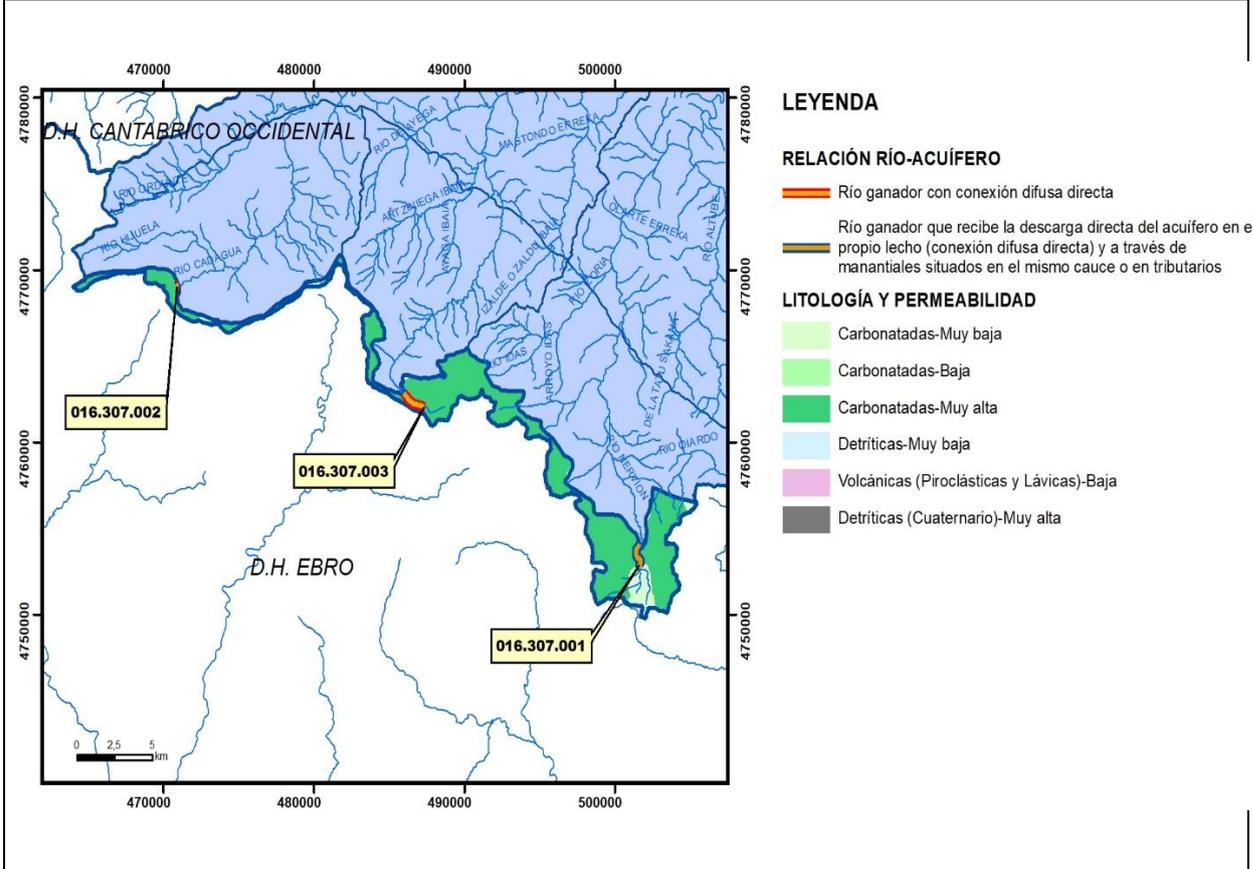
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.307.002	407					
	016.307.003	512					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.307.001	515					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT013-006S03	26786,1	100	2315,1		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto hidrogeológico se enmarca dentro de los límites del Dominio Hidrogeológico Plataforma Alavesa (EVE, 1996); forma parte del sector más noroccidental de la Unidad Hidrogeológica Subijana correspondiente a la mitad occidental de la subunidad de Abecia: La alimentación se produce exclusivamente por la precipitación sobre los afloramientos. Su morfología, en forma de mesa colgada, implica un escaso poder de regulación (EVE, 1996, 256).

Solo existe un manantial en este recinto. El nivel piezométrico medio dado corresponde a la cota de drenaje del mismo.

No se dispone de datos de parámetros hidrogeológicos referentes al coeficiente de almacenamiento. Se consideran datos teóricos de permeabilidad horizontal para este tipo de acuíferos.

Como aproximación, el coeficiente de desagüe se toma el resultado obtenido en la estación 1158 correspondiente al río Nervión en Echevarri.

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

No se dispone de estimaciones de descarga al río Nervión.

La tipología de relación río-acuífero atribuida al tramo 016.307.001 del río Nervión es de río ganador con "conexión mixta difusa directa y manantiales" (IGME-DGA, 2010).

Bibliografía

Gobierno Vasco (2000). Desarrollo y prueba de producción en los sondeos Osma-A y Osma-B. Marzo 2000. EVE. 30 pp.

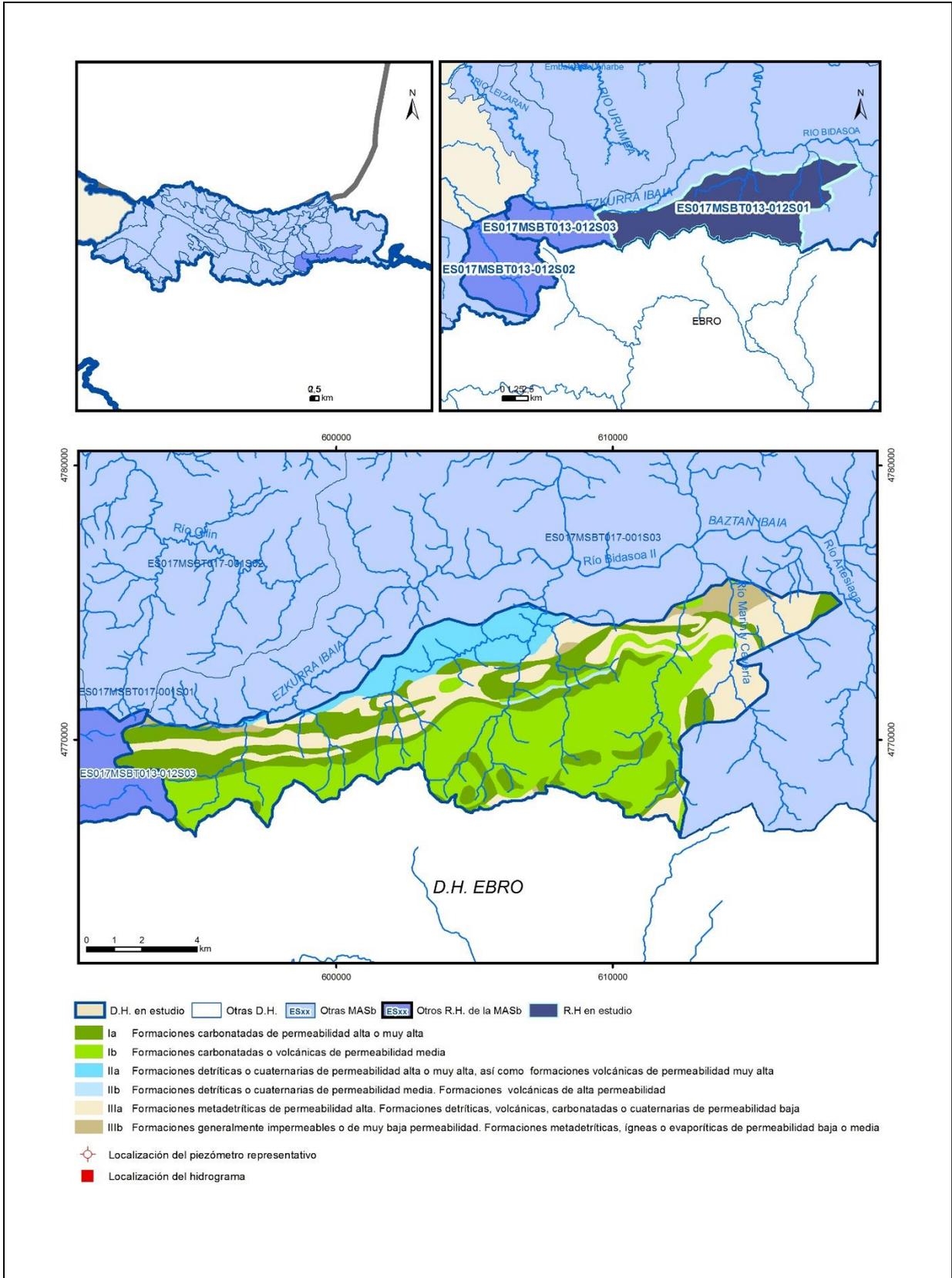
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

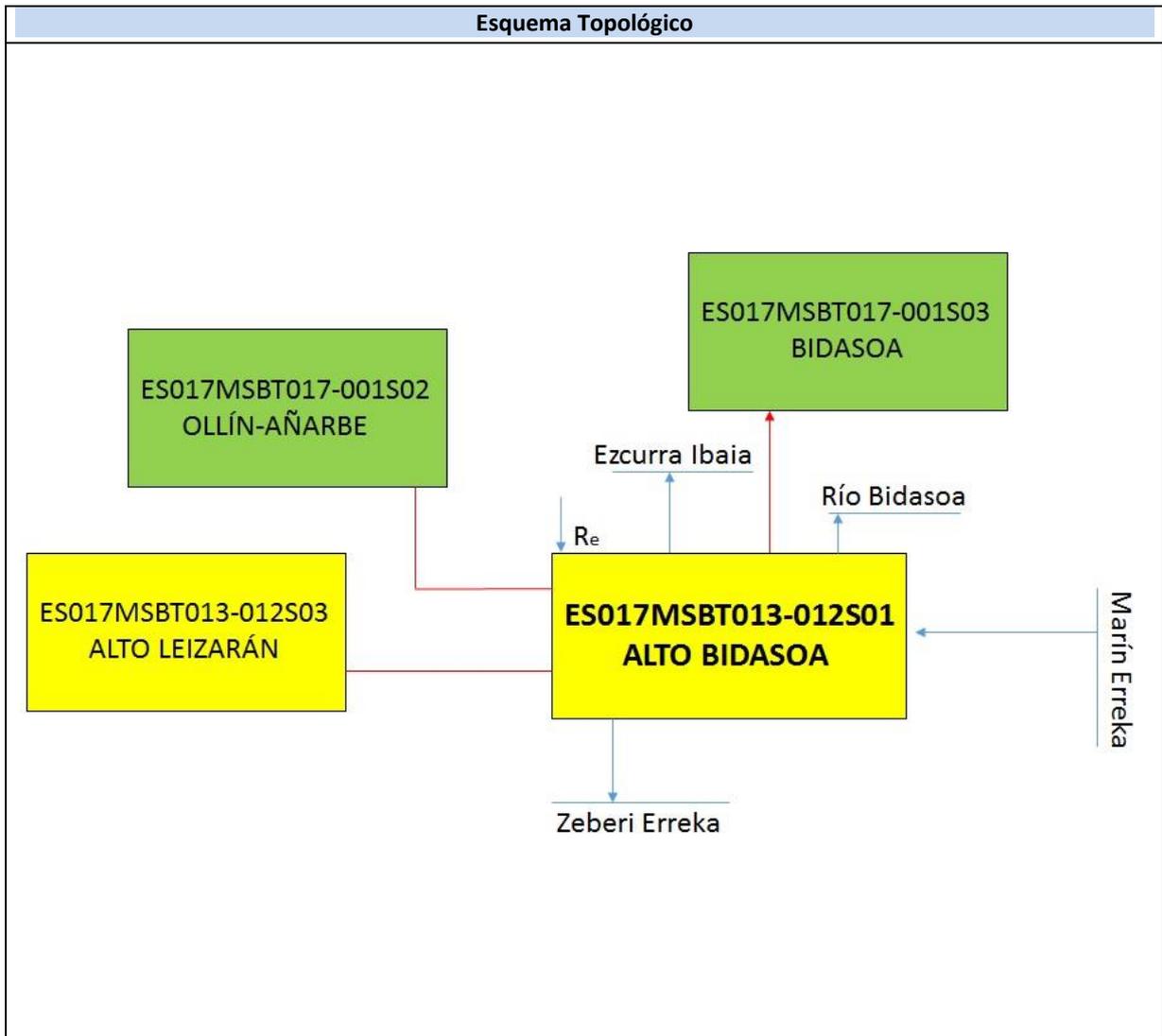
IGME (1978). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 111 (21-7) Orduña.

IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión 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 016.307 Salvada. 27 pp.

ES017MSBT013-012S01

ALTO BIDASOA





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	23,82	27,6
	Ib	38,94	45,13
	IIa	10,81	12,53
	IIb	0,39	0,46
	IIIa	22,33	25,88
			Total permeable:
Impermeable	IIIb	3,7	4,29
		Total RH:	115,88

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,01	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	69,3	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,005	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	628	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

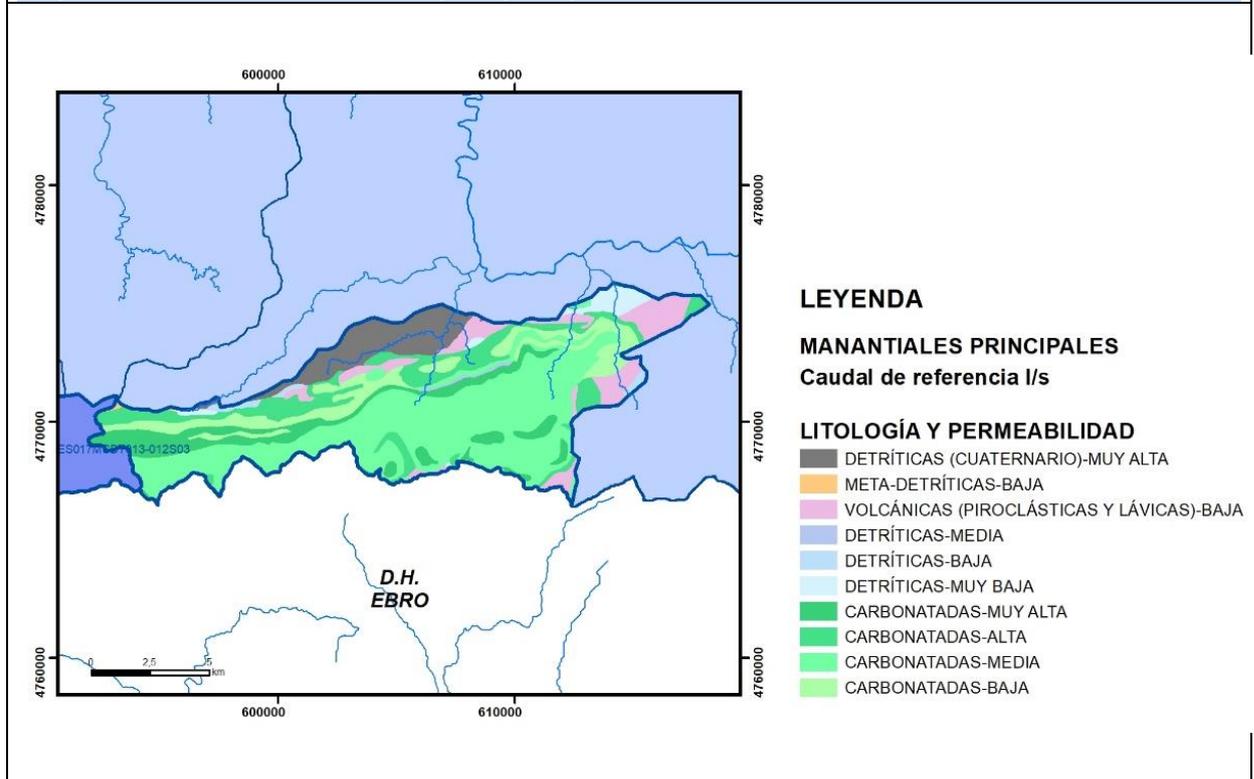
Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

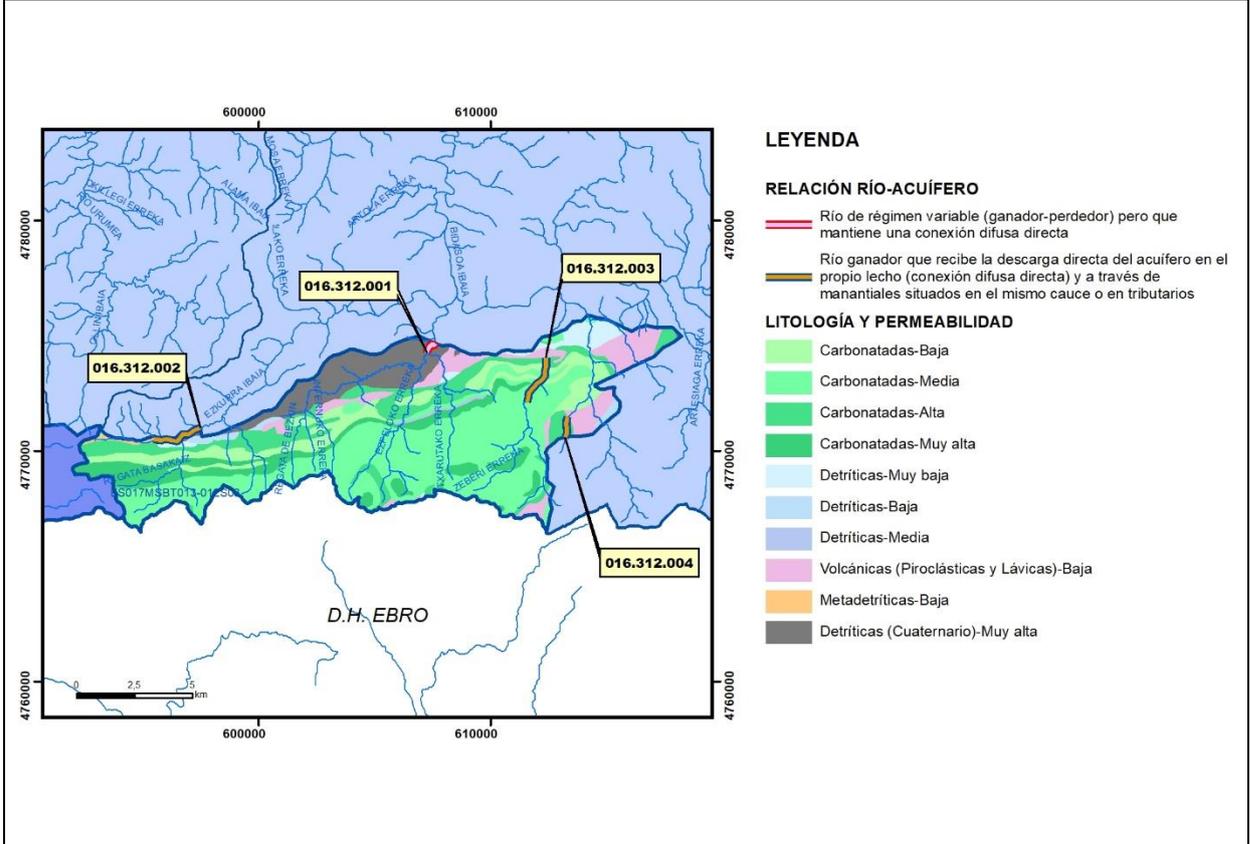
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.312.001	141					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.312.002	400					
	016.312.003	217					
	016.312.004	438					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-001S03	42595,6	100	1937,07		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Corresponde íntegramente a la MASb Basaburúa-Ulzama (IGME-DGA, 2010).
 Las formaciones geológicas permeables (FGPs) que se han definido dentro de la MASb de Basaburúa-Ulzama Oriental son las que se describen a continuación (IGME-DGA, 2010):
 - Calizas y dolomías del Mesozoico "Basaburúa-Ulzama Oriental".
 - Flysch calcáreo Cretácico superior "Basaburúa-Ulzama Oriental".
 Estos materiales carbonatados pertenecen a afloramientos del Complejo Urgoniano del Dominio del Anticlinorio Norte incluidos en diferentes sectores. Su espesor oscila entre 100 y 500 m.

No se dispone de datos de parámetros hidrodinámicos. Se citan datos teóricos procedentes de Custodio y Llamas (1983).

Como aproximación, el coeficiente de desagüe se calcula a partir de los datos de la estación de aforos nº 1106 correspondiente al río Bidasoa en Enderlanza.

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

Todo el drenaje del recinto es hacia el río Oria a través de su afluente Leizarán.

Se ha creado un tramo nuevo de relación río-acuífero en el río Leizarán que recoge las descargas del recinto.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

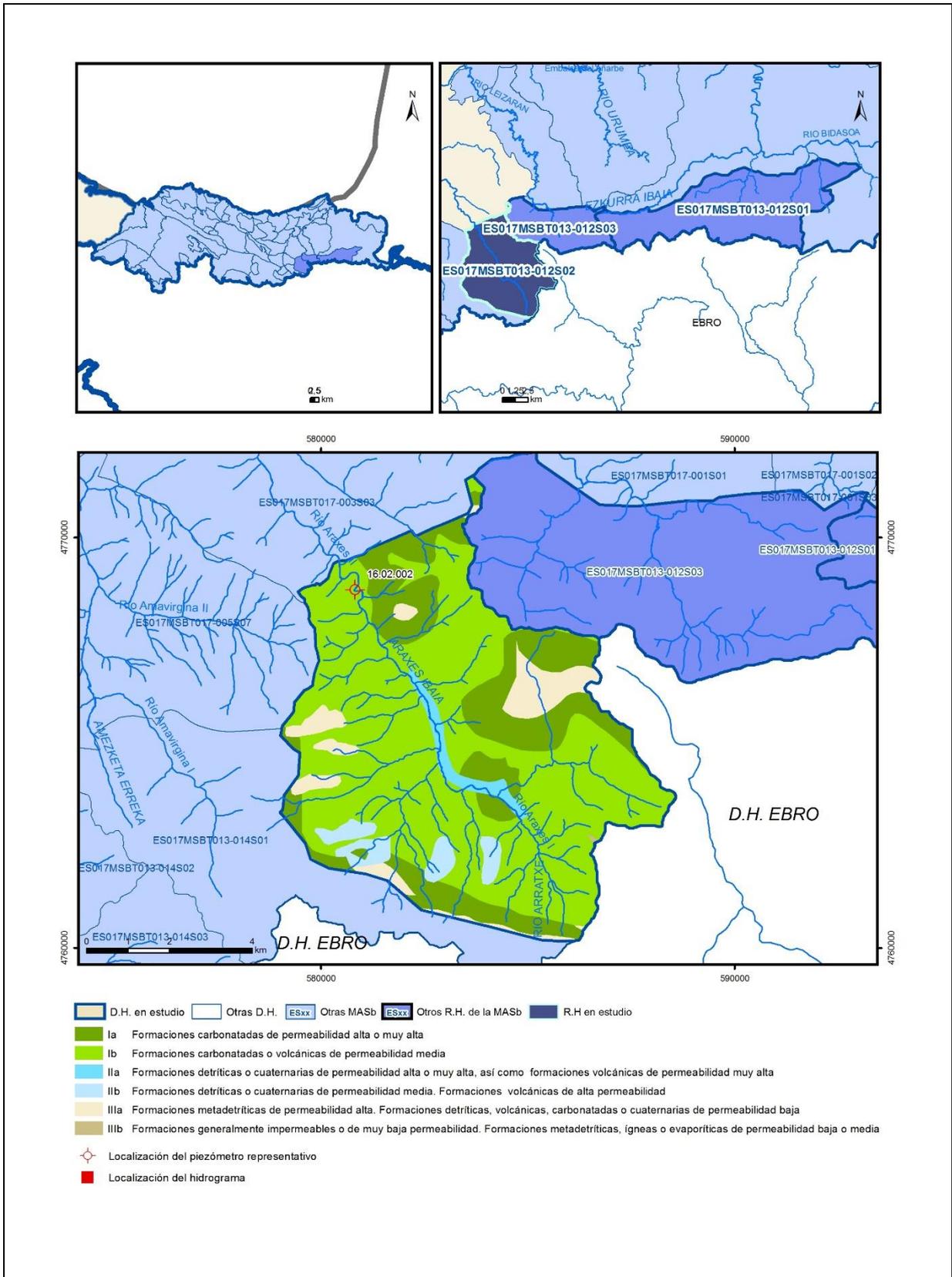
IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

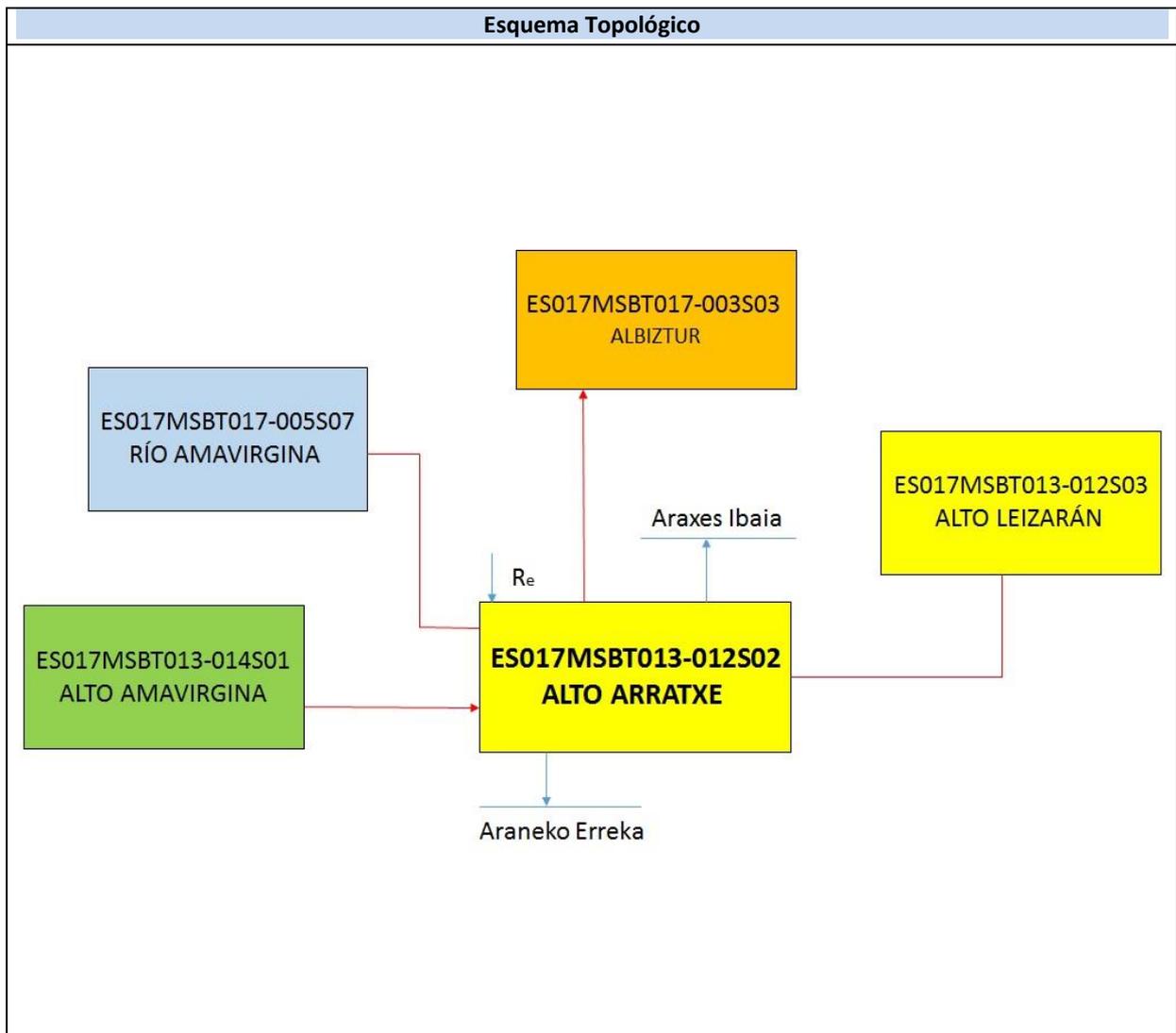
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

IGME-DGA (2010). 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 subterránea 016.012 Basaburúa-Ulzama Occidental. 24 pp.

ES017MSBT013-012S02

ALTO ARRATXE





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	23,24	14,17
	Ib	64,76	39,48
	IIa	2,22	1,35
	IIb	3,55	2,17
	IIIa	6,17	3,76
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	0,06	0,04
		Total RH:	60,96

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,01	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	69,3	

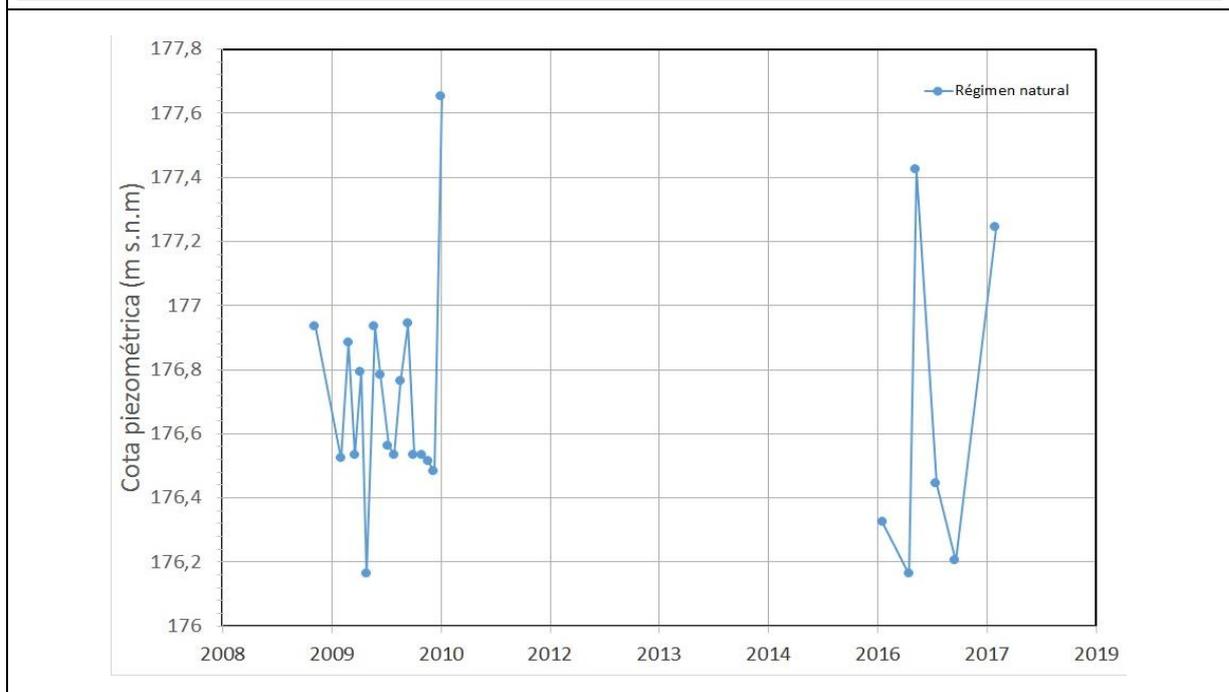
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,005	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	500	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.02.002	580823	4768731	181,6

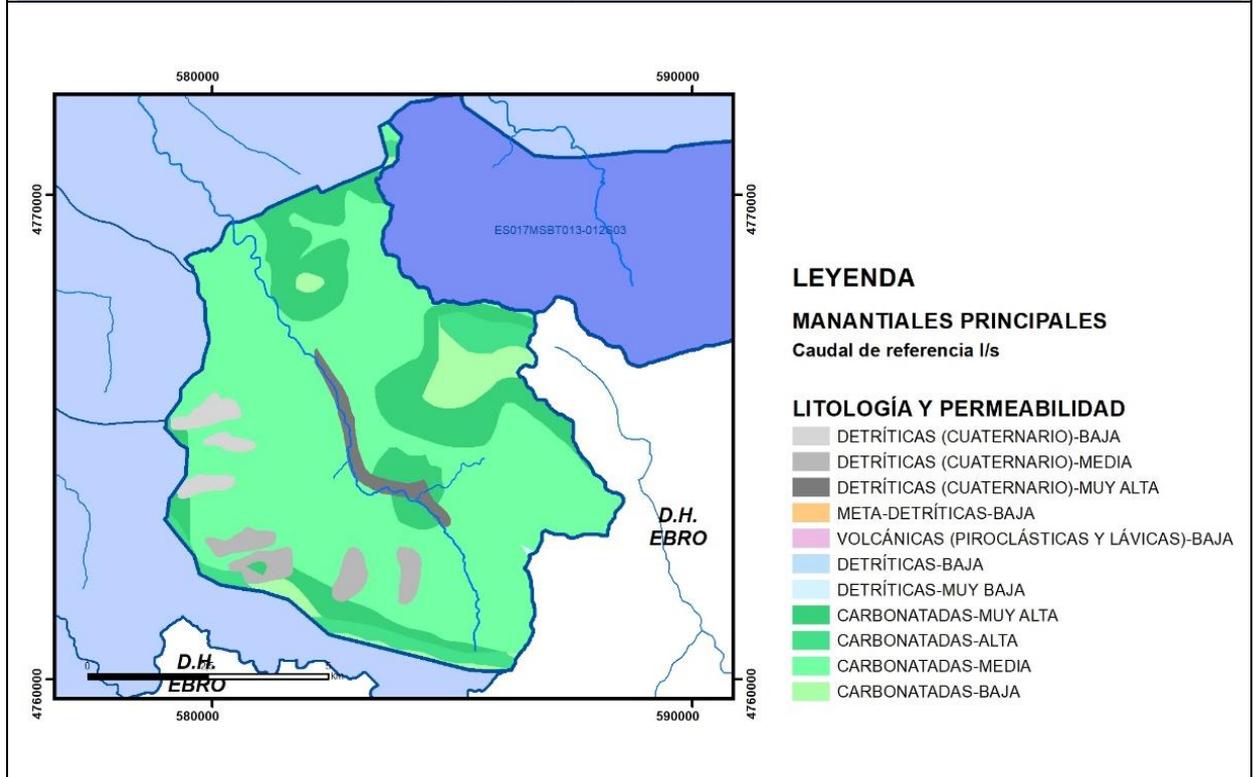
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



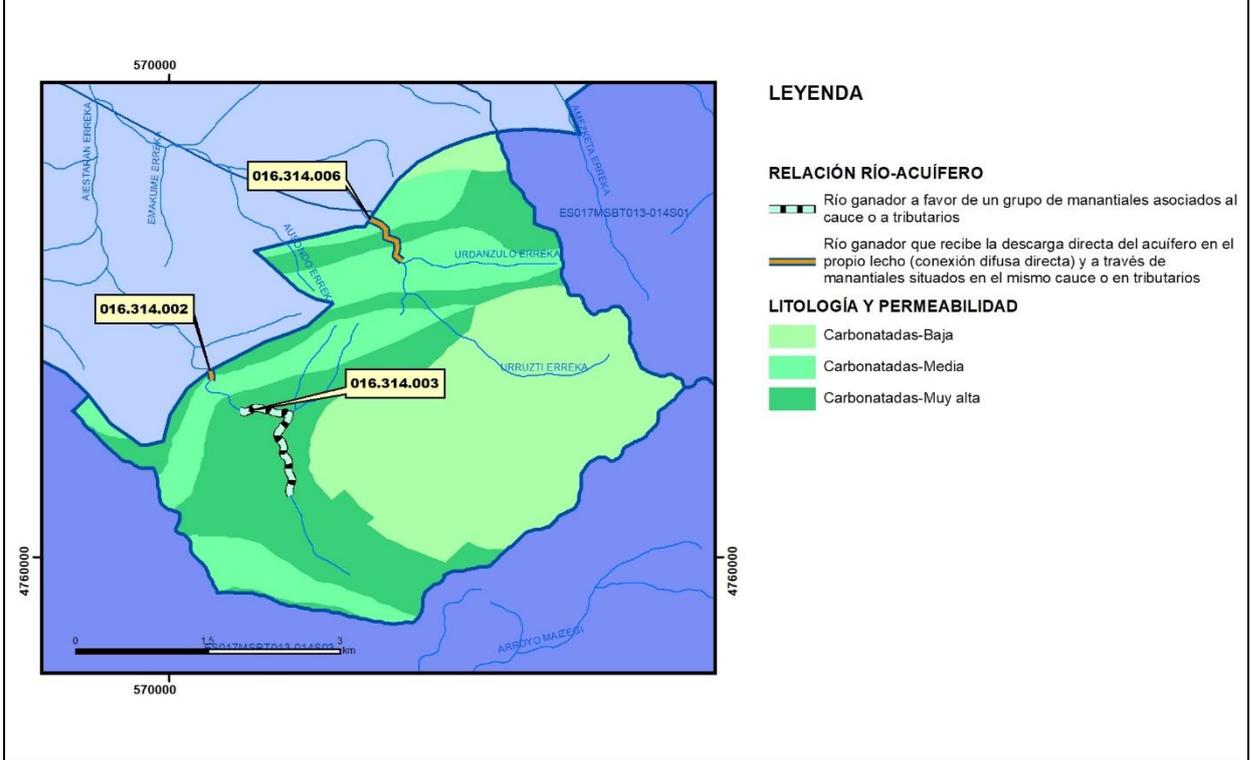
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.312.005	178					
	016.312.006	280					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-003S03	6248,06	100	5278,33		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Corresponde a la MASb Basaburúa-Ulzama (IGME-DGA, 2010). El recinto se circunscribe a la cuenca alta del río Arratxe, afluente del río Oria. La complejidad estructural de la zona y las condiciones de los afloramientos insinúan la existencia de varias zonas de funcionamiento independiente, con direcciones de flujo convergentes hacia los cauces. La recarga se produce mayoritariamente por infiltración directa de las precipitaciones sobre los afloramientos permeables (IGME-DGA, 2010, 5).

No se dispone de datos de parámetros hidrodinámicos.

Como aproximación el coeficiente de desagüe se toma del vecino recinto de Alto Bidasoa.

Como cita umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

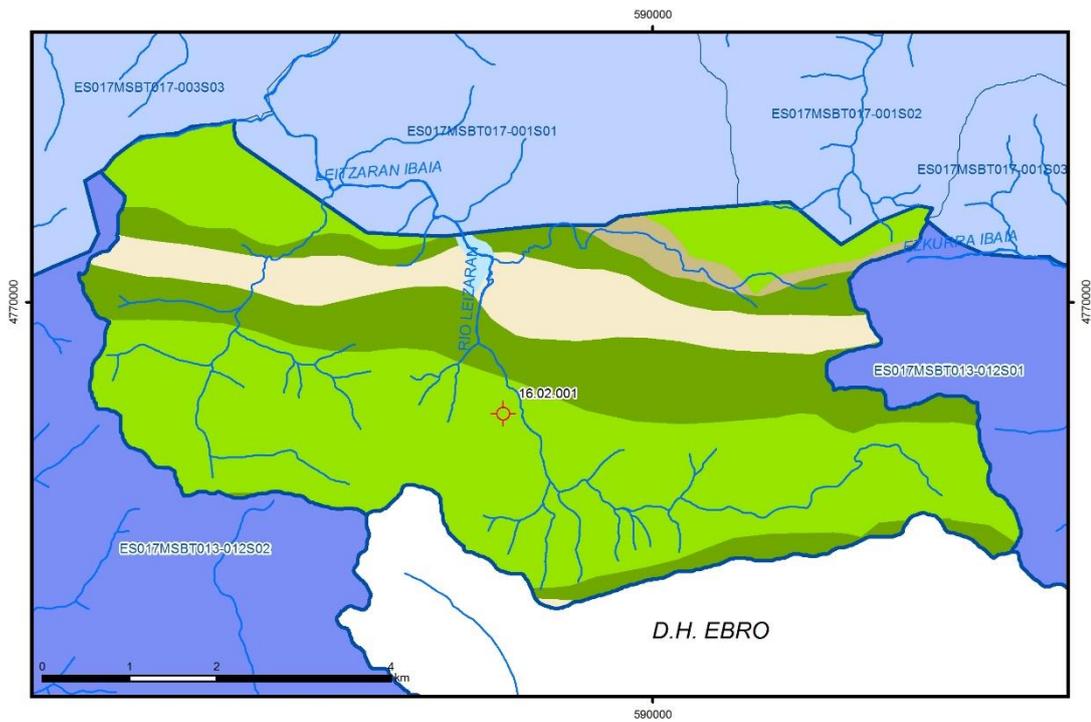
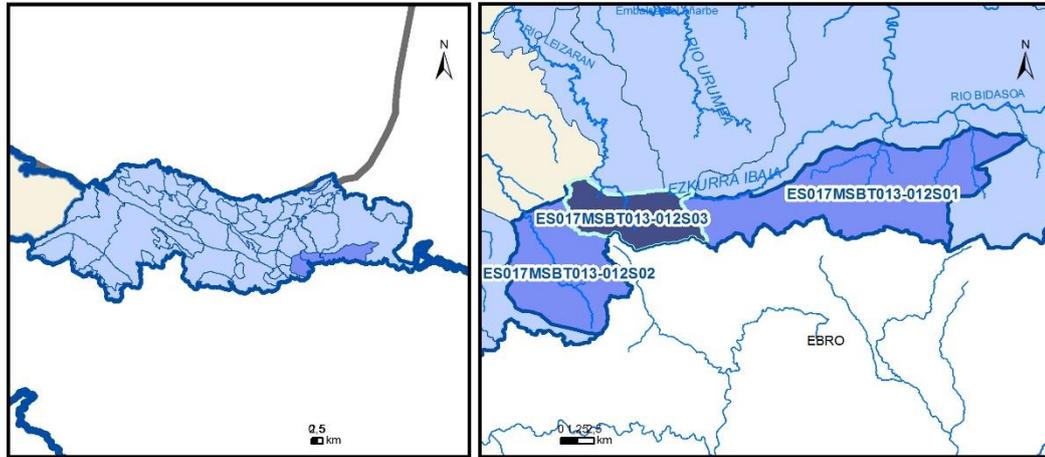
IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

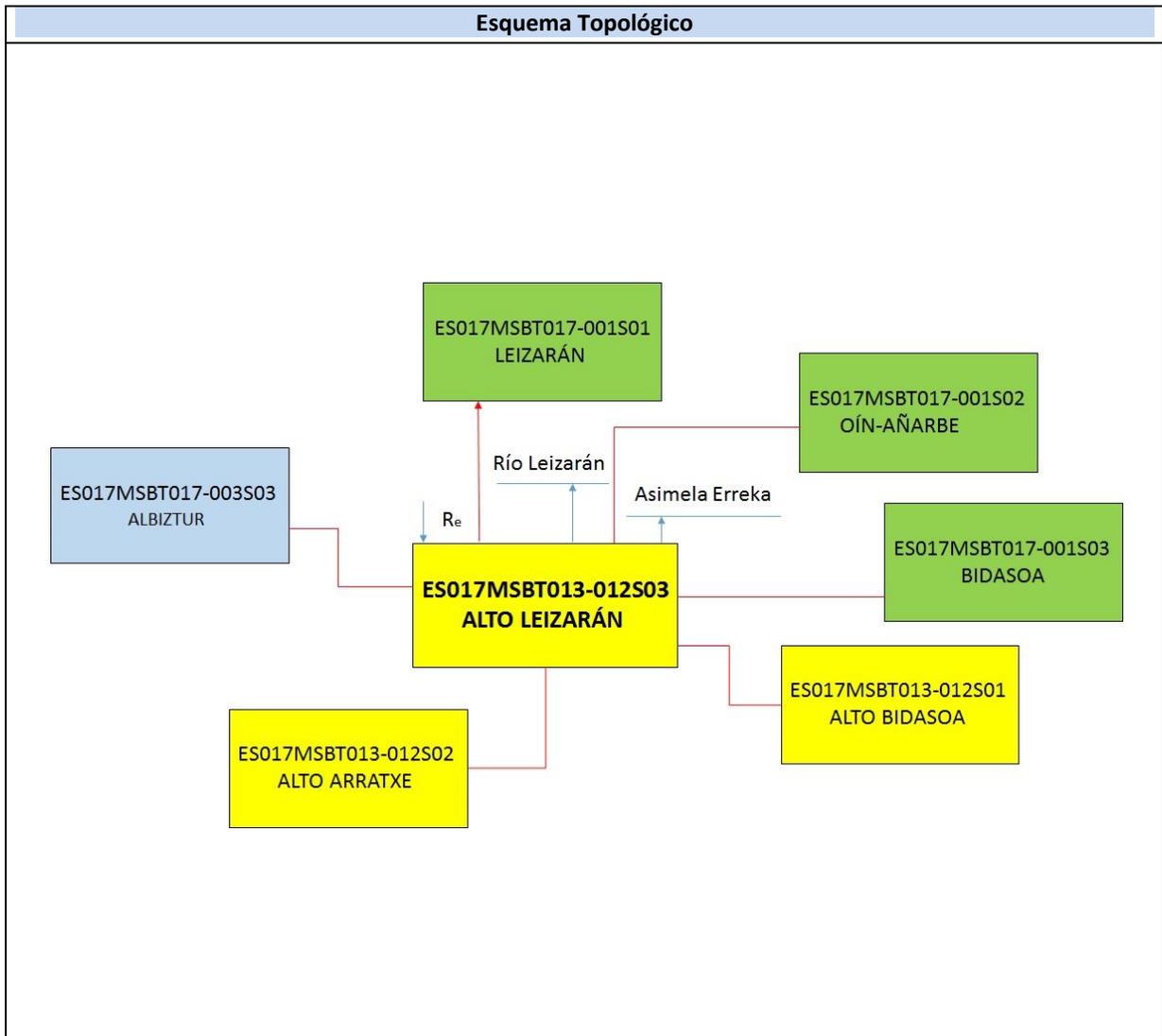
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa subterránea 016.012 Basaburúa-Ulzama Occidental. 24 pp.

ES017MSBT013-012S03

ALTO LEIZARÁN



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	26,09	9,38
	Ib	58,65	21,1
	IIa		
	IIb	0,5	0,18
	IIIa	12,27	4,41
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	2,49	0,9
		Total RH:	35,97

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,01	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	69,3	

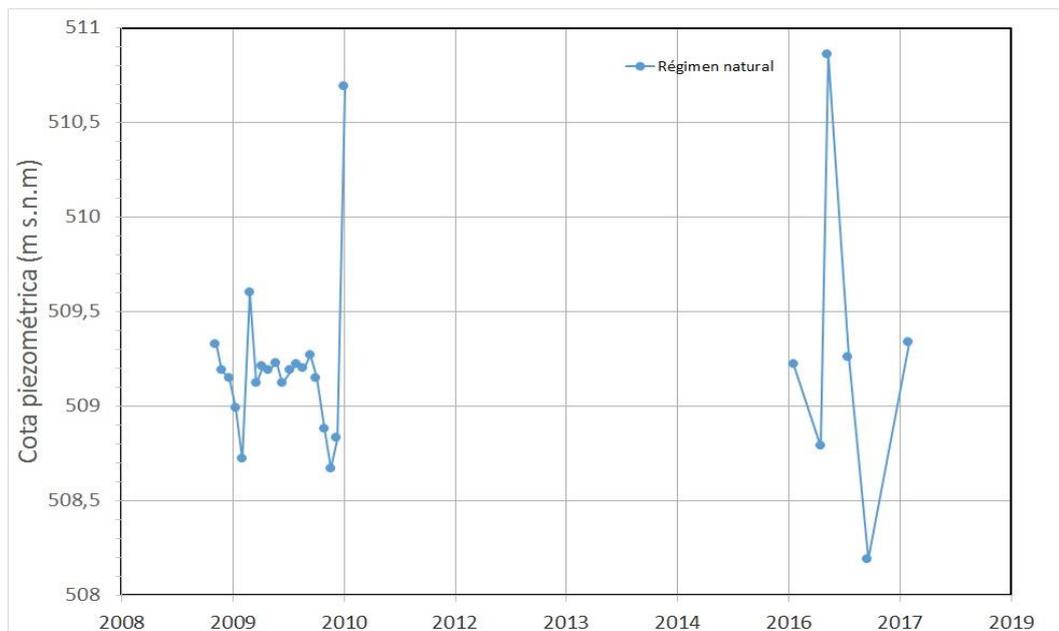
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,005	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	730	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.02.001	588281	4768712	562,1

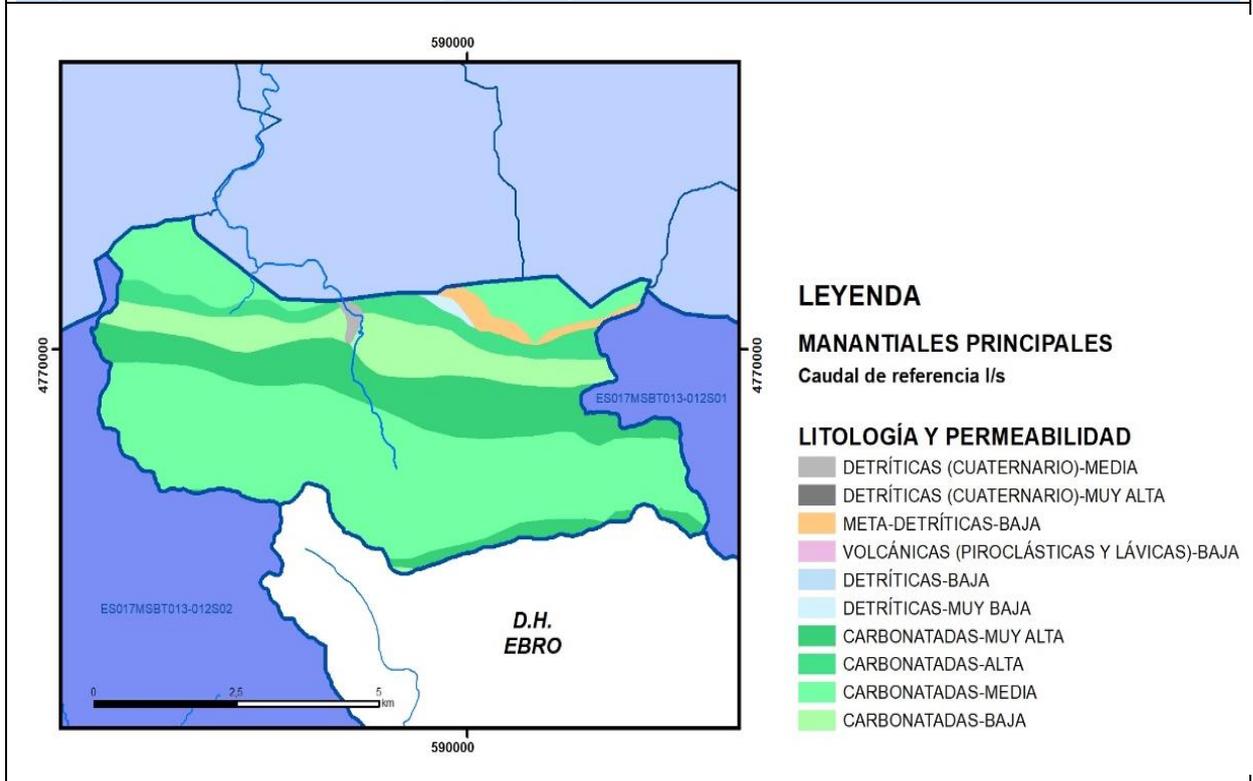
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



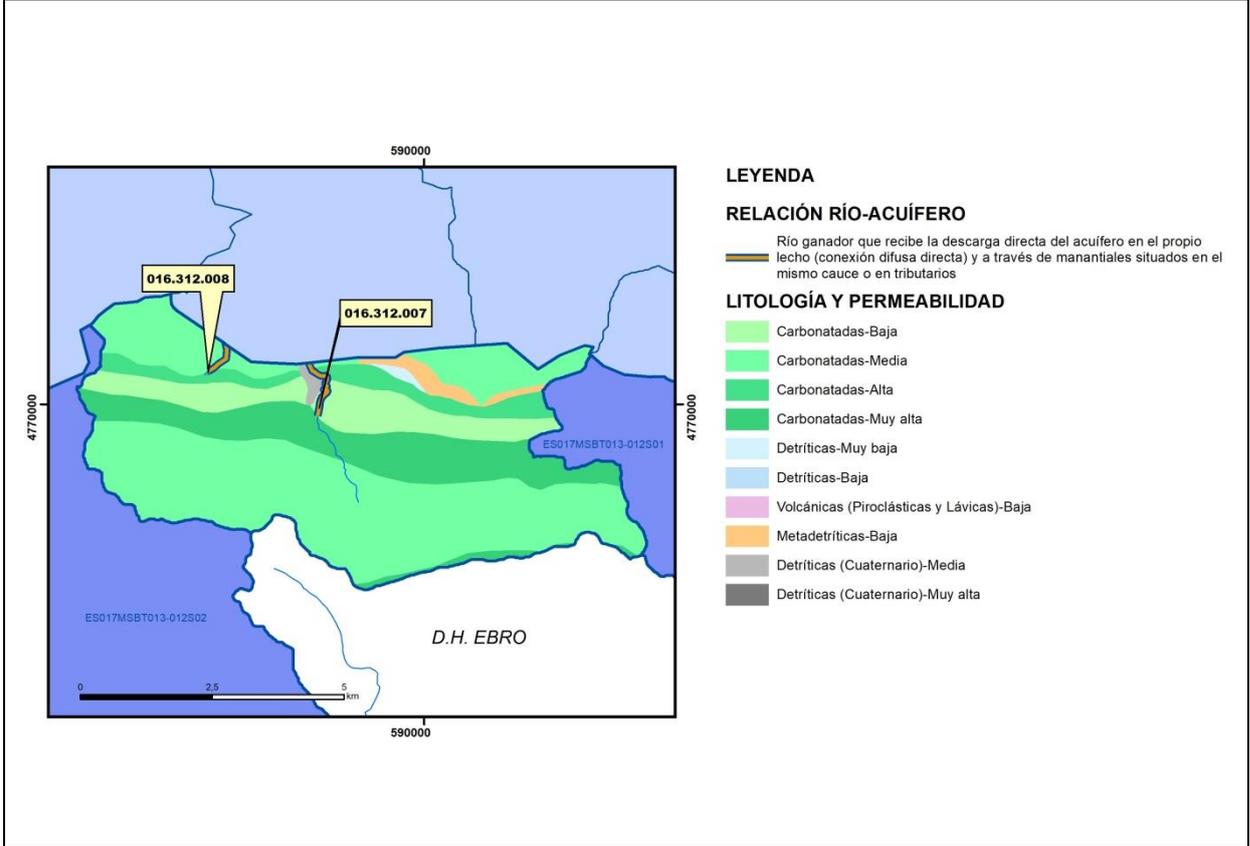
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de transferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.312.007	464					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.312.008	449					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-001S01	6371,58	100	2232,35		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		0	100	

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Corresponde a la MASb Basaburúa-Ulzama (IGME-DGA, 2010).

Todo el drenaje del recinto es hacia la cuenca del río Leizarán, afluente del río Oria por su margen derecha.

Los materiales de interés hidrogeológico son los afloramientos carbonatados pertenecientes al Complejo Urganiano dentro del Dominio Anticlinorio Norte incluidos en diferentes sectores. Su espesor oscila entre 100 y 500 m (IGME-DGA, 2010).

La complejidad estructural de la zona y las condiciones de los afloramientos insinúan la existencia de varias zonas de funcionamiento independiente, con direcciones de flujo convergentes hacia los cauces. La recarga se produce mayoritariamente por infiltración directa de las precipitaciones sobre los afloramientos permeables (IGME-DGA, 2010, 5).

No se dispone de datos de parámetros hidrodinámicos.

Como aproximación, el coeficiente de desagüe se toma del vecino recinto de Alto Bidasoa.

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

Se ha creado un tramo nuevo de relación río-acuífero en el río Leizarán que recoge las descargas del recinto.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1974). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 88 (23-6) Bergara.

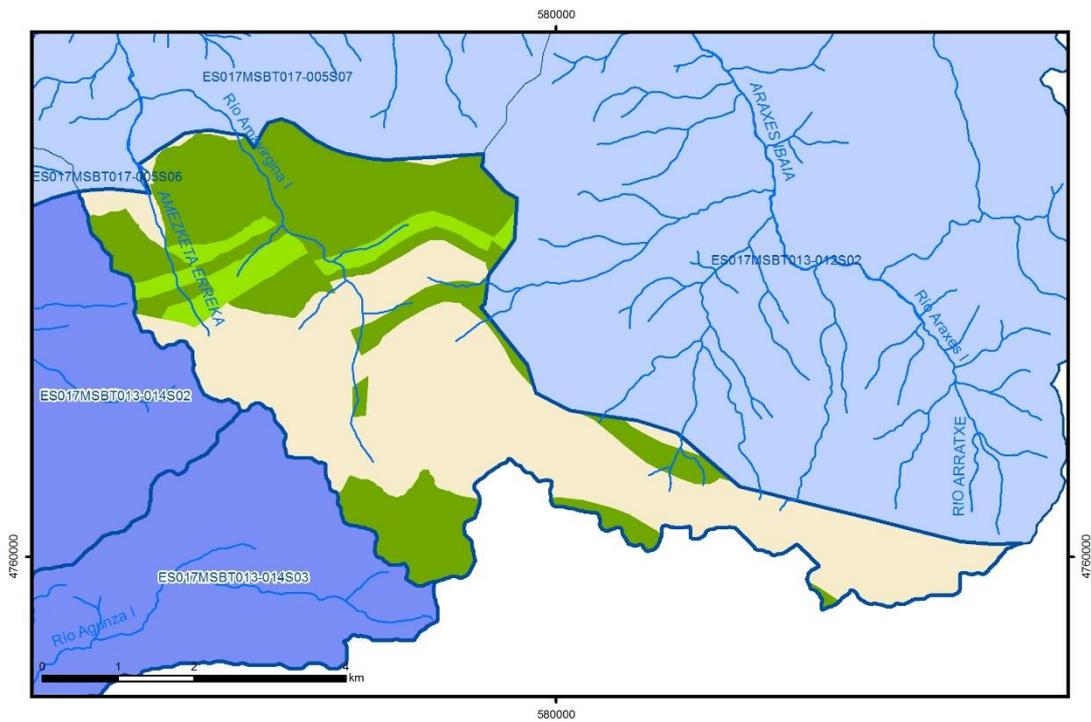
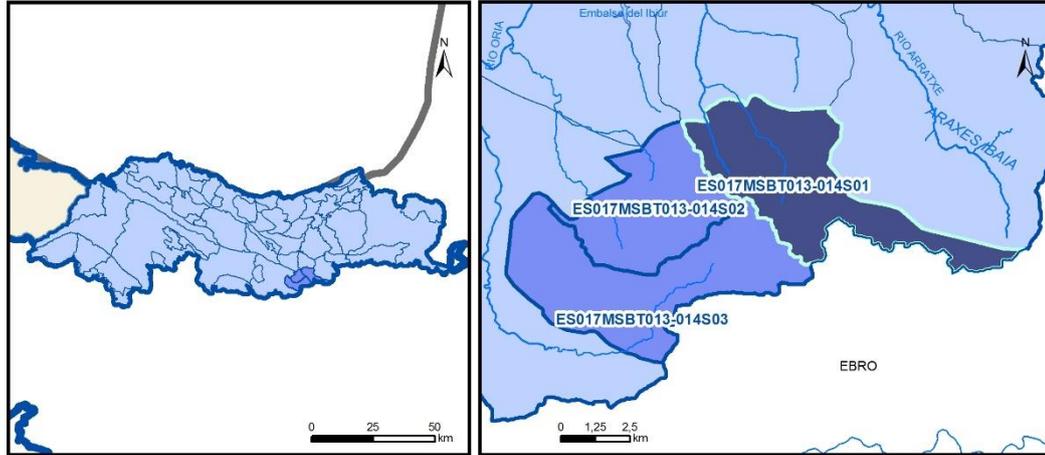
IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

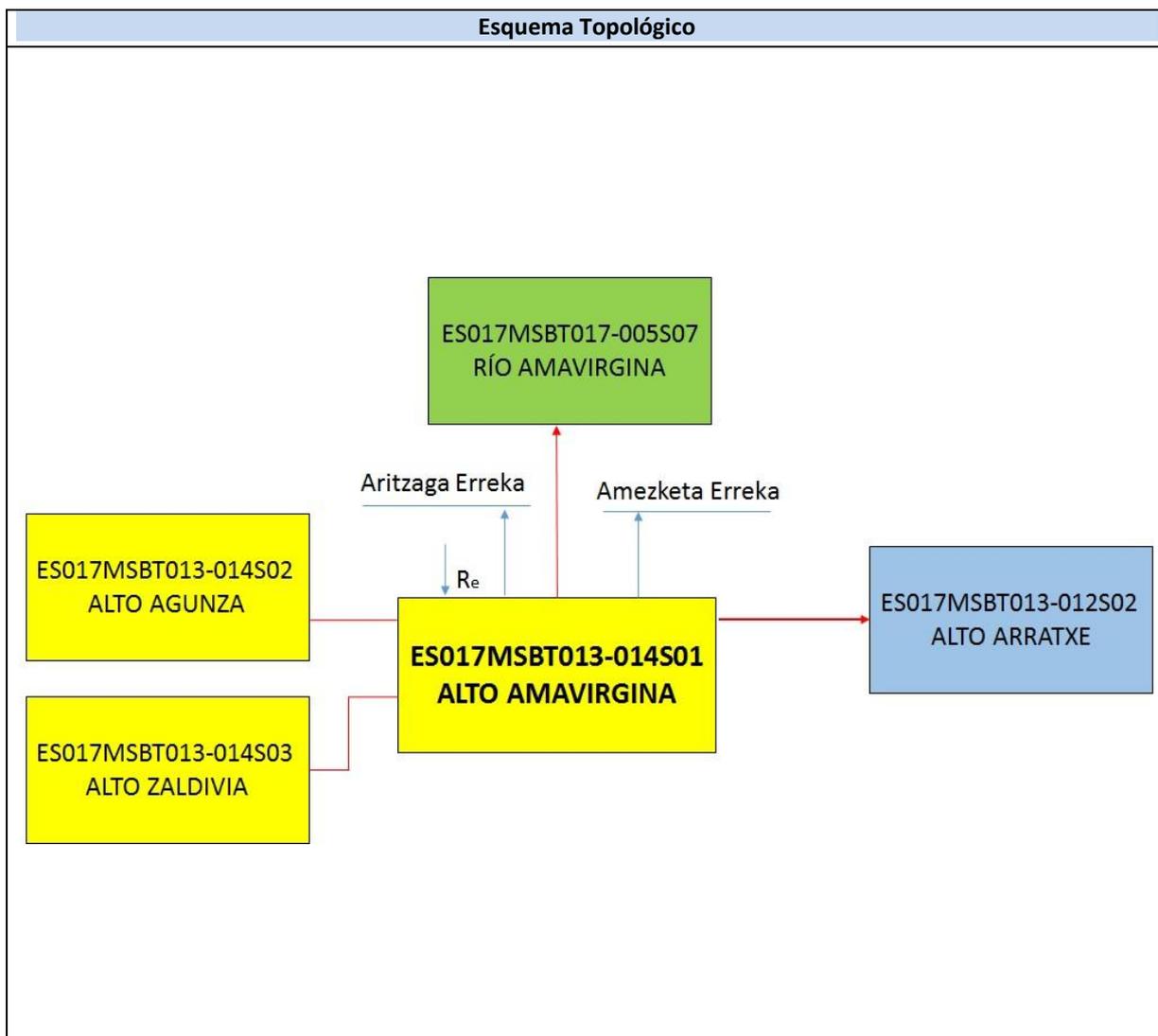
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa subterránea 016.012 Basaburúa-Ulzama Occidental. 24 pp.

ES017MSBT013-014S01

ALTO AMAVIRGINA



- D.H. en estudio
 Otras D.H.
 ESxx Otras MASb
 ESxx Otros R.H. de la MASb
 R.H en estudio
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	39,5	11,02
	Ib	6,7	1,87
	IIa		
	IIb	0	0
	IIIa	53,79	15,01
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	27,9

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-8
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,06	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	11,55	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	430	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	1080	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

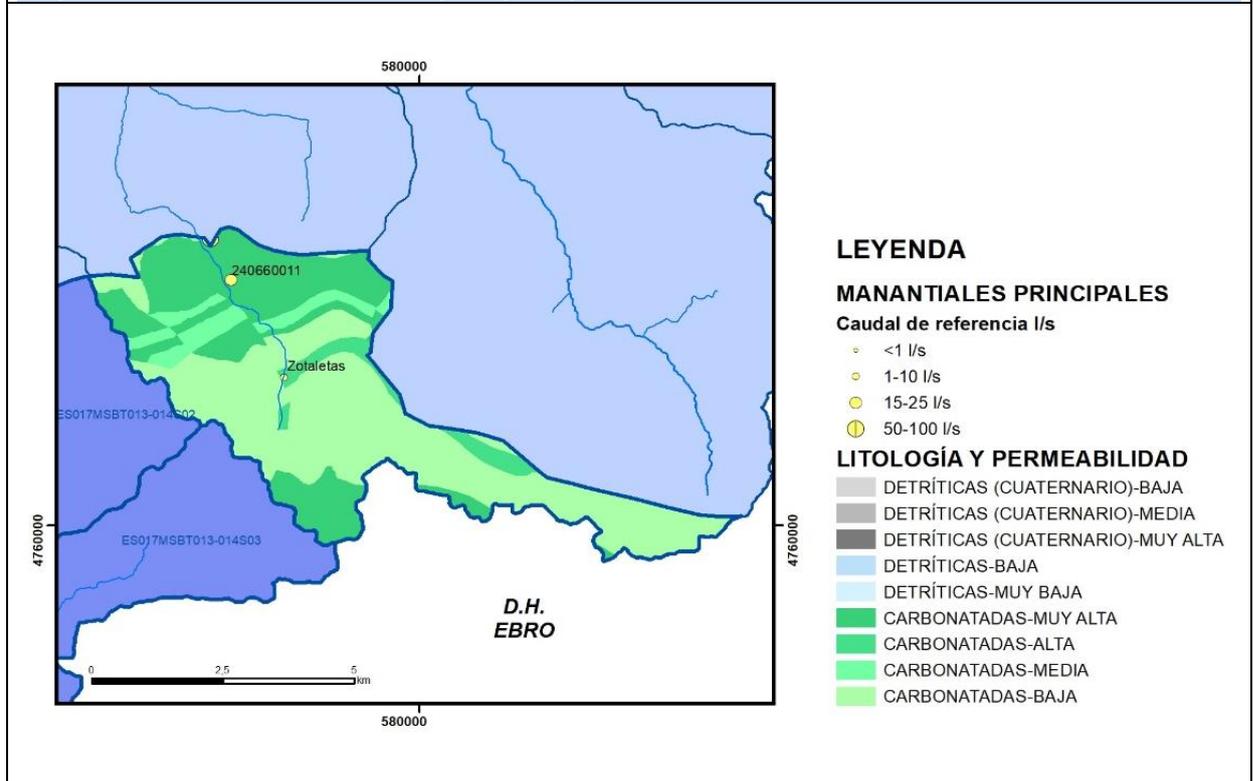
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

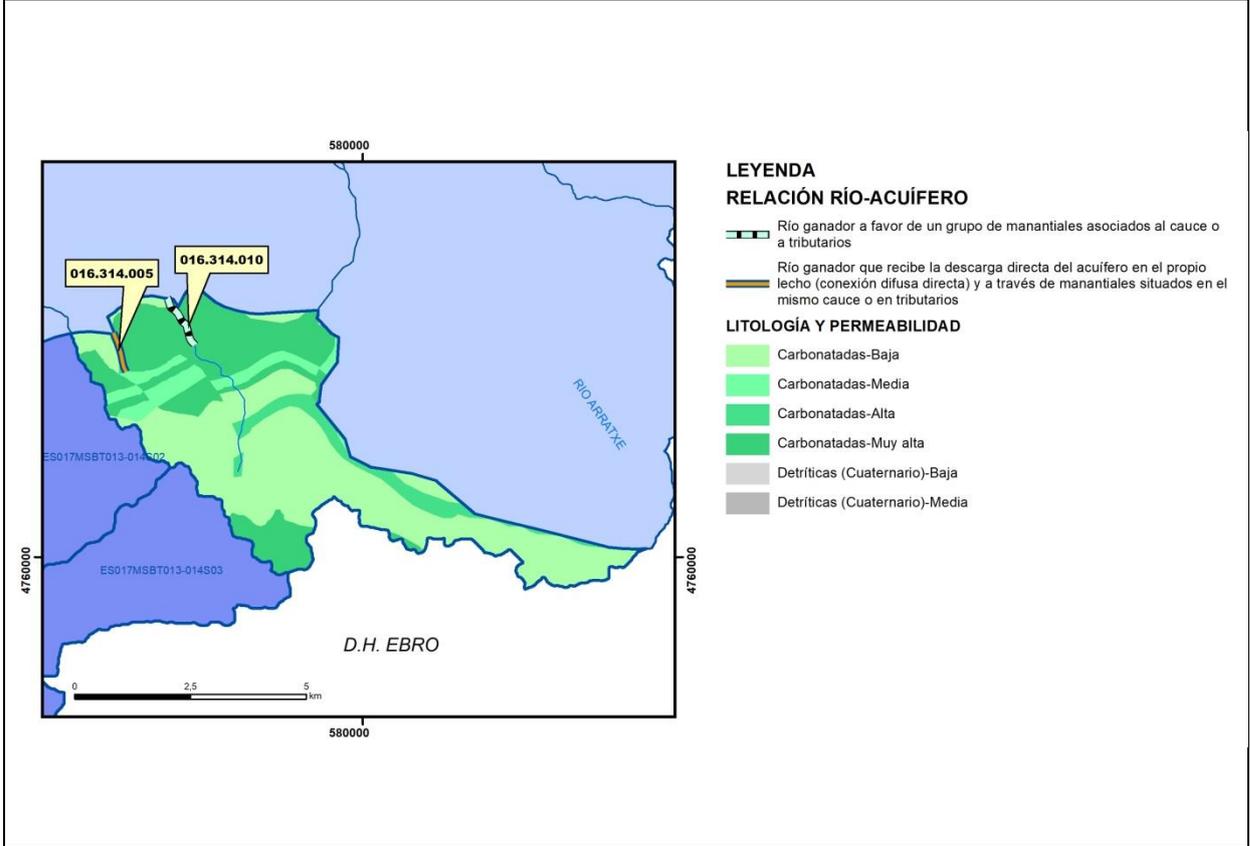
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.314.004	367					
	016.314.005	417					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT013-012S02	10589,5	100	1899,56		
ES017MSBT017-005S07	6453,11	100	3221,43		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Incluye la mitad oriental de la subunidad Osinderbe y la mayor parte de la subunidad Zazpiturrieta de la Unidad Hidrogeológica de Aralar (EVE, 1996), y la subunidad Beatza completa de la misma fuente. Los manantiales más destacados son: Zotaletas (990 m snm), Zazpiturrieta (320 m snm), y Beatza (430 m snm).

No se dispone de datos de parámetros hidrodinámicos referentes a coeficientes de almacenamiento. Los valores dados de permeabilidad proceden de EVE (1996, 370), siendo de 8 m/día para las calizas jurásicas y de 0,3-0,15 m/día para las calizas arrecifales. La estimación de la Transmisividad se calcula mediante expresión matemática ($T=K.b$).

No hay datos para estimar el coeficiente de desagüe.

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (año?). Proyecto para la investigación hidrogeológica básica en Vizcaya, Guipúzcoa y Álava. 1ª Fase. Memoria 1. Ministerio de Industria y Energía. Secretaría de la Energía y Recursos Minerales. 239 pp. URL: http://info.igme.es/SidPDF/018000/826/Memoria%201/18826_0008.pdf
Consultada el 17-1-2019.

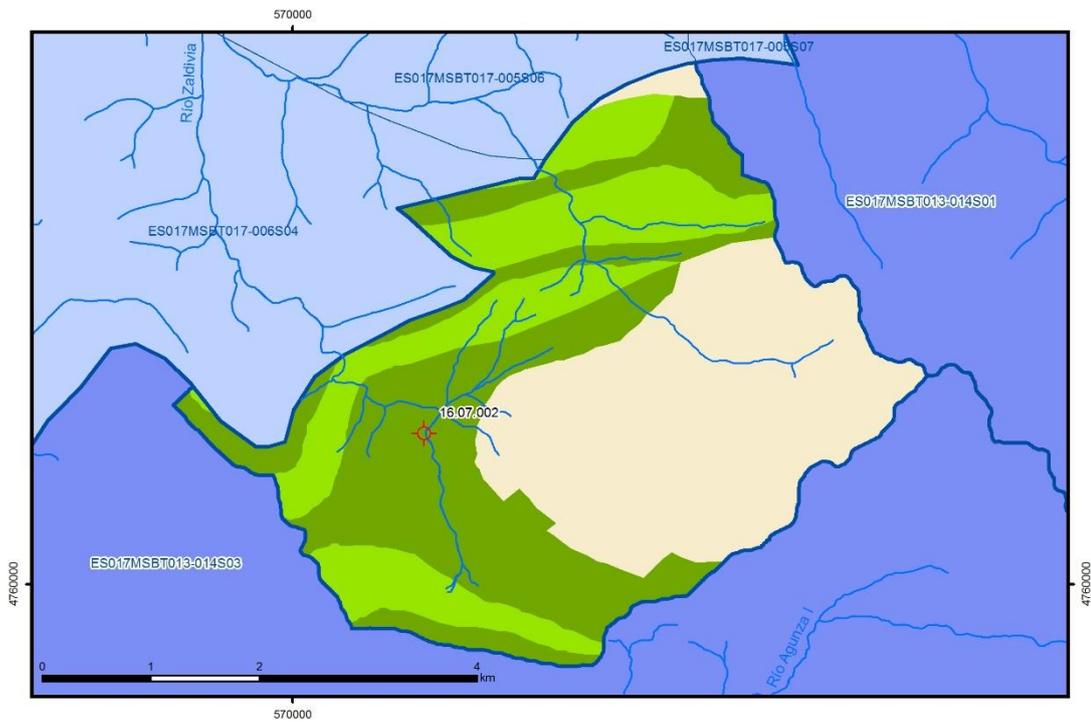
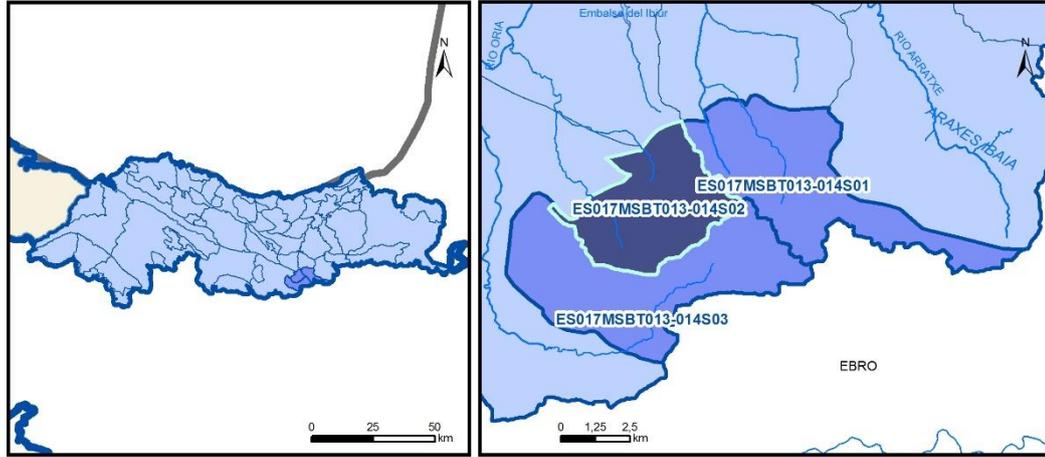
IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.2 Sistema 7. Unidad de Aralar. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión 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 016.314 Aralar. 38 pp.

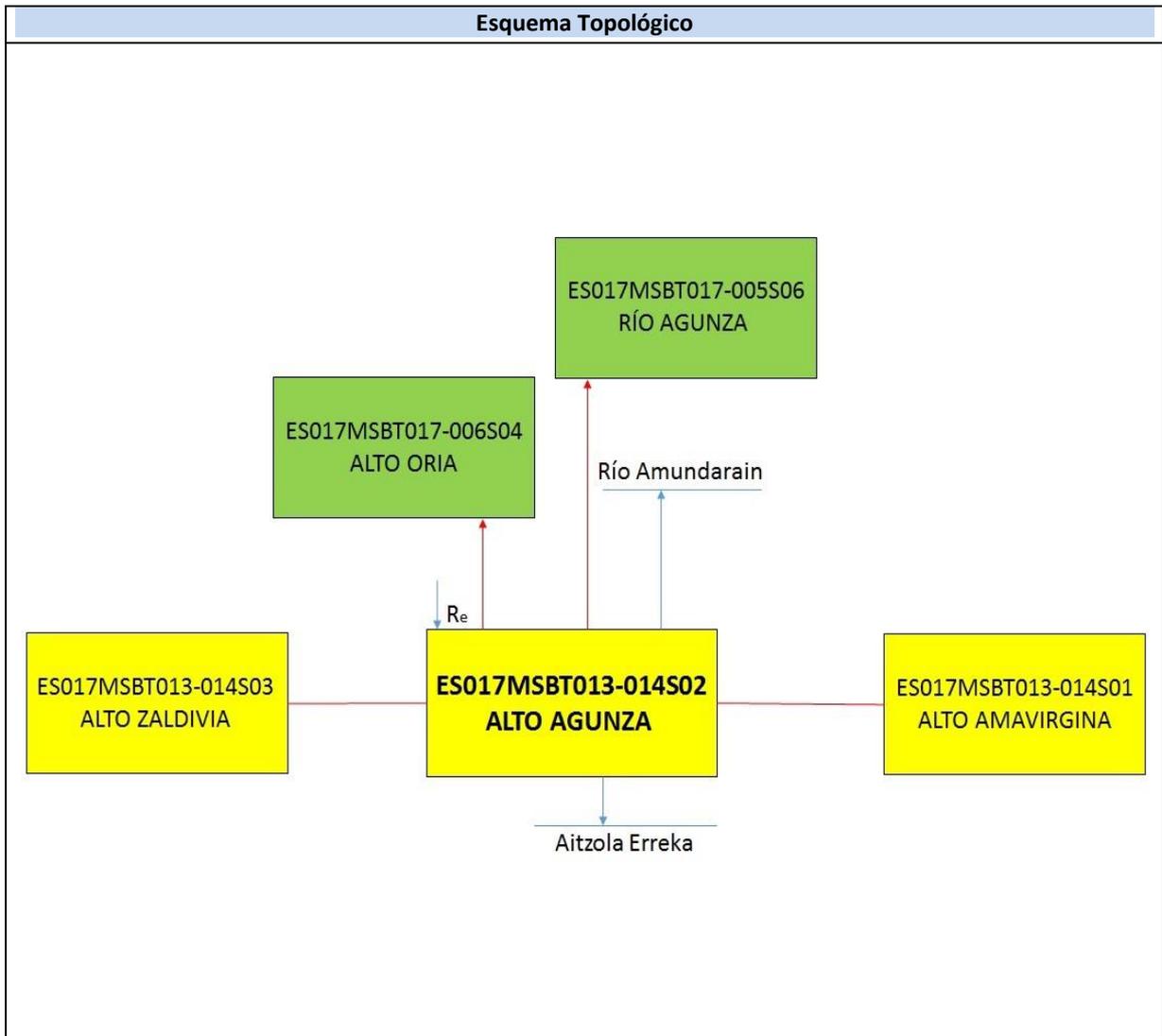
ITGE (1983). Síntesis Hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). ITGE. Madrid.

ES017MSBT013-014S02

ALTO AGUNZA



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	34,25	6,63
	Ib	23,68	4,58
	IIa		
	IIb		
	IIIa	42,07	8,14
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	19,36

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,04	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	17,33	

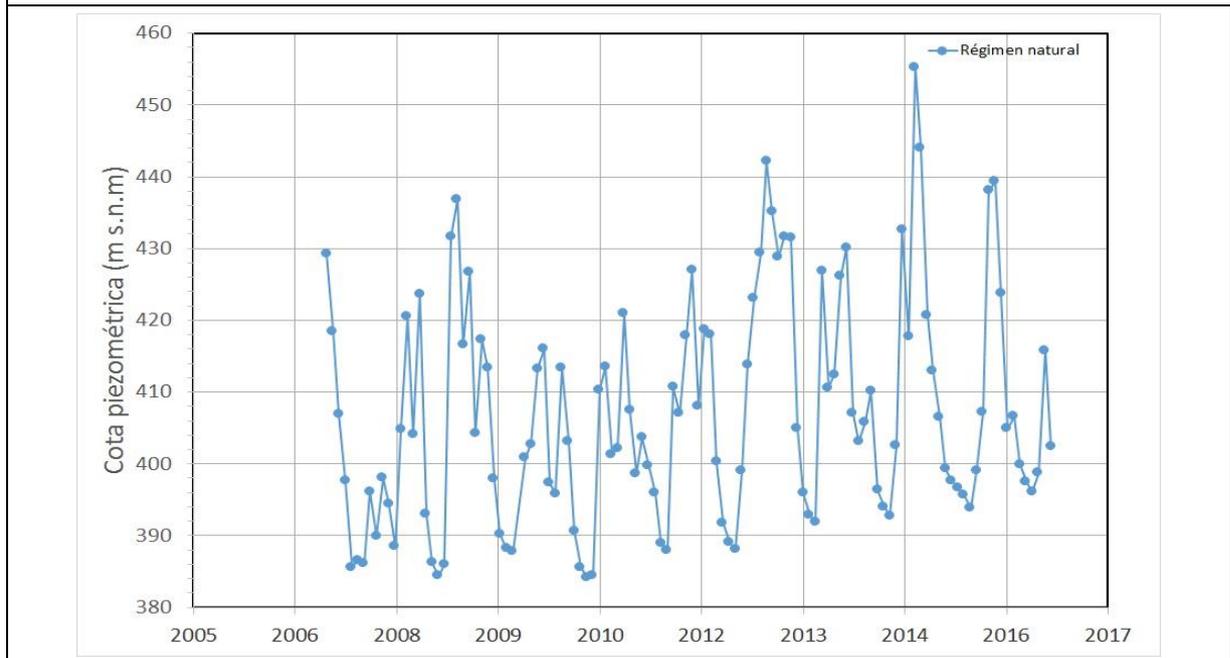
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	45,17081	
Gradiente medio	0,005	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	840	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.07.002	571214	4761406	363

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

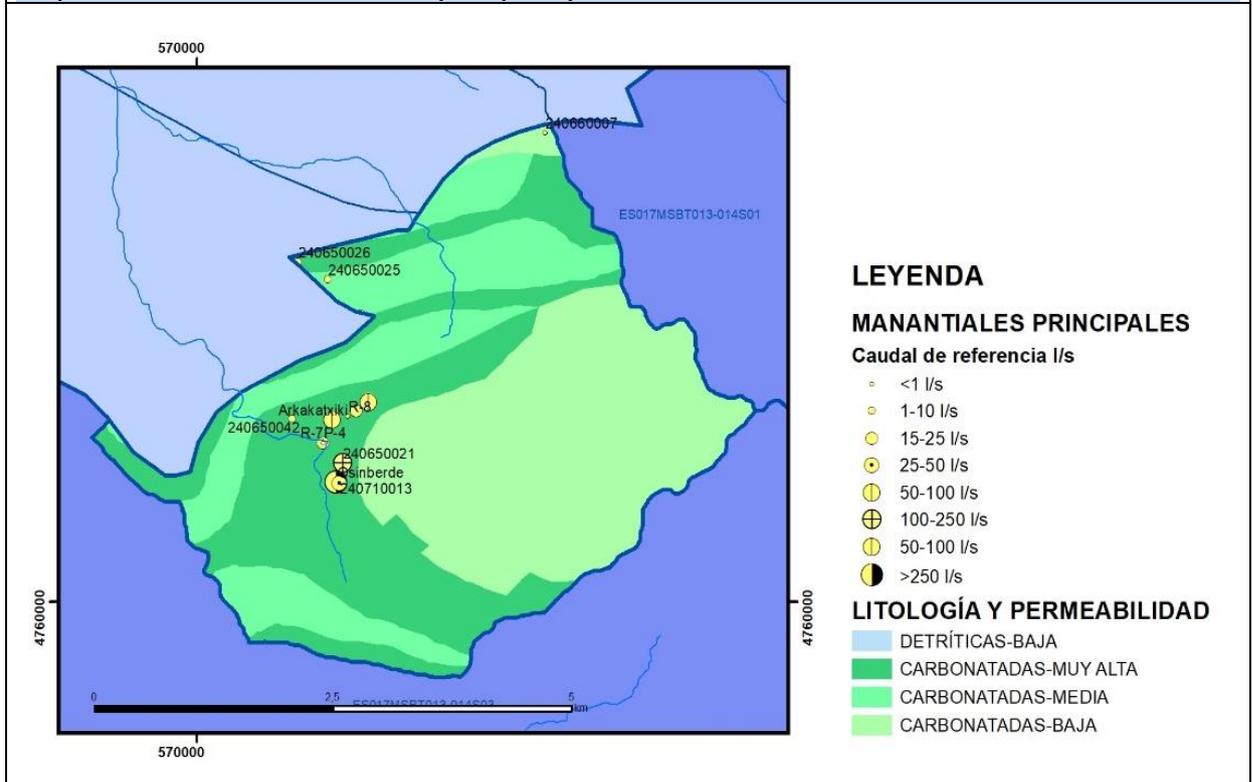


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

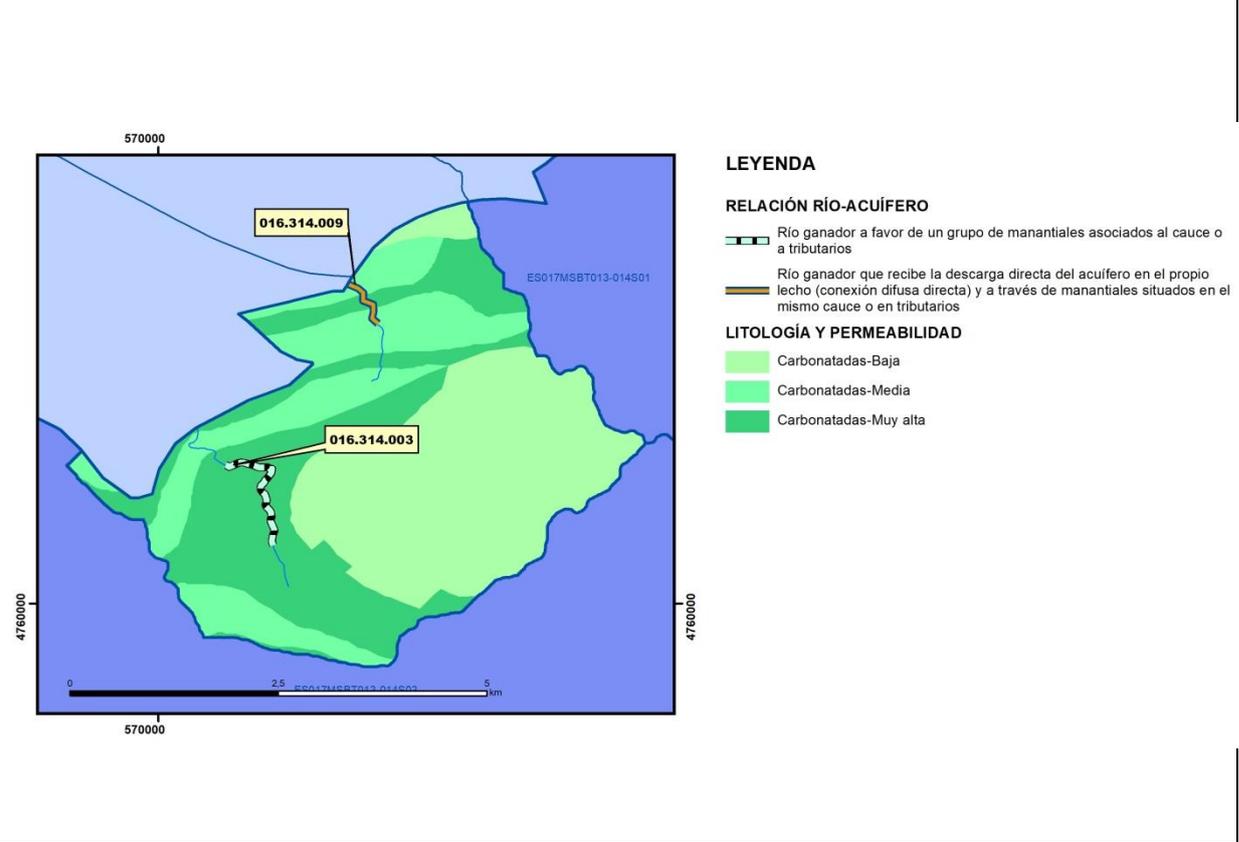
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.314.002	297					
	016.314.003	341					
	016.314.006	347					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-005S06	1719,11	100	2759		
ES017MSBT017-006S04	6284,72	100	1757,81		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Forma parte del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Sur. Presenta una estructura geológica de anticlinal [de Aralar]. En este recinto afloran los materiales más antiguos de la columna del arco vasco constituyendo el núcleo del anticlinal de Aralar.

Las descargas de la FGP de Calizas cretácicas arrecifales de "Osinbeltz" se producen por los manantiales de Osinbeltz (25 l/s) a 380 m s.n.m., situado sobre materiales pertenecientes al "Complejo Urgoniano" y Arrateta (10 l/s) a 240 m s.n.m. (240650001), que se encuentra sobre los mismos materiales. En total el caudal drenado es de unos 2 hm³/año, es decir, unos 65 l/s de caudal medio equivalente, dentro de los cuales se incluyen hasta 30 l/s correspondientes a las salidas directas a los arroyos que atraviesan estos materiales (EVE 1996) (IGME-DGA, 2010).

No se dispone de datos de parámetros hidrodinámicos referentes a coeficientes de almacenamiento. Los valores dados de permeabilidad proceden de EVE (1996, 370), siendo de 8 m/día para las calizas jurásicas y de 0,3-0,15 m/día para las calizas arrecifales. La estimación de la Transmisividad se calcula mediante expresión matemática ($T = b.k$).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

No hay datos para estimar el coeficiente de desagüe.

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (año?). Proyecto para la investigación hidrogeológica básica en Vizcaya, Guipúzcoa y Álava. 1ª Fase. Memoria 1. Ministerio de Industria y Energía. Secretaría de la Energía y Recursos Minerales. 239 pp. URL: http://info.igme.es/SidPDF/018000/826/Memoria%201/18826_0008.pdf
Consultada el 17-1-2019.

IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

IGME (1984). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 114 (24-7) Alsasua.

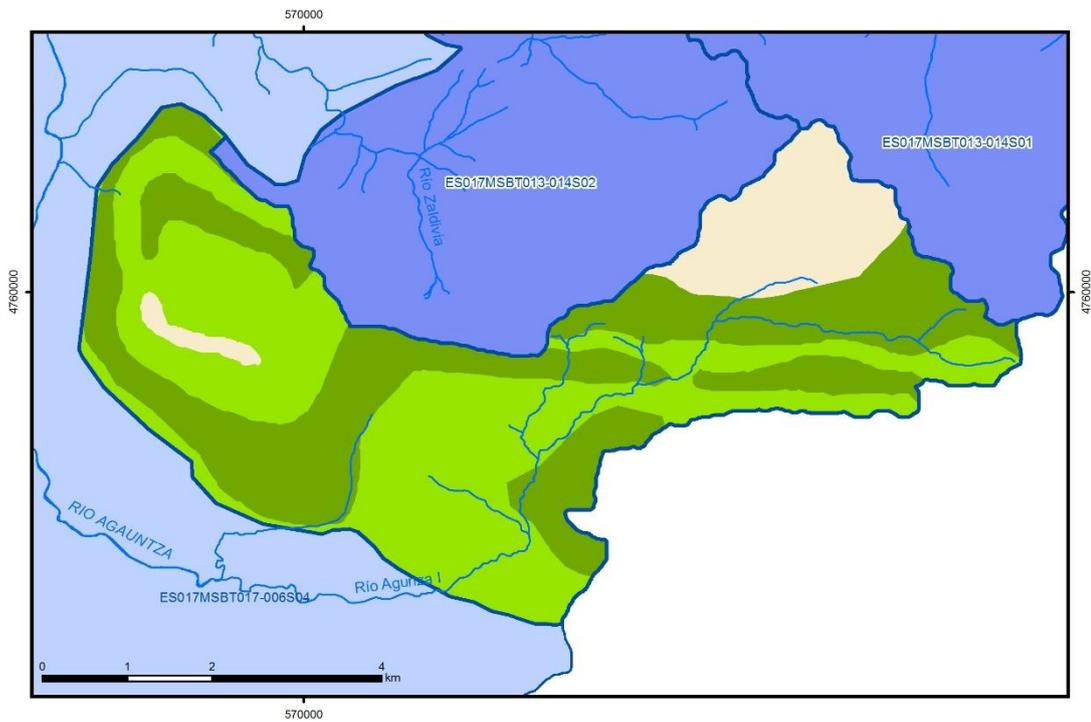
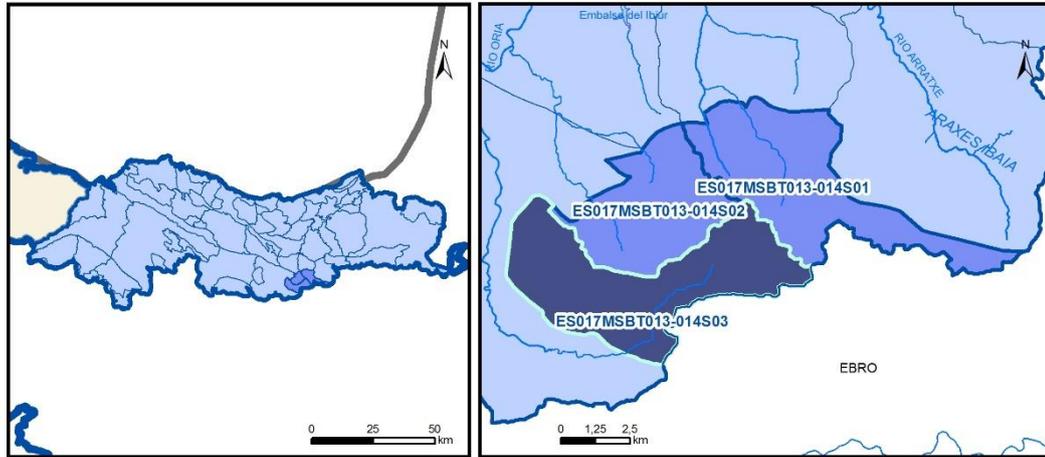
IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.2 Sistema 7. Unidad de Aralar. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión 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 016.314 Aralar. 38 pp.

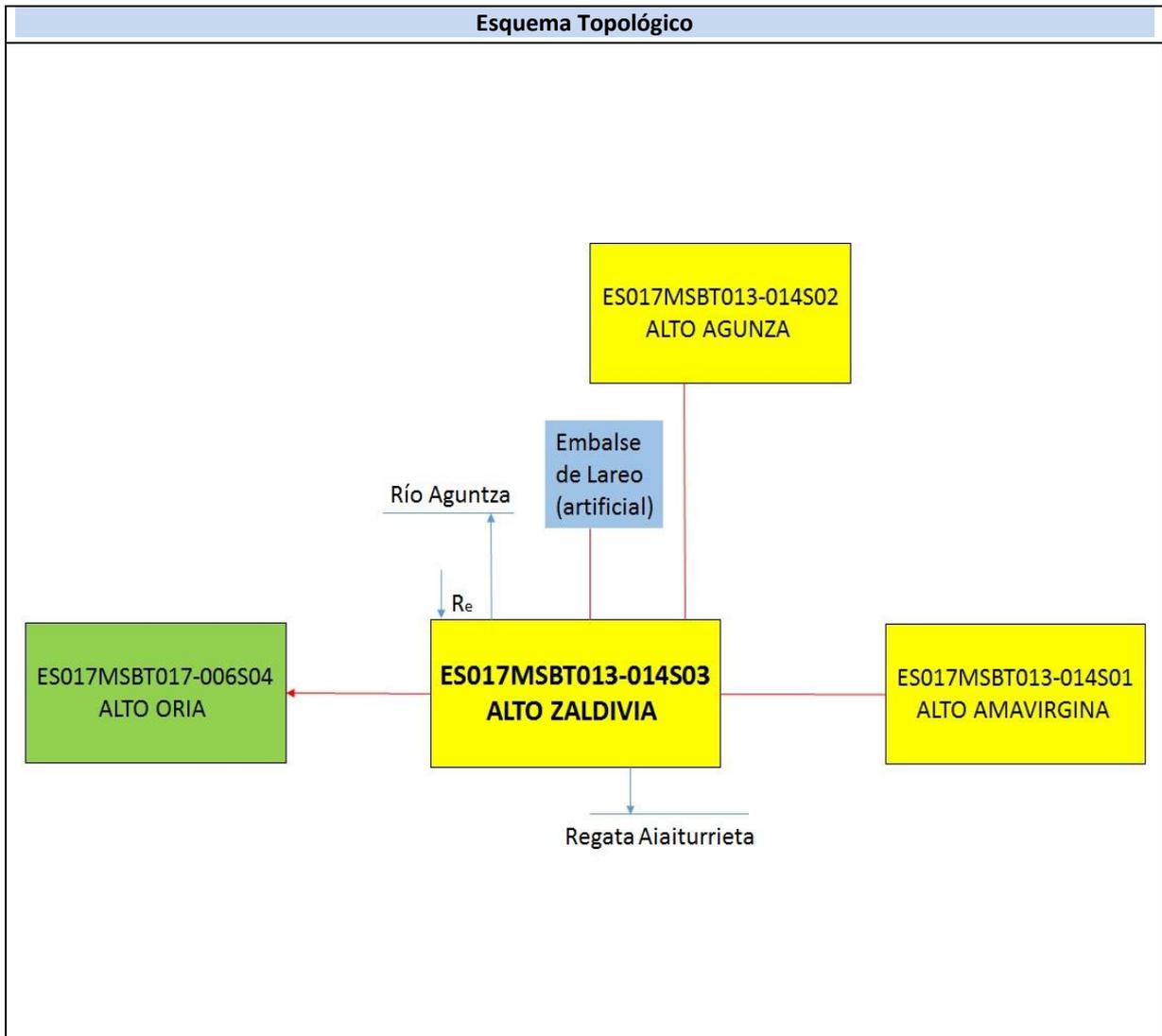
ITGE (1983). Síntesis Hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). ITGE. Madrid.

ES017MSBT013-014S03

ALTO ZALDIVIA



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	43,79	13,39
	Ib	42,69	13,06
	IIa		
	IIb		
	IIIa	13,52	4,13
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	30,58

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

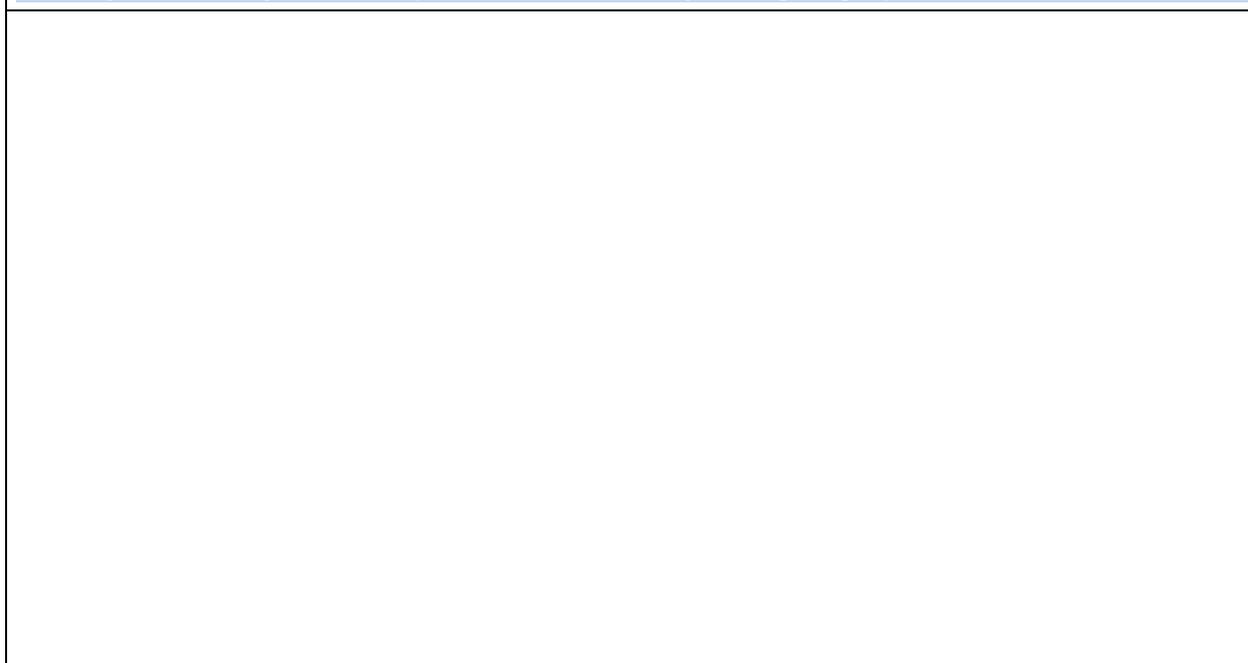
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	392	
Gradiente medio	0,005	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	772	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

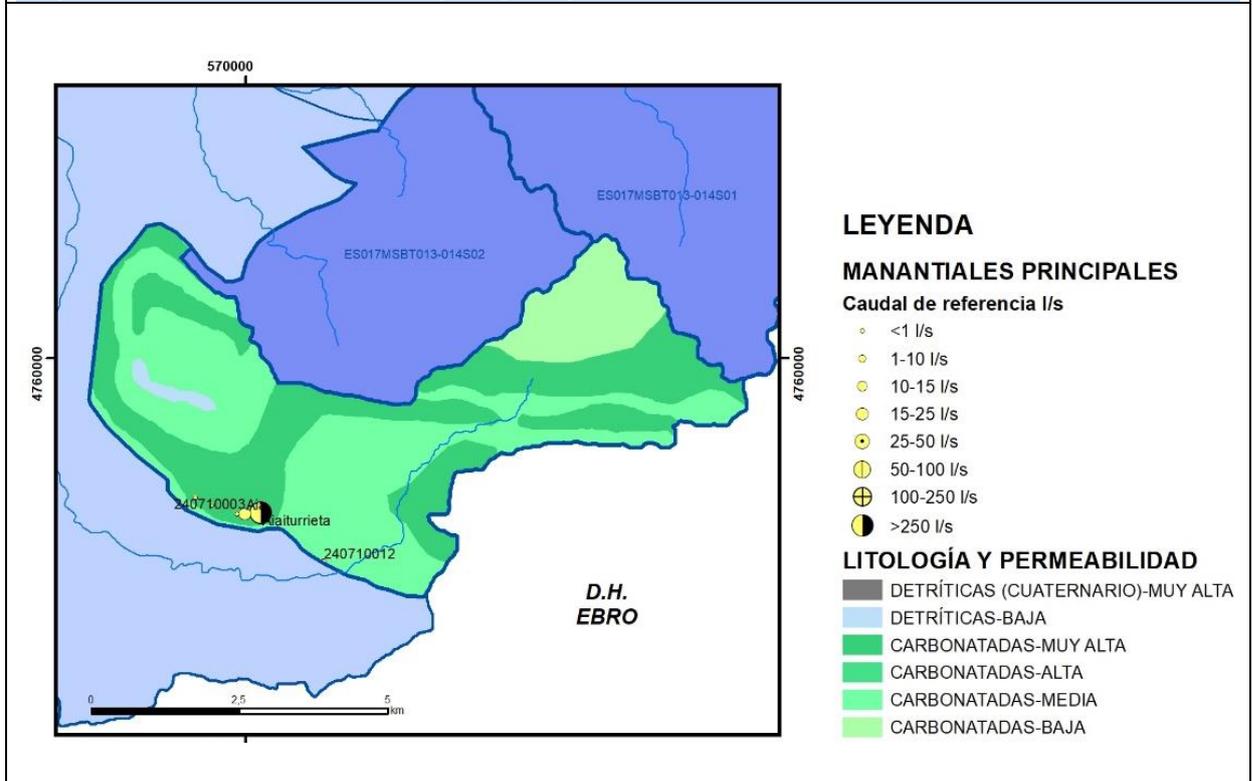
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



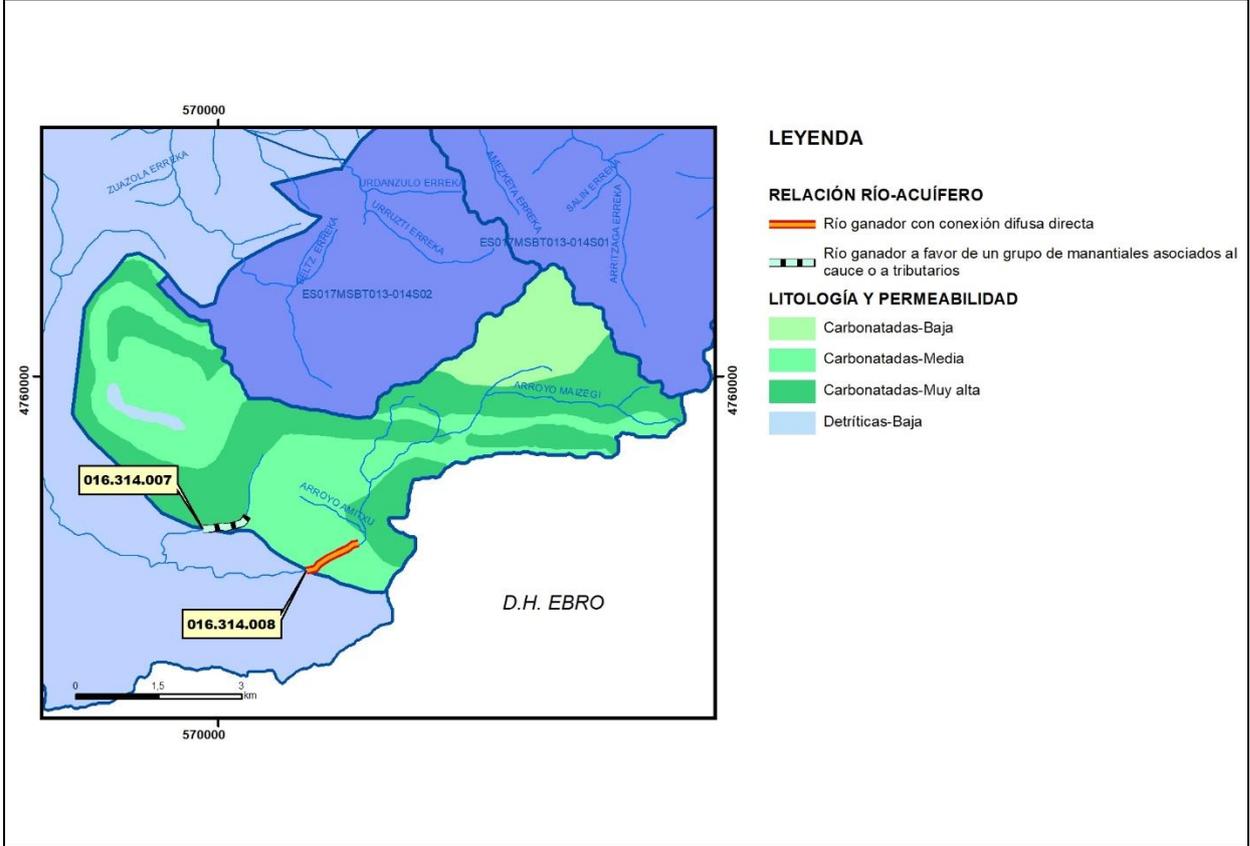
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.314.008	417					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.314.007	374					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



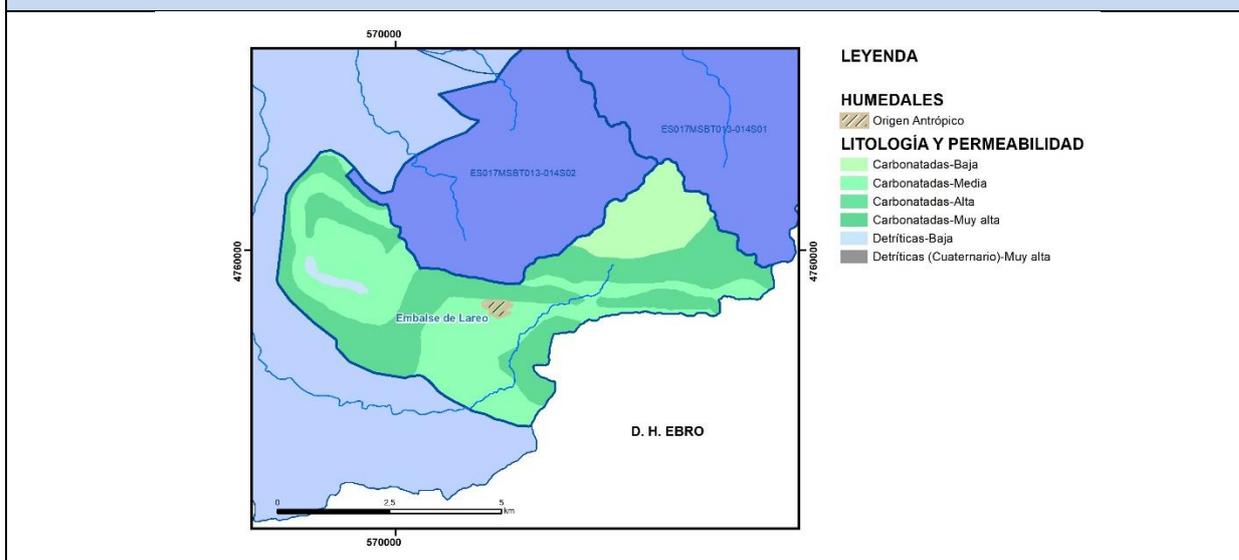
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-006S04	11023,7	100	2671,41		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Incluye la parte más occidental de la subunidad Osinbeltz y la parte más occidental de la subunidad Aiaiturrieta de la UU.HH de Aralar (EVE, 1996). Los manantiales más destacados de este recinto son: Aiaiturrieta (438 m snm), Urzuloa (500 m snm), y Arrateta (240 m snm).

No se dispone de datos de parámetros hidrodinámicos referentes a coeficientes de almacenamiento. Los valores dados de permeabilidad proceden de EVE (1996, 370), siendo de 8 m/día para las calizas jurásicas y de 0,3-0,15 m/día para las calizas arrecifales. La estimación de la Transmisividad se calcula mediante expresión matemática ($T=b.K$).

No hay datos para estimar el coeficiente de desagüe.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Como cota umbral se considera la cota más baja de desagüe superficial del recinto.

En este recinto se encuentra el Embalse de Lareo que presenta un régimen influenciado debido a su origen antrópico.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jauriaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (año?). Proyecto para la investigación hidrogeológica básica en Vizcaya, Guipúzcoa y Álava. 1ª Fase. Memoria 1. Ministerio de Industria y Energía. Secretaría de la Energía y Recursos Minerales. 239 pp. URL: http://info.igme.es/SidPDF/018000/826/Memoria%201/18826_0008.pdf
Consultada el 17-1-2019.

IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

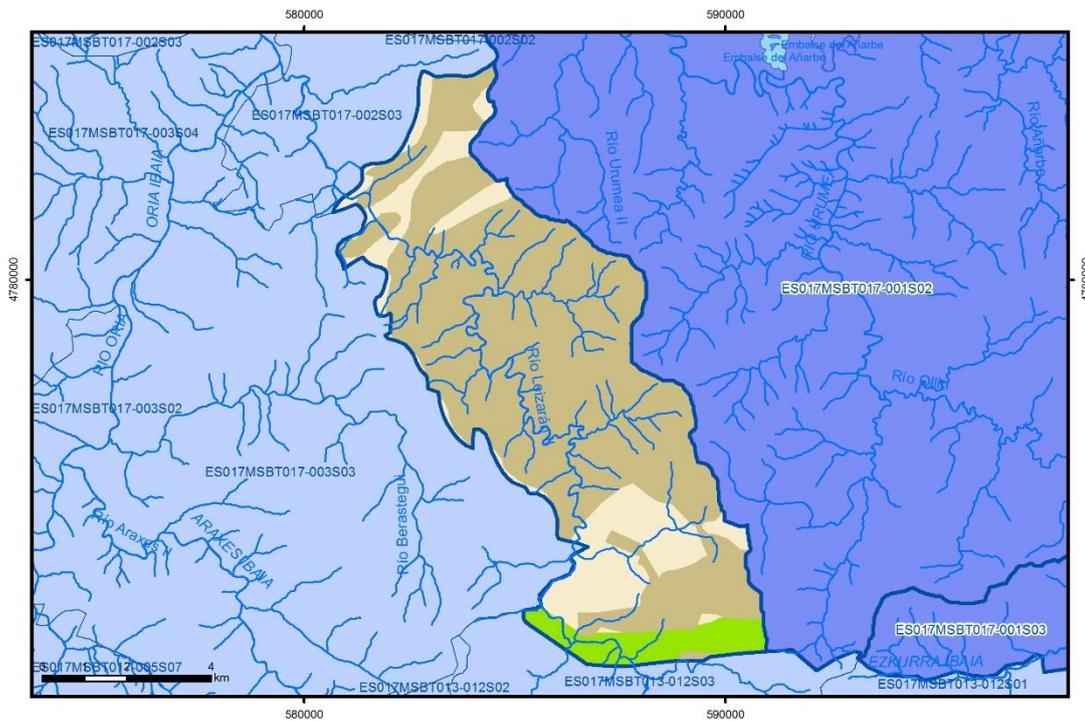
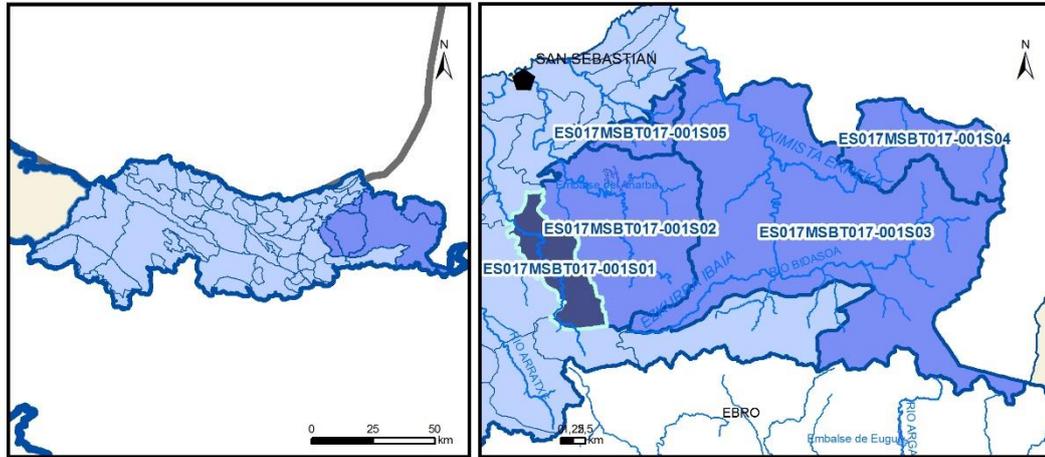
IGME (1984). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 114 (24-7) Alsasua.

IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.2 Sistema 7. Unidad de Aralar.
http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

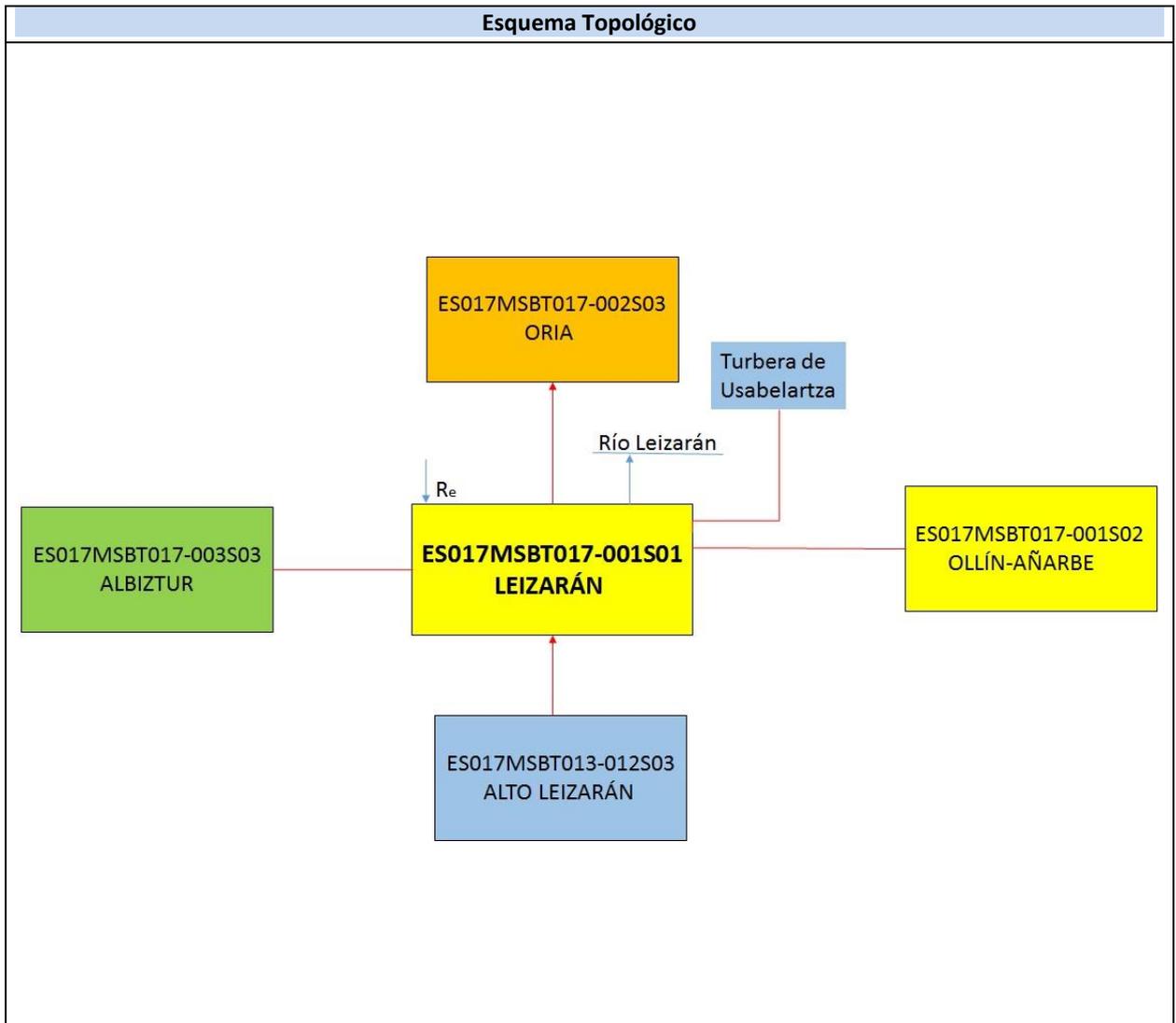
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión de las aguas subterráneas. Actividad 4: identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación hidrográfica 016 cantábrico. Masa de agua subterránea 016.314 Aralar. 38 pp.

ITGE (1983). Síntesis Hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). ITGE. Madrid.

ES017MSBT017-001S01 LEIZARÁN



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib	5,4	3,46
	IIa		
	IIb	0	0
	IIIa	17,67	11,33
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	76,93	49,31
		Total RH:	64,1

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	0,1	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,01	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,01	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	69,31	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	265	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	560	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

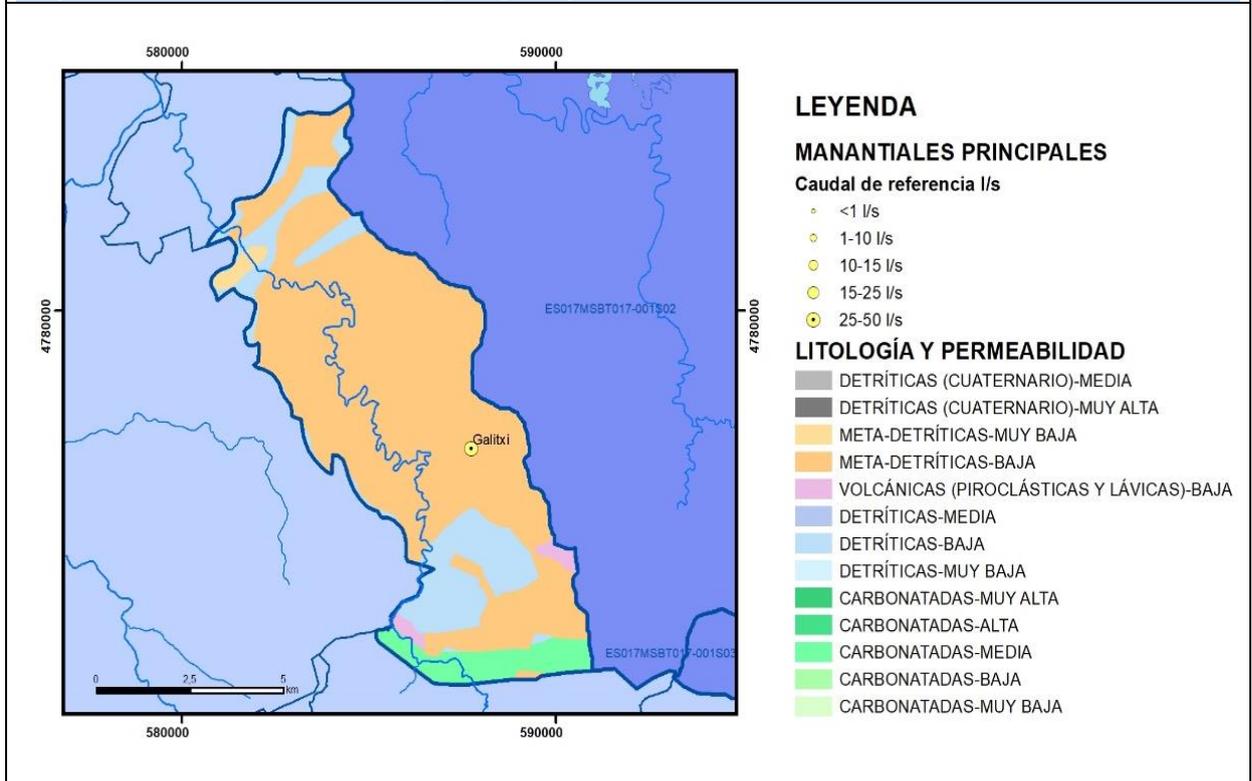


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

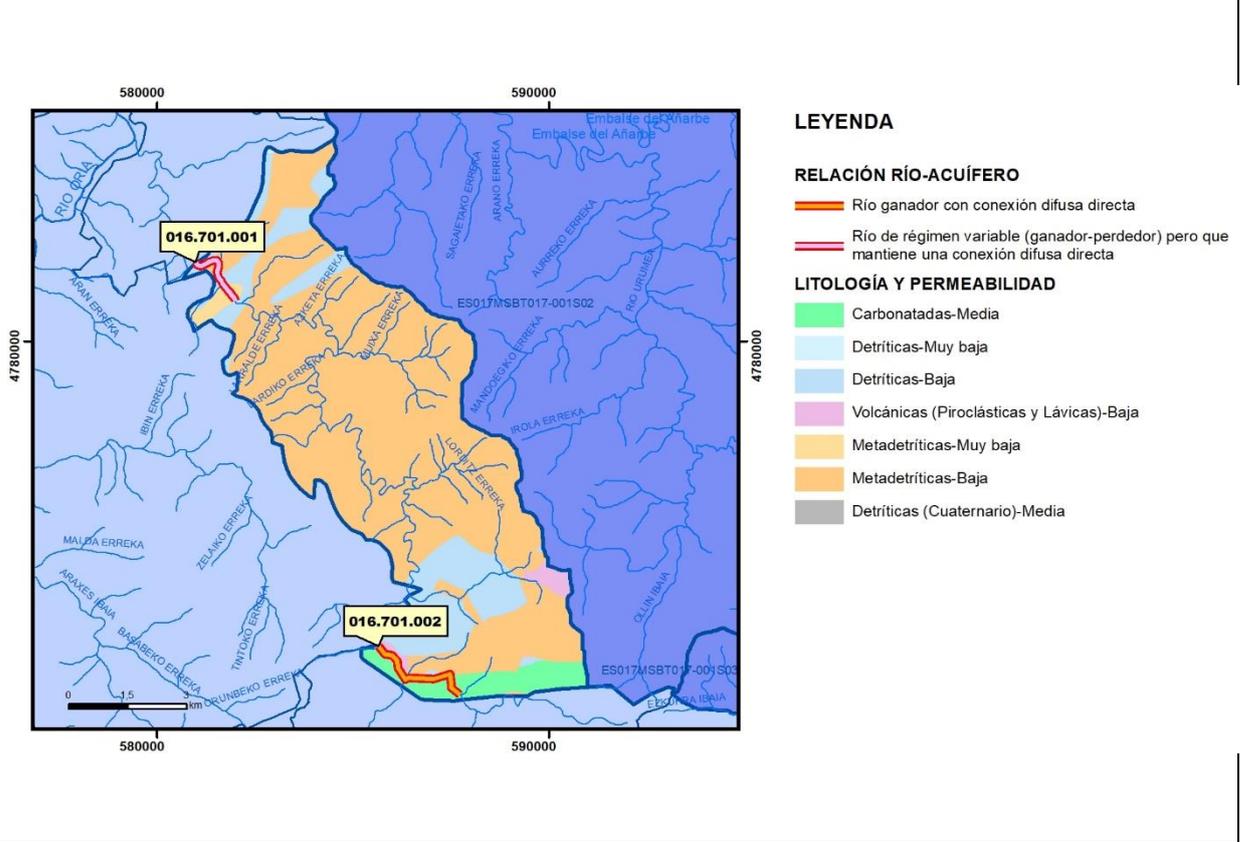
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.701.002	423					
	016.701.001	128					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



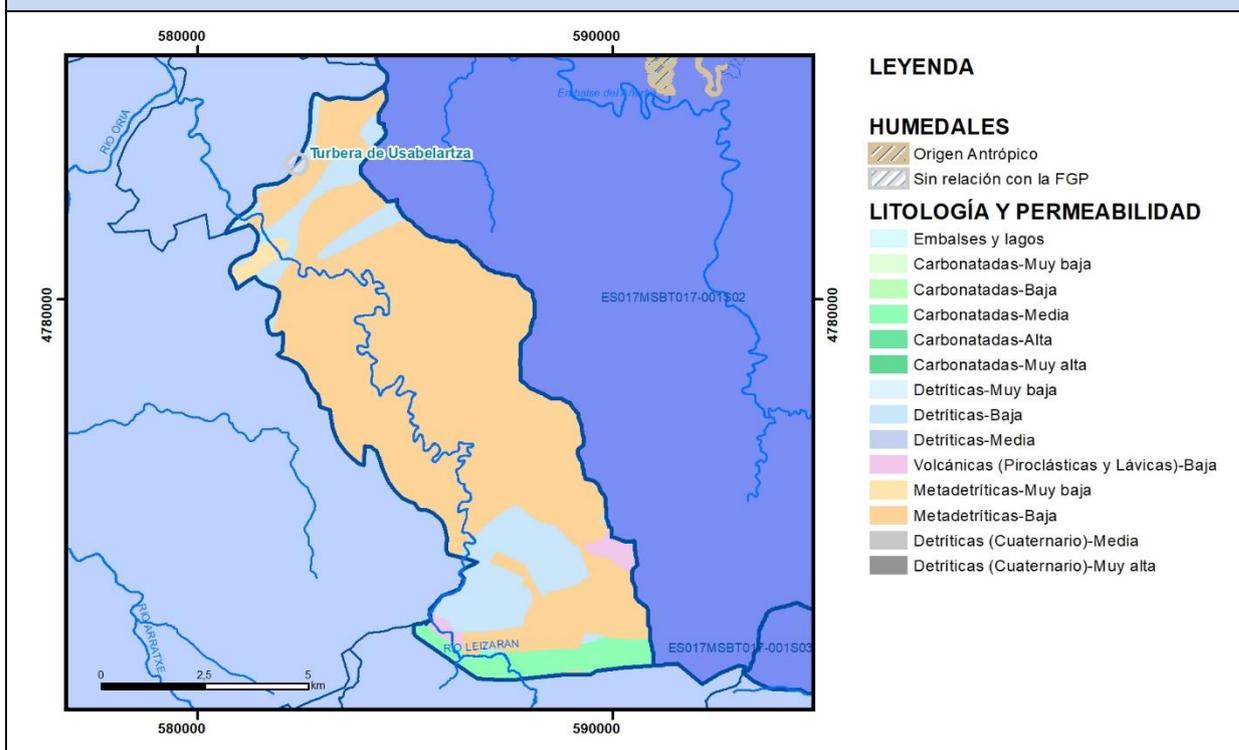
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-002S03	6213,81	100	7118,62		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (Lkl)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kv_{kp}</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>A_{kp}</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se enmarca en el Dominio Hidrogeológico Paleozoico y Granitoides de EVE (1996).

Al norte del recinto se encuentra la Turbera de Usabelartza. Se trata de un humedal alimentado predominantemente por aguas superficiales (Ihobe, 2011).

No hay dato alguno de relación acuífero-río.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016). La recarga de esta unidad Macizo Cinco Villas en toda su extensión se cifra en unos 10 hm³ anuales (IGME, 1944).

Tiene un único manantial con cota de drenaje 265 m snm. Esta ha sido la referencia dada en el nivel piezométrico medio del recinto.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 65 (25-5) Vera de Bidasoa.

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 64 (24-5) San Sebastián.

IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.6 Macizo de Cinco Villas. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

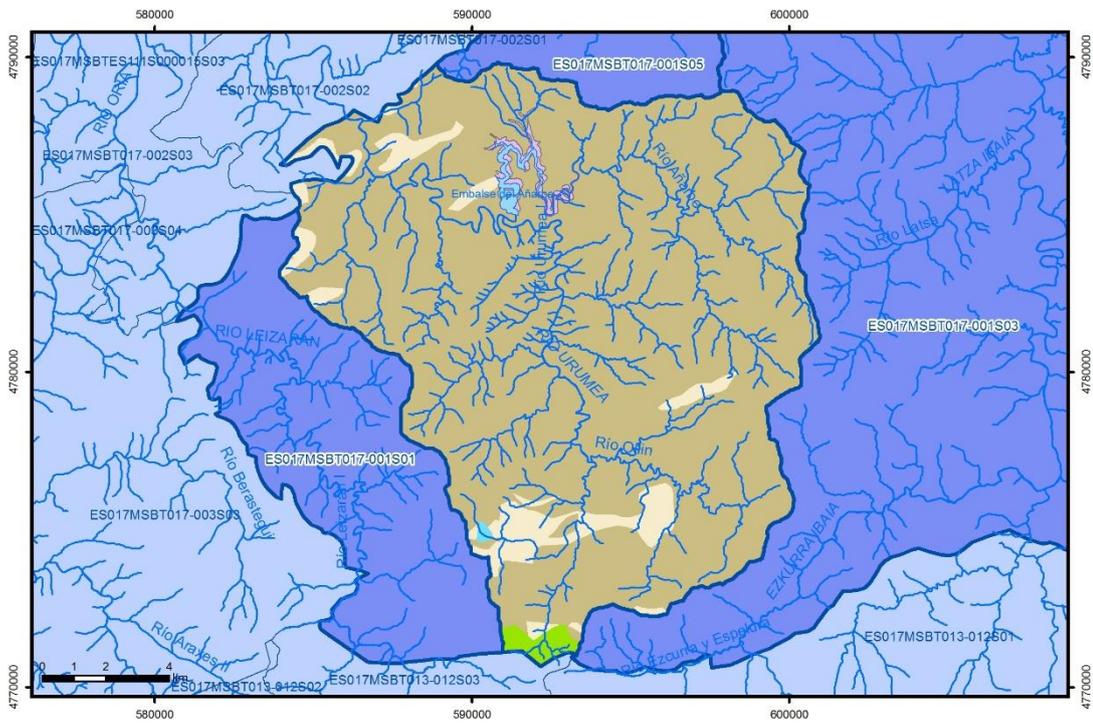
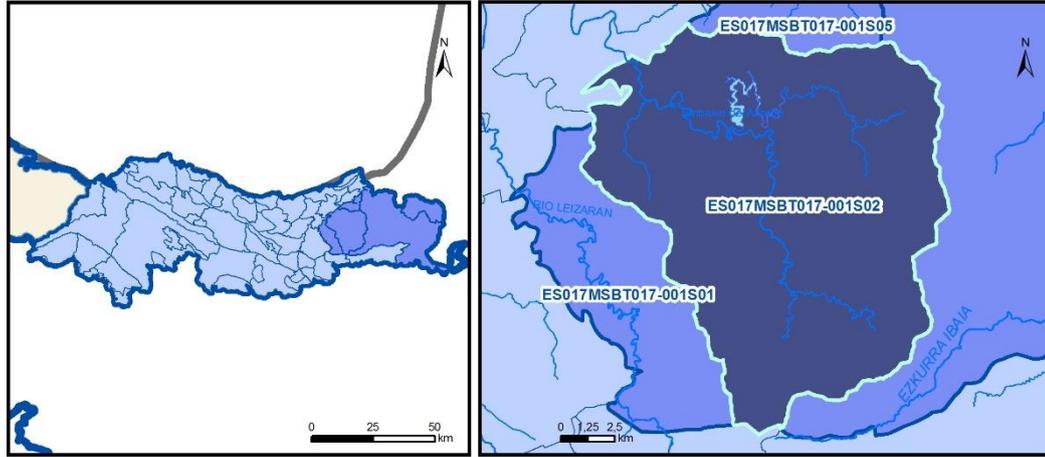
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión de las aguas subterráneas. Actividad 4. Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.310 Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real Occidentales. 26 pp.

Ihobe (2011). Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, "Primera evaluación del estado de conservación de los hábitats hidroturbosos de interés comunitario en el País Vasco", Bilbao, 2011, 60 p. URL:

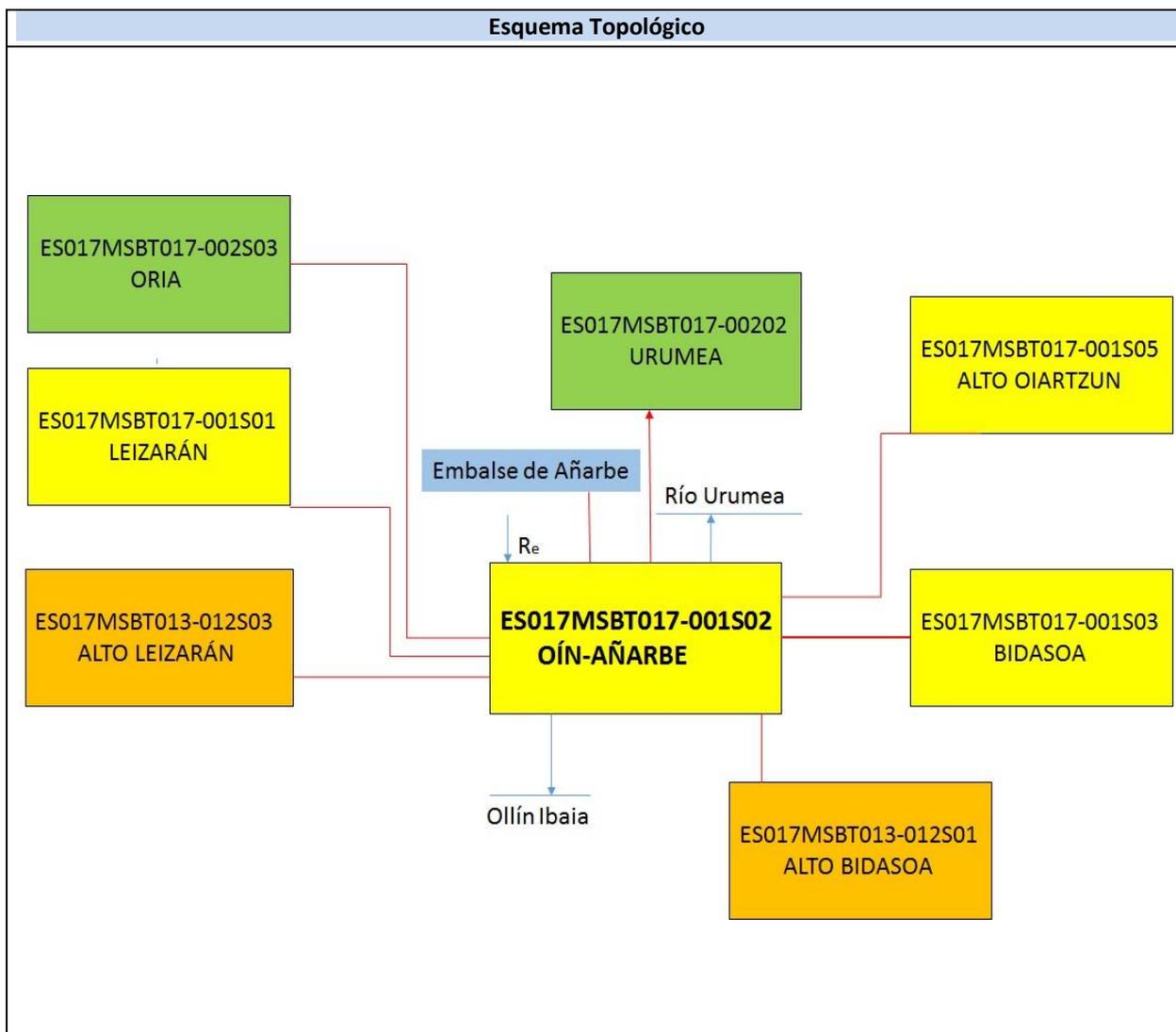
http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/habitats_hidroturbosos/es_doc/adjuntos/06_habitat.pdf consultado 11-11-2018.

ES017MSBT017-001S02

OÍN-AÑARBE



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
-
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
-
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib	0,73	1,55
	IIa	0,1	0,22
	IIb		
	IIIa	5,65	12,04
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	92,58	197,41
		Total RH:	213,23

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	0,1	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,01	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,008	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	86,64	

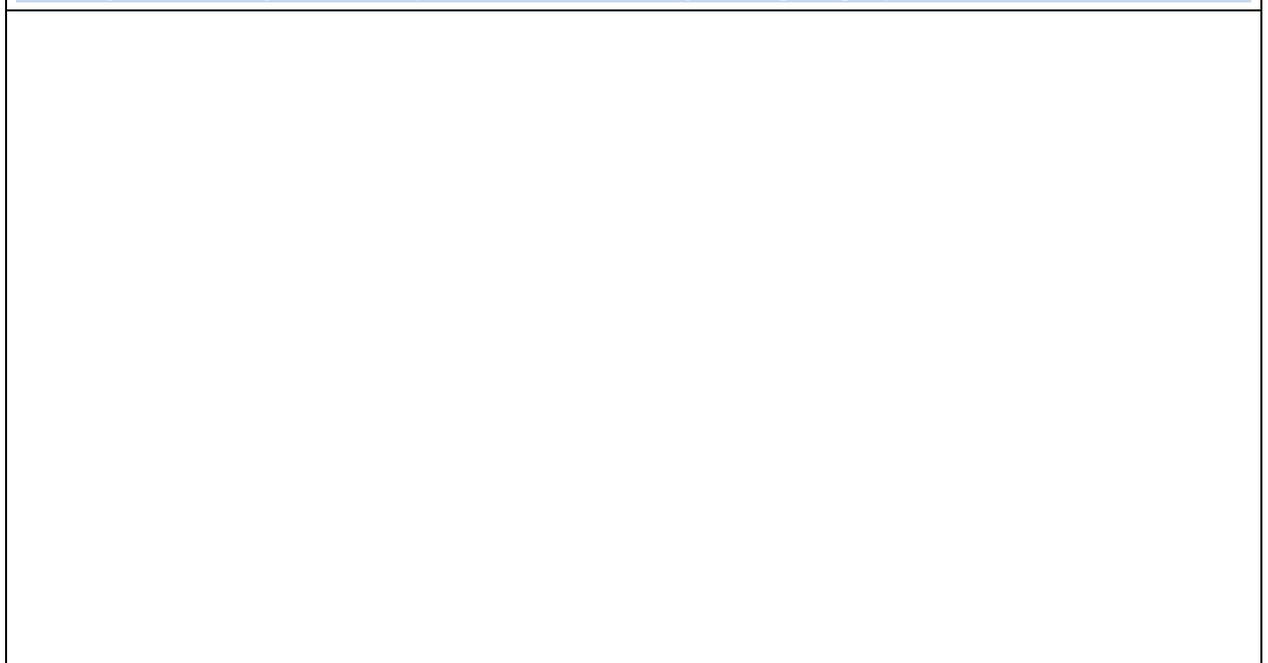
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,005	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	495	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

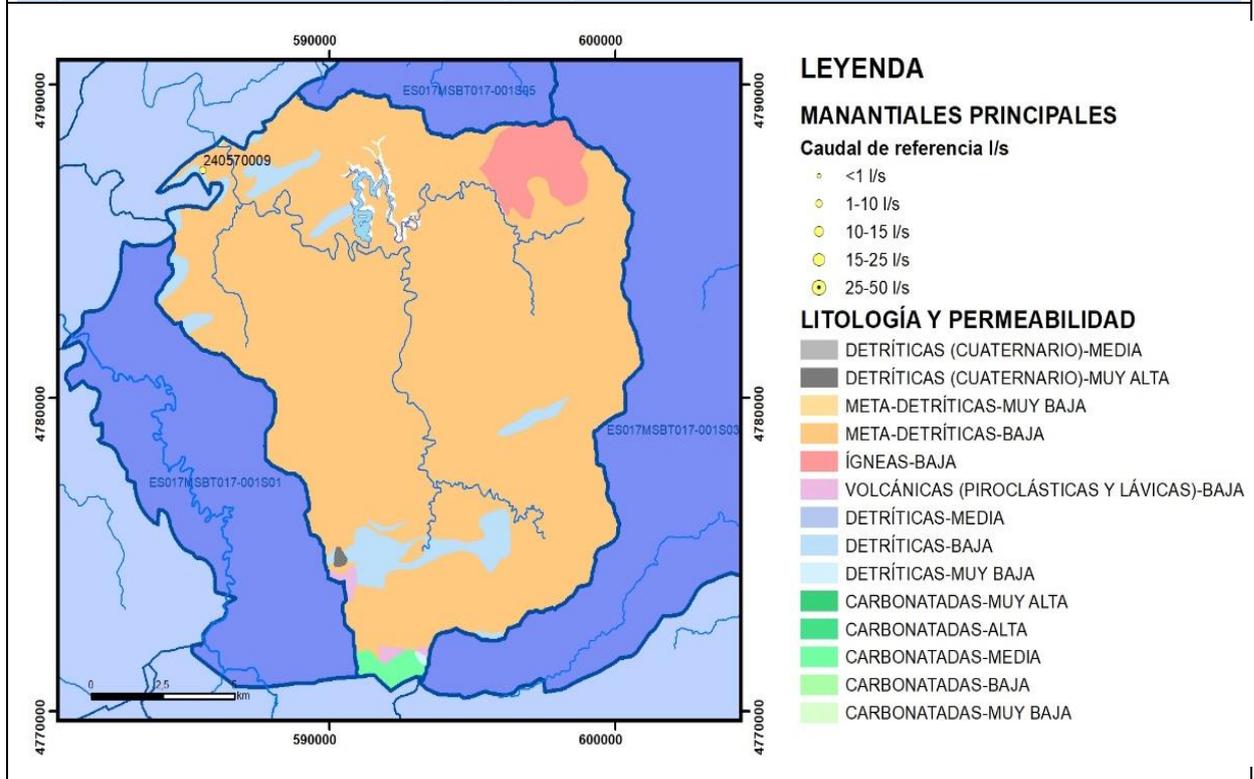


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

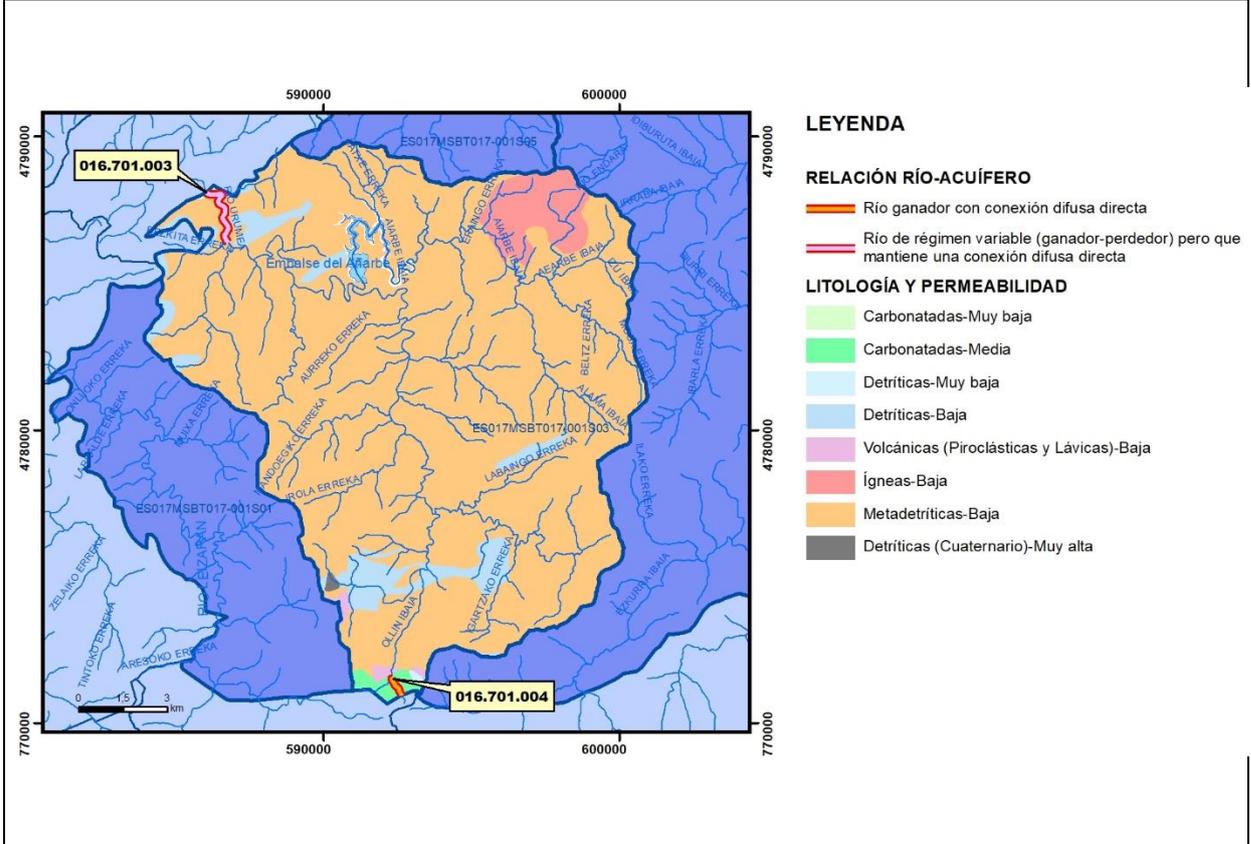
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.701.004	586					
	016.701.003	20					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



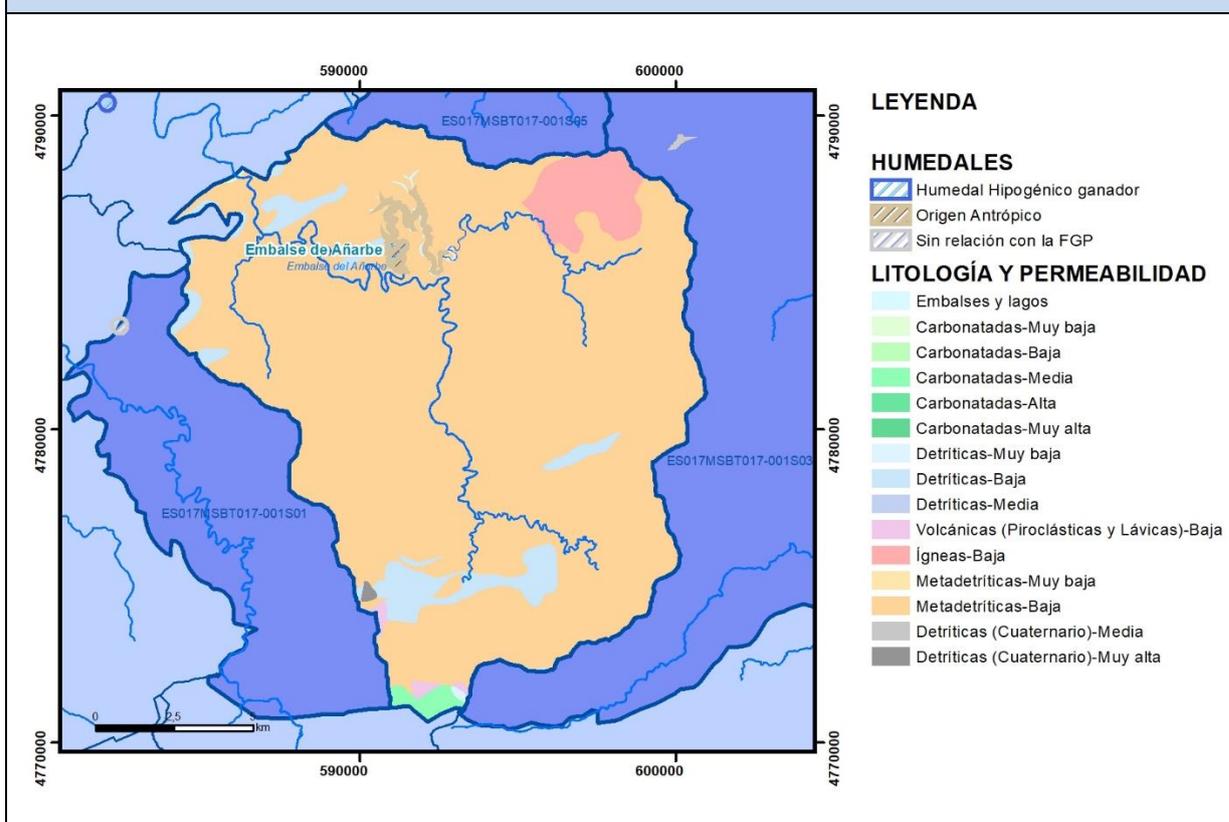
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-002S02	12619,8	100	9394,52		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) <i>(lkl)</i>	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) <i>(LkL)</i>	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) <i>(ekp)</i>	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) <i>(Kvkp)</i>	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) <i>(Akp)</i>	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se enmarca dentro del Dominio Hidrogeológico Paleozoico y Granitoides (EVE, 1996).

La recarga es por infiltración de la precipitación directa sobre los afloramientos. La descarga es fundamentalmente al cauce del río Urumea.

Presenta una zona húmeda: El embalse de Añarbe, sin embargo, a pesar de su importancia en la regulación de los ríos de la zona, no está clasificado como zona húmeda y no parece presentar ningún tipo de relación zona húmeda-acuífero con la MASb de estudio. (IGME-DGA, 2010a, 19).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 65 (25-5) Vera de Bidasoa.

IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.6 Macizo de Cinco Villas. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

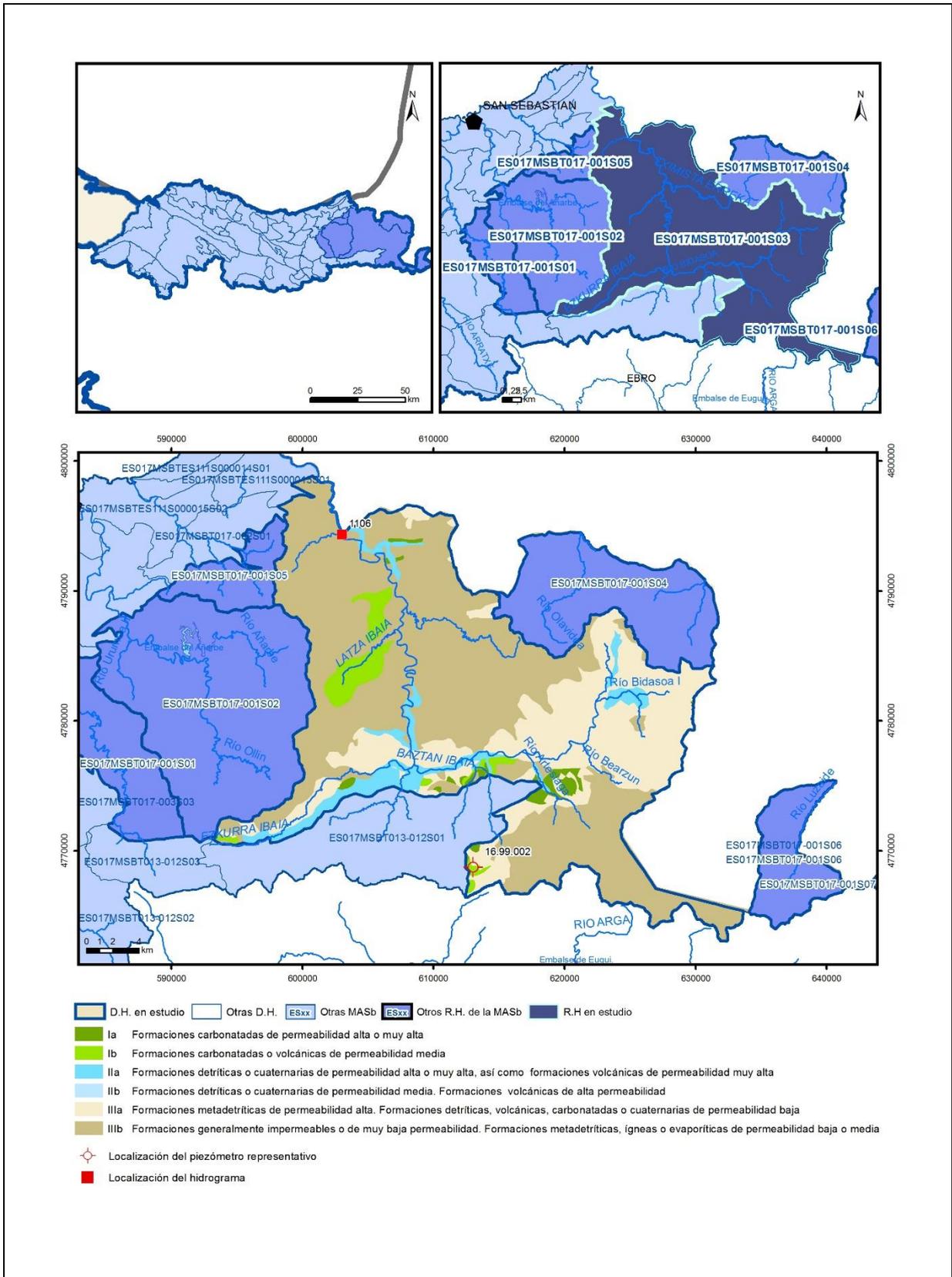
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión de las aguas subterráneas. Actividad 4. Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación hidrográfica 016 Cantábrico.

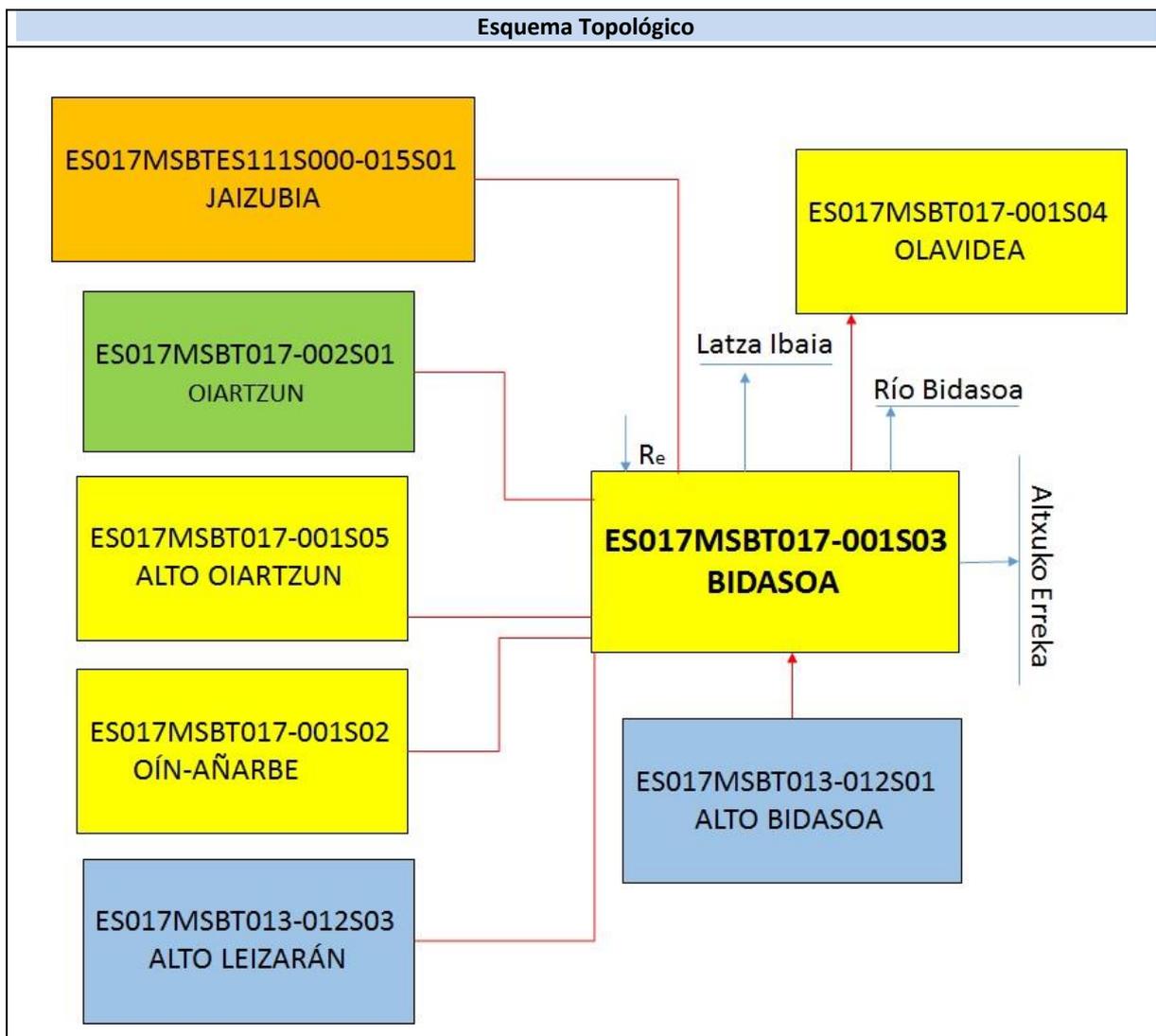
Masa de agua subterránea 016.310 Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real Occidentales. 26 pp.

Web de la demarcación hidrográfica del Cantábrico. URL:
<https://www.chcantabrico.es/embalses/anarbe>

ES017MSBT017-001S03

BIDASOA





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	1,61	9,66
	Ib	3,63	21,8
	IIa	5,51	33,15
	IIb	0,03	0,18
	IIIa	27,61	166,06
	Total permeable:		
Impermeable	IIIb	61,51	369,96
Total RH:			601,42

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	0,1	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,01	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,022	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	31,51	

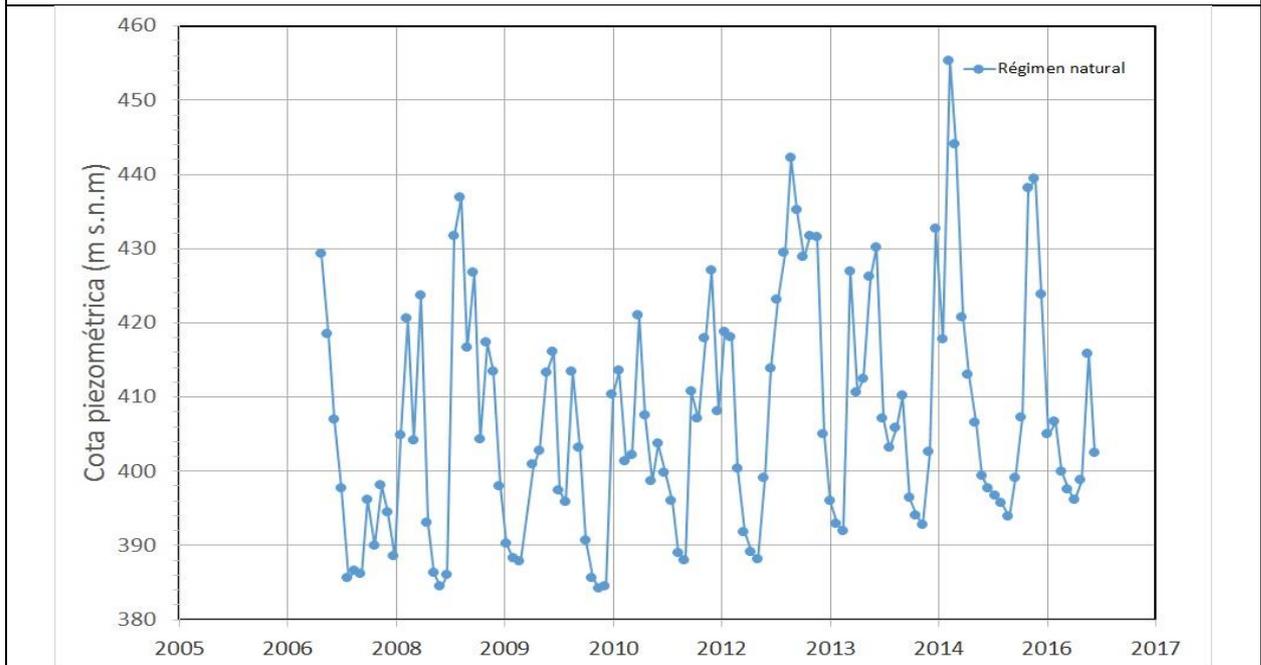
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	134,3	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	469	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.99.002	613115	4768974	688,1

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

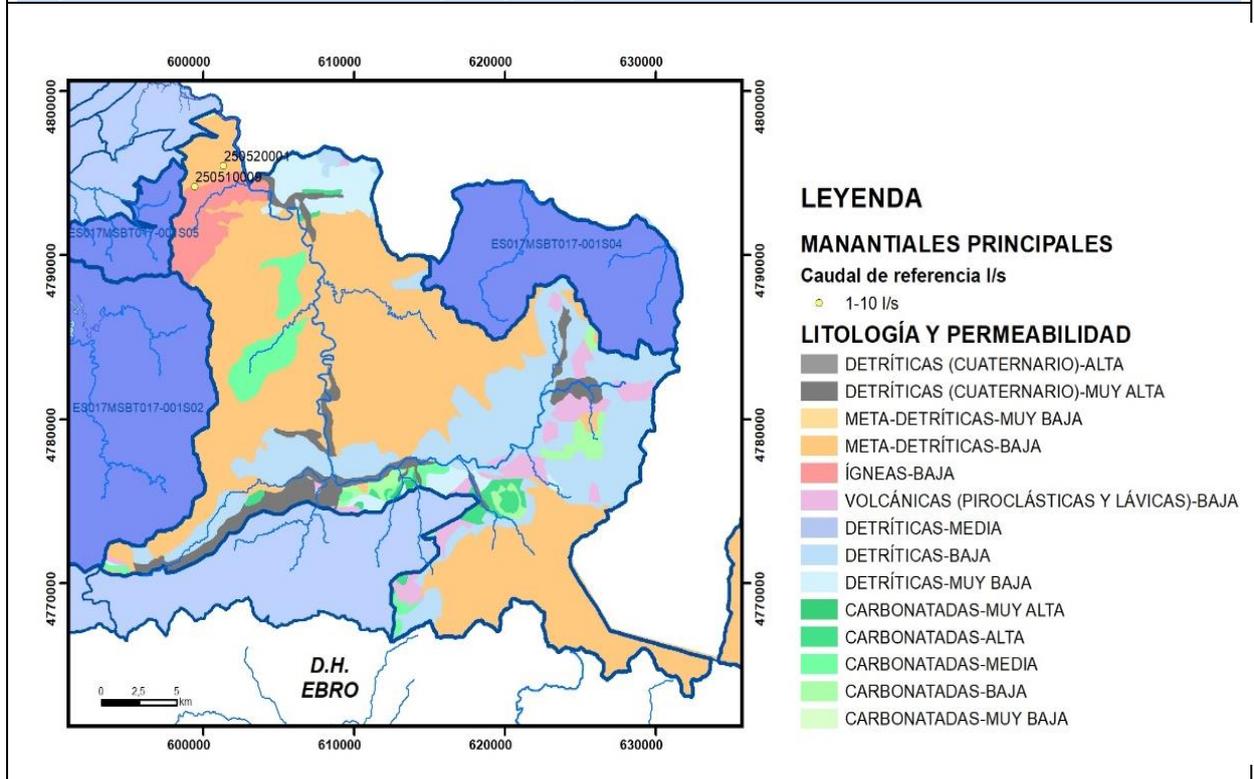


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

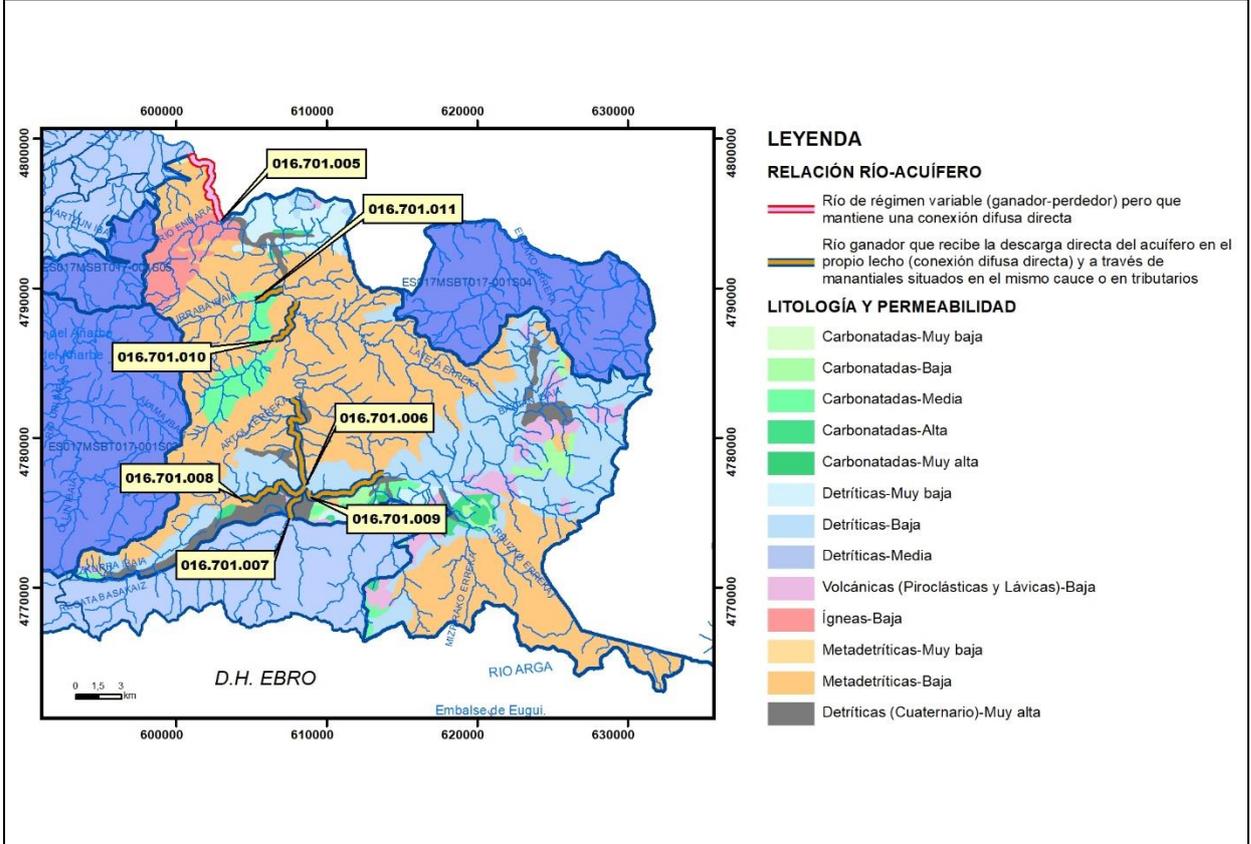
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.701.005	15					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.701.006	96					
	016.701.007	120					
	016.701.008	121					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

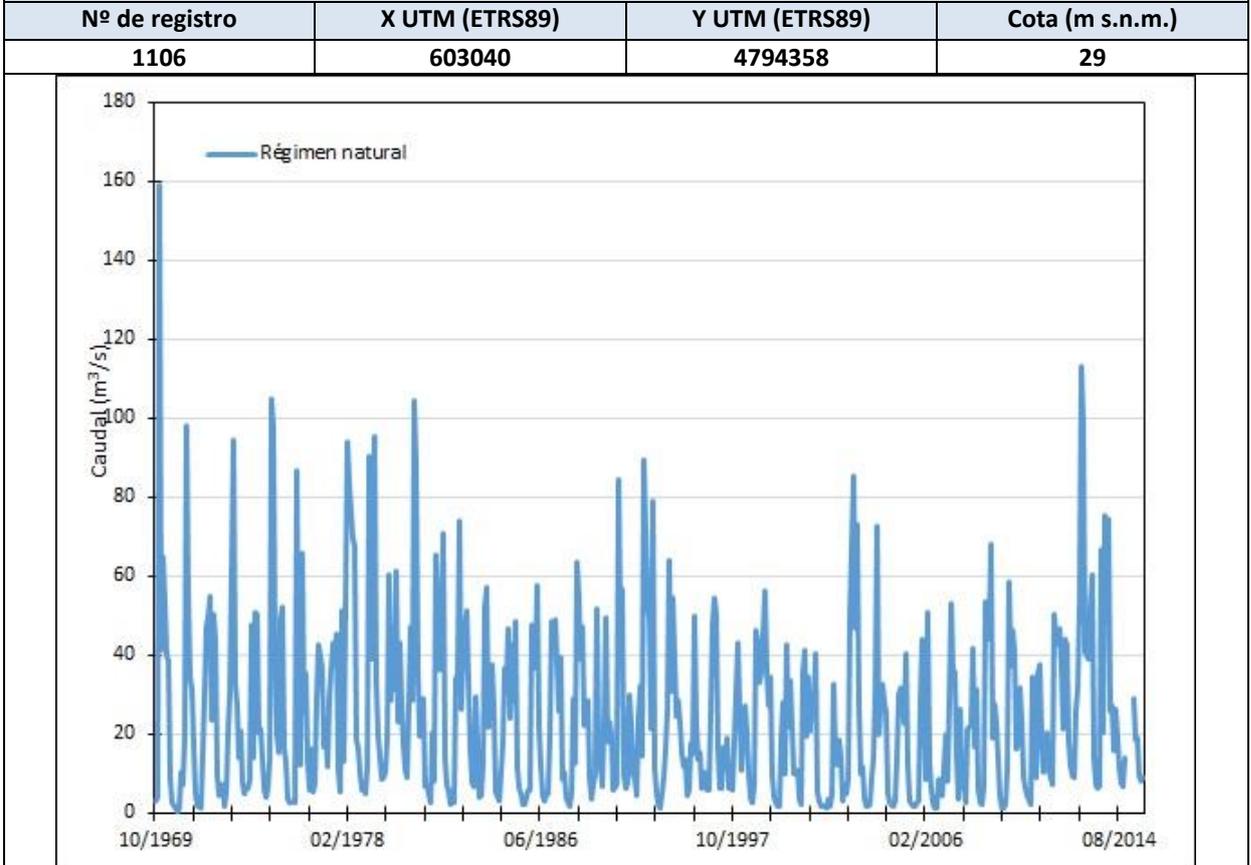
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



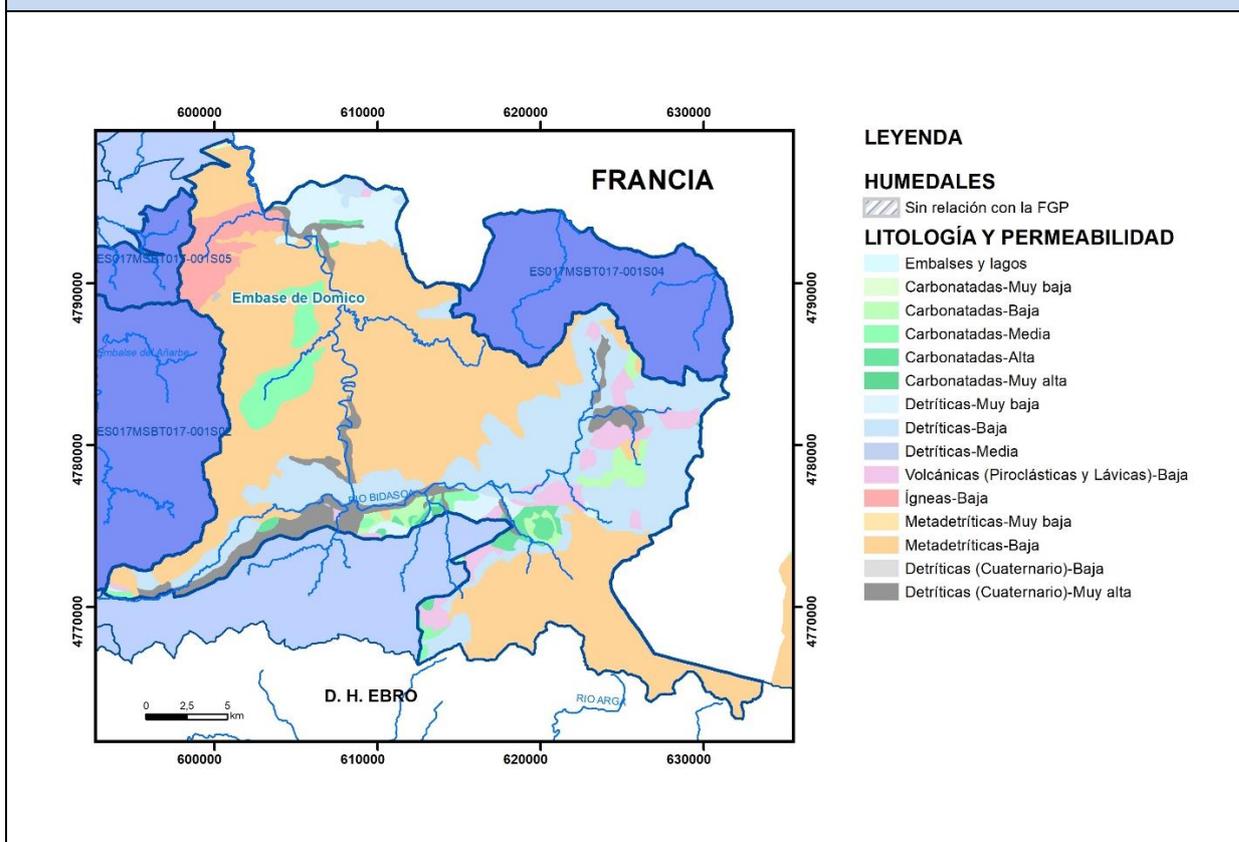
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH's

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-001S04	29751,5	100	10366,7		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) <i>(lkl)</i>	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) <i>(LkL)</i>	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) <i>(ekp)</i>	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) <i>(Kvkp)</i>	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) <i>(Akp)</i>	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se enmarca dentro del Dominio Hidrogeológico Paleozoico y Granitoides (EVE, 1996). La recarga se produce por infiltración directa sobre los afloramientos. La descarga tiene lugar fundamentalmente a través del cauce del río Bidasoa.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, aut.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

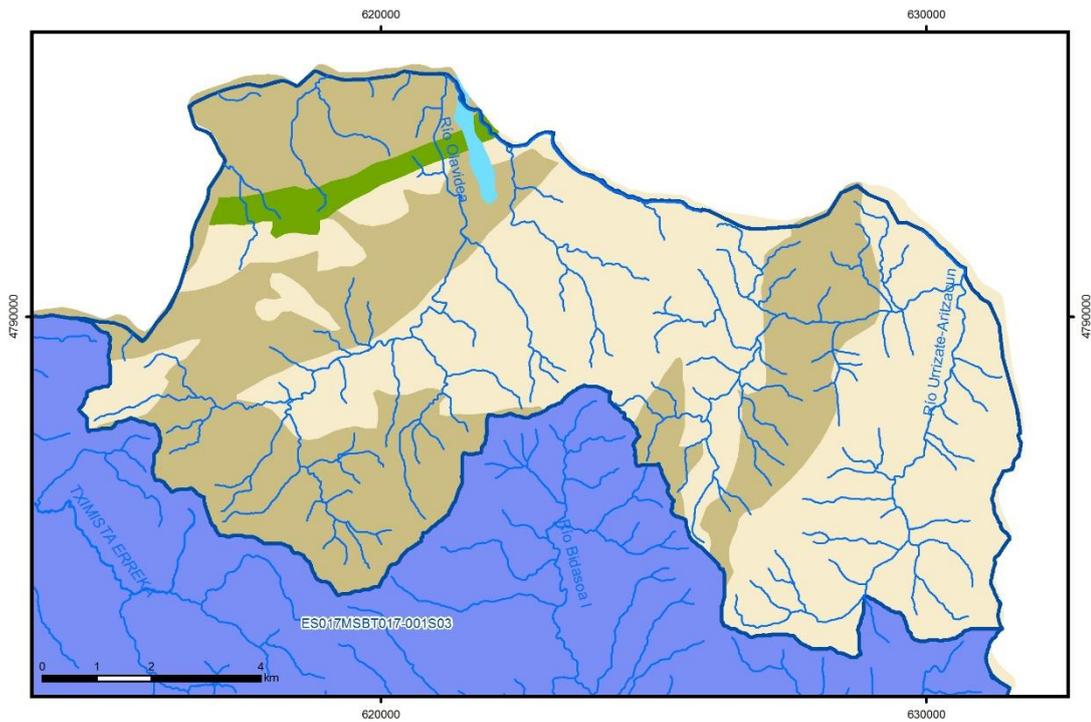
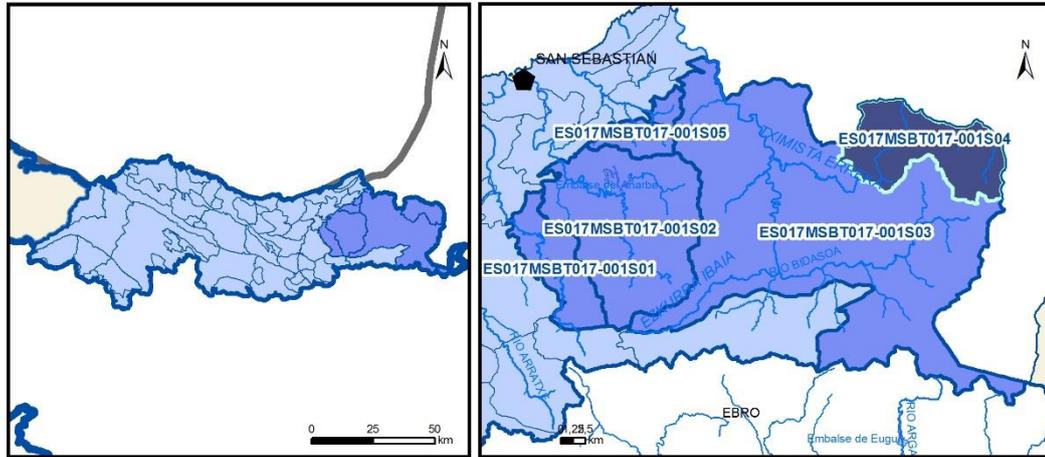
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 66 (26-5) Maya del Batzán.

IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.6 Macizo de Cinco Villas. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

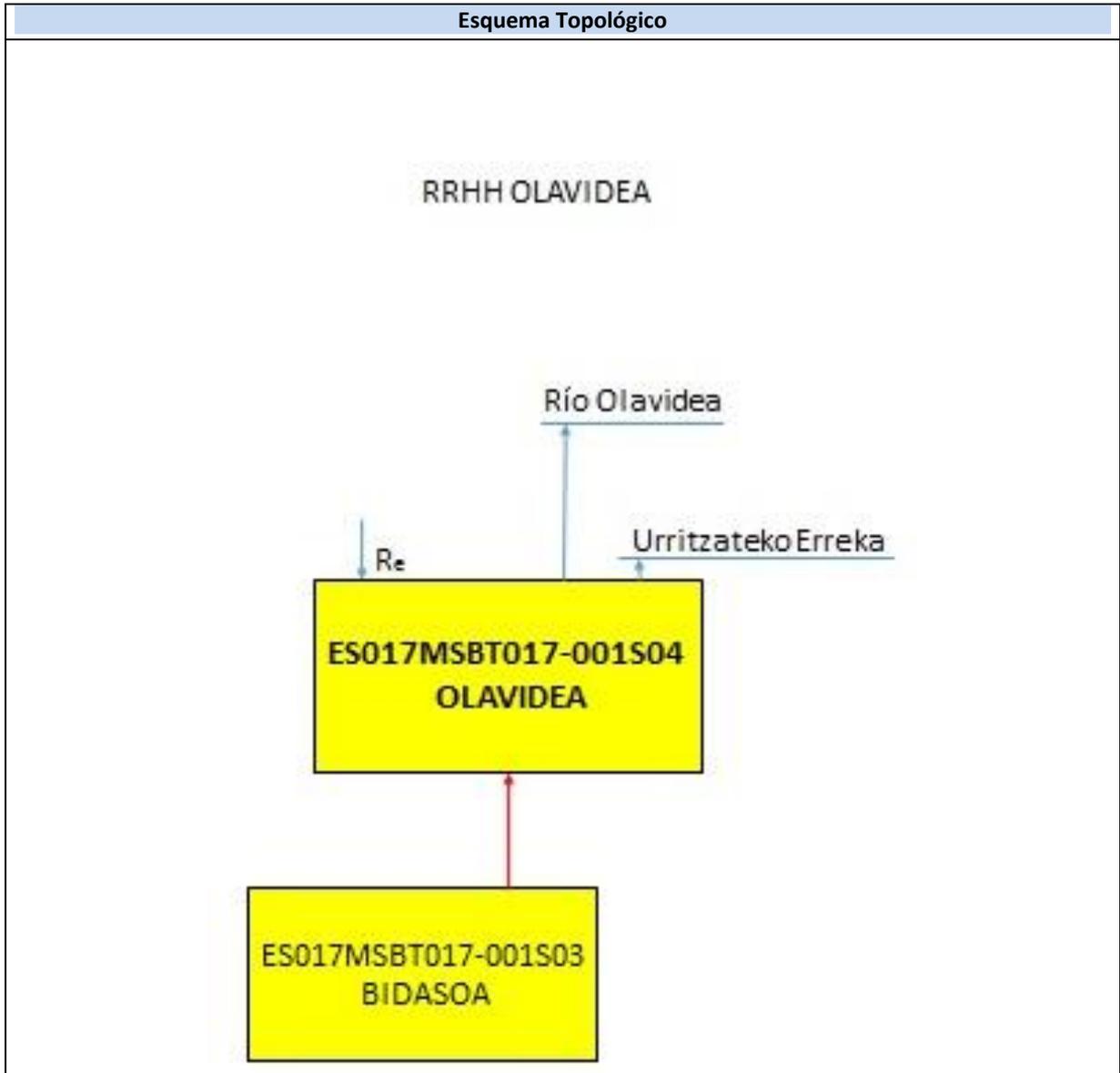
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión de las aguas subterráneas. Actividad 4. Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.316 Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real Orientales. 26 pp.

ES017MSBT017-001S04 OLAVIDEA



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | Ilb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | Illa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIlb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |

Esquema Topológico



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.

Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	2,47	2,68
	Ib		
	IIa	0,58	0,63
	IIb		
	IIIa	55,55	60,41
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	40,98	44,57
		Total RH:	108,75

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	0,1	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,01	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,008	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	86,64	

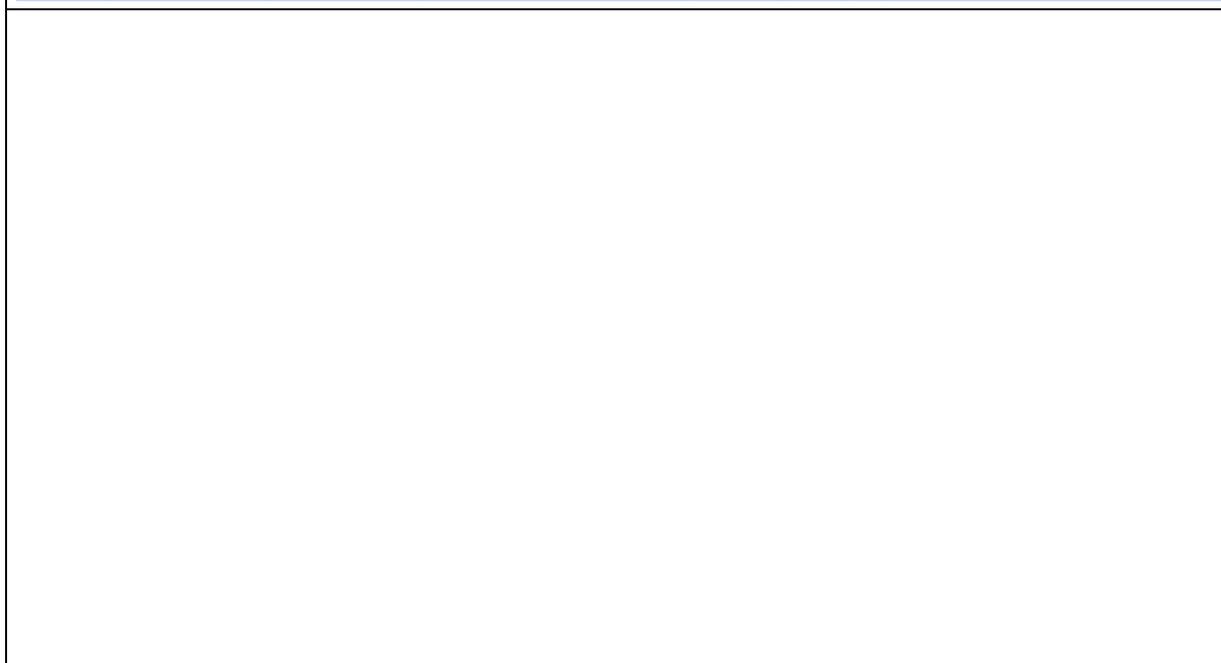
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	455	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

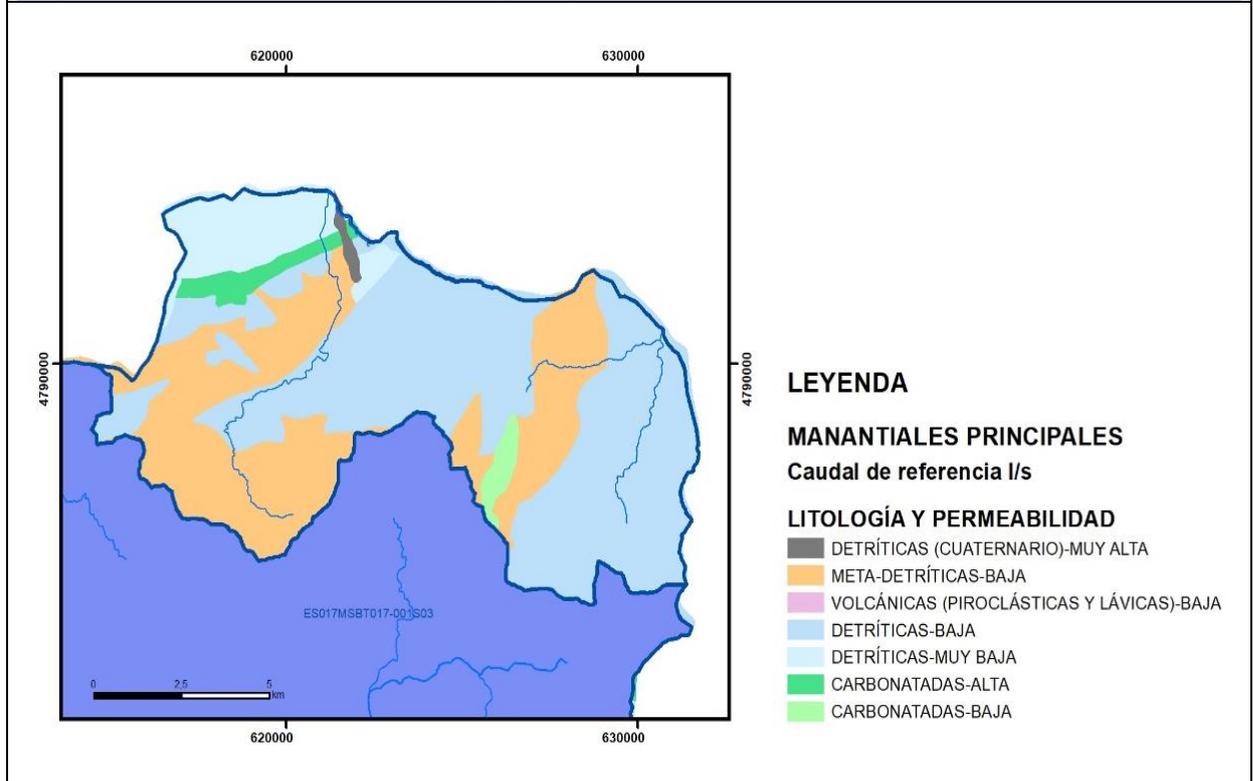
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



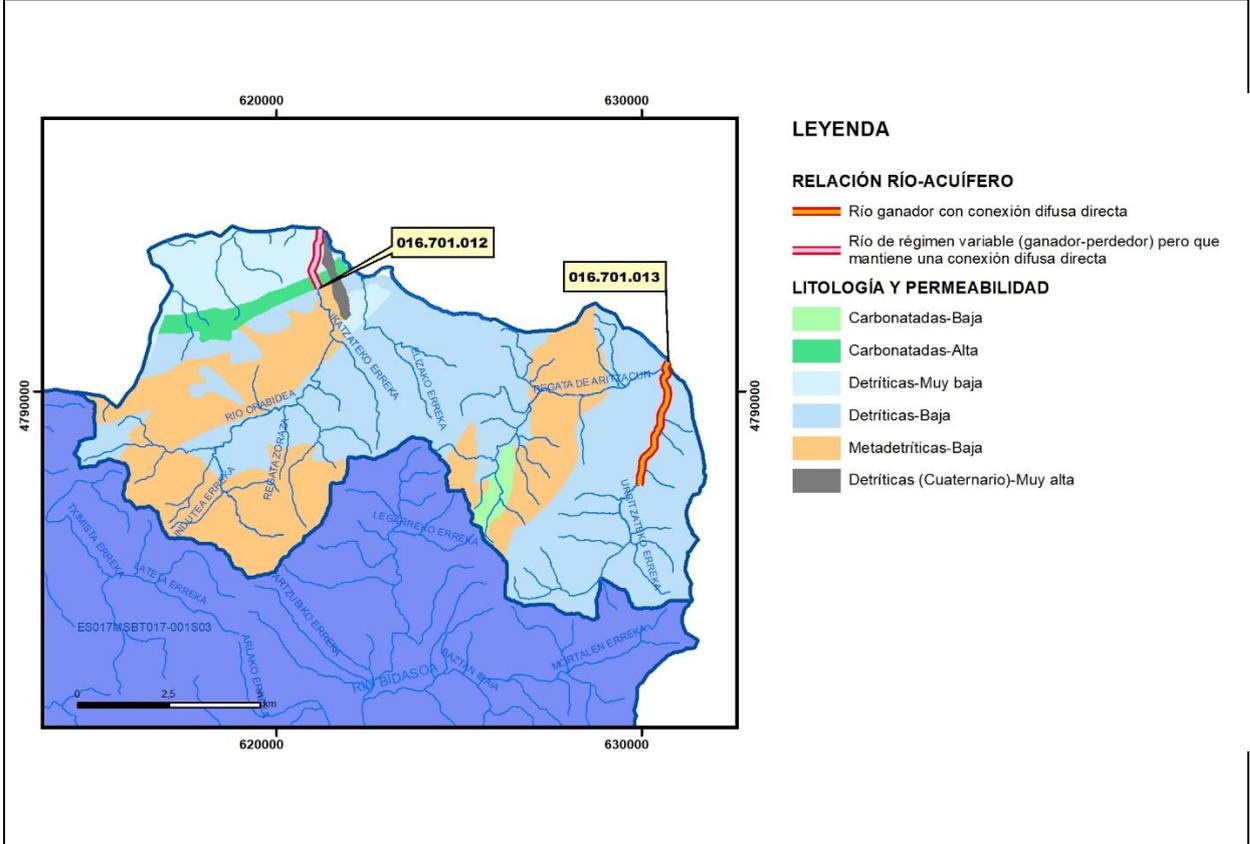
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.701.012	71					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.701.013	158					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		0	100	

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se enmarca dentro del Dominio Hidrogeológico Paleozoico y Granitoides (EVE, 1996).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

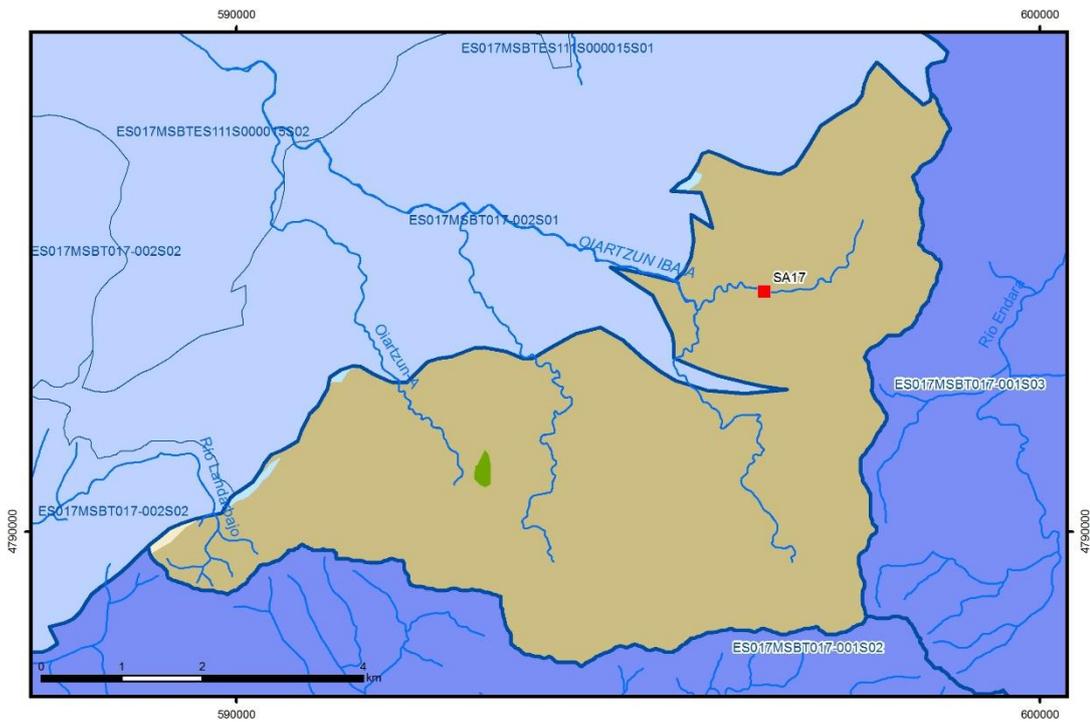
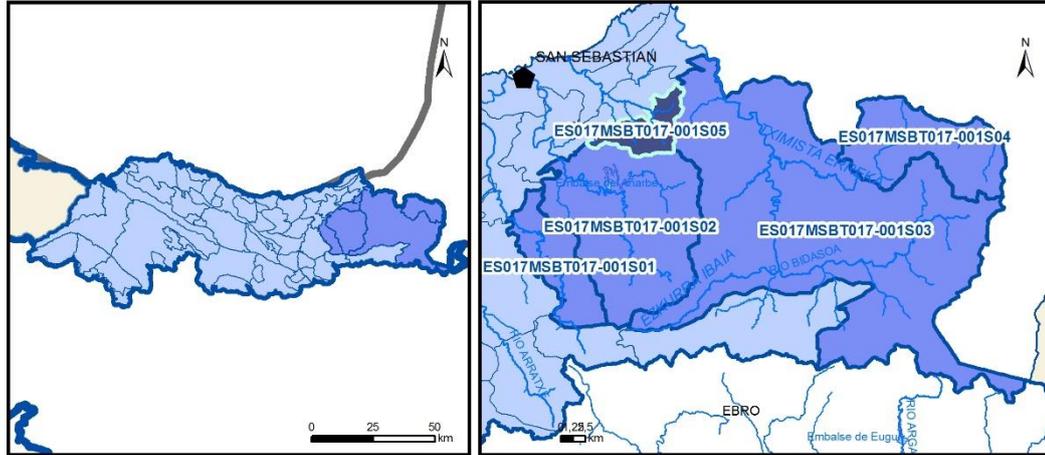
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 66 (26-5) Maya del Batzán.

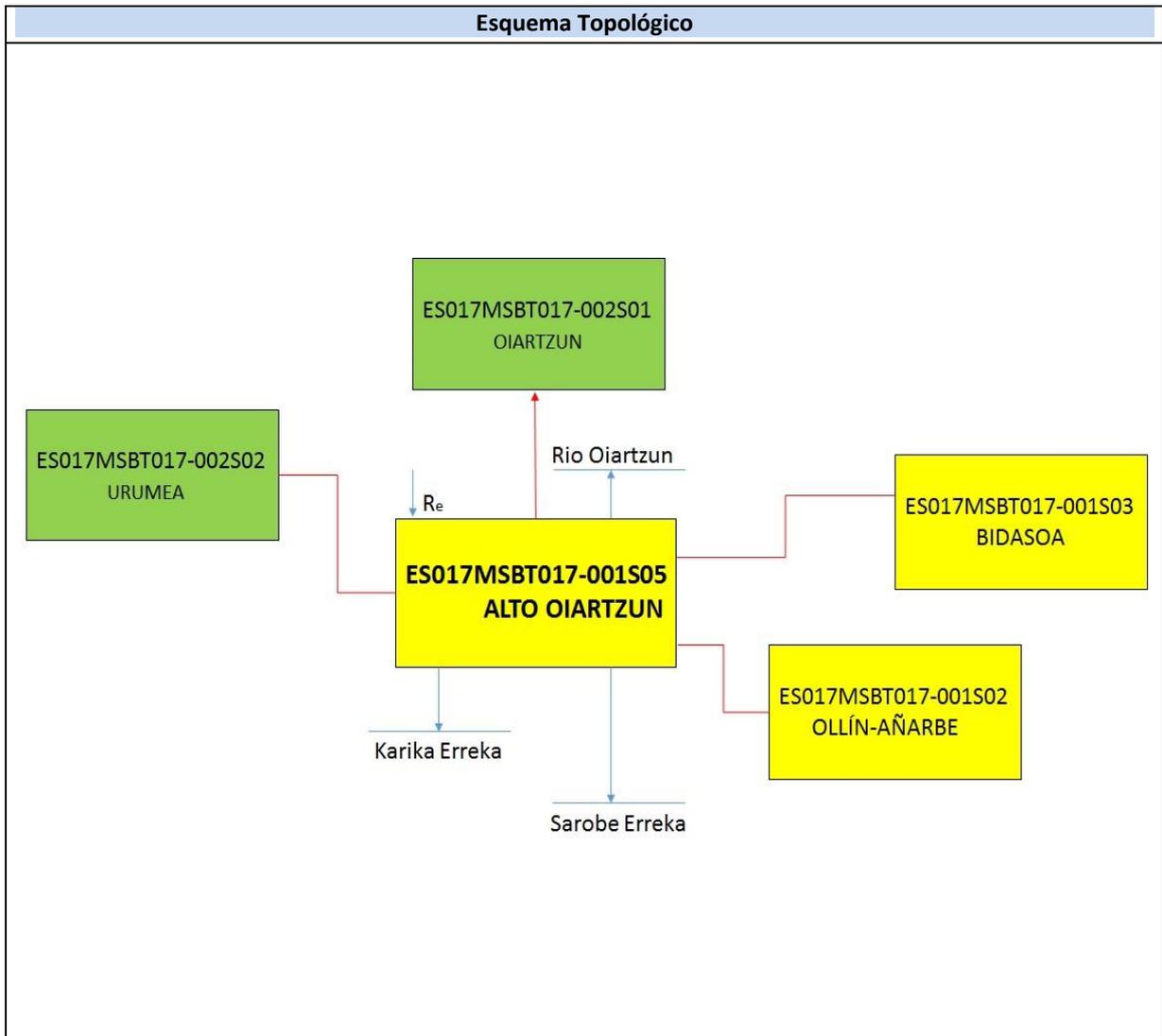
IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.6 Macizo de Cinco Villas. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión 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 016.316 Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real Orientales. 26 pp.

ES017MSBT017-001S05 ALTO OIARTZUN



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|-----------------|--|----------------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | ESxx Otras MASb | | ESxx Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | Ilb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | Illa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIlb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	0,2	0,07
	Ib		
	IIa		
	IIb	0,5	0,17
	IIIa	0,31	0,1
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	98,98	32,76
		Total RH:	33,09

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	0,1	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,01	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,002	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	346,5	

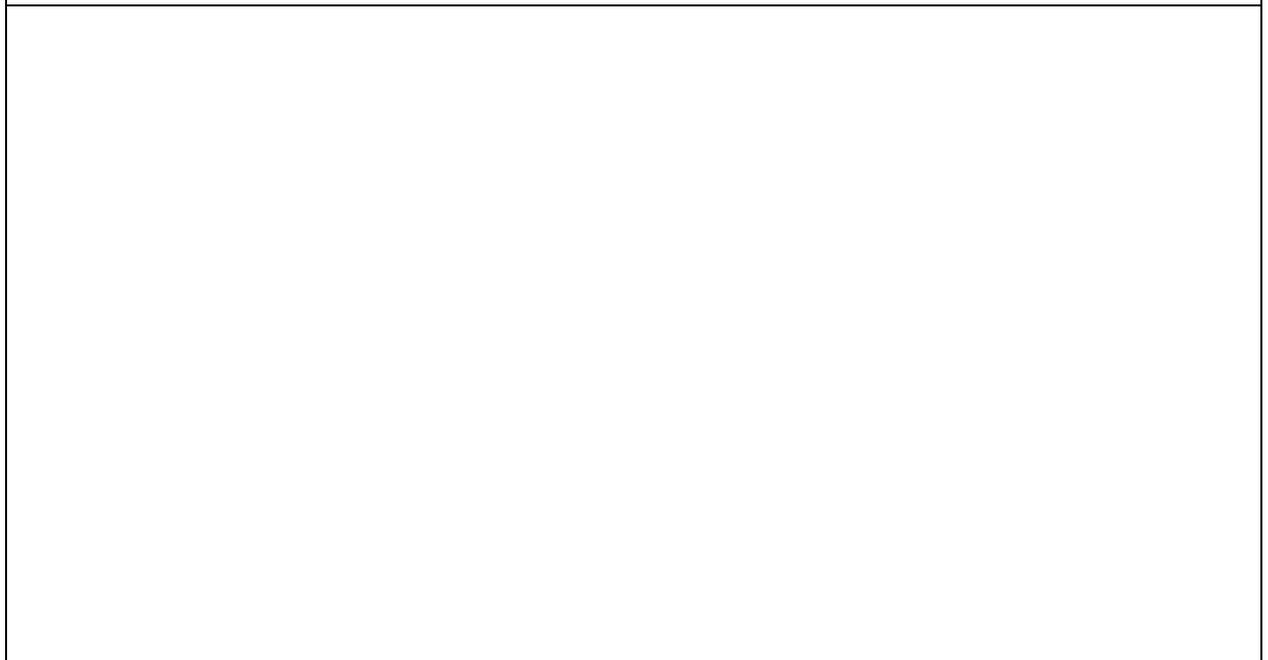
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	372	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

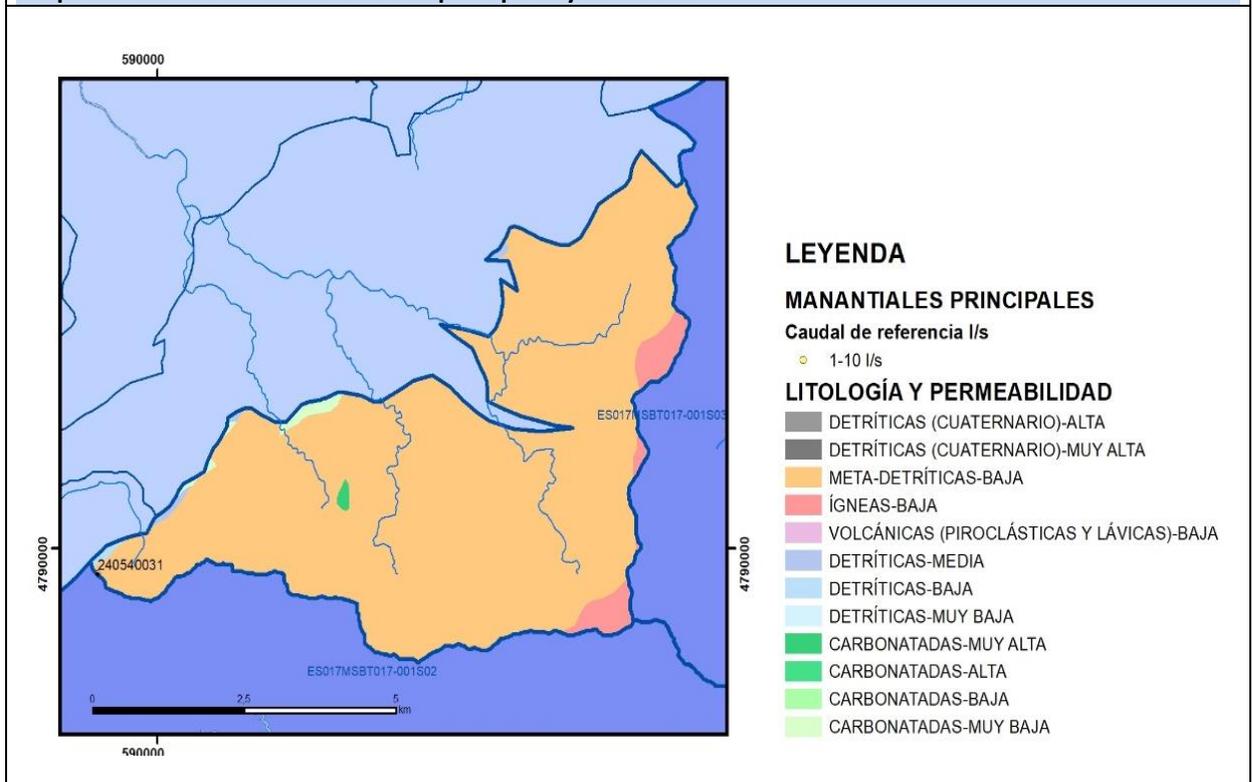
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



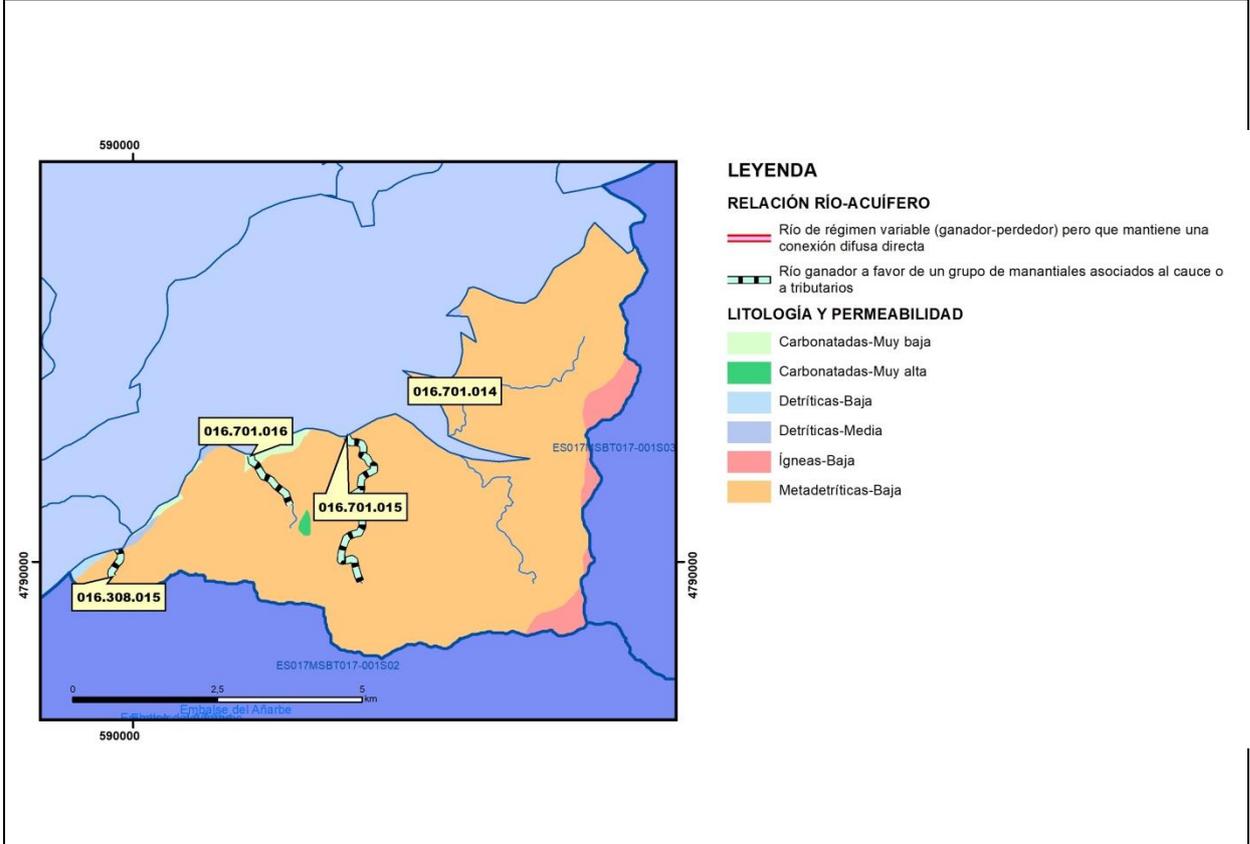
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.701.014	79					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.701.016	95					
	016.308.002	219					
	016.701.015	93					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

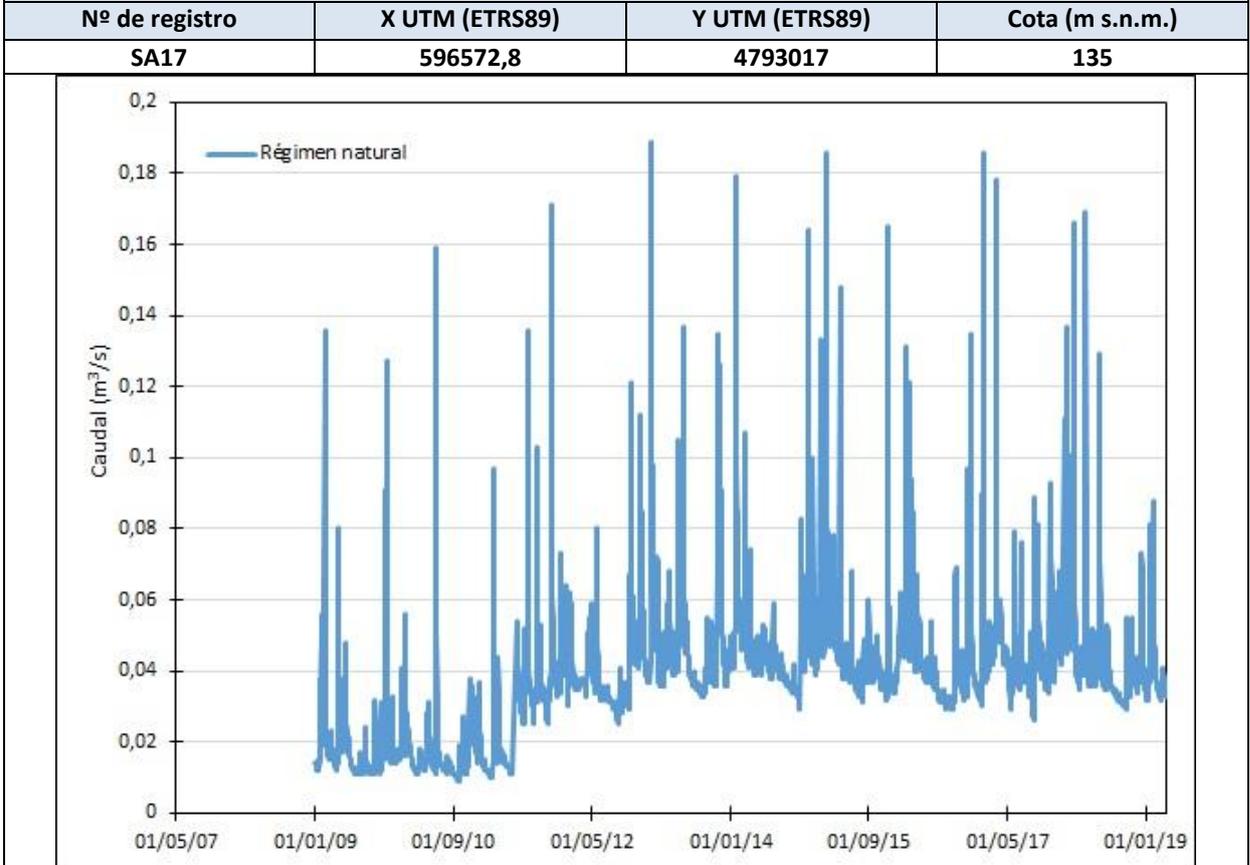
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-002S01	18519,6	100	1269,05		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto hidrogeológico aunque se incluye en los límites de la MASb Macizos Paleozoicos, no se incluye en la caracterización hecha por IGME-DGA (2010), y está en contacto con el Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte en su sector más oriental, más concretamente con el recinto hidrogeológico Oiartzun. Este recinto está formado por materiales de permeabilidad baja y muy baja. Sin embargo, en él tienen su nacimiento tres ríos: el Río Landarbaso que es afluente del Urumea y que abandona el recinto hacia el oeste; el río Sarabe y el Oiartzun, ambos afluentes del Oiartzun.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

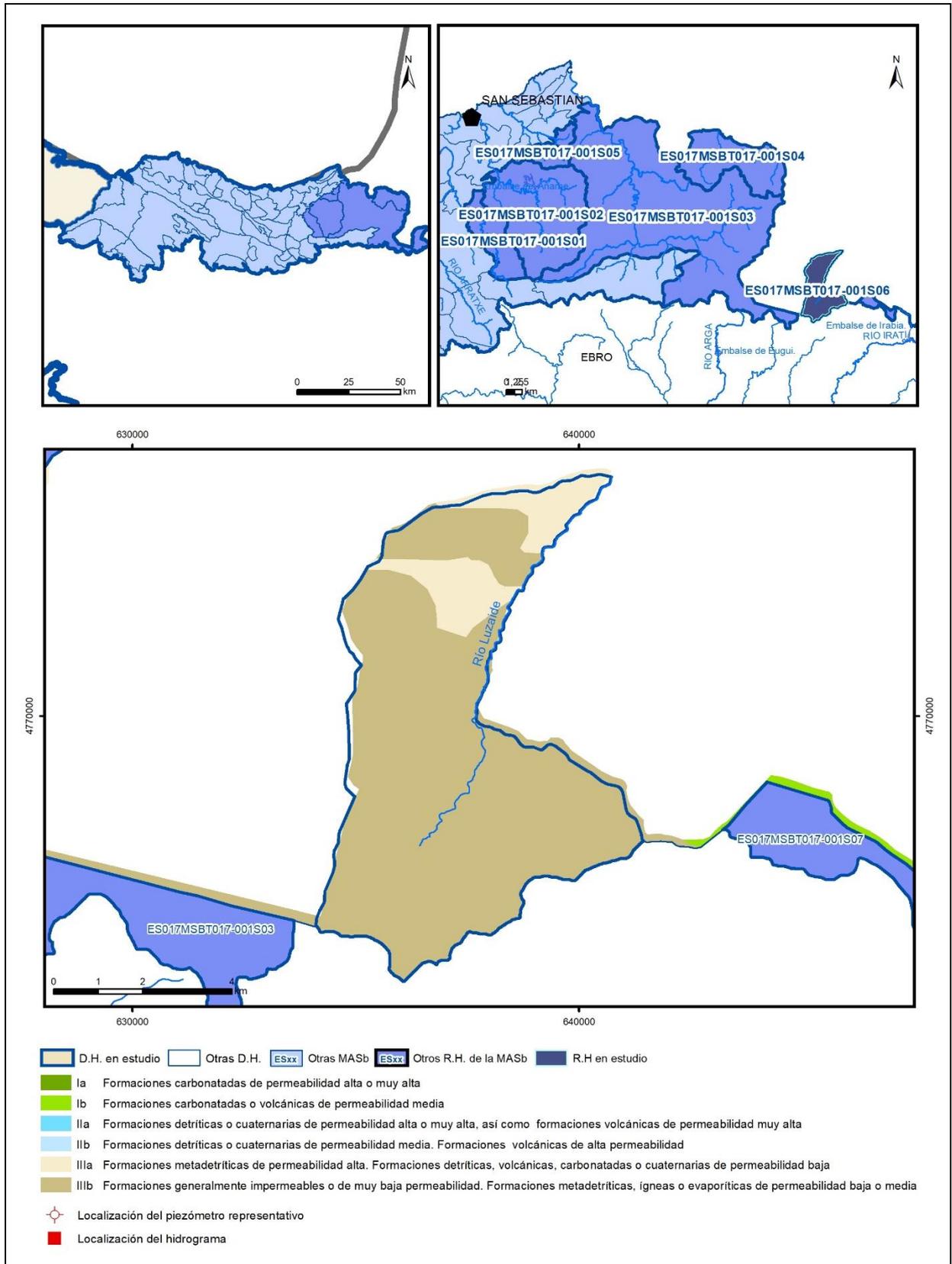
IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 65 (25-5) Vera de Bidasoa.

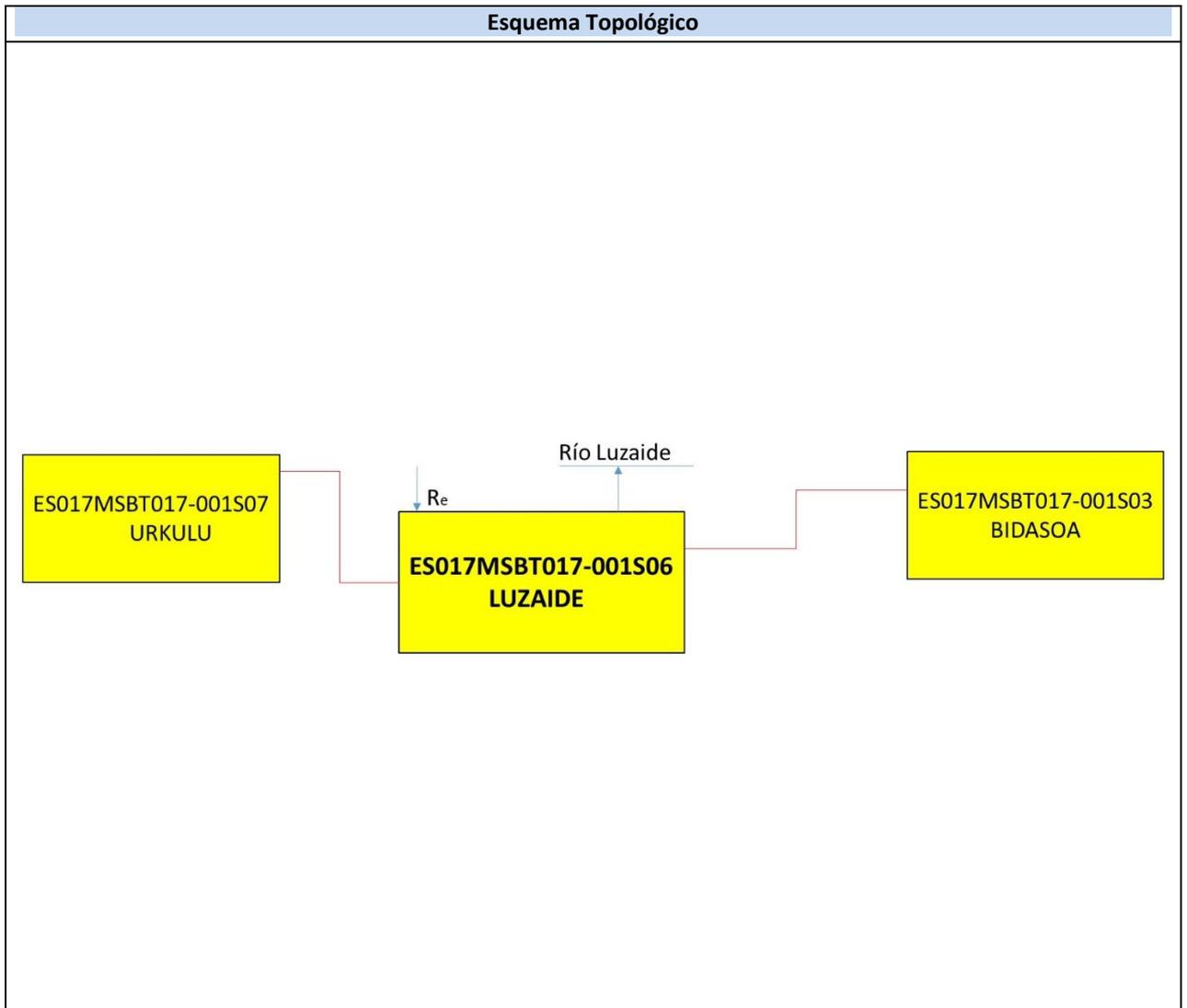
IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.6 Macizo de Cinco Villas. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión 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 016.316 Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real Orientales. 26 pp.

ES017MSBT017-001S06

LUZAIDE





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa		
	IIb		
	IIIa	12,04	5,34
		Total permeable:	5,34
Impermeable	IIIb	87,23	38,7
		Total RH:	44,36

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	0,1	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,01	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,01	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	69,31	

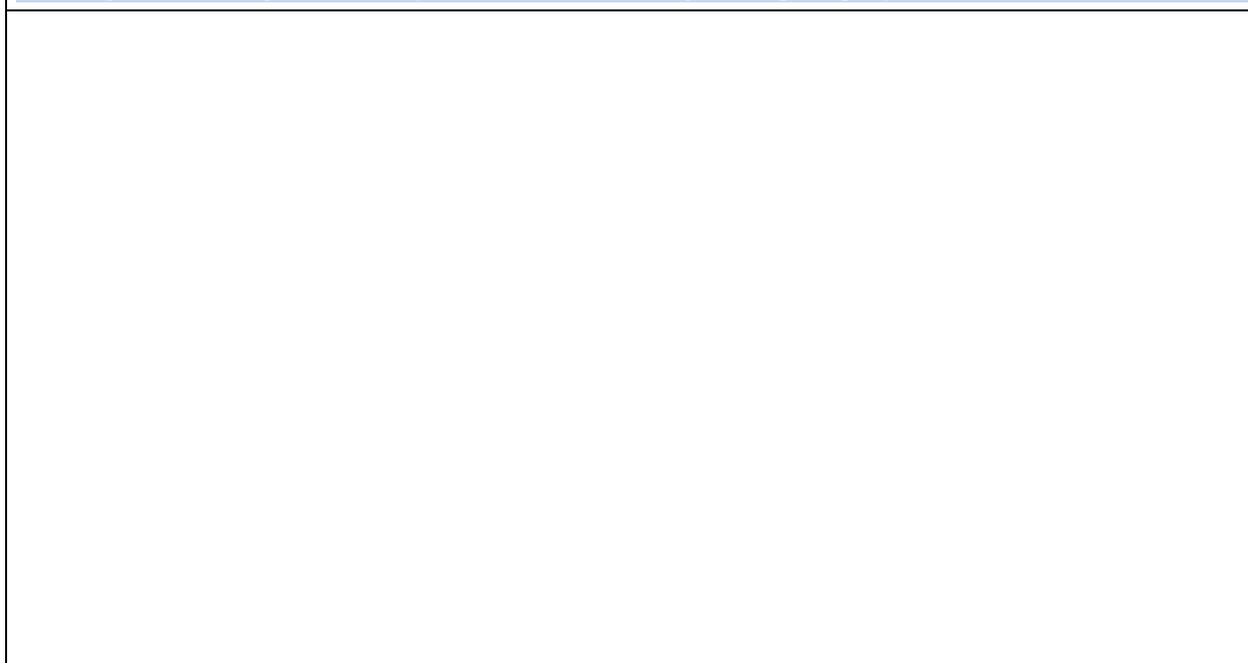
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	859	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



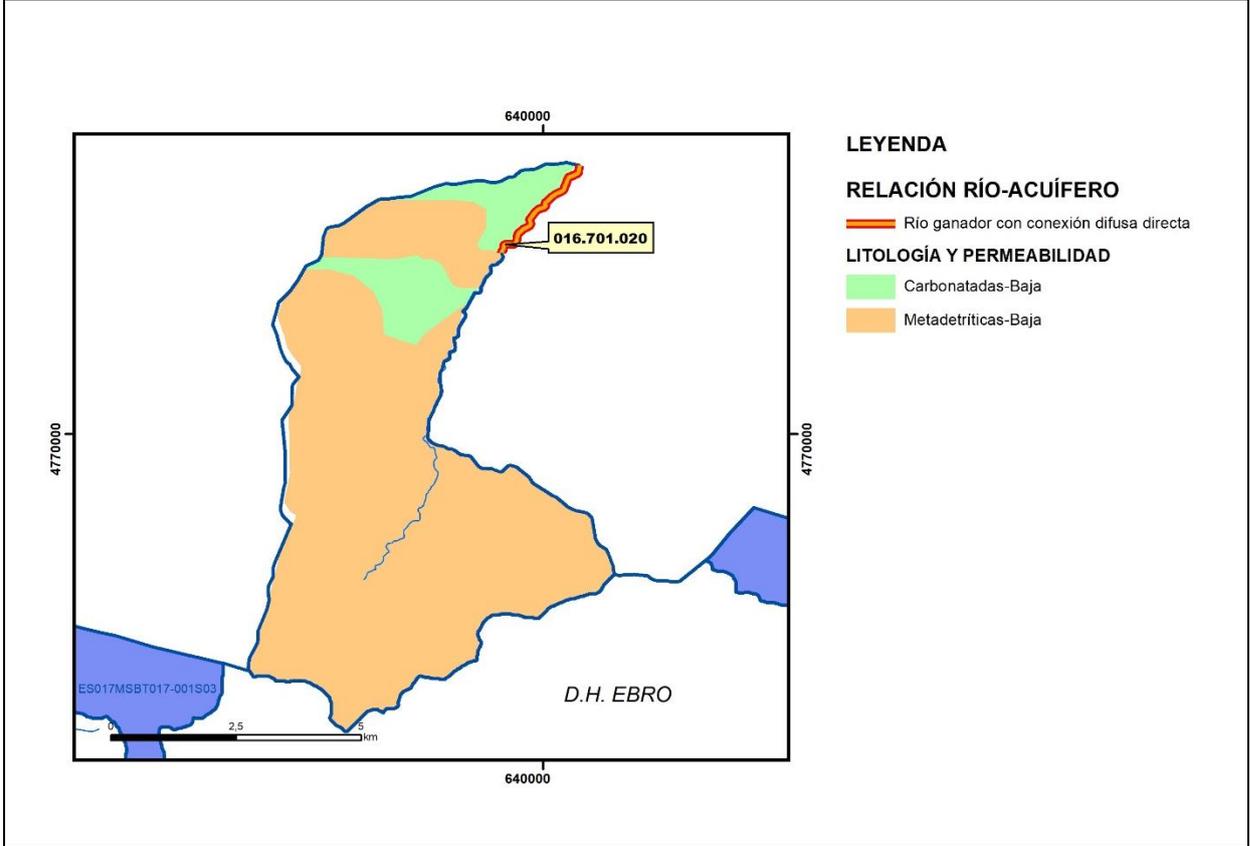
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de transferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.701.020	253					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		0	100	

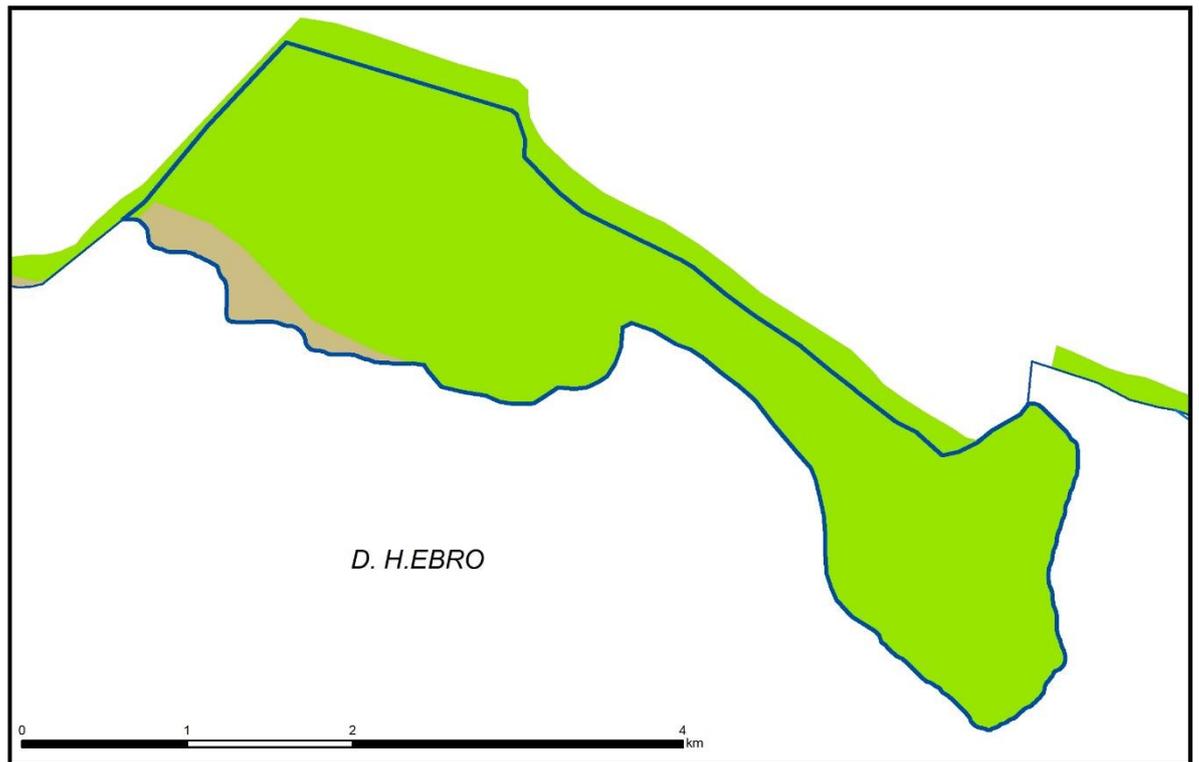
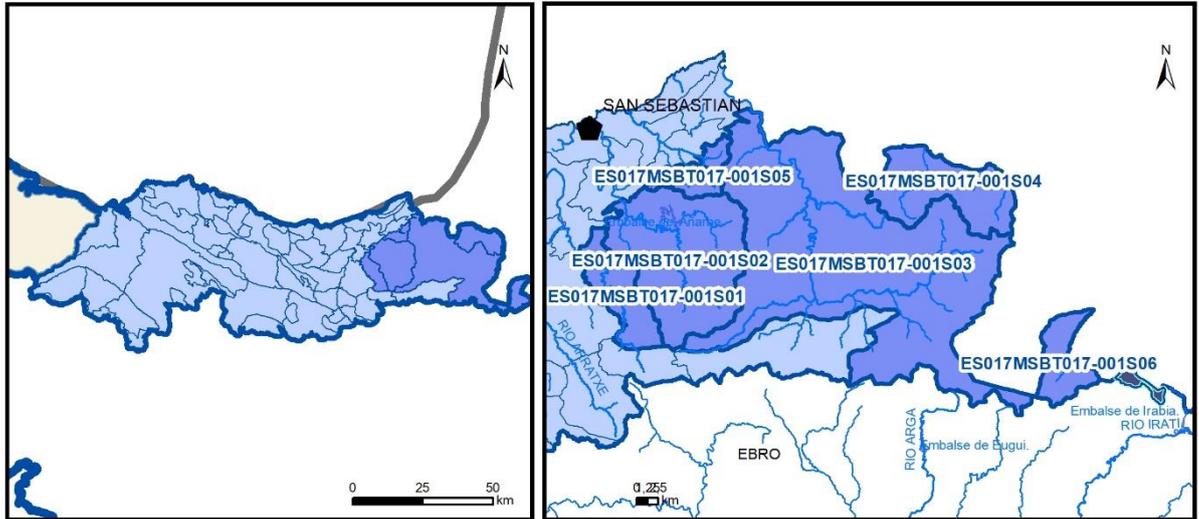
TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

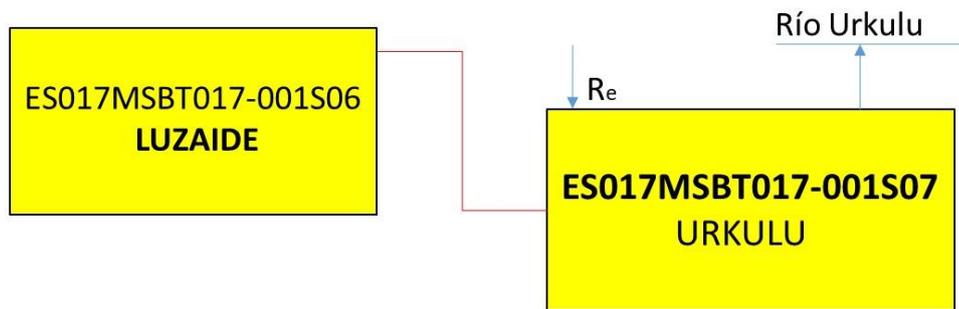
Bibliografía

ES017MSBT017-001S07 URKULU



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|-----------------|--|----------------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | ESxx Otras MASb | | ESxx Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |

Esquema Topológico



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.

Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib	97,8	6,88
	IIa		
	IIb		
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	1,34	0,09
		Total RH:	7,03

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	0,1	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,01	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,01	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	69,31	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	1111	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



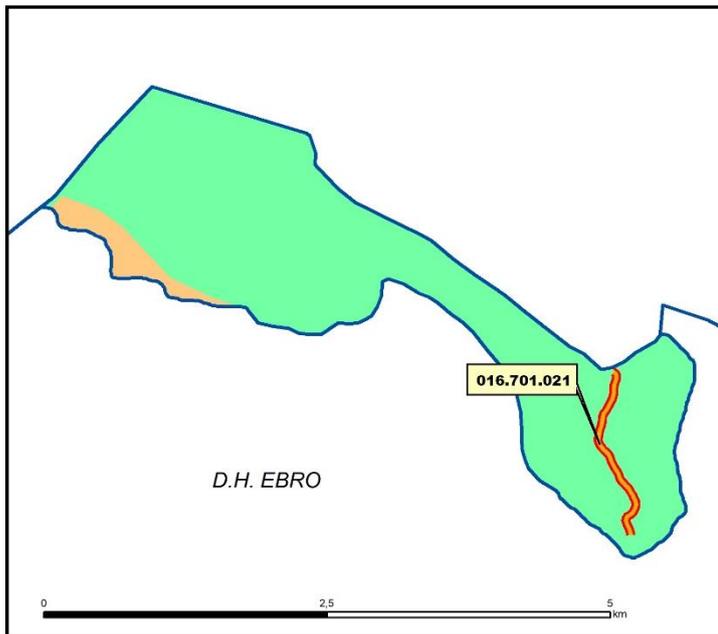
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	16.701.021	855					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



LEYENDA

RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

— Río ganador con conexión difusa directa

LITOLOGÍA Y PERMEABILIDAD

Carbonatadas-Media

Metadetríticas-Baja

Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		0	100	

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

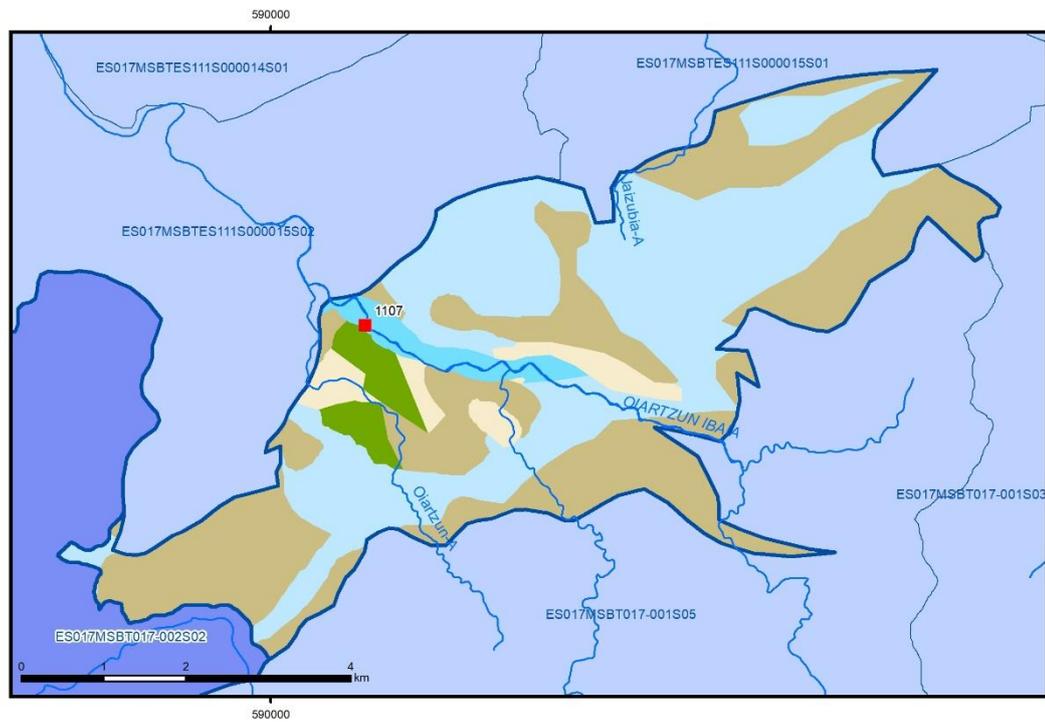
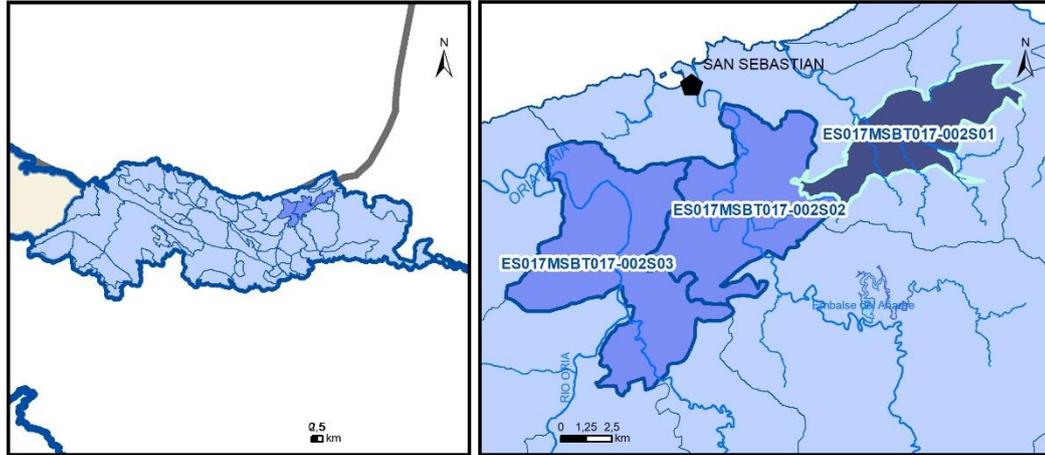
El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

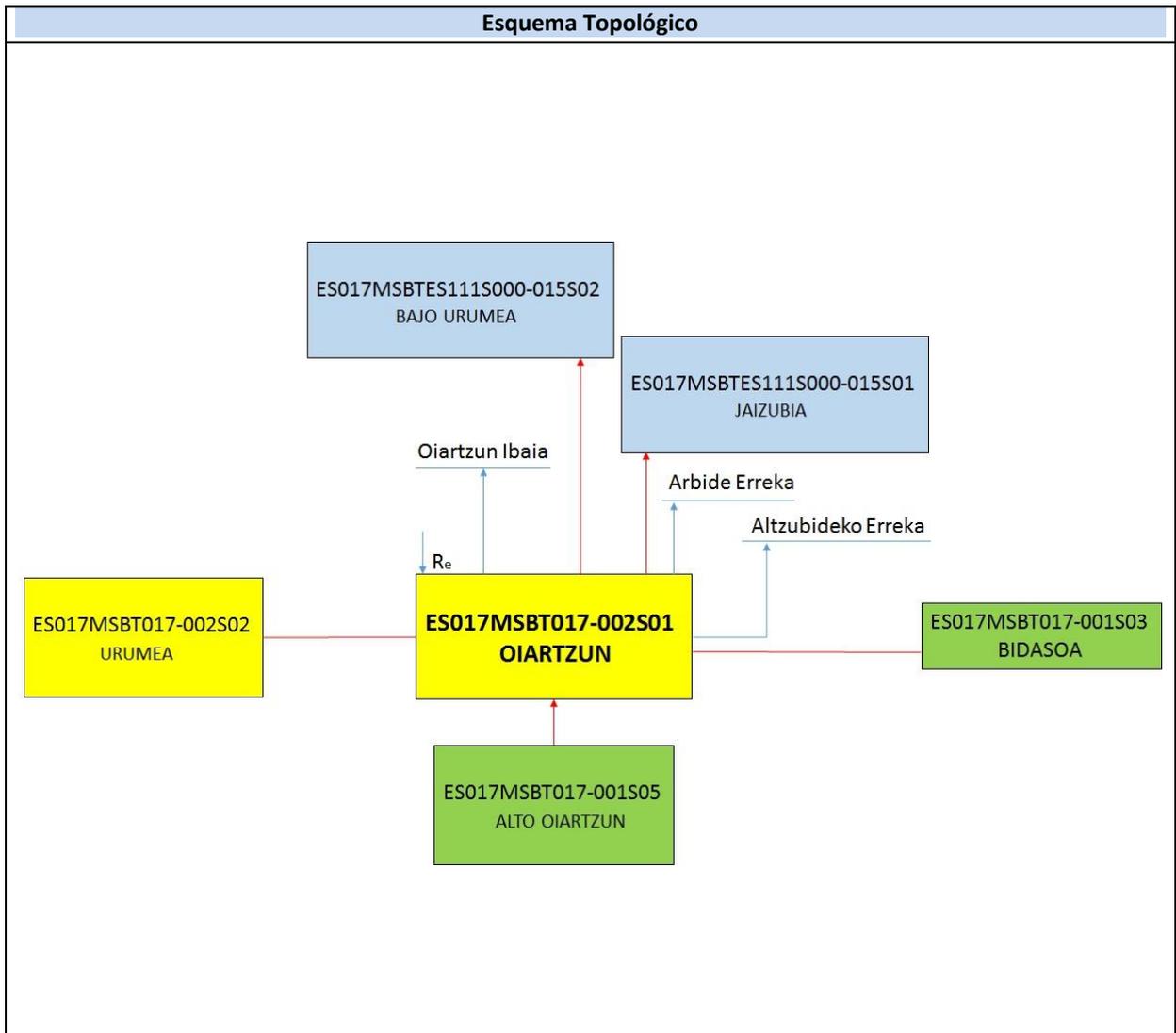
CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

ES017MSBT017-002S01

OIARTZUN



- D.H. en estudio
 Otras D.H.
 Otras MASb
 Otros R.H. de la MASb
 R.H en estudio
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	3,26	0,99
	Ib		
	IIa	3,19	0,96
	IIb	45,19	13,68
	IIIa	4,6	1,39
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	43,77	13,25
		Total RH:	30,26

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	400	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	8	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	147	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

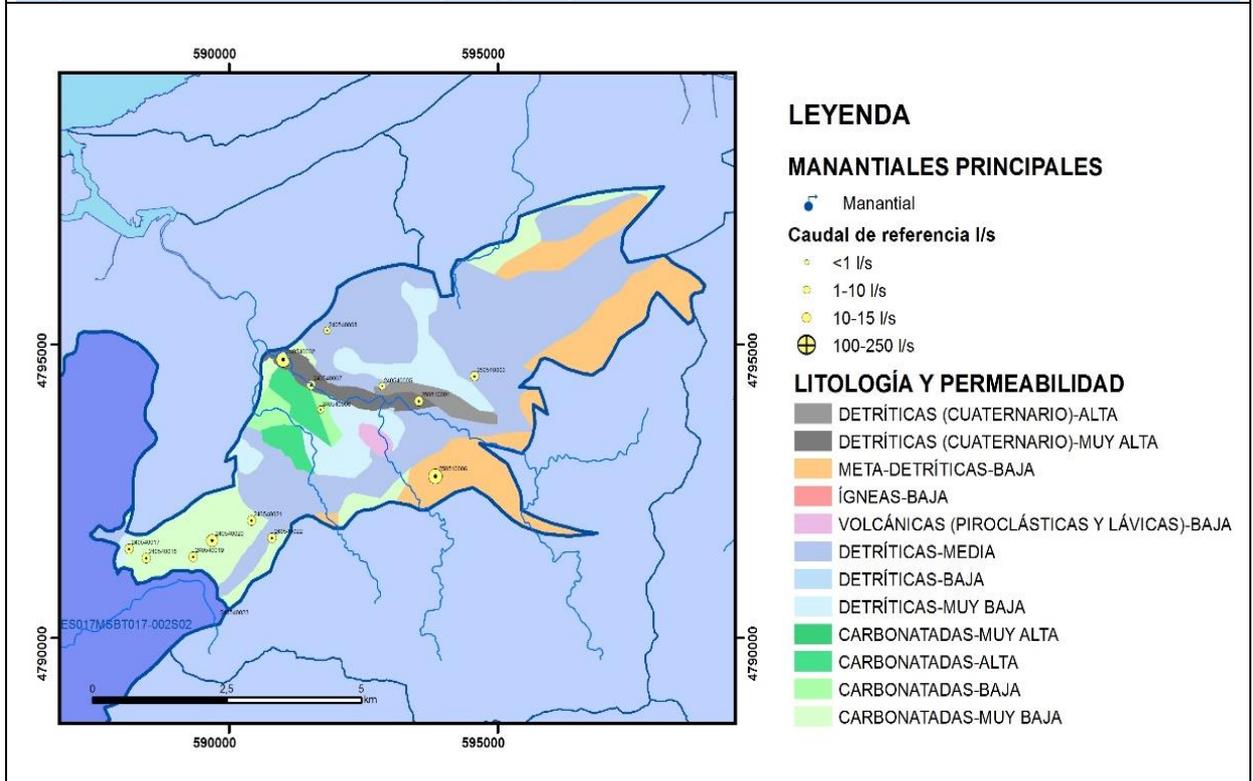
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

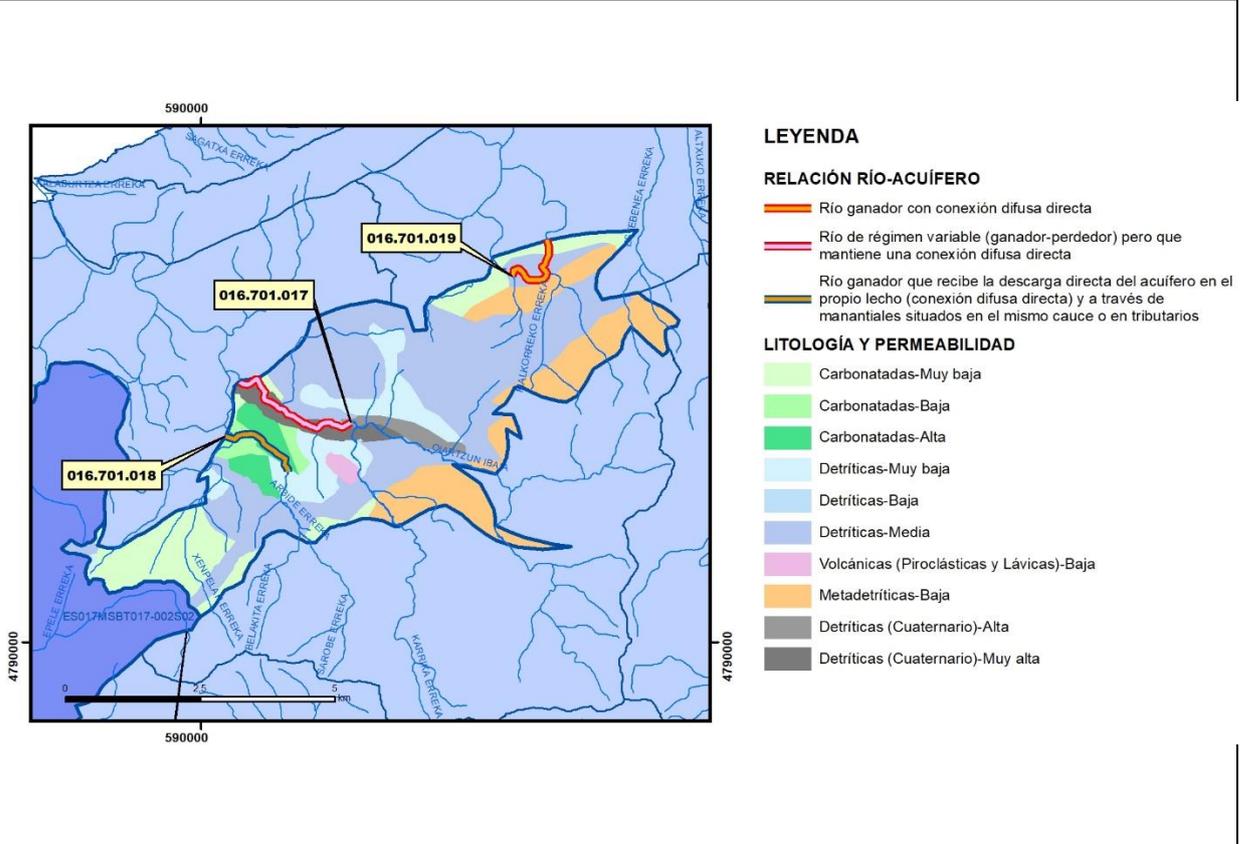
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de transferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
	016.701.019	50					
	016.701.017	11					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
	016.701.018	24					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

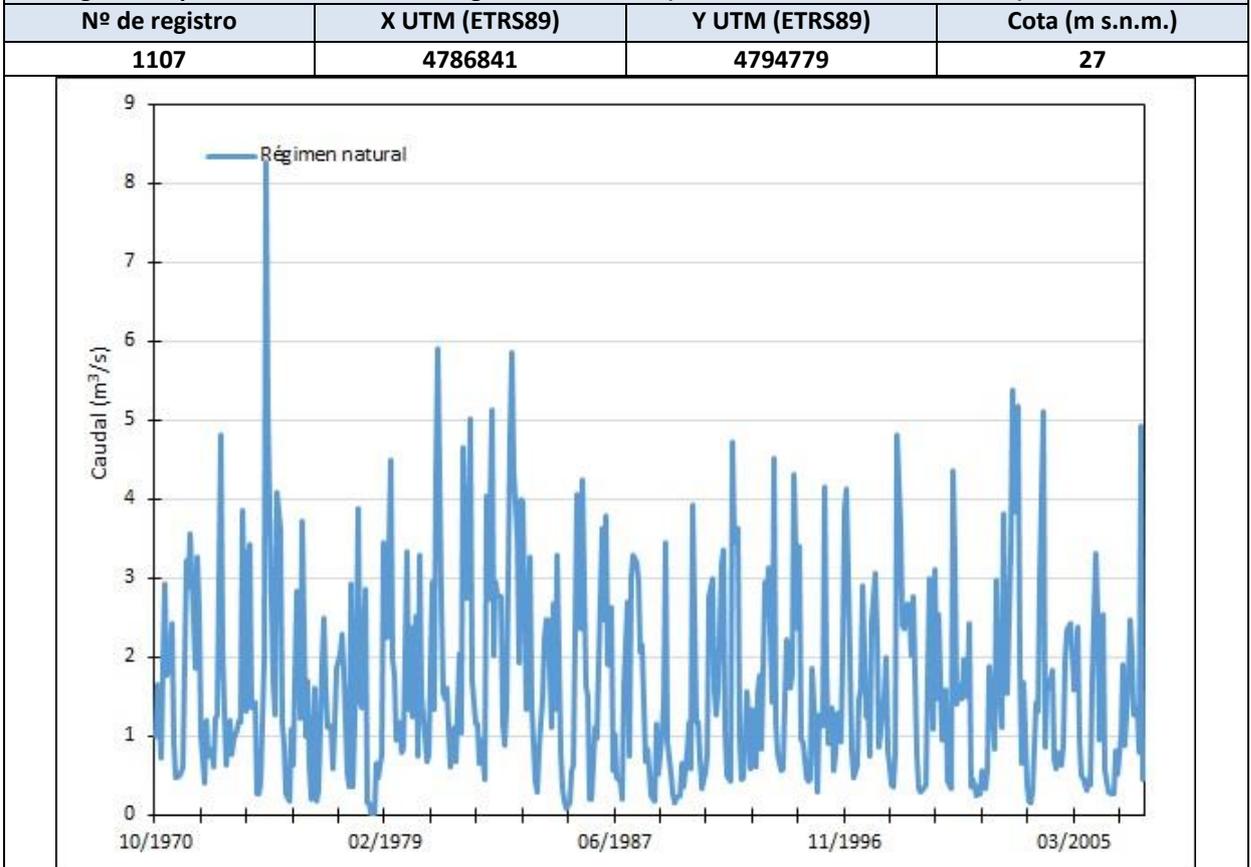
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBTES111S000015S01	8360,65	100	2575,78		
ES017MSBTES111S000015S02	8742,24	100	2225,8		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

La recarga se produce a través de la infiltración directa de la precipitación sobre los afloramientos. La descarga tiene lugar de forma dispersa a través de numerosos manantiales que jalonan los afloramientos. La relación río-acuífero es por tanto, de río ganador mediante descarga a través de manantiales.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

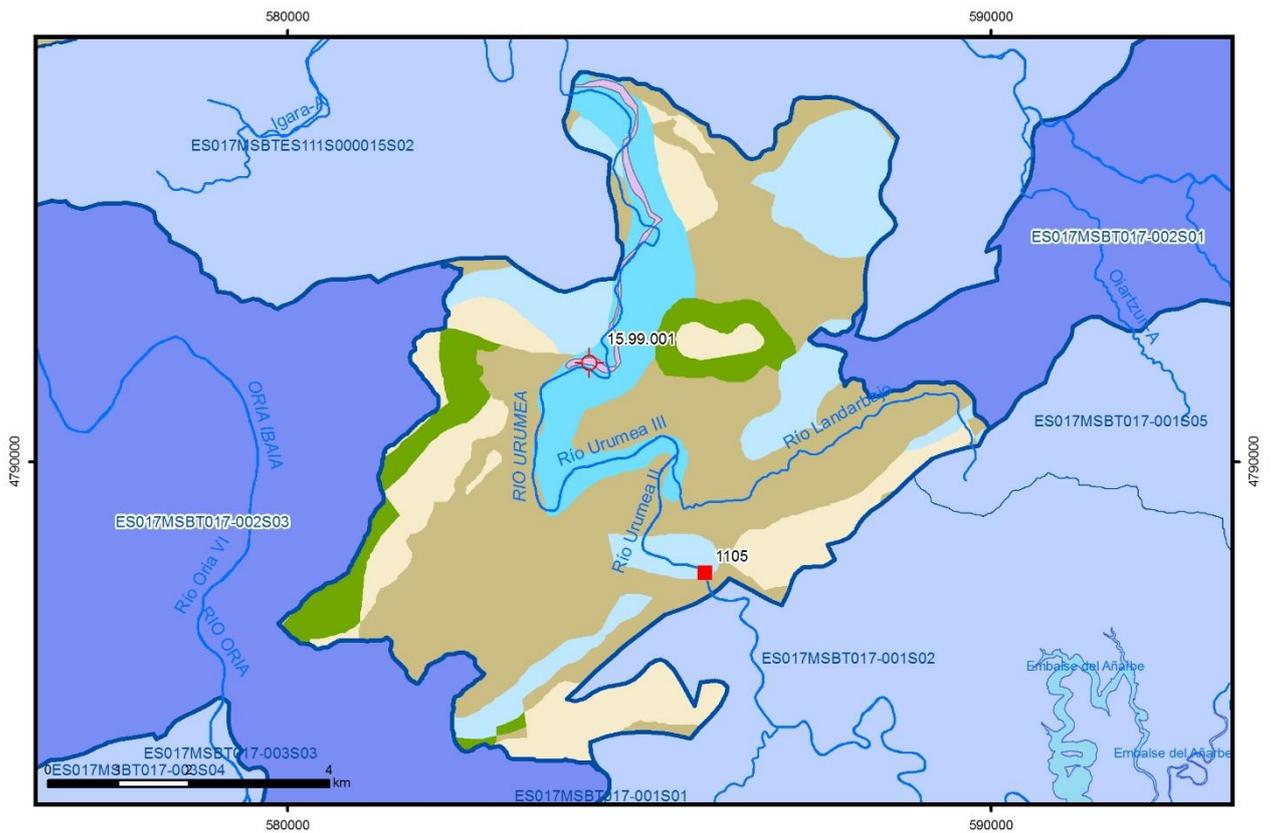
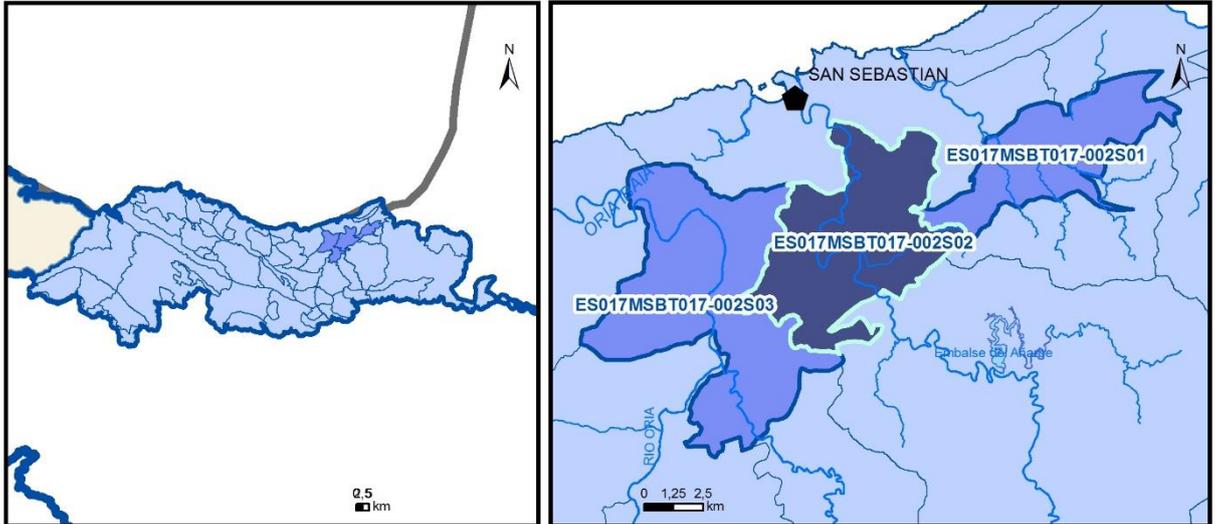
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 64 (24-5) San Sebastian.

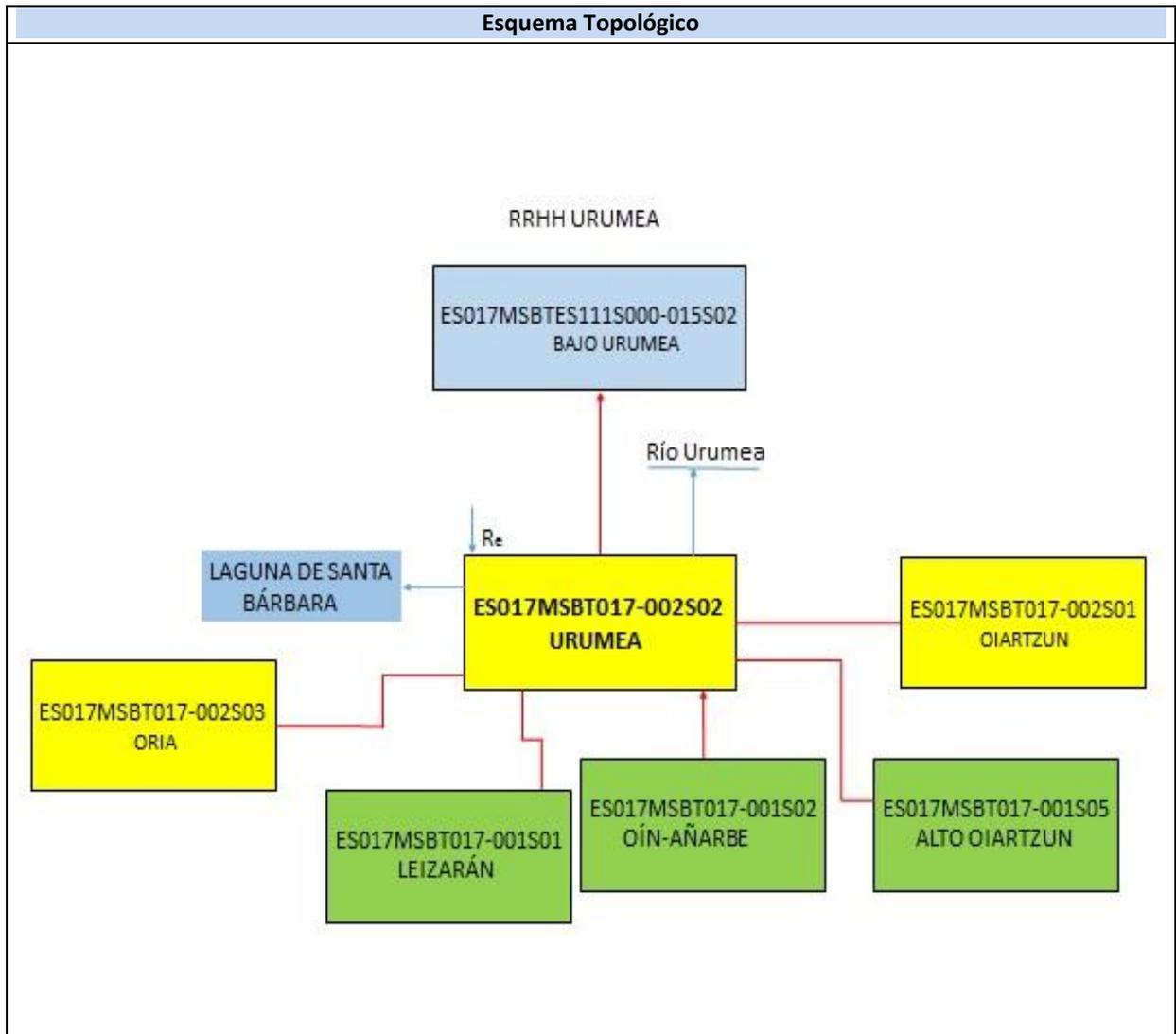
IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 65 (25-5) Vera de Bidasoa.

ES017MSBT017-002S02

URUMEA



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
-
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
-
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	7,06	3,48
	Ib		
	IIa	10,41	5,14
	IIb	16,24	8,01
	IIIa	16,62	8,2
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	48,84	24,09
		Total RH:	49,32

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	400	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	8	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,03	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	23,1	

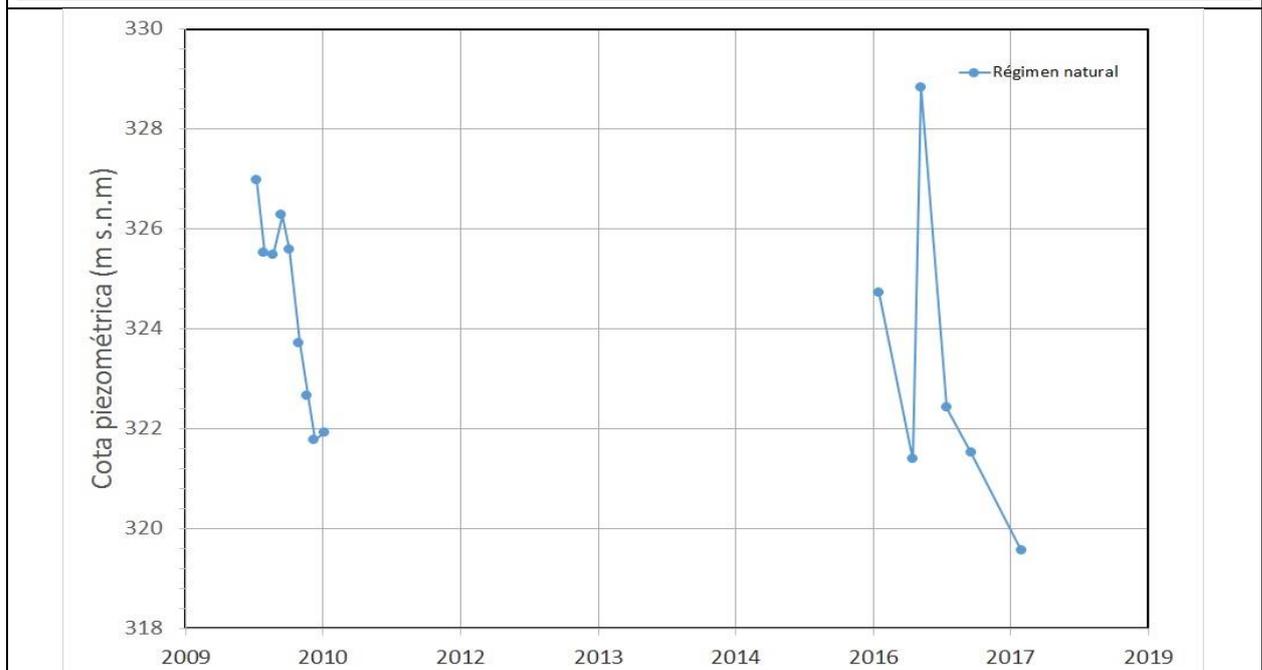
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	2,8	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	128	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
15.99.001	584289	4791419	6,3

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

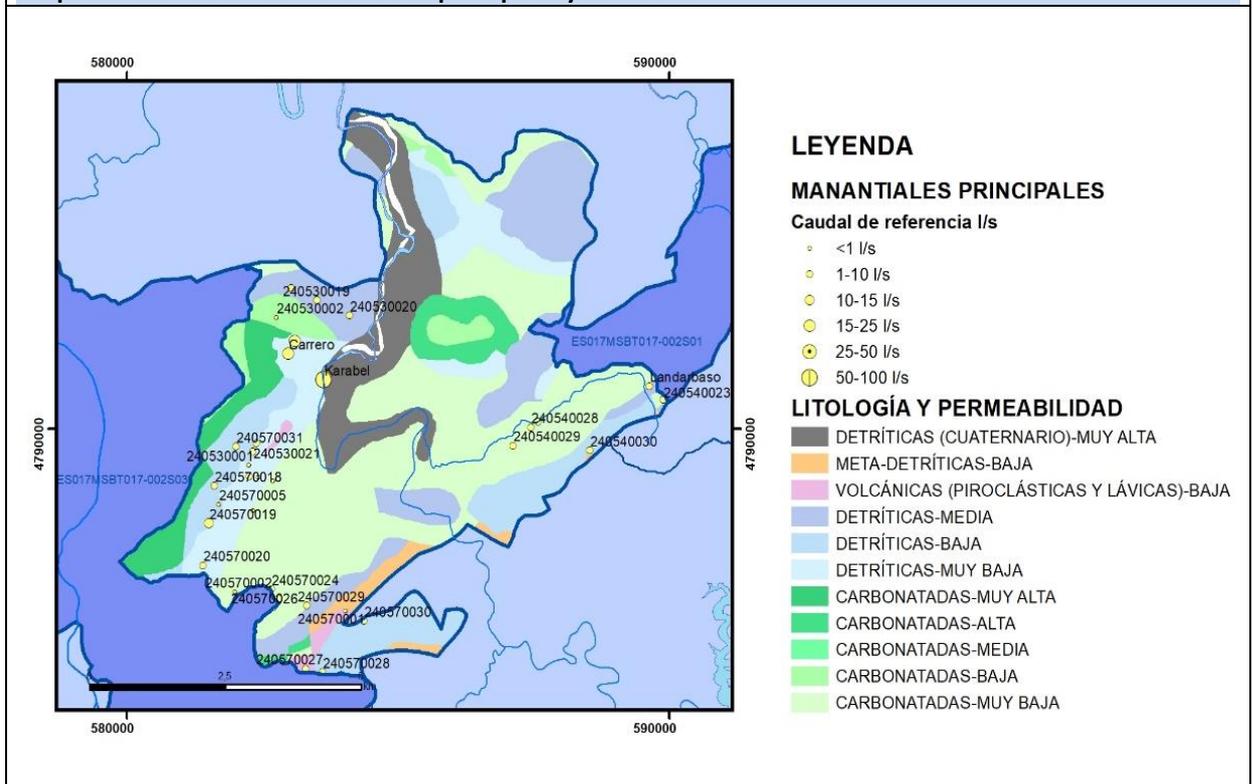


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

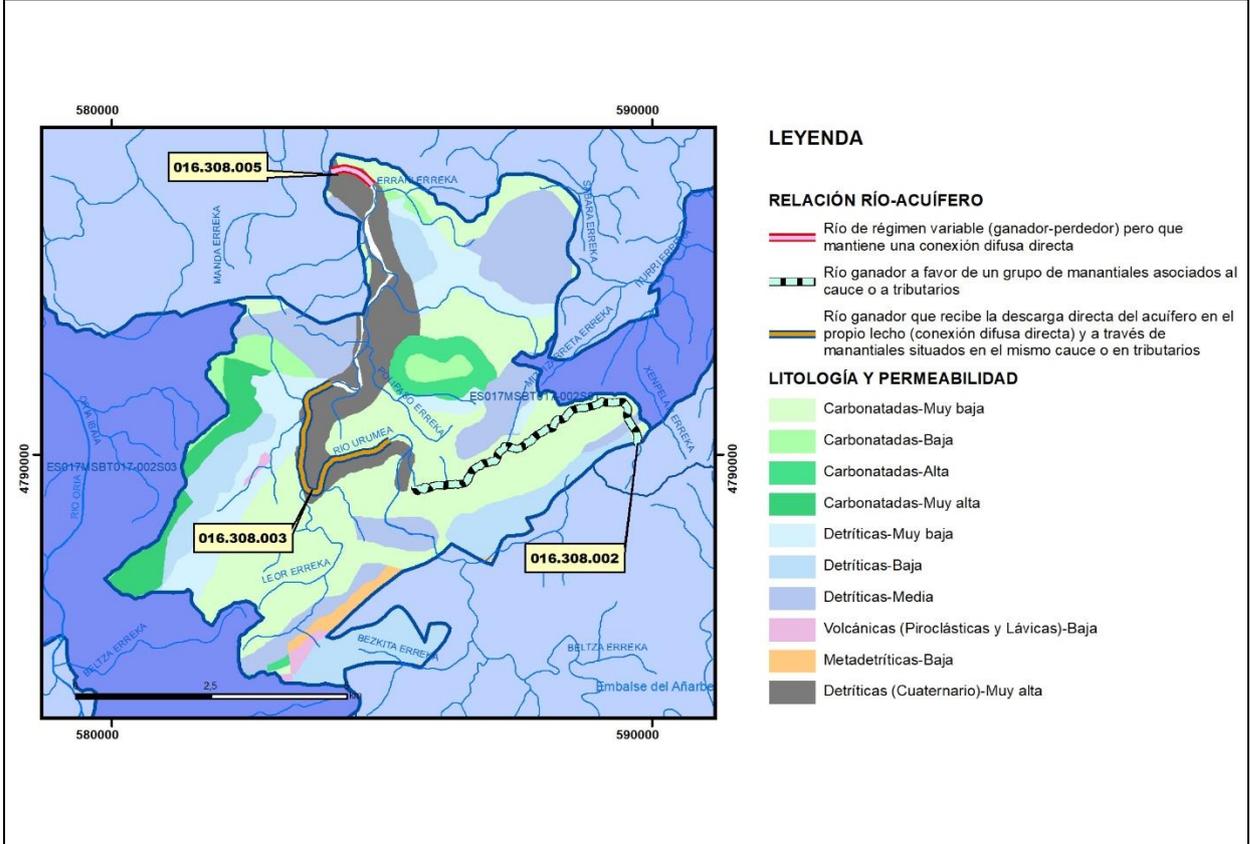
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.308.005	10					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.308.002	32					
	016.308.003	11					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

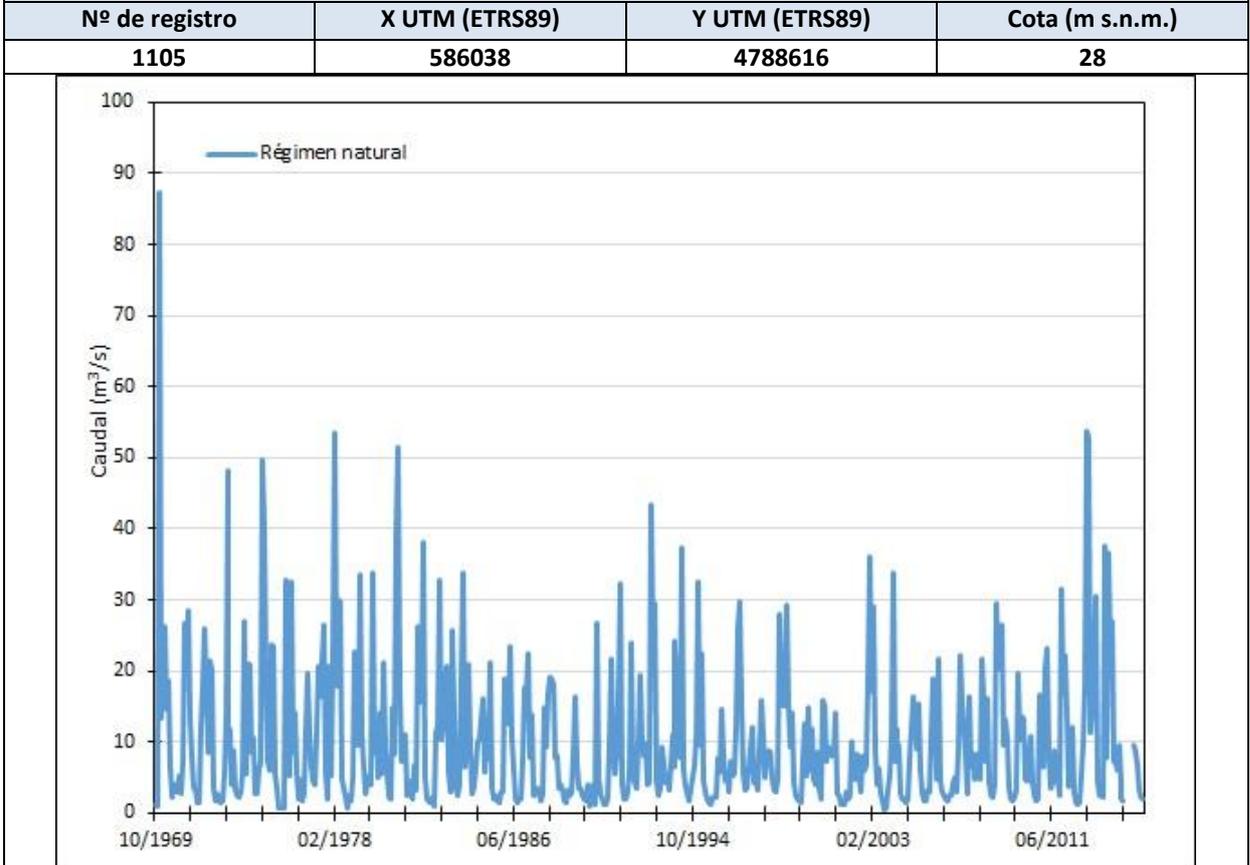
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



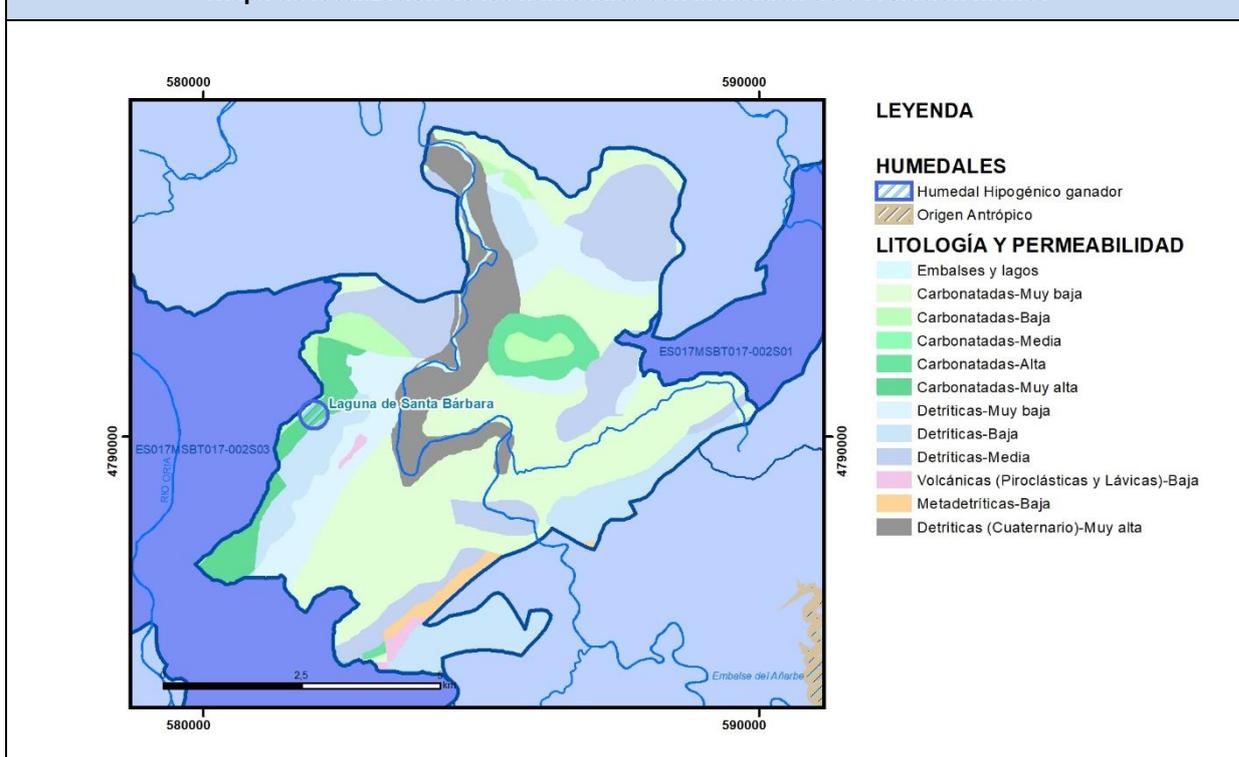
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBTES111S000 015S02	14477,9	100	2796,88		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (Lkl)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto se enmarca dentro del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte y corresponde a los sectores:

(a) Txoritokieta de dicho Dominio: Situado al Norte de Astigarraga, en la margen derecha del río Urumea. Se trata de un afloramiento de areniscas silíceas y grauvacas [125 en el Mapa Hidrogeológico del País Vasco] con algunas pasadas de lutitas del complejo Supraurgoniano, de estructura monoclinial buzante al Norte. Por el Sur contacta con una extensa masa de ofitas con las que establece transferencia de flujo. En contacto con las ofitas aparecen, igualmente, pequeños retazos de calizas jurásicas. La circulación subterránea se realiza hacia los bordes del sector, preferentemente hacia el SO y el Este, jalonados de pequeños manantiales. Los recursos medios se han estimado en 1,4 Hm³/año (EVE, 1996, 32).

(b) Santiagomendi, localizado al Sur de Astigarraga, en la margen derecha del río Urumea. Los afloramientos permeables están formados por calizas jurásicas y por conglomerados y microconglomerados silíceos del complejo Supraurgoniano. La escama tectónica de Santiagomendi constituye una estructura tabular, prácticamente colgada sobre materiales de baja permeabilidad por lo que el espesor de la zona saturada es reducido. Sin embargo su interés se acrecienta por el hecho de estar en contacto, en su extremo oriental, con los materiales detríticos, situados a mayores cotas topográficas alimentando, previsiblemente, a las calizas. El flujo subterráneo se realiza hacia el borde occidental donde se localizan las menores cotas topográficas y donde se sitúan varios manantiales de escaso caudal (EVE, 1996, 31). Los recursos medios se estiman en 1,6 Hm³/año (EVE, 1996, 32).

La mayor parte del drenaje del recinto es hacia el río Urumea, con excepción de las calizas arrecifales de la parte más occidental de este recinto [109 en el MHPV] que parecen formar un bloque individualizado independiente, que drenan hacia el río Oria.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

En este recinto se ubica la zona húmeda Charca de Santa Bárbara, incluido en el Inventario de Zonas Húmedas de la Península Ibérica con el código IH212004.

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

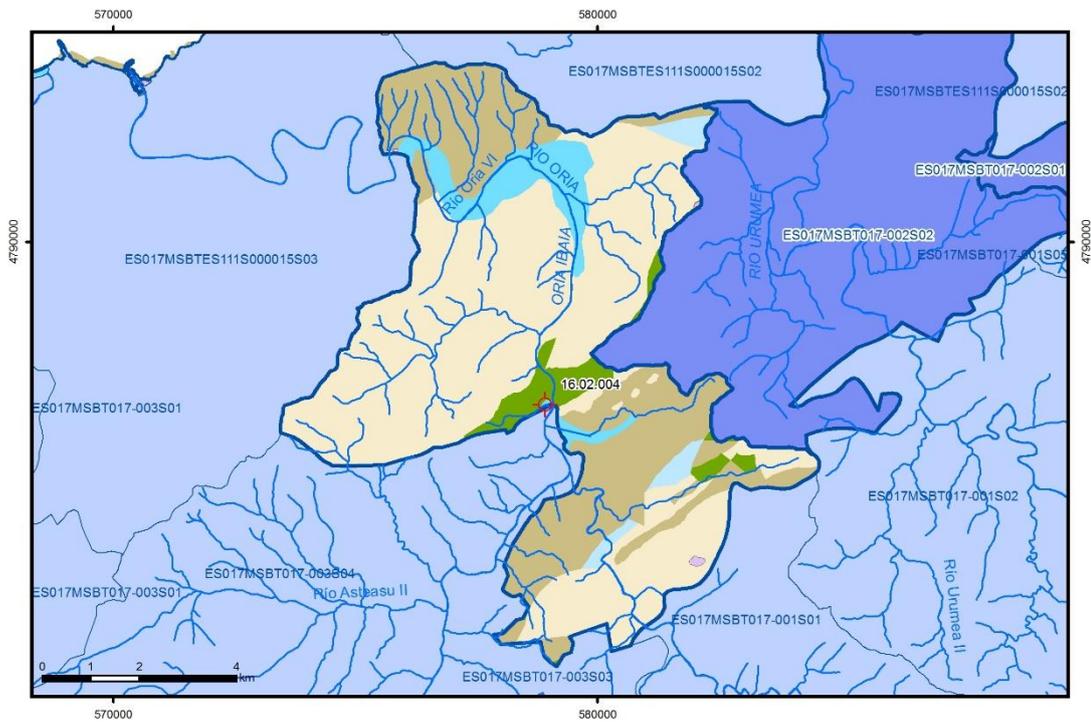
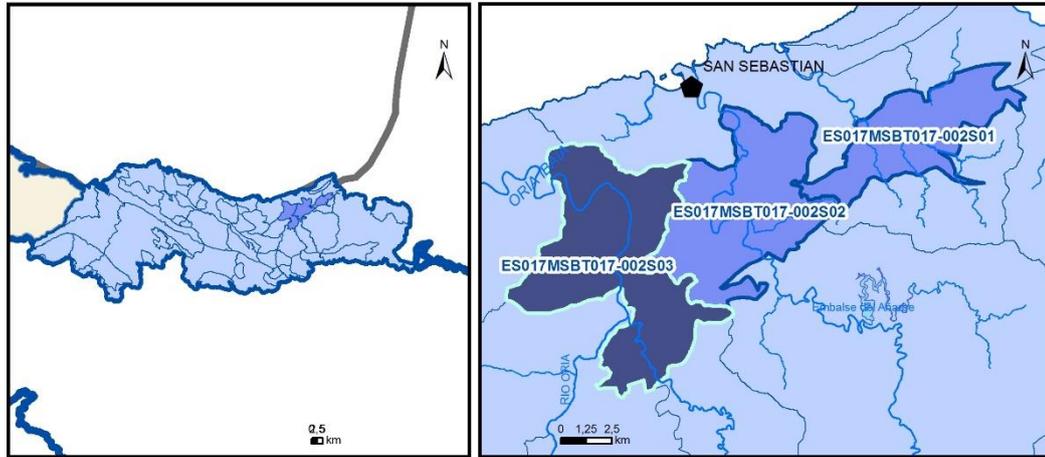
Gobierno Vasco (2003). Sondeos de investigación hidrogeológica Hernani-1 y Hernani-2. Hernani (Guipúzkoa). 45 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

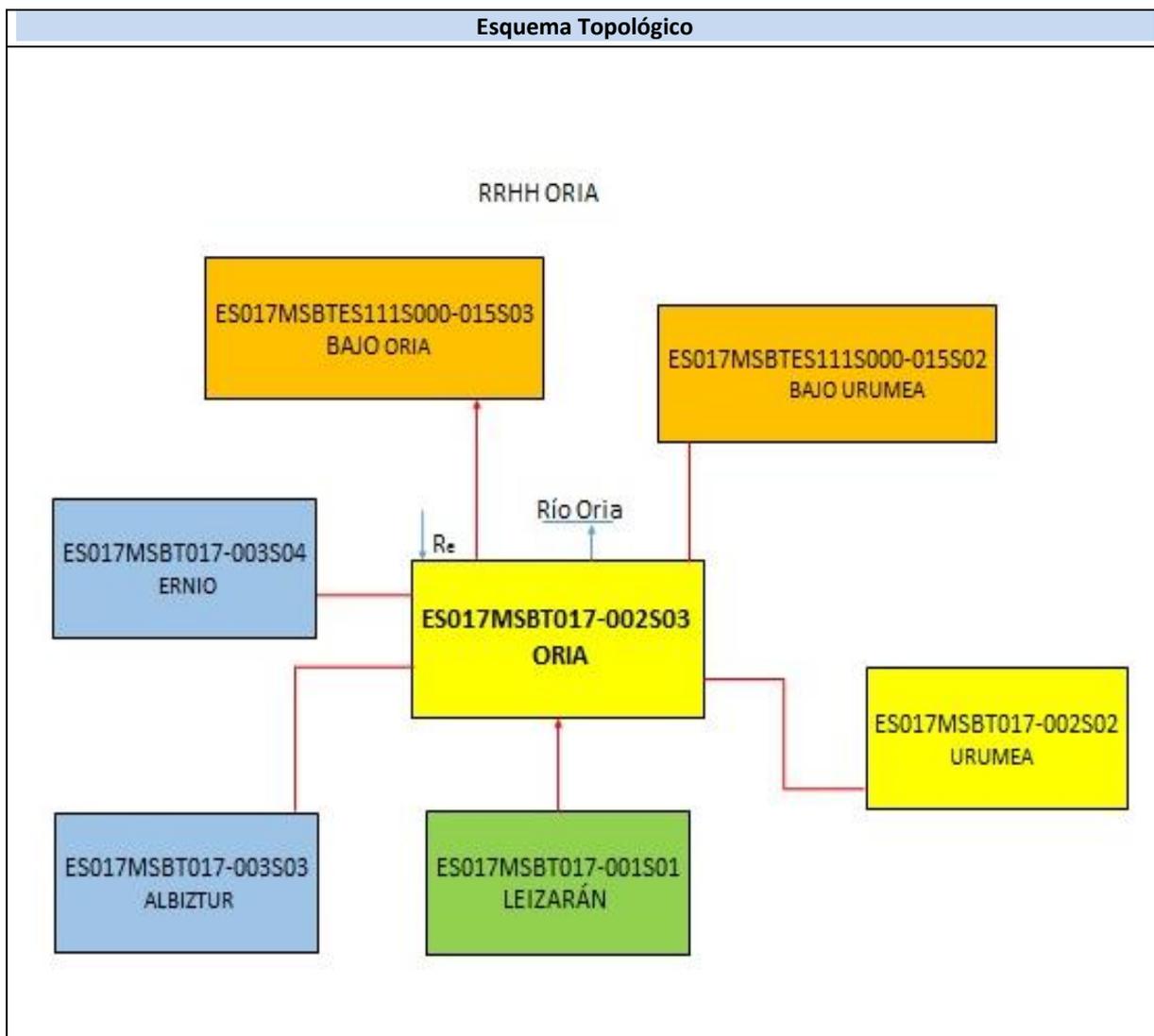
IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 64 (24-5) San Sebastián.

IGME-DGA (2010). 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 016.308 Andoaín. 35 pp.

ES017MSBT017-002S03 ORIA



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|-----------------|--|----------------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | ESxx Otras MASb | | ESxx Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|-----------------|--|----------------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	4,11	2,55
	Ib		
	IIa	6,3	3,91
	IIb	2,17	1,34
	IIIa	58,01	36
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	29,31	18,18
		Total RH:	62,05

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	400	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	8	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,03	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	23,1	

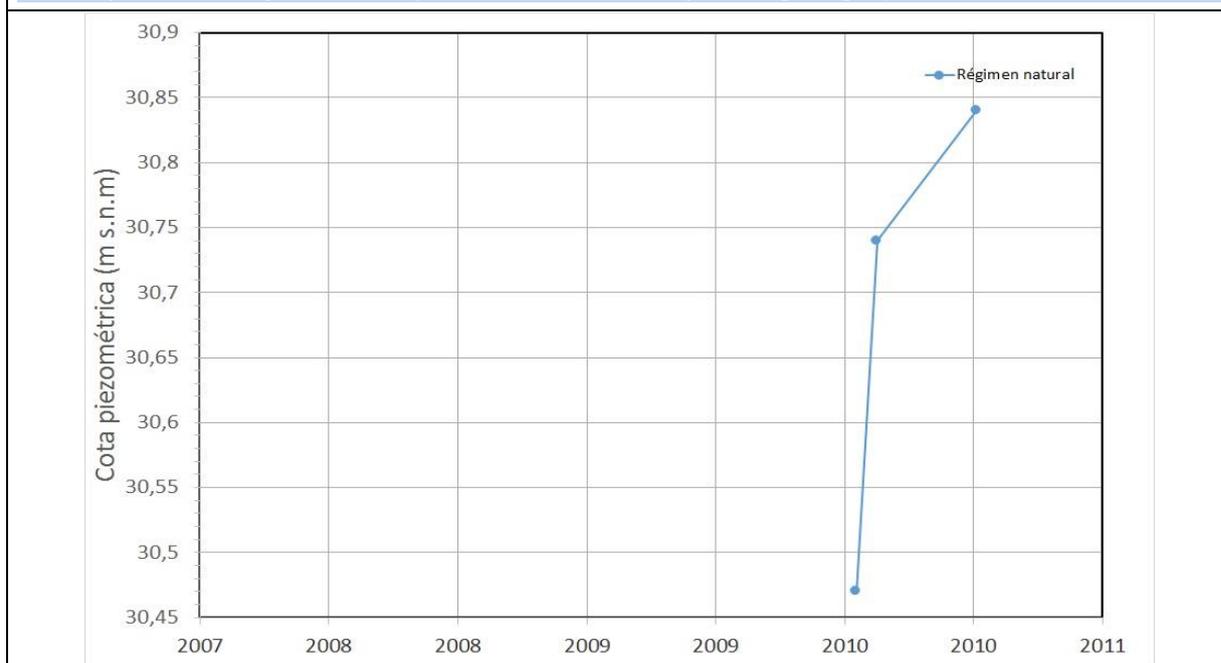
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	182	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.02.004	578922	4786616	48,3

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

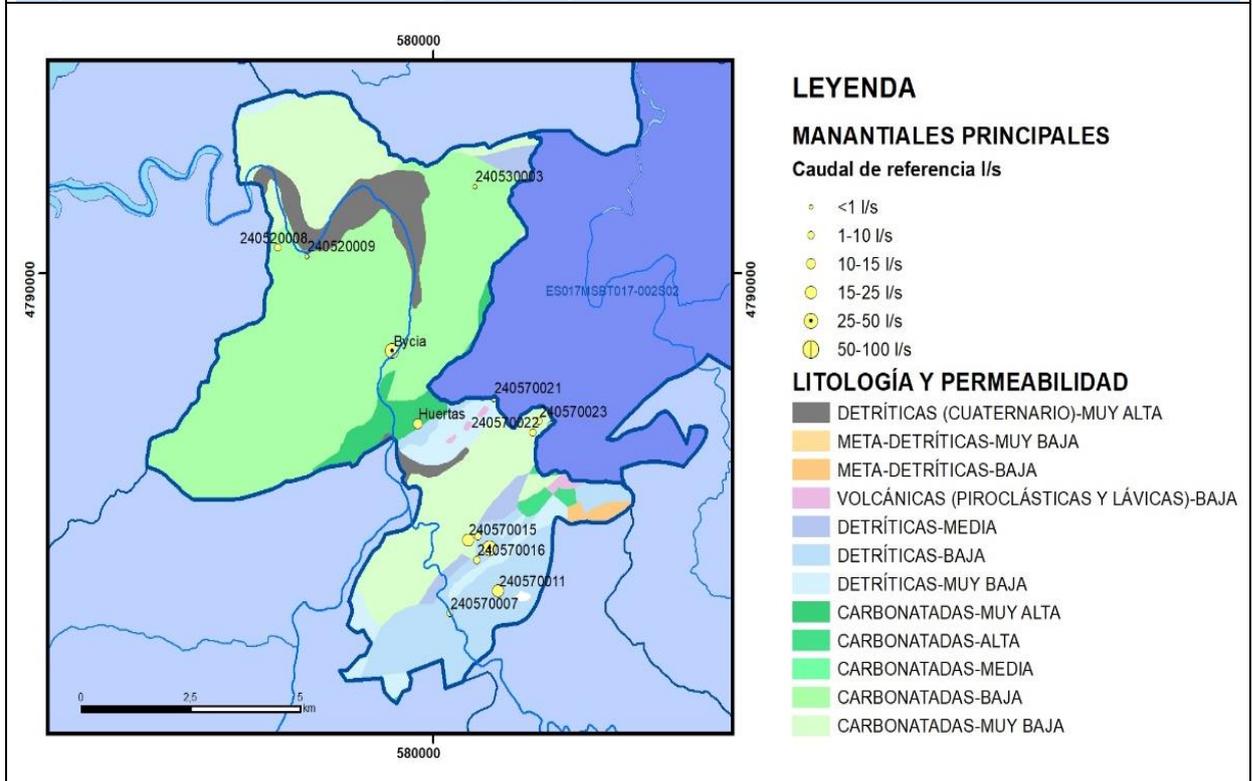


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

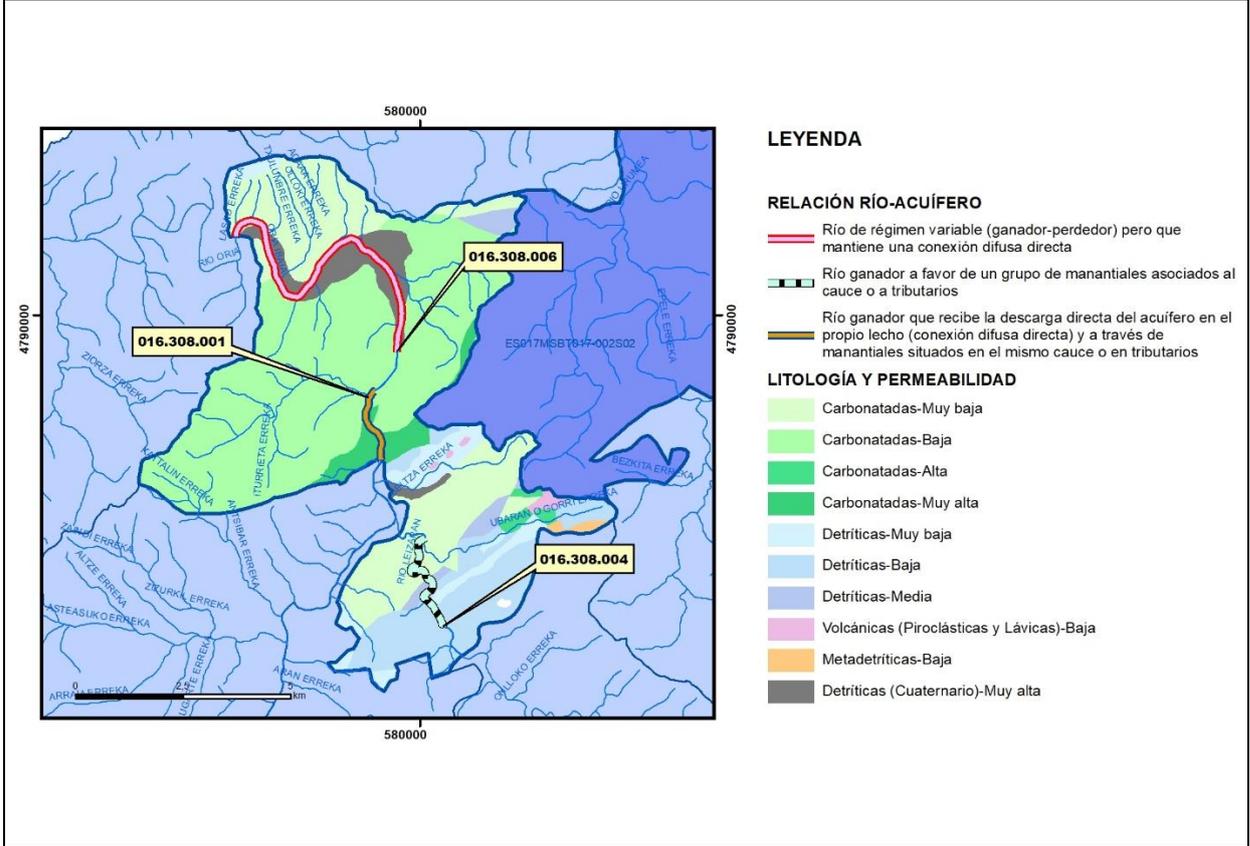
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
	016.308.006	18					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.308.001	38					
	016.308.004	56					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



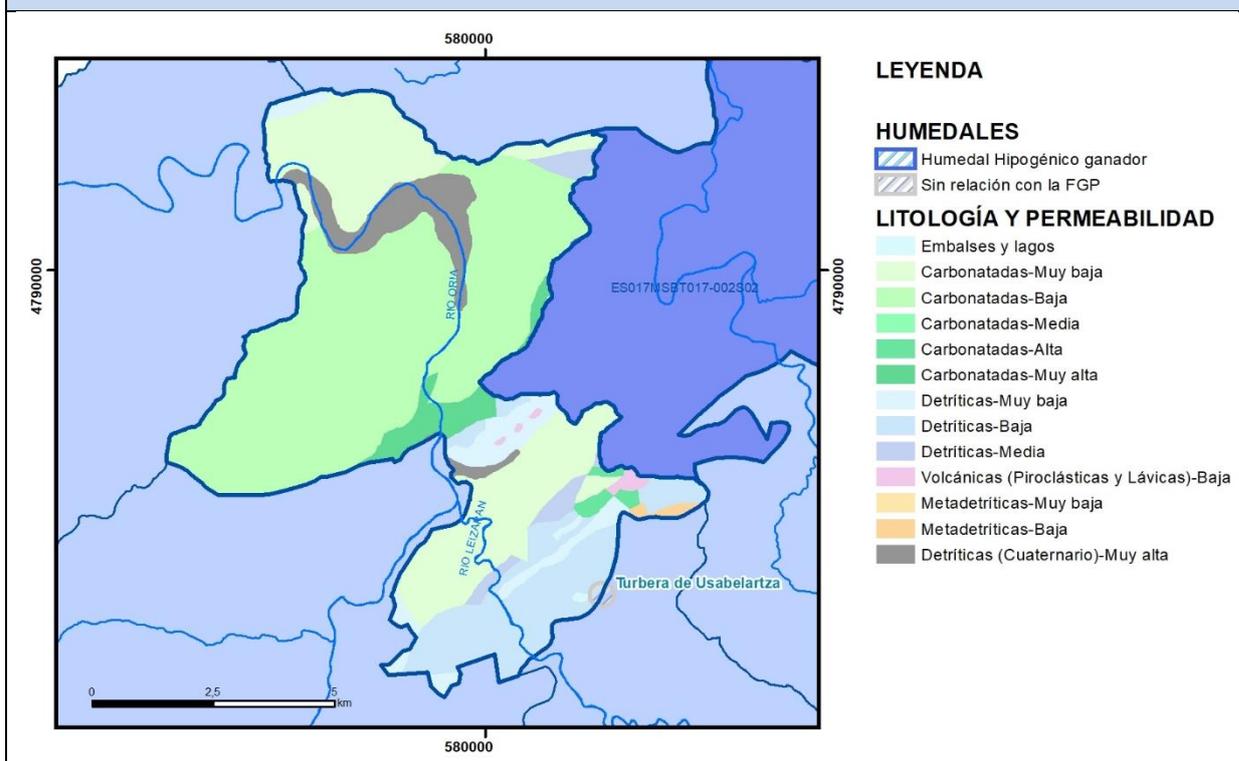
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH's

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBTES111S000 015S03	10435,2	100	4059,74		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		0	100	

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kv_{kp}</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>A_{kp}</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Existen varios manantiales con cotas comprendidas entre 30 m snm y 200 m snm. Se toma la cota 100 m snm como nivel piezométrico medio del recinto.

Este recinto se integra en el Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte y corresponde al Sector Buruntza que es el más septentrional de la Subunidad Ernio dentro de la Unidad Hidrogeológica de Ernio (EVE, 1996 52). Incluye el Sector Buruntza de la Subunidad de Andoaín.

La recarga se produce por infiltración directa sobre los afloramientos. La descarga tiene lugar hacia el cauce del río Oria.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

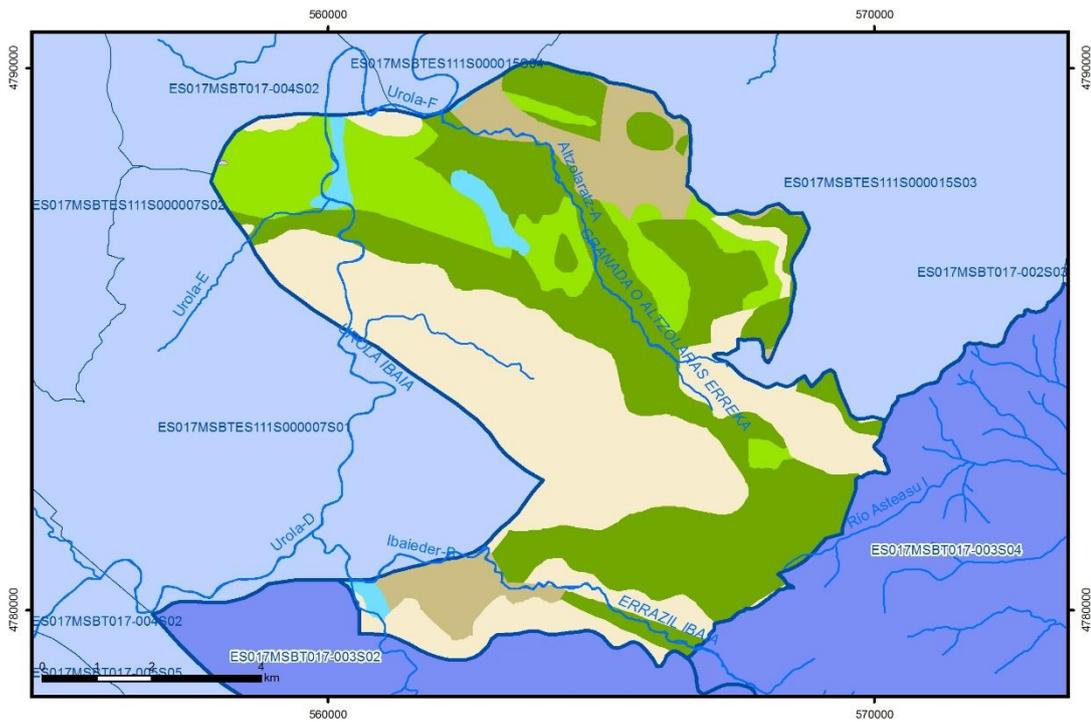
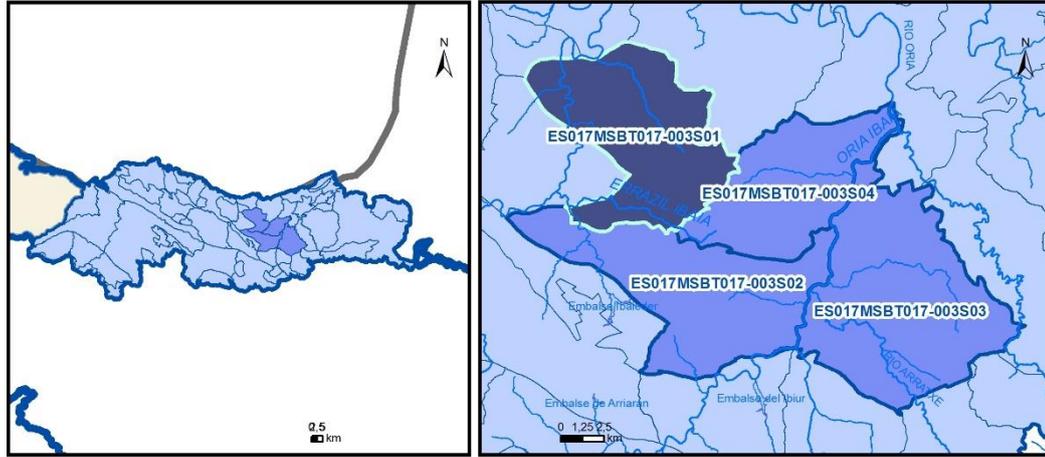
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

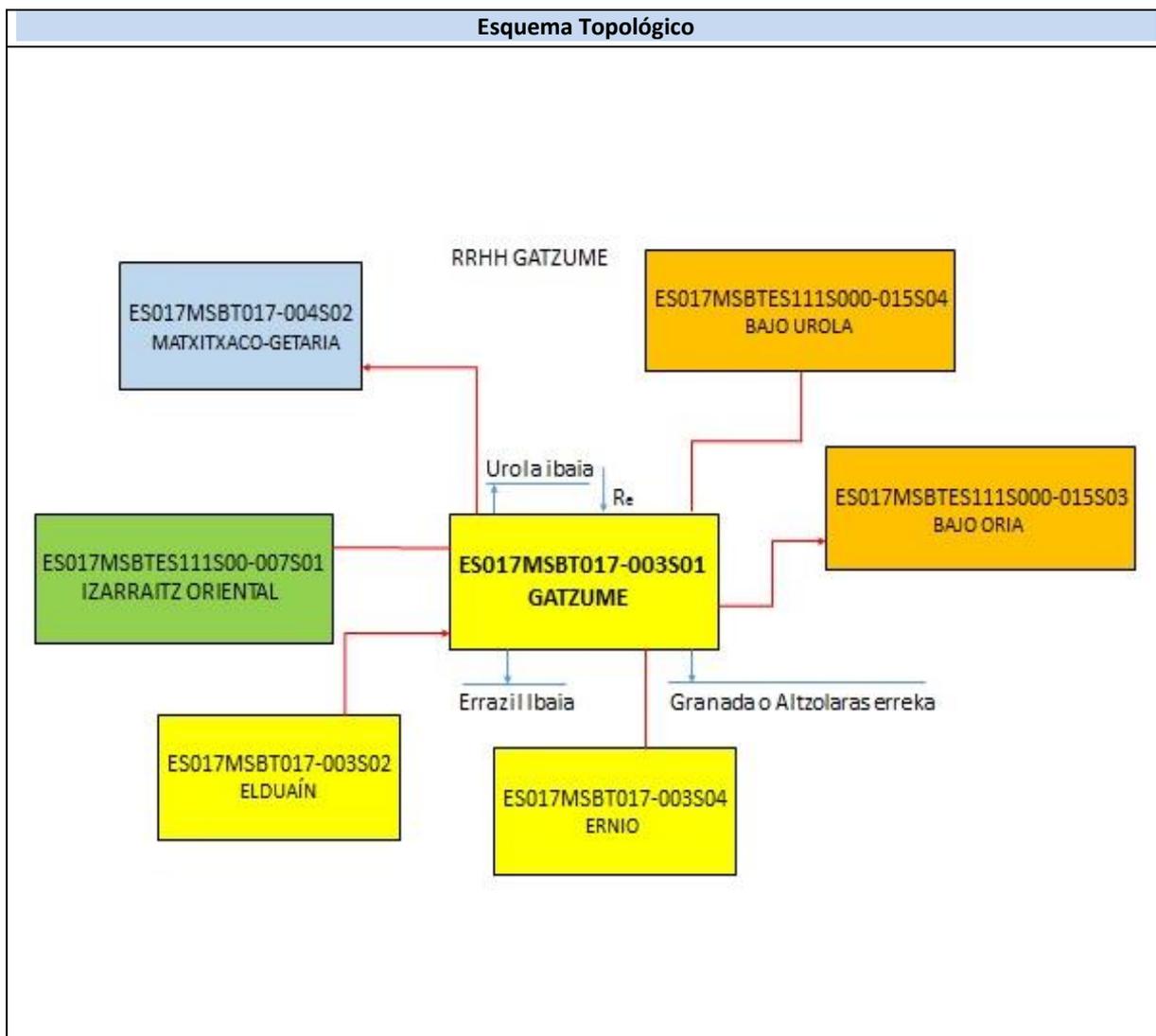
IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 64 (24-5) San Sebastián.

IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y gestión 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 016.308 Andoaín. 35 pp.

ES017MSBT017-003S01 GATZUME



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	37,48	29,1
	Ib	14,24	11,06
	IIa	2,29	1,78
	IIb		
	IIIa	35,19	27,32
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	10,79	8,38
		Total RH:	77,65

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,005
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,05	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	13,86	

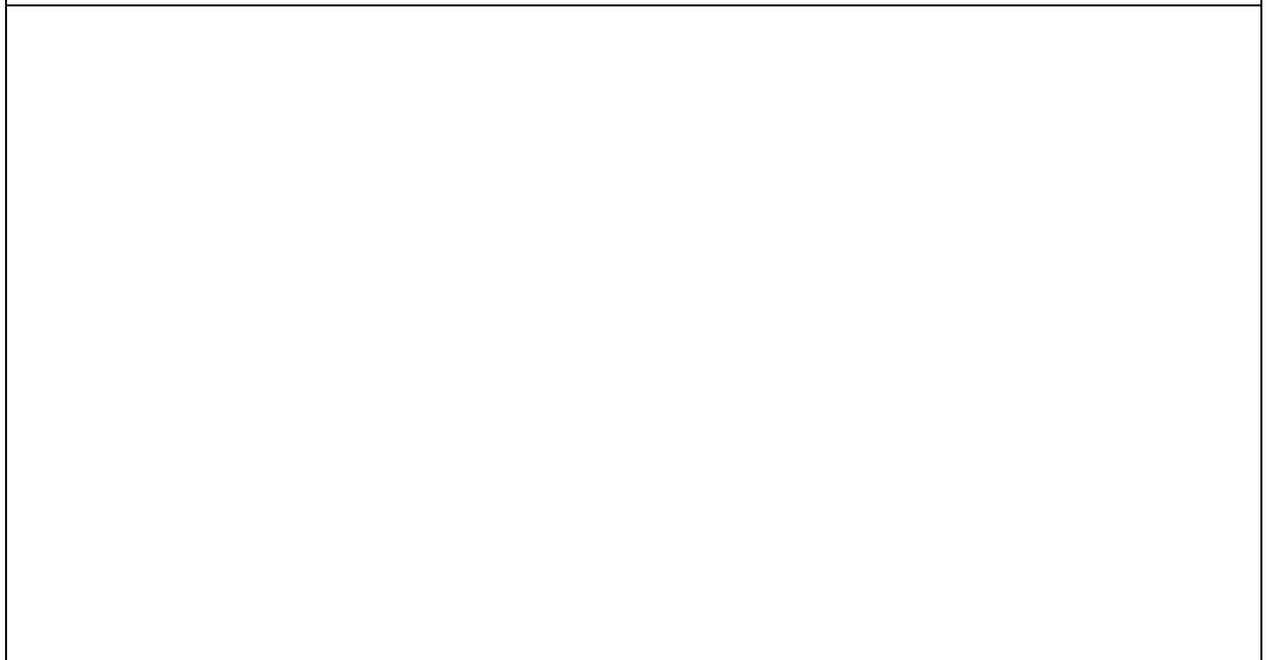
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	354	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

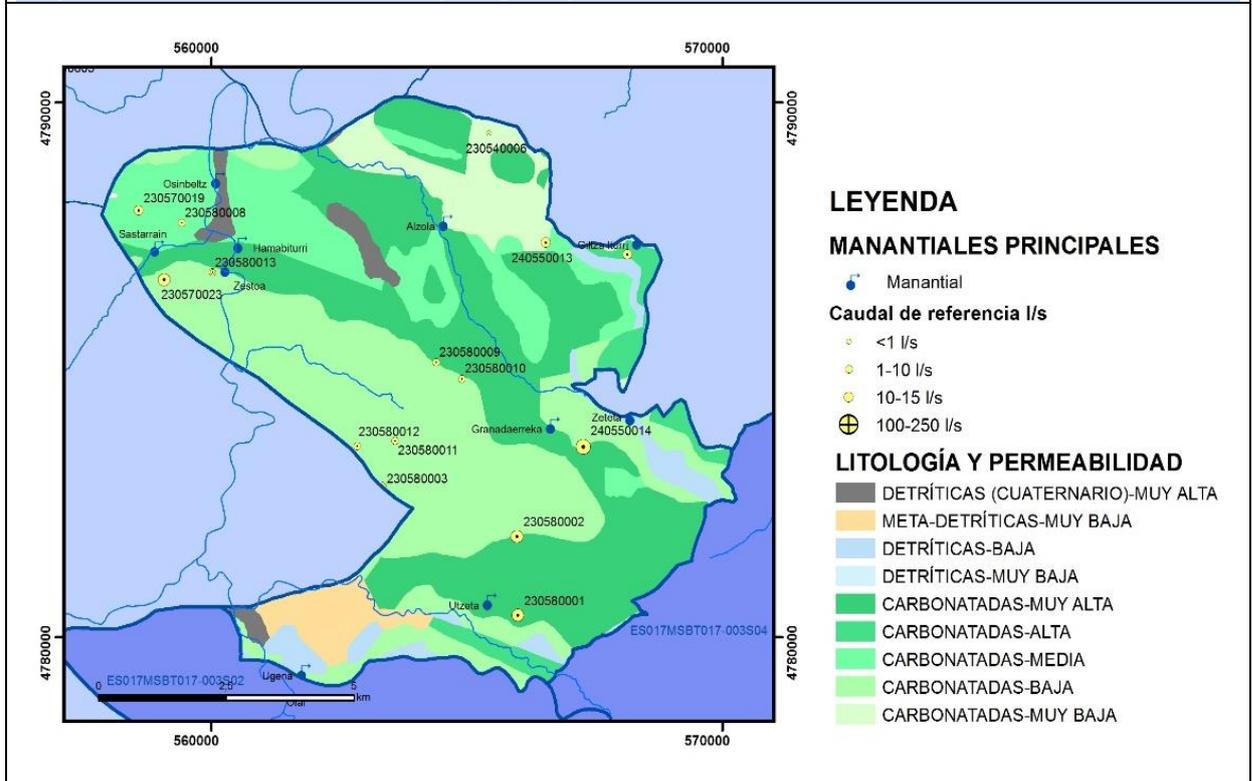


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

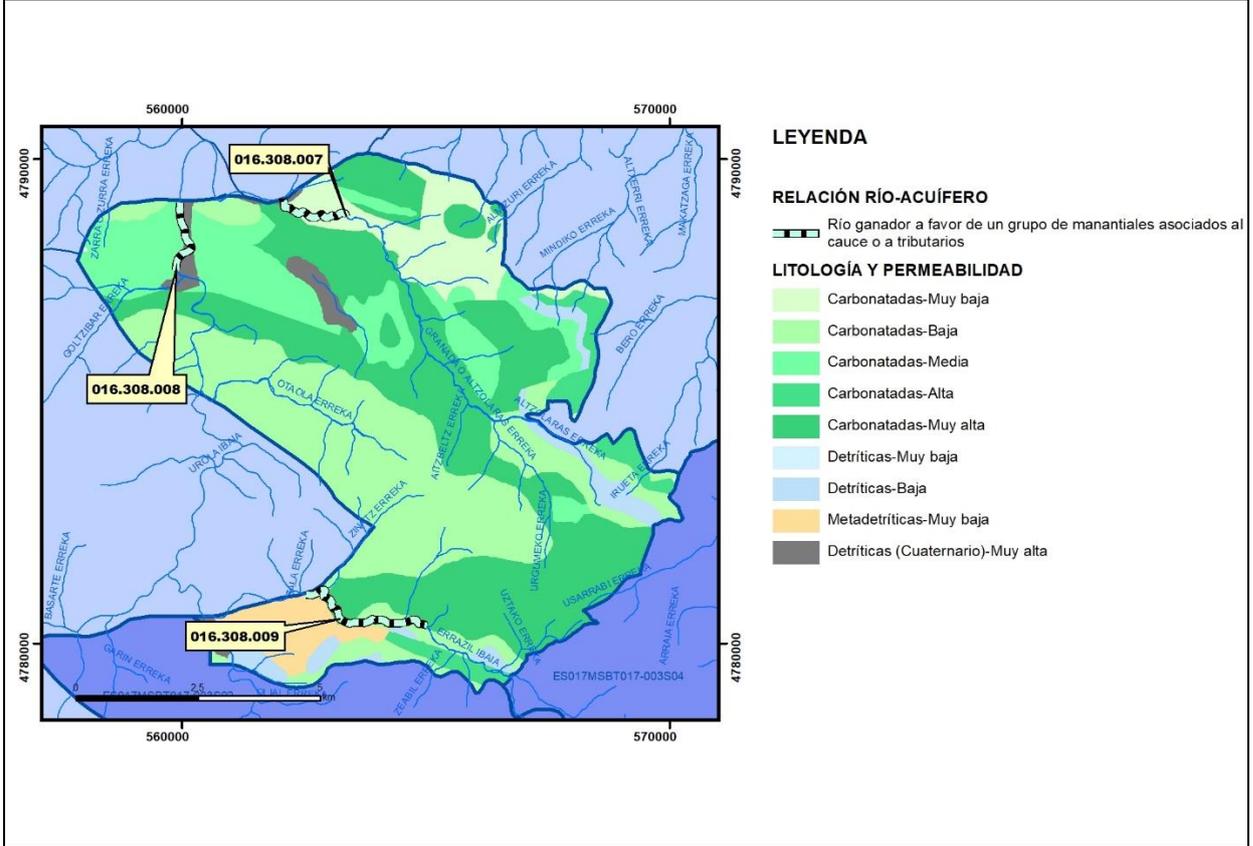
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.308.009	147					
	016.308.007	14					
	016.308.008	37					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-004S02	3965,09	100	6312,24		
ES017MSBTES111S000015 S04	2759,29	100	5782,64		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Las formaciones geológicas presentes en este recinto permiten identificar dos tipos de acuíferos: jurásicos y urgonianos. Éste último aflora en ambos márgenes del río Urola en el sector noroccidental del recinto. Ambos acuíferos constituyen acuíferos libres de tipología kárstica sensu stricto. Las características geológicas del acuífero jurásico producen una compartimentación importante del mismo, con formación de sectores con poca superficie de recarga, individualizados hidráulicamente; además, localmente, los materiales jurásicos de baja permeabilidad (margas y lutitas) pueden provocar el confinamiento en algunos sectores. El funcionamiento del acuífero urgoniano es variable de un extremo al otro. Los datos actualmente disponibles apuntan a la existencia de una divisoria hidrogeológica al Norte del manantial Granadaerreka que dividiría los materiales urgonianos en dos subunidades: Subunidad Zestoa (al Norte) y Subunidad Gatzume (al Sur) (EVE, 1996, 79). El principal punto de descarga de la subunidad Zestoa lo constituye el manantial Hamabiturri, el cual drena toda el área localizada al Este del río Urola. El sector situado al Oeste del Urola es drenado por una serie de pequeños manantiales, destacando sobre todo los aportes al arroyo Sastarrain, lo que lleva a pensar en una compartimentación de este sector, posiblemente desconectado hidráulicamente del anterior. Dada la estructura geológica en la que se asienta el acuífero urgoniano en la subunidad de Gatzume se considera que puede encontrarse confinado en buena parte de su extensión; además, los sondeos realizados ponen en evidencia una compartimentación importante que provoca la desconexión hidráulica entre sectores muy cercanos. En esta subunidad la recarga al sistema se produce por infiltración directa en los materiales carbonatados así como por infiltración en sumideros de la escorrentía superficial asociada a materiales supraurgonianos. Además, cabe esperar una cierta componente subterránea procedente de las áreas más areniscosas del supraurgoniano. Los principales puntos de descarga de esta subunidad de Gatzume los constituyen las surgencias Granadaerreka y Utzeta (EVE, 1996, 80). En términos generales, el drenaje de este recinto se realiza por tanto, a través de varios puntos de descarga además de salidas directas al cauce de algunos arroyos, principalmente el Arroyo Altzolaratz (EVE, 1996, 79).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

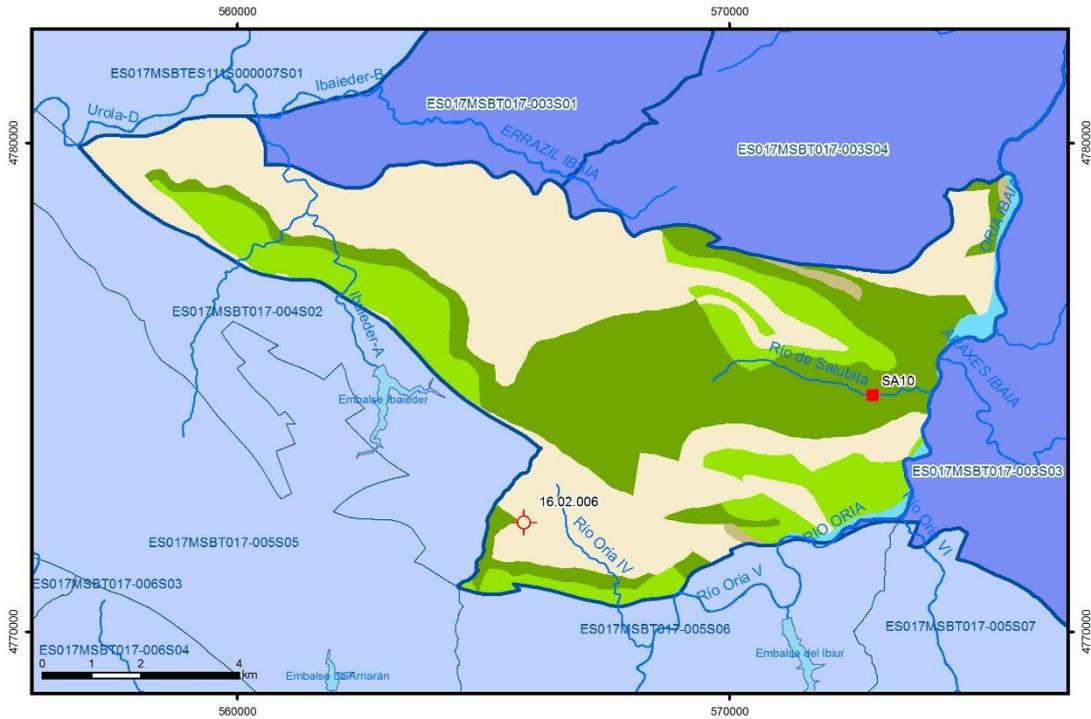
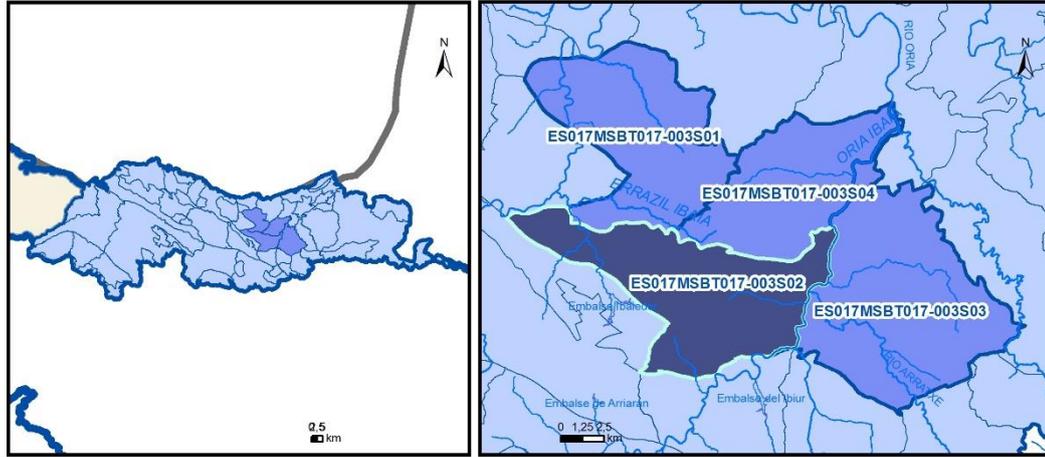
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

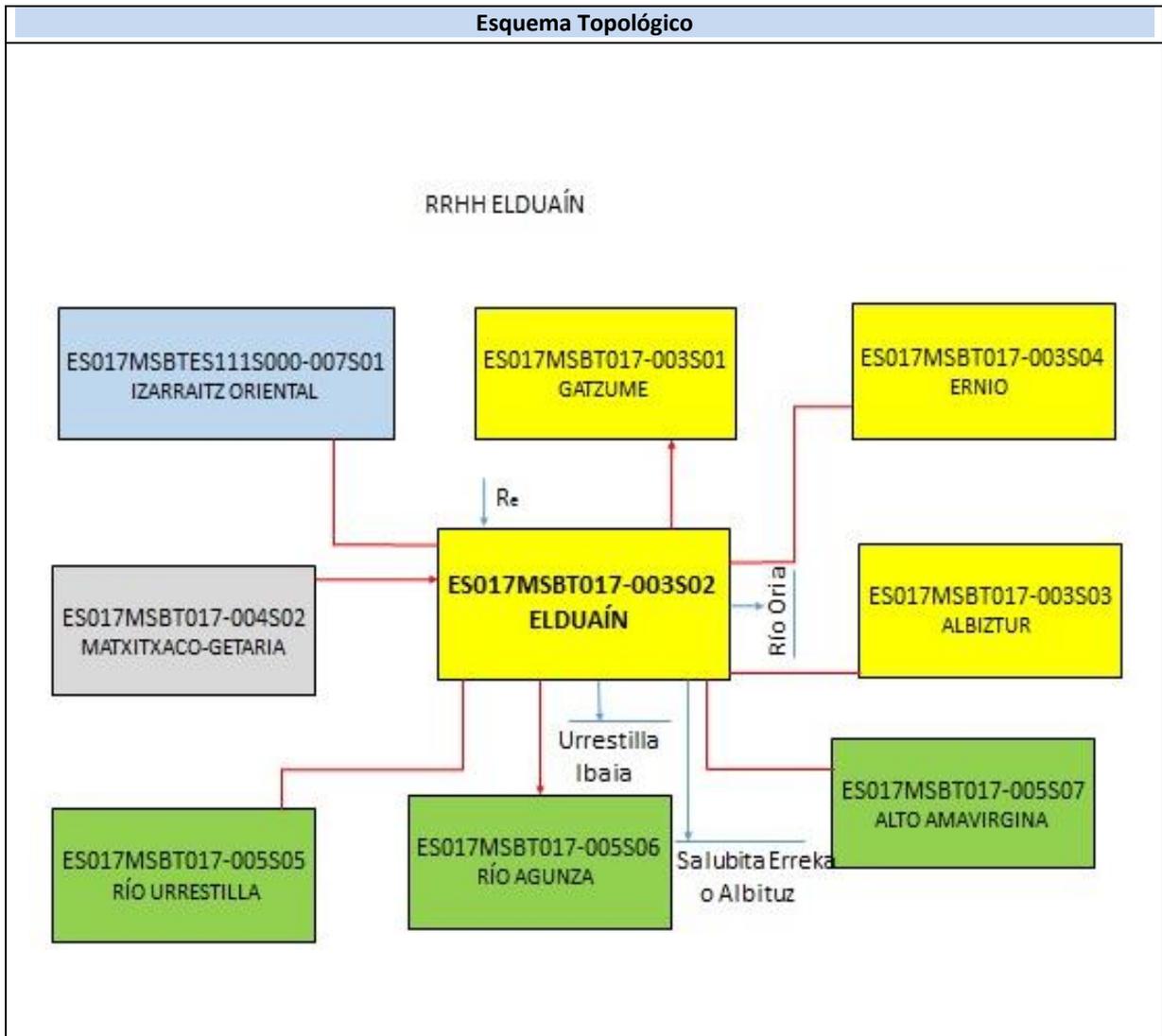
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa subterránea 016.009 Tolosa. 50 pp.

ES017MSBT017-003S02

ELDUAIN



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	31,3	26,85
	Ib	16,6	14,24
	IIa	1,71	1,46
	IIb		
	IIIa	49,35	42,33
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	1,04	0,89
		Total RH:	85,77

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,027	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	25,67	

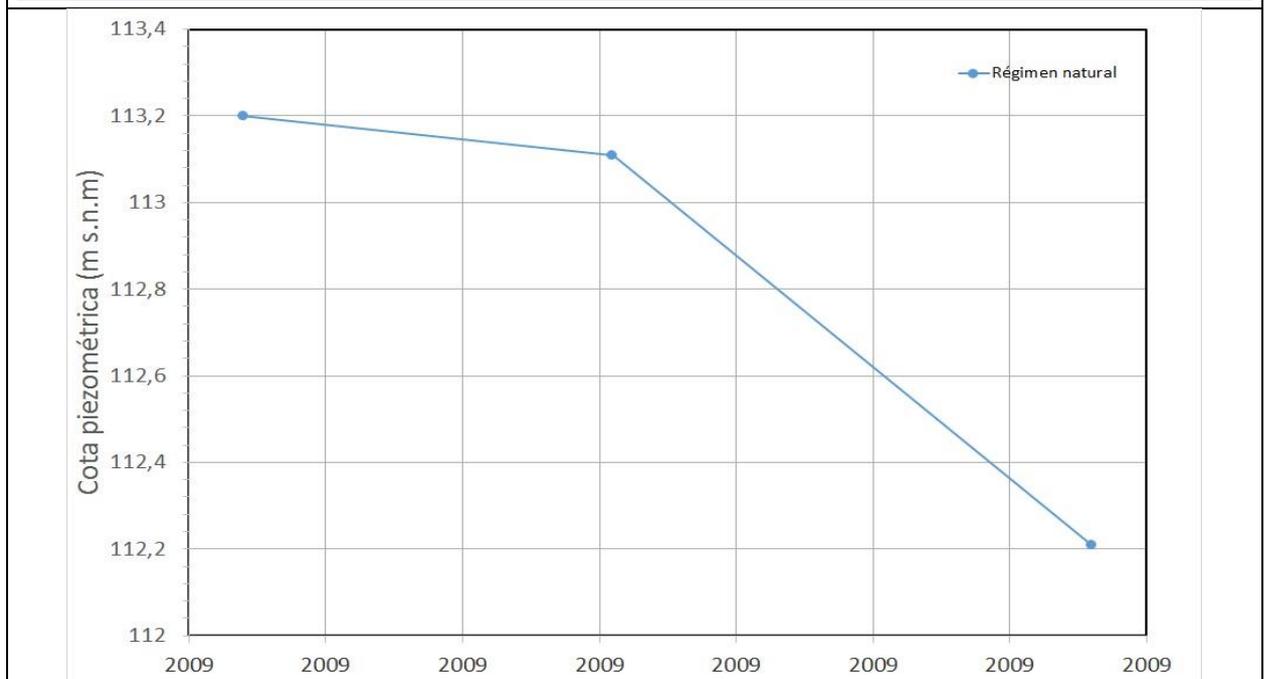
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	335,94	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	409	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.02.006	565821	4772244	380,8

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

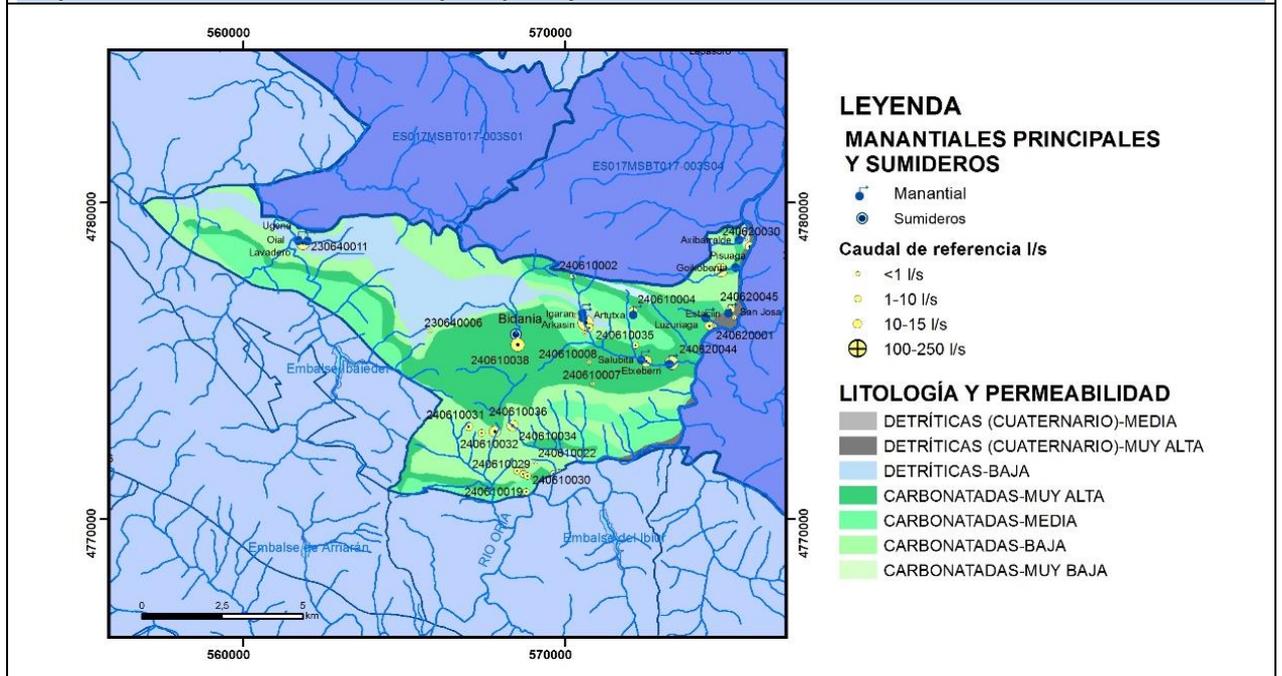


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

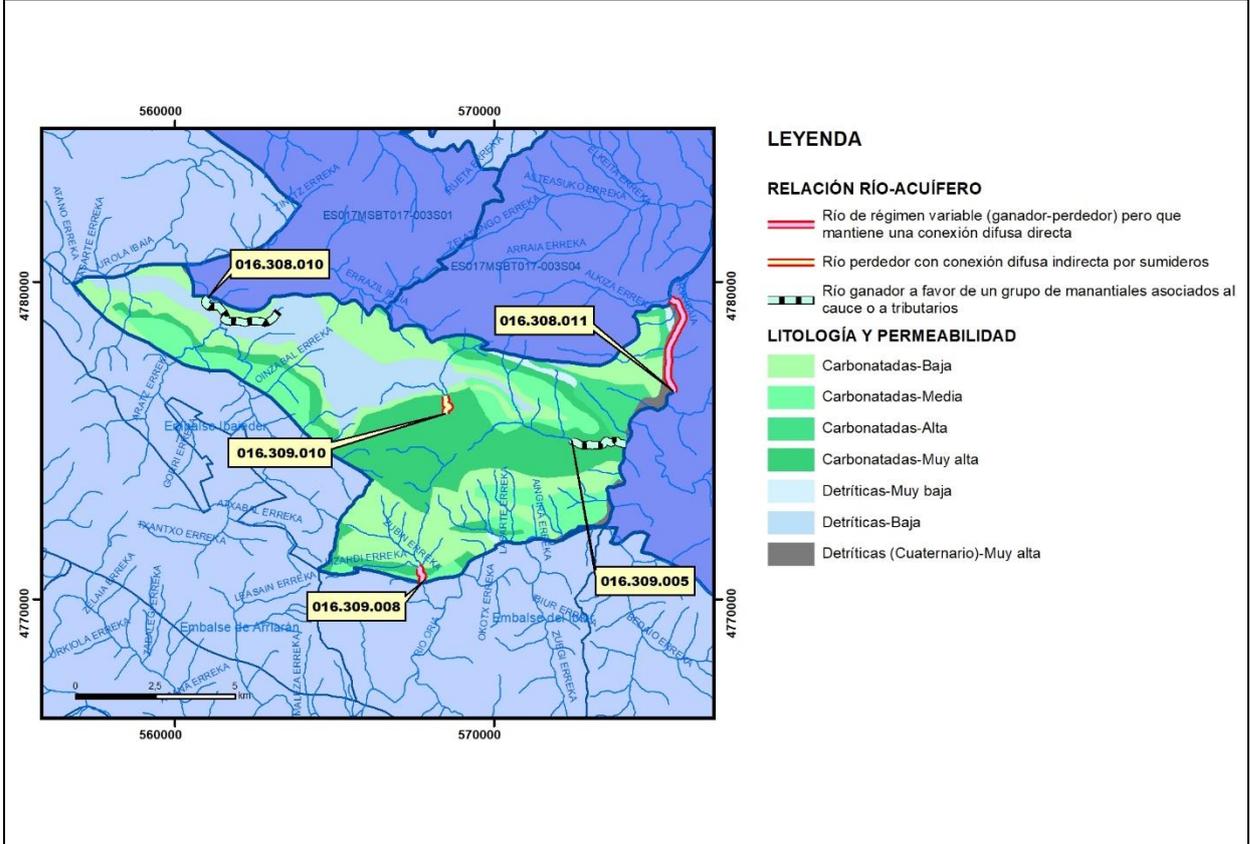
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.309.008	153					
	016.308.011	71					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.309.005	92					
	016.308.010	106					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros	016.309.010	477					

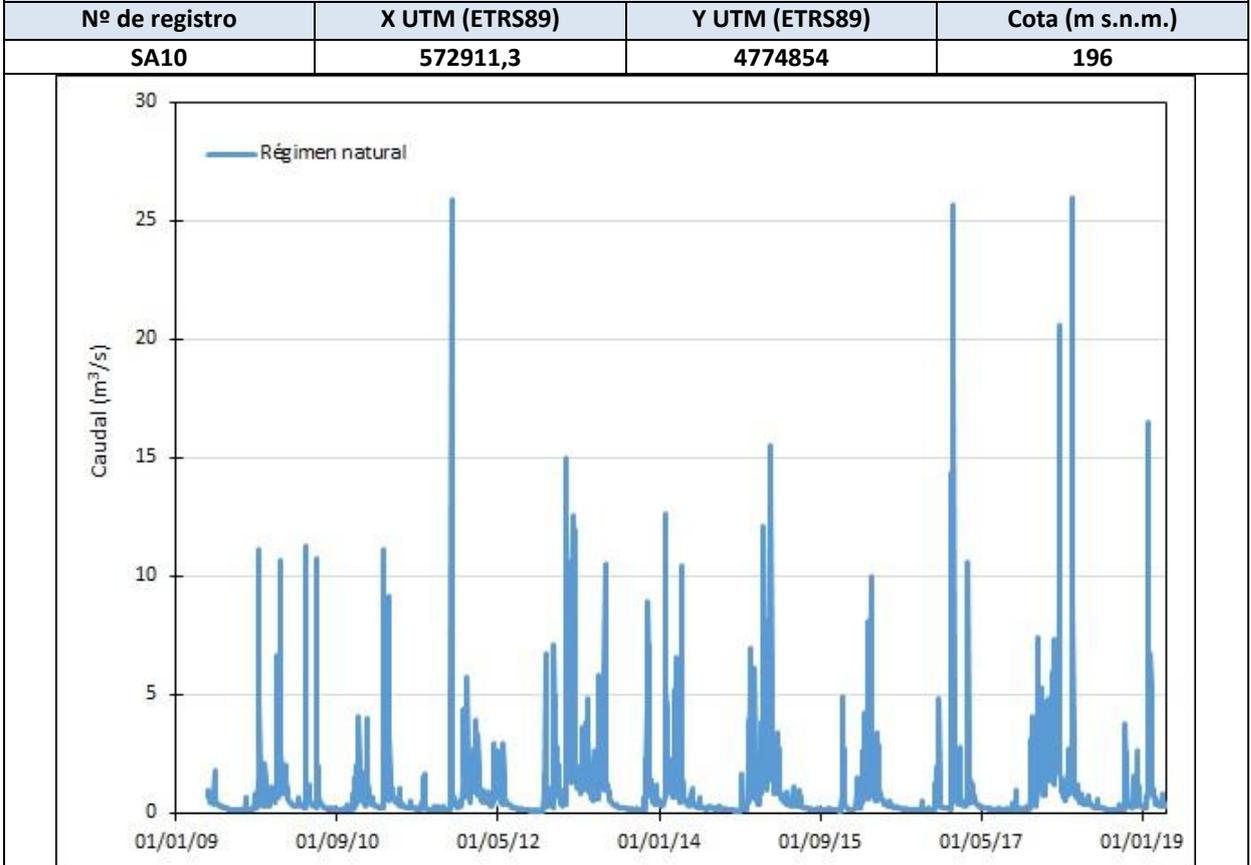
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-003S01	7965,91	100	5039,45		
ES017MSBT017-005S06	8542,12	100	5245,03		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

El drenaje de este recinto se produce en su mayor parte hacia el río Oria. Sin embargo, la compartimentación que presenta el recinto permite definir distintas subunidades cada una de las cuales drena a través de manantiales específicos:

- Subunidad Albitur: Solo existe un manantial significativo: Se trata del manantial Salubita, situado en el cauce de la regata del mismo nombre, a cota 120 m. En realidad se trata de un grupo de surgencias próximas entre sí, mayoritariamente concentradas en la margen derecha del cauce. El caudal medio de las surgencias se ha establecido en 640 l/s con valores mínimos y máximos registrados de 130 l/s y 3.900 l/s (EVE, 1996, 63-64).
- Subunidad Uena: contiene una divisoria hidrogeológica a partir de la cual la circulación subterránea se produce hacia el Este (pequeños manantiales de los alrededores de Errezil) y hacia el Oeste (manantial de Ugena). Existen varios manantiales de escaso caudal de los cuales los más importantes son Aranguren e Iturbe situados a cotas de 268 y 295 m respectivamente y con caudales medios de unos pocos litros por segundo. En el extremo occidental próximo a la margen derecha del río Ibai Eder se localiza la principal surgencia de la subunidad, denominada Ugena situada a la cota 145 m. El volumen de entradas teóricas es del orden de 1,7 Hm³ equivalente al volumen controlado en la surgencia de Ugena. El sector que drena hacia el Este tiene un volumen teórico de entradas del mismo orden de magnitud que el descrito, pero las salidas visibles sólo representan un volumen aproximado de 0,5-0,7 Hm³, por lo que se debe producir una descarga oculta hacia el cauce del río Errezil (EVE, 1996, 72).
- Subunidad Igaran-Urrestia: Incluye una supuesta divisoria hidrogeológica a partir de la cual el flujo subterráneo se realizará tanto hacia el Oeste (manantiales Oial y Lavadero) como hacia el Este (manantiales Igaran y Arkasin).
- Además de ellos, hay que considerar la existencia de acuíferos cuaternarios.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 64 (24-5) San Sebastián.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Éibar.

IGME (1974). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 88 (23-6) Bergara.

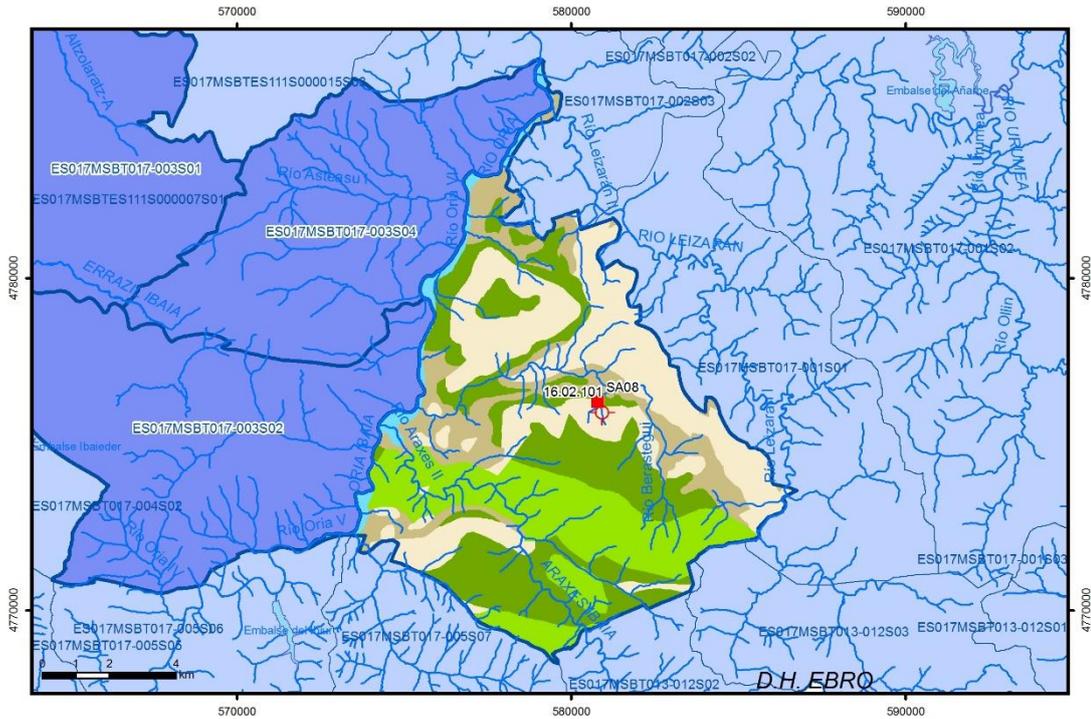
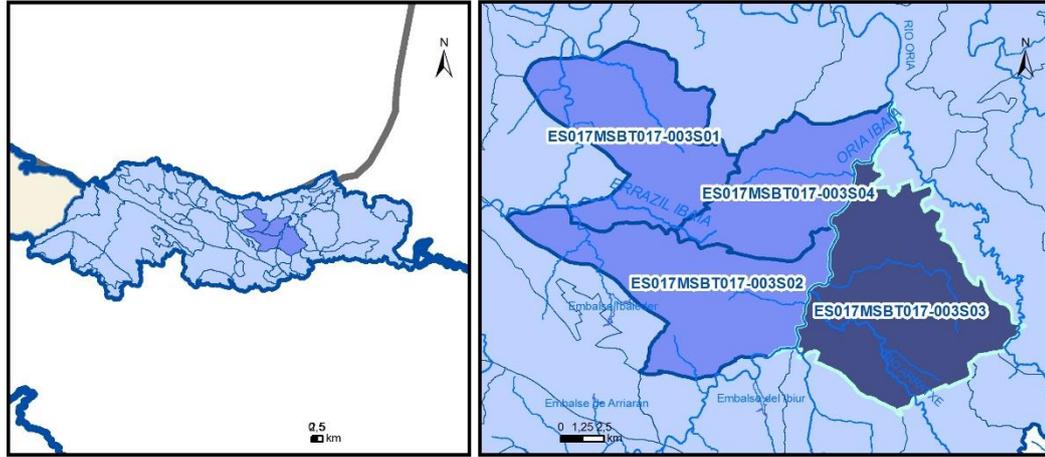
IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

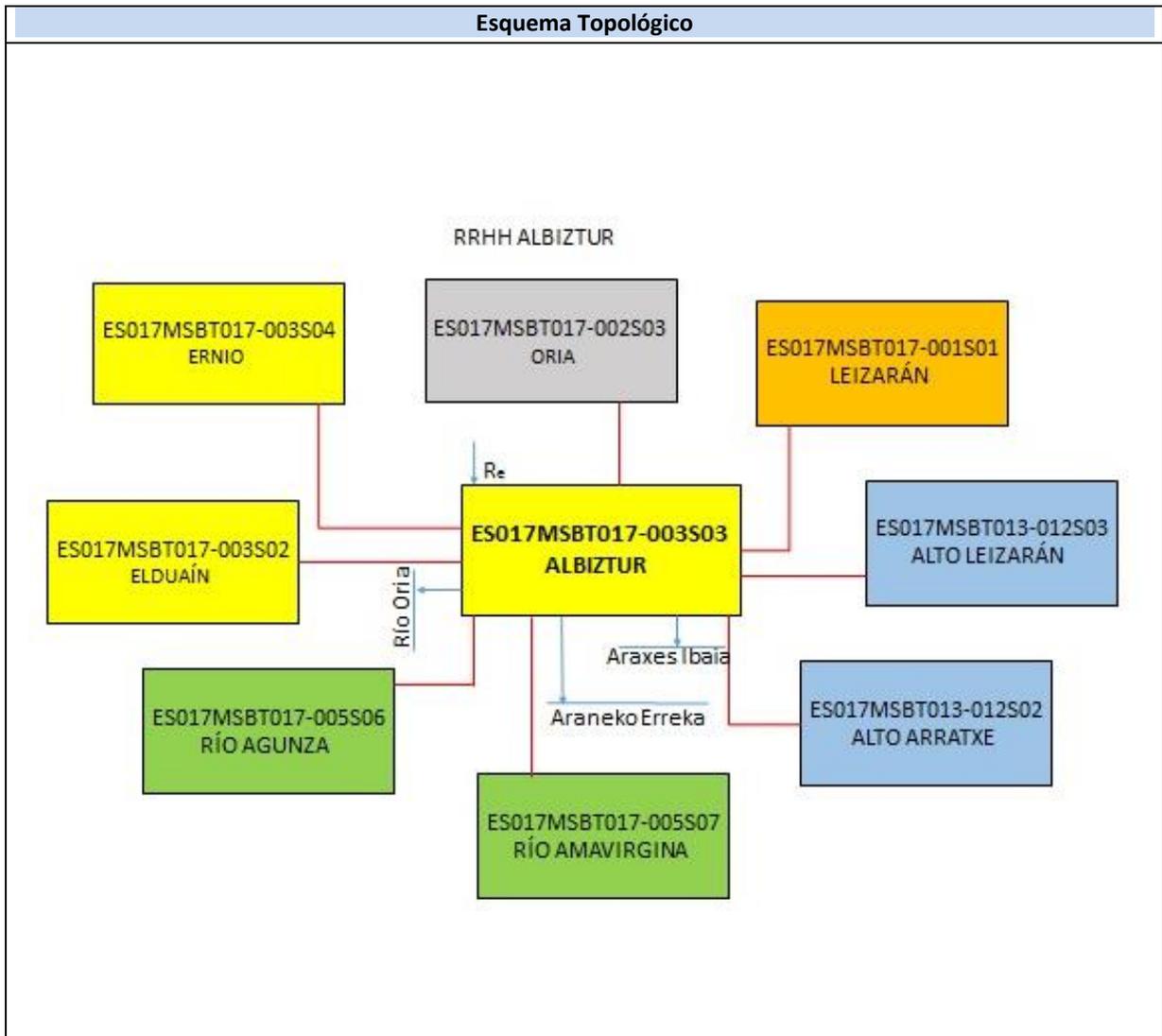
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa subterránea 016.009 Tolosa. 50 pp.

ES017MSBT017-003S03

ALBIZTUR



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	27,43	28,85
	Ib	20,99	22,08
	IIa	2,35	2,48
	IIb		
	IIIa	32,18	33,85
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	17,05	17,93
		Total RH:	105,2

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	11	10-200
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	1	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	10-3 a 10-4
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,007	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	99,02	

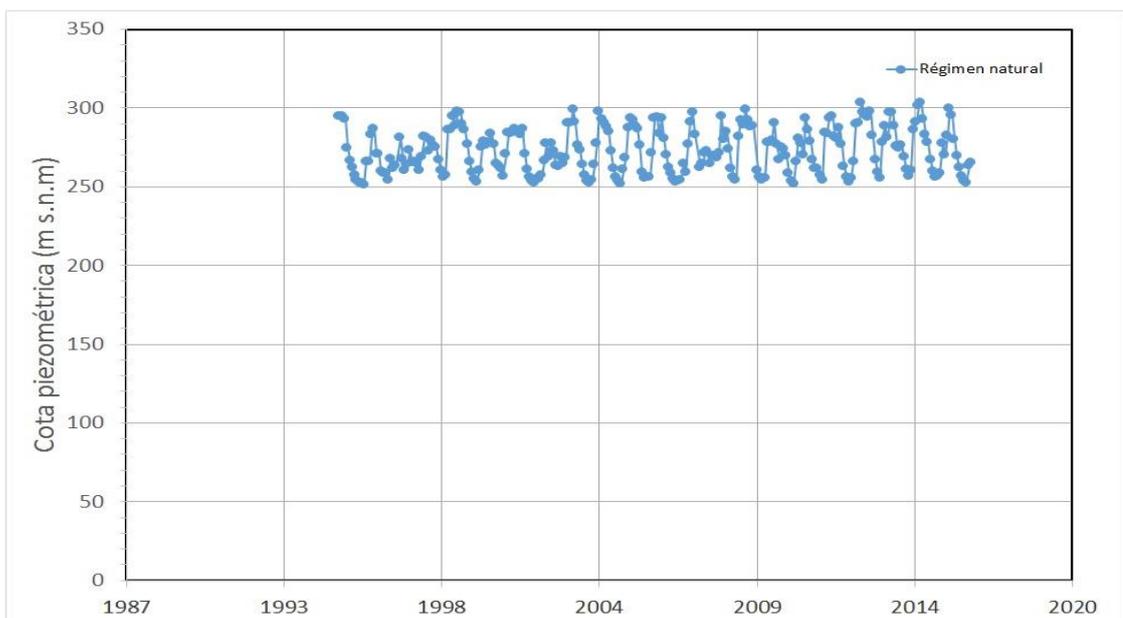
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	350	
Gradiente medio	0,005	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	397	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.02.101	580919	4775966	294,8

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

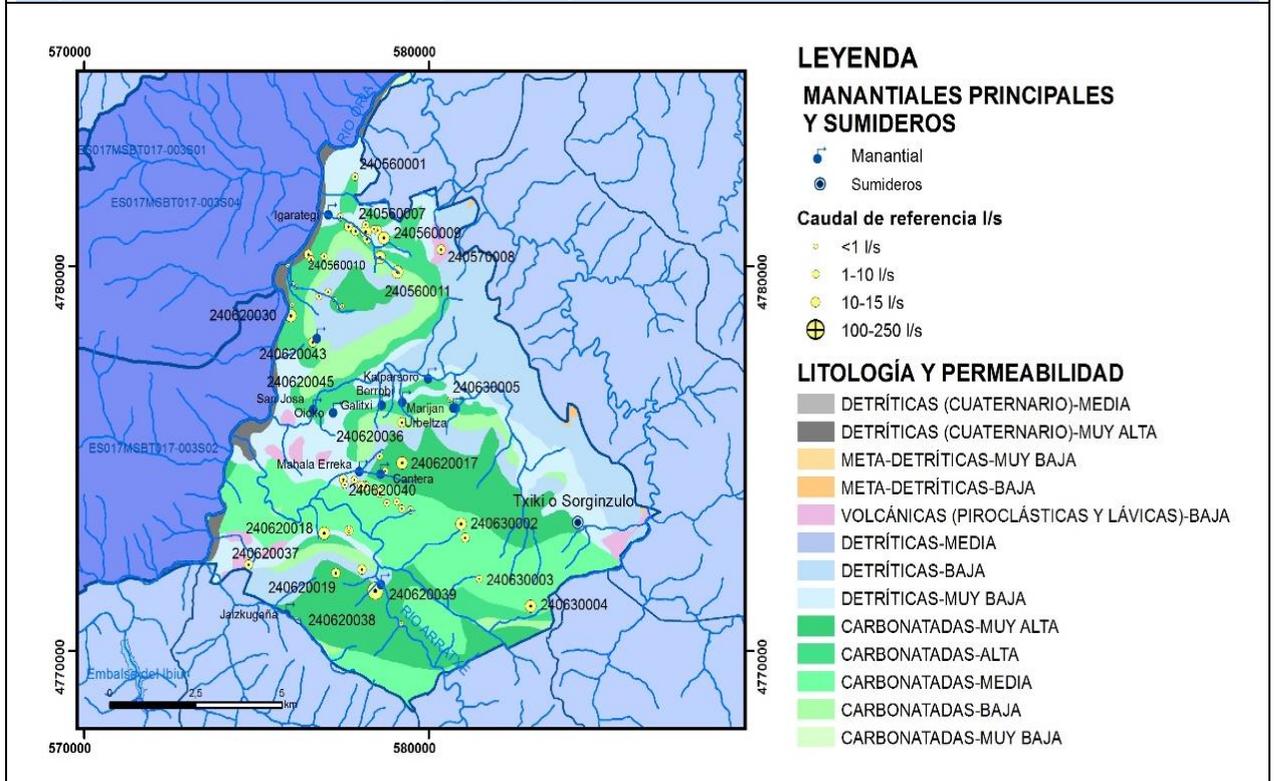


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

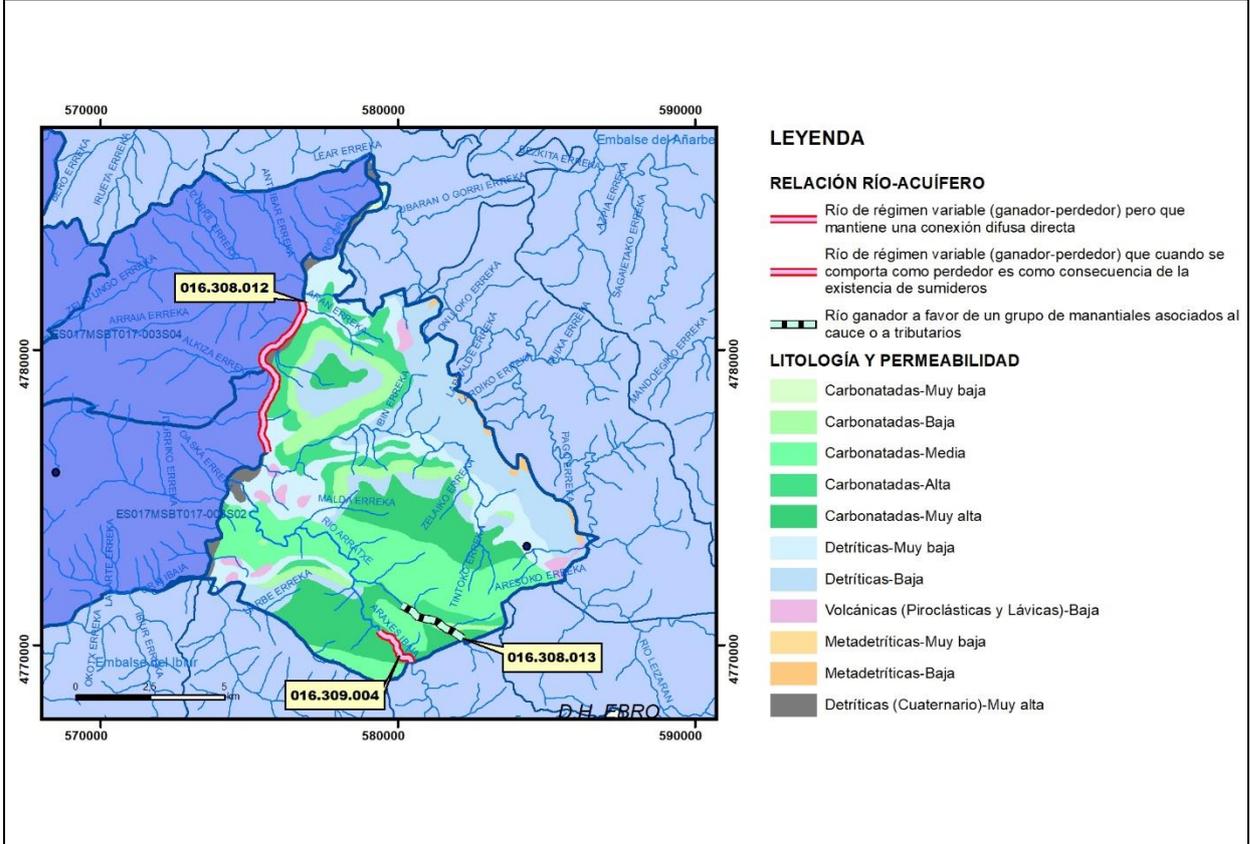
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.308.012	61					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.308.013	205					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros	016.309.004	162					

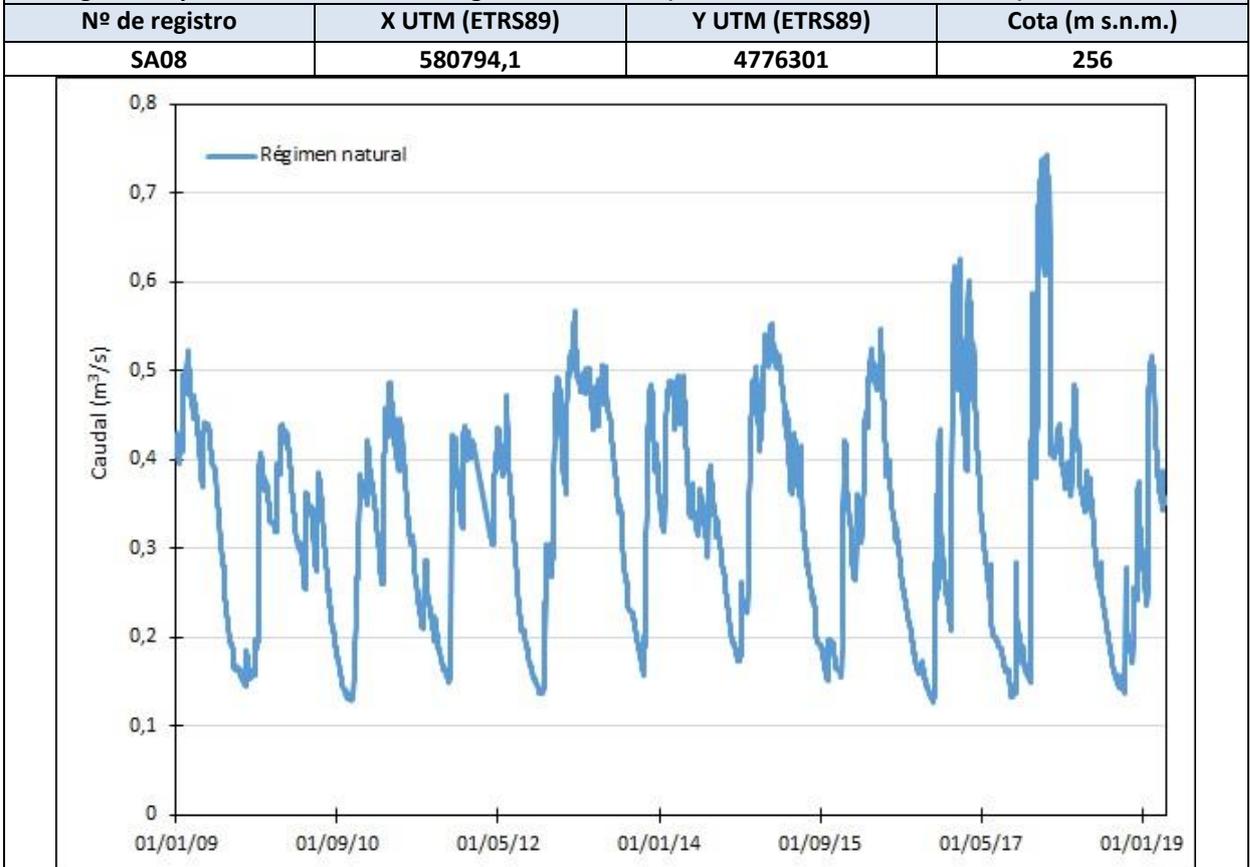
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		0	100	

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Constituye un recinto hidrogeológico complejo litográfica y estructuralmente, integrando materiales de edades comprendidas desde el Paleozoico hasta el Cretácico Superior; la variedad litológica se traduce en permeabilidades muy diferentes, lo que ocasiona la existencia de numerosos acuíferos con diferentes tipos de conexiones hidráulicas (EVE, 1996, 35). La mayor parte de ellos son acuíferos libres de tipo kárstico con excepción de los acuíferos detríticos cuaternarios y algunos casos de semi-confinamiento. La alimentación de estas unidades es por infiltración directa de la precipitación sobre los afloramientos de materiales permeables, junto con aportes procedentes de acuíferos conectados hidráulicamente dentro de la propia unidad. Dentro de este recinto EVE (1996, 37) identifica cuatro subunidades hidrogeológicas: Ultbeltza, Uzturre, Escamas Inferiores y Otsabio. Las descargas de este recinto hidrogeológico se producen a través de diversos manantiales. El drenaje de todo el recinto es hacia la margen derecha del río Oria. De hecho, de acuerdo con los criterios hidrogeológicos definidos en EVE (1996), cada subunidad responde a un punto de drenaje principal:

- Subunidad Ultbenza: Manantial Ultbenza, Marijan.
- Subunidad Uzturre: Igarategui, Guadalupe.
- Subunidad Escamas Inferiores: Kalparsoro, Oioko.
- Subunidad Otsabio: Insalus, Jaizkugala.

Existen abundantes manantiales. El nivel piezométrico medio dado corresponde a la cota media de drenaje de ellos.

La unidad hidrogeológica más importante en términos de recursos es Ultbenza con 11,3 hm³/año (EVE, 1996, 43).

El funcionamiento hidrogeológico de las distintas subunidades es el siguiente:

La Subunidad Ultbenza funciona como un acuífero multicapa kárstico de flujo difuso, si bien los distintos acuíferos existentes presentan características propias: el acuífero Urbeltza responde a un funcionamiento semiconfinado, mientras el acuífero Marijan se presenta como libre, al menos en las cercanías del manantial del mismo nombre. El acuífero Gaztelumendi funciona como acuífero libre kárstico en sentido estricto y los acuíferos cuaternarios constituyen acuíferos libres con porosidad intergranular (EVE, 1996, 39).

En la Subunidad Uzturre está formada por una serie de acuíferos jurásicos situados en el monte Uzturre con una estructura geológica muy similar, separados entre sí por materiales de baja permeabilidad y escaso interés hidrogeológico. Se pueden diferenciar en la subunidad tres acuíferos distintos existiendo en cada uno de ellos zonas compartimentadas sin apenas conexión hidráulica: el acuífero Amansa, en el que la descarga más importante se produce por el manantial Igarategi y por pequeñas surgencias en la margen derecha del río Oria; el acuífero Guadalupe, en el que la descarga se produce por el manantial del mismo nombre; y el acuífero Pisagua, el más alto de la subunidad, en el que la descarga se produce por los manantiales Pisagua (EVE, 1996, 39-40).

La subunidad Escamas Inferiores está formada por una serie de pequeños acuíferos que se instalan sobre las calizas y dolomías del Lías inferior (98), al igual que el acuífero Urbeltza, pero que están desconectados hidráulicamente de aquél y se encuentran a menores cotas topográficas. El funcionamiento hidráulico de los distintos acuíferos es complejo y varía de unos a otros. Así el acuífero Galitxi se piensa que drena las aguas que se infiltran en la ladera oriental de la depresión de Berastegi, compuesta por areniscas y limolitas del Buntsandstein, actuando la banda jurásica como medio transmisor sin apenas capacidad de almacenamiento ni regulación; el acuífero estaría regulado por las areniscas y limolitas del Buntsandstein. El acuífero de Kalparsoro sería un acuífero kárstico de flujo difuso, encontrándose libre en su mayor parte, del que no se conoce su potencia ni su desarrollo en profundidad. El resto de los acuíferos presentan un funcionamiento hidráulico similar; se trata de acuíferos de flujo difuso generalmente confinados, pero de pequeña extensión (EVE, 1996,

40).

La subunidad Otsabio está formada por dos acuíferos de entidad (Insalus y Artarreka) y otros pequeños acuíferos jurásicos situados al norte sin trascendencia. La descarga de todos ellos es hacia el río Araxes y a la regata Jaizkugaña. El acuífero Insalus se encuentra dividido por el río Araxes que actúa como elemento de drenaje en aguas altas y parece que recarga el acuífero en épocas de estiaje. El flujo del acuífero se produce de Oeste a Este en la margen izquierda y de Este a Oeste en la margen derecha (EVE, 1996, 42). En el acuífero Artarreka el flujo se dirige desde las zonas de recarga a la regata Jaizkugaña (EVE, 1996, 43).

Las cotas de descarga proceden de EVE (1996).

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, aut.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Galán, C.; García Maiztegi, C.; Sansinenea, K.; Añibarro, N.; Muñoz, R. (1994). Estudio hidrogeológico del macizo kárstico de Uzturre (Gipúzkoa, País vasco). MUNIBE (Ciencias Naturales), Nº 46: 63-79.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 64 (24-5) San Sebastián.

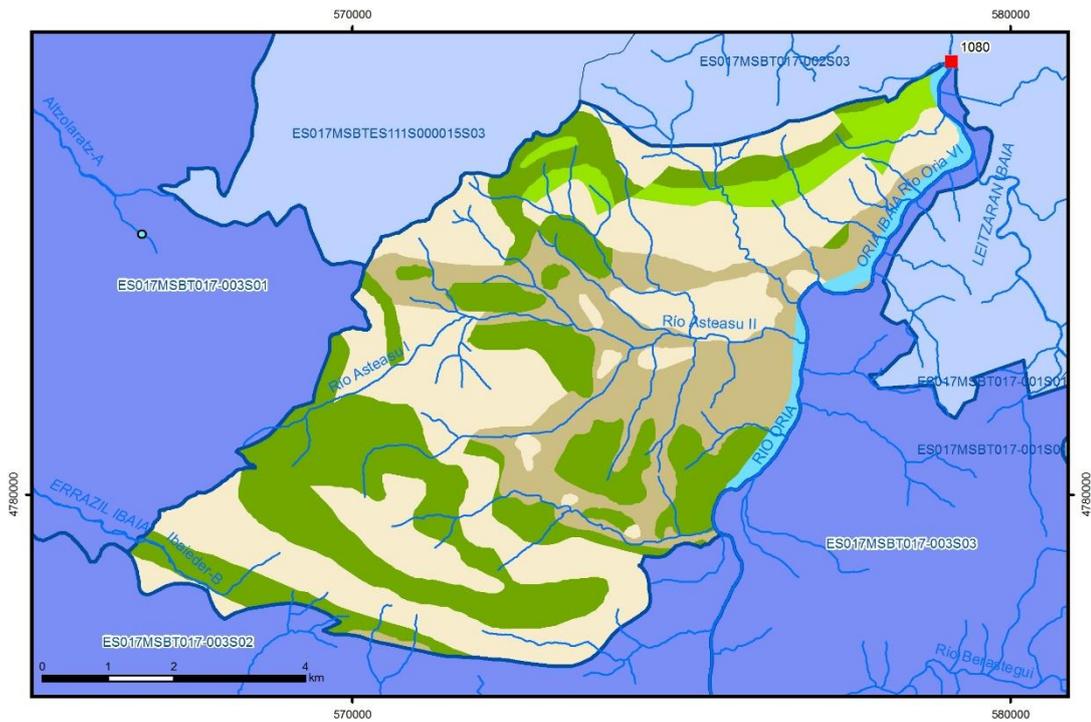
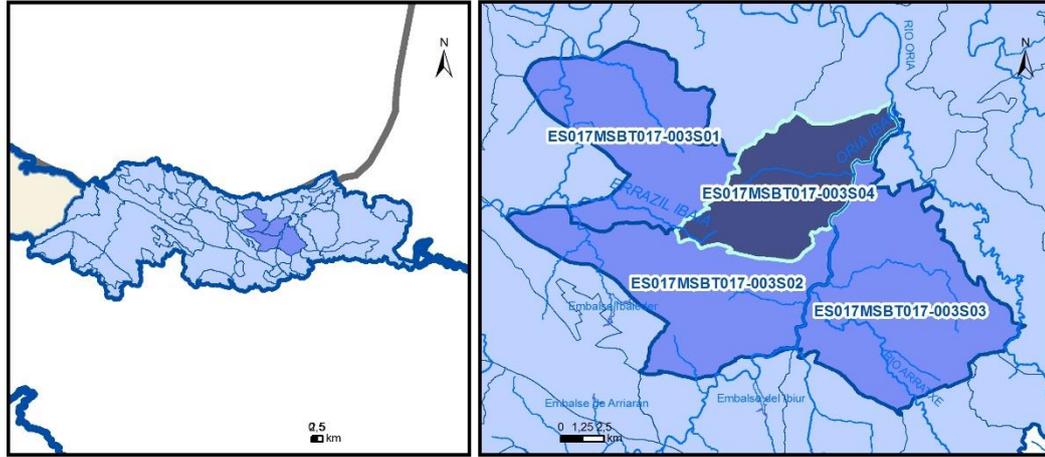
IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

IGME-DGA (2010n). 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 016.309 Tolosa. 50 pp.

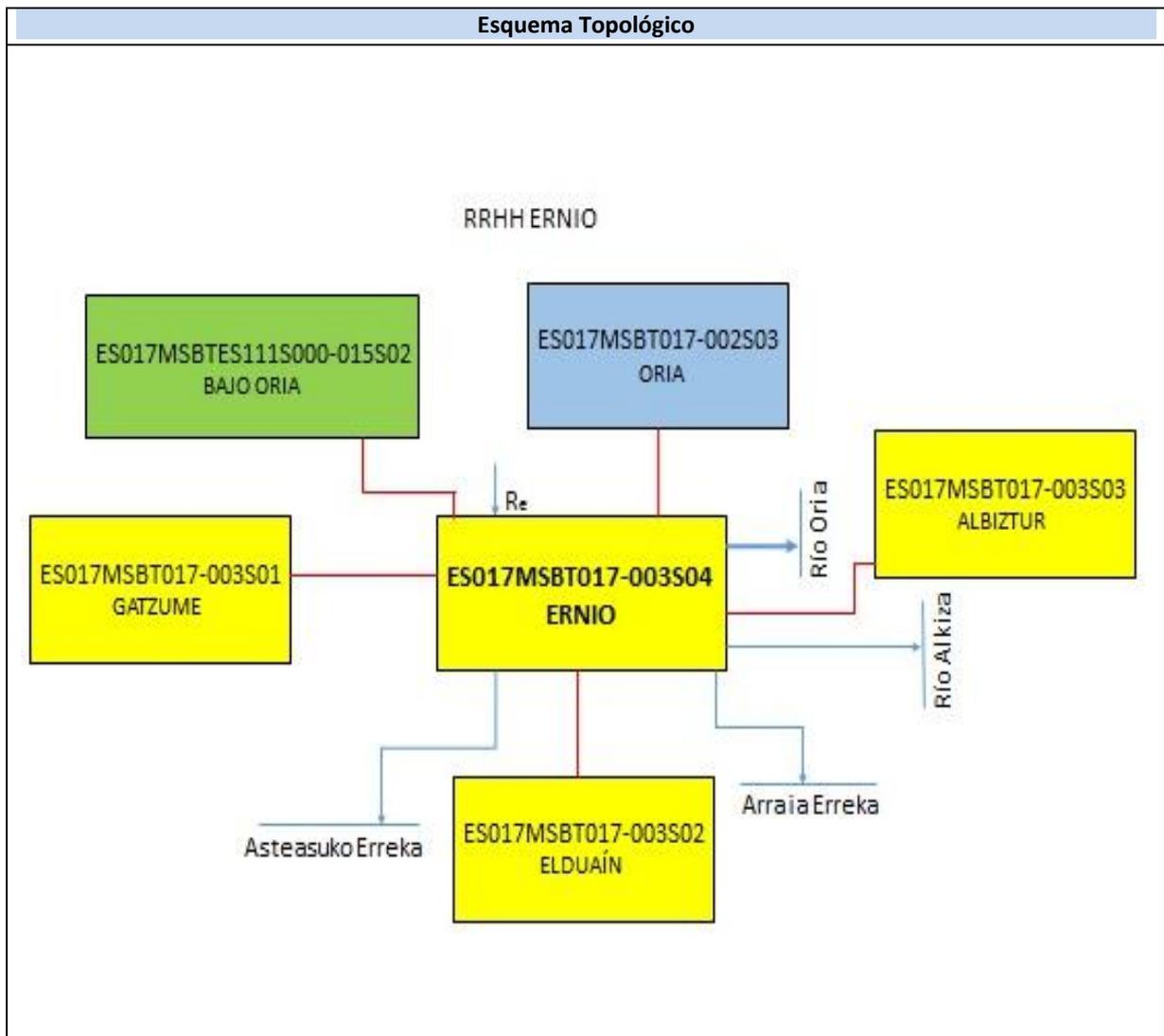
URA (2009). Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental 2009-2015. Memoria. URL: <http://www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/plan-hidrologico-de-la-demarcacion-hidrografica-del-cantabrico-oriental-2009-2015/u81-000332/es/>

ES017MSBT017-003S04

ERNIO



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	31,49	18,61
	Ib	4,52	2,67
	IIa	2,94	1,74
	IIb		
	IIIa	41,69	24,63
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	19,36	11,44
		Total RH:	59,09

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	100	37-132
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	2	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,05	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	13,86	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	30,68	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	339	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

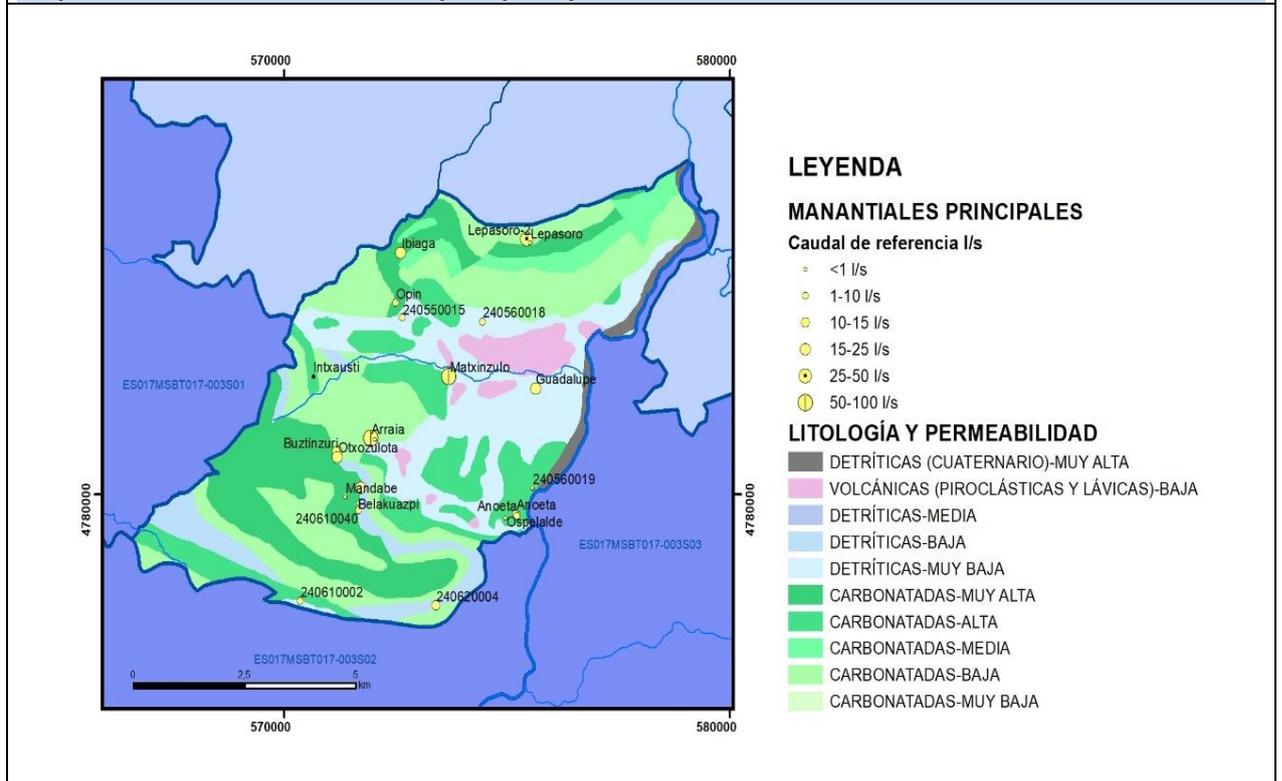


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

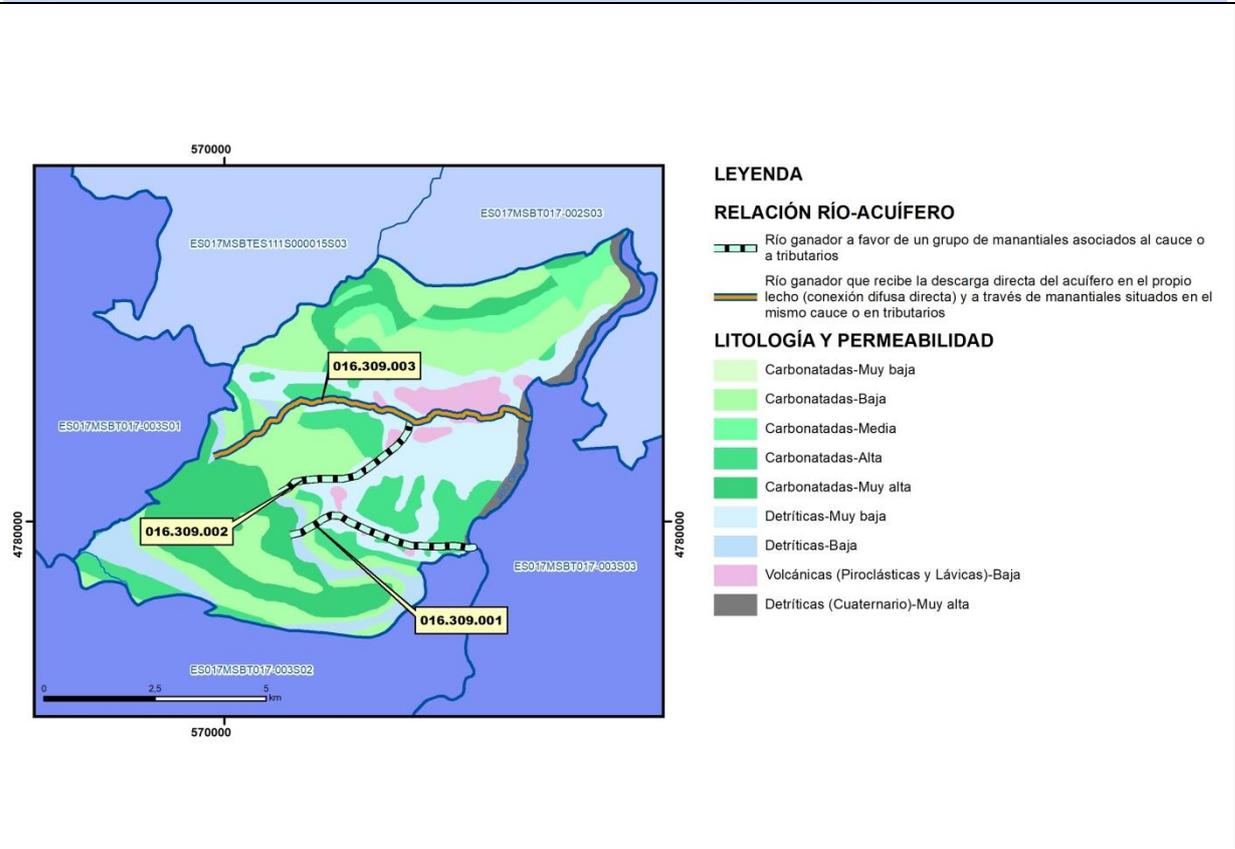
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.309.001	71					
	016.309.002	80					
	016.309.003	51					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros

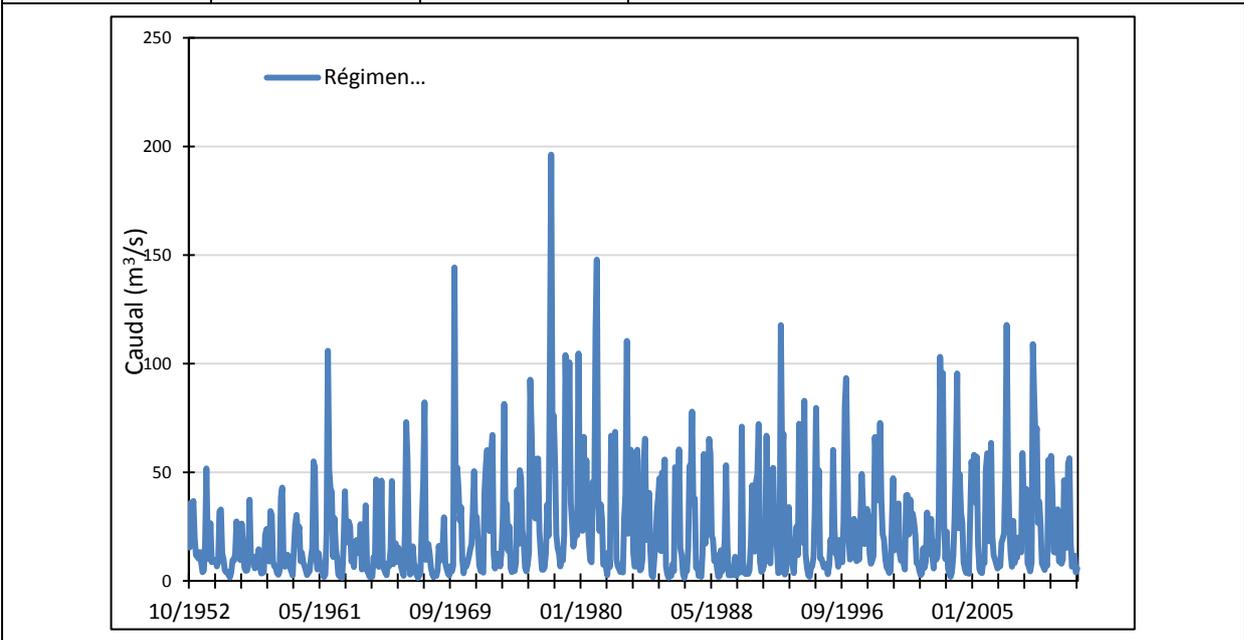


Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
1080	579176	4786841	38



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		0	100	

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

El recinto hidrogeológico de Ernio está formado por varios acuíferos (EVE, 1996 identifica hasta 9 sectores hidrogeológicos, todos ellos integrados en la Unidad Hidrogeológica Ernio dentro del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte) que se disponen de forma aislada y compartimentada en afloramientos de reducida extensión, separados entre sí por materiales de escasa permeabilidad. Los 9 sectores hidrogeológicos son: Aldaia, Lepasoro, Aduna y Buruntza, en la mitad norte del recinto, que conforman la subunidad de Andoaín de la Unidad Hidrogeológica Ernio definida en EVE (1996); y Matxinzulo, Ernio, Tolosa, Hernialde y Anoeta, conformando la subunidad de Ernio, en la mitad sur de la citada Unidad Hidrogeológica de Ernio. La recarga de estos acuíferos se produce básicamente por infiltración de la precipitación sobre los propios afloramientos, y por aportes procedentes de algunas cuencas vertientes. La circulación se produce de forma generalizada hacia el río Oría, no obstante, una pequeña parte del Sector Buruntza se dirige hacia el Este, hacia la cuenca del Urumea; y otra pequeña parte del Sector Tolosa es drenado por el manantial Igaran situado en el recinto hidrogeológico colindante por el sur, Albiztur.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 64 (24-5) San Sebastián.

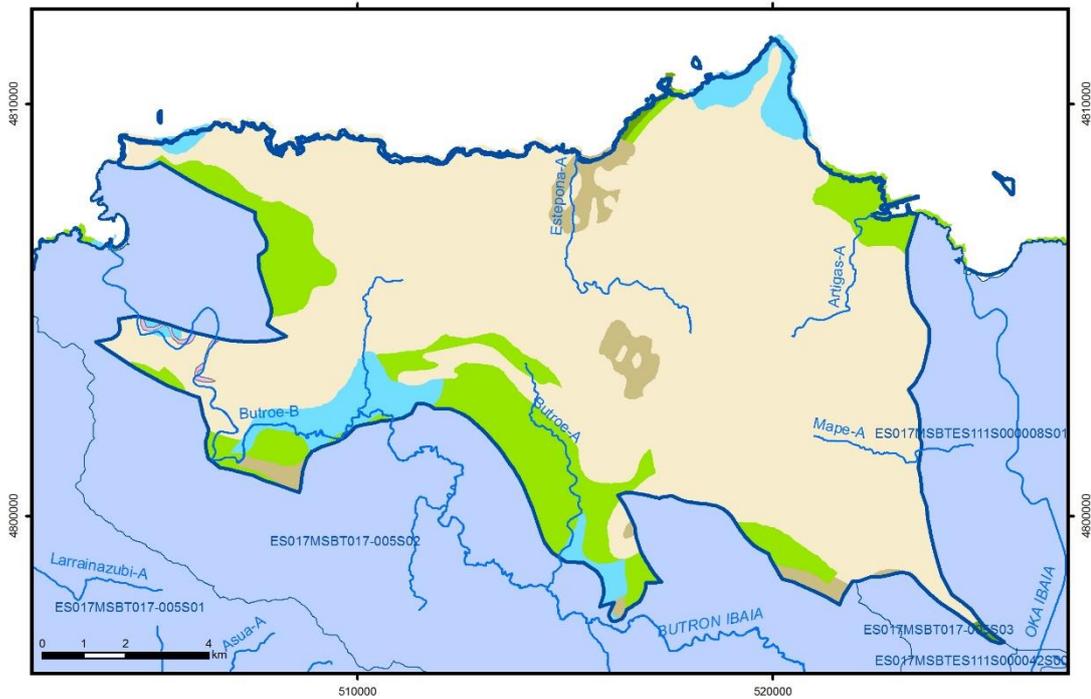
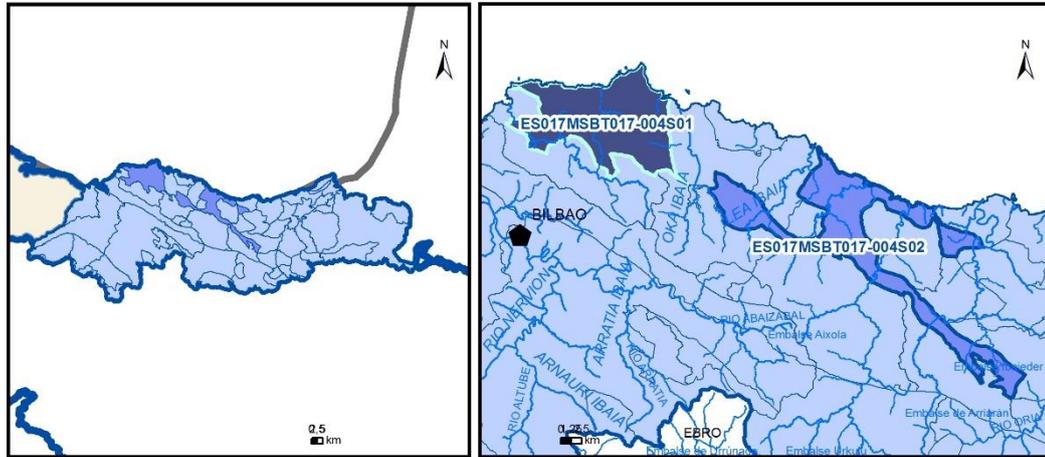
IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

IGME-DGA (2010n). 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 016.309 Tolosa. 50 pp.

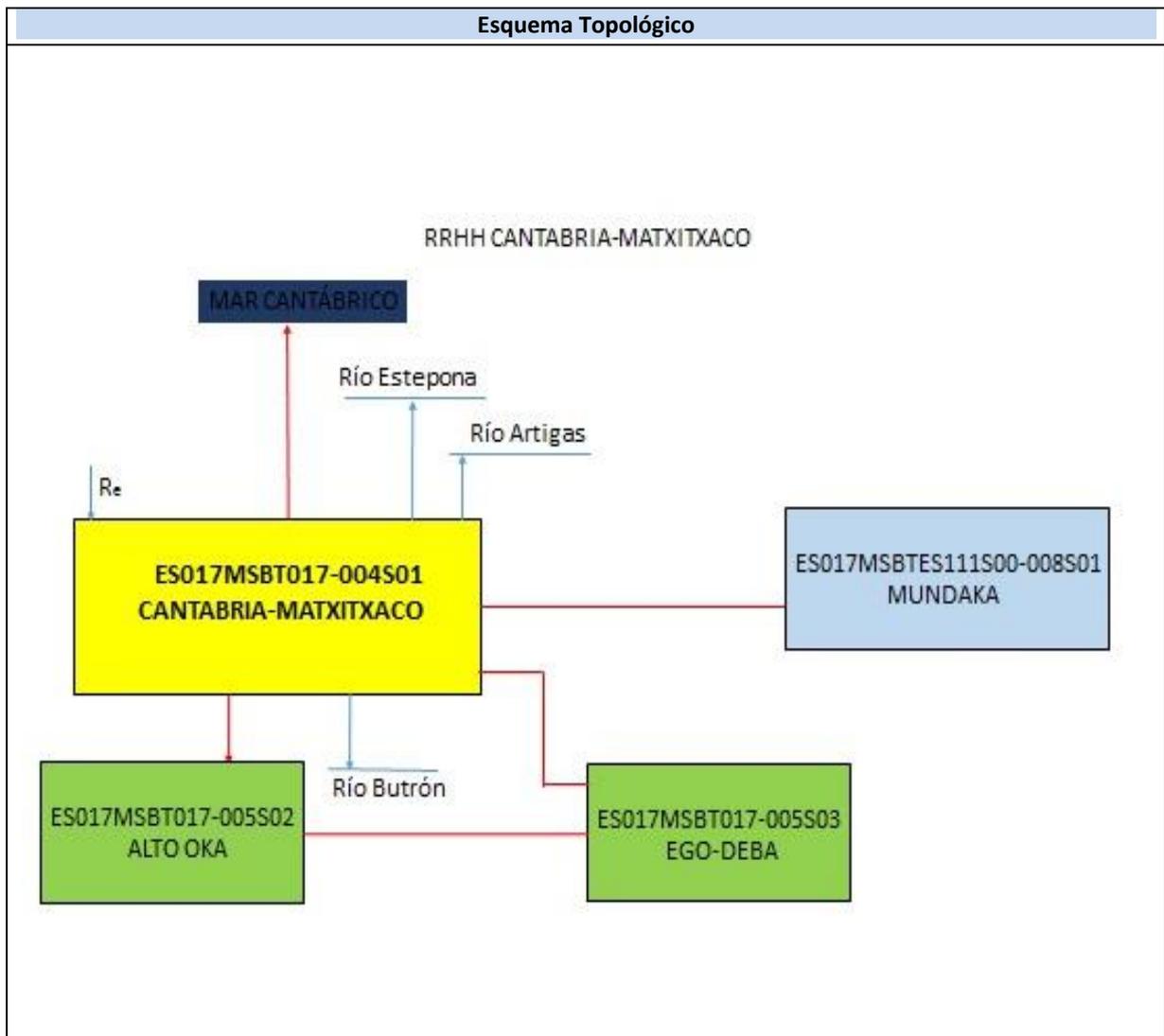
URA (2009). Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental 2009-2015. Memoria. URL: <http://www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/plan-hidrologico-de-la-demarcacion-hidrografica-del-cantabrico-oriental-2009-2015/u81-000332/es/>

Galán, C.; García Maiztegi, C.; Sansinenea, K.; Añibarro, N.; Muñoz, R. (1994). Estudio hidrogeológico del macizo kárstico de Uzturre (Gipúzkoa, País vasco). MUNIBE (Ciencias Naturales), Nº 46: 63-79.

ES017MSBT017-004S01 CANTABRIA-MATXITXAKO



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	0,25	0,38
	Ib	12,91	19,93
	IIa	5,46	8,43
	IIb		
	IIIa	77,97	120,37
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	3,08	4,76
		Total RH:	154,38

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	400	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,04	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	17,33	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	186	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

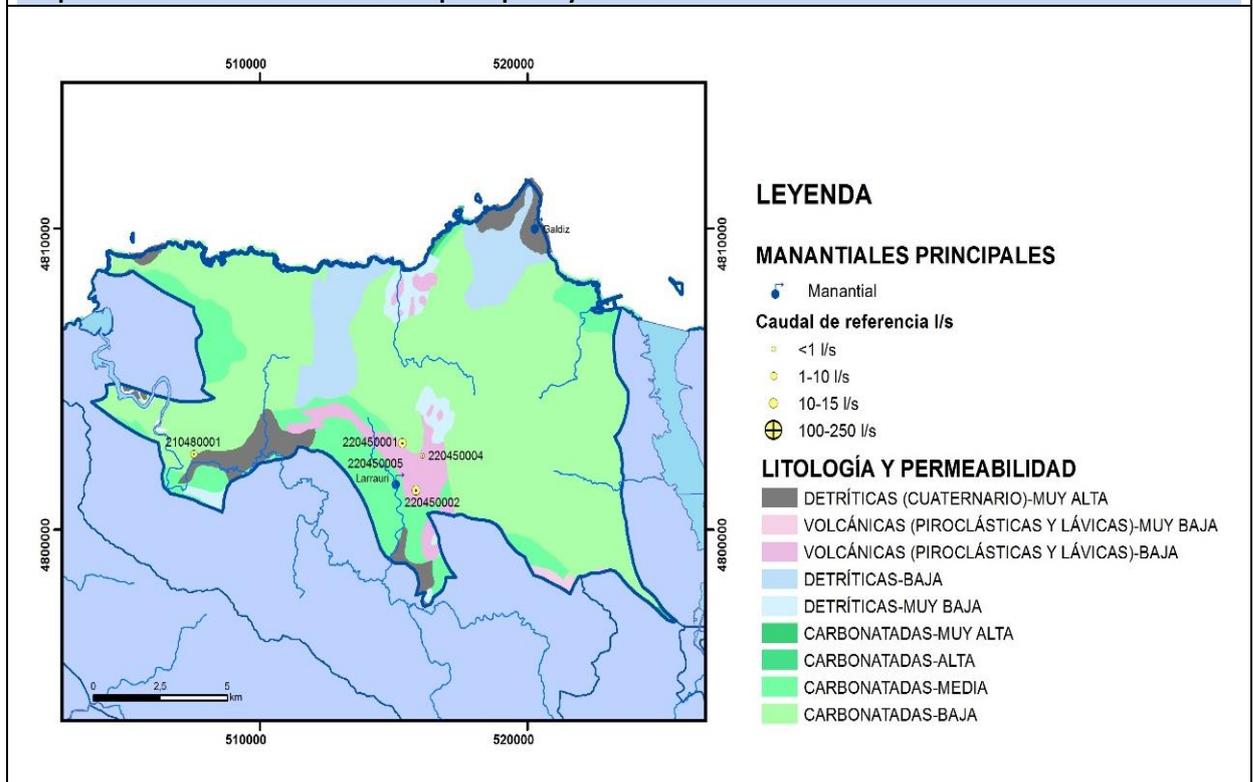
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

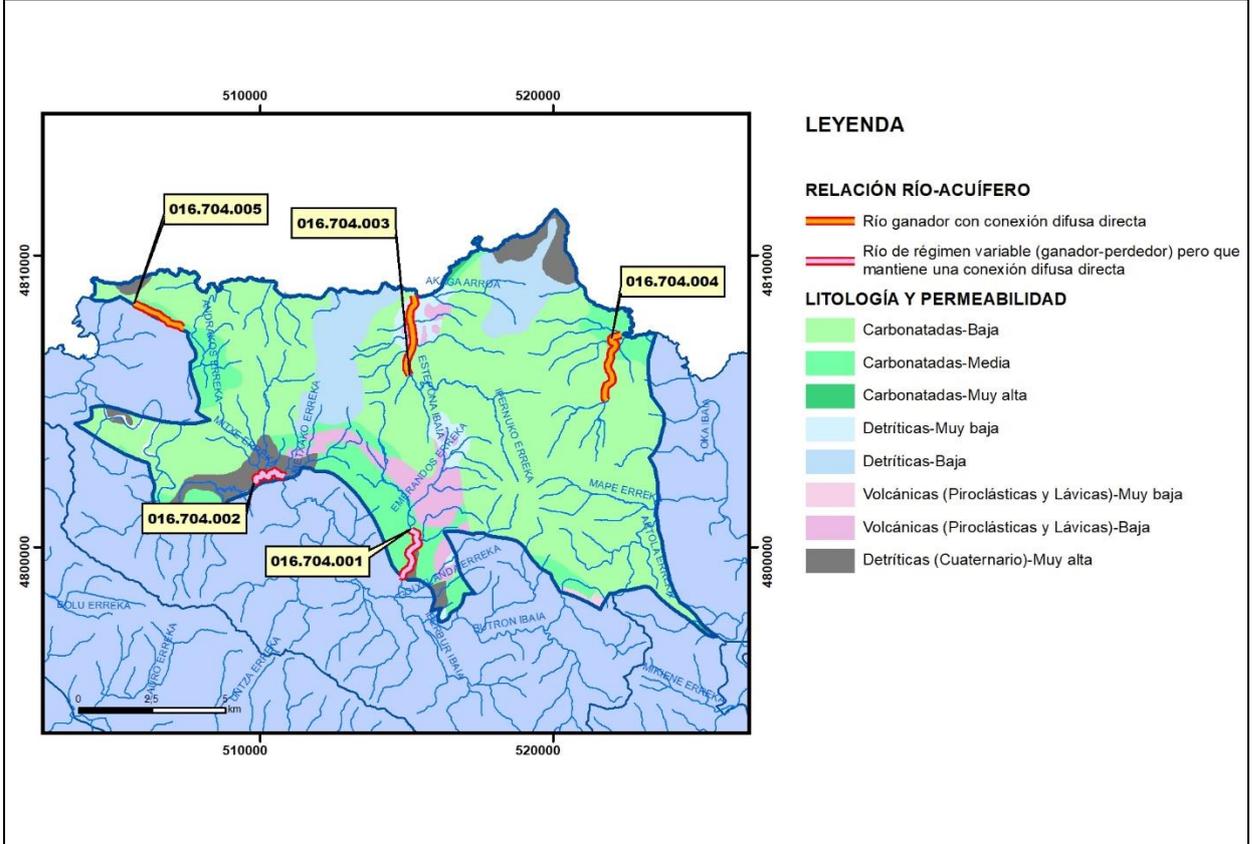
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.704.003	13					
	016.704.004	8					
	016.704.005	68					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH's

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-005S02		100			

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
4107,985	32258,75	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

RESUMEN

Sector Jata-Meñaka

Corresponde al afloramiento de los materiales 123 descritos arriba con permeabilidades variables entre medias y altas, y que está en contacto directo con las ofitas (11) muy fracturadas, de permeabilidad media. La alimentación del acuífero se produce por infiltración de la precipitación directa sobre los afloramientos permeables. La circulación subterránea se produce tanto hacia el Norte como hacia el Sur. No se han localizado manantiales importantes por lo que las salidas se producen directamente al Mar Cantábrico por el Norte y posiblemente por drenaje difuso a través de los cuaternarios a los cauces de los arroyos por el borde sur. Para este sector se calculan unos recursos medios anuales de 5 hm³ (EVE, 1996, 30).

Sector Bakio

Corresponde exclusivamente a afloramientos de ofitas (11) en contacto con materiales cuaternarios. Sus recursos medios se estiman en 03 hm³/año. Prácticamente todo el flujo subterráneo se focaliza hacia el Norte, con salida directa al mar o bien a través de los cuaternarios (EVE, 1996, 31).

Sector Sollube

Engloba un conjunto de afloramientos dispersos de areniscas y microconglomerados pertenecientes al Complejo Supraurgoniano que se extienden en los alrededores de Matxitxako por el Norte, hasta las proximidades de Metxika por el Sur. Sus recursos medios se estiman en 3,3 hm³/año. El drenaje se produce mayoritariamente en forma difusa, en los bordes de los afloramientos areniscosos, y en forma de pequeños manantiales que raramente superan los 2-3 l/s de Q medio. Un porcentaje de los recursos es drenado directamente al mar (EVE, 1996, 31).

RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

Todos los ríos son ganadores con una relación de descarga difusa a cauces.

- Tramo 017-ES017-MSBT017-004S01-001 Río Estepona
- Tramo 017-ES017-MSBT017-004S01-002 Río Artigas
- Tramo 017-ES017-MSBT017-004S01-003 Río Mape
- Tramo 017-ES017-MSBT017-004S01-004 Río Butrón

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

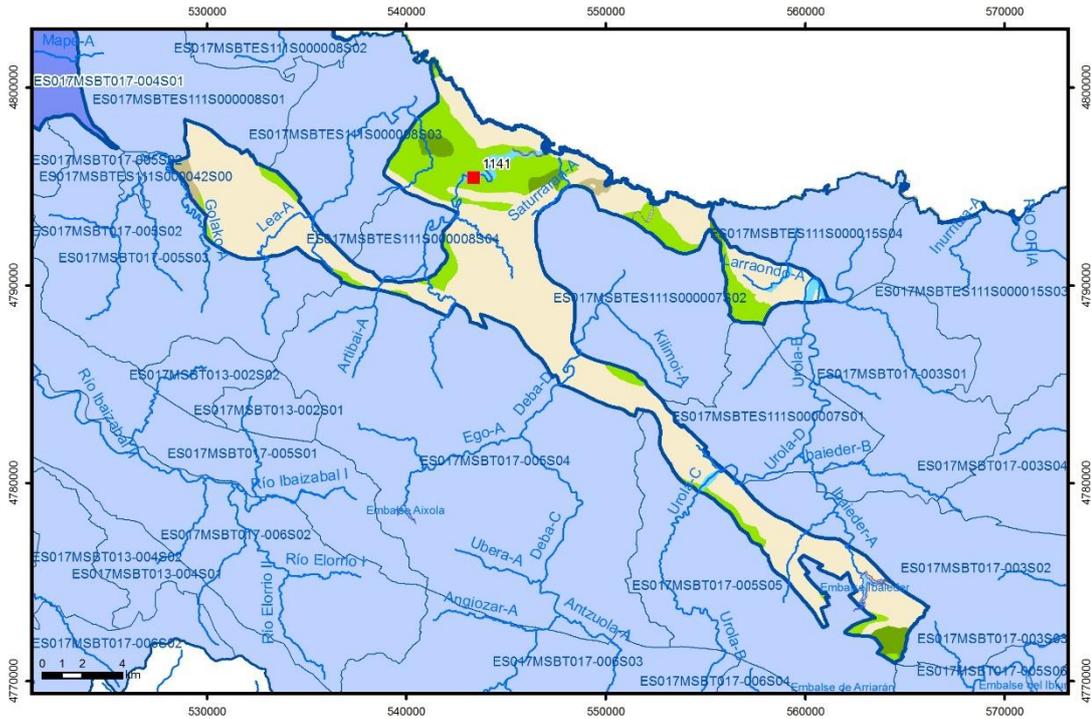
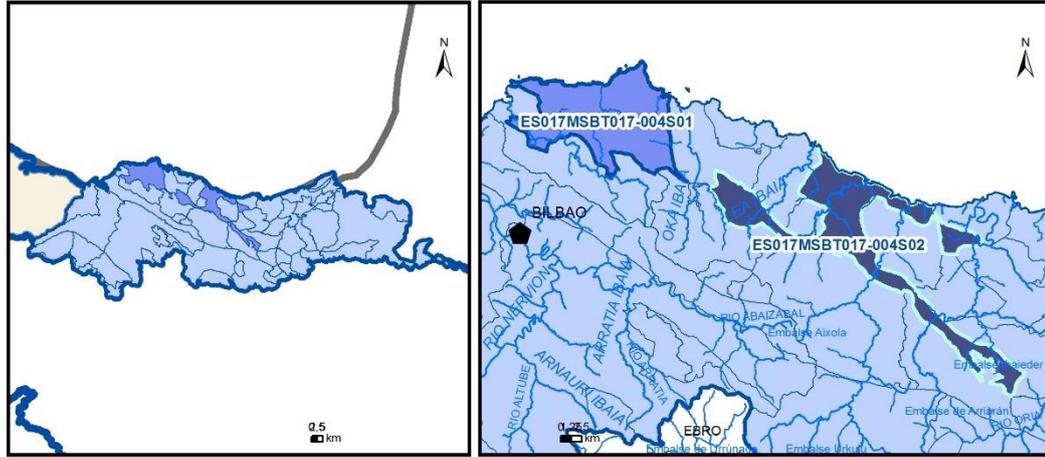
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1973a). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 37 (21-4) Algorta.

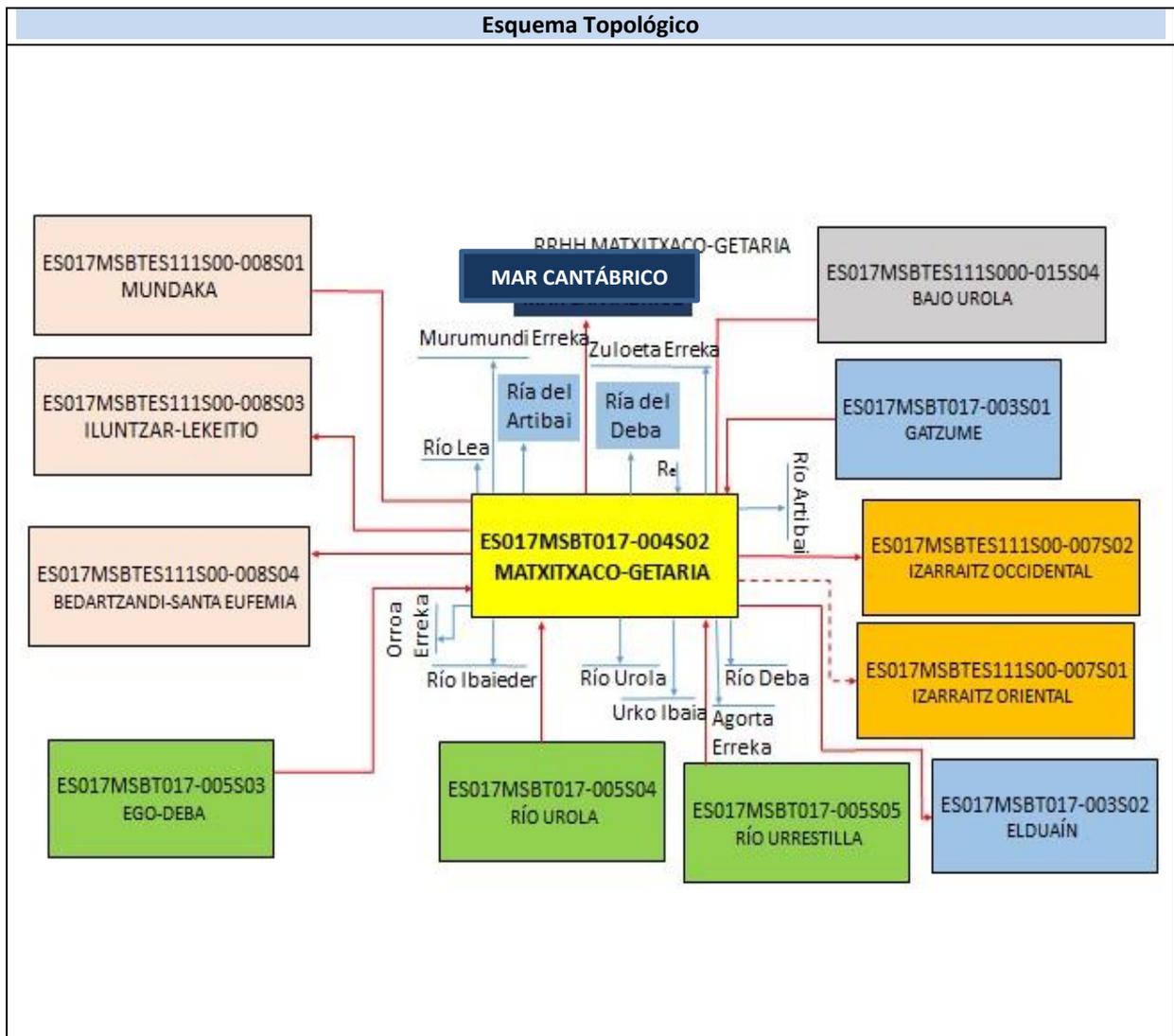
IGME (1973b). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 38 (22-4) Bermeo.

IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.5.1 Unidad de Ereñozar. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

ES017MSBT017-004S02 MATXITXAKO-GETARIA



- | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------|------------|--|------|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Esxx | Otras MASb | | Esxx | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | | | |
| | Ilb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | | | |
| | Illa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | | | |
| | IIlb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	3,53	6,33
	Ib	20,02	35,94
	IIa	2,06	3,7
	IIb		
	IIIa	72,99	131,03
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	0,96	1,72
		Total RH:	179,52

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	400	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,007	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	99,02	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	226	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

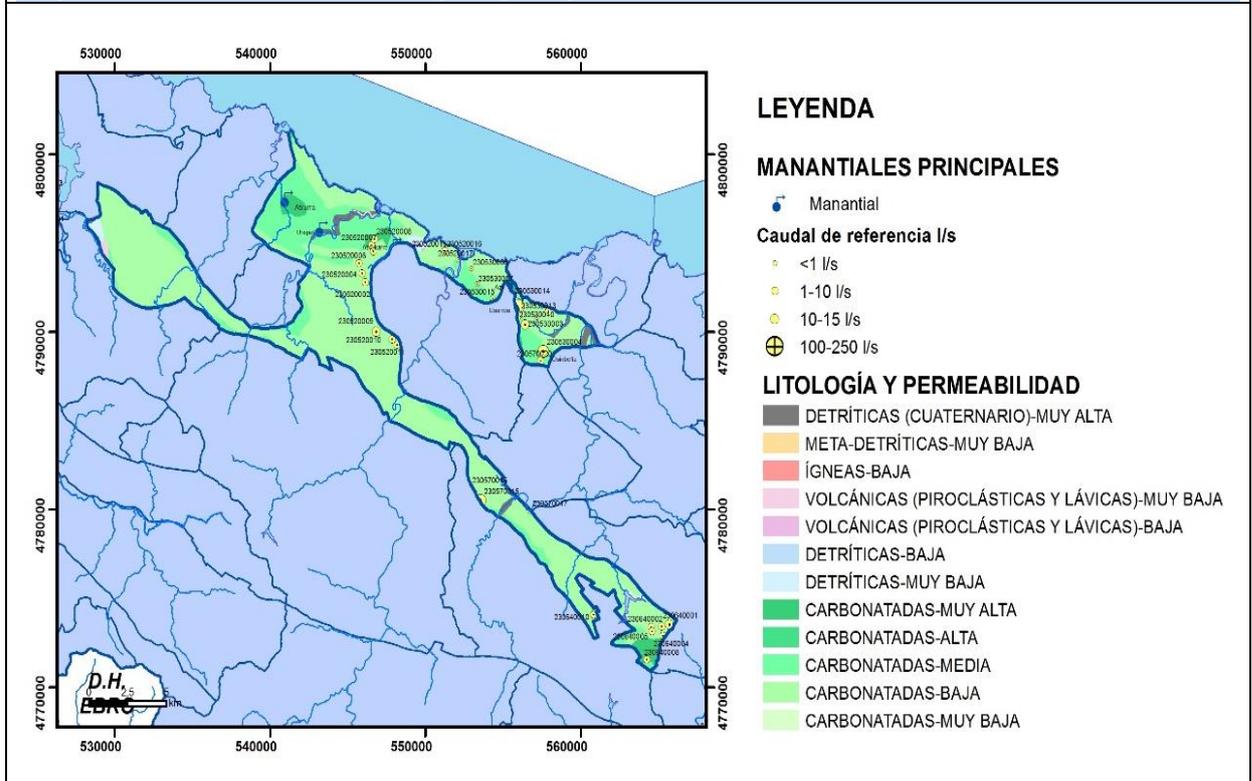
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

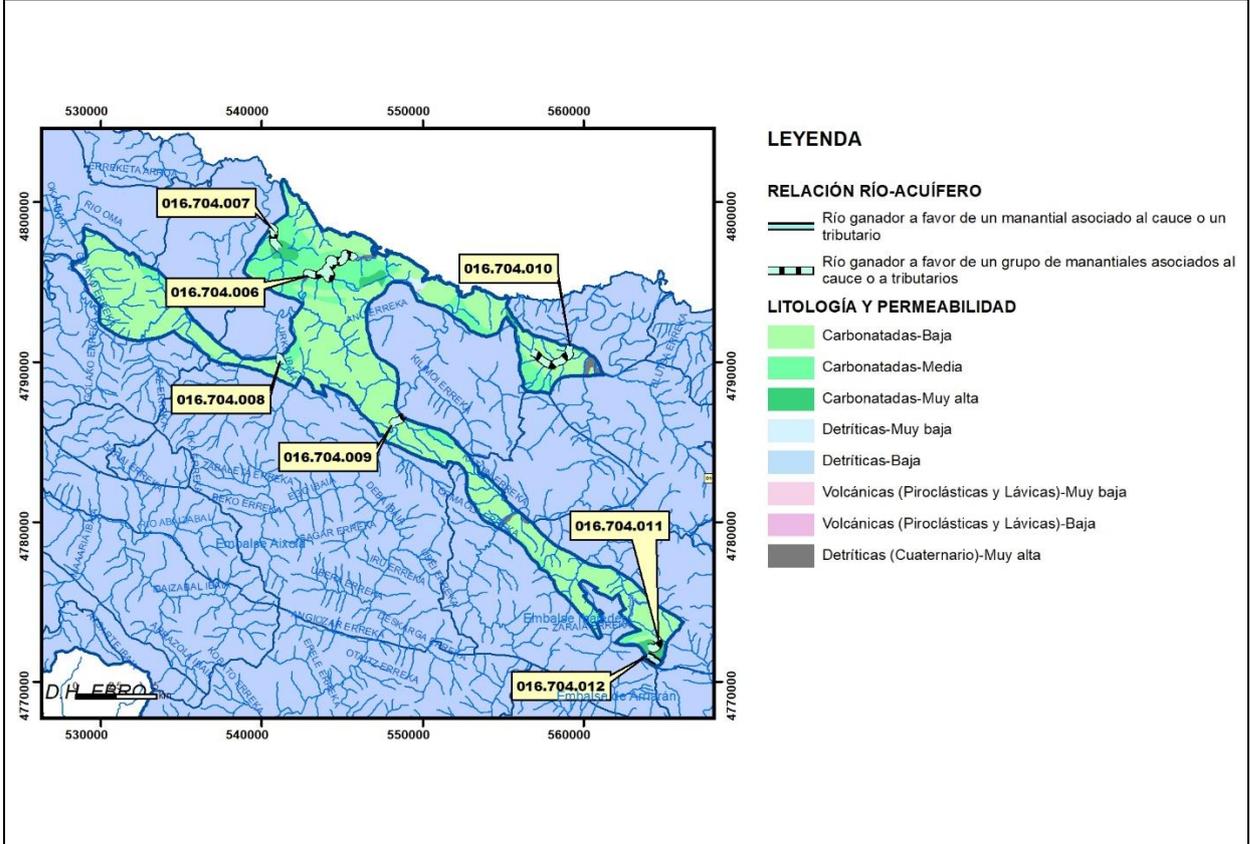
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.	016.704.012	633					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.704.006	9					
	016.704.007	18					
	016.704.008	75					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

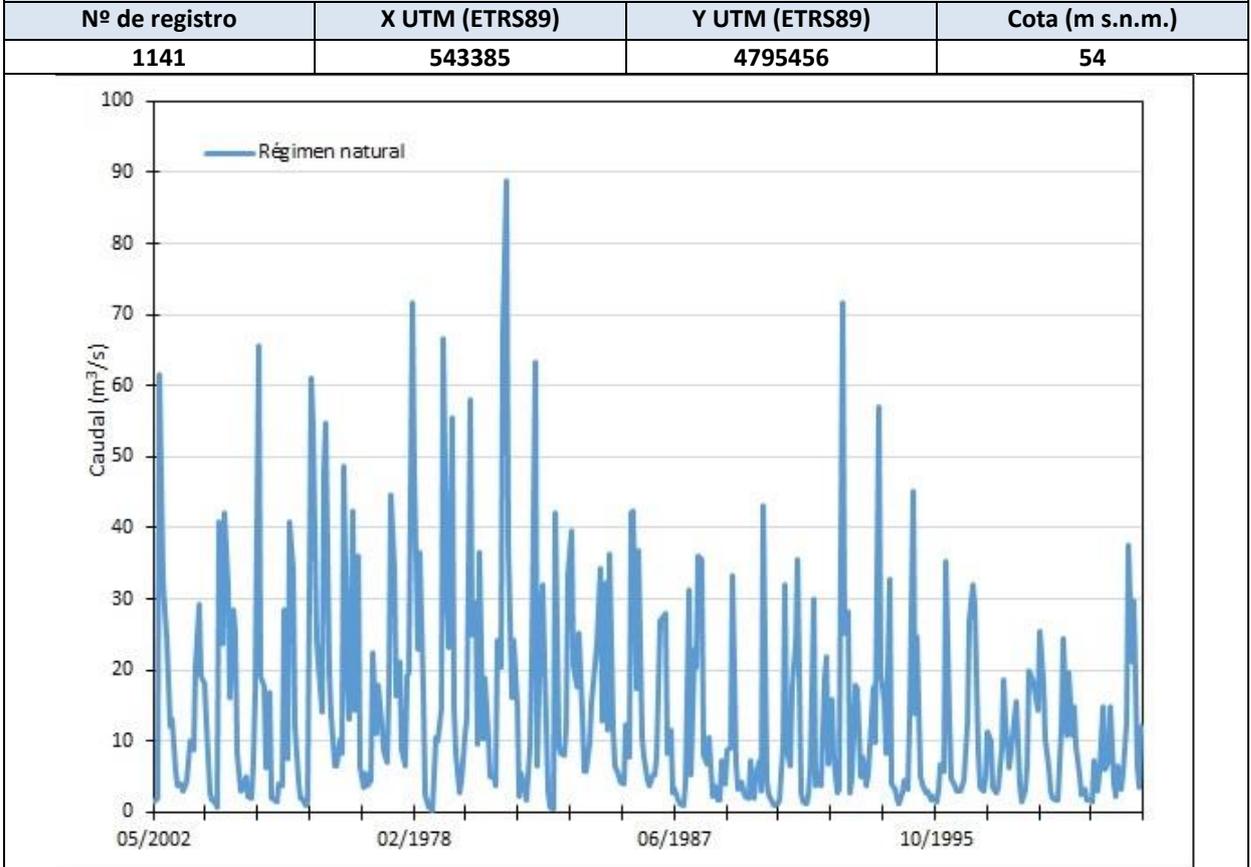
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-003S02	15052,4	100	19099,4		
ES017MSBTES111S000007S01	7747,05	100	12449,6		
ES017MSBTES111S000007S02	29300,2	100	6812,94		
ES017MSBTES111S000008S03	14025,1	100	11489,5		
ES017MSBTES111S000008S04	11610,4	100	9814,5		
ES017MSBTES111S000015S04	8584,68	100	18518,9		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
11568,81	27333,08	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se enmarca en el Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte, pero en un territorio que queda sin incluir en sectores o unidades hidrogeológicas ("Resto del Dominio" en EVE, 1996, 32). La mayor superficie de afloramiento está representada por materiales 120 "alternancia de lutitas negras y areniscas" de permeabilidad muy baja de acuerdo con EVE (1996); también se presentan 141: "alternancia de margas y margocalizas" de permeabilidad baja; y 121 "alternancia de areniscas y lutitas" de permeabilidad también baja. Únicamente en el extremo más oriental de este recinto aparecen afloramientos de materiales permeables representados por 108: "Alternancia de limonitas calcáreas, margas y calizas impuras" de permeabilidad baja y 110: "Calcarenitas bioclásticas" de permeabilidad alta.

El volumen de recurso asociado se estima en 57 hm³/año.

Apenas presenta manantiales por lo que se considera que la descarga se produce de modo difuso a cauces.

HUMEDALES: 1) Ría del Artibia; 2) Ría del Deba.

RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO: Los ríos atraviesan materiales de baja permeabilidad. Su caracterización respondería a ríos ganadores por descarga difusa a cauces.

- Tramo 017-ES017MSBT017-004S02-001 Río Lea
- Tramo 017-ES017MSBT017-004S02-002 Río Artibai
- Tramo 017- ES017MSBT017-004S02-003 Río Deba
- Tramo 017- ES017MSBT017-004S02-004 Río Urola
- Tramo 017- ES017MSBT017-004S02-005 Río Ibaieder

HUMEDALES: Ría del Artibia

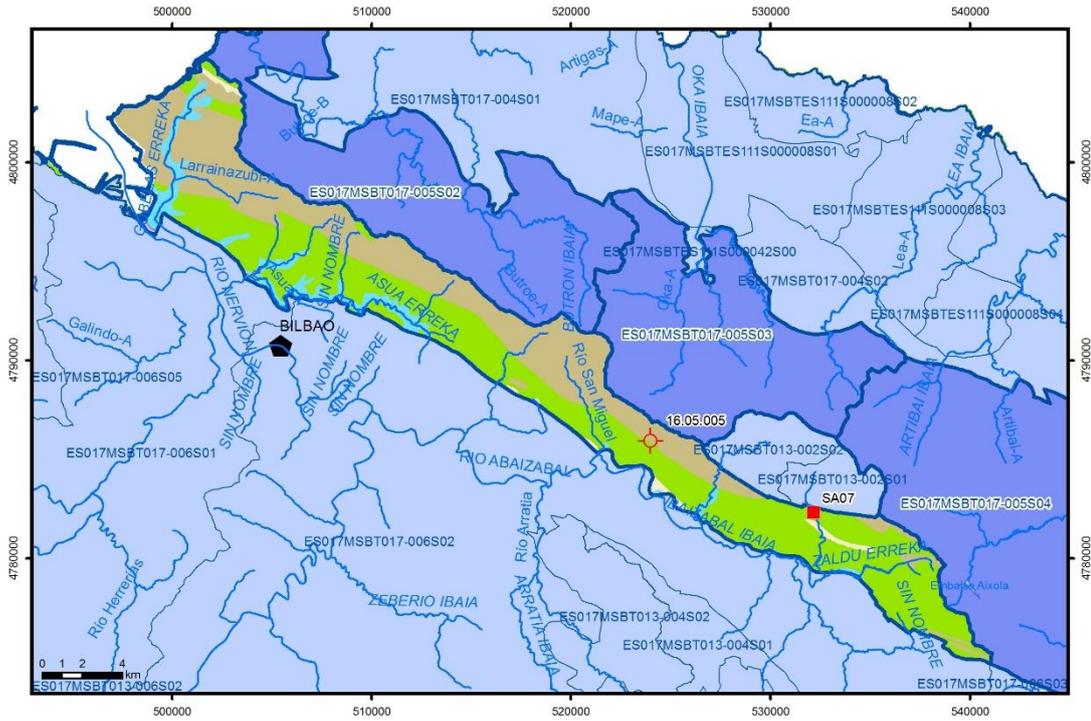
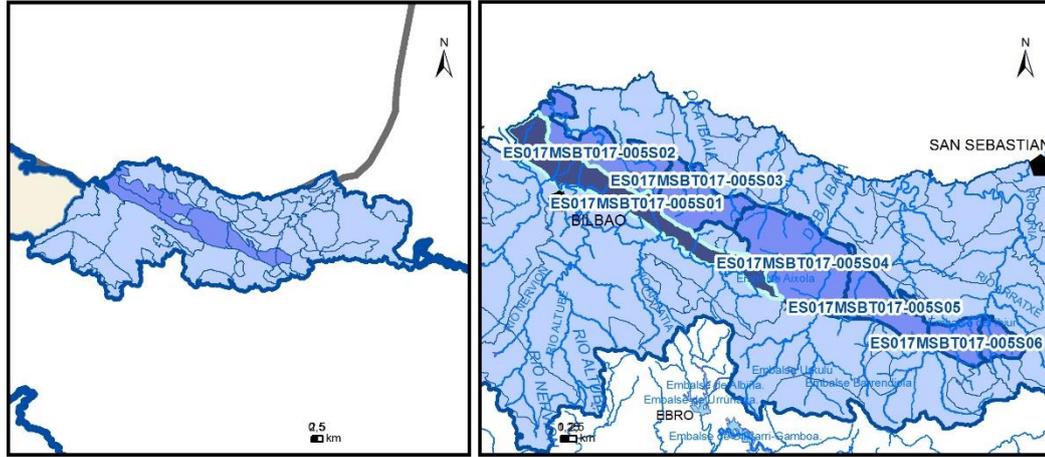
Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

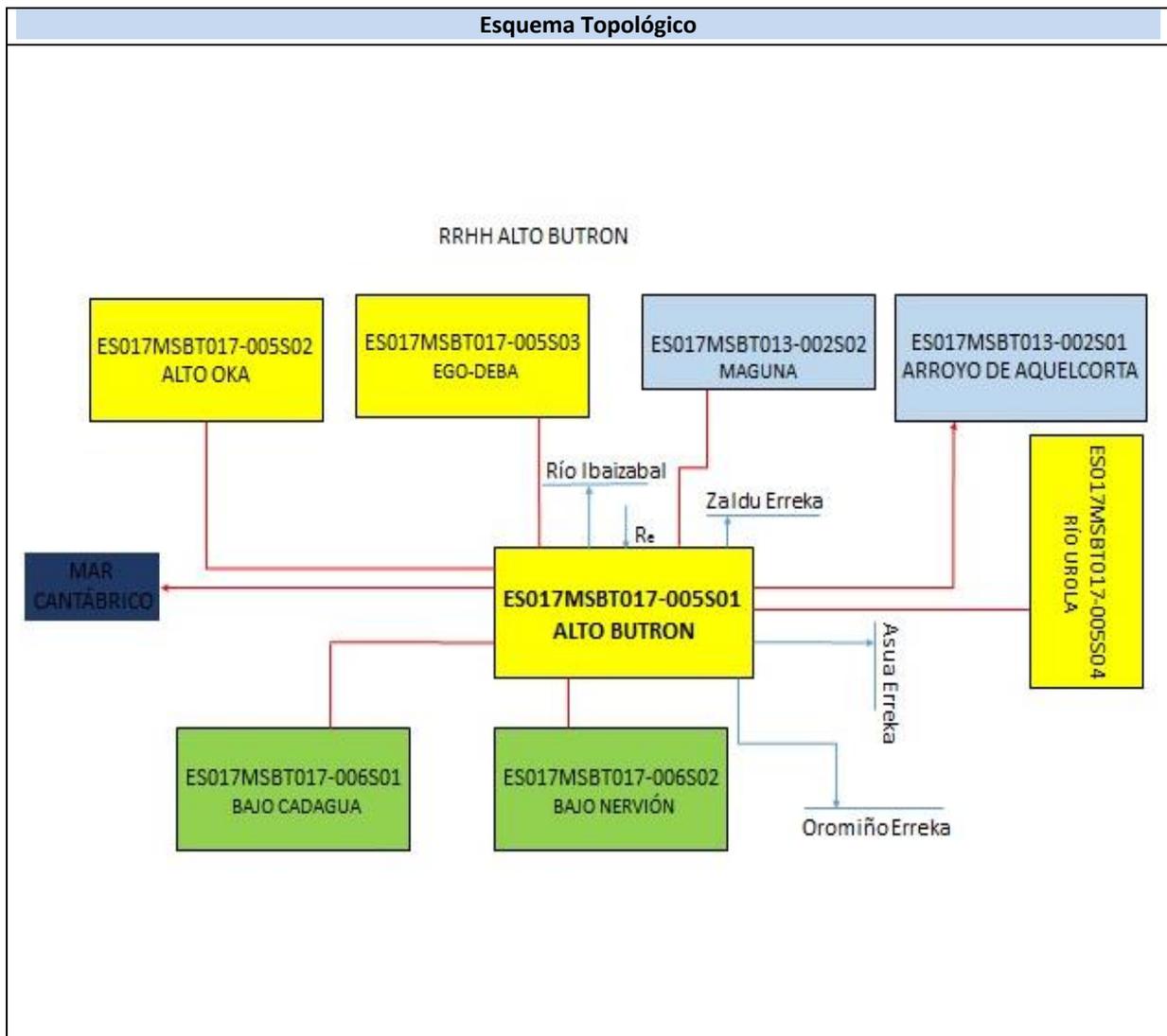
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Éibar.

ES017MSBT017-005S01 ALTO BUTRÓN



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|-----------------|--|----------------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Esxx Otras MASb | | Esxx Otras R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib	49,31	93,62
	IIa	6,29	11,94
	IIb		
	IIIa	1,15	2,19
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	43	81,65
		Total RH:	313,32

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	200	40-300
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,055	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,04
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,018	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	38,51	

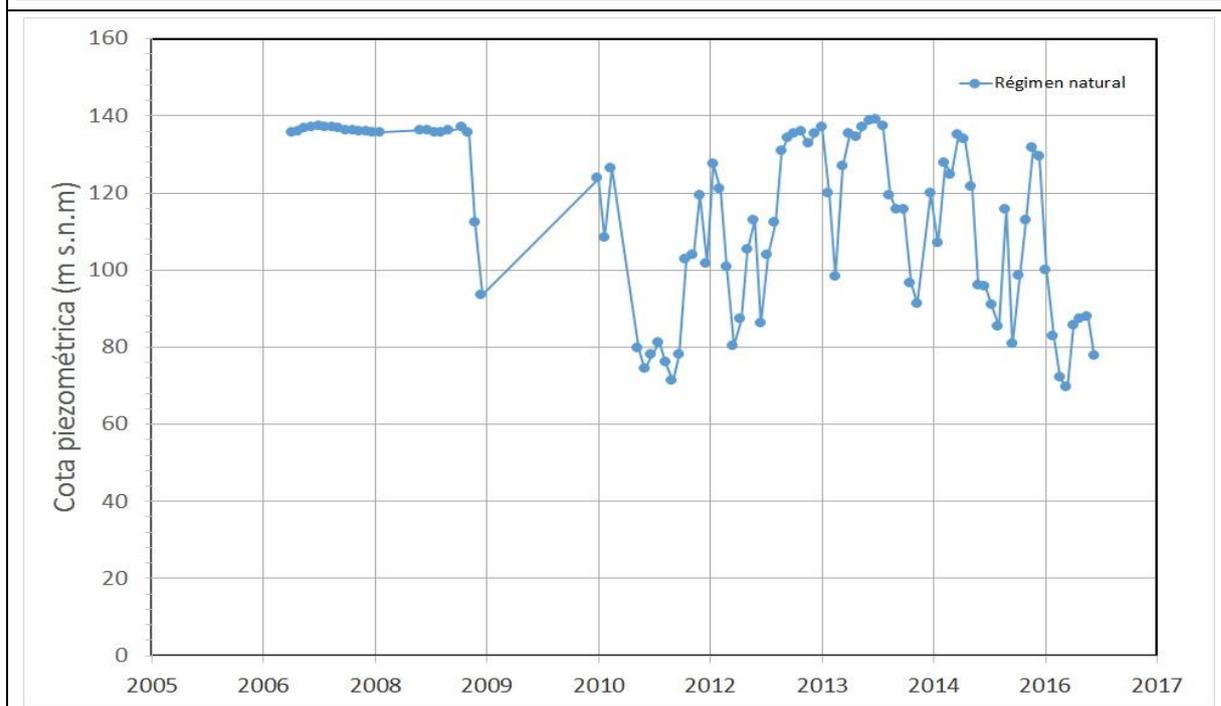
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	29,7	
Gradiente medio	0,03	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	129	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.05.005	523988	4785954	142,9

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

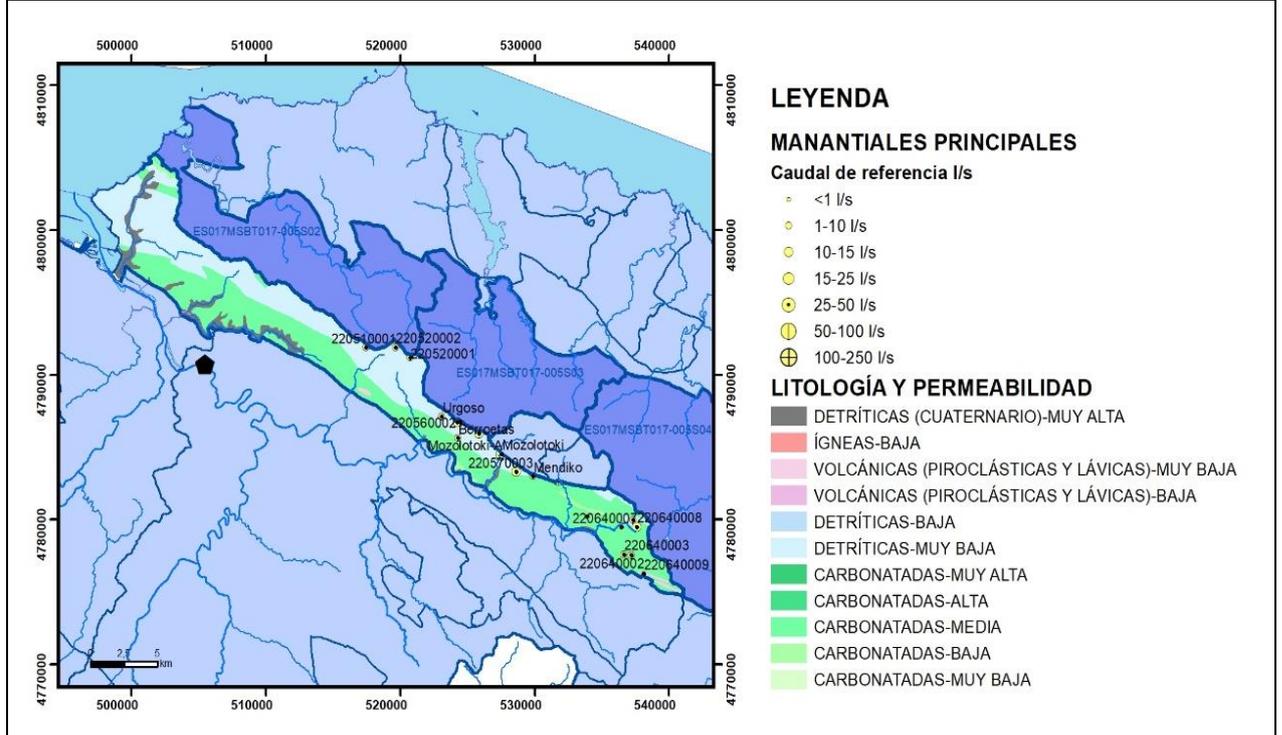


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

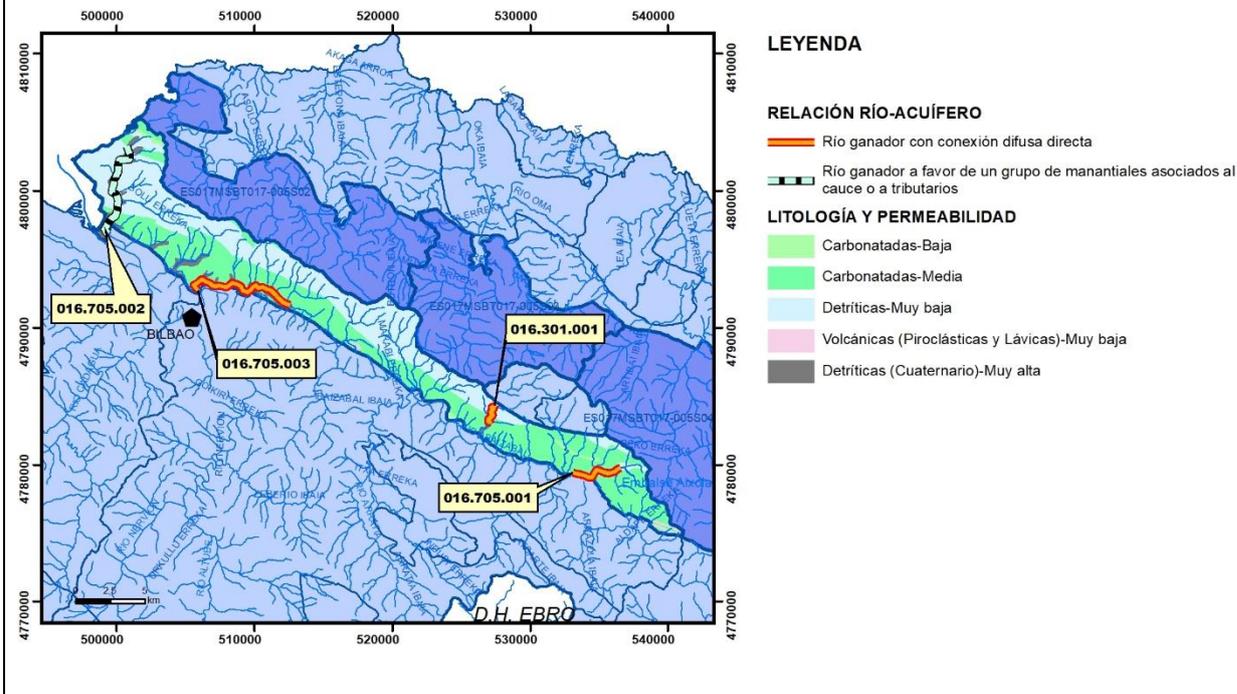
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.301.001	112					
	016.705.001	138					
	016.705.003	10					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.705.002	17					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

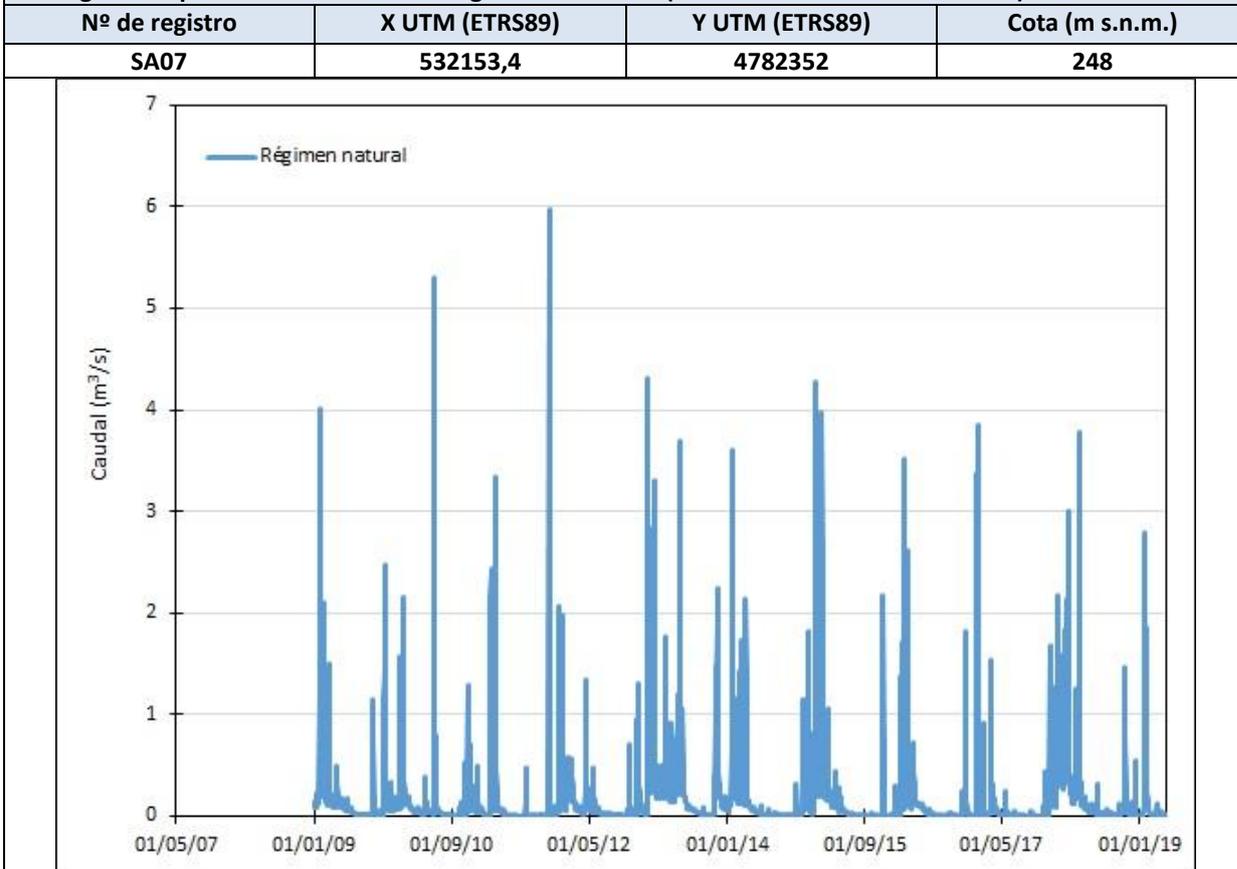
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT013-002S01	4658,28	20	22535,1	0	

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
17277,63	24147,3	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kv_{kp}</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto hidrogeológico engloba la parte meridional del Dominio Hidrogeológico Sinclinal de Oíz y la parte más meridional del Dominio Cretácico Superior de acuerdo con EVE (1996); dentro del Dominio Sinclinal de Oíz se diferencian distintos sectores. El más destacado por la extensión de sus afloramientos, corresponde al antiguo sector Etxano de la Unidad Hidrogeológica de Oíz, que drena hacia los manantiales de Urgoso, Berroetas y Mendiko. No hay cauces fluviales por lo que toda la descarga del sector Etxano se produce a través de los citados manantiales que en última instancia drenan a la subcuenca del río Ibaizabal. En el resto del área de la subunidad de Etxano se pueden formar pequeños acuíferos que descargan principalmente a los cauces de los arroyos, principalmente al Orobios (EVE, 1996, 204).

El resto de los sectores dentro de Dominio Sinclinal de Oíz identificados por EVE (1996) dentro de este recinto, están formados bien por afloramientos areniscosos que incluyen niveles de flysch arenoso (sector de Unbe-Fadura), o bien por crestones detríticos (sectores de Lauros, Urkulu, Gorozika y Santa Marina) que se alimentan fundamentalmente por la precipitación caída sobre los afloramientos, pudiendo existir conexión lateral con formaciones de menor permeabilidad (EVE, 1996, 196).

El drenaje de este recinto en su conjunto se dirige, mayoritariamente, hacia la cuenca del Ibaizabal por su margen derecha, a favor de los arroyos –citados de Oeste a Este— Gobelas, Larrea, San Miguel, Orobios y Arria por citar los más destacados. Sin embargo, esta descarga al río Ibaizabal no está cuantificada y se le ha adjudicado un porcentaje estimativo.

Bibliografía

EVE (1996). “Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa”. (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 62 (22-5) Durango.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 37 (21-4) Algorta.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 38 (22-4) Bermeo.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 61 (21-5) Bilbao.

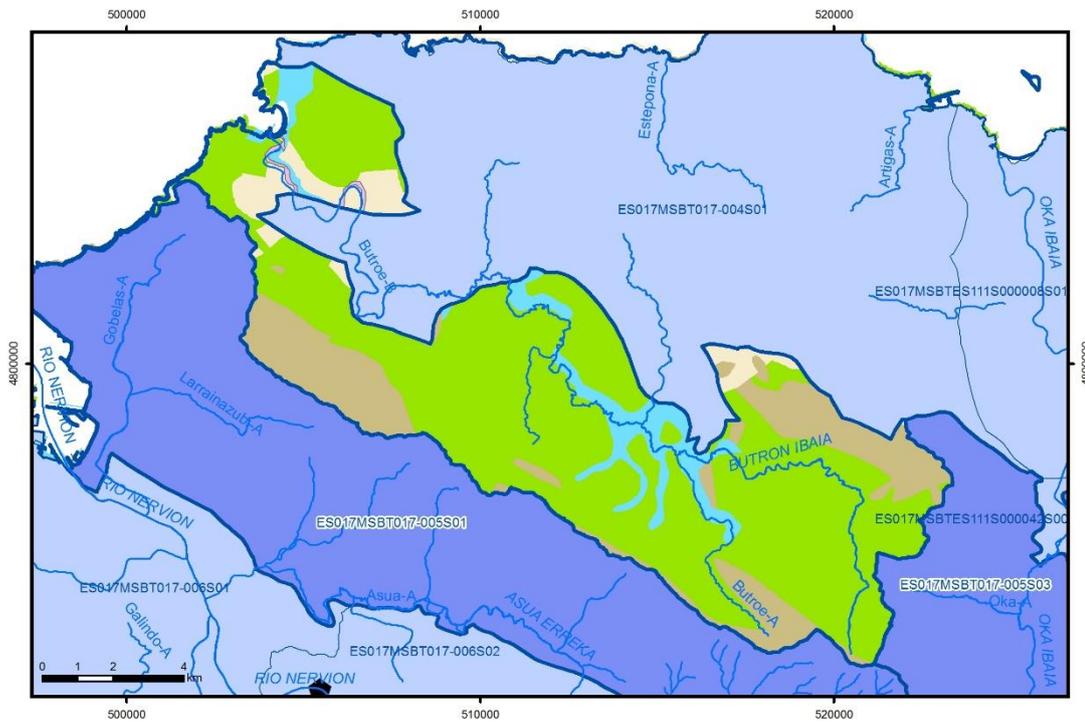
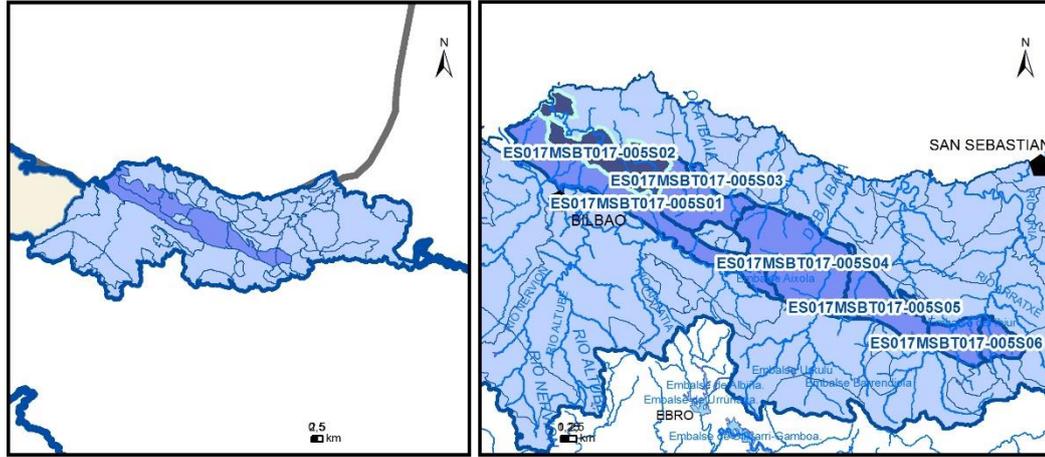
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

IGME-DGA (2010d). 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 016.301 Etxano. 29 pp.

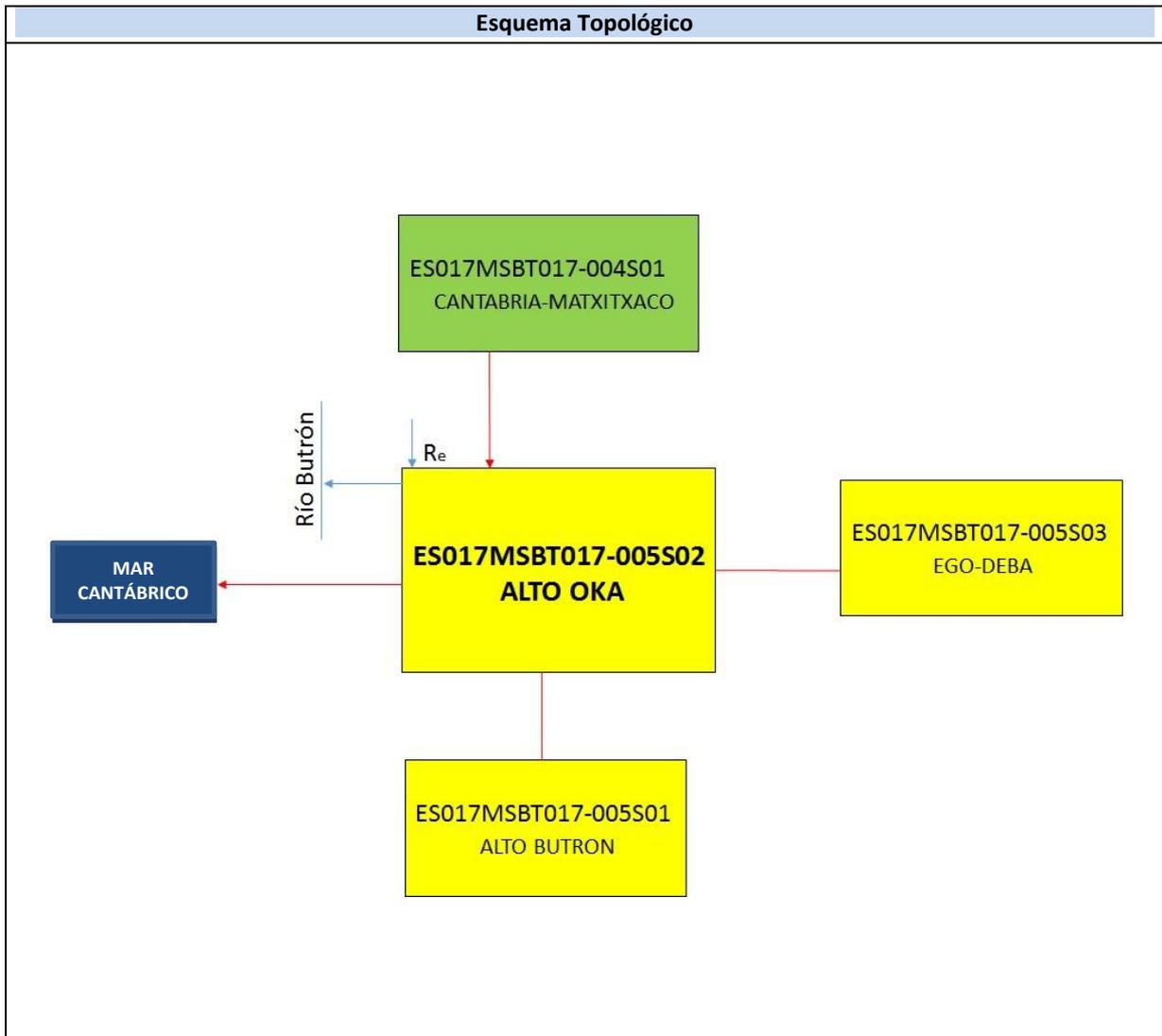
Custodio, E. y Llamas, M.R. (1983). Hidrología Subterránea. Ediciones Omega, 2 tomos.

ES017MSBT017-005S02

ALTO OKA



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localizaci6n del piez6metro representativo
 - Localizaci6n del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib	69,66	86
	IIa	7,45	9,2
	IIb		
	IIIa	5,8	7,17
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	16,72	20,64
		Total RH:	,01

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	200	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,05	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	25	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

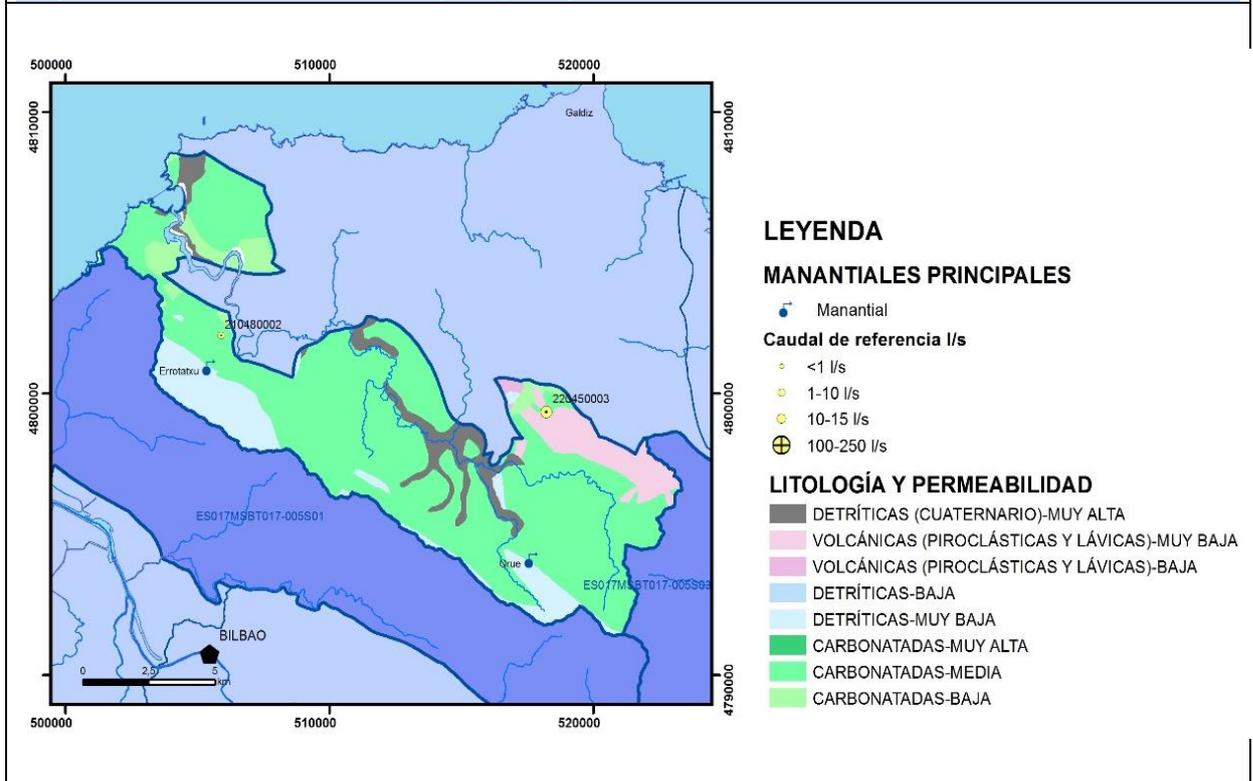
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

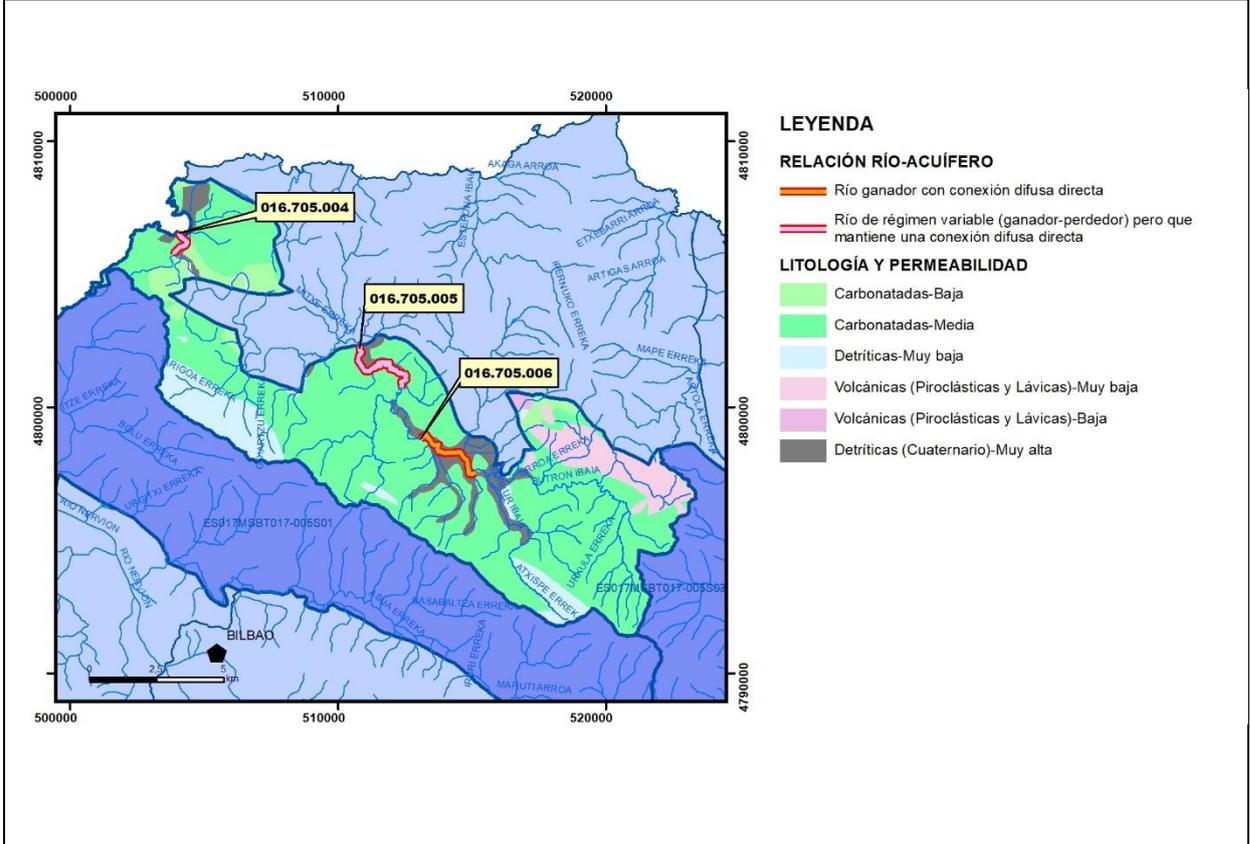
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
	016.705.004	1					
	016.705.005	13					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.705.006	35					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



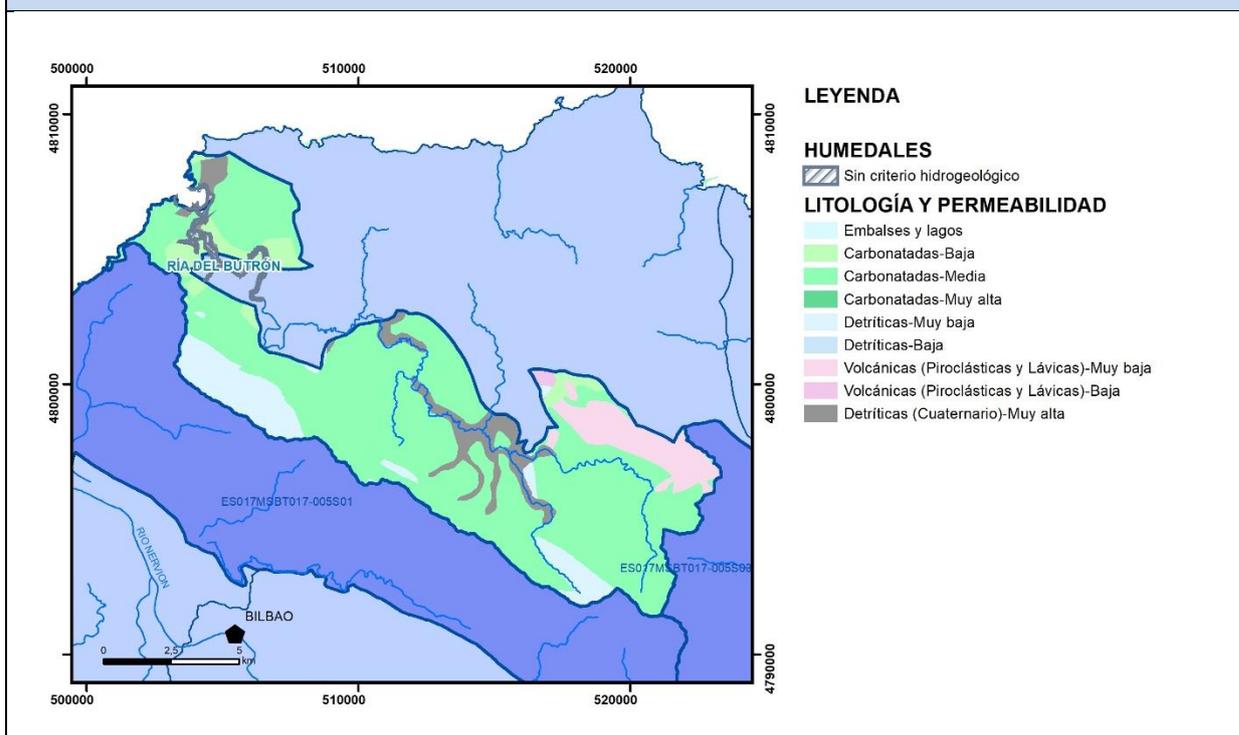
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transfer. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
30	271,6263	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

El límite sur del recinto corresponde a la divisoria de aguas superficiales entre las cuencas del Butrón (al norte) e Ibaizabal (al sur). El límite Norte corresponde al contacto del Dominio Anticlinorio Norte con el Dominio Cretácico Superior.

Este recinto se extiende por la mitad noroccidental del Dominio Sinclinal de Oíz, el área del Dominio Cretácico Superior comprendida entre el Dominio Anticlinorio Norte y el Dominio Sinclinal de Oíz; e incluye el sector Arrieta y el extremo más occidental del Sector Metxika correspondientes al Dominio Complejo Volcánico de acuerdo con los dominios diferenciados por EVE (1996).

El área del recinto que forma parte del Dominio Hidrogeológico Cretácico Superior, incluye geológicamente al área correspondiente al Complejo Volcánico, de permeabilidad superior. De modo que el conjunto de materiales flyschoides o margosos del Cretácico Superior son de permeabilidad global baja y actúan frecuentemente como confinantes (EVE, 1996).

El sector Metxika está formado por un afloramiento volcánico implicado en una estructura sinclinal cuyo núcleo está ocupado por el flysch detrítico-calcáreo (147) del Cretácico Superior, con un comportamiento hidrogeológico propio de materiales de baja permeabilidad. En este sector la recarga se produce por precipitación directa sobre los propios afloramientos así como por cierta infiltración procedente de los materiales de carácter detrítico y carbonatado que ocupan el núcleo del sinclinal y que se disponen topográficamente por encima (EVE, 1996).

Todo el recinto drena al río Butrón.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

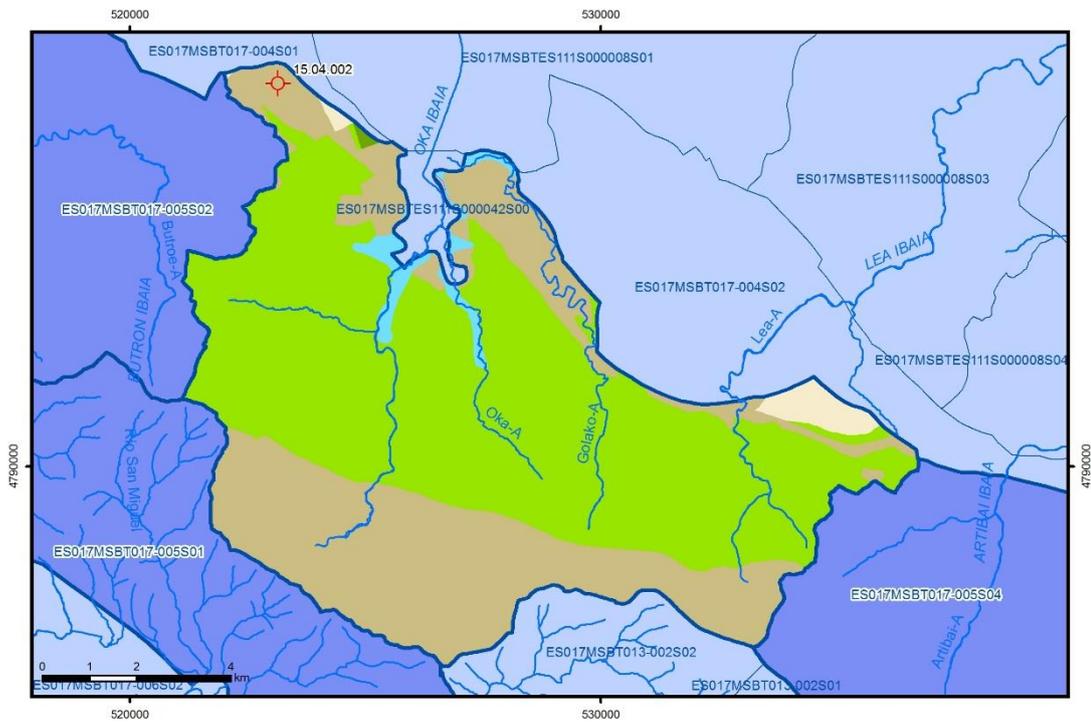
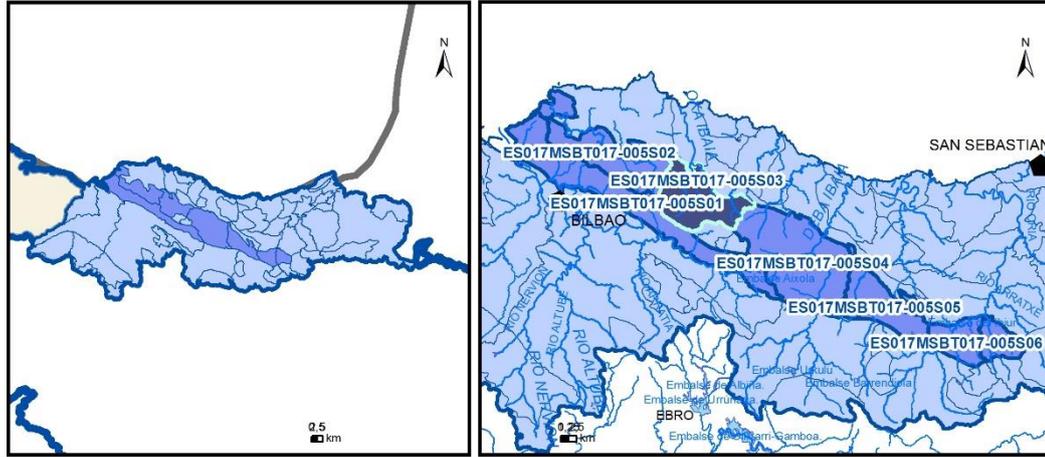
IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 37 (21-4) Algorta.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 38 (22-4) Bermeo.

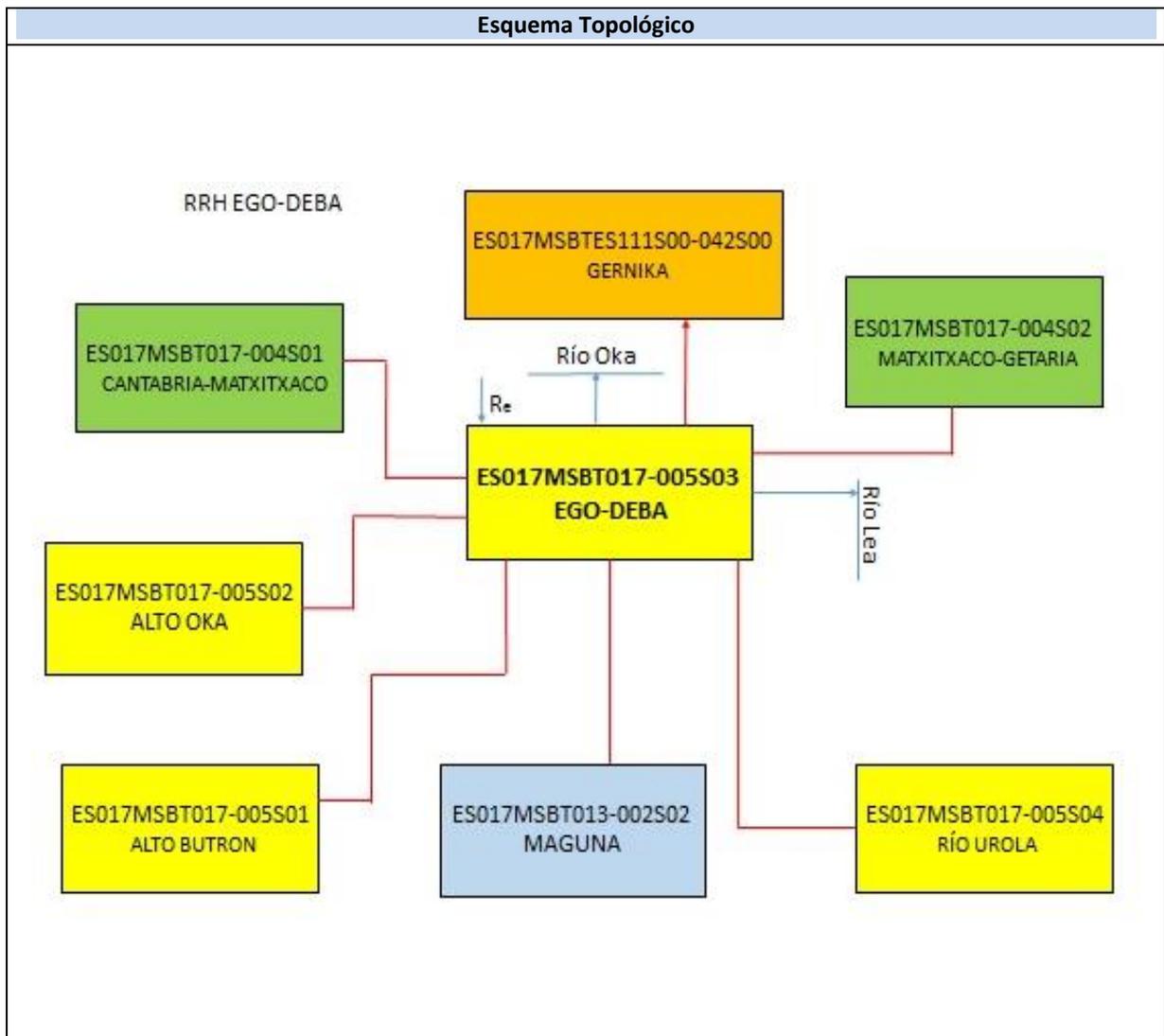
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

ES017MSBT017-005S03

EGO-DEBA



- | | | | | |
|-----------------|--|------------|-----------------------|----------------|
| D.H. en estudio | Otras D.H. | Otras MASb | Otros R.H. de la MASb | R.H en estudio |
| Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | |
| Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | |
| IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | |
| IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | |
| IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | |
| IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | |
| | Localización del hidrograma | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	0,25	0,26
	Ib	59,44	60,41
	IIa	2,41	2,45
	IIb		
	IIIa	2,97	3,02
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	34,92	35,49
		Total RH:	101,63

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	50	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,05	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,01	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	69,31	

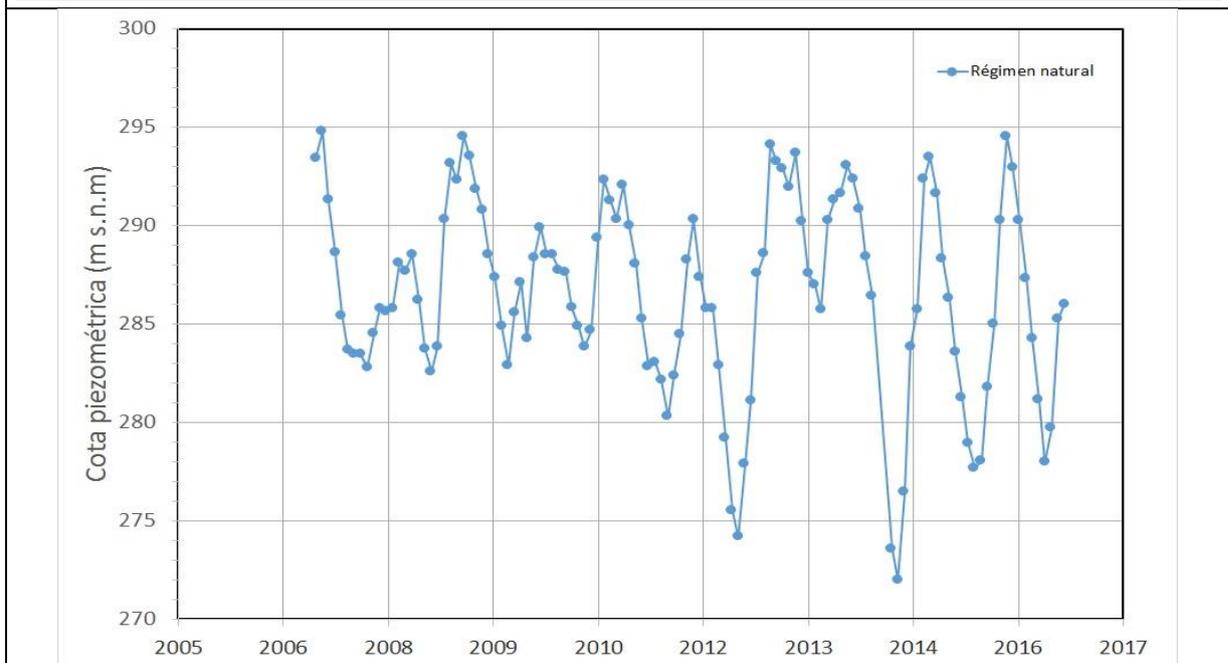
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	234	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
15.04.002	523142	4798206	298,5

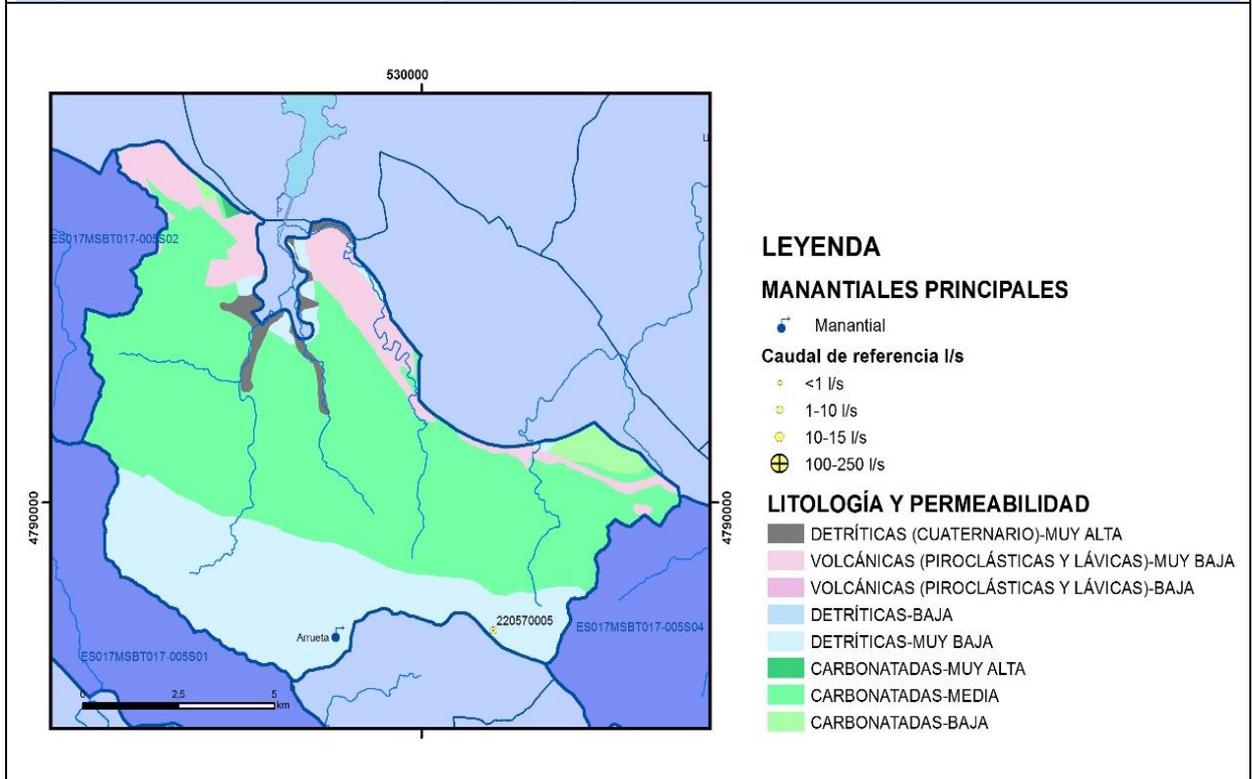
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



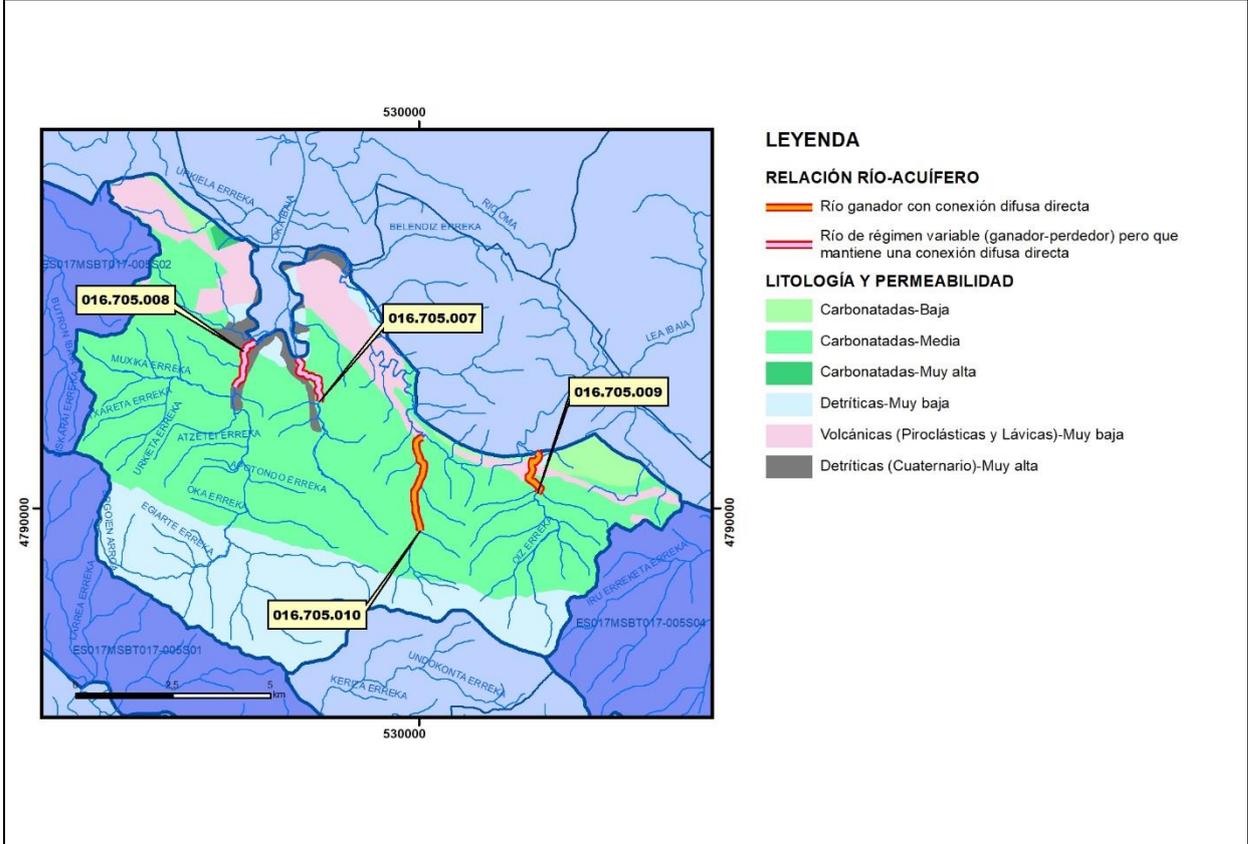
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.705.007	14					
	016.705.008	11					
	016.705.009	153					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBTES111S000 042S00		100	4710,46		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto se extiende por la mitad noroccidental del Dominio Sinclinal de Oíz, el área del Dominio Cretácico Superior comprendida entre el Dominio Anticlinorio Norte y el Dominio Sinclinal de Oíz; e incluye algunos sectores del Dominio Complejo Volcánico (parte oriental del sector Metxika e íntegramente el sector Burgoa). Se pueden distinguir dos sectores bien diferenciados: las dos terceras partes de su área, que correspondería al sector más septentrional, pertenecen al Dominio Cretácico Superior que incluye algunos sectores del Dominio Complejo Volcánico. La restante tercera parte de área, que sería el sector más meridional, corresponde a la parte más septentrional del Dominio Sinclinal de Oíz, de acuerdo con la diferenciación en Dominio establecida por EVE (1996).

Dentro del Sector Metxika, la descarga se dirige hacia los puntos de menor cota, destacando entre ellos el contacto al Este, con los materiales cuaternarios de Gernika, así como con los términos ofíticos. Hacia el Sur, en arroyos afluentes del Mikiene. En este sector no se han reconocido manantiales de interés y el caudal del Arroyo Baldatika apunta a que la descarga mayoritaria es hacia Gernika.

La recarga se produce por precipitación directa sobre los propios afloramientos. La descarga se produce prácticamente predominantemente hacia la cuenca del río Oka; solo la parte más oriental del recinto drena hacia la cuenca del río Lea. La mayor parte del recorrido de los ríos que atraviesan este recinto lo hacen atravesando materiales de permeabilidad baja (157, 147, 141). Podría decirse que el coeficiente de reparto sería de un 80 % (río Oka) frente a un 20 % (Río Lea).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 62 (22-5) Durango.

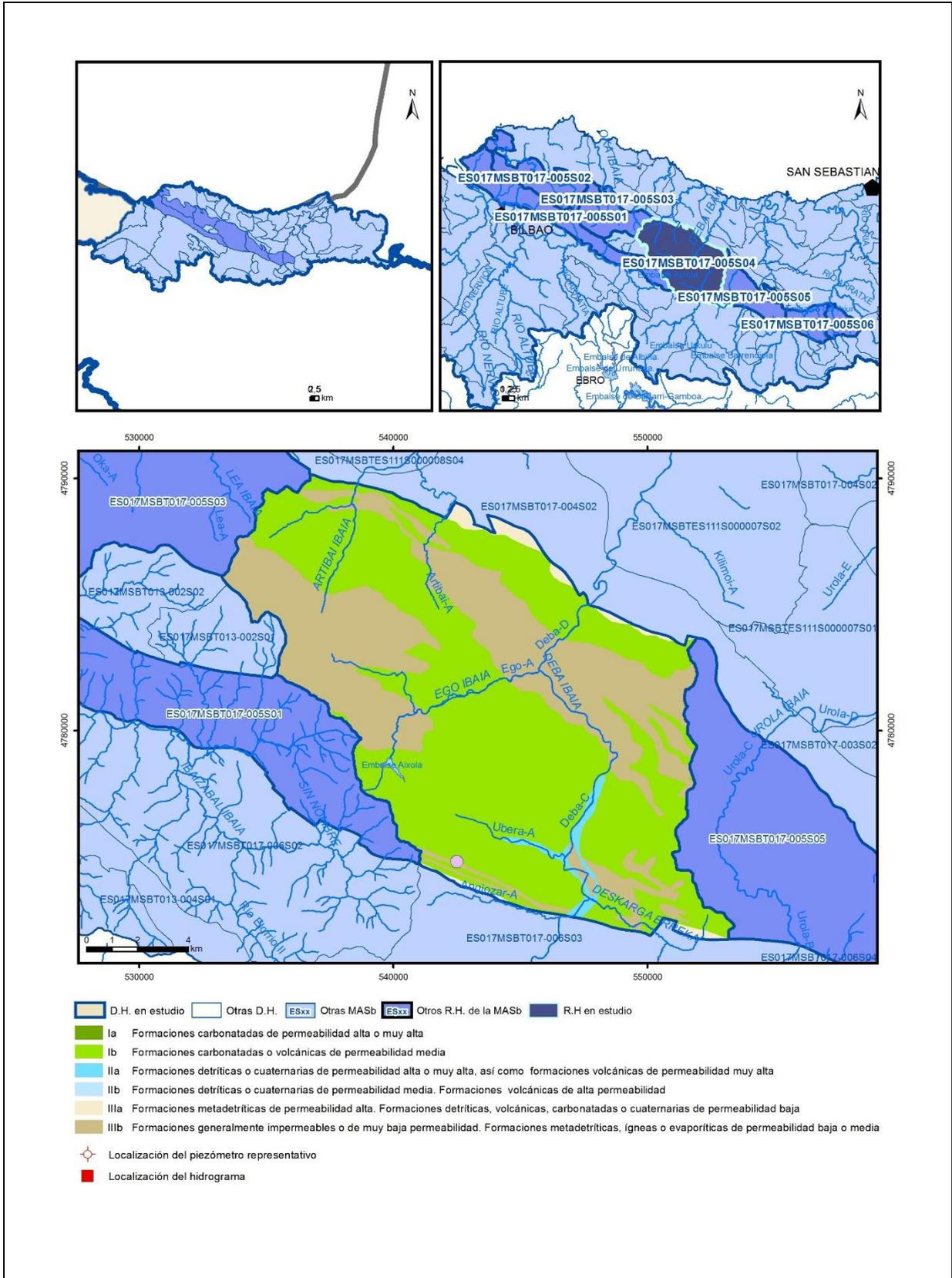
IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 38 (22-4) Bermeo.

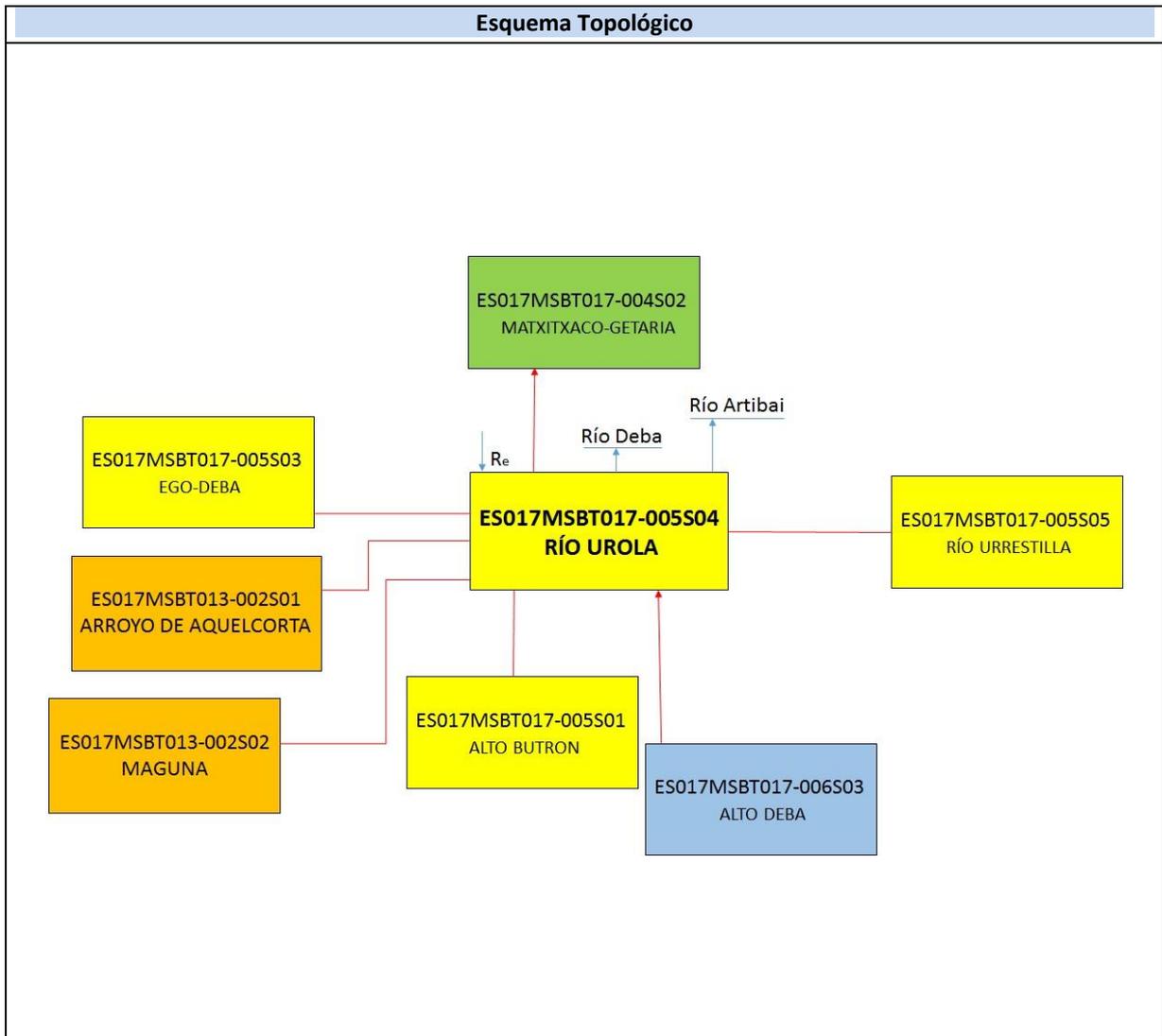
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.4 Sistema 90. Unidad volcánica. Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

ES017MSBT017-005S04

RÍO UROLA





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib	60,34	126,5
	IIa	1,28	2,69
	IIb		
	IIIa	2,52	5,28
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	35,76	74,97
		Total RH:	209,64

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	100	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,05	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,008	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	86,64	

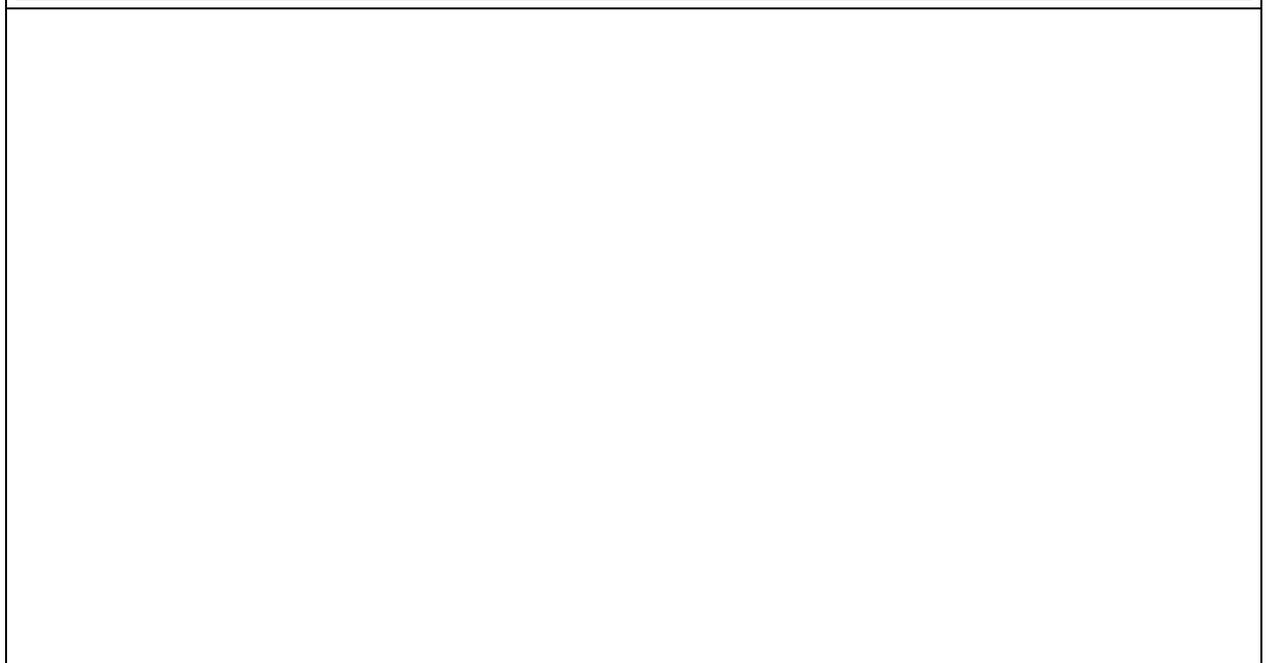
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	373	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

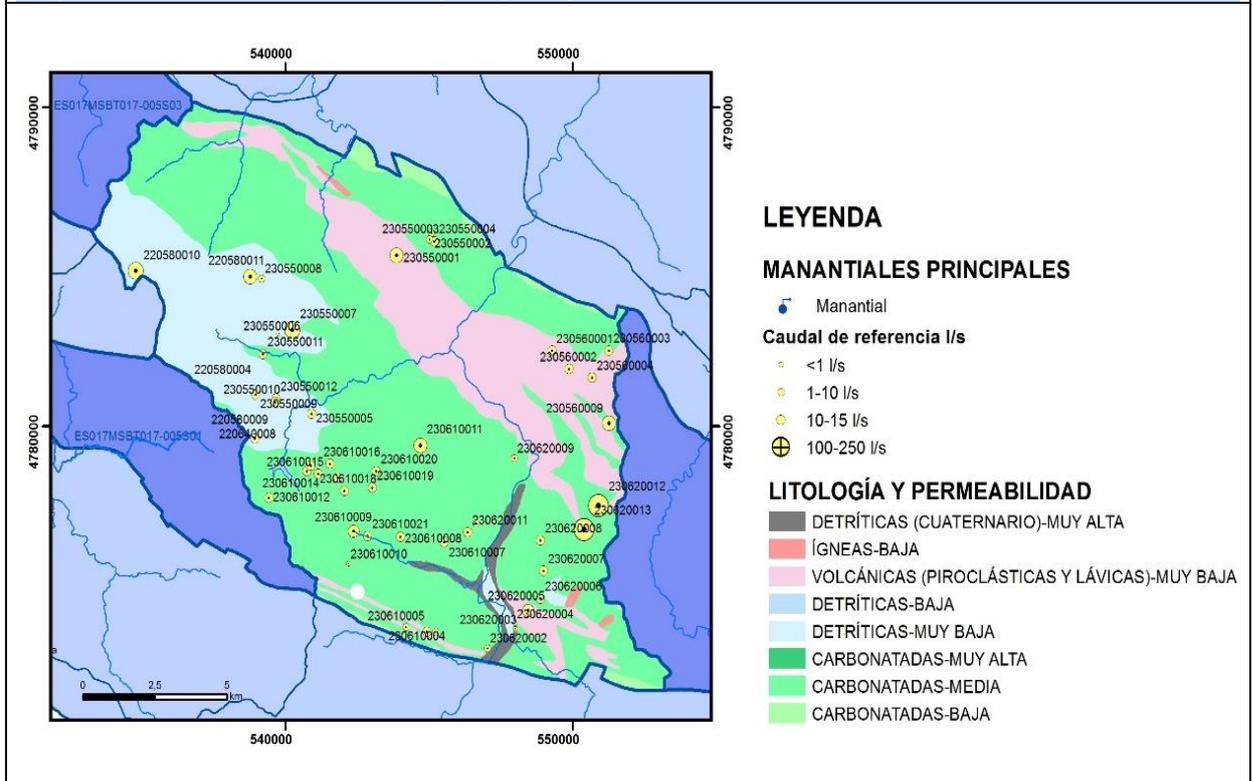


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

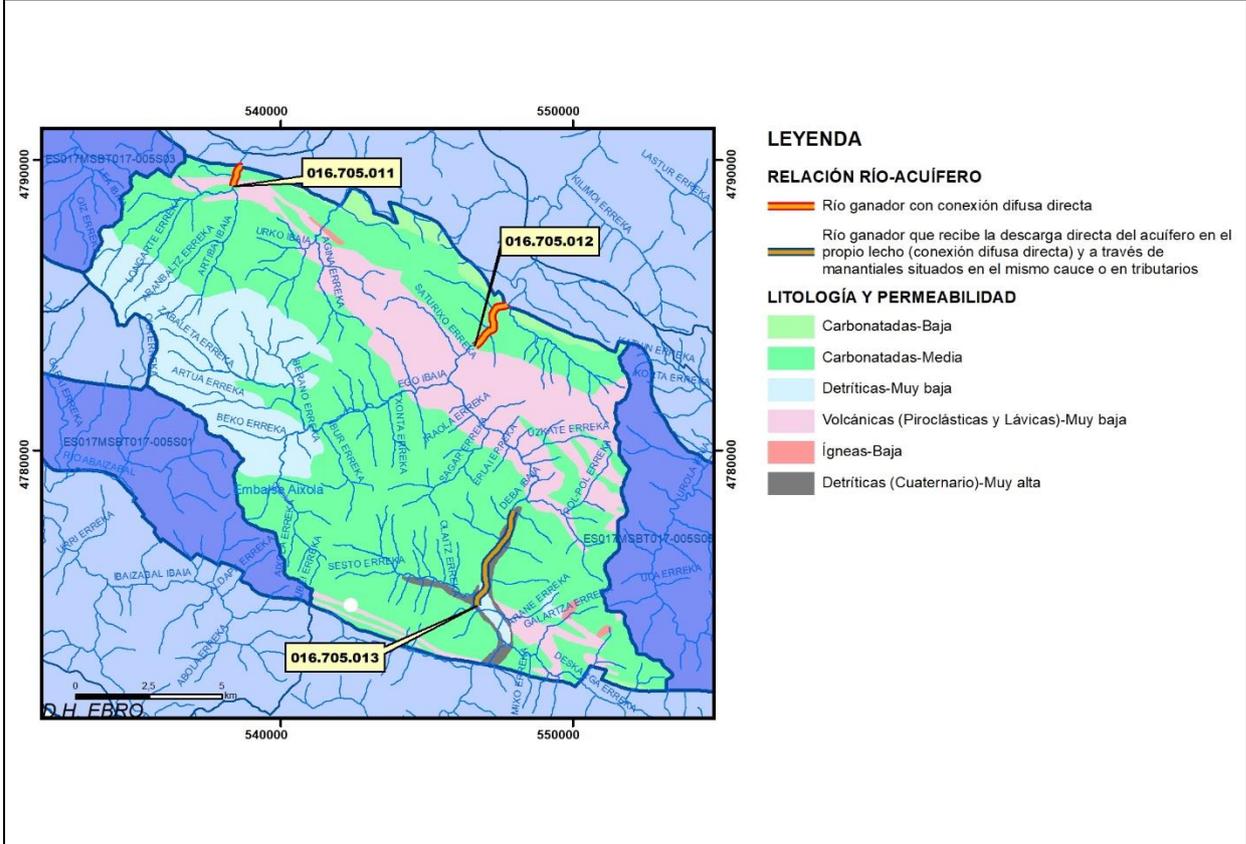
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.705.011	101					
	016.705.012	38					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.705.013	113					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-004S02	19922,8	100	5914,61		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

La descarga se produce a través de manantiales y a los cauces de los ríos que en su mayor parte pertenecen a la cuenca del río Deba y en mucho menor medida a la cuenca del Artibai. Coeficiente de reparto: 95 % y 5 % respectivamente.

Los tramos de los ríos que atraviesan formaciones geológicas permeables (143, 144, 157) es de esperar que presenten un comportamiento ganador de tipo “descarga a través de manantiales y difusa a cauce”.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). “Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa”. (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

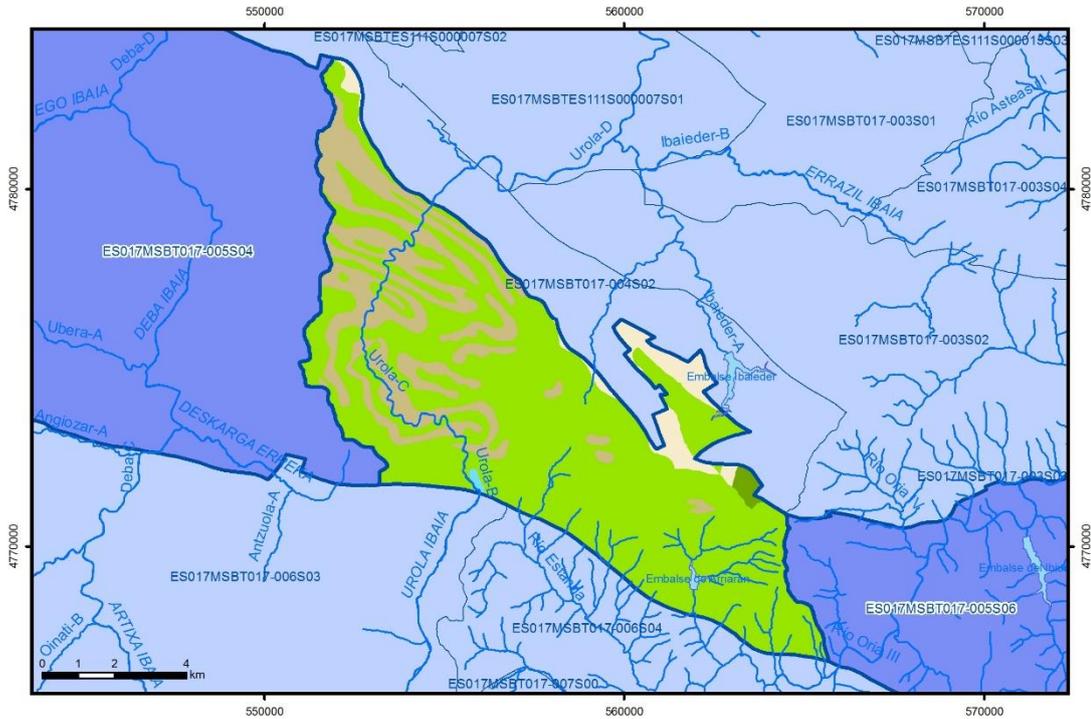
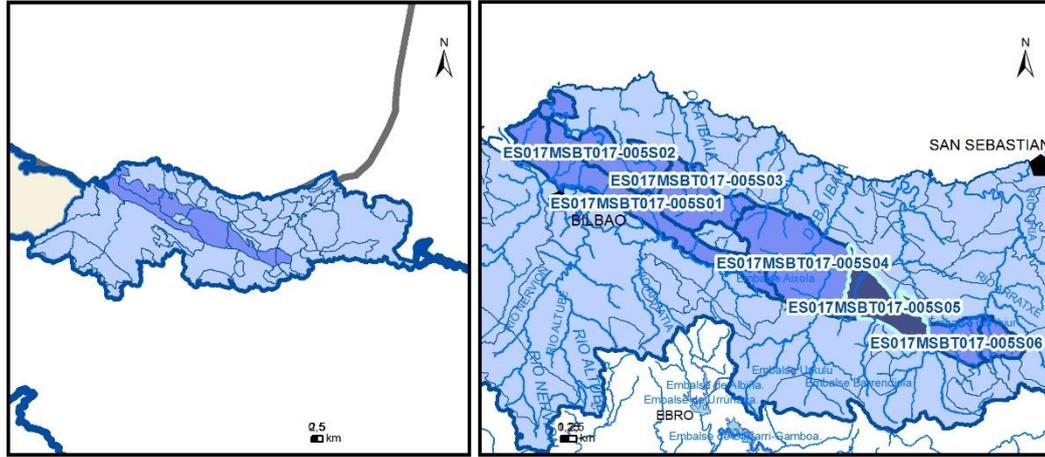
IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Eibar.

IGME (1974). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 88 (23-6) Bergara.

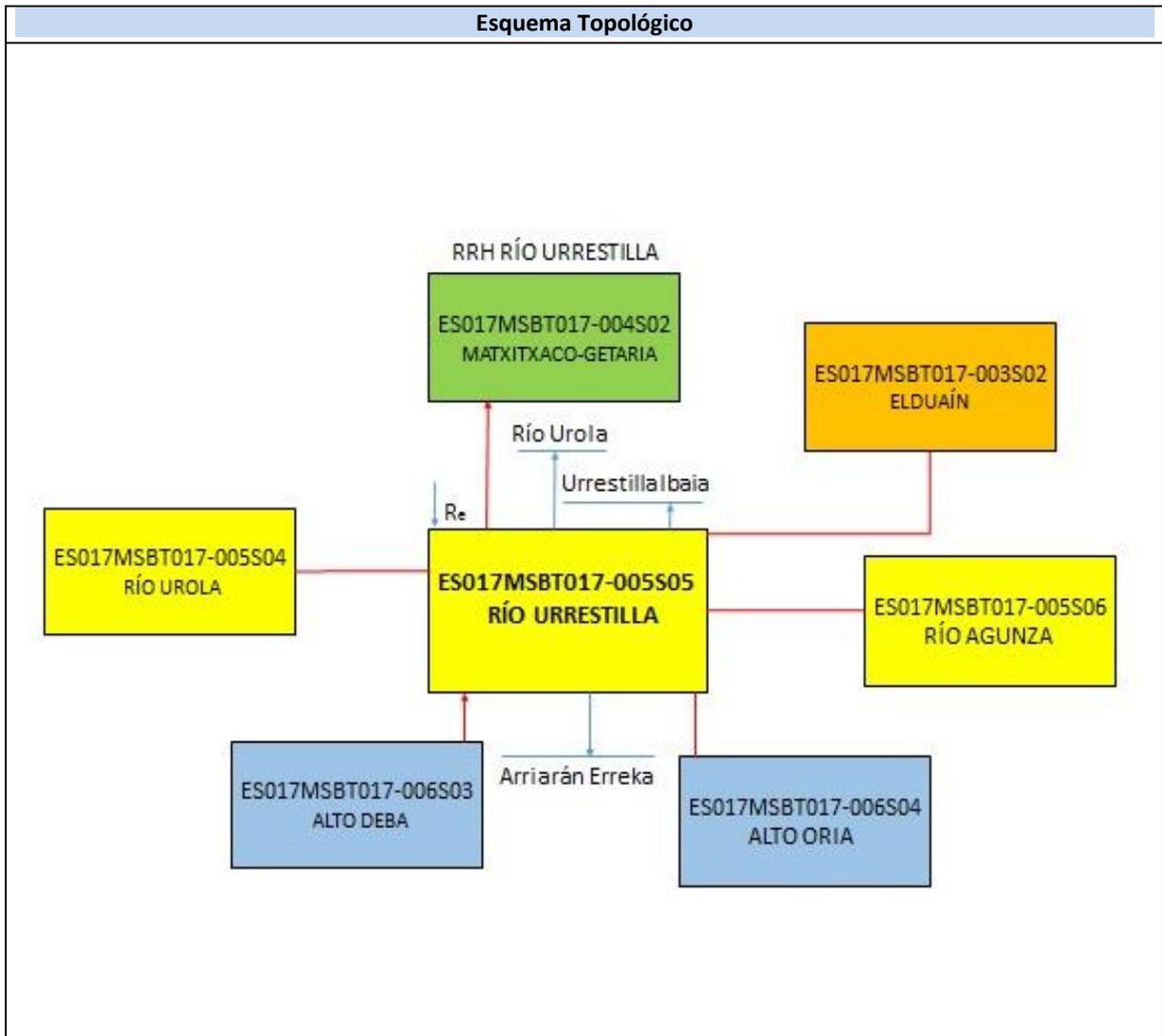
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

ES017MSBT017-005S05

RÍO URRESTILLA



- | | | | | |
|--|--|---|--|--|
| D.H. en estudio | Otras D.H. | ESxx Otras MASb | ESxx Otros R.H. de la MASb | R.H en estudio |
| Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | |
| Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | |
| IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | |
| IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | |
| IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | |
| IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | |
| Localización del piezómetro representativo | | | | |
| Localización del hidrograma | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	0,91	0,81
	Ib	70,9	62,91
	IIa	0,17	0,15
	IIb		
	IIIa	6,87	6,1
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	21,14	18,76
		Total RH:	88,74

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	100	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,05	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,008	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	86,64	

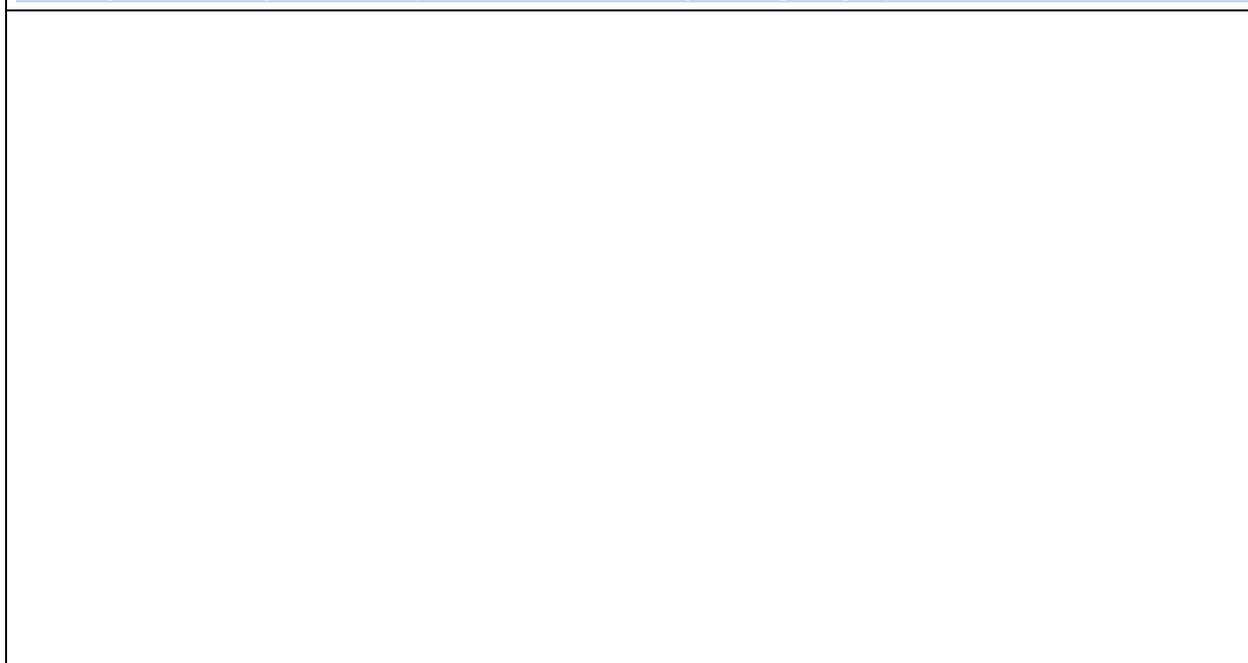
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	450	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	507	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

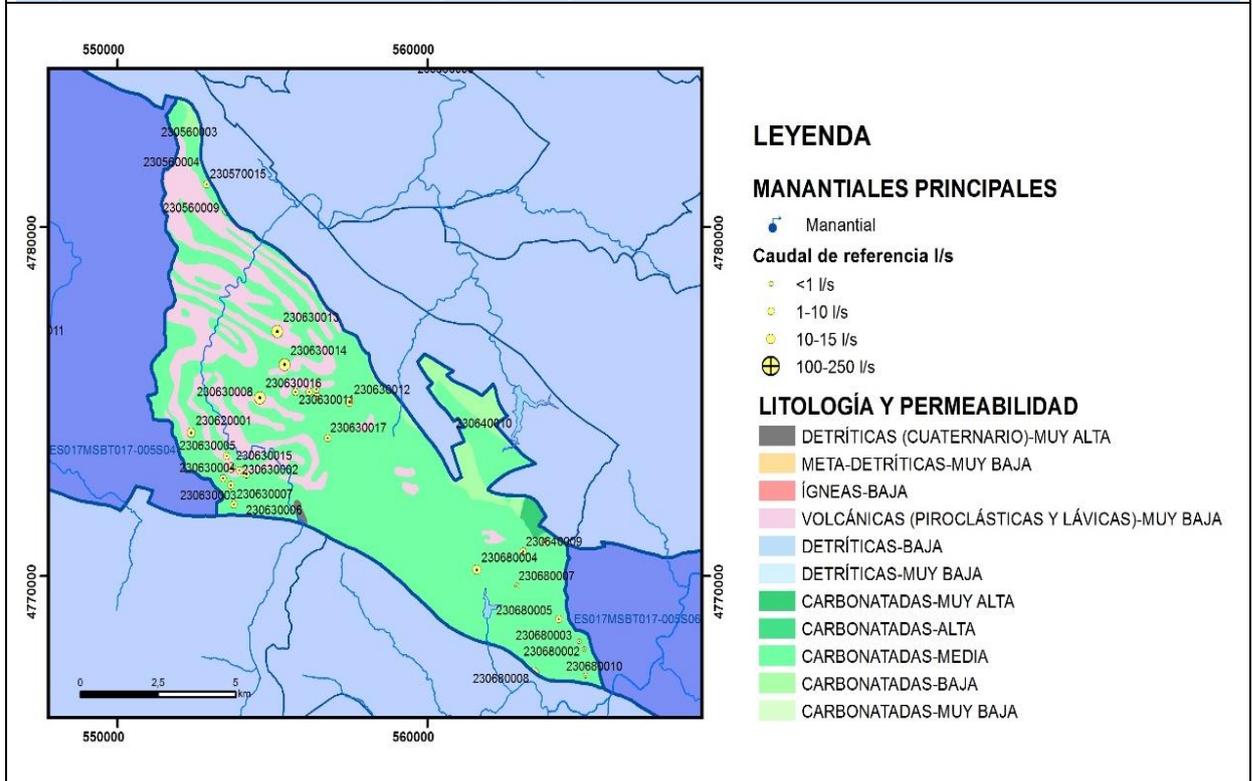


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

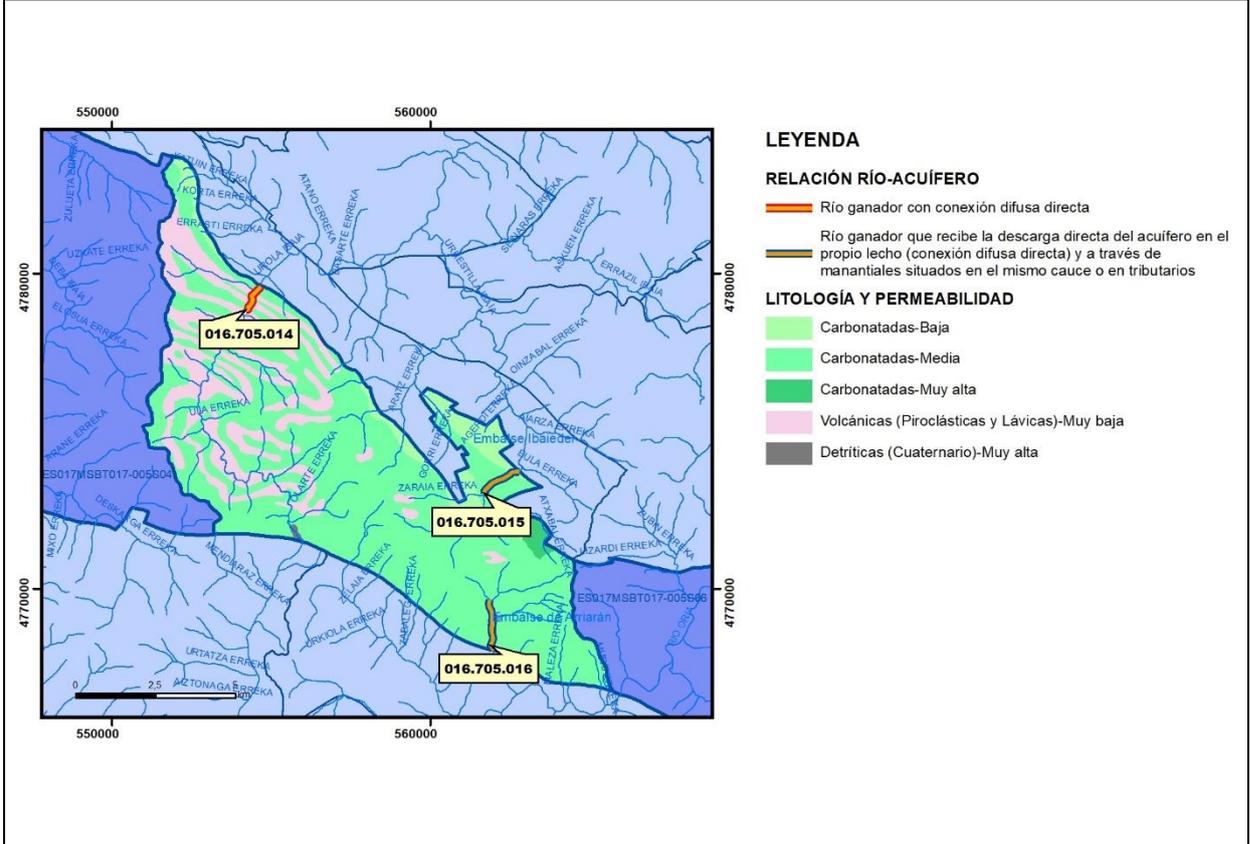
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.705.014	130					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.705.015	215					
	016.705.016	214					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-004S02	31798,5	100	2302,7		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto constituye el sector más oriental de los afloramientos del Dominio Cretácico Superior e incluye la parte más oriental del sector Soraluze del Dominio Complejo Volcánico de acuerdo con la descripción de los dominios establecida por EVE (1996). Los materiales flyschoides y margosos del Cretácico Superior actúan como confinantes de los afloramientos del permeables del Complejo Volcánico.

La recarga se produce por precipitación directa sobre los propios afloramientos. La descarga se produce a través de manantiales y a los cauces de los ríos lo que significa un coeficiente de reparto aproximado de un 70 % a la cuenca del Río Urola y un 30 % a la cuenca del Río Oria, correspondiente a los cauces localizados en el área más suroriental del recinto.

La mayor parte del recorrido de los ríos sobre este recinto tiene lugar atravesando materiales de permeabilidad baja (141). La tipología de la relación río-acuífero en los tramos de los ríos que atraviesan las formaciones permeables (143, 144) parece ser de ganador “a través de manantiales y difusa a cauce”.

El nivel piezométrico medio se ha estimado a partir de la cota de descarga de los manantiales inventariados, en torno a 450 m snm.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). “Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa”. (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

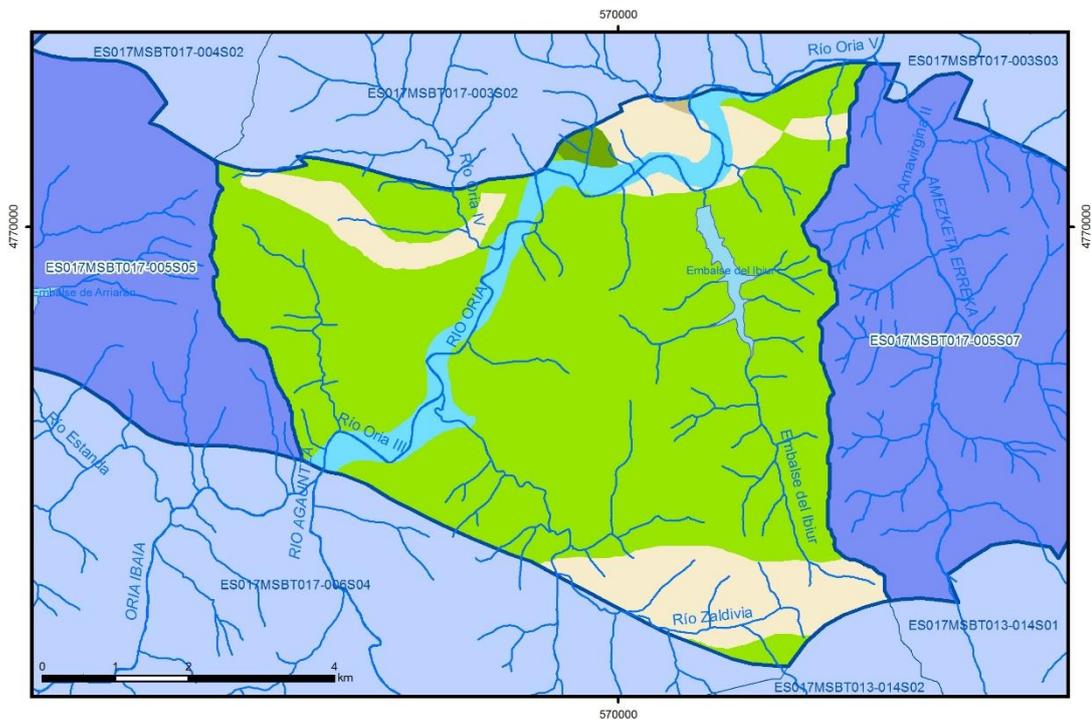
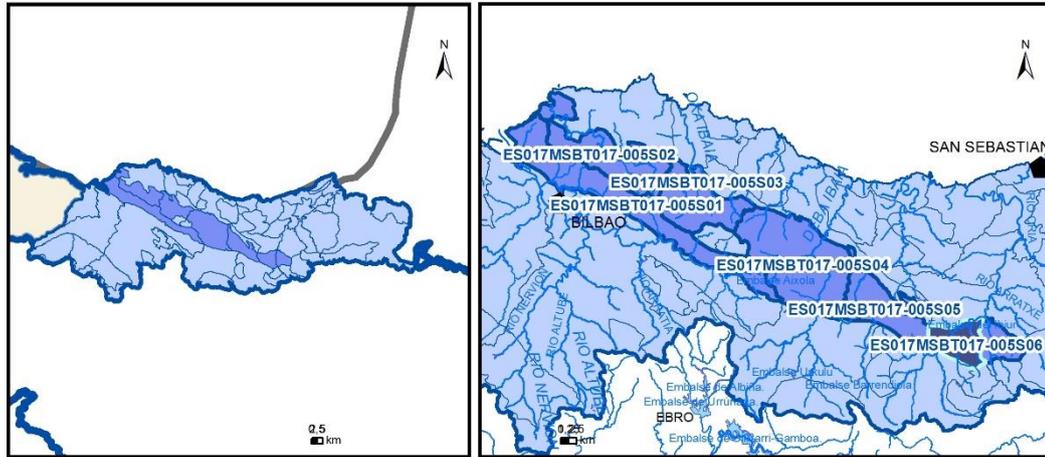
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1974). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 88 (23-6) Bergara.

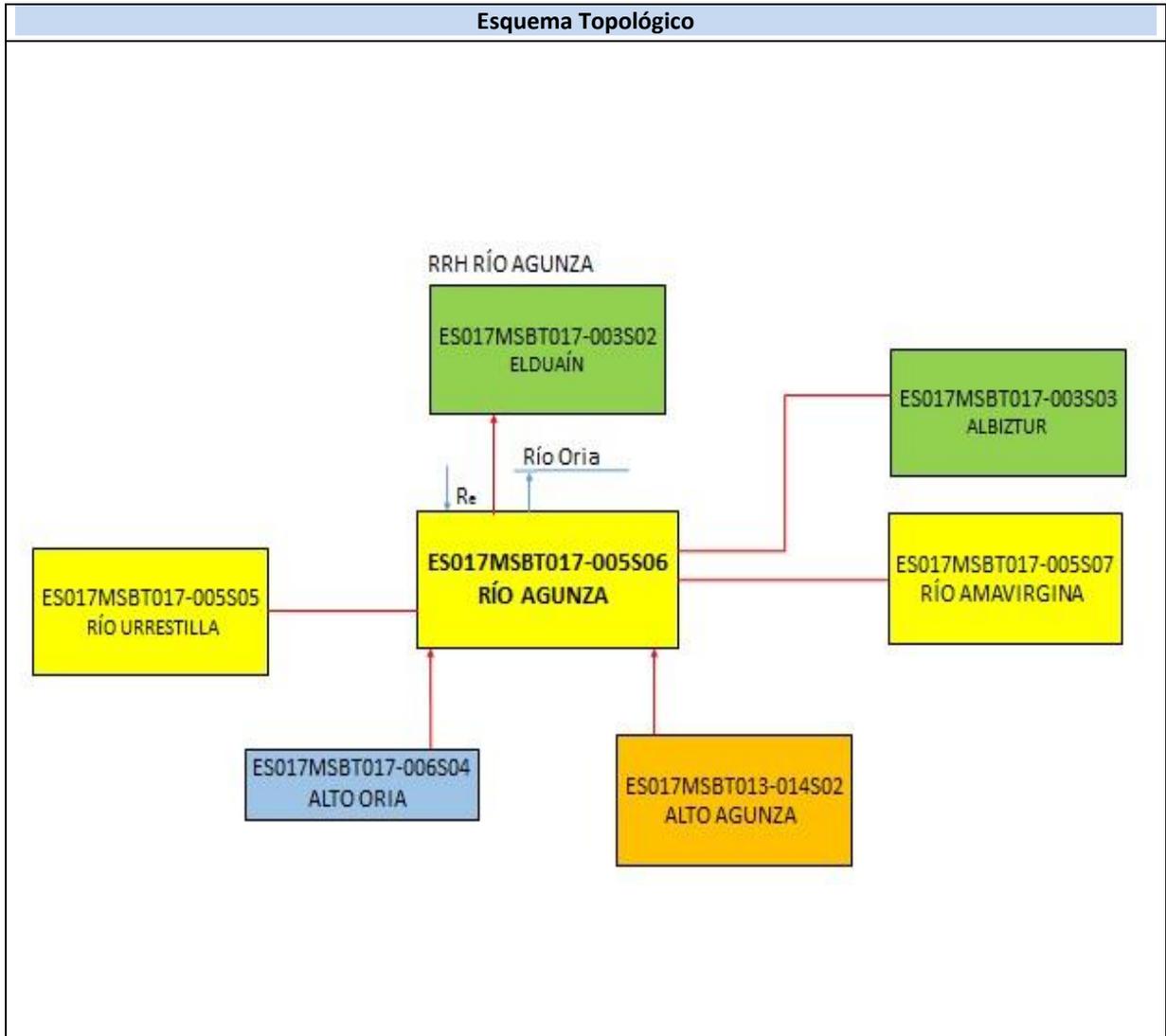
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

ES017MSBT017-005S06

RÍO AGUNZA



- | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------------|--|------|------------|--|------|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Esxx | Otras MASb | | Esxx | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | | | | |
| | Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | | | | |
| | IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | | | | |
| | IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | | | | |
| | IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | | | | |
| | IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	0,73	0,35
	Ib	76,46	36,55
	IIa	7,16	3,42
	IIb		
	IIIa	15,41	7,37
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	0,24	0,11
		Total RH:	47,81

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	100	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,05	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,008	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	86,64	

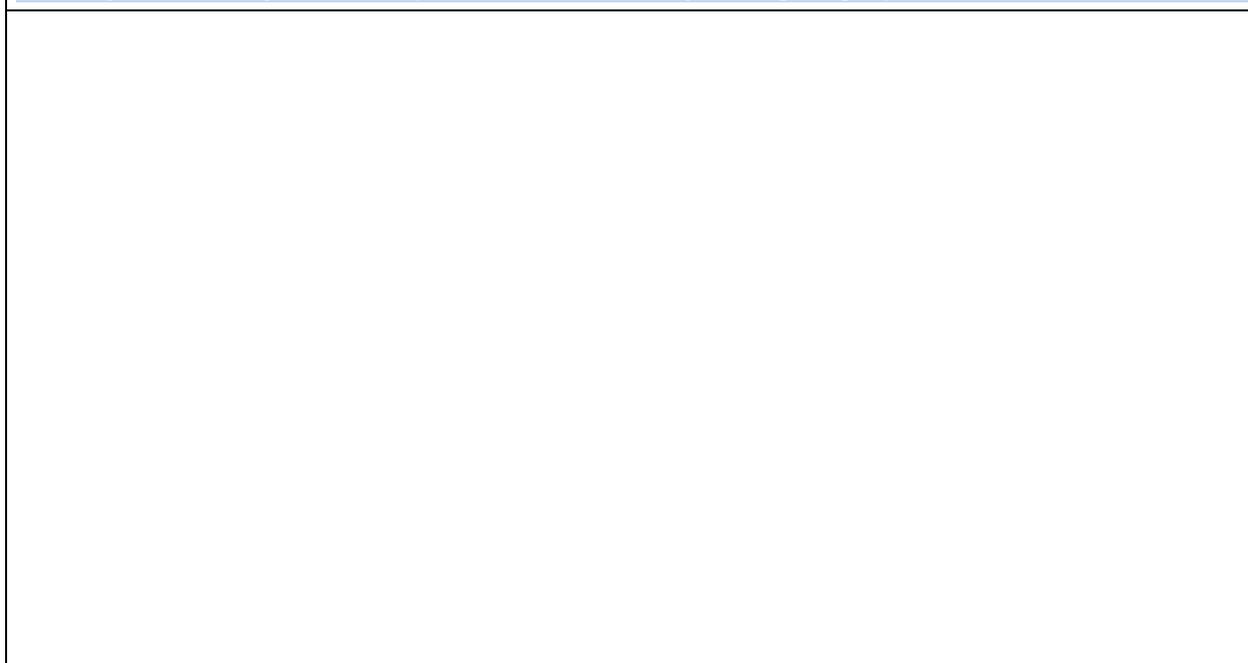
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	350	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	310	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

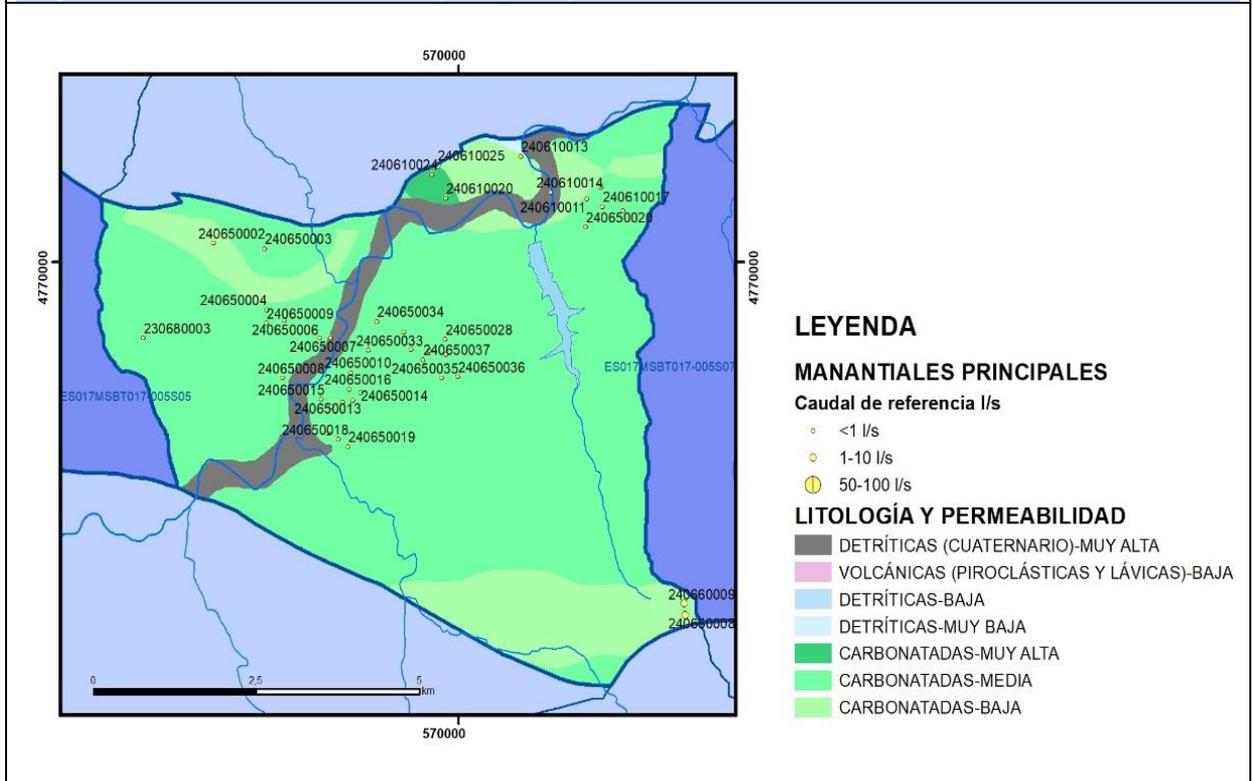


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

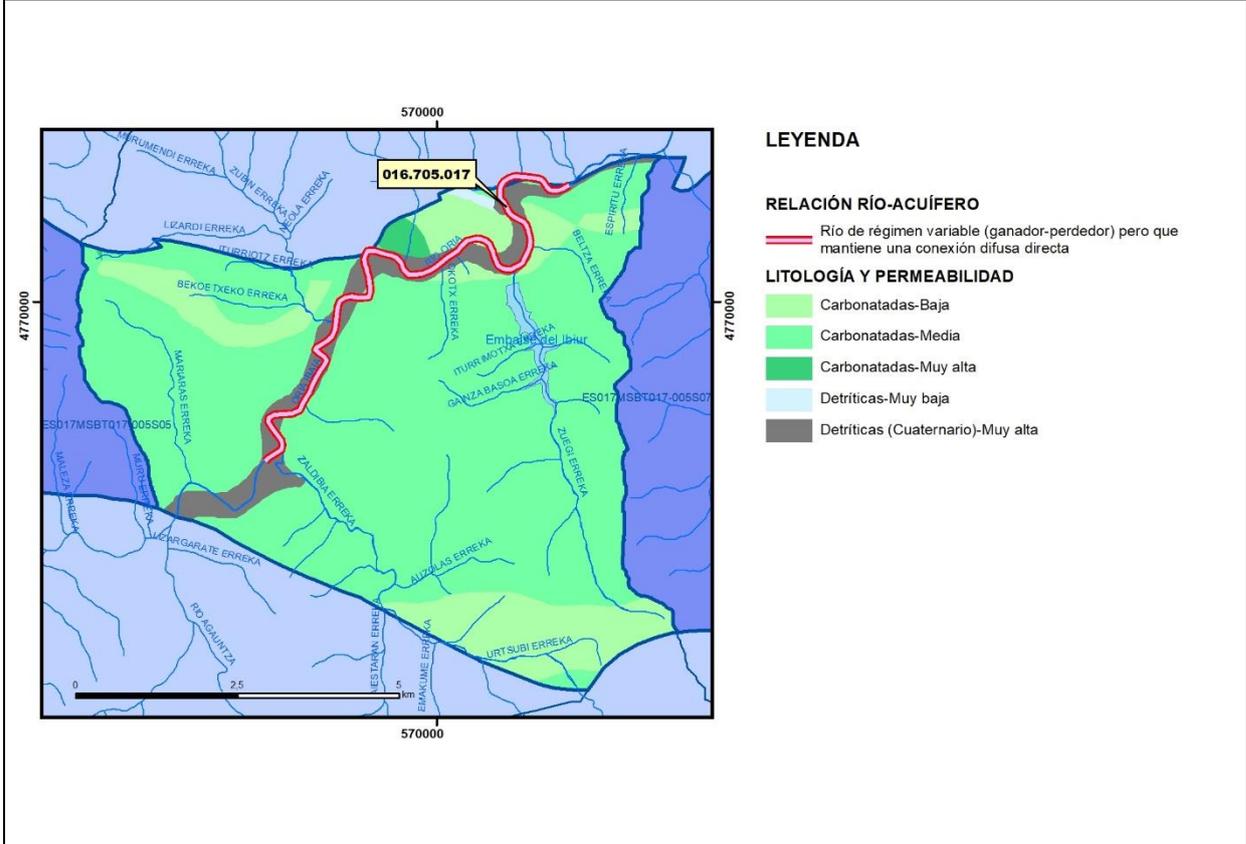
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.705.011	93					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-003S02	8542,12	100	3012,64		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Corresponde a los afloramientos más orientales del Dominio Cretácico Superior. Prácticamente toda la extensión del recinto está representada por "Alternancia de margas y calizas arenosas"(Flysch detrítico-calcareo) (141) de permeabilidad baja con excepción de los cuaternarios aluviales representados por "Aluviales, aluvio-coluviales" (200) de permeabilidad alta de acuerdo con EVE (1996).

La recarga se produce por precipitación directa sobre los propios afloramientos. Todo el drenaje del recinto es a la cuenca del Río Oria. Coeficiente de reparto: 100 %.

Existen diversos manantiales que presentan un amplio abanico de cotas de descarga. Como nivel piezométrico medio se ha tomado la cota media de todas ellas, unos 350 m snm).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

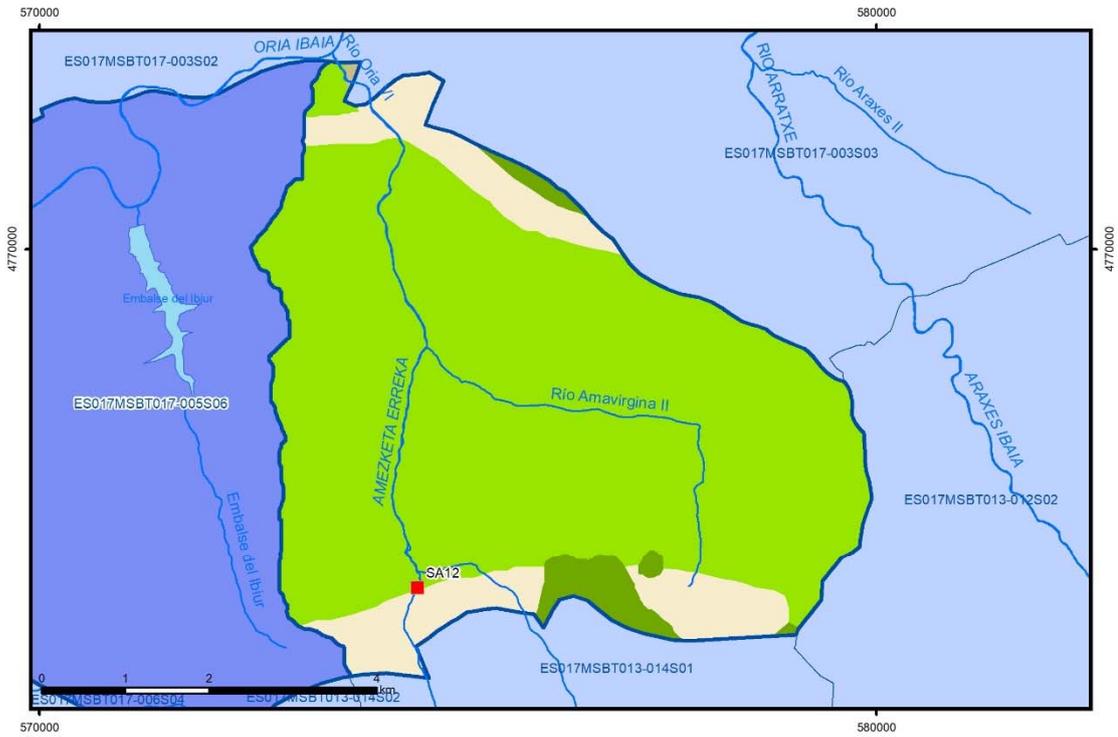
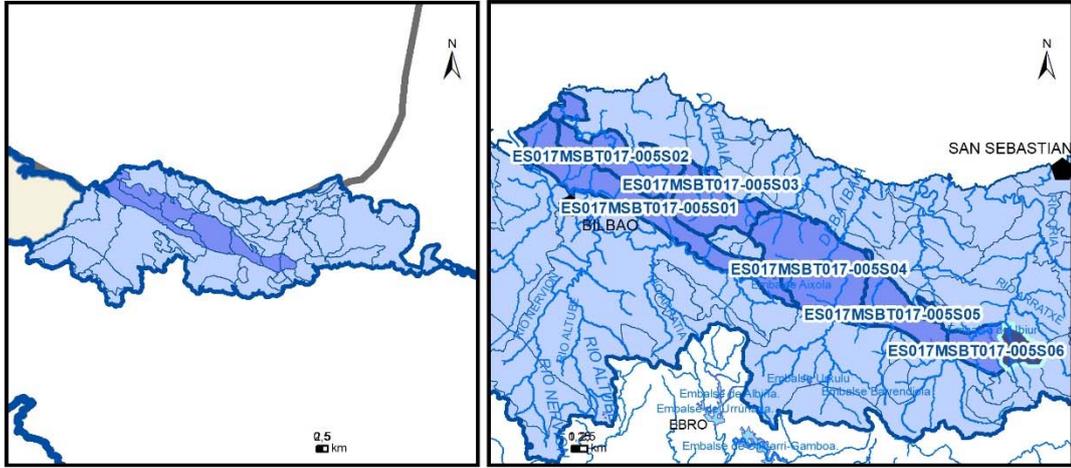
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

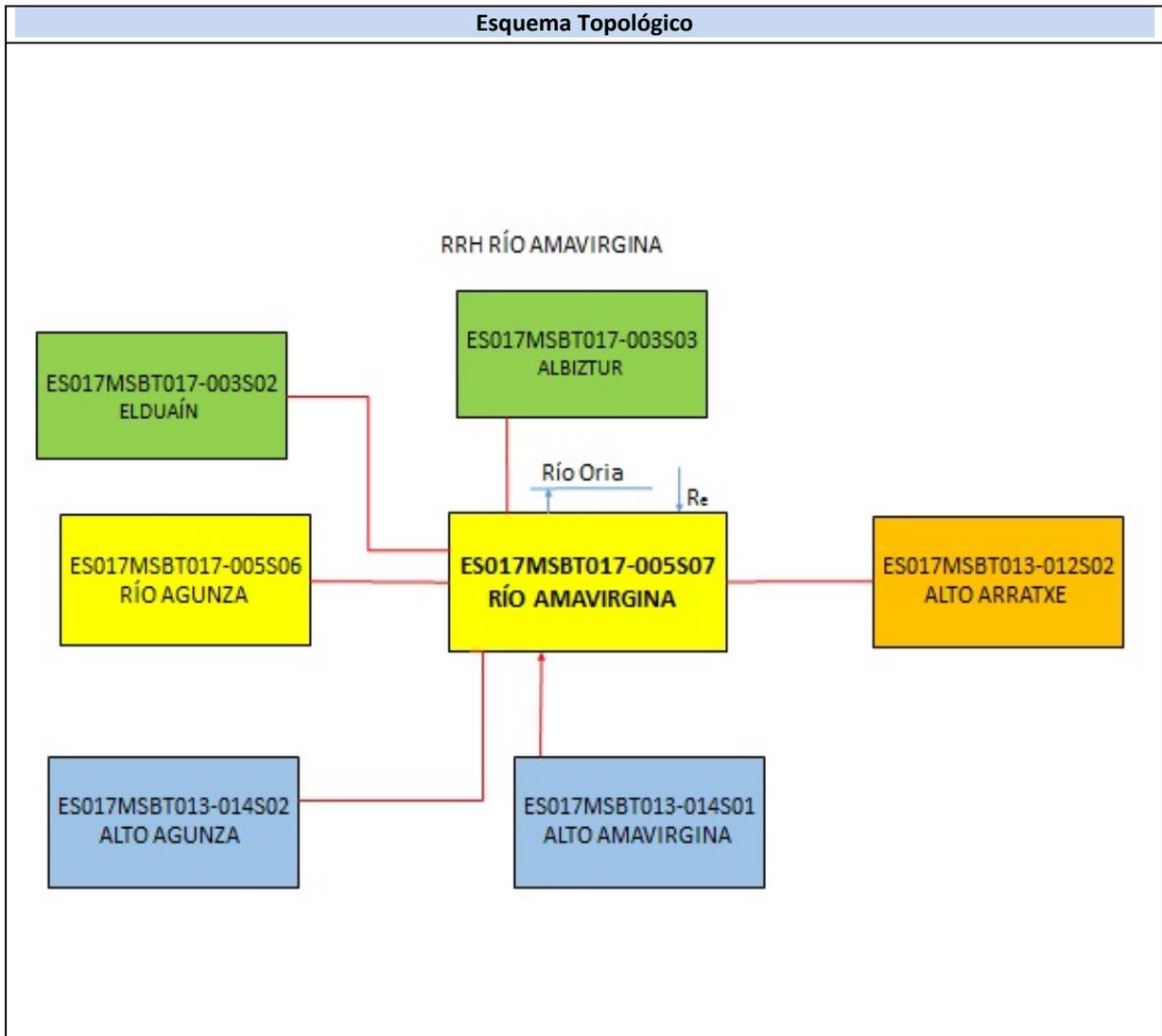
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

ES017MSBT017-005S07

RÍO AMAVIRGINA



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|-----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H. en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | Ilb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | Illa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, Igneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	3,36	1,16
	Ib	83,51	28,97
	IIa	0,02	0,01
	IIb		
	IIIa	12,78	4,44
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	0,32	0,11
		Total RH:	34,69

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	50	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,05	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,048	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	14,44	

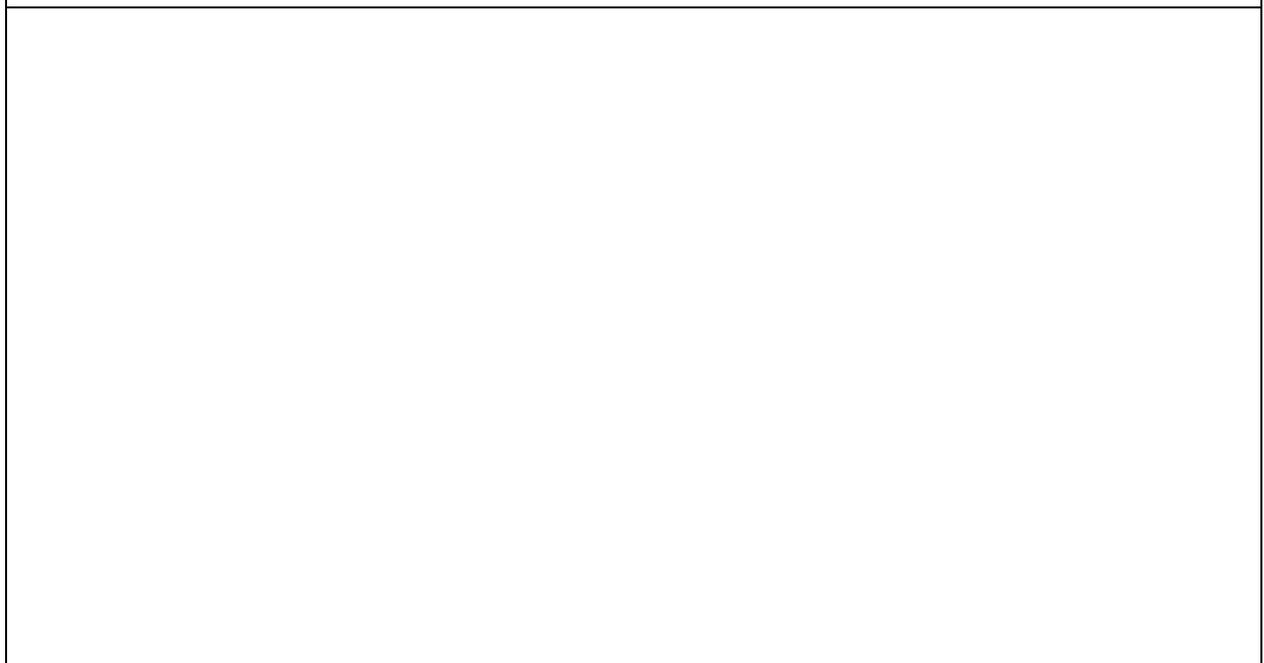
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	351	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

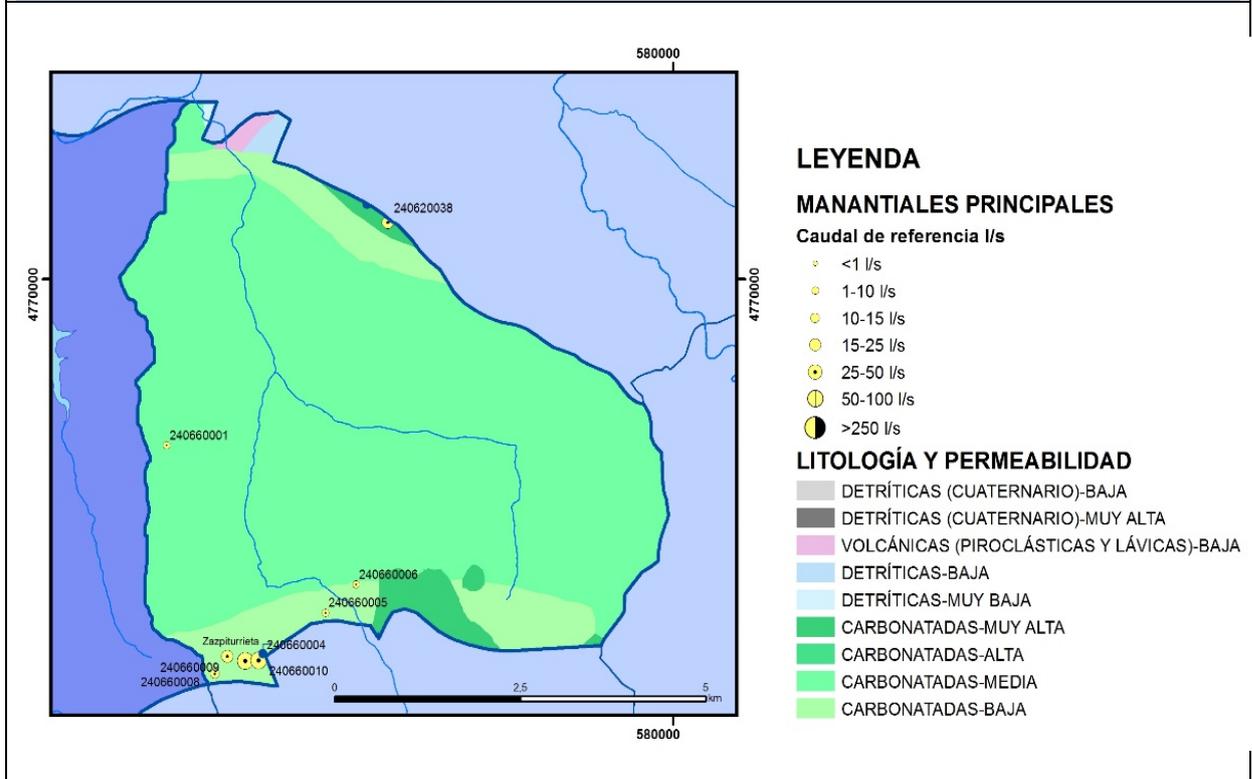


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

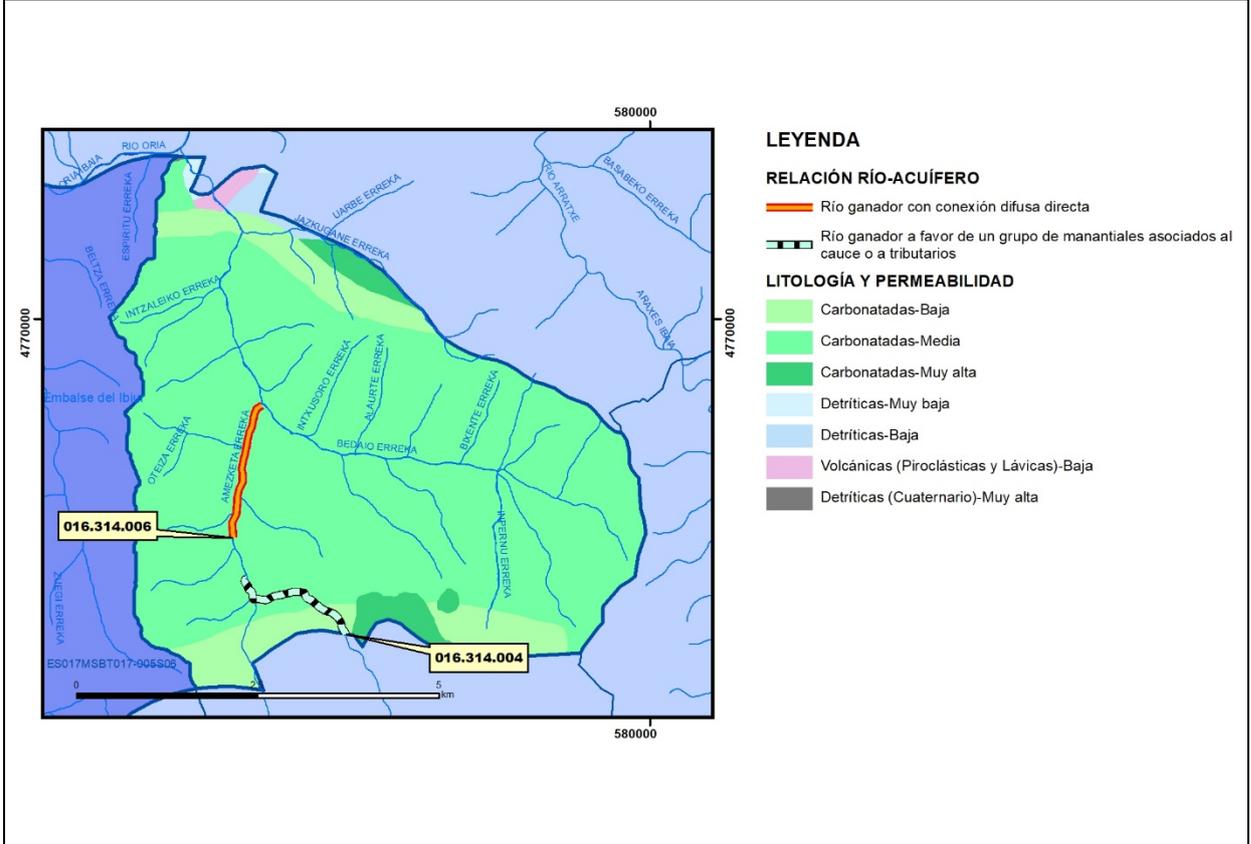
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.314.006	135					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.314.004	195					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

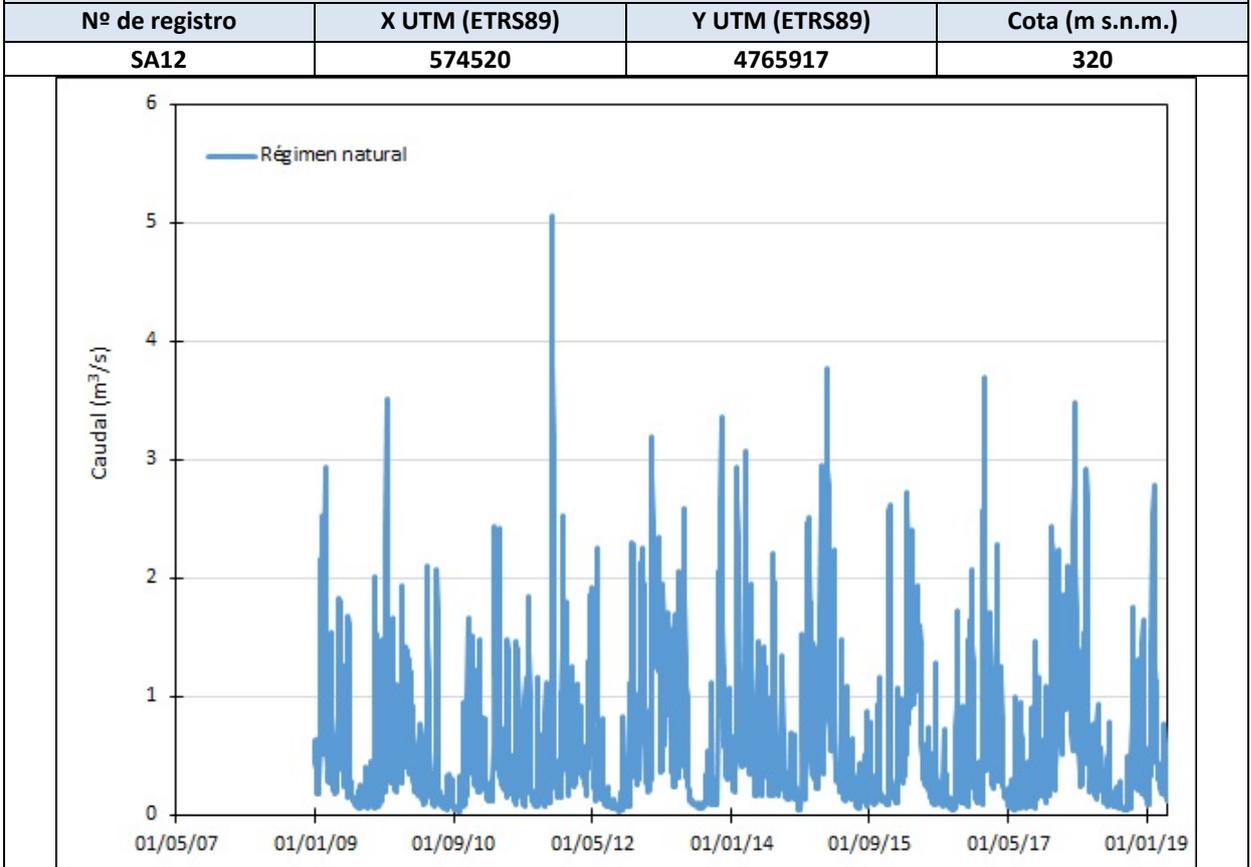
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0		0	100	

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Corresponde a los afloramientos más orientales del Dominio Cretácico Superior. Prácticamente toda la extensión del recinto está representada por "Alternancia de margas y calizas arenosas"(Flysch detrítico-calcareo) (141) de permeabilidad baja junto con el afloramiento de "Lutitas calcáreas grises" (139) que ocupan el área nororiental.

La recarga se produce por precipitación directa sobre los propios afloramientos. Apenas existen manantiales por lo que la descarga se produce predominantemente a los cauces fluviales que drenan en su totalidad a la cuenca del río Oria.

Existen diversos manantiales en la zona sur del recinto; la mayoría de ellos a una cota de 380 m snm, cota que se ha considerado nivel piezométrico medio del recinto.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

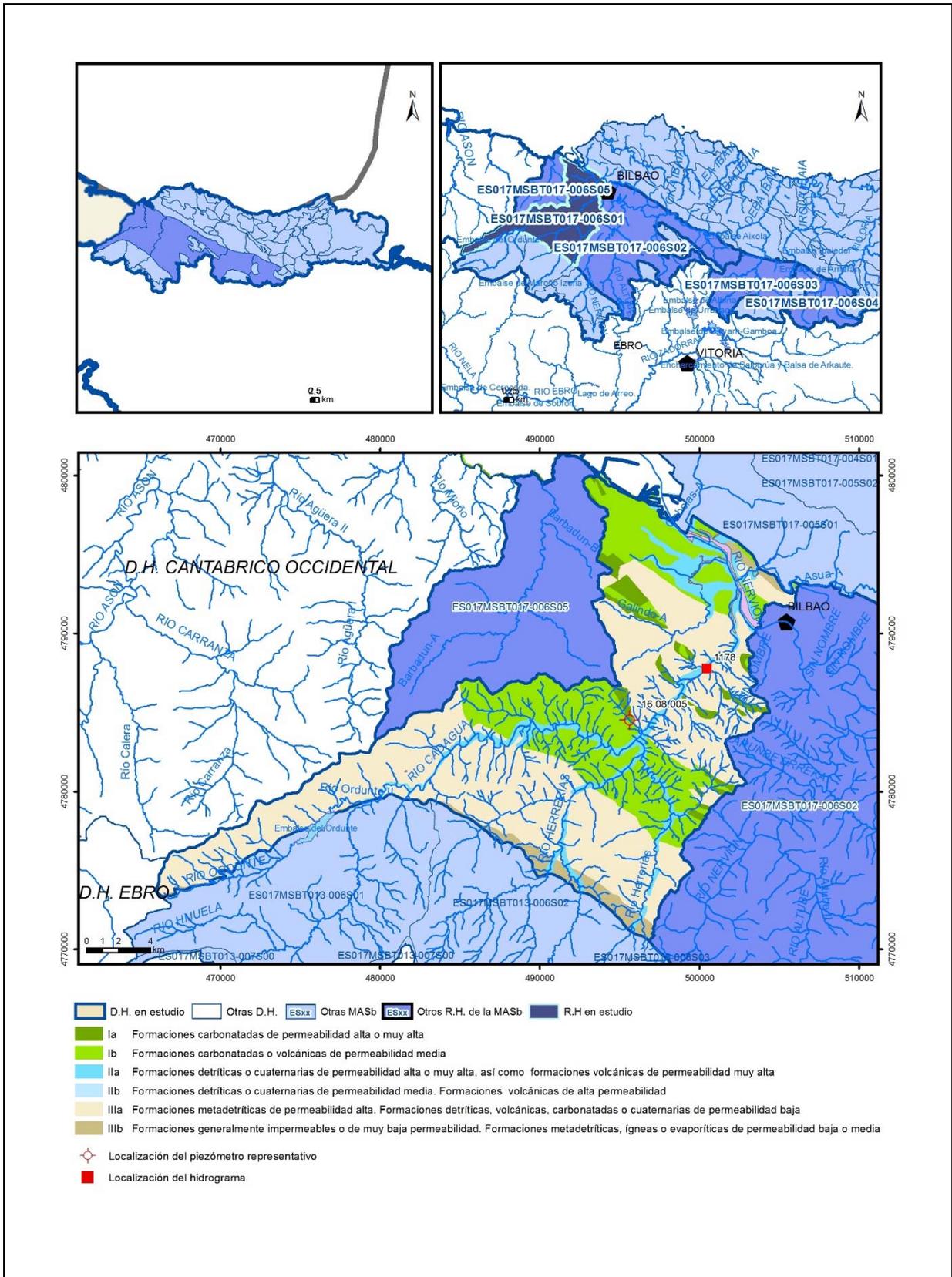
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

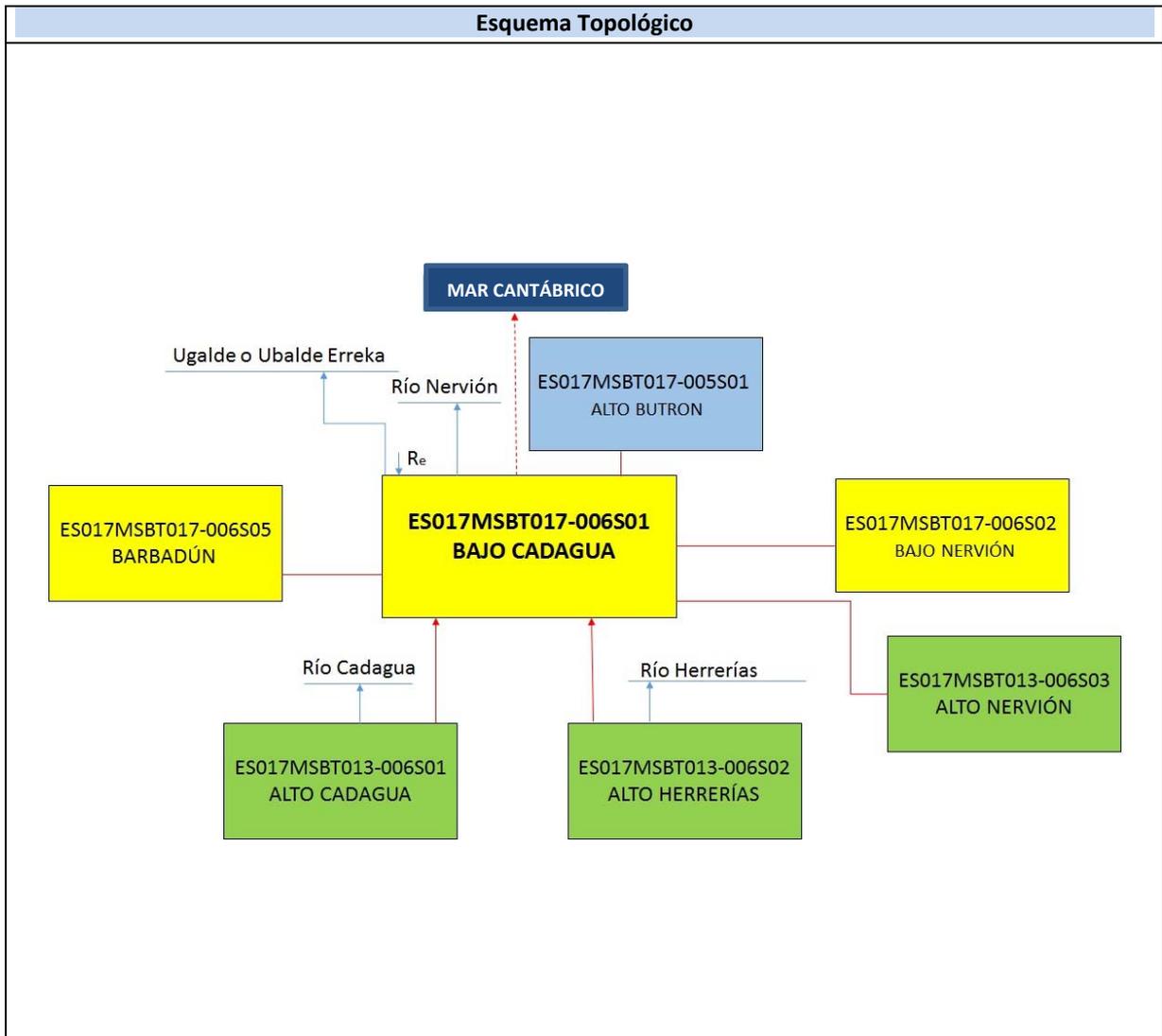
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

ES017MSBT017-006S01 BAJO CADAGUA





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	3,45	13,07
	Ib	25,12	95,03
	IIa	9,18	34,74
	IIb		
	IIIa	58,57	221,61
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	2,77	10,49
		Total RH:	378,38

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

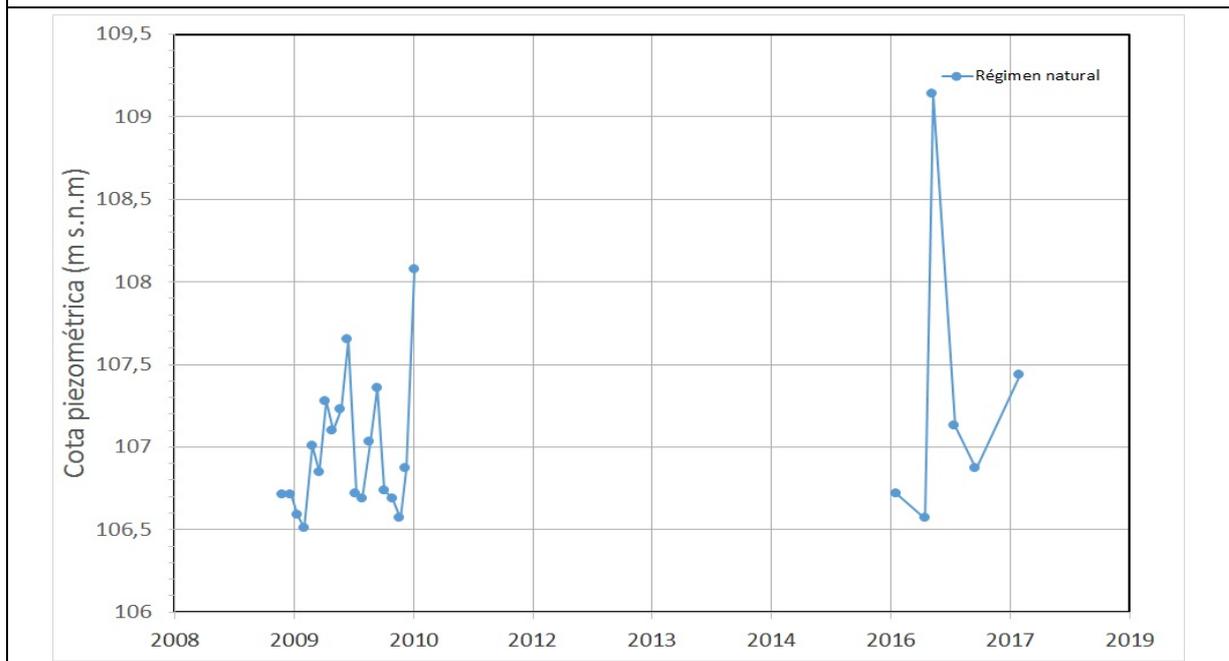
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	107	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	314	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.08.005	495605	4784550	112,7

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

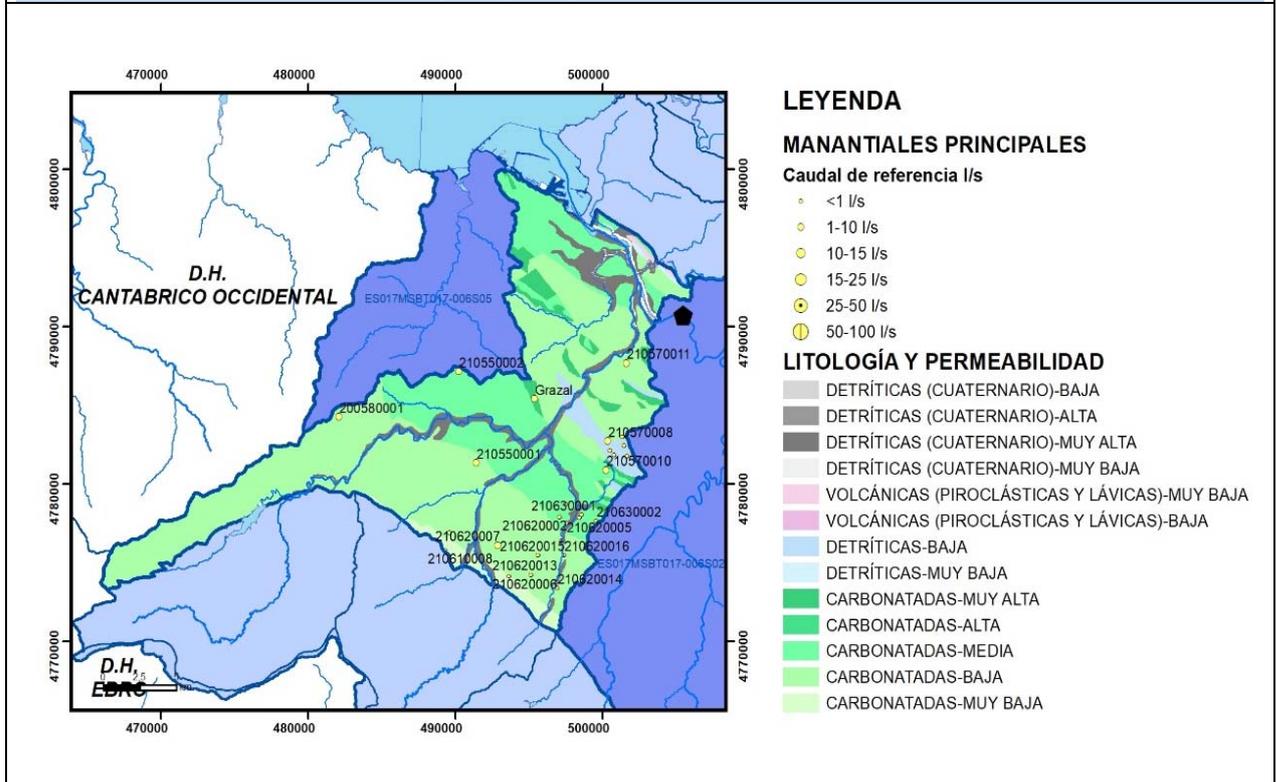


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

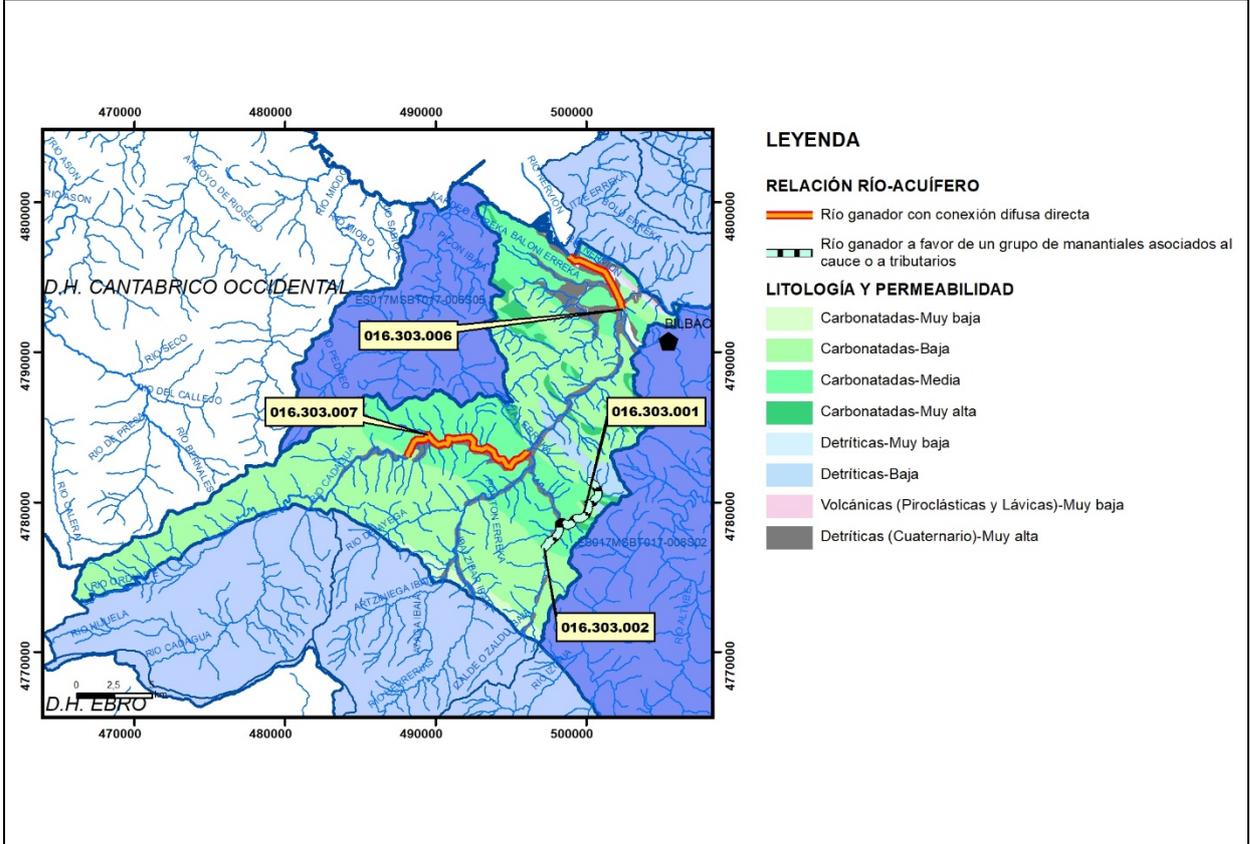
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.303.006	2					
	016.303.007	55					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.303.001	147					
	016.303.002	147					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

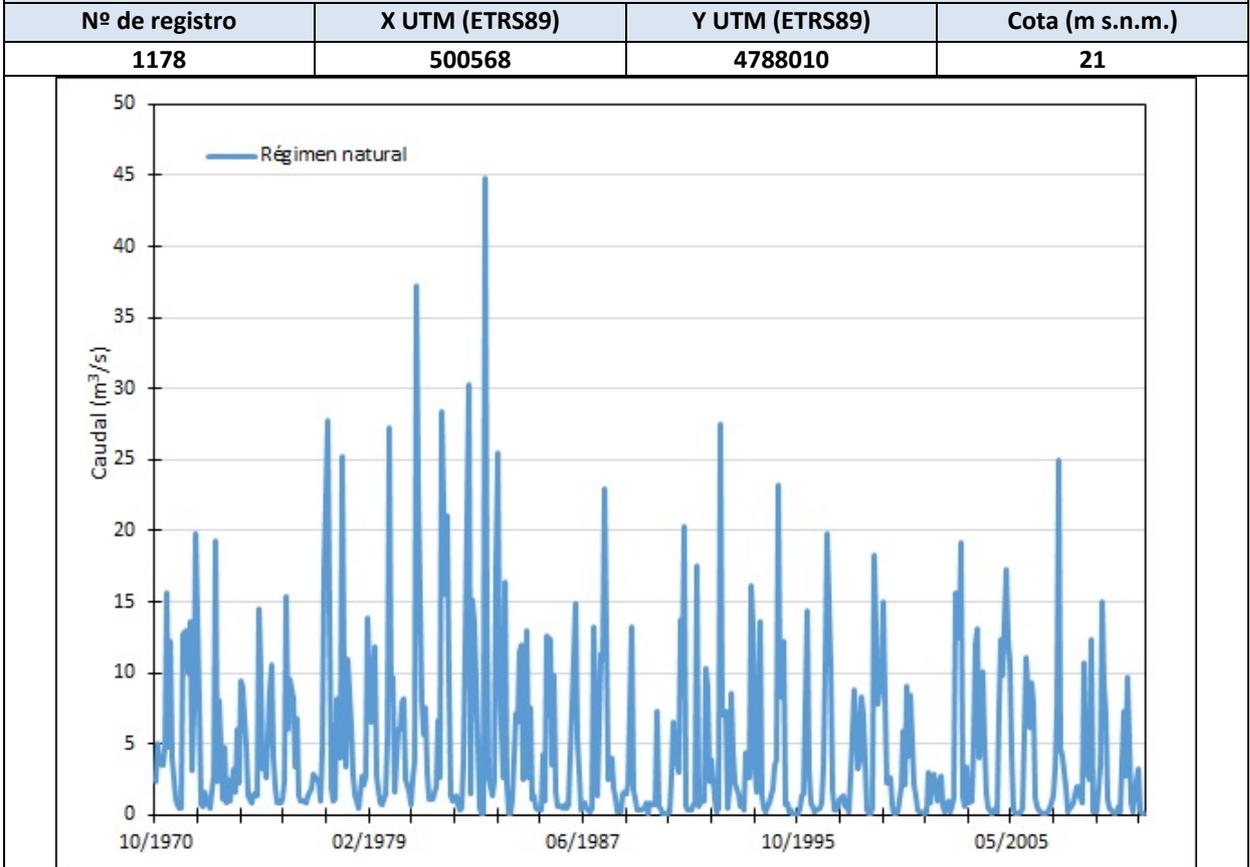
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
17367,94	13555,21	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto corresponde a toda la cuenca de drenaje del río Barbadún. Se encuentra dentro del Dominio Anticlinorio Sur. Incluye parcialmente los sectores Jorrios-Sodupe y Gallarta-Galdames.

Los límites del recinto son: al norte, el contacto entre el Dominio Cretácico Superior y el Dominio Anticlinorio Sur; al Este, la divisoria de aguas superficiales entre los ríos Kadagua-Nerviñ; al Sur, el contacto entre los Dominios Anticlinorio Sur y Plataforma Alavesa; y al Oeste, la divisoria de aguas superficiales Barbadún-Kadagua.

El Sector de Jorrios-Sodupe, formado por calizas arrecifales, se extiende desde la cuenca del Agüera, hasta Sodupe, en la cuenca del Cadagua. No es posible una delimitación cara de los acuíferos presentes en el sector. La recarga de los acuíferos se produce por infiltración de las aguas de precipitación y también el agua de escorrentía superficial que termina infiltrándose en sumideros. La descarga se realiza a través de manantiales y directamente al cauce de los ríos. El flujo se organiza convergiendo hacia los cauces, que constituyen su nivel de base (EVE, 1996, 121).

El sector Galdames, formado también por calizas arrecifales, se sitúa en las proximidades del núcleo del mismo nombre. Está formado por calizas muy fracturadas estableciéndose una compartimentación del flujo (EVE, 1996, 122). La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia favorecida por la presencia de formas endo y exo-kársticas y por las depresiones originadas durante la actividad minera. La descarga se realiza a favor de manantiales y directamente al cauce de los ríos. La descarga de este sector es predominantemente hacia el río Galdames (EVE, 1996, 122), sin embargo, las calizas del extremo más oriental del sector Galdames, drenan hacia el manantial Grazal y directamente hacia el río Kadagua, aunque estos caudales de descarga deben ser escasos. En este sector hay evidencias de la discontinuidad del flujo por lo que sondeos próximos presentan niveles piezométricos con cotas muy dispares (EVE, 1996, 124).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

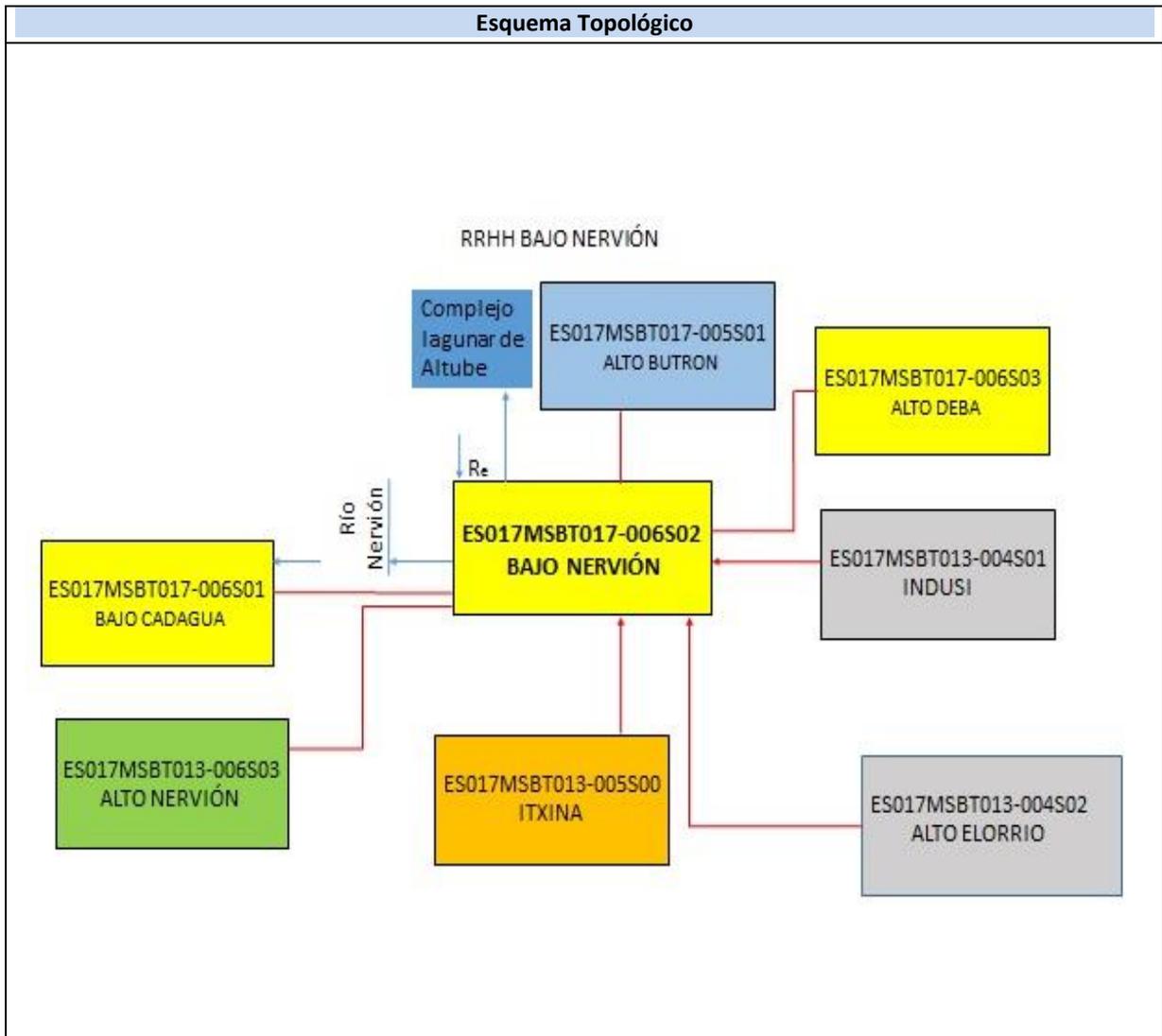
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1977). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 86 (21-6) Landago.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 61 (21-5) Bilbao.

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	3,57	23,56
	Ib	18,3	120,79
	IIa	8,47	55,9
	IIb	0,37	2,41
	IIIa	64,26	424,2
	Total permeable:		
Impermeable	IIIb	4,92	32,49
Total RH:			660,09

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,0079	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	87,74	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	400	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	327	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

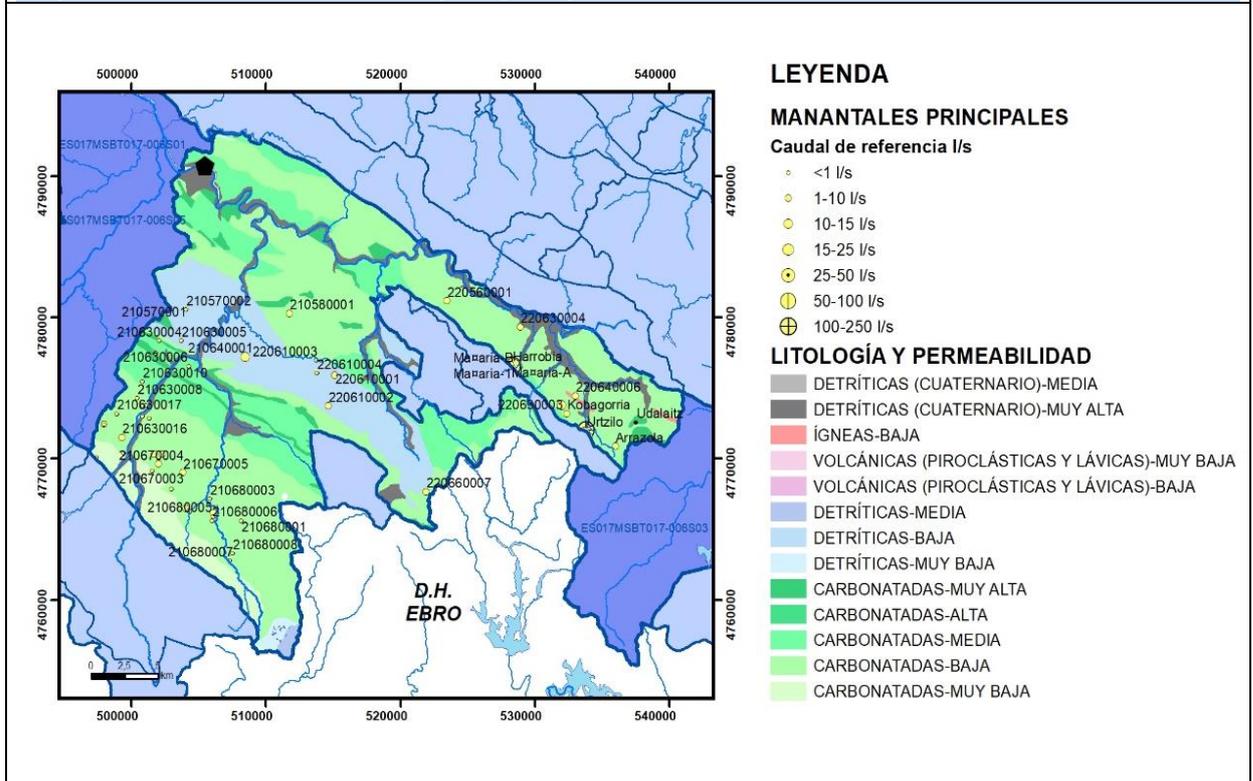
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

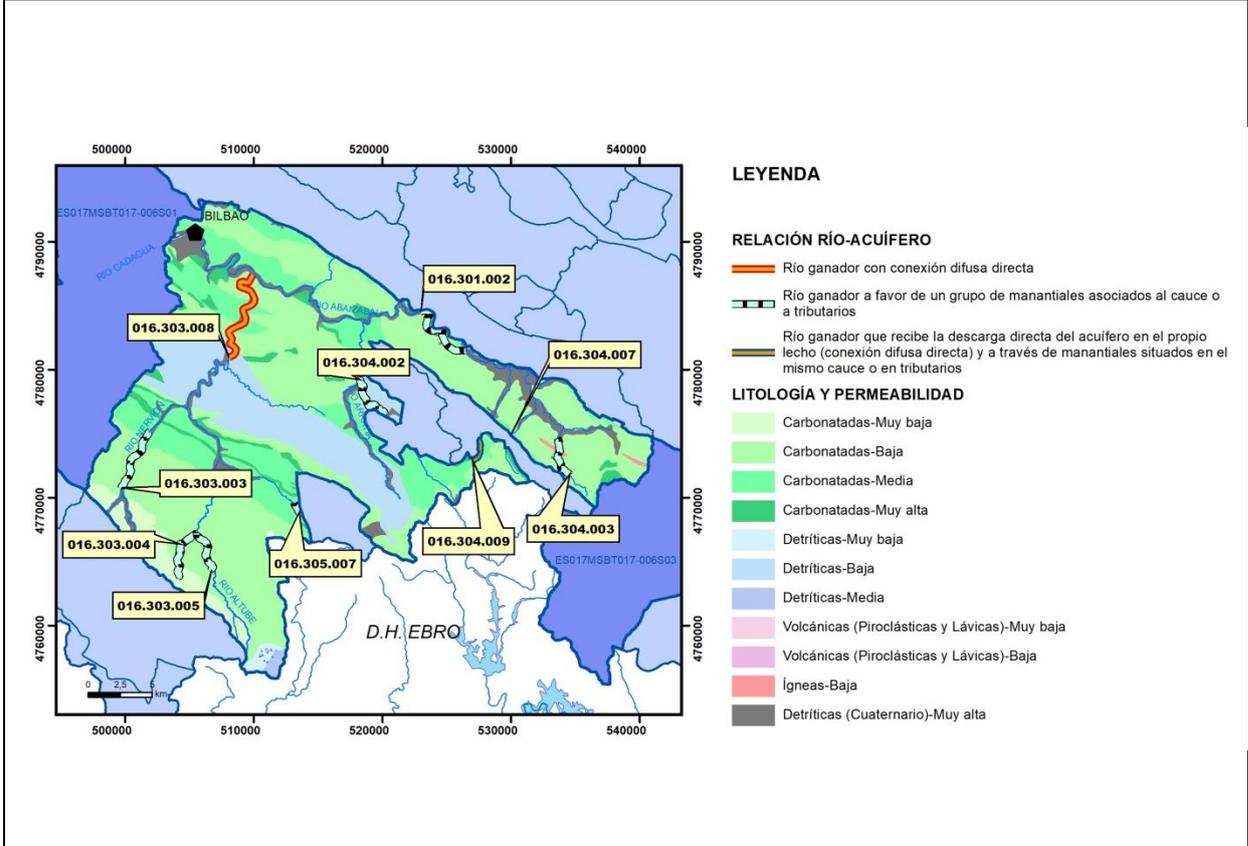
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
	016.303.008	31					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
	016.301.002	78					
	016.303.003	134					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.303.004	257					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)	016.304.004	232					
Recarga del R.H. a través de sumideros							

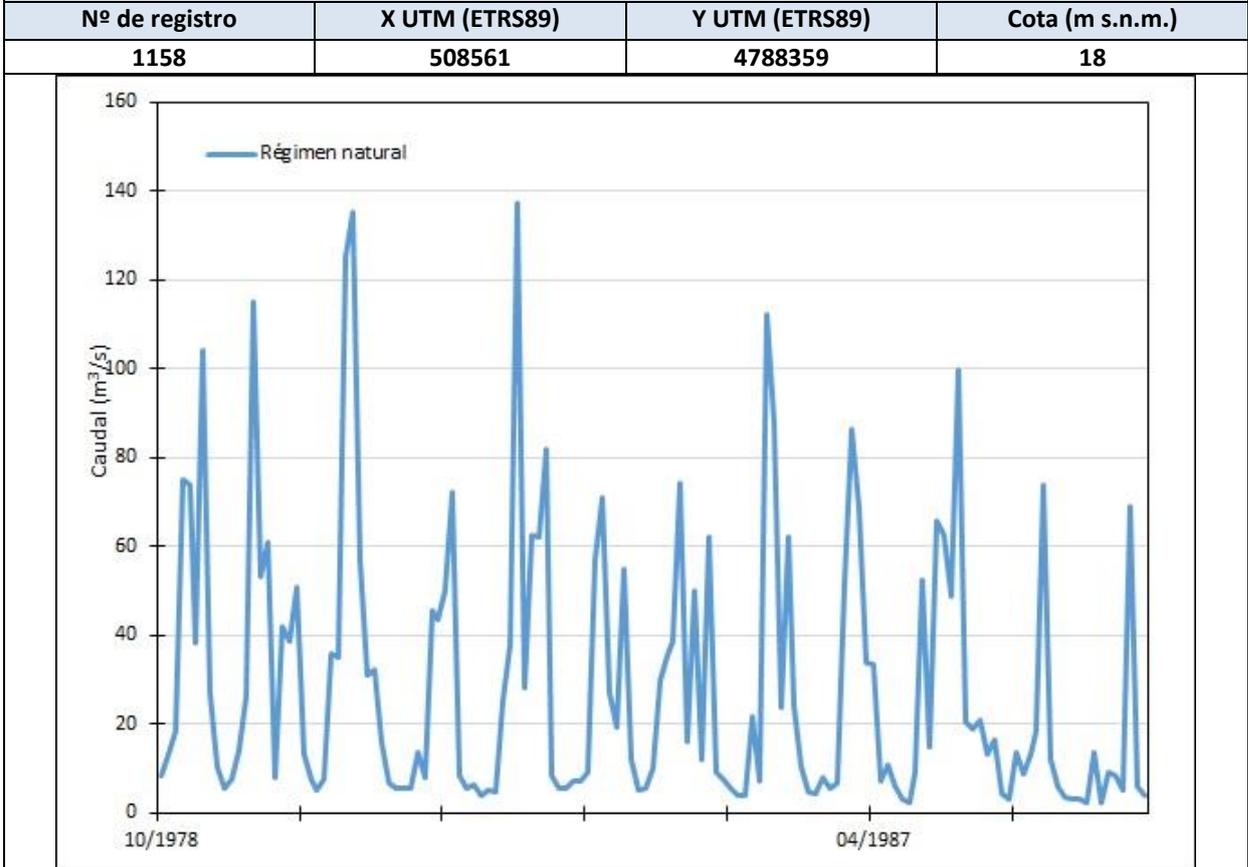
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



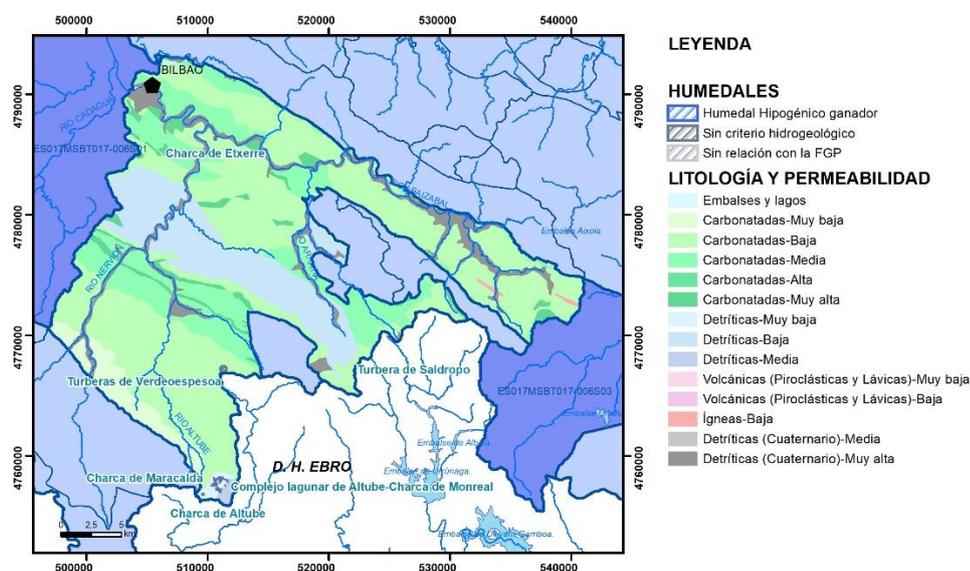
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT013-004S01	31881,5	20	12945,2	0	

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (Lkl)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Los manantiales presentan cotas de drenaje comprendidas entre 210 y 550 m snm. Como nivel piezométrico medio se ha considerado una cota media: 400 m snm.

Humedales: Asociado a este recinto se encuentra la Charca de Etxerre, incluida en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas de la Península Ibérica con el código IH213005 así como la Charca de Altube, código IH211001, dentro del Complejo Lagunar Alube – Charca de Monreal. Además se ubican las Turberas de Verdeoespesoa y de Saldropo.

Bibliografía

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 62 (22-5) Durango.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 61 (21-5) Bilbao.

IGME (1976). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 87 (22-6) Elorrio.

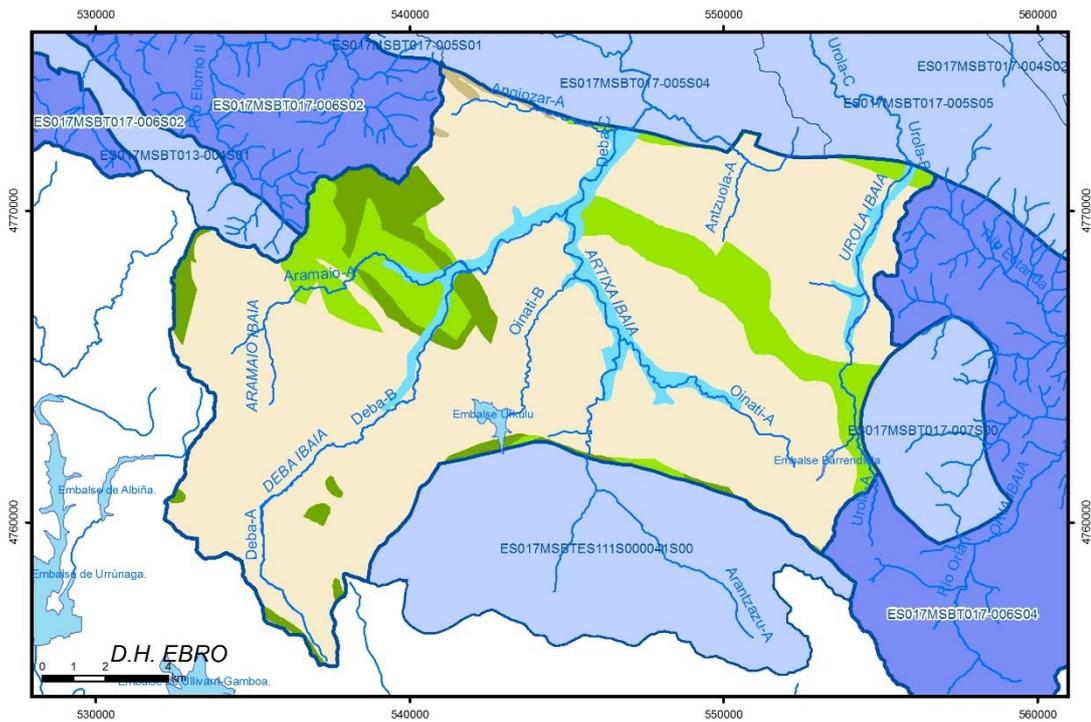
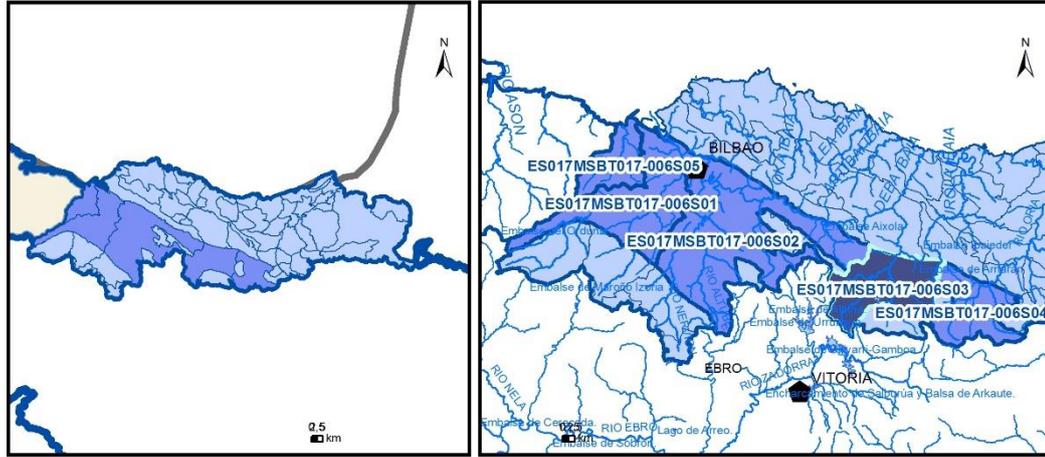
IGME (1977). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 86 (21-6) Landago.

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

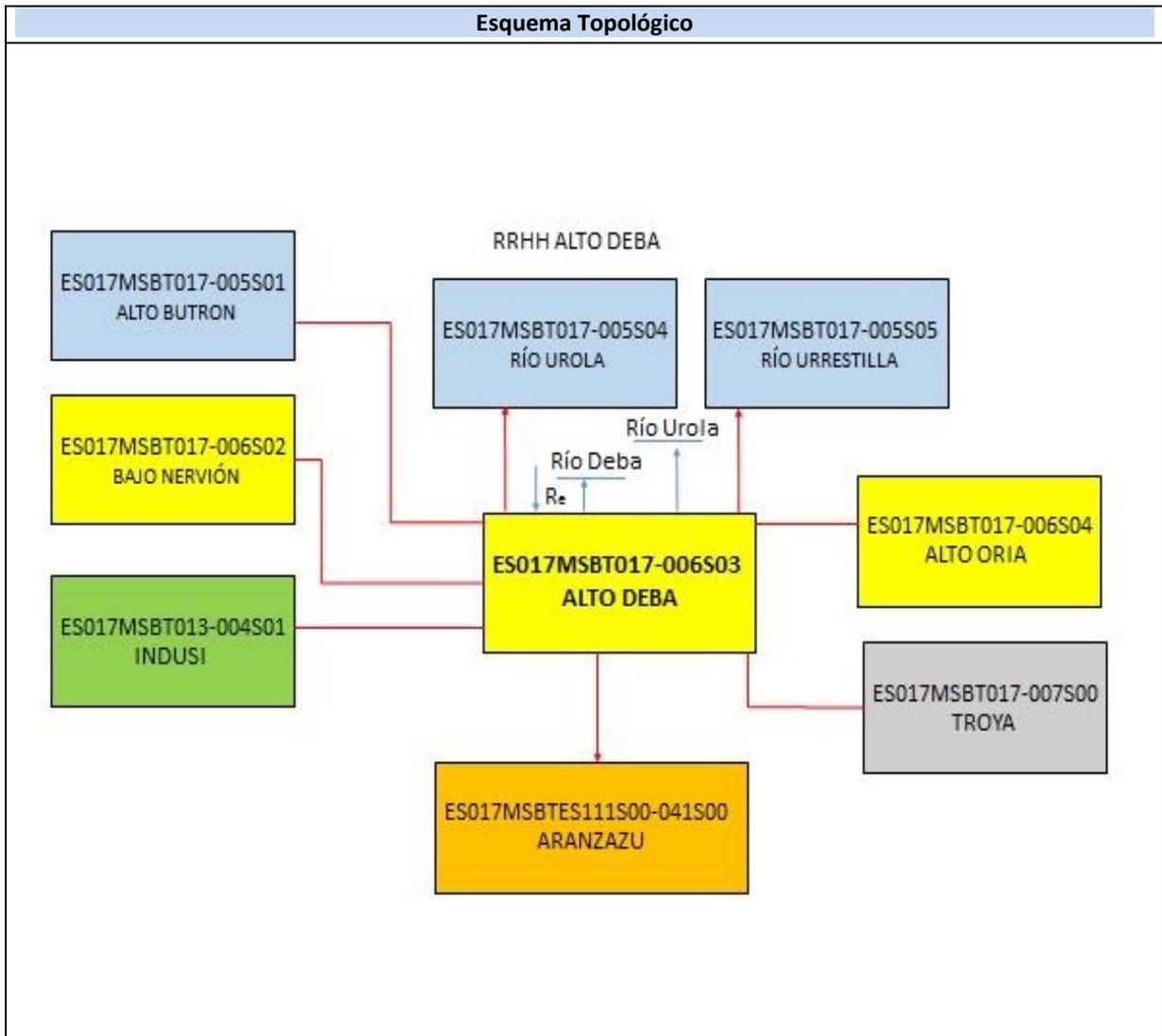
IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.303 Balmaseda-Elorrio. 43 pp.

ES017MSBT017-006S03

ALTO DEBA



- | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------|------------|--|------|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | ESxx | Otras MASb | | ESxx | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | | | |
| | IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | | | |
| | IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	5,05	13,01
	Ib	12,44	32,06
	IIa	5,2	13,4
	IIb		
	IIIa	76,84	197,99
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	0,47	1,22
		Total RH:	257,68

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	476	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

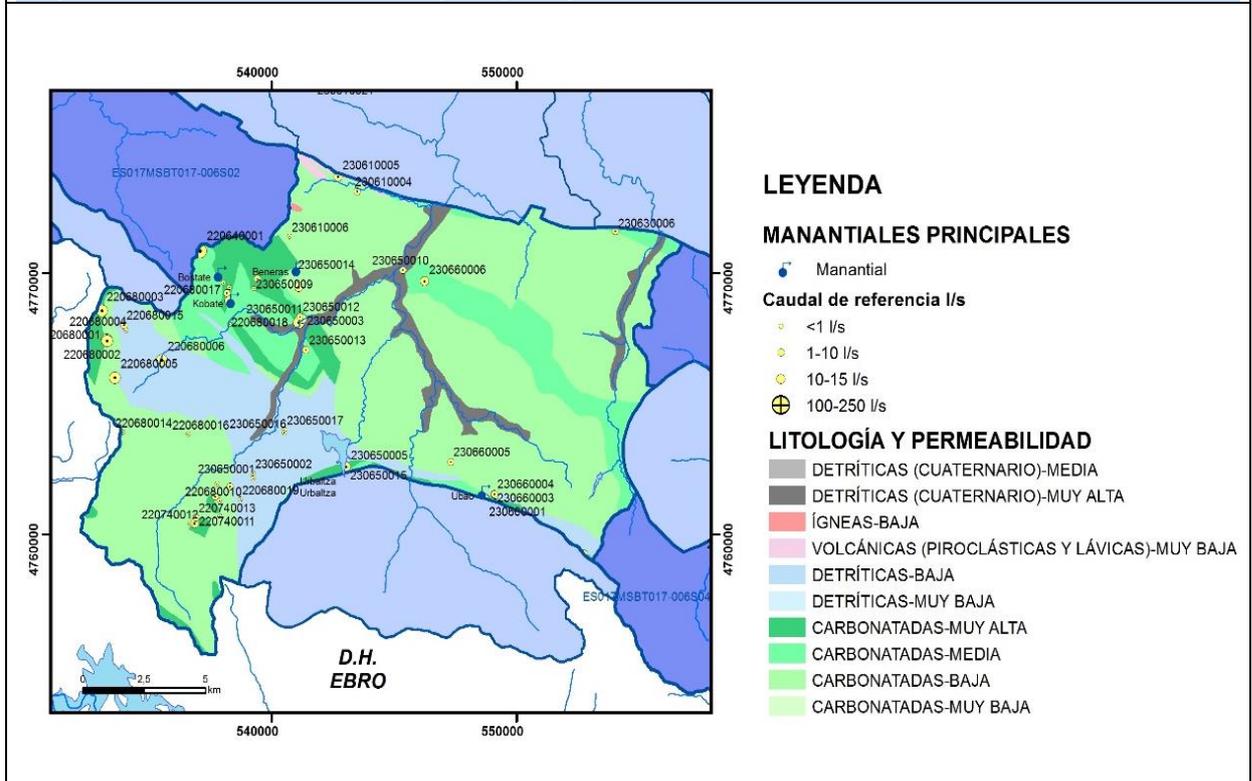


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

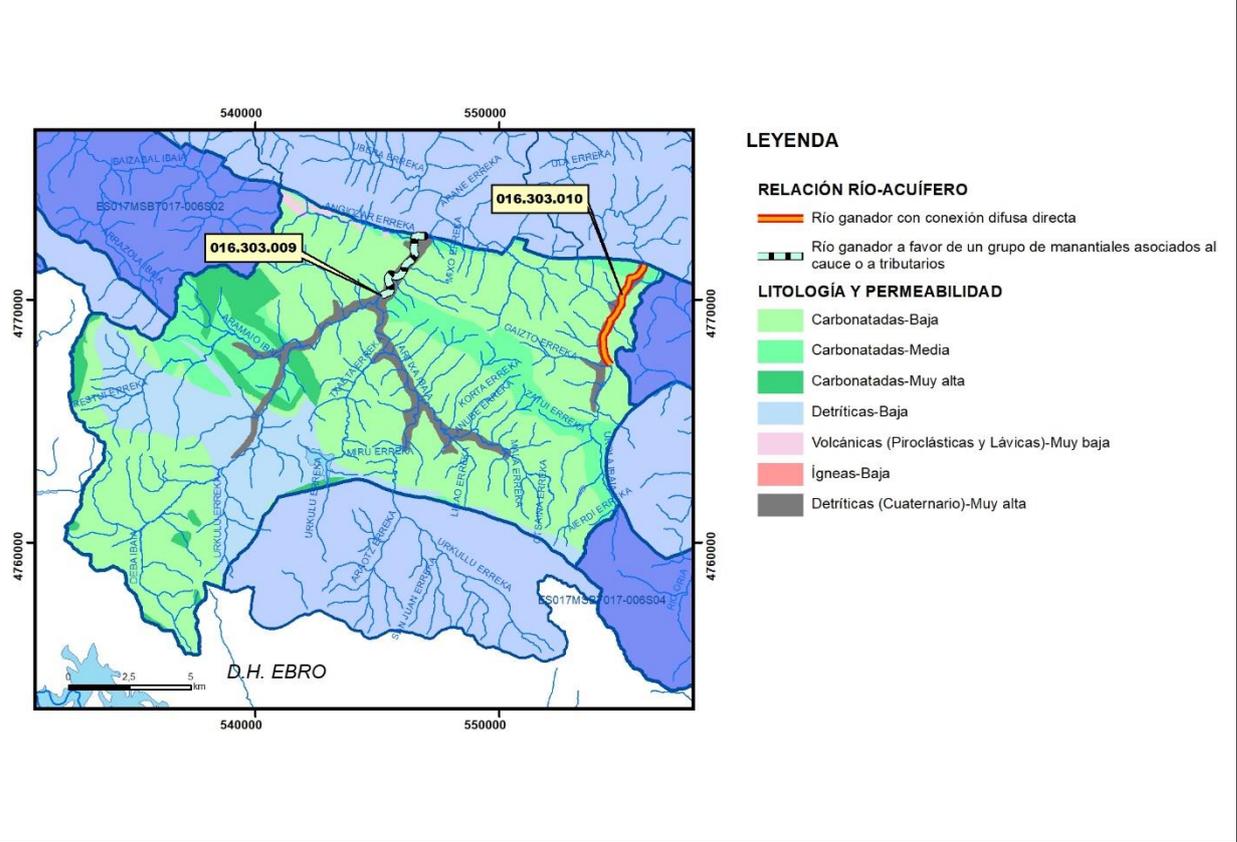
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.303.010	343					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.303.009	141					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-005S04	13721,3	100	8044,51		
ES017MSBT017-005S05	3607,82	100	12541,6		
ES017MSBTES111S000041S00		100	0	0	

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (Lkl)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se integra dentro del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Sur e integra la subunidad Udalaitz de la Unidad de Aramotz.

El límite Norte del recinto lo constituye el contacto entre el Dominio Anticlinorio Norte y el Dominio Cretácico Superior de acuerdo con EVE (1996). El límite Sur del recinto está formado por el límite de contacto entre los Dominios de la Plataforma Alavesa y el Anticlinorio Sur.

La mayor parte del área del recinto está formada por materiales que presentan, a escala regional, un bajo interés hidrogeológico, si bien ese interés es mayor cuando se considera una escala más local (EVE, 1996, 132).

El interés hidrogeológico se centra en las formaciones carbonatadas que aparecen en dos sectores del recinto: uno occidental (40, 45, 47) que constituye la prolongación de la formación carbonatada del recinto Bajo Nervión; y otro oriental (116, 129). Estas formaciones carbonatadas están formadas, en el sector occidental, por "calizas arrecifales" (40) de permeabilidad alta y margas y "niveles de calcarenitas nodulosas; niveles aislados de brechas calcáreas, areniscas y limonitas" (47) de permeabilidad baja; en el sector oriental, por "margas, niveles de calcarenitas, brechas calcáreas, areniscas y limonitas (116) de permeabilidad baja; y areniscas (129) de permeabilidad media.

La recarga se produce por precipitación directa sobre los propios afloramientos. La descarga se produce hacia los cauces de los ríos, la mayor parte del recinto drena a la cuenca del Río Deba pero el extremo más oriental drena a la cuenca del río Urola. El coeficiente de reparto podría ser de 74 % y 23 % respectivamente, siendo el 3 % restante drenado a través de pequeños manantiales (Bostate, Beneras, Kobate).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

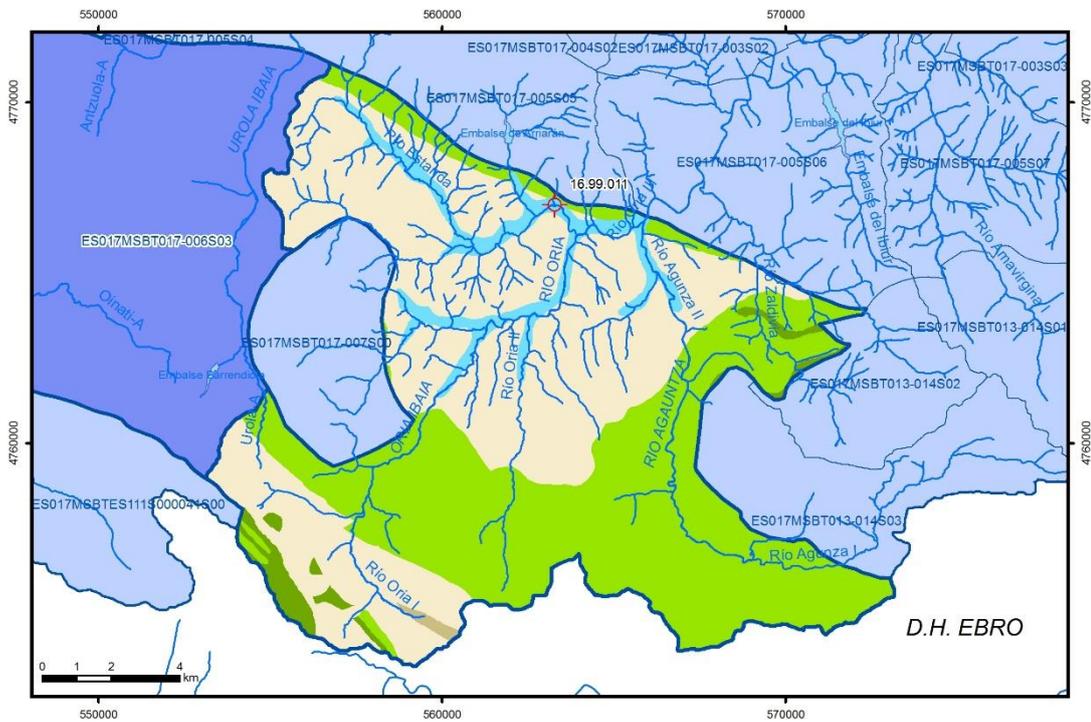
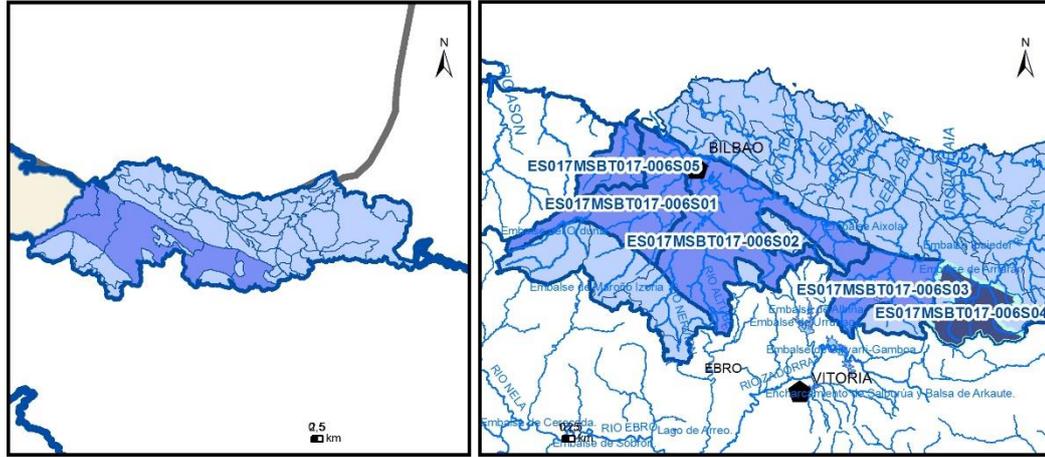
IGME (1974). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 88 (23-6) Bergara.

IGME (1976). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 87 (22-6) Elorrio.

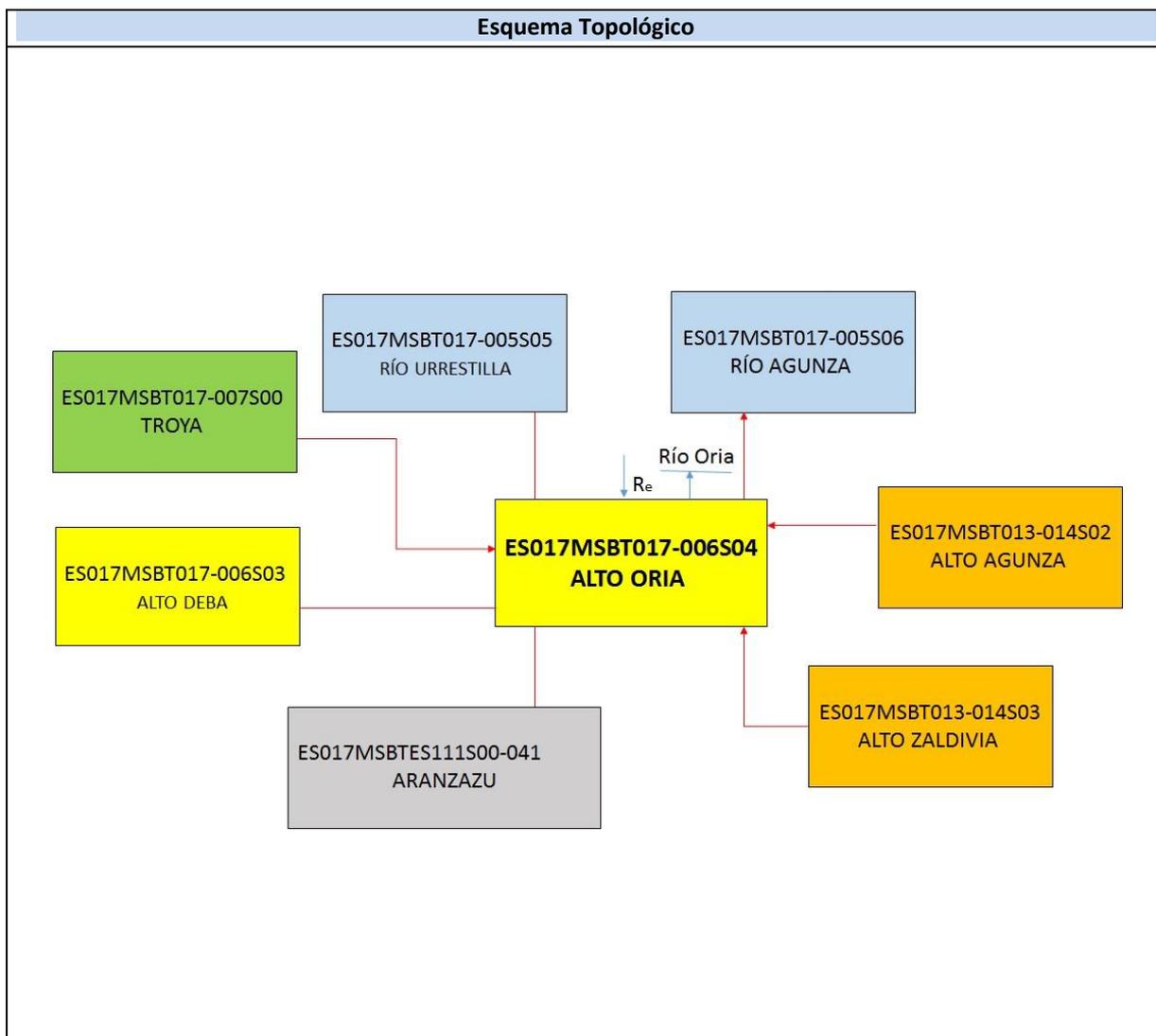
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

ES017MSBT017-006S04

ALTO ORIA



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	2,11	3,8
	Ib	44,11	79,54
	IIa	5,63	10,16
	IIb		
	IIIa	47,83	86,26
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	0,32	0,57
		Total RH:	180,34

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	50	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,05	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,01	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	69,31	

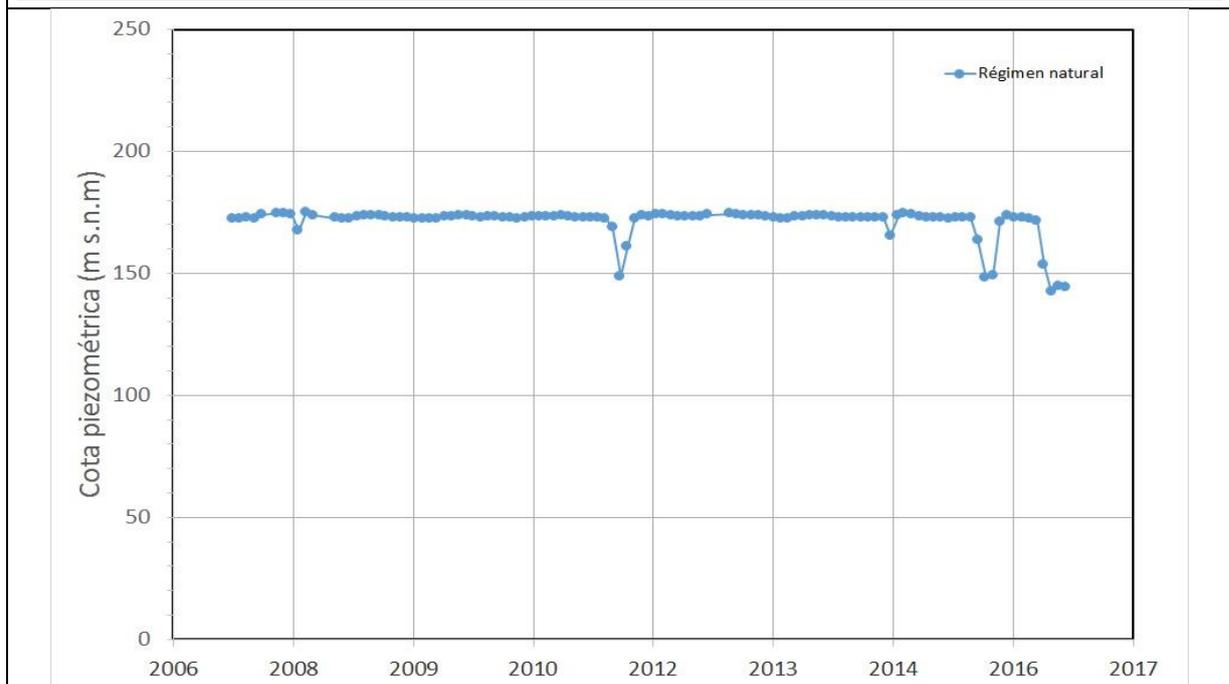
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	171	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	466	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.99.011	563272	4767002	174,9

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

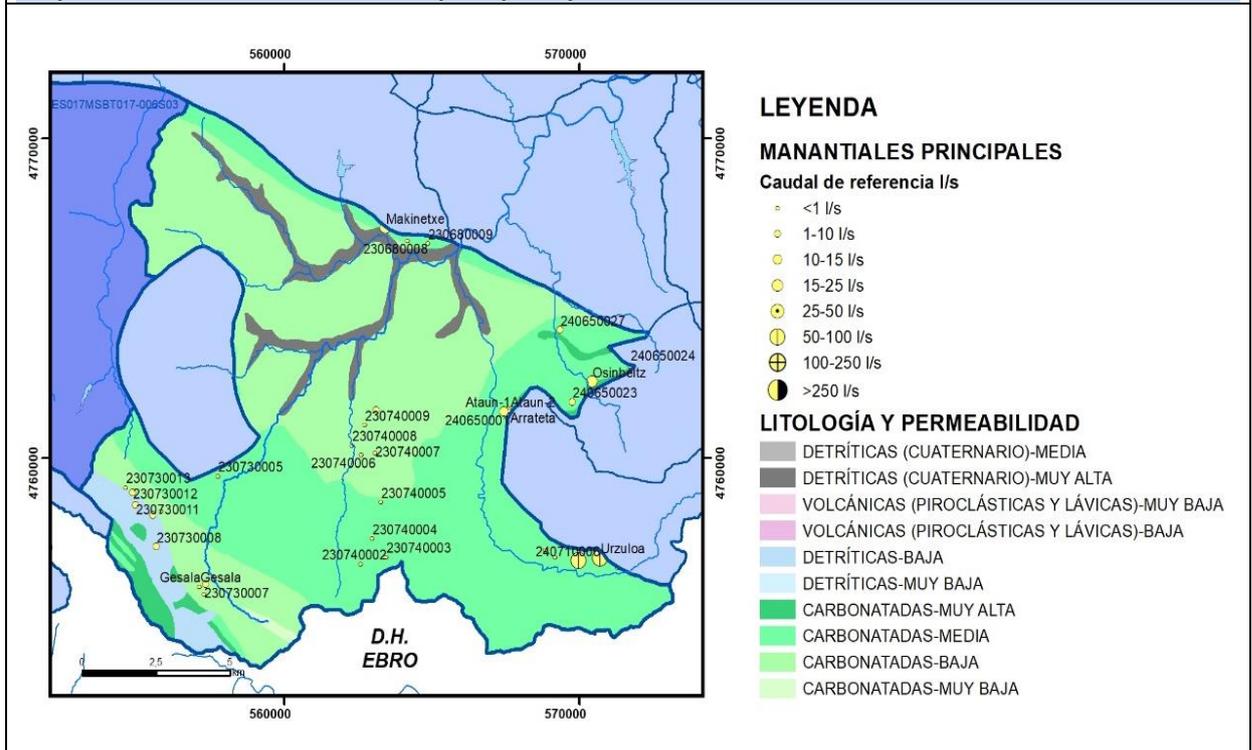


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

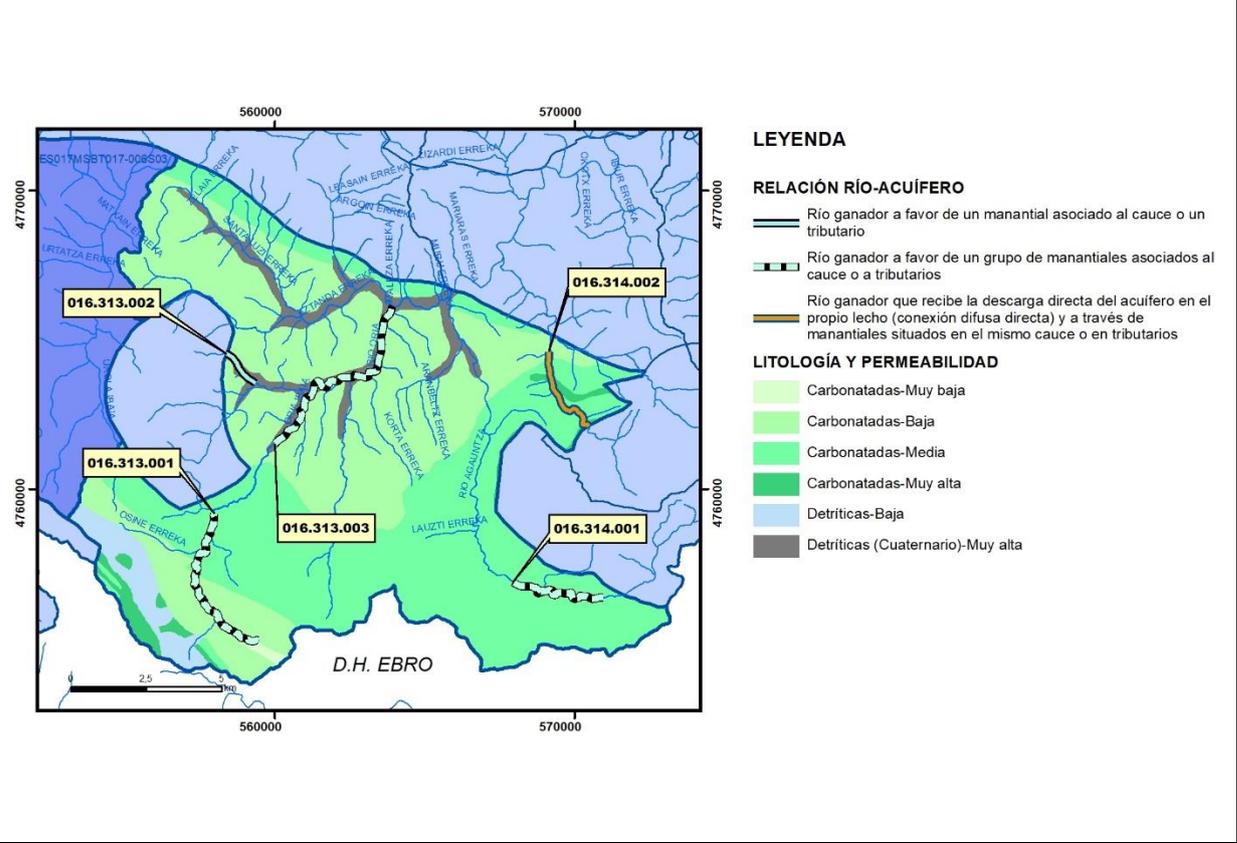
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.	016.313.002	235					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.313.001	276					
	016.313.003	146					
	016.314.001	273					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-005S06	7289,66	100	8180,93		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se integra dentro del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Sur.
 El límite Norte del recinto lo constituye el contacto entre el Dominio Anticlinorio Norte y el Dominio Cretácico Superior de acuerdo con EVE (1996). El límite Sur del recinto está formado por el límite de contacto entre los Dominios de la Plataforma Alavesa y el Anticlinorio Sur.
 Los afloramientos permeables se presentan en la mitad sur del recinto, presentando materiales correspondientes a: "Orto y para(mega) brechas calcáreas: matriz carbonatada y/o terrígena" (115) de permeabilidad media; "megabrecha, caliza brechoide, margas y limonitas calcáreas" (131) de permeabilidad media; "Areniscas silíceas" (137) de permeabilidad media; Este recinto constituye la cabecera de la cuenca del río Oria y todo el drenaje es hacia dicho río.
 No existen datos hidrodinámicos "in situ".
 La recarga se produce por precipitación directa sobre los propios afloramientos. La descarga se produce hacia los cauces de los ríos, todos ellos pertenecientes a la cuenca del Río Oria.
 Existen algunos manantiales con cotas de descarga comprendidas entre los 75 y los 770 m snm. Se ha considerado una cota intermedia como nivel piezométrico medio del recinto: 450 m snm.

 El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

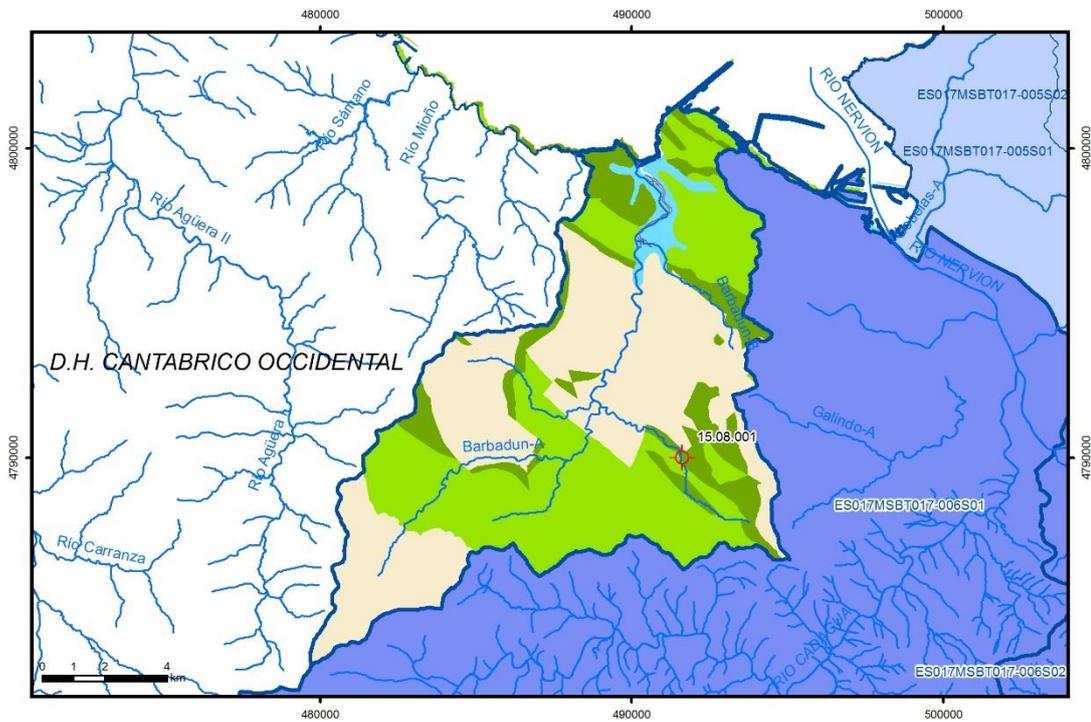
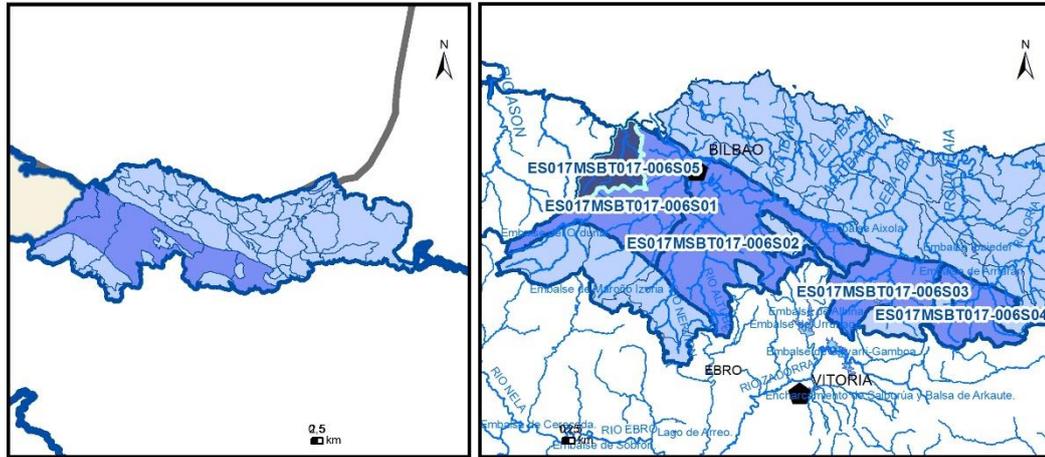
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

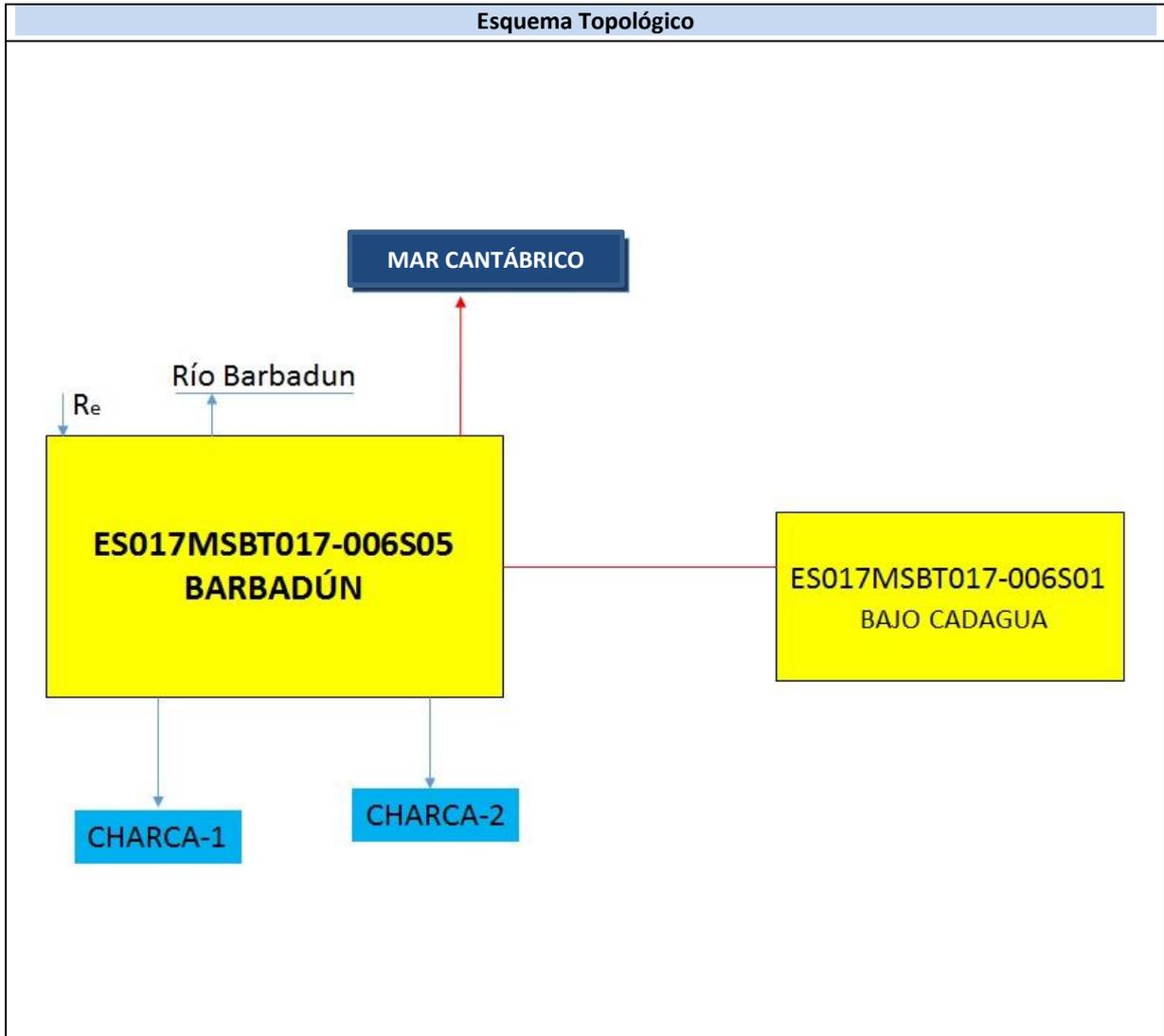
IGME (1974). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 88 (23-6) Bergara.
 IGME (1983). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 89 (24-6) Tolosa.
 IGME-DGA (2010). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las 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 016.313 Beasaín. 33 pp.

PHC (2005). Plan Hidrológico - Demarcación Hidrográfica de Cantábrico Oriental. Capítulo 2 - Descripción General de la Demarcación. URL: https://www.chcantabrico.es/documents/20143/69534/capitulo02_descripcion_general_demarcacion.pdf/788ab3c1-1122-c5d9-0a36-75dee12daec0

ES017MSBT017-006S05 BARBADÚN



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
-
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
-
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	14,3	18,81
	Ib	38,21	50,26
	IIa	2,95	3,88
	IIb		
	IIIa	44,14	58,06
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	131,54

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

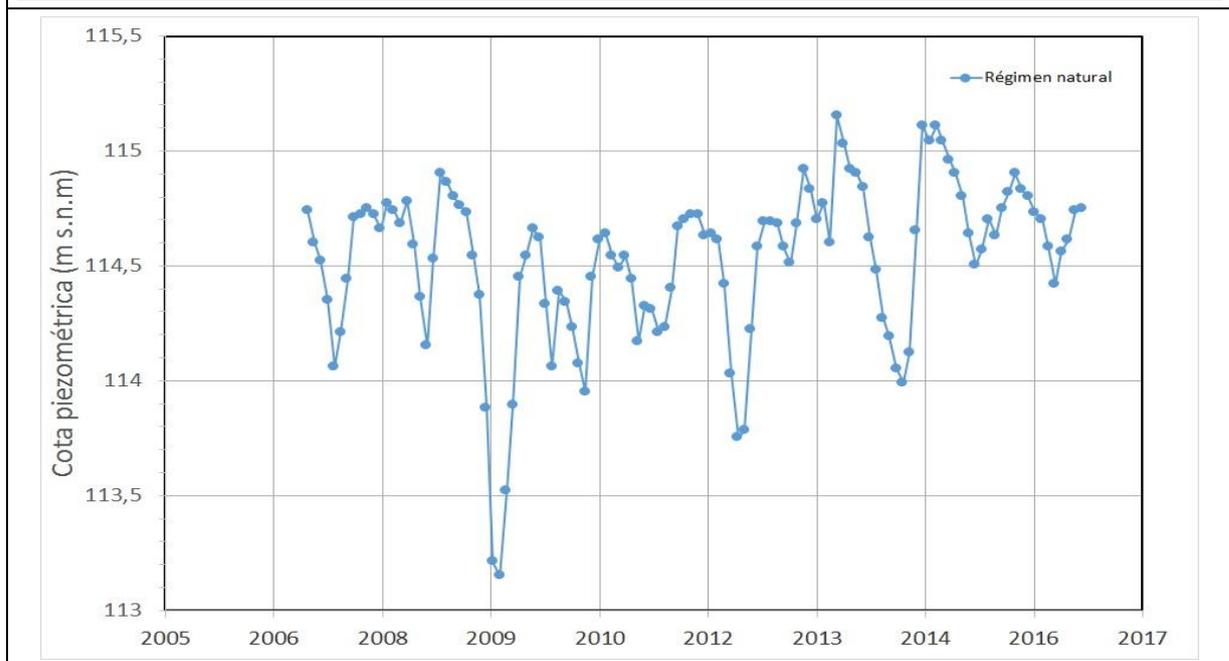
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	14,05	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	272	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
15.08.001	491609	4790016	117,9

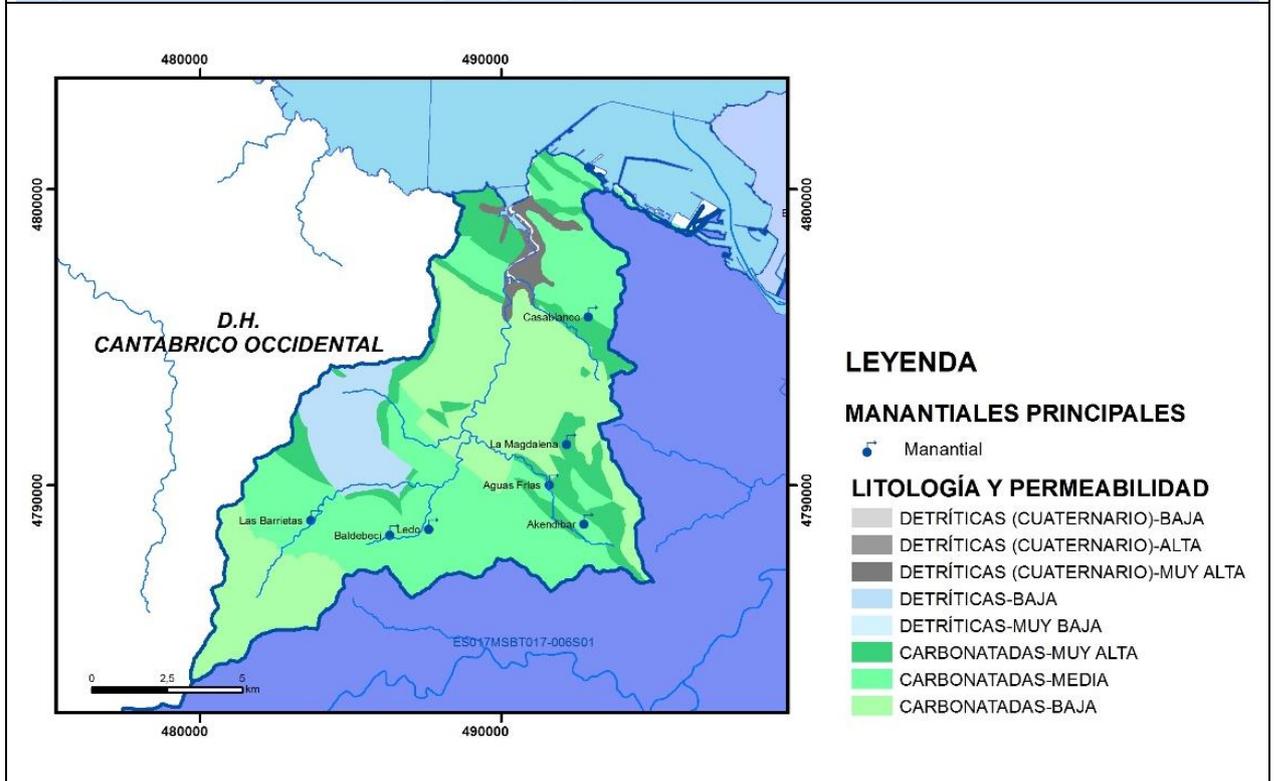
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



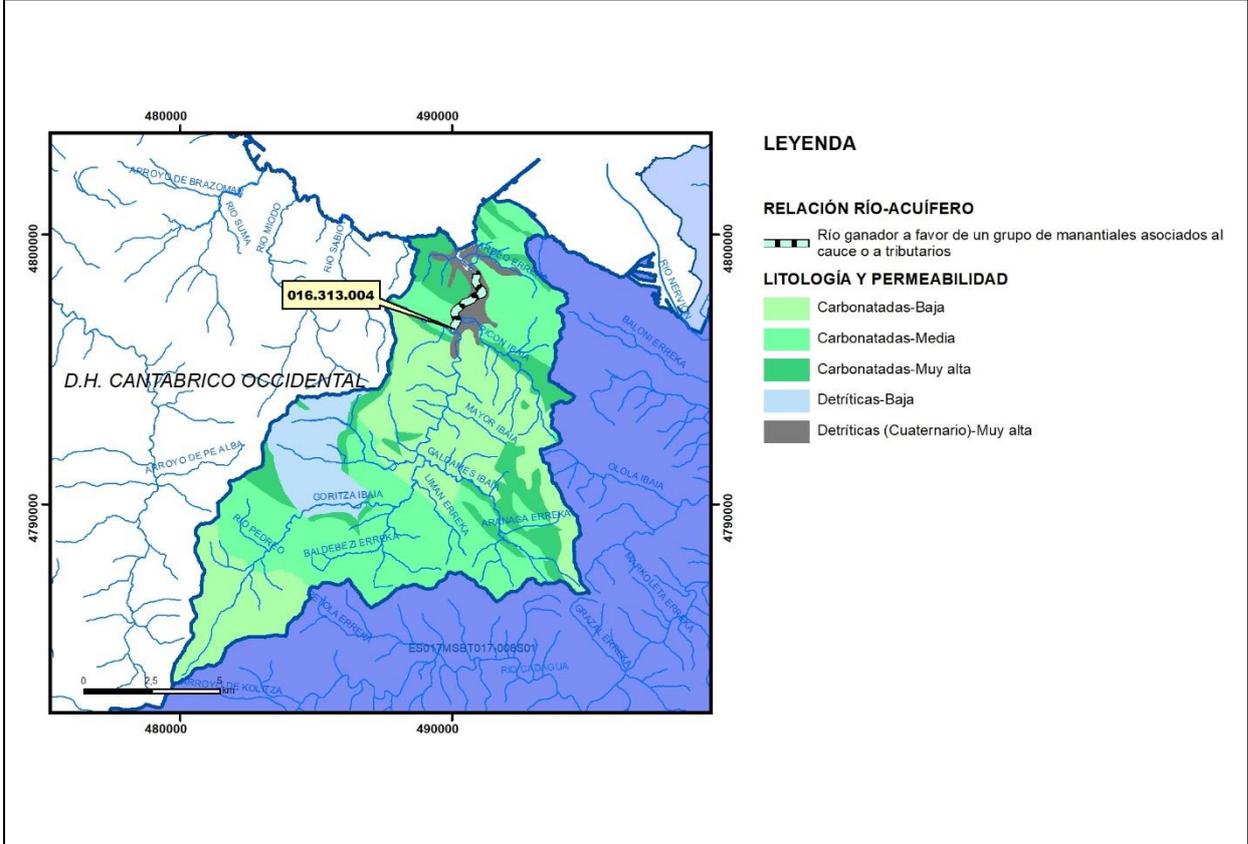
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (<i>coefReparto</i>)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.314.004	4					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
8719,05	14289,58	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto corresponde a toda la cuenca de drenaje del río Barbadún. Se encuentra dentro del Dominio Anticlinorio Sur. Incluye parcialmente los sectores Jorrios-Sodupe y Gallarta-Galdames.

El límite norte del recinto es el Mar Cantábrico, al Este, la divisoria de aguas superficiales entre los ríos Kadagua-Barbadún; al oeste, la divisoria de aguas superficiales Barbadún-Agüera; y al sur, parece que la divisoria de aguas superficiales vertiente cantábrica-mediterránea.

Los afloramientos permeables corresponden al Cretácico Inferior y al Cuaternario; están formados por: "Calcarenitas, margocalizas y niveles de brechas calcáreas" (49) de permeabilidad media; "calizas arrecifales" (40) de permeabilidad alta; "areniscas silíceas; componente conglomerático hacia el este" (54) de permeabilidad media; "Calcarenitas" (50) de permeabilidad alta; "Calcarenitas, calizas nodulosas" (45) de permeabilidad alta; y "antropogénicos" (206) de permeabilidad alta.

No existen datos de parámetros hidrodinámicos. Por extrapolación se proporcionan los correspondientes a la formación 40 (Calizas arrecifales) en la MASb de Aralar, considerando un espesor saturado de 50 m.

En relación con las calizas arrecifales ha tenido una importante actividad minera (de hierro fundamentalmente, aunque también de plomo-zinc en algunos lugares) desde el siglo pasado, aunque en la actualidad prácticamente ha desaparecido. Corresponde a la zona minera conocida como Galdames- Gallarta-La Arboleda. A estas formaciones carbonatadas se asocian los principales manantiales inventariados (EVE, 1996, 118). El mayor interés hidrogeológico se asocia a estas formaciones carbonatadas.

Estas formaciones carbonatadas originan acuíferos kársticos en sentido estricto, con funcionamiento libre y permeabilidad alta originada por fracturación y karstificación; la circulación del agua subterránea es por conductos preferentes de amplio desarrollo; existen abundantes formas exo- y endo-kársticas. (EVE, 1996, 119).

El Sector de Jorrios-Sodupe, formado por calizas arrecifales, se extiende desde la cuenca del Agüera, hasta Sodupe, en la cuenca del Cadagua. No es posible una delimitación clara de los acuíferos presentes en el sector. Los manantiales más destacados de este sector son: Las Barnetas, Baldebeci y Ledo. La recarga de los acuíferos se produce por infiltración de las aguas de precipitación y también el agua de escorrentía superficial que termina infiltrándose en sumideros. La descarga se realiza a través de manantiales y directamente al cauce de los ríos. El flujo se organiza convergiendo hacia los cauces, que constituyen su nivel de base (EVE, 1996, 121).

El sector Galdames, formado también por calizas arrecifales, se sitúa en las proximidades del núcleo del mismo nombre. Está formado por calizas muy fracturadas estableciéndose una compartimentación del flujo (EVE, 1996, 122). La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia favorecida por la presencia de formas endo y exo-kársticas y por las depresiones originadas durante la actividad minera. La descarga se realiza a favor de manantiales y directamente al cauce del río Galdames. Los manantiales más representativos son: La Magdalena y Aguas Frías asociados a acuíferos kársticos en sentido estricto. El río Galdames actúa como colector de descargas de flujos subterráneos de las calizas. El aporte al río se ha estimado en 150 l/s en aguas medias (EVE, 1996, 122).

El sector Gallarta se caracteriza por la presencia de varios bloques carbonatados compartimentados; estas formaciones carbonatadas se asocian a las formaciones arrecifales a las que se asocian los yacimientos de hierro. El sector está limitado por los ríos Pitón y Kotorrio, afluentes del Barbadún, y por el arroyo Granada, afluente del Galindo. Los materiales de interés hidrogeológico son las calizas. La recarga se produce por infiltración de agua de lluvia concentrada en numerosos sumideros situados en los contactos de las calizas o en los depósitos antropogénicos. La descarga principal y última se realiza a favor de arroyos que bordean el sur del sector: Picón y Lanchas en el extremo occidental, y el arroyo Granada en el septentrional. Es probable que se de drenaje directo de las calizas y de los depósitos antropogénicos hacia los cauces de los arroyos. Los manantiales son en general de escaso caudal. El único reseñable es Casoblanco, también conocido como Casa

Yagüe. Como puntos de descarga local hay que mencionar las charcas, producto de la actividad minera. Todas ellas son temporales pero alguna es permanente como la Charca de la Mina Pickwick, junto a la antigua Mina Carmen (EVE, 1996, 125-126).

Se supone que el río Barbadún es ganador a su paso por las formaciones permeables descritas. Tipología: "descarga a manantiales y difusa a cauce".

El río Barbadún recibe aportes subterráneos directos procedentes de materiales calcareníticos (EVE, 1996, 121).

Existen dos grandes charcas en el Barrio de La Aceña (EVE, 1996, 124).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

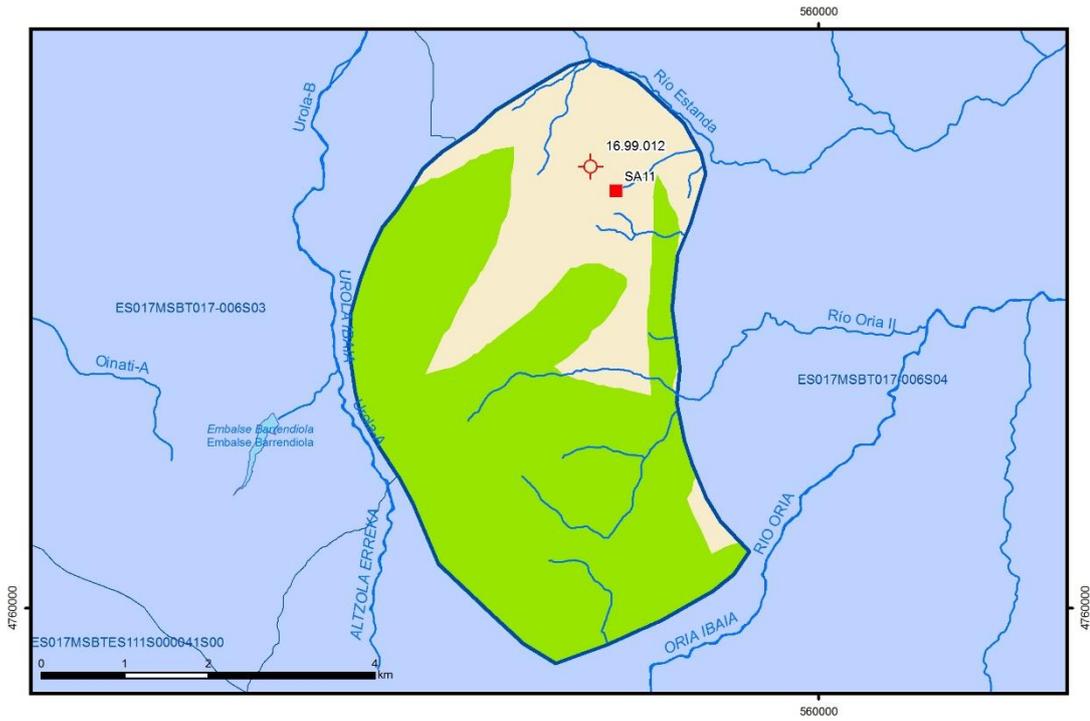
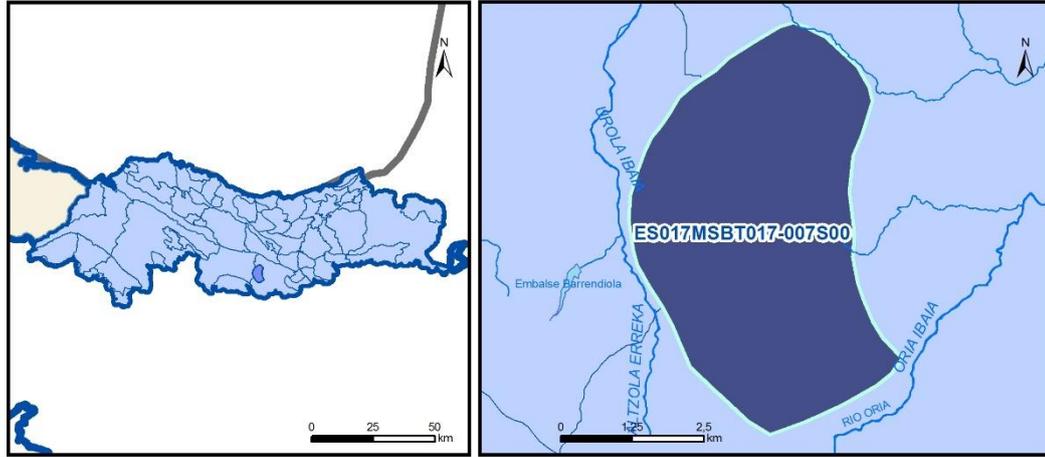
IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 37 (21-4) Algorta.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 61 (21-5) Bilbao.

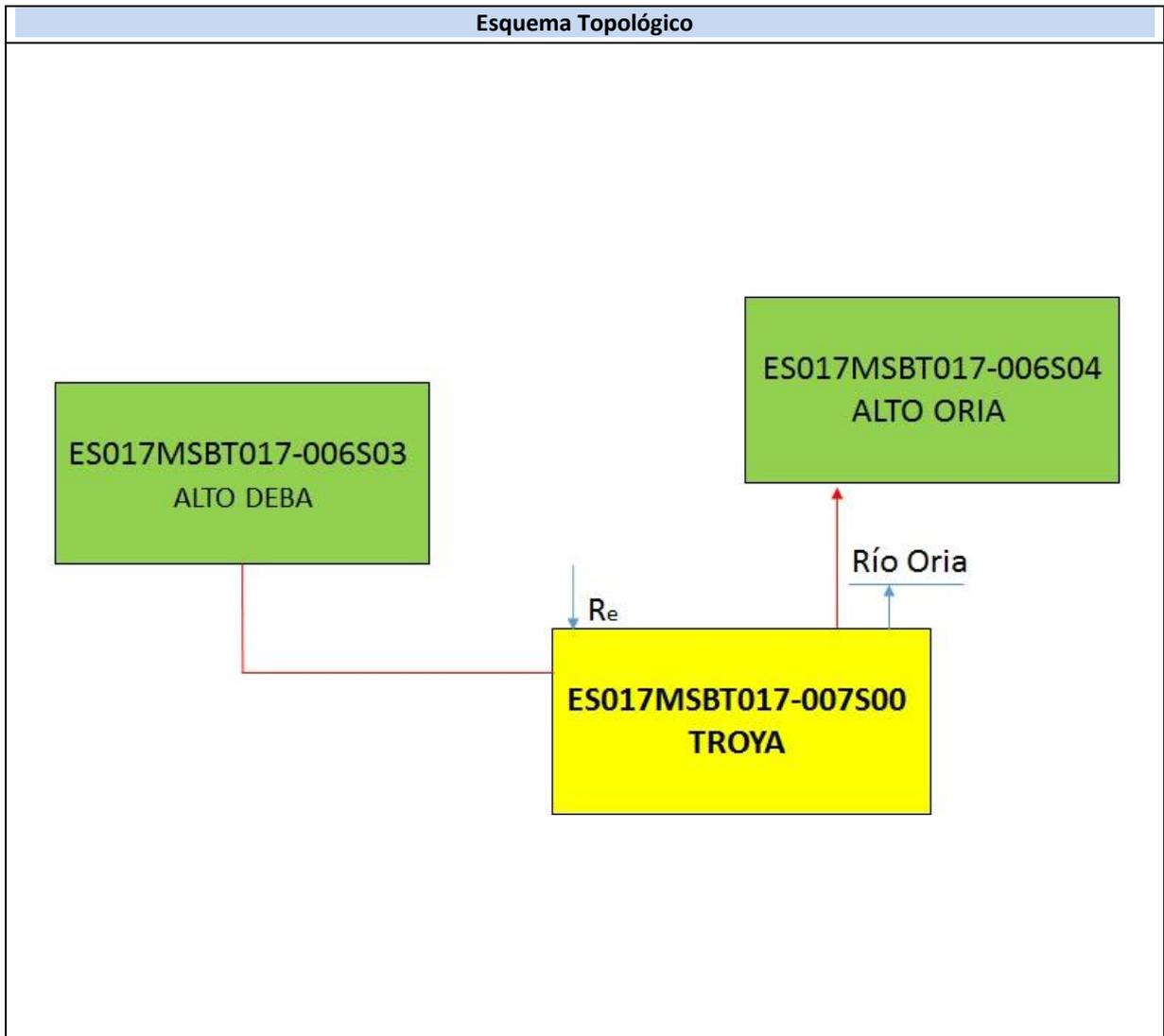
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

ES017MSBT017-007S00

TROYA



- | | | | | |
|--|--|---|--|--|
| D.H. en estudio | Otras D.H. | ESxx Otras MASb | ESxx Otros R.H. de la MASb | R.H en estudio |
| Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | |
| Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | |
| IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | |
| IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | |
| IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | |
| IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | |
| Localización del piezómetro representativo | | | | |
| Localización del hidrograma | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa		
	IIb		
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	23,01

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	200	160-260
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,58	0,6-0,1
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,0015
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,005	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	138,63	

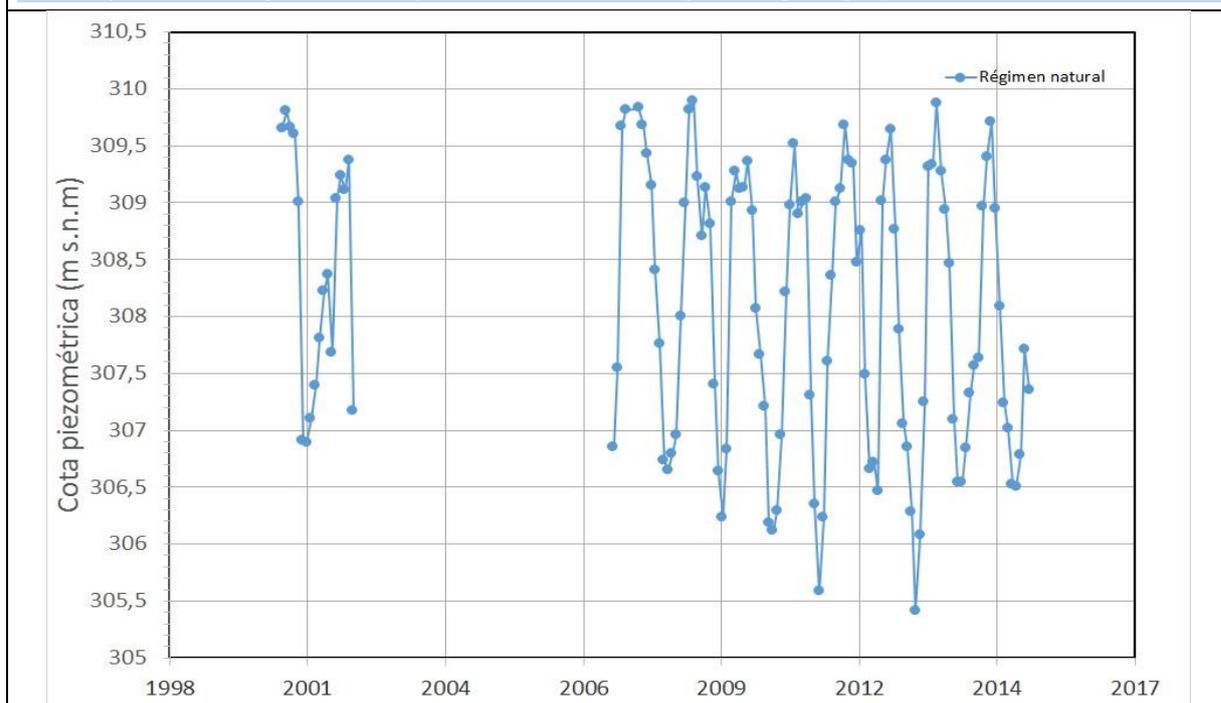
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	335,94	1982-1993
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	545	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
16.99.012	557259	4765341	444,8

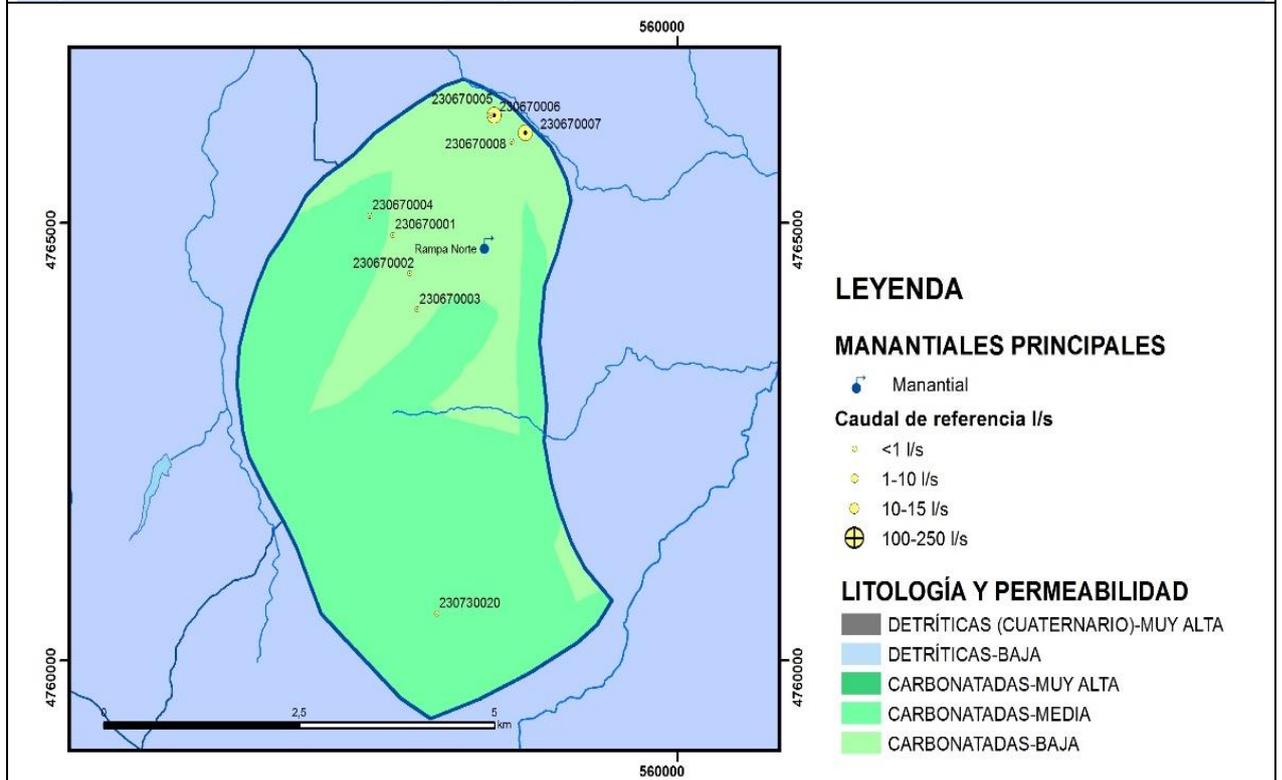
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



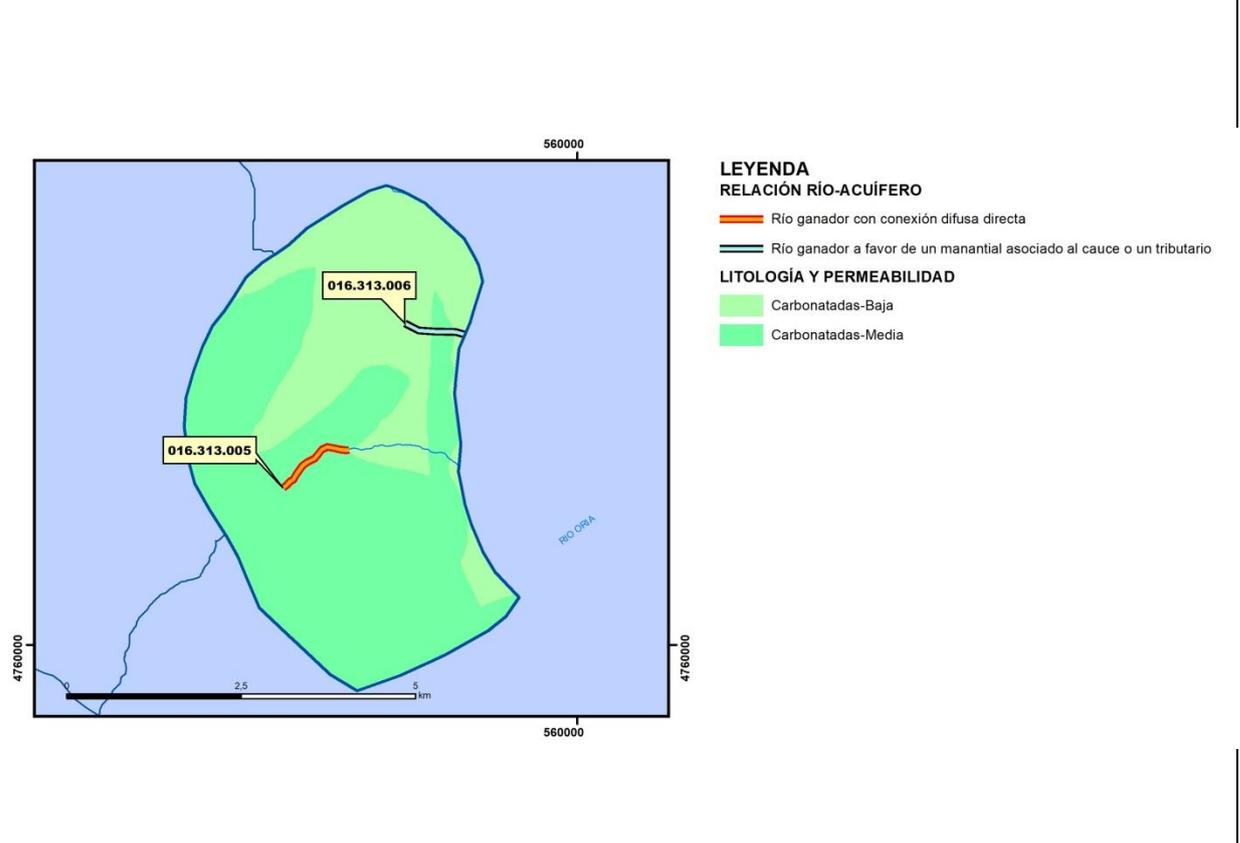
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.	016.313.002	292					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.313.005	399					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

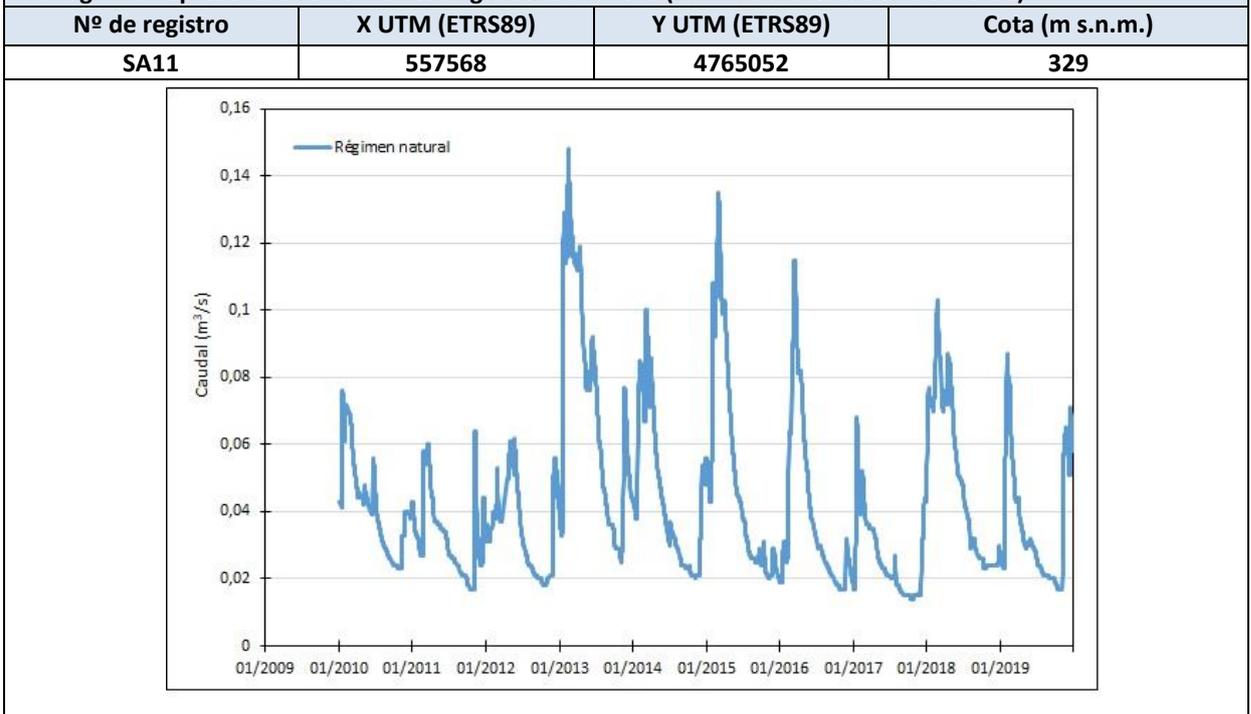
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-006S04		100	926,589		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se integra en el Dominio Anticlinorio Sur y corresponde íntegramente a la Sector Troya. Hidrográficamente, la zona se sitúa en la cabecera de la cuenca del Oria, y específicamente en las regatas Mutiloa y Bengoetxea. El acuífero se ha desarrollado en calizas arrecifales de permeabilidad alta (109) del Aptiense (Cretácico inferior), de unos 200 m de espesor, que conforman el flanco Norte del "domo de Mutiloa". Al este, el acuífero está limitado por una serie de fallas de dirección Norte-Sur, que truncan las calizas, sellando prácticamente el acuífero con las series margosas del Albiense. No se conocen sus conexiones laterales pudiendo ser que esté compartimentado en bloques independientes o bien que exista una conexión lateral de toda la plataforma caliza, lo que implicaría un volumen de acuífero importante. El acuífero en su mayor extensión está confinado y puede ser considerado como kárstico en sentido estricto.

Parámetros hidrodinámicos: los datos de transmisividad proceden de EVE (1996, 129-130). Para la permeabilidad se proporcionan los datos obtenidos para las calizas arrecifales del Aptiense en la MASb de Aralar.

La descarga del acuífero ha sufrido variaciones a lo largo de este último siglo. Originalmente, drenaba de forma natural por algún punto del contacto Norte de los afloramientos calizos, en una zona donde la caliza se hunde por la acción de una falla. En esta zona se realizaron galerías y catas mineras para explotar siderita. Una de ellas generó el manantial de Troy (435 m). Desde esa fecha, anterior a 1911, el manantial abasteció a Segura y fue el punto de drenaje del acuífero. A partir de 1970, comienzan las labores de investigación minera que no varían la situación hasta 1977, fecha en la que la construcción de la rampa Sur de acceso a la mina (395 m) agota el manantial, produciéndose a partir de este momento el drenaje del acuífero mediante bombeos. La actividad minera continúa hasta Junio de 1993, manteniéndose los bombeos de la mina hasta Enero de 1994, momento en que al cesar los mismos empieza a recuperarse el nivel del acuífero deprimido durante esos años, hasta que el 8 de Marzo de 1995 sale el agua por la Rampa Norte (335 m), siendo este punto la actual descarga del acuífero (EVE, 1996, 127-128).

El acuífero se recarga por infiltración directa del agua de lluvia sobre materiales calizos permeables y por la infiltración del agua de escorrentía generada en una pequeña cuenca externa (EVE, 1996, 129).

Datos procedentes de ensayos de bombeo realizados en 4 sondeos a rotopercusión, construidos para el drenaje de la mina obtienen transmisividades comprendidas entre 170 y 260 m²/día y coeficientes de almacenamiento de 1-1,9 x 10⁻³. A partir de octubre de 1982 comienza el drenaje de la mina, lo que provoca, con las variaciones normales producidas según las condiciones hidrológicas, el descenso del nivel piezométrico desde la cota 422 hasta la cota 192, en enero de 1992. El caudal medio bombeado fue de 53,6 l/s; teniendo en cuenta que por la geometría del acuífero se conoce el volumen de roca implicado en el descenso, 413,6 Hm³, y que la recarga del acuífero durante ese período fue de 1,56 Hm³/año, se obtiene un coeficiente de almacenamiento medio de 3,2 x 10⁻³. (EVE, 1996, 129) Estos datos sufren ligeras variaciones si se analiza el ascenso producido en el acuífero una vez cesados los bombeos en la mina, durante el período comprendido entre Enero de 1994 y 8 de Marzo de 1995, día que empieza a resurgir el agua por la Rampa Norte. Teniendo en cuenta que la precipitación durante el período fue de 1.616 l/m², y considerando los mismos porcentajes de infiltración que los calculados durante el descenso del acuífero, con una recarga adicional evaluada en 13 l/s, se obtiene un coeficiente de almacenamiento entre la cota 190 y 335 de 0,5 x 10⁻³ (EVE, 1996, 130).

BALANCE HÍDRICO

En conjunto los recursos medios son de 1,56 Hm³/año: 1,16 Hm³ de recursos propios y (0,4 Hm³/año proveniente de la serie detrítica superior por goteo y por la comunicación establecida por el gran número de

sondeos de investigación realizados, o bien por aporte profundo (EVE, 1996, 129).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2000). Sondeo de investigación T-4. Troya. 88 pp.

Gobierno Vasco (2002). Sondeo de investigación. TR-5B. Acuífero Troya. Gabiria (Guipúzkoa). 109 pp.

Gobierno Vasco (2003). Sondeo de investigación hidrogeológica. TR-6. Troya. Gabiria (Guipúzkoa). 126 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

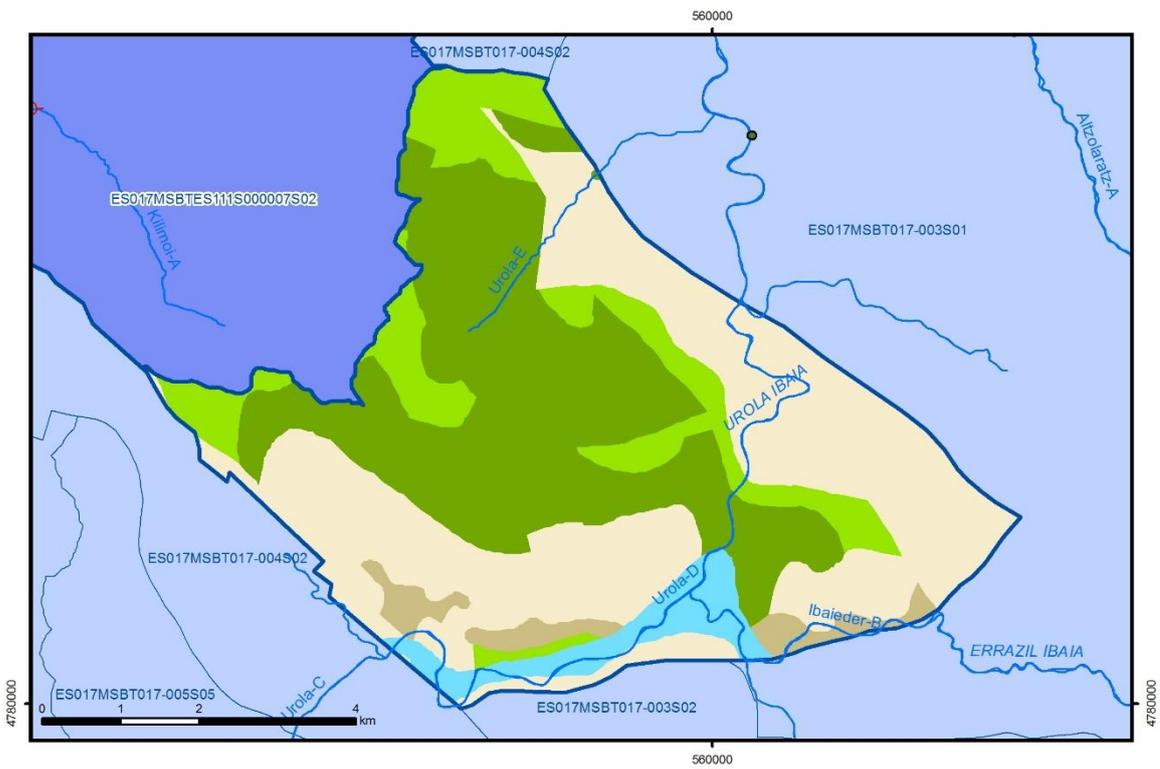
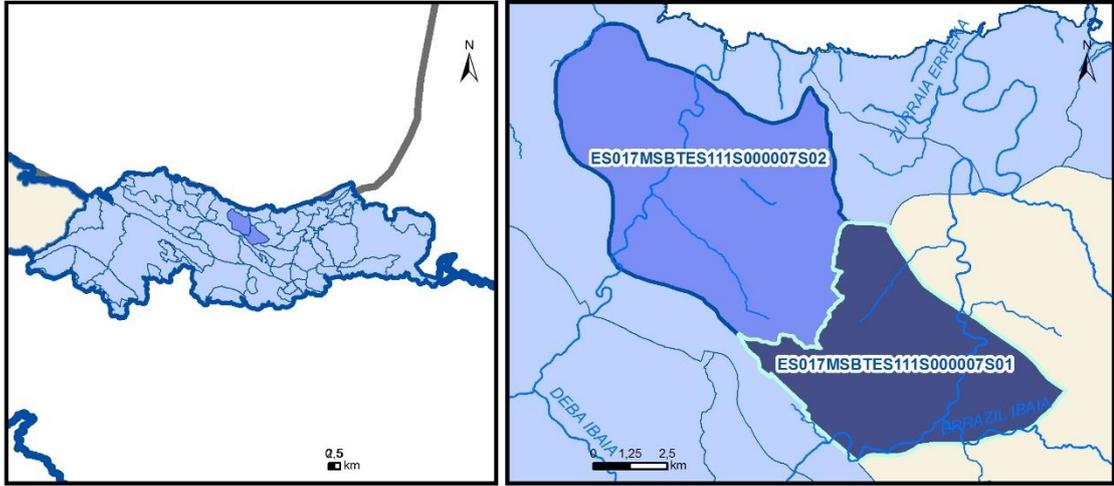
IGME (1974). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 88 (23-6) Bergara.

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

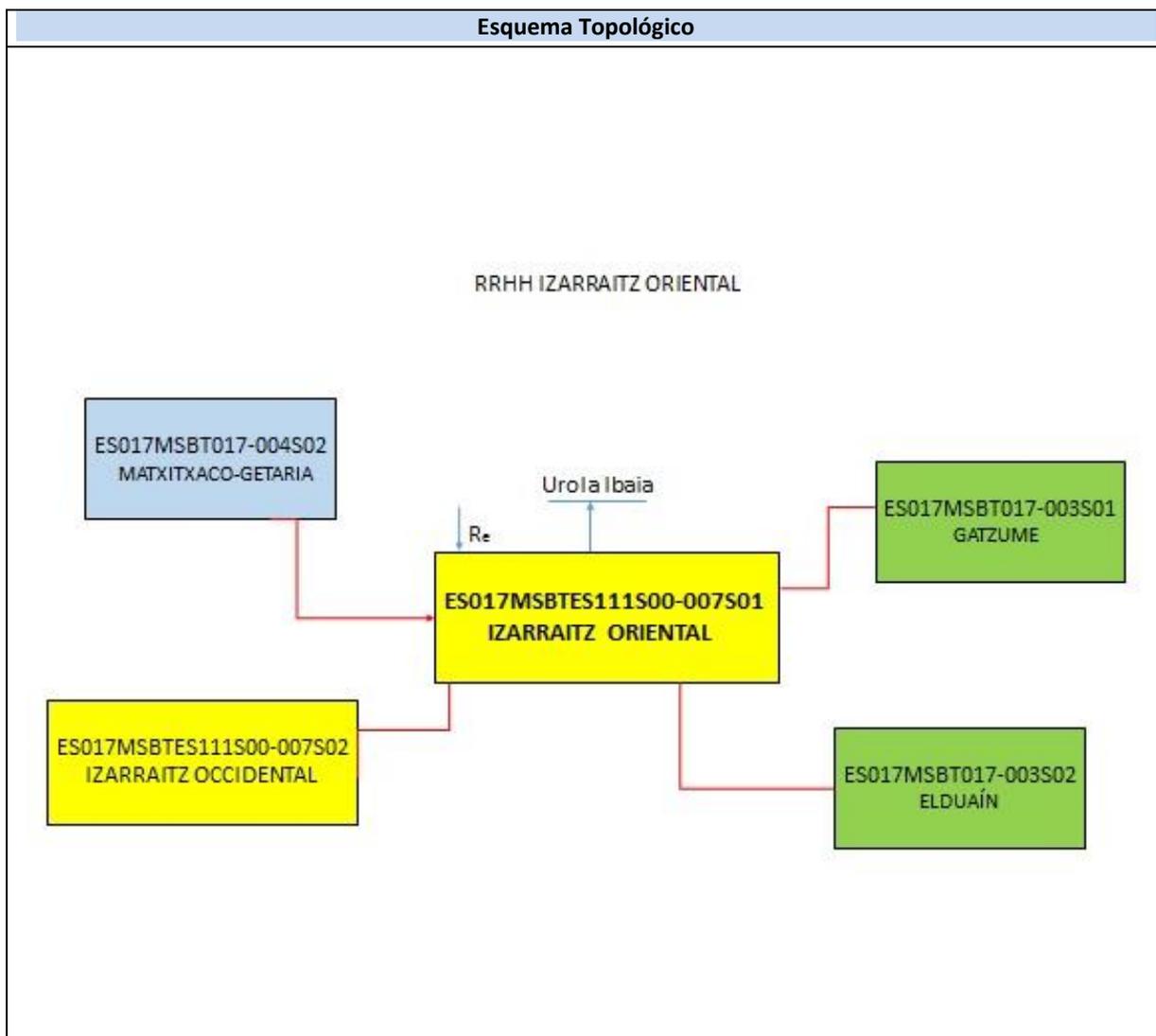
PHC (2005). Plan Hidrológico - Demarcación Hidrográfica de Cantábrico Oriental. Capítulo 2 - Descripción General de la Demarcación. URL: https://www.chcantabrico.es/documents/20143/69534/capitulo02_descripcion_general_demarcacion.pdf/788ab3c1-1122-c5d9-0a36-75dee12daec0

ES017MSBTES111S000007S01

IZARRAITZ ORIENTAL



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|-----------------|--|----------------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | ESxx Otras MASb | | ESxx Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | Ilb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIla | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIlb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	35,29	15,86
	Ib	14,99	6,74
	IIa	4,36	1,96
	IIb		
	IIIa	42,18	18,96
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	3,16	1,42
		Total RH:	44,95

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	100	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,04	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	17,33	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	367	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

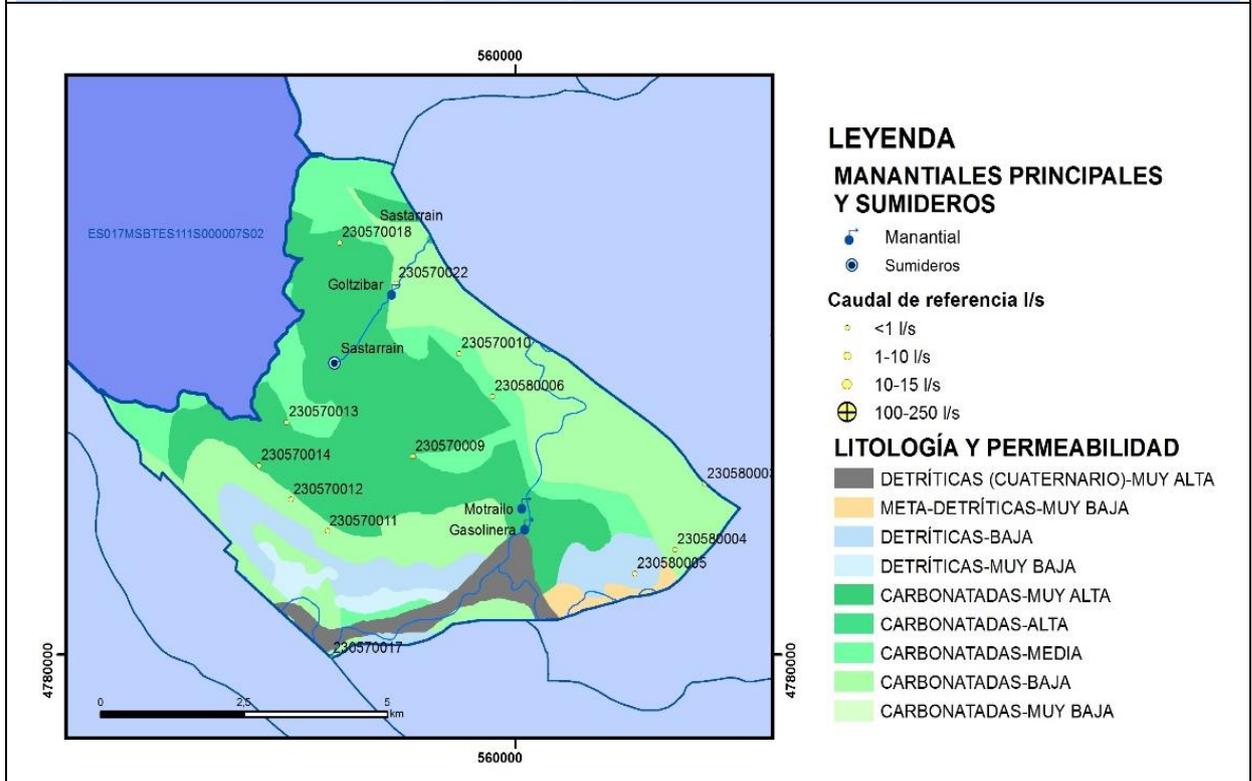
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

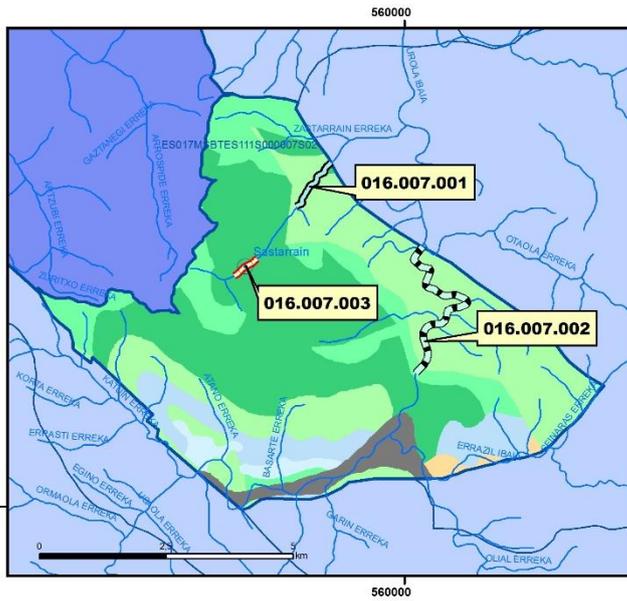
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.	016.007.001	80					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.007.002	57					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros	016.007.003	329					

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



LEYENDA

RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

- Río ganador a favor de un manantial asociado al cauce o un tributario
- Río ganador a favor de un grupo de manantiales asociados al cauce o a tributarios
- Río perdedor con conexión difusa indirecta por sumideros
- Sumidero

LITOLÓGIA Y PERMEABILIDAD

- Carbonatadas-Baja
- Carbonatadas-Media
- Carbonatadas-Muy alta
- Detríticas-Muy baja
- Detríticas-Baja
- Metadetríticas-Muy baja
- Detríticas (Cuaternario)-Muy alta

Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se integra dentro de la Unidad Hidrogeológica de Izarraitz dentro del Dominio Anticlinorio Norte (EVE, 1996). Está formando una amplia banda de calizas urgonianas que se extiende desde Azpeitia a Mutriku con dirección SE-NO. Hidrográficamente queda incluida en la cuenca del río Urola (EVE; 1996, 85).

Los materiales más antiguos afloran al Sur de la unidad, en las cercanías de Azkoitia. Son materiales margosos (99, 105) jurásicos de baja permeabilidad. Subiendo en la serie aparecen calizas de sérpulas (106) del Neocomiense-Barremiense de alta permeabilidad. Sobre estos materiales se dispone el complejo Urgoniano con sus limolitas calcáreas, margas y calizas impuras (108) de baja permeabilidad, encontrándose igualmente la facies de calizas arrecifales (109) de alta permeabilidad, calizas margosas (111) de permeabilidad media, areniscas silíceas y lutitas (113) y margas grises (114), ambas de permeabilidad baja. También existe un pequeño afloramiento de brechas calcáreas (115) de permeabilidad media. El último término consolidado existente en la unidad, está constituido por una alternancia de lutitas y areniscas (120, 121) del complejo Supraurgoniano de muy baja y baja permeabilidad. Los materiales cuaternarios únicamente están presentes en forma de depósitos aluviales de los ríos y en algunas depresiones kársticas (EVE, 1996, 86).

Las litologías clasificadas como de permeabilidad alta son las que conforman los acuíferos de interés de la unidad. Según esto, son las calizas arrecifales (109), por su permeabilidad y extensión, las que ofrecen mayor interés. Otras litologías, como las calizas de Sérpulas (106) y depósitos aluviales (200), si bien presentan valores altos de permeabilidad su reducida superficie les resta interés.

La compartimentación que afecta a las calizas arrecifales urgonianas (109), causadas en buena medida por cambios de facies, origina diferentes direcciones de drenaje y, como consecuencia, distintas subunidades hidrogeológicas, aunque no son descartables conexiones hidráulicas de escasa entidad.

Los parámetros hidrodinámicos proceden de EVE (1996, 87).

Otro fenómeno que es necesario resaltar para comprender el funcionamiento hidrogeológico de la unidad, es el papel que juega la facies detrítica (108) del complejo Urgoniano. Son materiales de permeabilidad baja, y generalmente actúan como tal, pero en los que se desarrollan frecuentemente conductos muy localizados que actúan como auténticos ríos, poniendo en ocasiones en comunicación hidráulica diferentes masas de calizas urgonianas (EVE, 1996, 85-86).

Este recinto incluiría las Subunidades Goltzibar e Izarraitz de la Unidad Hidrogeológica Izarraitz.

Subunidad de Izarraitz. Está constituida por calizas arrecifales (109) masivas, que presentan una potencia máxima estimada de 700 m disminuyendo hacia los bordes. En las cercanías del río Urola se da un cambio de facies a calizas margosas (111) de permeabilidad media, pero con evidente conexión hidráulica con el resto de la subunidad. El substrato impermeable está constituido por margas, calizas y limolitas calcáreas (108) del mismo complejo Urgoniano. La cota más baja se sitúa en el río Urola, 80 m. Únicamente existen dos puntos de agua importantes en la subunidad, situándose todos ellos en las cercanías del río Urola:

- Gasolinera. En realidad se trata de una salida difusa de agua junto al cauce del río Urola. El caudal en épocas de estiaje es de 10 l/s, si bien pueden existir salidas directas al río no controladas.
- Motrilo. Se trata de un manantial situado junto a la cantera Eskusta y al río Urola. El caudal de estiaje es parecido al anterior. Asociado a este manantial, existe un trop-plein importante que, en épocas de crecidas, supera los 1.000 l/s. (EVE, 1996, 86).

El funcionamiento hidráulico de la Subunidad Izarraitz presenta una tipología de acuífero libre kárstico, en el que la permeabilidad es debida a procesos de karstificación y fisuración. Conceptualmente, se trataría de un acuífero kárstico en sentido estricto, con un desarrollo muy importante de simas, dolinas y galerías. (EVE, 1996, 86). La circulación subterránea en la zona saturada se realiza de Oeste a Este, es decir, de las zonas altas hacia el cauce del río Urola. El gradiente obtenido en un sondeo en esta subunidad es del 5%. Y de los dos sondeos realizados en la cantera Eskusta, se obtiene una transmisividad del acuífero en esa zona de 100 m²/día (EVE, 1996, 87).

Total Recursos para la Subunidad Izarraitz: 6,2 Hm³/año (EVE, 1996, 91).

Subunidad Goltzibar. Se extiende al Norte de la de Izarraitz, entre el monte Erlo y el valle de Ugarteberri, quedando incluida en la cuenca del río Urola. Los materiales permeables están constituidos por calizas arrecifales (109), que presentan una potencia máxima de 700 m, disminuyendo según zonas por cambios de facies. El substrato impermeable lo constituyen limolitas calcáreas, margas y calizas impuras (108) a excepción de la zona Norte, donde por contacto mecánico el substrato impermeable está formado por areniscas y lutitas (121).

Las cotas menores de la subunidad se dan en la regata Goltzibar, 200 m. Existen 4 manantiales importantes en la subunidad. Todos ellos se sitúan en la regata Goltzibar, y pueden ser considerados como un conjunto relacionado, ya que parte del caudal del más alto se infiltra en la regata para resurgir más abajo. Además existe un aporte difuso a la propia regata Goltzibar. El caudal conjunto de estiaje de los manantiales es de 15 l/s, evaluándose las salidas difusas a la regata en una cifra similar, por lo que la cifra total en estiaje se acerca a 30 l/s. (EVE, 1996, 87-88).

El funcionamiento hidrogeológico de esta subunidad es el propio de un acuífero libre, kárstico en sentido estricto, con un desarrollo importante de conductos y fracturas. No se han realizado sondeos en la subunidad, por lo que no se conocen los parámetros de la misma ni existen datos de su piezometría (EVE, 1996, 88).

Las salidas de los manantiales situados en la regata Goltzibar y de la propia regata Goltzibar, se evalúan entre 2-3 Hm³/año (EVE, 1996, 92).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Galán, C. (1992). Estudio hidrogeológico de los Macizos Kársticos de Izarraitz y Arno (Guipúzkoa, País Vasco). Sociedad de Ciencias Aranzadi. Diciembre-1992. 43 pp.

Galán, C.; García Maiztegi, C.; Sansinenea, K.; Añibarro, N.; Muñoz, R. (1994). Estudio hidrogeológico del macizo kárstico de Uzturre (Guipúzkoa, País Vasco). MUNIBE (Ciencias Naturales) Nº 46, 63-79.

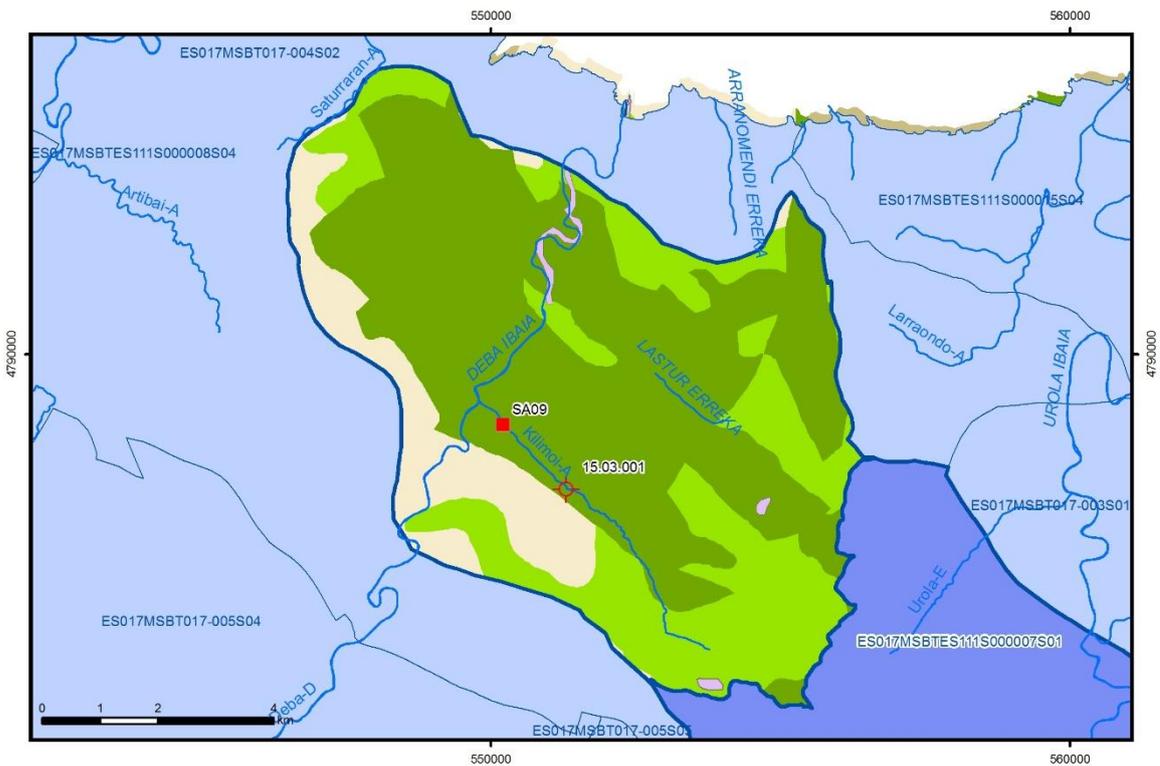
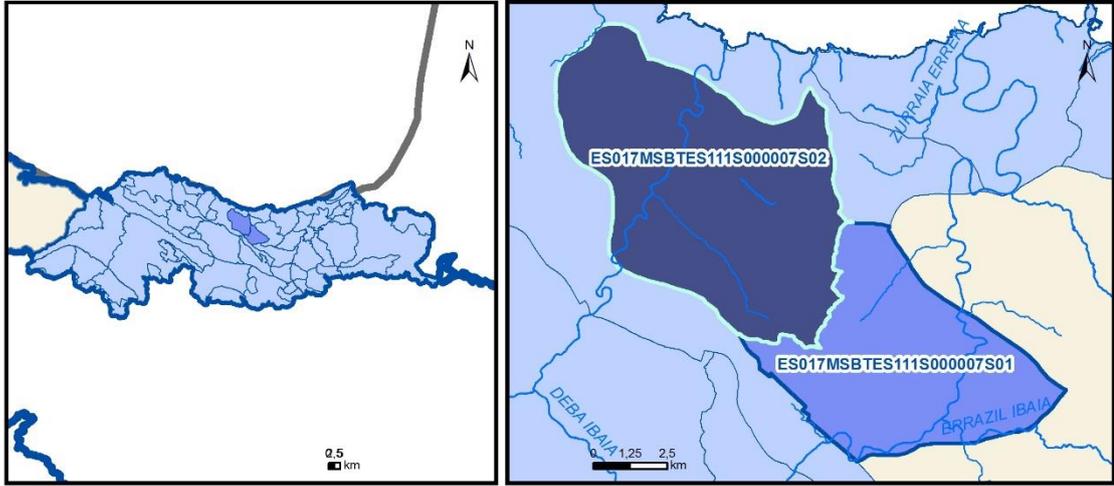
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Eibar.

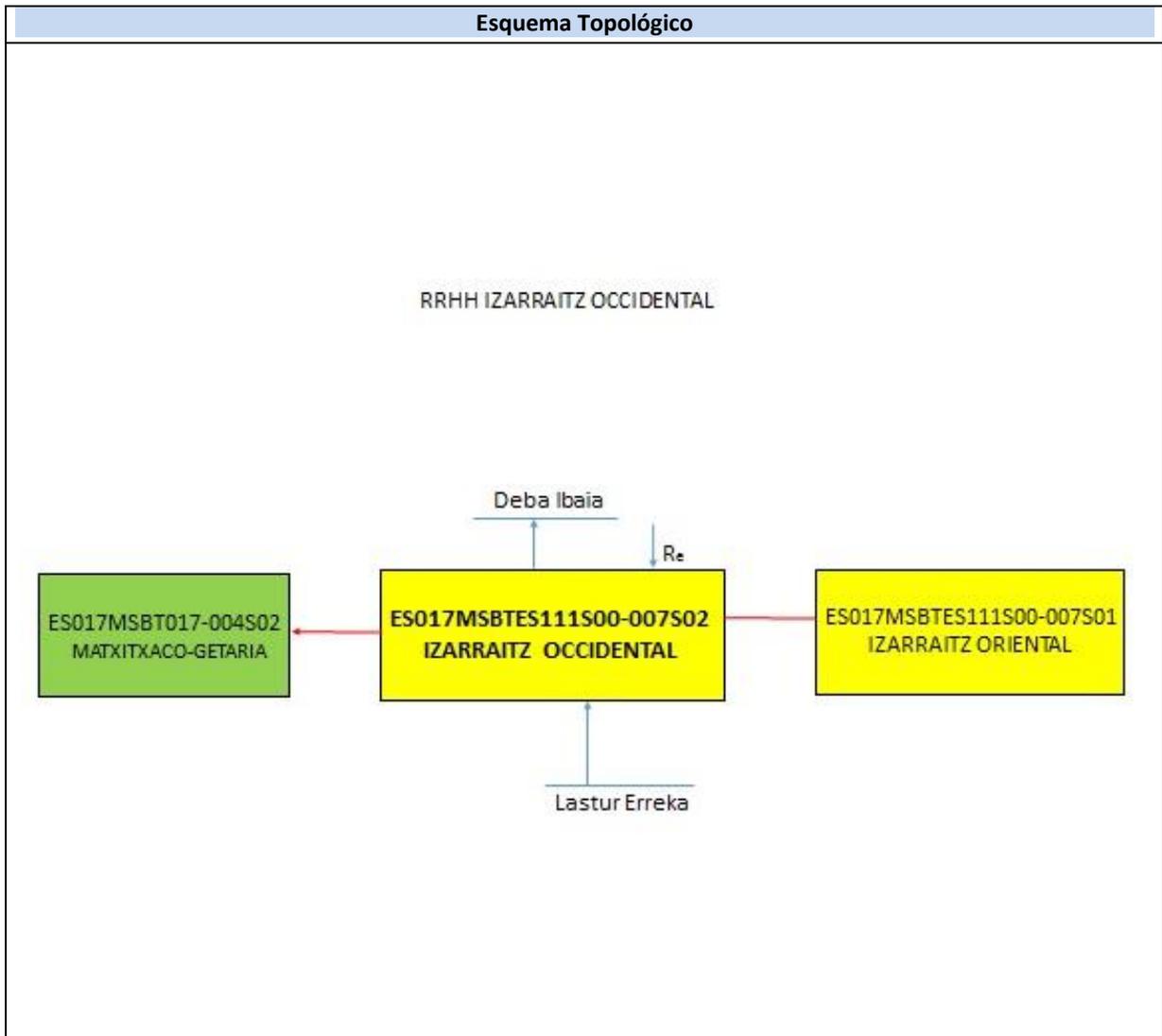
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

ES017MSBTES111S000007S02

IZARRAITZ OCCIDENTAL



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIla | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	58,29	39,29
	Ib	29,37	19,79
	IIa		
	IIb		
	IIIa	11,59	7,81
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	0,06	0,04
		Total RH:	67,4

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	100	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,036	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)		

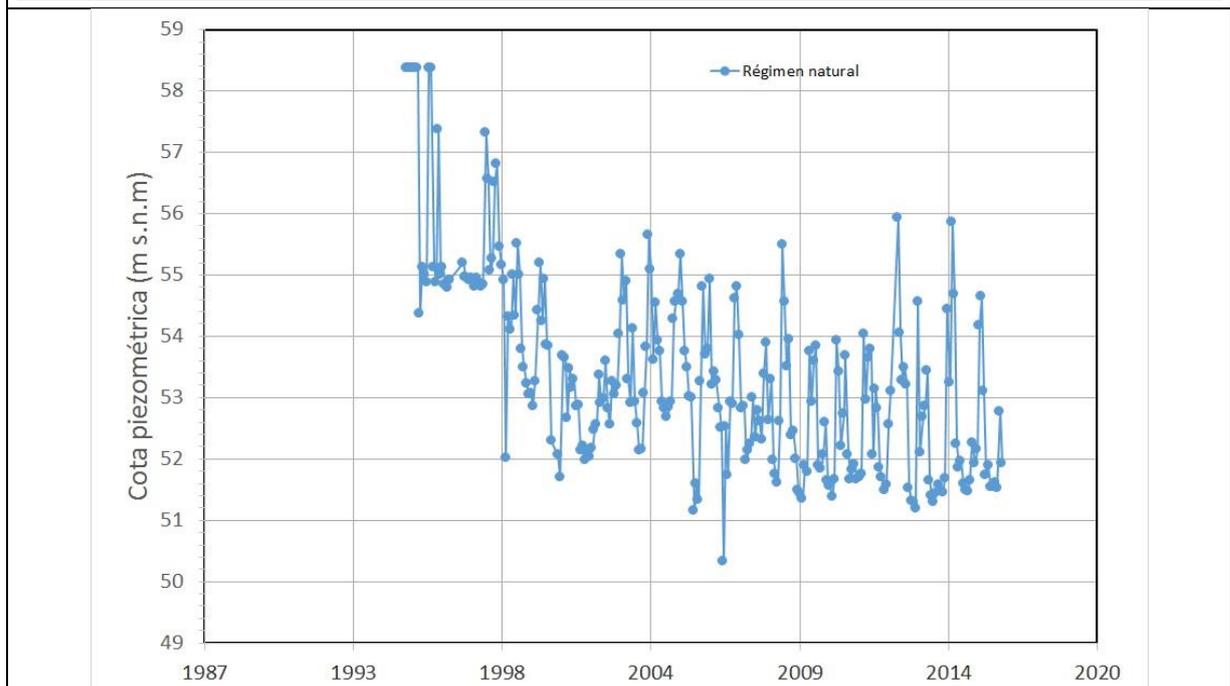
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	53,4	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	318	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
15.03.001	551296	4787659	58,5

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

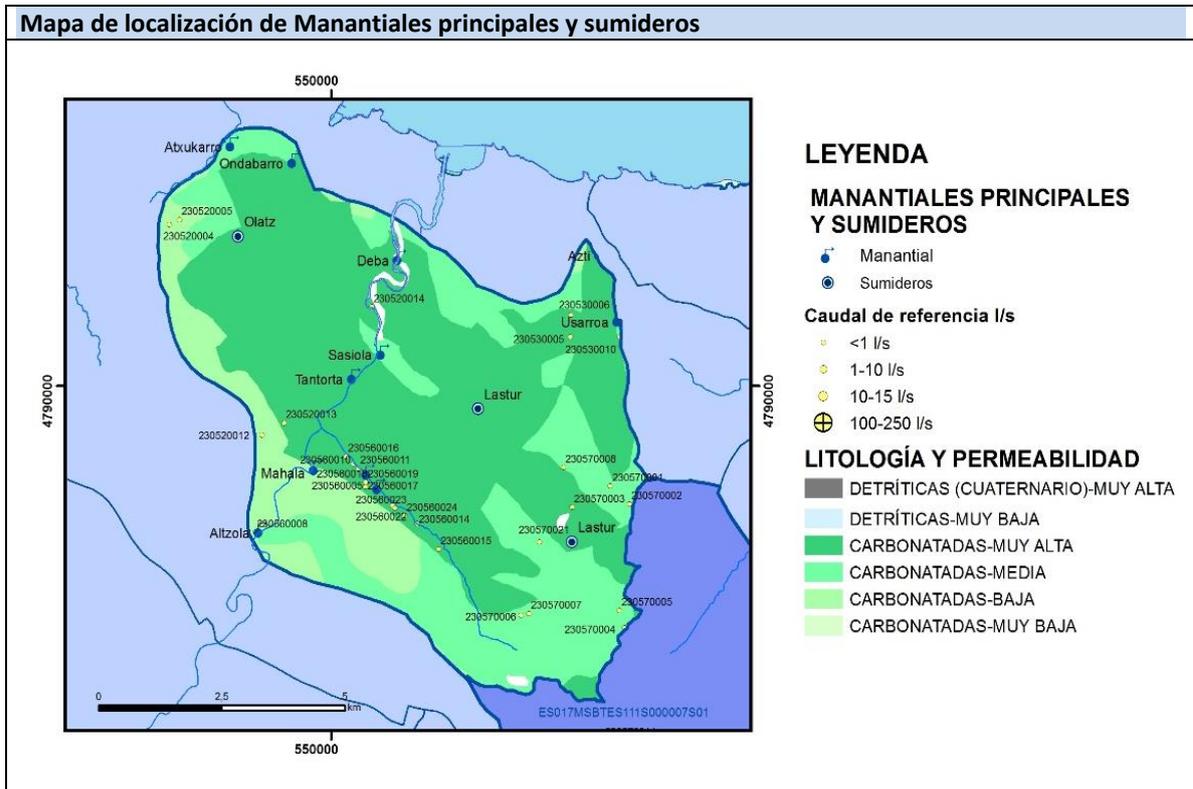


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

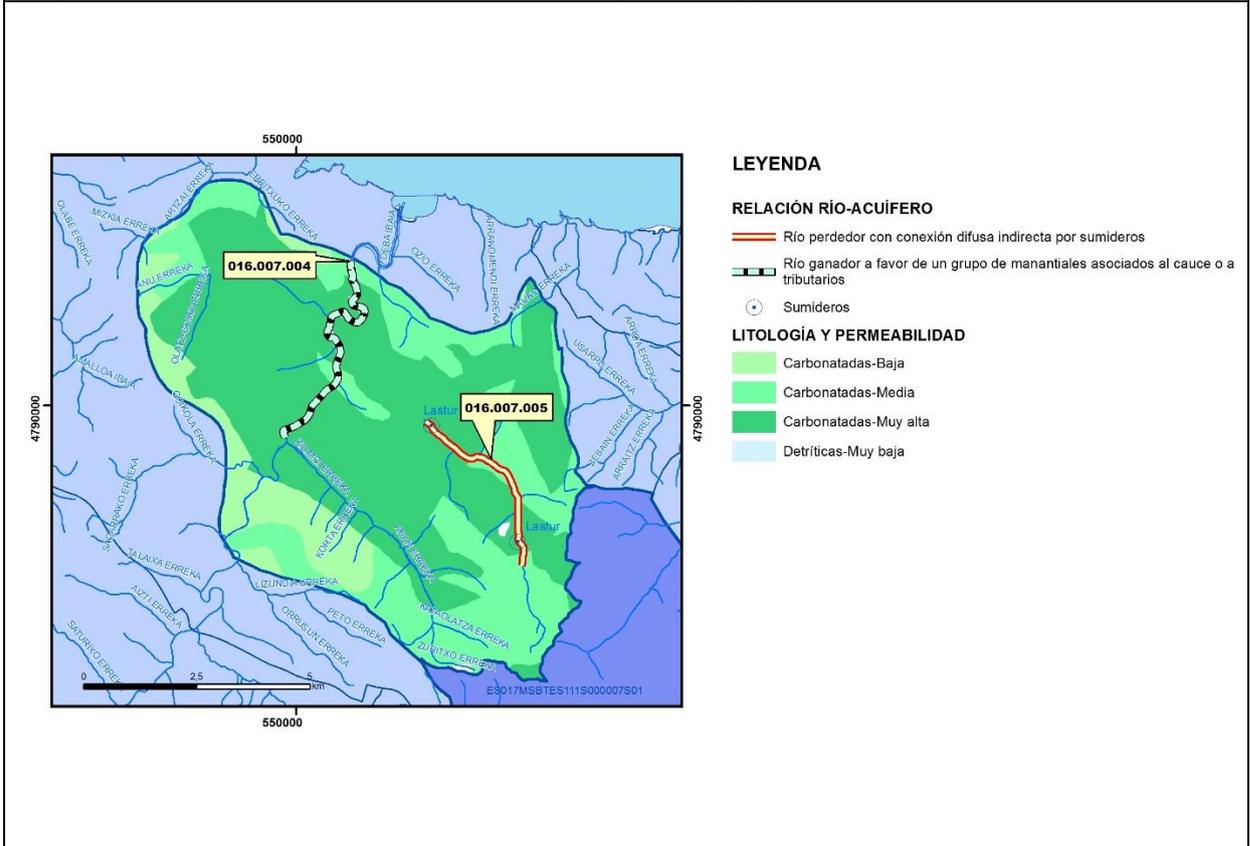
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.007.004	9					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros	016.007.005	79					

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros

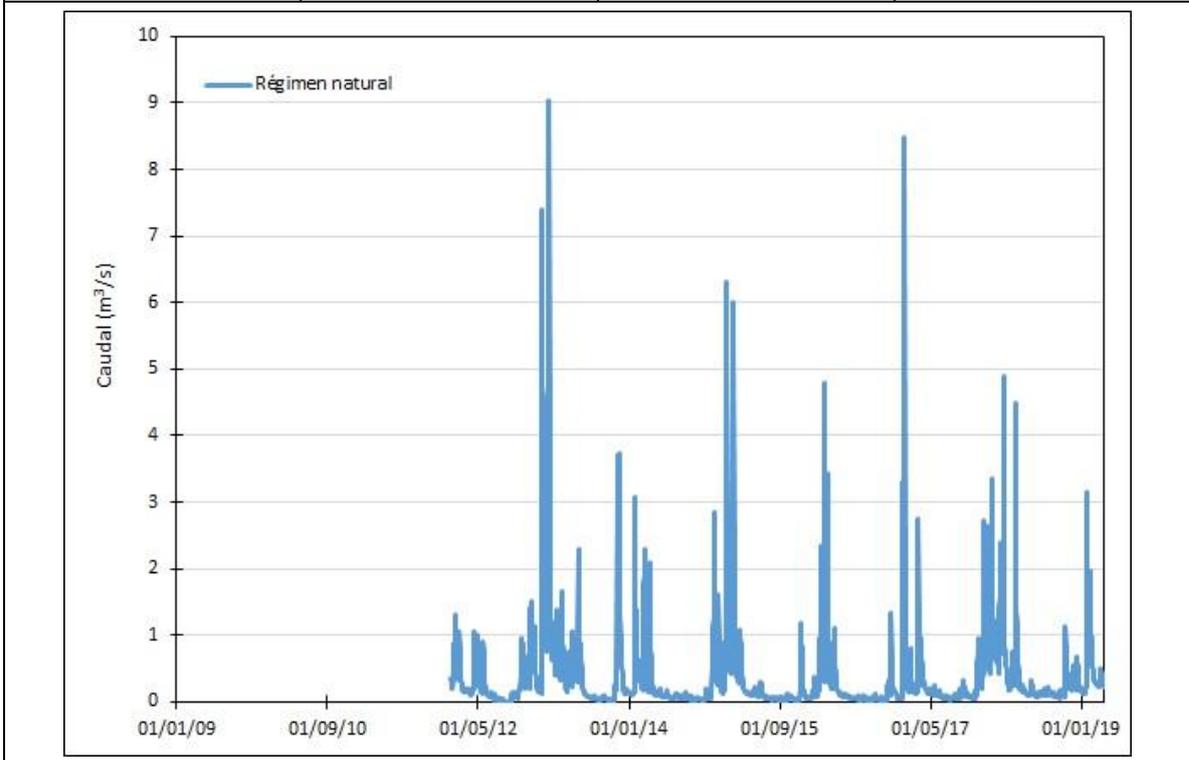


Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
SA09	550209	4788784	4,51



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-004S02	29300,2	100	1485,38		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se integra dentro de la Unidad Hidrogeológica de Izarraitz dentro del Dominio Anticlinorio Norte (EVE, 1996). Está formando una amplia banda de calizas urgonianas que se extiende desde Azpeitia a Mutriku con dirección SE-NO. Hidrográficamente queda incluida en la cuenca del río Deba (EVE, 1996, 85).

Los materiales más antiguos afloran al Sur de la unidad, en las cercanías de Azkoitia. Son materiales margosos (99, 105) jurásicos de baja permeabilidad. Subiendo en la serie aparecen calizas de sérpulas (106) del Neocomiense-Barremiense de alta permeabilidad. Sobre estos materiales se dispone el complejo Urgoniano con sus limolitas calcáreas, margas y calizas impuras (108) de baja permeabilidad, encontrándose igualmente la facies de calizas arrecifales (109) de alta permeabilidad, calizas margosas (111) de permeabilidad media, areniscas silíceas y lutitas (113) y margas grises (114), ambas de permeabilidad baja. También existe un pequeño afloramiento de brechas calcáreas (115) de permeabilidad media. El último término consolidado existente en la unidad, está constituido por una alternancia de lutitas y areniscas (120, 121) del complejo Supraurgoniano de muy baja y baja permeabilidad. Los materiales cuaternarios únicamente están presentes en forma de depósitos aluviales de los ríos y en algunas depresiones kársticas (EVE, 1996, 86).

Las litologías clasificadas como de permeabilidad alta son las que conforman los acuíferos de interés de la unidad. Según esto, son las calizas arrecifales (109), por su permeabilidad y extensión, las que ofrecen mayor interés. Otras litologías, como las calizas de Sérpulas (106) y depósitos aluviales (200), si bien presentan valores altos de permeabilidad su reducida superficie les resta interés.

La compartimentación que afecta a las calizas arrecifales urgonianas (109), causadas en buena medida por cambios de facies, origina diferentes direcciones de drenaje y, como consecuencia, distintas subunidades hidrogeológicas, aunque no son descartables conexiones hidráulicas de escasa entidad.

Otro fenómeno que es necesario resaltar para comprender el funcionamiento hidrogeológico de la unidad, es el papel que juega la facies detrítica (108) del complejo Urgoniano. Son materiales de permeabilidad baja, y generalmente actúan como tal, pero en los que se desarrollan frecuentemente conductos muy localizados que actúan como auténticos ríos, poniendo en ocasiones en comunicación hidráulica diferentes masas de calizas urgonianas (EVE, 1996, 85-86).

Este recinto incluye las subunidades de Lastur-Arno e Itziar:

1) **Subunidad Lastur-Arno.** Es la subunidad más importante tanto por su extensión y recursos como por el grado de aprovechamiento de los mismos. Se extiende desde Izarraitz hasta las proximidades de Mutriku, estando cortada por el río Deba hacia donde drena. Esta subunidad engloba una extensión de materiales permeables, calizas (109), de 28 km² que presentan características comunes pero que están compartimentados hidráulicamente, drenando por diferentes manantiales. El río Deba atraviesa la subunidad en su zona central, constituyendo el área de menor cota topográfica de la misma (entre 4 y 15 m). El curso del río Deba actúa como línea de drenaje de la subunidad, situándose los manantiales en sus cercanías. Según esto pueden diferenciarse dos sectores en la subunidad, el Norte y el Sur. Puntos de agua: Dentro de la subunidad se pueden destacar 20 manantiales, de los cuales los más importantes se localizan en el sector Sur.

En el sector Norte, el manantial más importante es Deba, situado junto al río del mismo nombre, en la terminación septentrional de la subunidad, con un caudal muy variable, desde más de 500 l/s hasta prácticamente el agotamiento. En este sector existen además dos pequeños manantiales, Atxukarro y Ondabarro, captados para abastecimiento a Mutriku, de caudal medio inferior a 5 l/s. A lo largo del río Deba deben existir salidas más o menos difusas pero de difícil identificación.

En el sector Sur (margen derecha del río Deba), es donde se localizan los manantiales más importantes. Entre ellos cabe destacar: (EVE, 1996, 88).

- Regata Kilimon. Bajo esta denominación se agrupan una serie de puntos de agua que jalonan dicha regata (conocida también como Aranerreka), de los que algunos funcionan como trop-plein. Los dos más

importantes son:

- Galería Irabaneta. Se considera la salida actual más importante del sistema Kilimon. Se trata de una galería natural, situada a cota 50 junto a la regata Kilimon, en la que se ha realizado una presa que deriva por medio de un canal un caudal máximo de unos 150 l/s, provenientes de los aportes de un conducto que actúa de drenaje del acuífero. Esta surgencia es conocida desde el siglo pasado por sus intermitencias, que se observan con caudales inferiores a 120 l/s. Dichas intermitencias se asocian al vaciado y llenado por medio de sifones naturales de una serie de cavidades kársticas (EVE, 1996, 89)

- Kilimon. Es difícil saber si era la salida inicial de todo el sistema, modificado posteriormente por la galería Irabaneta. Actualmente sale por este manantial el agua procedente del drenaje de un pequeño sector del acuífero y los sobrantes de la galería Irabaneta. El manantial surge de una grieta situada junto a la regata Kilimon, a cota 35 m. El caudal de estiaje es de 2 l/s, siendo su caudal medio difícil de cuantificar.

- Mahala. Se trata de dos manantiales situados en la margen derecha del río Deba, con un caudal de estiaje de 28 l/s y volumen anual de descarga de 2 Hm³.

- Tantorta y Sasiola. Son dos manantiales distantes 500 m que surgen en la margen derecha del río Deba, con estiajes de 15 l/s, produciéndose también intermitencias en estiajes muy acusados en Tantorta.

- Altzola. Se trata de dos manantiales próximos, asociados a un lentejón calizo y probablemente a una fractura, uno de ellos termal, con temperatura de 28,4°C y caudal de estiaje total de 6 l/s.

El funcionamiento hidráulico de esta subunidad es el siguiente:

Se trata de un acuífero libre, kárstico en sentido estricto, donde se ha desarrollado un sistema de cavernas y conductos que forman auténticos ríos subterráneos. Estos salen al exterior por los distintos manantiales y actúan como elementos de drenaje de una red de pequeñas fracturas con poco poder de almacenamiento, pero que provocan unos caudales de estiaje superiores al medio de materiales de baja permeabilidad en la zona.

Con este esquema, la subunidad está compartimentada dentro de los dos sectores diferenciados. El Norte, que es el menos conocido y drena en sentido NO-SE, y el Sur, en el que por los numerosos trazados realizados se ha comprobado la existencia de cuatro grandes líneas de drenaje, si bien existen pequeñas comunicaciones entre algunas de ellas (figura 2).

- Sistema Mahala: conecta la cabecera de la regata Kilimon y la Cueva del Viento con los manantiales Mahala, con un recorrido mínimo de 4.560 m.

- Sistema Kilimon: conecta el comienzo de las calizas de Izarraitz, en Marikutxa, atravesando la cuenca de baja permeabilidad con los manantiales Kilimon, con un recorrido de 5.925 m.

- Sistema Tantorta: conecta las cuevas de Ugarteberri con Tantorta, con un recorrido de 5.800 m.

- Sistema Sasiola: conecta Lastur con el manantial de Sasiola, con un recorrido de 3.264 m.

Los gradientes hidráulicos que se pueden calcular dan valores de 0,5% en el sector Norte, zona de Astigarribia y variable entre 1,25 y 2,5% en la regata Kilimon.

La existencia de sondeos en la subunidad aporta información sobre los parámetros hidráulicos de la misma. Así, se observa una variación muy fuerte de los valores de transmisividad de las zonas superiores del acuífero ($T > 1.000 \text{ m}^2/\text{día}$) a las zonas más profundas (100 m, $T < 50 \text{ m}^2/\text{día}$). Respecto a los coeficientes de almacenamiento se obtiene una variación similar, desde 1% en la parte alta del acuífero hasta valores inferiores a 0,01% en la baja (EVE, 1996, 90).

Total Recursos: 40,7 Hm³/año (EVE, 1996, 92).

2) **Subunidad Itziar.** Se trata de una pequeña subunidad, situada al Este de Itziar, que ocupa los relieves montañosos de Andutz. Los materiales permeables están constituidos por calizas arrecifales (109) y por calizas margosas (111) del complejo Urganiano, actuando las areniscas silíceas y lutitas (113) y las margas grises (114) también del complejo Urganiano como substrato impermeable. Las menores cotas topográficas de la subunidad se sitúan en el extremo Norte, 105 m, y en la parte central del borde oriental, 125 m. Existen 4 manantiales ligados a la subunidad, de los cuales tienen interés:

- Azti. Situado en el borde oriental, tiene un caudal de estiaje inferior a 1 l/s con un caudal medio estimado de 15 l/s.

- Usarroa. Se sitúa al lado del anterior, a una cota de 125 m; tiene un caudal de estiaje de 5 l/s, estimándose su caudal medio en 50 l/s.

La circulación subterránea de la unidad se realiza mayoritariamente hacia el manantial Usarroa, además de un pequeño sector cuyo drenaje se dirige hacia el manantial Azti.

Únicamente se ha realizado un sondeo en esta subunidad, Usabiartza, con resultado negativo debido principalmente a aportes de arena y arcilla de las cavidades kársticas. Las pruebas realizadas en el sondeo no permiten conocer los parámetros característicos del acuífero. (EVE, 1996, 91).

Total Recursos 2,5 Hm³/año (EVE, 1996, 92).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, aut.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Galán, C. (1992). Estudio hidrogeológico de los Macizos Kársticos de Izarraitz y Arno (Guipúzkoa, País Vasco). Sociedad de Ciencias Aranzadi. Diciembre-1992. 43 pp.

Galán, C.; García Maiztegi, C.; Sansinenea, K.; Añibarro, N.; Muñoz, R. (1994). Estudio hidrogeológico del macizo kárstico de Uzturre (Guipúzkoa, País Vasco). MUNIBE (Ciencias Naturales) Nº 46, 63-79.

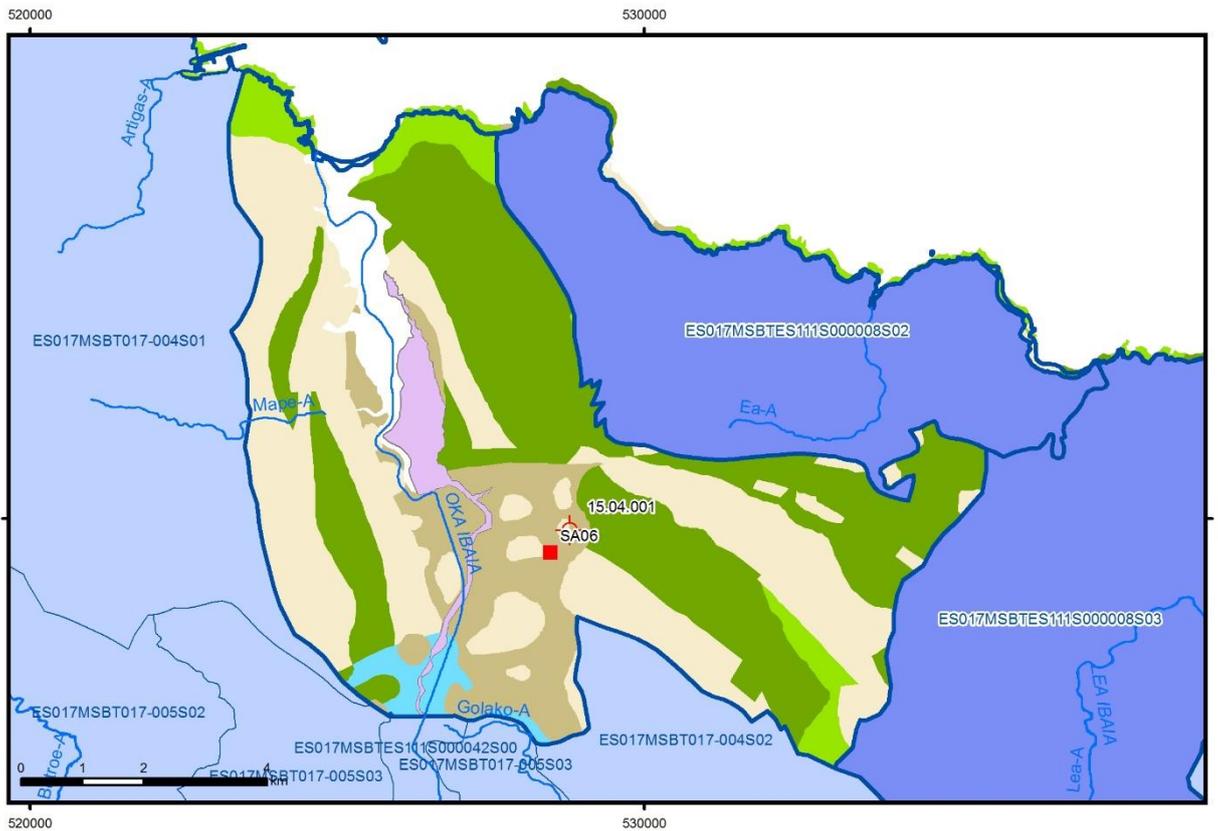
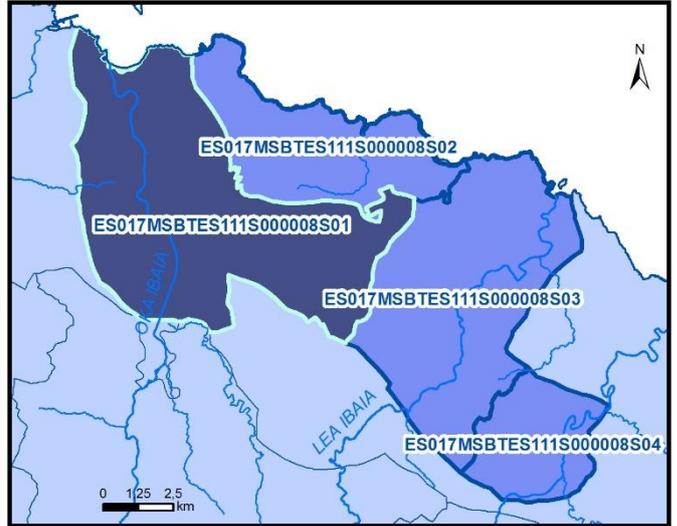
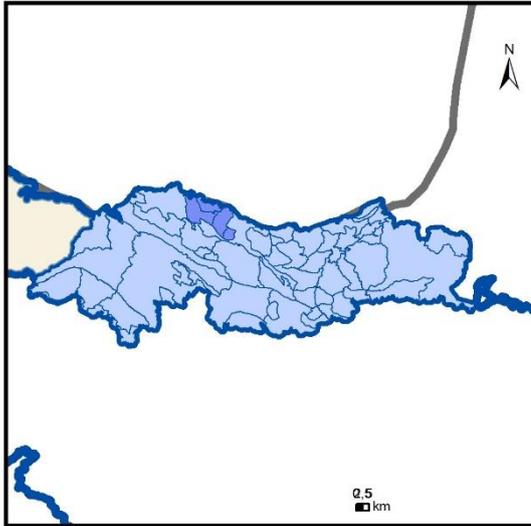
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Eibar.

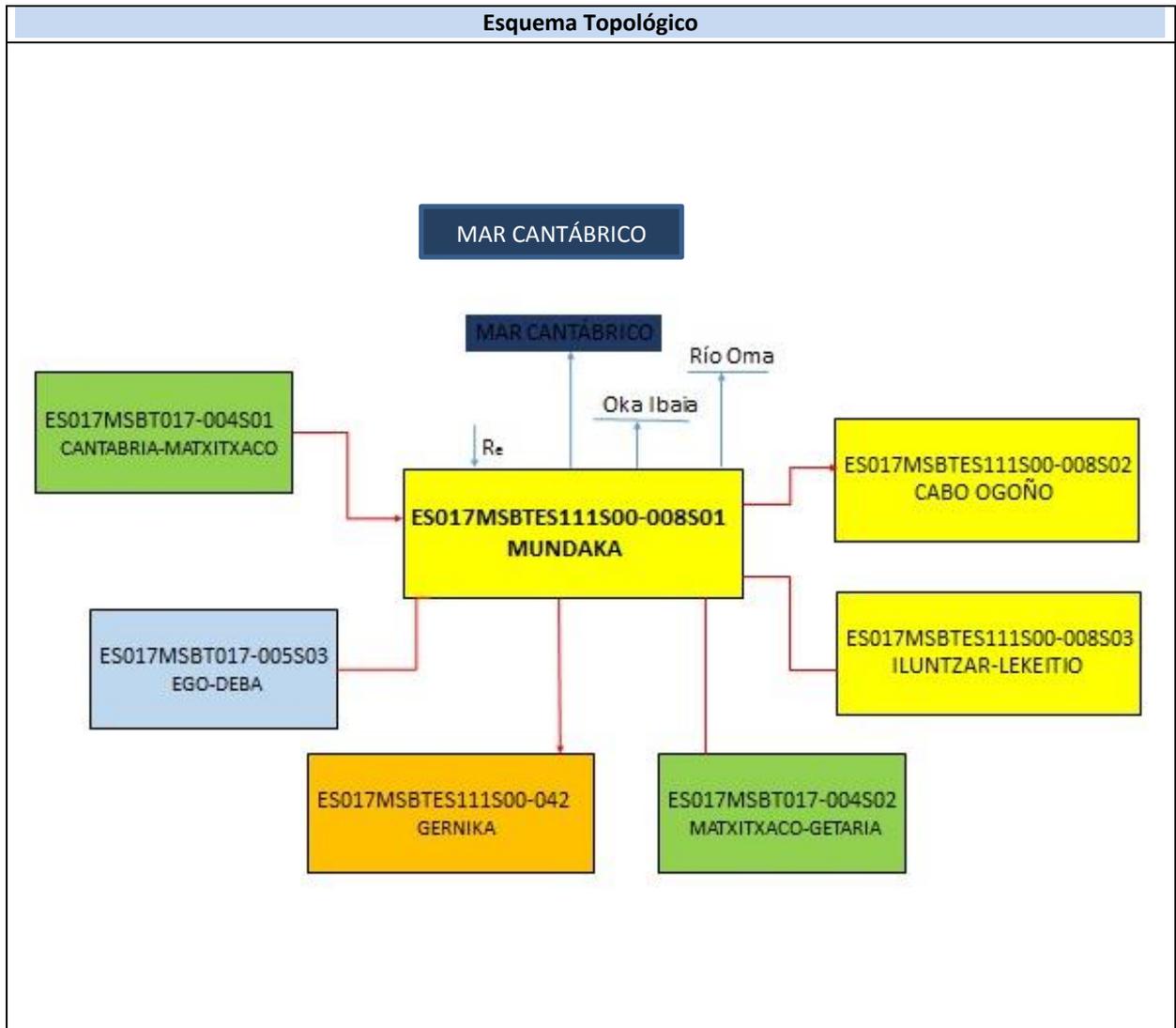
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y del Condado de Treviño (Burgos). Colección Aguas Subterráneas. IGME. Madrid.

ES017MSBTES111S000008S01

MUNDAKA



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	37,84	26,59
	Ib	5,8	4,07
	IIa	1,63	1,15
	IIb		
	IIIa	34,88	24,51
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	12,1	8,5
		Total RH:	70,26

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,017	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)		

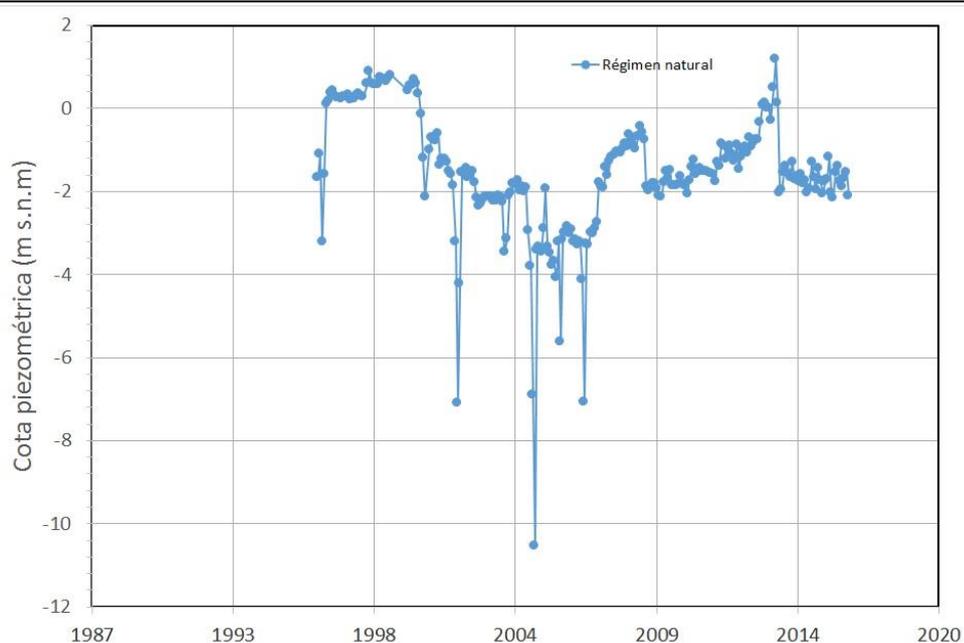
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	-30,7	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	146	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
15.04.001	528788	4799809	28,7

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

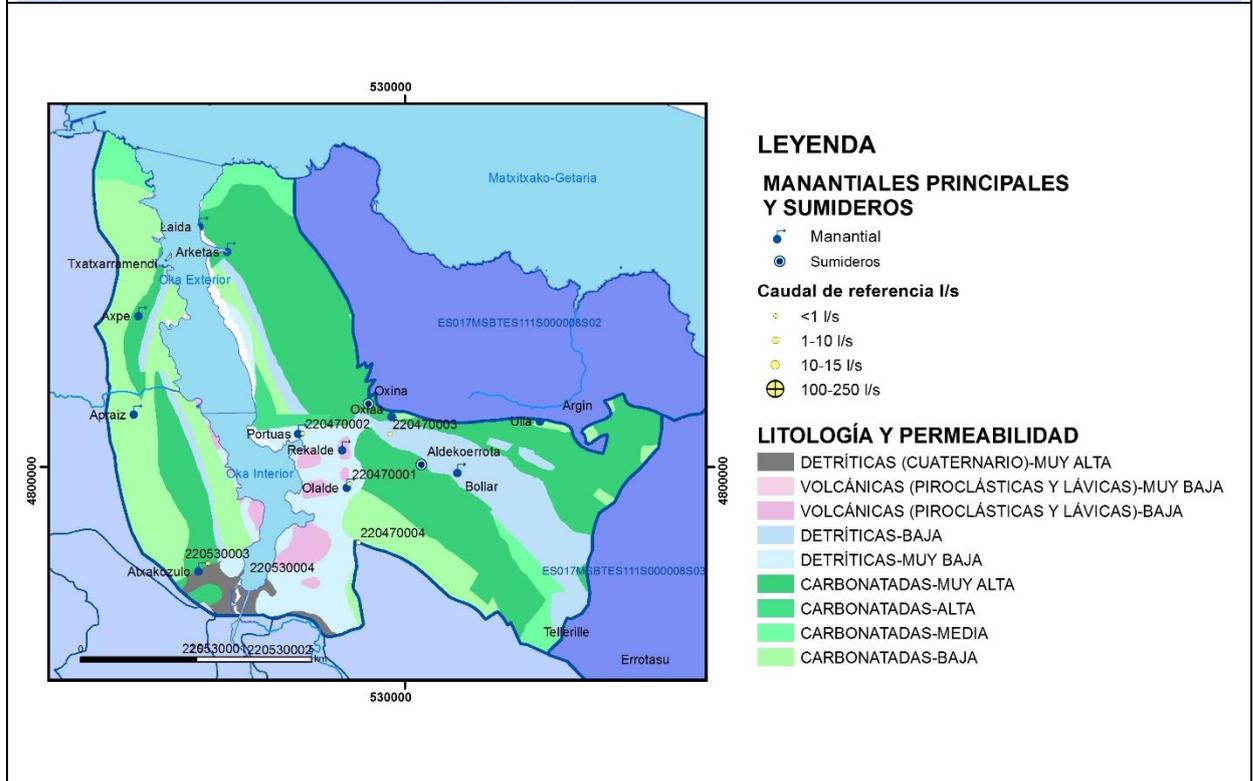


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

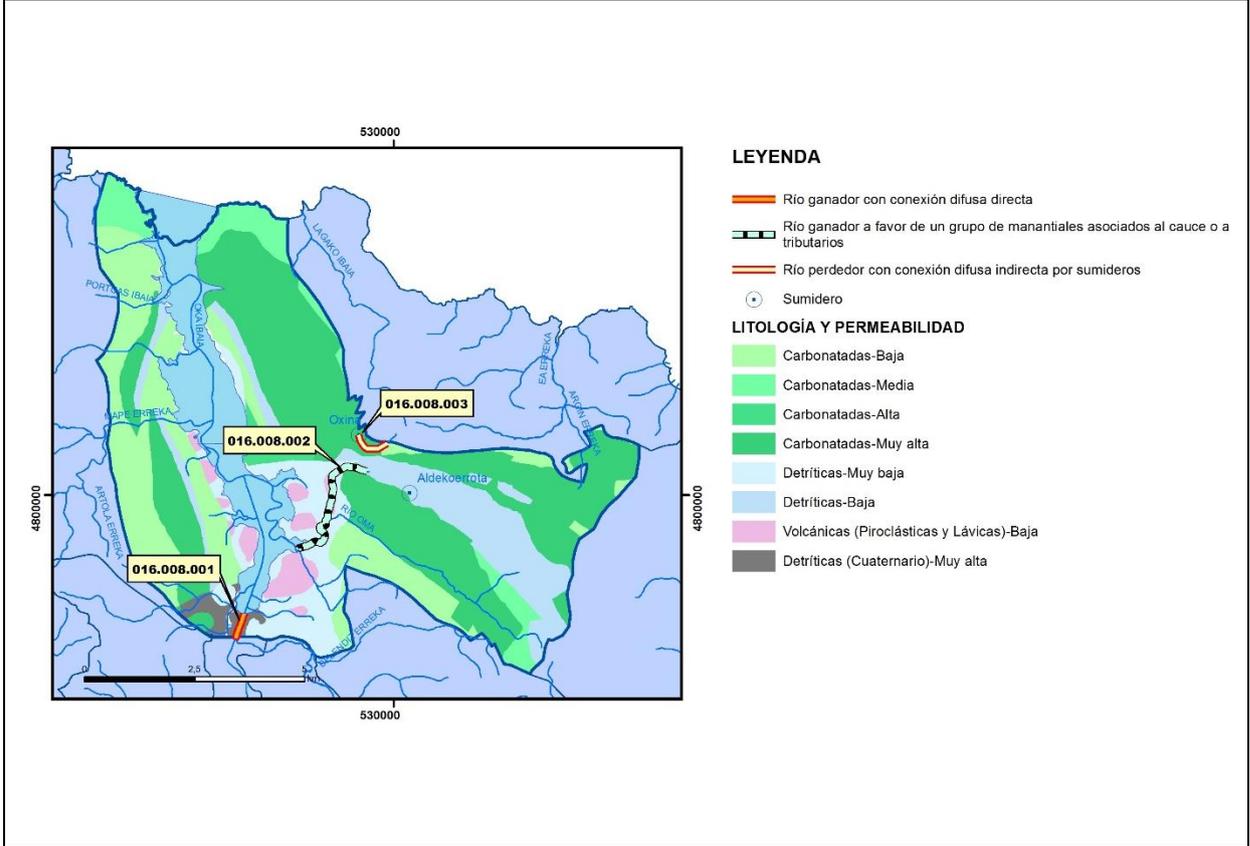
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.008.001	5					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.008.002	6					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros	016.008.003	140					

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros

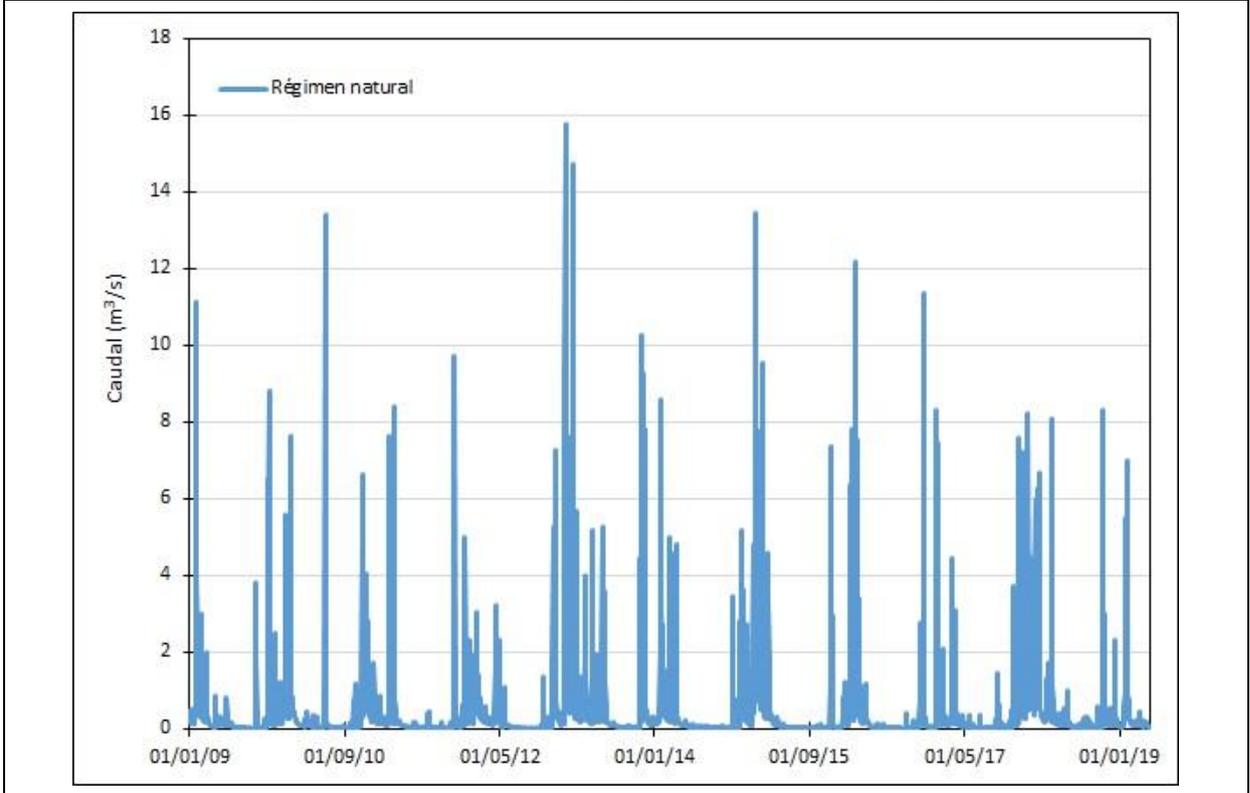


Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
SA06	528477	4799450	4,83



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBTES111S000008S02	15574,	100	2724,93		
ES017MSBTES111S000042S00		100	0	0	

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
5837,282	7067,966	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se integra en la Unidad Hidrogeológica Ereñozar del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte, e incluye 4 subunidades:

- Subunidad Atxapunta-Peña de Atxondo
- Subunidad Atxerre
- Subunidad Ereñozar
- Subunidad Ereño-Ipazter

No existen datos de parámetros hidrodinámicos. Se proporcionan los obtenidos para la formación 109 en la MASb de Aralar.

Dentro de la subunidad Atxerre, el manantial Portuas, con un caudal medio que supera los 100 l/s, está conectado con el sumidero de Oxiña y recibe a través de él parte del caudal no aprovechado del manantial del mismo nombre, perteneciente a la subunidad Ereño-Ipazter (EVE, 1996, 101).

Así, las surgencias Portuas y, a menor cota, Argatxa, con un caudal próximo a 10 l/s, están situadas en la terminación occidental de una importante fractura que limita el afloramiento calizo y posibilita el contacto en esta zona de dichos materiales con depósitos de estuario de la ría de Gernika (EVE, 1996, 101).

La Subunidad Ereño-Ipazter agrupa tres sistemas kársticos de notable entidad cuyas surgencias descargan hacia pequeñas cuencas desarrolladas entre la unidad y el mar Cantábrico. Se trata de los sistemas drenados por las surgencias Oxiña, Ulla y Argin. La más caudalosa es la surgencia Oxiña, con un caudal medio próximo a 100 l/s y que constituye el drenaje principal del macizo kárstico en la zona de Ereño-Bustarrigane; el sentido principal de flujo, dado el dispositivo hidrogeológico, es SE-NO. En la actualidad, parte de su caudal es captado en la surgencia, por la Mancomunidad de Oxiña; el resto, tras un breve recorrido superficial, recarga la Subunidad Atxerre a través del sumidero de Oxiña. El manantial Ulla presenta también una notable variación en sus caudales, con un caudal en el intervalo 10 a 100 l/s. Su zona de alimentación estaría situada, verosímilmente, al E de la correspondiente al manantial Oxiña. Por su parte, el manantial Argin tiene un caudal medio de 50 l/s y experimenta importantes variaciones; se han registrado caudales máximos próximos a 1.500 l/s y mínimos de 4,5 l/s. Este manantial drena un afloramiento calizo de extensión próxima a 2 km², relativamente individualizado hidrogeológicamente del afloramiento calizo principal. Además, aportes de menor entidad, procedentes de áreas de afloramiento de materiales detríticos escasamente permeables recargan el sistema, en ocasiones a través de sumideros puntuales de cierta entidad (EVE, 1996, 101).

La Subunidad Ereñozar es drenada por manantiales que surgen en el extremo noroccidental del afloramiento. Al Norte se sitúan los manantiales Rekalde que, con un caudal conjunto por debajo de 100 l/s, están asociados a los niveles calizos situados a muro del paquete calizo principal. Al Sur, en los niveles correspondientes al techo de la formación caliza, se encuentra el manantial Olalde. Este último manantial, que drena la mayor parte de la superficie ocupada por las calizas de Ereñozar, constituye, además, la salida de importantes zonas endorreicas (EVE, 1996, 101). El sentido del flujo en este sector es principalmente NE-SO, en clara relación con la red de fracturación que afecta a los materiales calizos. Gran parte de esta área es drenada por una serie de manantiales surgentes (ibídem).

La aportación de estos manantiales es conducida superficialmente por el arroyo Oma en dirección noroeste hasta el espectacular sumidero Boluntzulo, situado en la base del relieve calizo. El manantial Olalde surge precisamente en idénticos niveles de la secuencia (EVE, 1996, 101).

La distancia entre el manantial Olalde y el sumidero Boluntzulo es de 2,75 km y la diferencia de cotas 37,5 m (EVE, 1996, 102). En conjunto, el manantial Olalde drena una superficie total de aproximadamente 9,75 km² y resulta ser uno de los más caudalosos de Bizkaia; su caudal medio es de 240 l/s y experimenta fuertes variaciones, habiéndose superado los 11.000 l/s como caudal máximo y alcanzándose mínimos de 15 a 20 l/s

en estiajes prolongados (EVE, 1996, 103).

La Subunidad Ereño-Ipazter agrupa tres sistemas kársticos de notable entidad cuyas surgencias descargan hacia pequeñas cuencas desarrolladas entre la unidad y el mar Cantábrico. Se trata de los sistemas drenados por las surgencias Oxiña, Ulla y Argin. La más caudalosa es la surgencia Oxiña, con un caudal medio próximo a 100 l/s y que constituye el drenaje principal del macizo kárstico en la zona de Ereño-Bustarrigane; el sentido principal de flujo, dado el dispositivo hidrogeológico, es SE-NO. En la actualidad, parte de su caudal es captado en la surgencia, por la Mancomunidad de Oxiña; el resto, tras un breve recorrido superficial, recarga la Subunidad Atxerre a través del sumidero de Oxiña. El manantial Ulla presenta también una notable variación en sus caudales, con un caudal en el intervalo 10 a 100 l/s. Su zona de alimentación estaría situada, verosímilmente, al E de la correspondiente al manantial Oxiña. Por su parte, el manantial Argin tiene un caudal medio de 50 l/s y experimenta importantes variaciones; se han registrado caudales máximos próximos a 1.500 l/s y mínimos de 4,5 l/s. Este manantial drena un afloramiento calizo de extensión próxima a 2 km², relativamente individualizado hidrogeológicamente del afloramiento calizo principal. Además, aportes de menor entidad, procedentes de áreas de afloramiento de materiales detríticos escasamente permeables recargan el sistema, en ocasiones a través de sumideros puntuales de cierta entidad.

De acuerdo con EVE (1996, 100) en la margen derecha de la Ría de Guernika existirían flujos directos al mar de difícil observación.

Bibliografía

Antigüedad, I.; Morales, T.; Uriarte, J.A. (2007). Los acuíferos kársticos. Casos del País Vasco. Enseñanza de Ciencias de la Tierra (2007) (15.3): 325-332. URL: <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/121424/167874> consultado 16-1-2019.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 62 (22-5) Durango.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 38 (22-4) Bermeo.

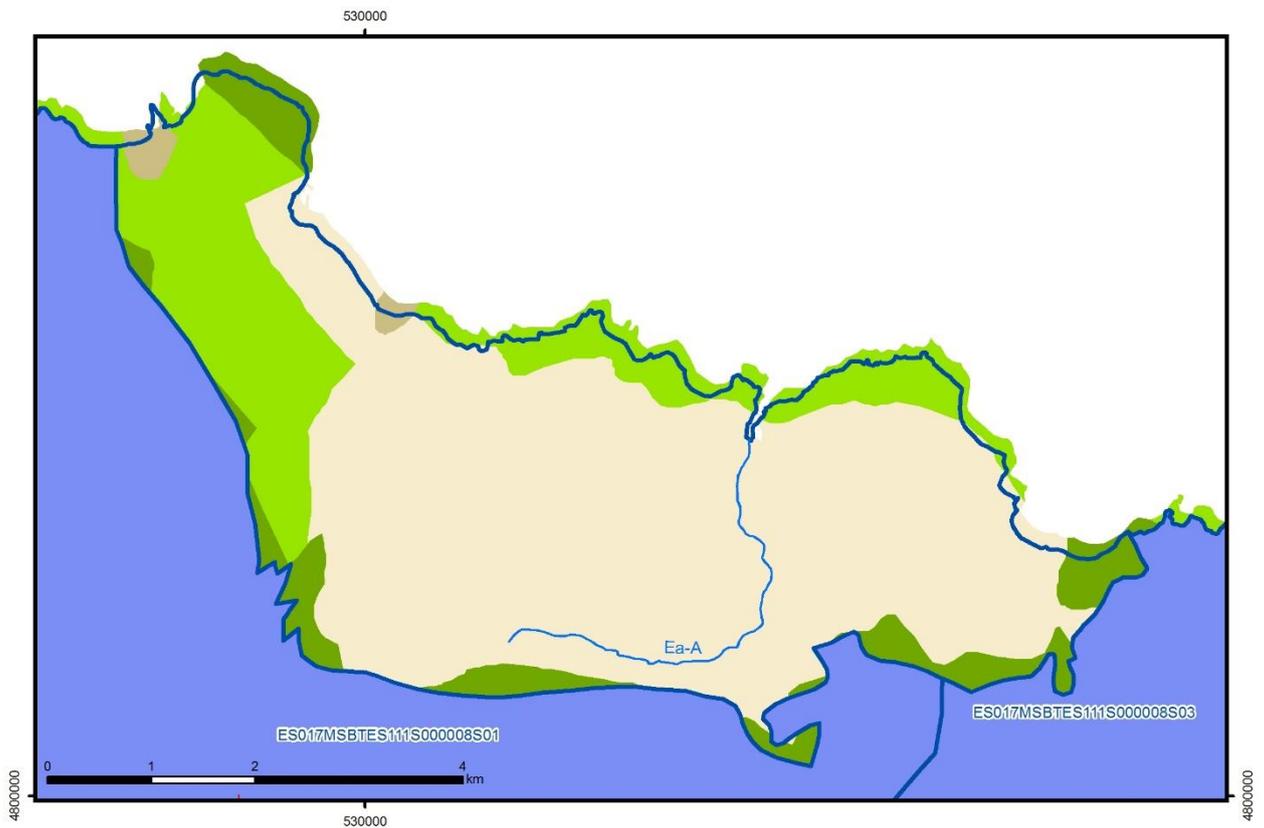
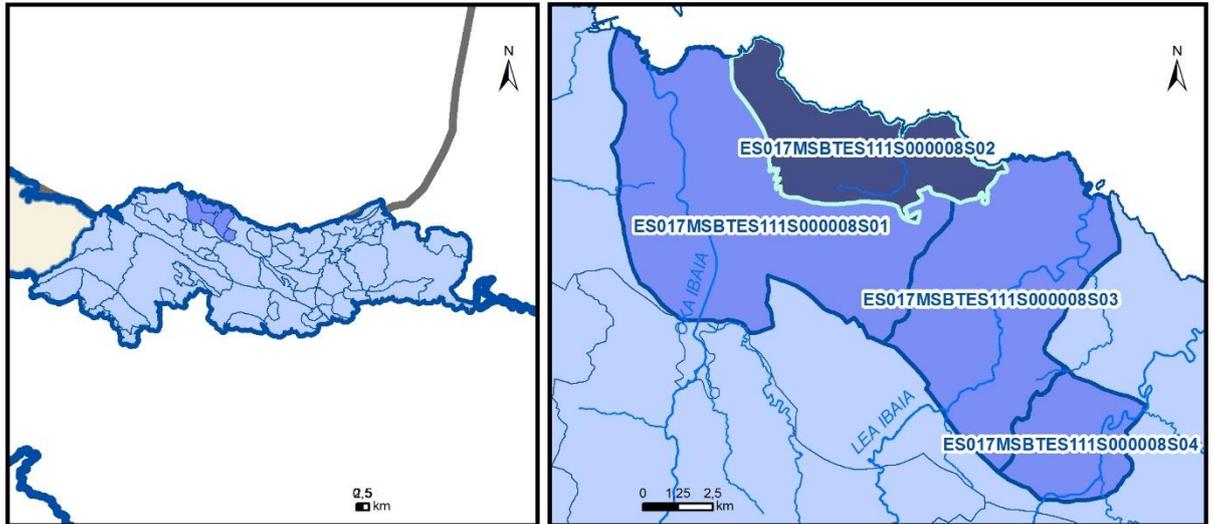
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y Condado de Treviño (Brugos). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.5 Sistema 91. Unidades de Ereñozar, Izarraitz y Tolosa. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

Morales, T.; Cruz-Sanjulián, J.J. (1986). Hidrogeología de la unidad de Santa Eufemia-Ereñozar (Vizcaya): El sistema kárstico de Olalde. En: Estudios Geológicos 42: 445-450. URL: <http://estudiosgeol.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeol/article/view/775/804> consultado 16-1-2019.

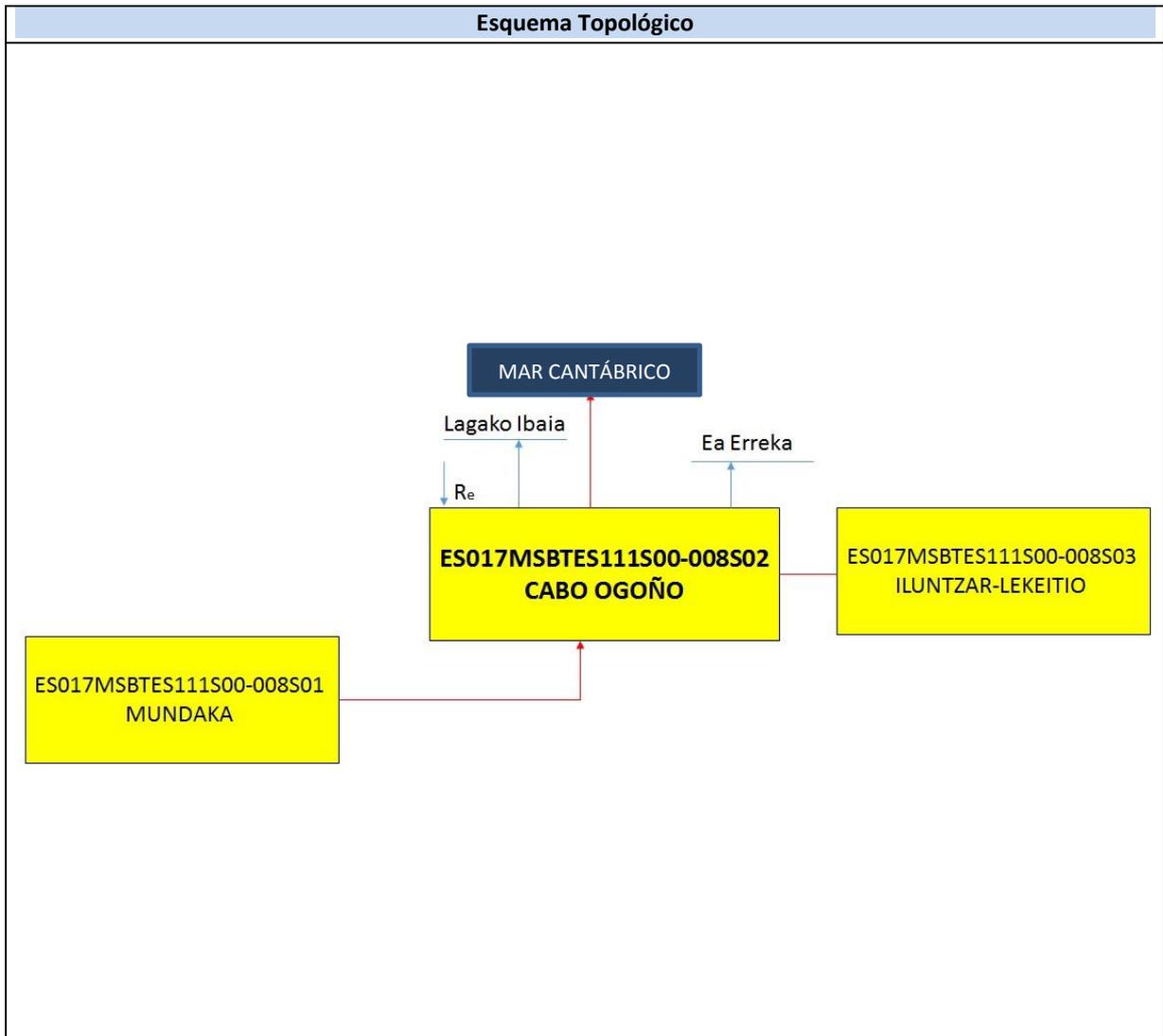
PHC (2005). Plan Hidrológico - Demarcación Hidrográfica de Cantábrico Oriental. Capítulo 2 - Descripción General de la Demarcación. URL: https://www.chcantabrico.es/documents/20143/69534/capitulo02_descripcion_general_demarcacion.pdf/788ab3c1-1122-c5d9-0a36-75dee12daec0

ES017MSBTES111S000008S02

CABO OGOÑO



- | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
|--|-----------------|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
 - Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
 - IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
 - IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
 - IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
 - IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Localización del piezómetro representativo
 - Localización del hidrograma



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	6,72	1,93
	Ib	21,73	6,23
	IIa		
	IIb		
	IIIa	69,98	20,05
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	1,05	0,3
		Total RH:	28,65

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	137	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

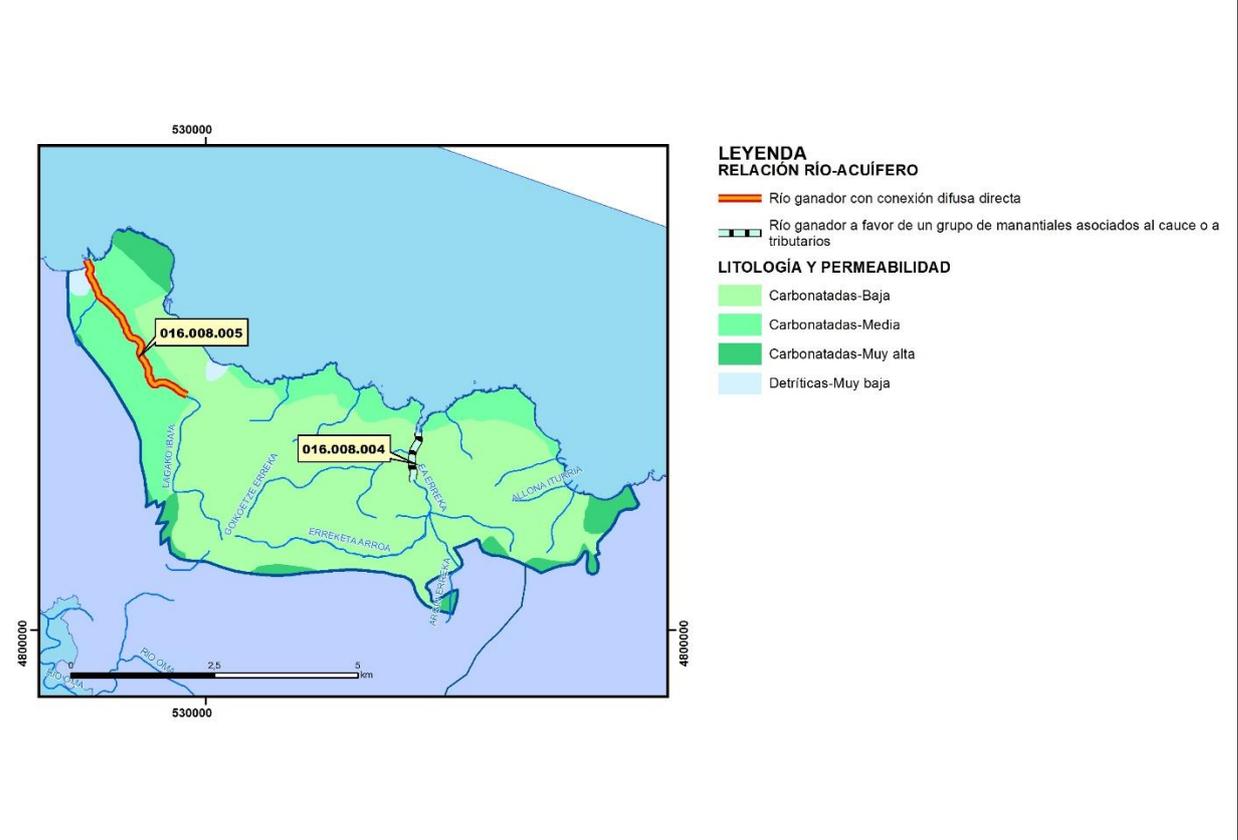
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.008.005	11					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.008.004	19					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
1098,342	16645,76	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Incluye la subunidad Cabo Ogoño de la Unidad Hidrogeológica Ereñozar del Dominio Hidrogeológico Antoclinorio Norte.

Los límites Este y Oeste de este recinto están definidos por divisorias hidrogeológicas de aguas subterráneas.

No existen datos de parámetros hidrodinámicos. Se proporcionan los obtenidos para la formación 109 en la MASb de Aralar.

Su drenaje principal se realiza directamente al mar Cantábrico, no existiendo manantiales de entidad asociados a esta subunidad (EVE, 1996, 101). En el enclave del cabo Ogoño y en la línea de costa entre la playa de Ogeia y Lekeitio existirían flujos directos hacia el mar de difícil observación (EVE, 1996, 100).

Constituye un acuífero kárstico en sentido estricto.

PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Los valores de transmisividad, obtenidos a partir de los ensayos de bombeo y recuperación efectuados, varían desde 10 a 20 m²/día para los niveles productivos menos transmisivos de la unidad, hasta 500 a 800 m²/día para los de mayor transmisividad. En cualquier caso, dada la naturaleza del medio investigado (heterogéneo, anisótropo y marcadamente discontinuo) estos datos tienen un valor indicativo (EVE, 1996, 104-195).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

Antigüedad, I.; Morales, T.; Uriarte, J.A. (2007). Los acuíferos kársticos. Casos del País Vasco. Enseñanza de Ciencias de la Tierra (2007) (15.3): 325-332. URL: <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/121424/167874> consultado 16-1-2019.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jauriaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 38 (22-4) Bermeo.

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y Condado de Treviño (Burgos). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.5 Sistema 91. Unidades de Ereñozar, Izarraitz y Tolosa.

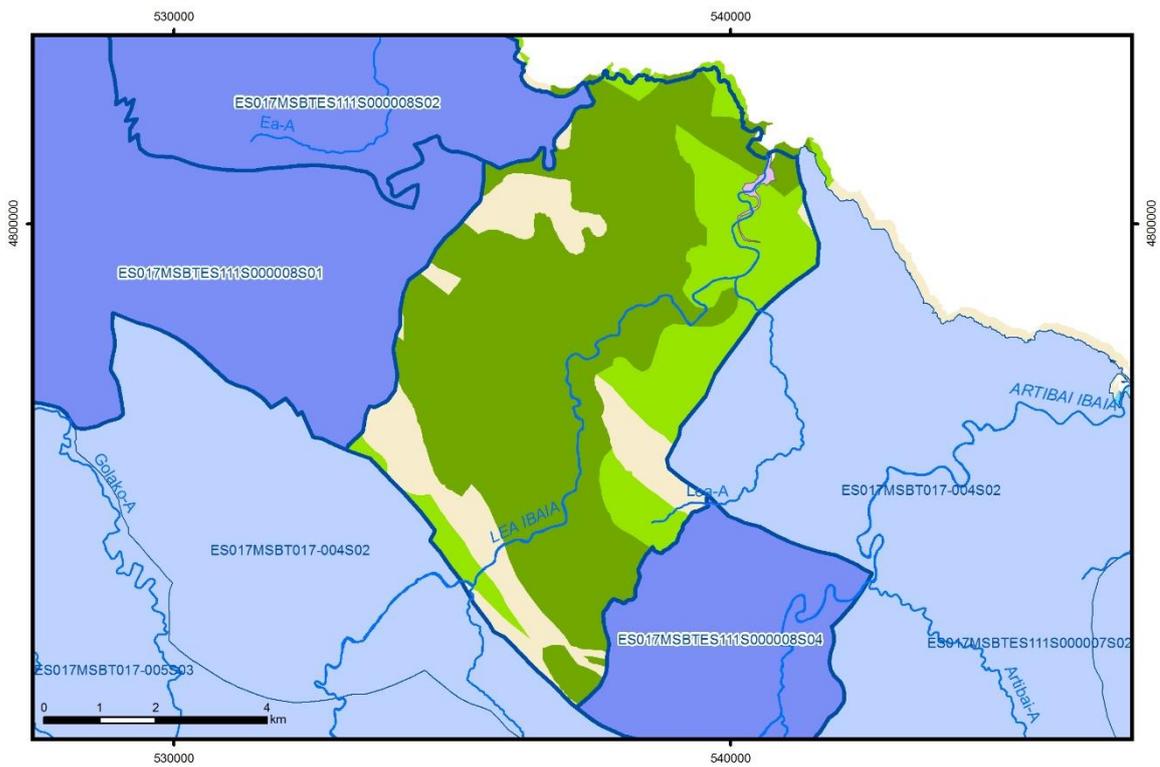
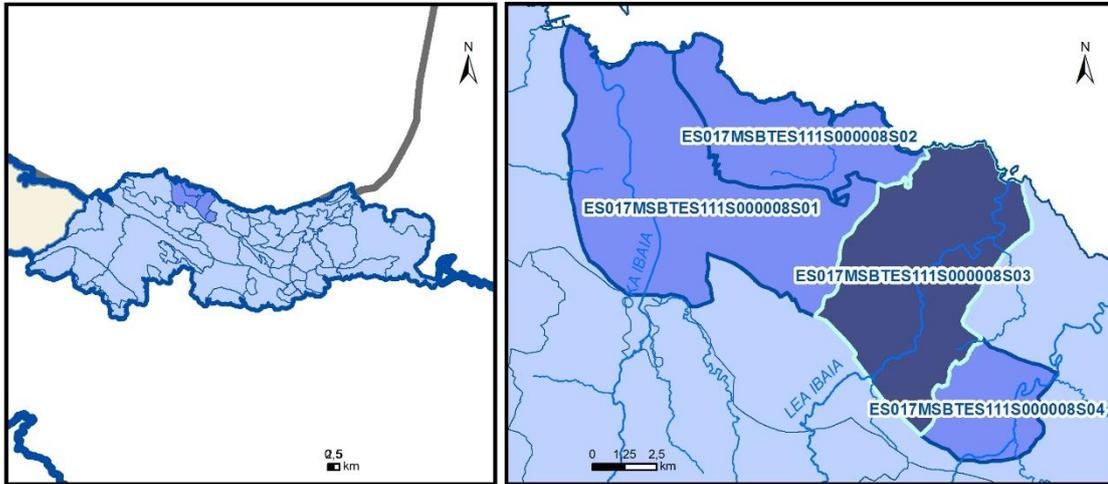
http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

Morales, T.; Cruz-Sanjulián, J.J. (1986). Hidrogeología de la unidad de Santa Eufemia-Ereñozar (Vizcaya): El sistema kárstico de Olalde. En: Estudios Geológicos 42: 445-450. URL: <http://estudiosgeol.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeol/article/view/775/804> consultado 16-1-2019.

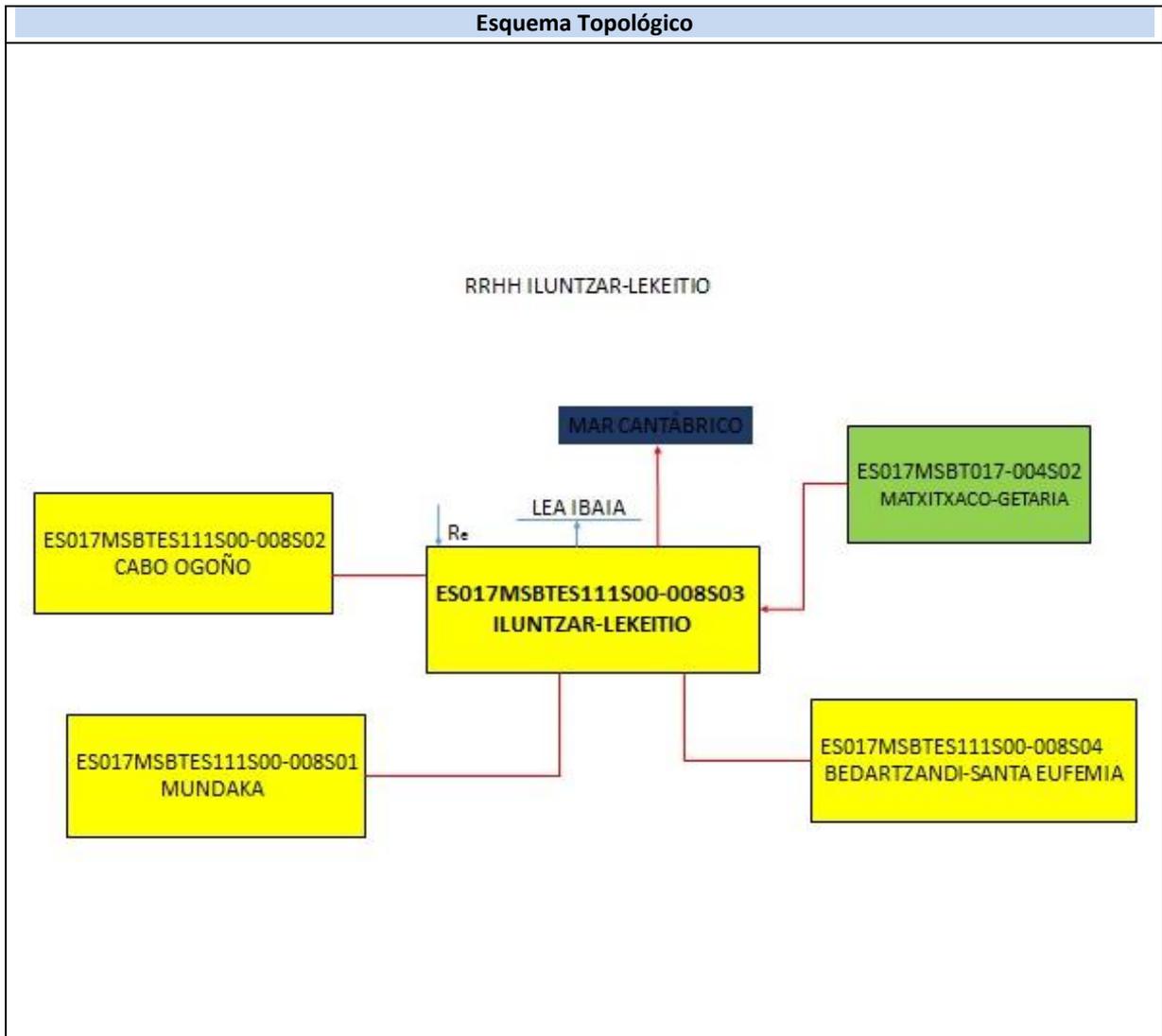
PHC (2005). Plan Hidrológico - Demarcación Hidrográfica de Cantábrico Oriental. Capítulo 2 - Descripción General de la Demarcación. URL: https://www.chcantabrico.es/documents/20143/69534/capitulo02_descripcion_general_demarcacion.pdf/788ab3c1-1122-c5d9-0a36-75dee12daec0

ES017MSBTES111S000008S03

ILUNTZAR-LEKEITIO



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | Ilb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIla | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIlb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	63,1	32,73
	Ib	21,04	10,91
	IIa		
	IIb		
	IIIa	15,46	8,02
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	51,88

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,008	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	8,66	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	236	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

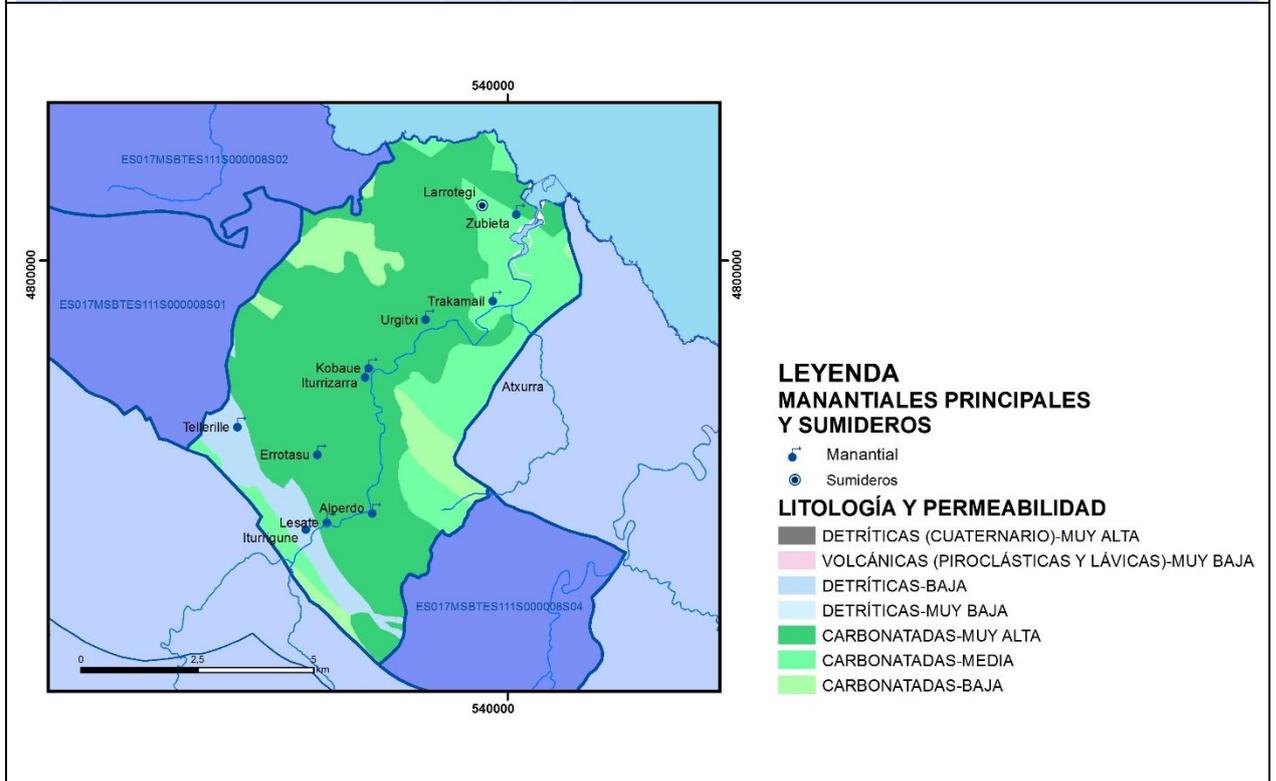
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

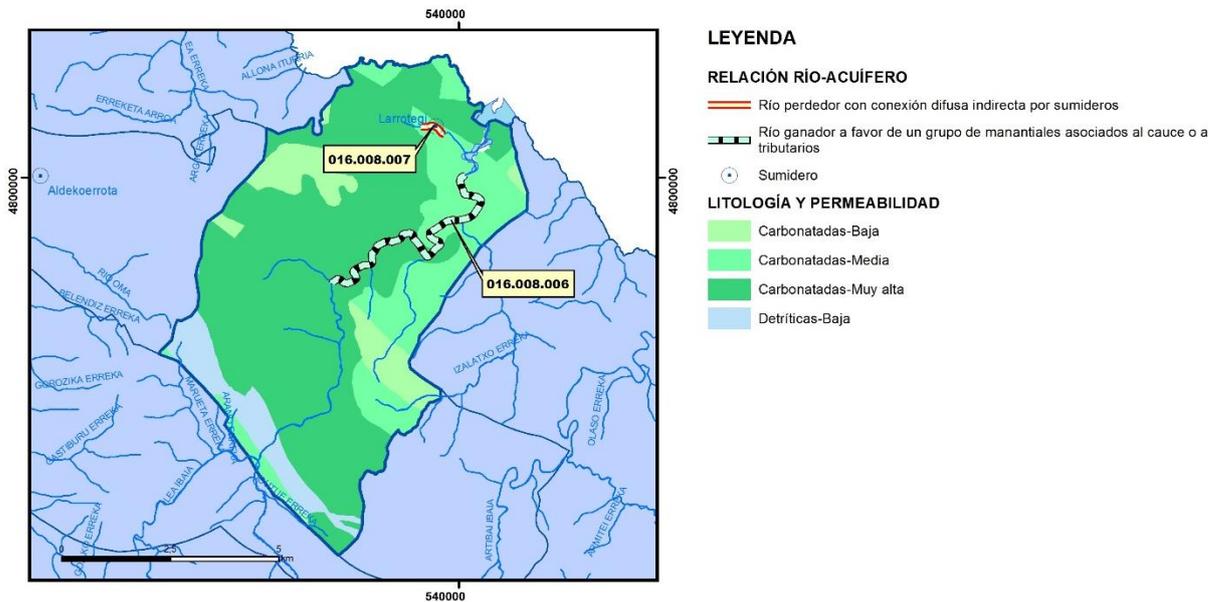
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.008.006	20					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros	016.008.007	21					

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
4585,938	6359,52	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto hidrogeológico corresponde íntegramente a la subunidad lluntzar-Lekeitio de la Unidad Hidrogeológica Ereñozar del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte (EVE, 1996,100). Está formada por un extenso afloramiento calizo que constituye un acuífero kárstico de carácter libre. Todo su drenaje es hacia el río Lea.

No existen datos de parámetros hidrodinámicos. Se proporcionan los obtenidos para la formación 109 en la MASb de Aralar.

La recarga del conjunto de la unidad hidrogeológica Ereñozar se realiza a partir de la precipitación sobre los afloramientos de calizas. Además, la escorrentía superficial que se genera en materiales escasamente permeables de su entorno recarga el medio kárstico, en gran medida, a través de sumideros puntuales bien desarrollados (EVE, 1996, 99).

En lo que se refiere a la descarga, se realiza, fundamentalmente, a favor de manantiales que se sitúan en los límites de los relieves calizos y cuyos caudales experimentan fuertes variaciones (EVE, 1996, 99-100).

La subunidad de lluntzar-Lekeitio agrupa al conjunto de sistemas kársticos que drenan sus aguas al río Lea. Los principales manantiales inventariados en la margen izquierda del río se sitúan en la proximidad inmediata de esta corriente superficial y son de Sur a Norte: Iturrigune, con un caudal medio algo superior a 10 l/s y que surge en materiales jurásicos; Lesate, con un caudal medio superior a 100 l/s; Errotasu, con un caudal medio próximo a 100 l/s; las surgencias Tellerille, de caudal conjunto similar a los anteriores y cuyas aportaciones tras un breve recorrido superficial vuelven a sumirse en terrenos kársticos; Iturrizarra, con un caudal muy inferior, aunque también en el rango de 10 a 100 l/s; Kobaue, con caudal medio entre 10 y 100 l/s; Urgitxi, que es uno de los más importantes de este sector, con un caudal medio que supera los 100 l/s, y recibe parte de su alimentación a través de sumideros puntuales; Trakamail, con un caudal medio que también supera los 100 l/s, y Zubieta, con un caudal medio entre 10 y 100 l/s, que recibe a través de varios sumideros de la zona de Larrotegi importantes aportes de agua de escorrentía generada sobre materiales urgonianos detríticos. También se encuentran varios sumideros puntuales en el fondo de la depresión de Ipazter, sin que el sentido de flujo subterráneo del agua a partir de ellos haya podido ser establecido. En cualquier caso, dado el gran desarrollo de la karstificación que se observa entre la depresión de Ipazter y la línea de acantilados que va de Ogeia a Lekeitio, debe existir un importante drenaje directo de la subunidad al mar en este sector. En la margen derecha del río Lea el único manantial de cierta entidad es Alperdo, que tiene un caudal medio entre 10 y 100 l/s, aunque en estiajes prolongados llega a secarse prácticamente. Ello hace suponer que el drenaje principal de los materiales carbonatados se realiza, en este caso, directamente al propio cauce del río Lea o a través de los materiales aluviales asociados al mismo (EVE, 1996, 103).

RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

Se registran aportes directos al río Lea a su paso por este recinto (EVE, 1996, 100) por tanto se trataría de un tramo ganador.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

Antigüedad, I.; Morales, T.; Uriarte, J.A. (2007). Los acuíferos kársticos. Casos del País Vasco. Enseñanza de Ciencias de la Tierra (2007) (15.3): 325-332. URL: <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/121424/167874> consultado 16-1-2019.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 62 (22-5) Durango.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 38 (22-4) Bermeo.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 39 (23-4) Lequeitio.

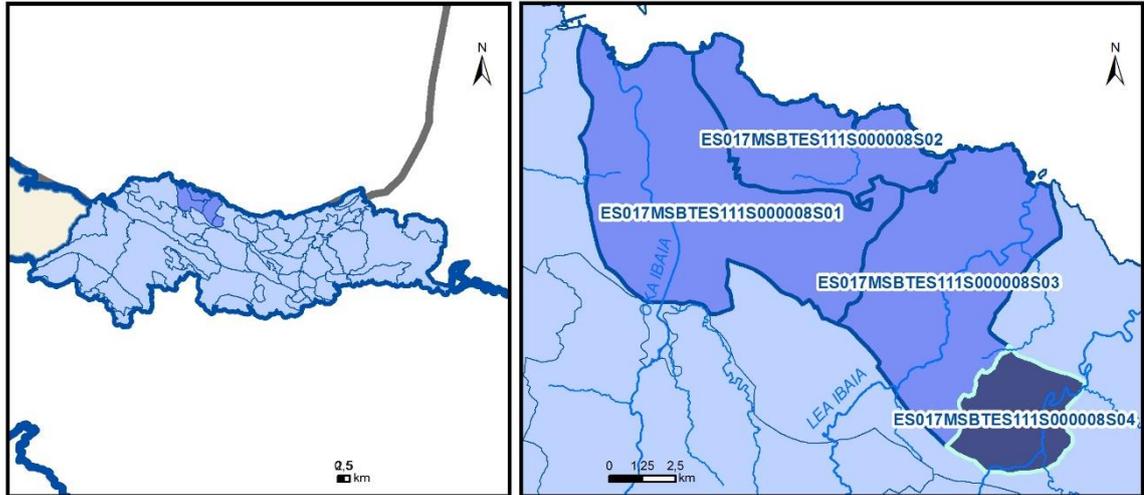
IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Eibar.

IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y Condado de Treviño (Burgos). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.5 Sistema 91. Unidades de Ereñozar, Izarraitz y Tolosa. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

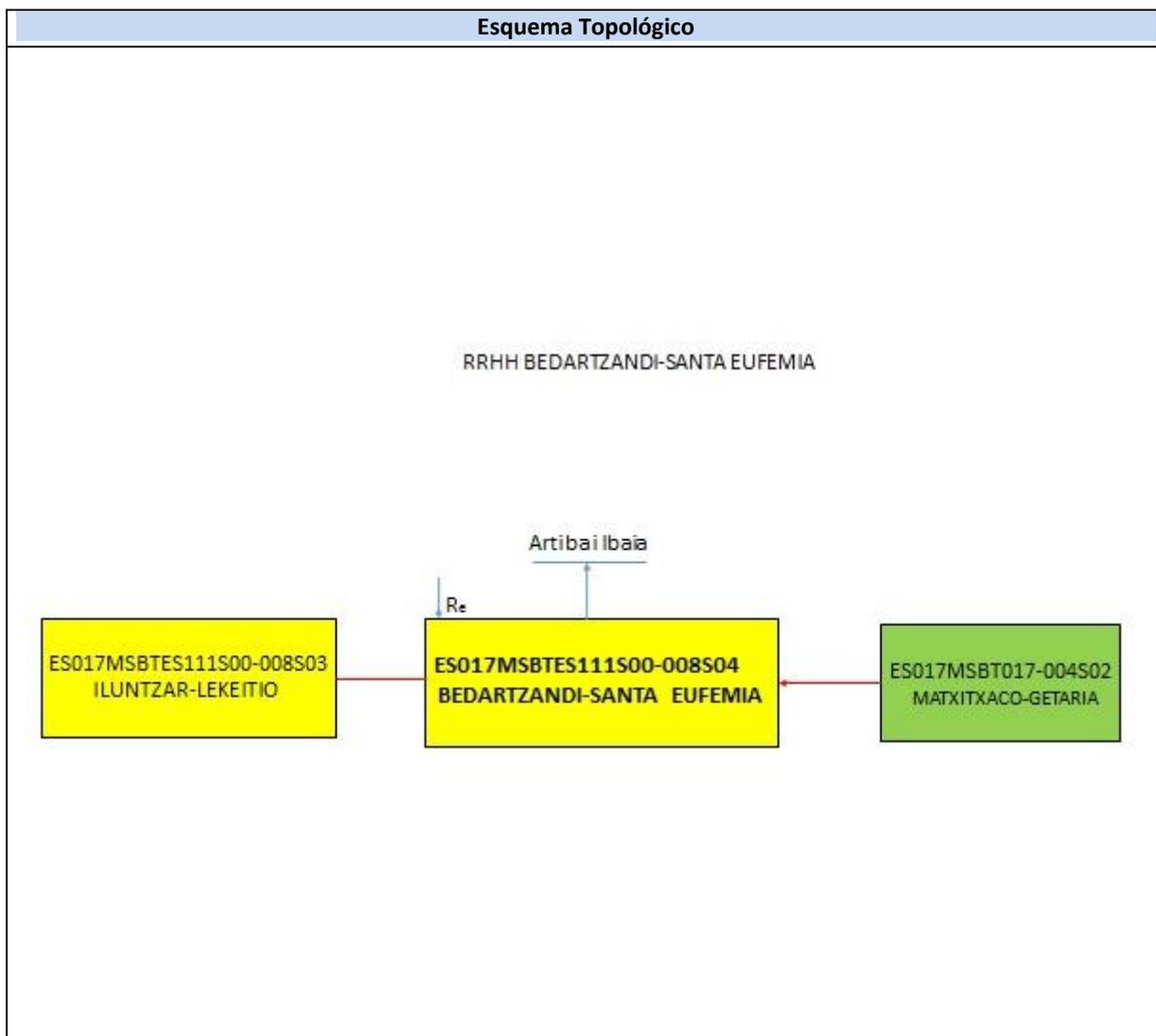
Morales, T.; Cruz-Sanjulián, J.J. (1986). Hidrogeología de la unidad de Santa Eufemia-Ereñozar (Vizcaya): El sistema kárstico de Olalde. En: Estudios Geológicos 42: 445-450. URL: <http://estudiosgeol.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeol/article/view/775/804> consultado 16-1-2019.

PHC (2005). Plan Hidrológico - Demarcación Hidrográfica de Cantábrico Oriental. Capítulo 2 - Descripción General de la Demarcación. URL: https://www.chcantabrico.es/documents/20143/69534/capitulo02_descripcion_general_demarcacion.pdf/788ab3c1-1122-c5d9-0a36-75dee12daec0

ES017MSBTES111S000008S04 BEDARTZANDI-SANTA EUFEMIA



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | la | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | lb | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	50,3	8,23
	Ib	26,15	4,28
	IIa	10,02	1,64
	IIb		
	IIIa	13,53	2,21
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	16,36

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,014
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,07	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	9,9	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	255	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

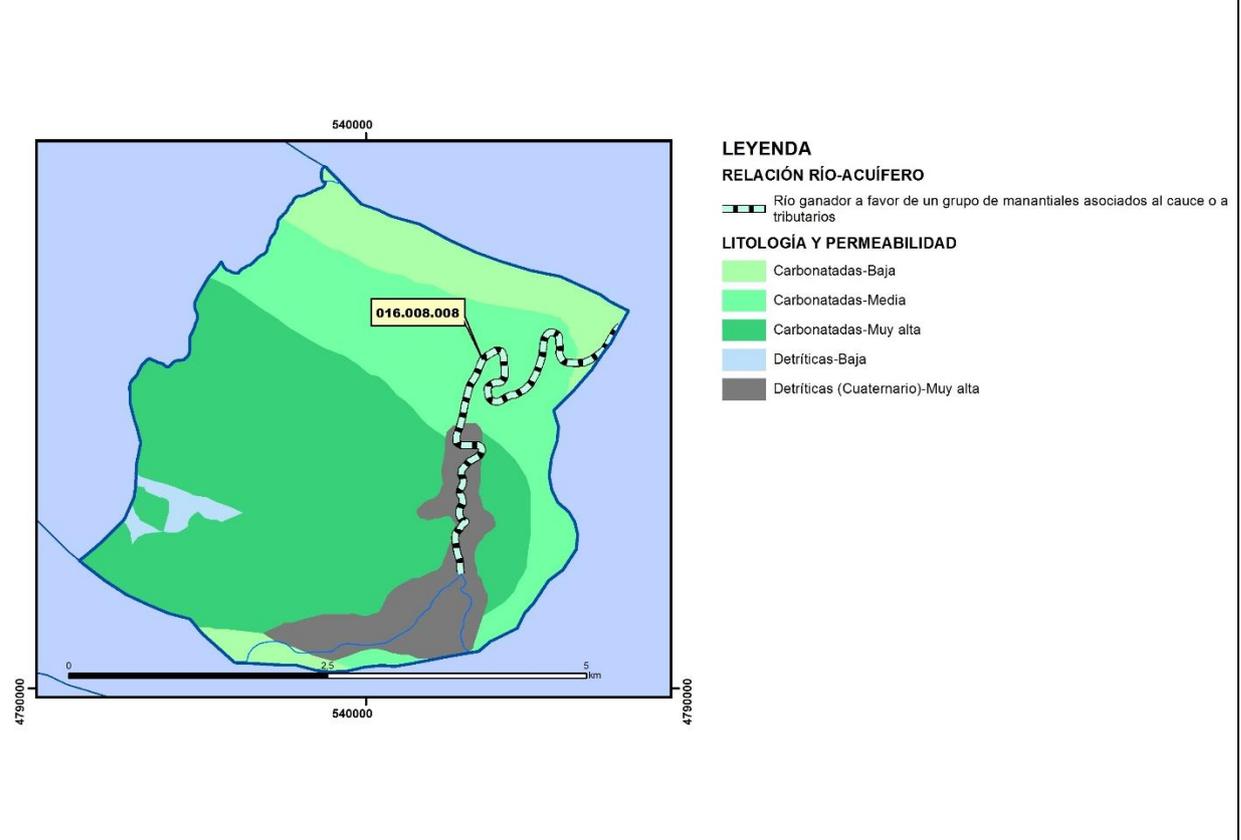
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Z_c)	Coef α del manantial (días^{-1}) (α_m)	Caudal medio ($\text{hm}^3/\text{año}$) (Q_m)	Intervalo ($\text{hm}^3/\text{año}$)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.008.008	39					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kv_{kp}</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>A_{kp}</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Corresponde a la subunidad Arbina y a la parte más oriental de la subunidad Iluntzar-Lekeitio de la Unidad Hidrogeológica Ereñozar del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte (EVE, 1996, 366).

No existen datos de parámetros hidrodinámicos. Se proporcionan los obtenidos para la formación 109 en la MASb de Aralar.

Subunidad Berdanzadi-Santa Eufemia

El río Artibai atraviesa la unidad en su borde oriental. De esta forma, existe un importante número de surgencias kársticas situadas en la base de los relieves calizos de la margen izquierda del río Artibai, en el que vierten sus aguas. De Sur a Norte, los principales manantiales de este sector son: Abeletxe, con un caudal medio superior a 10 l/s y Sumerrak (Itxurzulo), con mayor caudal, aunque también en el rango de 10 a 100 l/s; Ibazeta, con un caudal medio similar al anterior, e Idiondo (Arizmendi), con un caudal medio algo superior a 10 l/s, que surge en el propio cauce del río. Todos ellos presentan acusadas variaciones de caudal a favor de redes kársticas bien desarrolladas. En la otra margen, los afloramientos calizos son de mucha menor entidad y las surgencias identificadas de menor caudal. Mención especial merecen las surgencias termales (27°C) Urberuaga de Ubilla, situadas al NE de este afloramiento calizo y verosíblemente conectadas con él. Su caudal conjunto es del orden de 30 l/s. Su temperatura de base calculada a partir de datos hidroquímicos es de 43°C (EVE, 1996, 103).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

Antigüedad, I.; Morales, T.; Uriarte, J.A. (2007). Los acuíferos kársticos. Casos del País Vasco. Enseñanza de Ciencias de la Tierra (2007) (15.3): 325-332. URL: <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/121424/167874> consultado 16-1-2019.

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 62 (22-5) Durango.

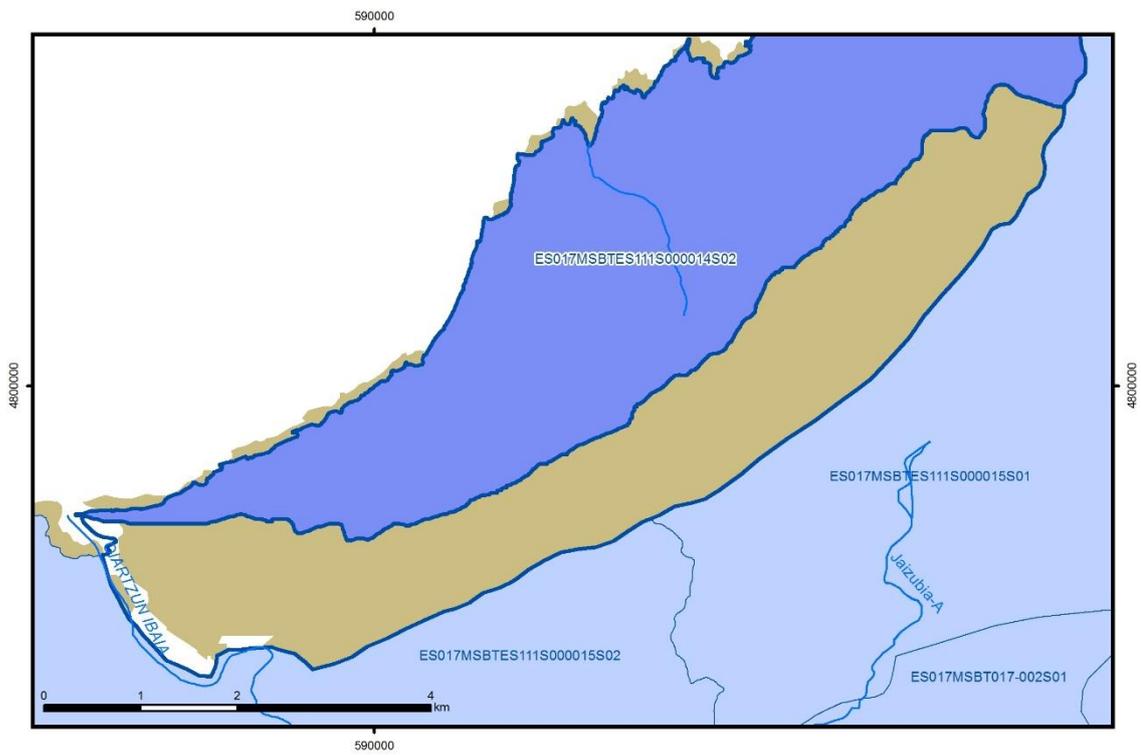
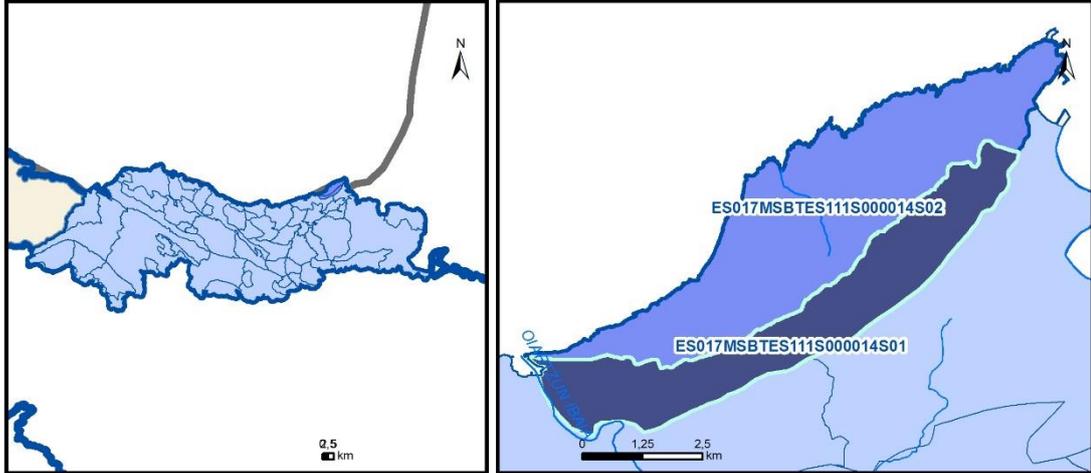
IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Eibar.

IGME (1986?). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.5 Sistema 91. Unidades de Ereñozar, Izarraitz y Tolosa. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

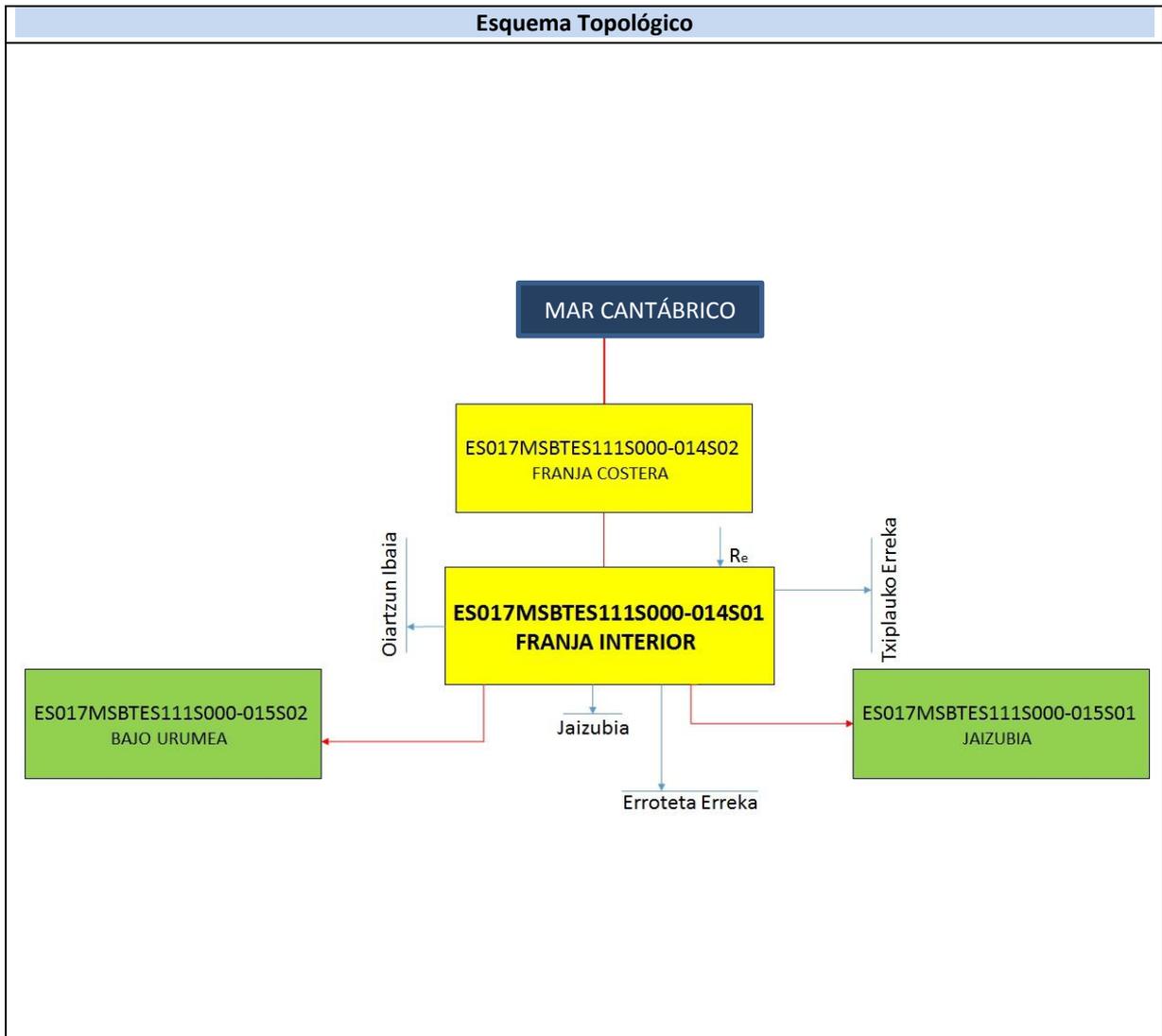
Morales, T.; Cruz-Sanjulián, J.J. (1986). Hidrogeología de la unidad de Santa Eufemia-Ereñozar (Vizcaya): El sistema kárstico de Olalde. En: Estudios Geológicos 42: 445-450. URL: <http://estudiosgeol.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeol/article/view/775/804> consultado 16-1-2019.

ES017MSBTES111S000014S01

FRANJA INTERIOR



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | Ilib | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIla | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIlb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa		
	IIb		
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	98,79	13,05
		Total RH:	13,21

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	4	1,5-6
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	2	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,03	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	23,1	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	135	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

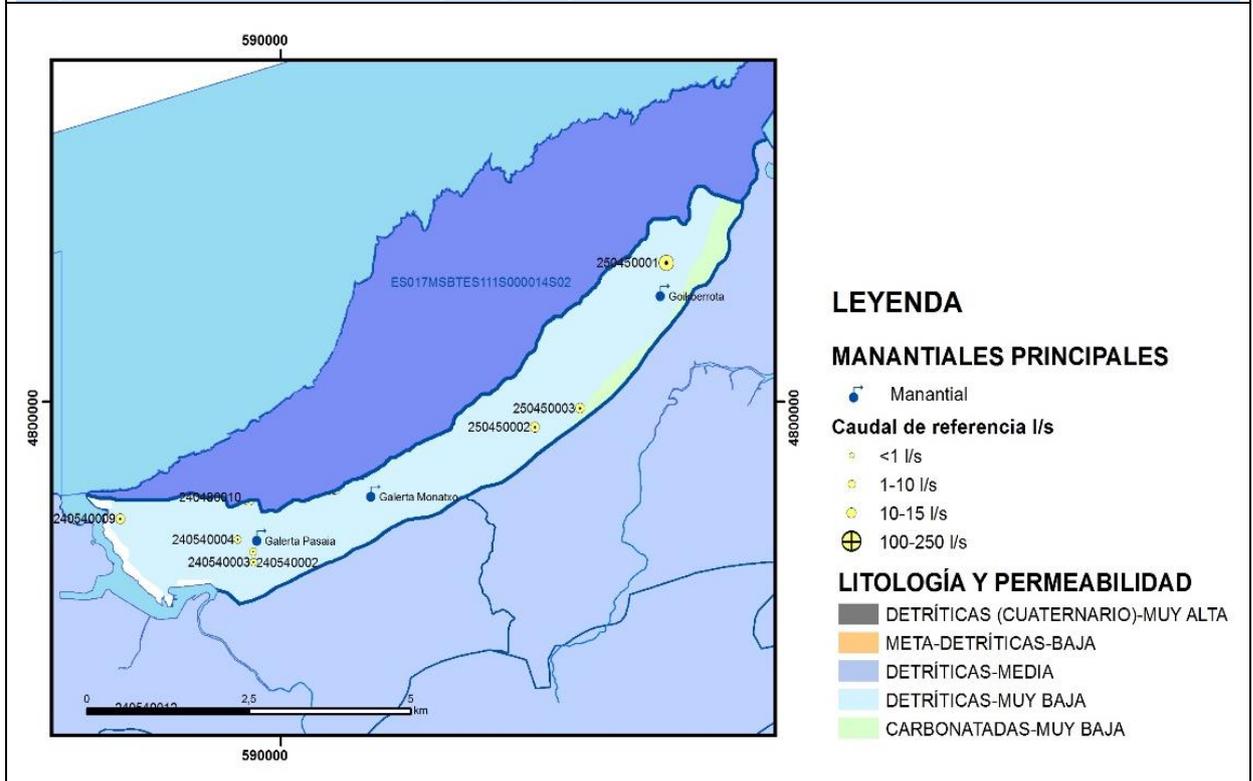
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

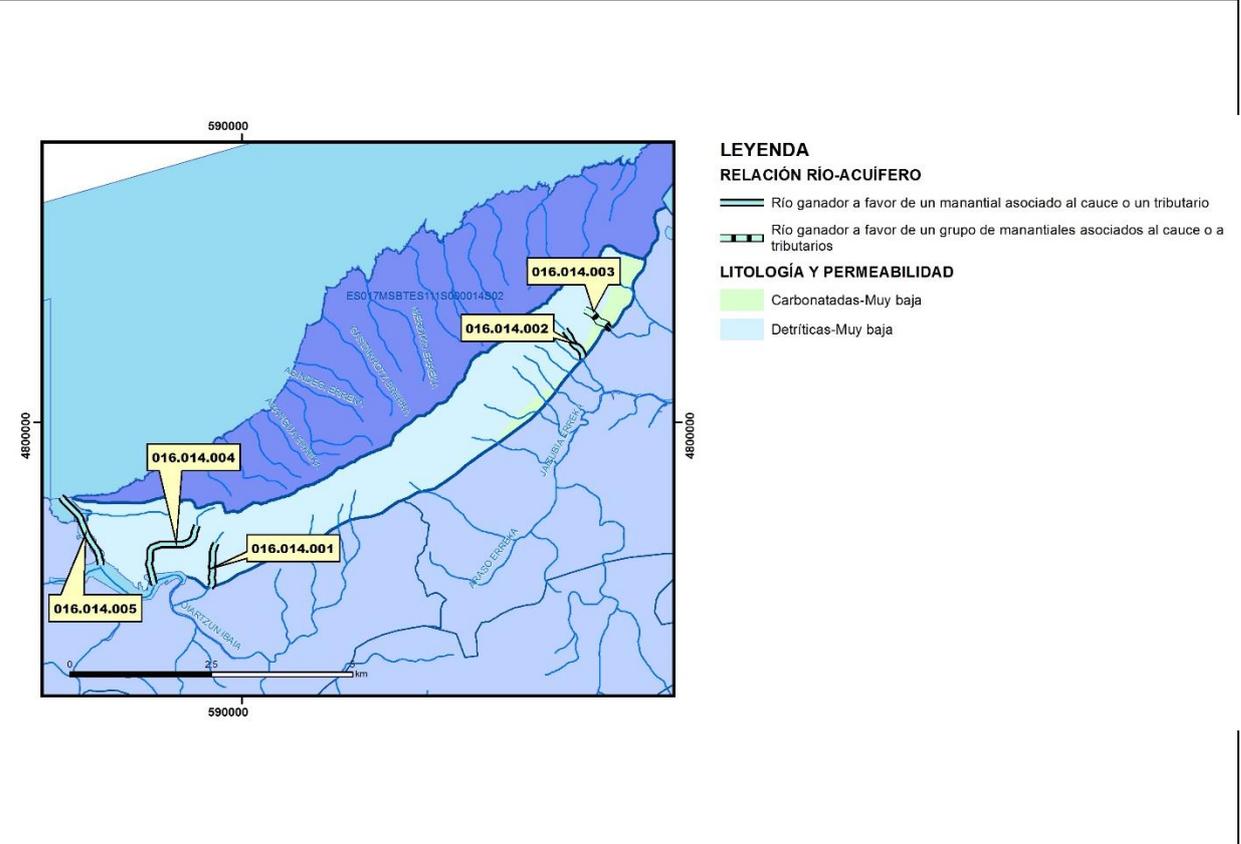
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.	016.014.001	12					
	016.014.002	21					
	016.014.004	3					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.014.003	23					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBTES111S000 015S01	6326,35	100	1914,47		
ES017MSBTES111S000 015S02	6985,55	100	1812,45		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
4128,045	727,7224	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto hidrogeológico se integra en el sector sur de la Unidad Hidrogeológica Jaizkibel del Dominio Hidrogeológico Cadena Costera. La Cadena Costera está formada por materiales básicamente terciarios, dispuestos en una estructura monoclinas sensiblemente paralela a la costa y buzante hacia el Norte (EVE, 1996, 209).

Dentro de la Unidad Hidrogeológica Jaizkibel, EVE (1996, 215) distingue dos sectores: sector norte y sector sur. El drenaje de este recinto se realiza mediante una tupida red de pequeños arroyos que discurren de Norte a Sur alimentando a los ríos Oiartzun y Jaizubia (EVE, 1996, 213).

El recinto está constituida íntegramente por materiales del Terciario, dispuestos concordantemente sobre los materiales del flysch detríticocalcáreo del Cretácico superior (147). Estratigráficamente se distinguen tres niveles (EVE, 1996, 213):

Danés. Término basal formado por margas, margocalizas y calizas de tonalidades rojas del Maastrichtiense superior-Daniense con una potencia máxima del conjunto que puede alcanzar los 200 metros (152).

Tramo hemipelágico del Eoceno. Término intermedio con una potencia media de 250-300 m. Está constituido principalmente por margas aunque intercala algunos niveles de margocalizas y calizas arenosas, frecuentemente descalcificadas (156).

Formación Jaizkibel (Eoceno). A techo se sitúa una serie, fundamentalmente terrígena, con una potencia superior a 1.300 m (flysch detrítico terciario). Estos materiales son depósitos turbidíticos en los que se diferencian todos los subambientes de depósito, desde abanico medio hasta llanura submarina. A escala cartográfica está compuesta, en síntesis, por la alternancia de dos términos. El primero, relativamente más abundante, está formado por una alternancia de areniscas calcáreas, calizas arenosas y lutitas (157). El segundo está constituido por areniscas, en ocasiones microconglomeráticas, estratificadas en bancos potentes (158); generalmente son areniscas silíceas con cemento calcáreo y con frecuencia se encuentran muy alteradas presentando un característico color amarillo.

Los datos de parámetros hidrodinámicos proceden de EVE (1996, 216). La permeabilidad corresponde a un valor teórico.

La tectónica de la zona es simple, al menos en superficie. Los materiales se disponen en una estructura monoclinas, localmente con suaves repliegues, de orientación N40°E a N60°E con buzamientos (10-40°) al NO (EVE, 1996, 213-214).

Los materiales del Danés (152), situados en la base de la unidad, presentan una permeabilidad global media asociada a sus facies más carbonatadas. Se presentan niveles de calizas fisuradas y karstificadas pero su disposición aislada y su reducida extensión les resta todo interés.

El tramo hemipelágico eoceno (156) se caracteriza por una permeabilidad baja, lo cual no impide que en él se localicen puntos de agua de entidad, indudablemente alimentados por la formación suprayacente a favor de fracturas o niveles menores de calizas.

El único acuífero de importancia de la unidad está constituido por los materiales de la formación Jaizkibel. Caracterizada por una doble permeabilidad, intergranular por disolución del cemento carbonatado y por fracturación que propicia el desarrollo de fenómenos de tipo kárstico de menor entidad (nunca visitables), se clasifica tipológicamente como detrítico mixto.

Los dos términos descritos presentan diferencias respecto a la permeabilidad. Así, la alternancia de areniscas y lutitas (157) se califica globalmente como de permeabilidad media. La importancia de los términos más finos de la fracción arena y las frecuentes intercalaciones lutíticas dificultan, por una parte, el desarrollo de los procesos de disolución y alteración, y por otra, la conexión entre los distintos horizontes para la formación de niveles permeables de cierta entidad. Las areniscas que componen el término 158 presentan una permeabilidad globalmente alta, aunque en detalle se observen grandes variaciones (EVE, 1996, 214).

EVE (1996, 215) considera a la potente serie del flysch detrítico calcáreo del Cretácico superior el límite Sur de la unidad constituyendo a su vez el sustrato impermeable de la misma. No obstante, la escasa extensión de los niveles calizos en el tramo hemipelágico, así como la falta de importante fracturación, genera que en la práctica los materiales eocenos se comporten como sustrato impermeable de la formación suprayacente. Así, se observan surgencias de entidad diversa en el contacto entre ambas, a cotas por lo general superiores a 100 m. En consecuencia, se puede asimilar la unidad con la formación geológica del mismo nombre.

Dentro de la formación Jaizkibel se observa un incremento de la granulometría de los depósitos hacia el techo de la serie y hacia el Este. Este hecho, unido a lo anterior, confiere a este recinto (frente al ES017MSBTES111S000014S02) el mayor interés hidrogeológico.

ZONAS DE RECARGA. PUNTOS DE DESCARGA

Dadas las características geométricas de la unidad, se puede asegurar que la alimentación se produce principalmente por infiltración de la precipitación caída sobre los afloramientos de la misma y, en menor grado, por infiltración de la escorrentía procedente de niveles de permeabilidad relativa inferior.

La descarga se produce a través de varios manantiales de importancia, principalmente por los manantiales Goikoerrotta, Esteutz y Bustinzulo. Por otra parte, existen multitud de pequeñas surgencias, a cotas muy variables, relacionadas con niveles acuíferos colgados (EVE, 1996, 214).

En los materiales eocenos, se localizan (EVE, 1996, 215):

Galería Monatxo. Se trata de una galería, de 800 m de longitud, construida para la conducción de las aguas de los manantiales Monatxo desde la vertiente Norte, a cota 245 m, a la Sur, a cota 220 m, para el abastecimiento de Lezo. La galería atraviesa distintos niveles productivos y se le estima, junto a los manantiales ya citados, un caudal de estiaje de 8 l/s. El caudal medio se estima en 40 l/s, de los que un 40% se atribuyen a la aportación de la galería y el resto a los manantiales.

Galería Pasaia. Galería de 1.600 m de longitud, a cota 108 m, construida para el trasvase del caudal captado en el manantial Lete y en varias regatas de la vertiente Norte, para el abastecimiento de Pasaia. La galería experimenta una ganancia gradual al ir cortando los distintos niveles areniscosos de la formación Jaizkibel. El caudal medio captado se estima en 50 l/s.

Bustinzulo. Conjunto de manantiales emplazados en los materiales eocenos de la vertiente Sur, a cotas variables entre 50 y 80 m, aportan un caudal medio de 10 l/s. Captados para abastecimiento de Lezo.

Esteutz, situado a cota 95 m en el contacto y con una aportación media de 15 l/s, y Goikoerrotta. Este último corresponde a dos surgencias en los materiales hemipelágicos eocenos, a cota 30 m, cuyo caudal medio, 25 l/s, debe ser fruto del drenaje de los materiales eocenos suprayacentes.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritz, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

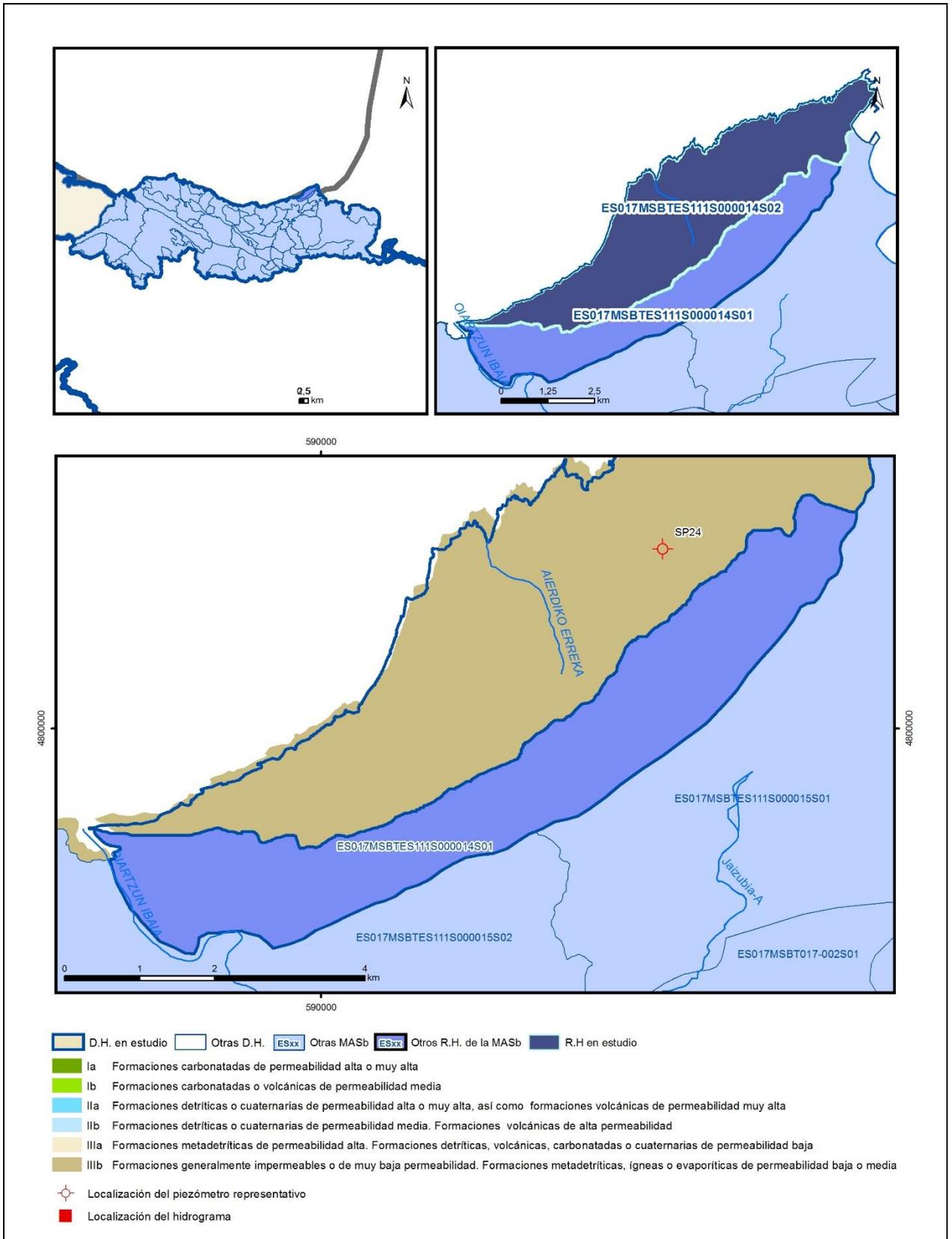
IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 65 (25-5) Vera de Bidasoa.

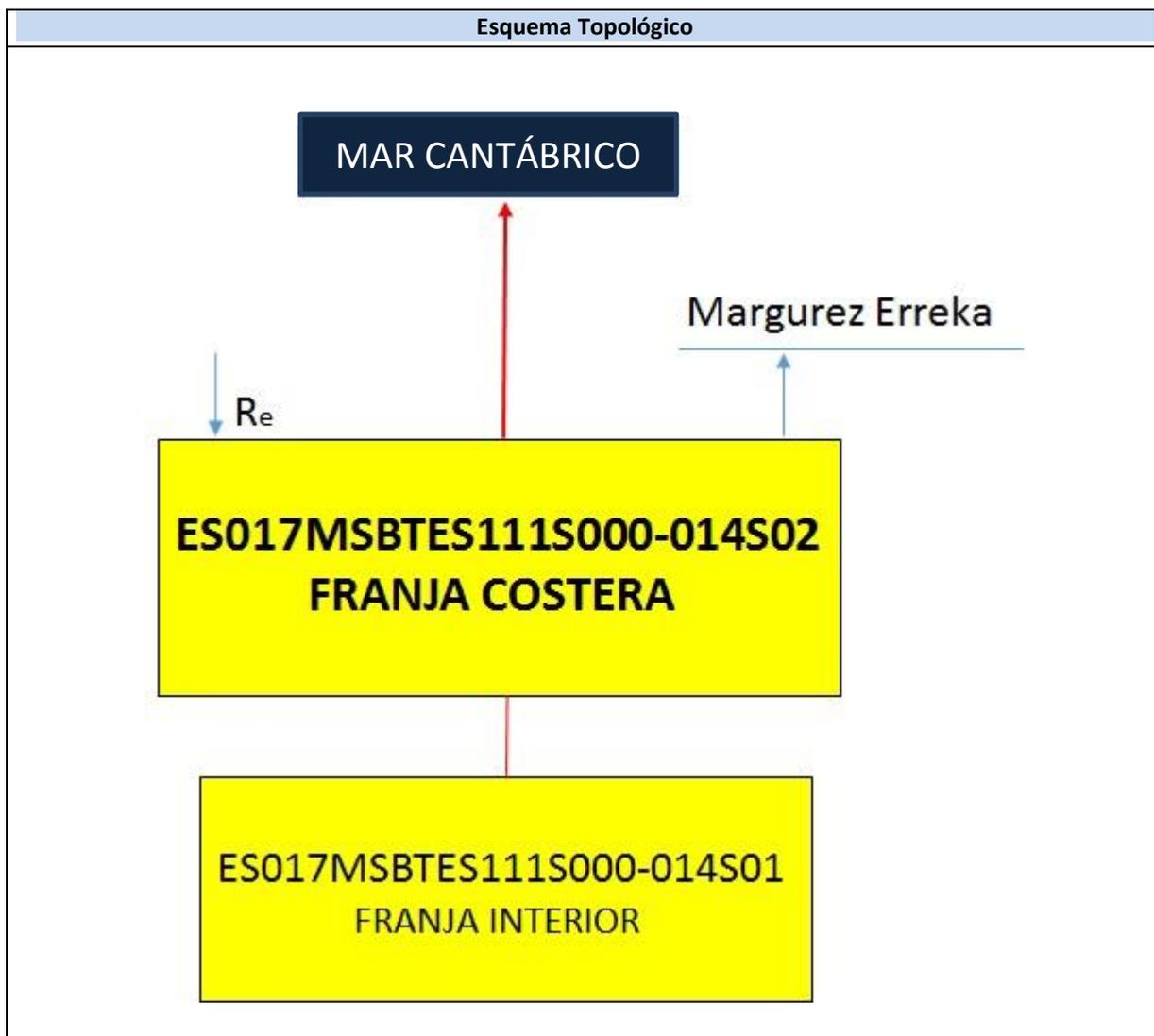
IGME (1984). Síntesis hidrogeológica del País Vasco y Condado de Treviño (Burgos). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.7 Sistema 92. Unidad costera de San Sebastián. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

Zabaleta, A.; Antigüedad, I.; da Silva, A.; Mugerza, I.; Tames, P. (2014). Mejora en el conocimiento hidrogeológico de la Masa de Agua subterránea Jaizkibel. Munibe Monographs. Nature Series, 2(2014): 47-57. Donostia-San Sebastián.

ES017MSBTES111S000014S02

FRANJA COSTERA





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa		
	IIb		
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	99,71	20,71
		Total RH:	20,77

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	4	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	2	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,03	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	23,1	

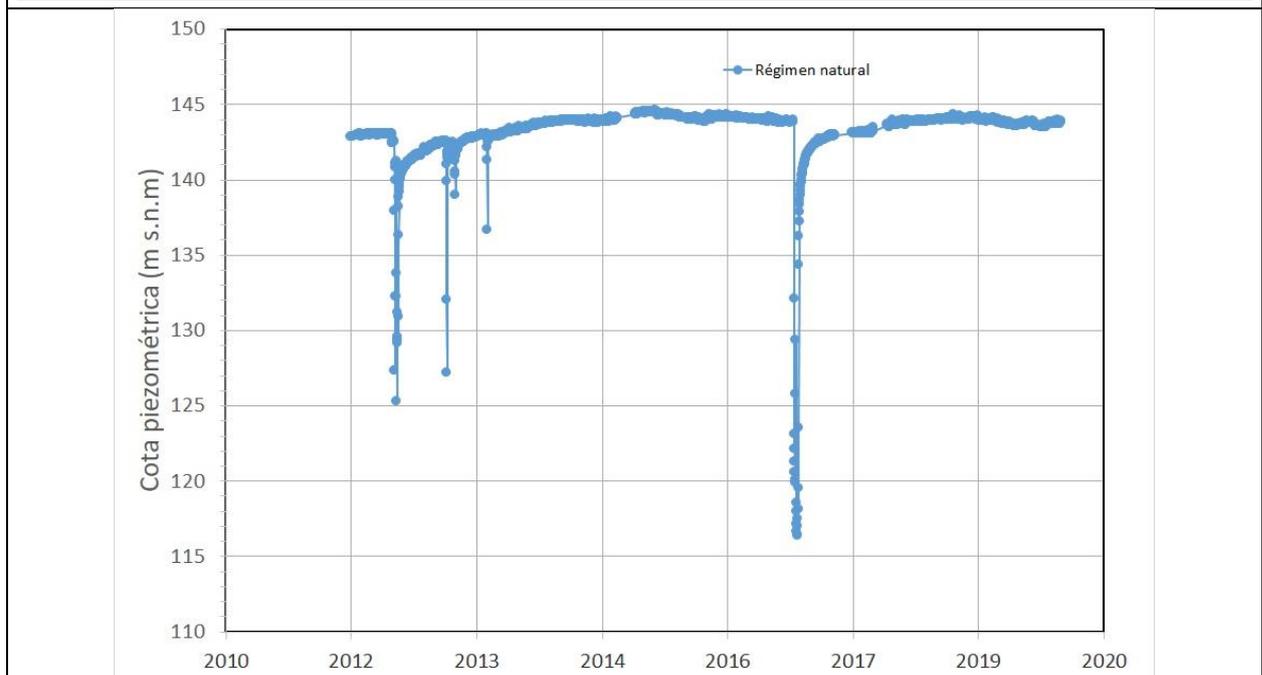
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	143	
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	181	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
SP24	594554	4802420	180

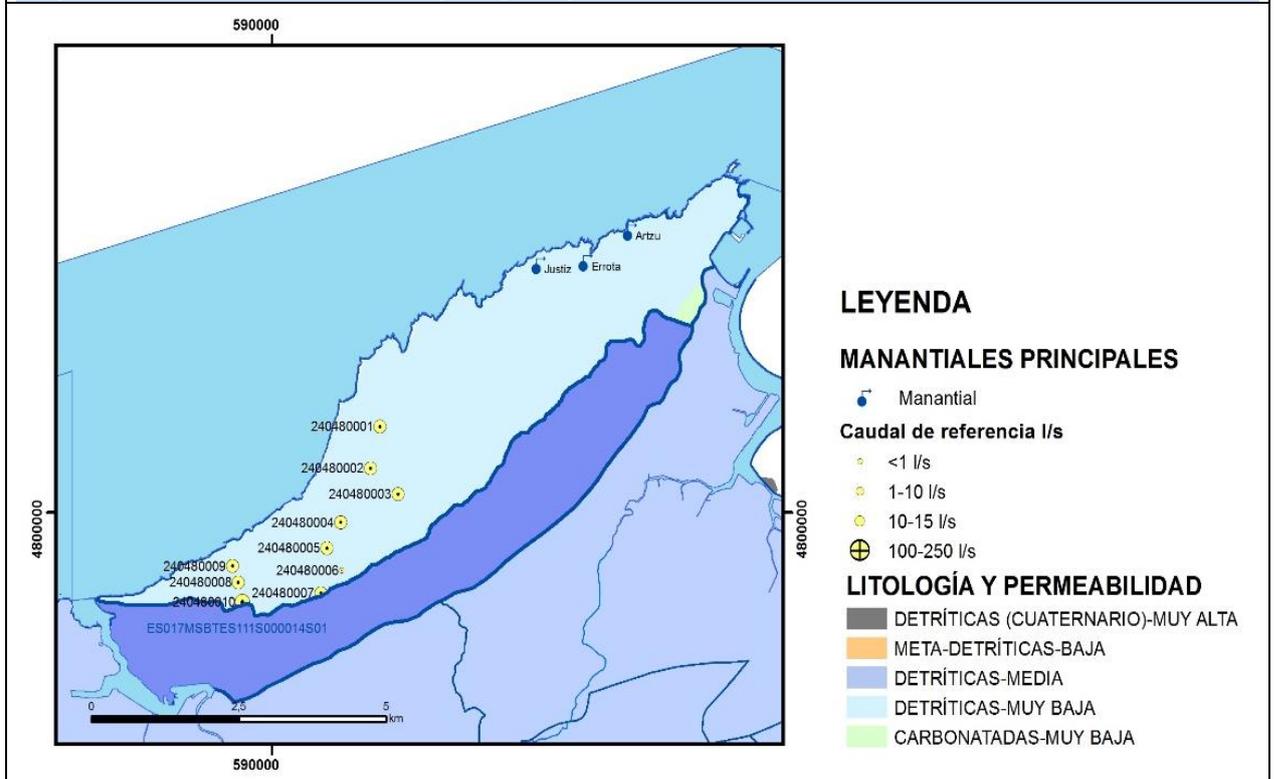
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



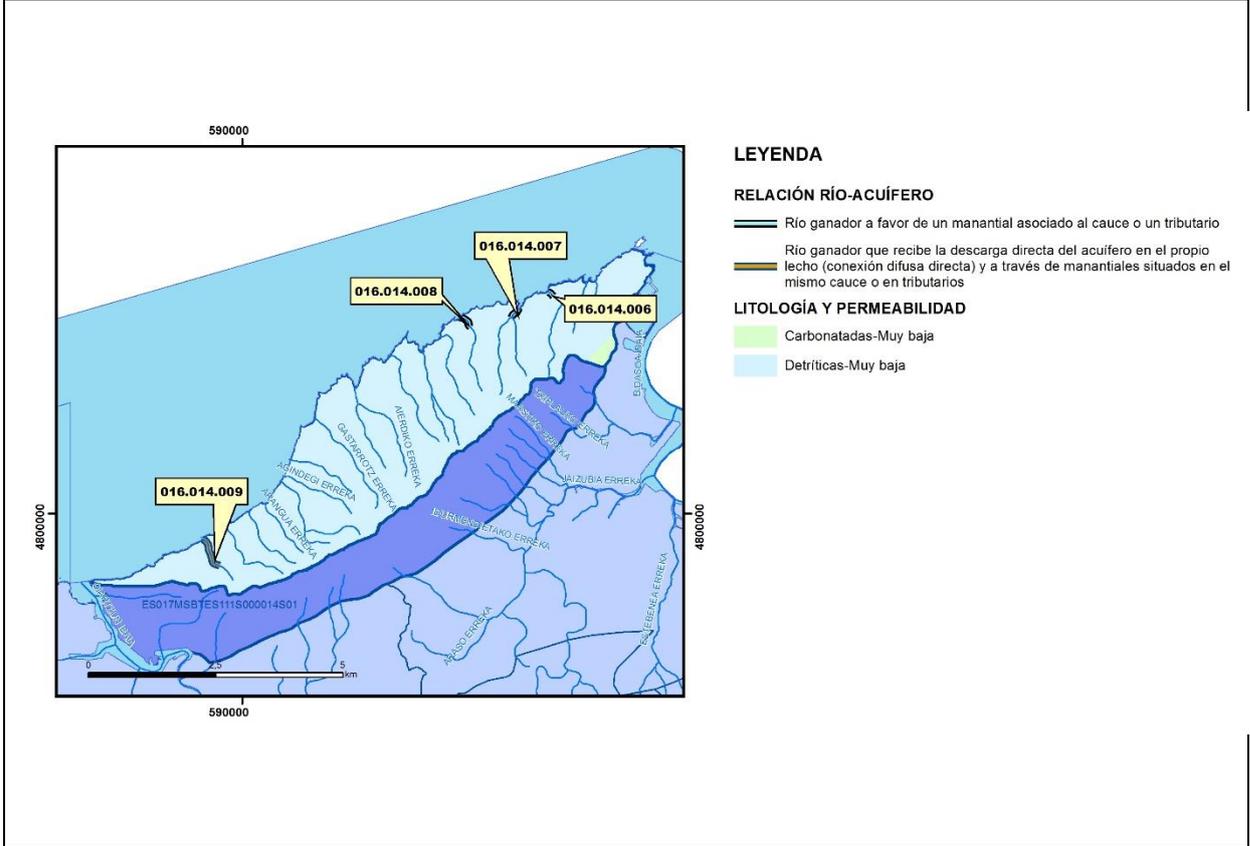
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.	016.014.006	16					
	016.014.007	18					
	016.014.008	7					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.014.009	12					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
723,0123	20819,96	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Este recinto hidrogeológico se integra en el sector norte de la Unidad Hidrogeológica Jaizkibel del Dominio Hidrogeológico Cadena Costera. La Cadena Costera está formada por materiales básicamente terciarios, dispuestos en una estructura monoclinal sensiblemente paralela a la costa y buzante hacia el Norte (EVE, 1996, 209).

El acuífero principal corresponde a la formación 158 (Areniscas), cuya transmisividad, se toma por extrapolación de la Franja Interior.

Dentro de la Unidad Hidrogeológica Jaizkibel, EVE (1996, 215) distingue varios sectores: Un sector norte y un sector sur.

La red fluvial no se encuentra bien desarrollada debido a la escasa distancia existente hasta el mar, donde vierten las regatas directamente, y a la elevada permeabilidad del sustrato. Esta permeabilidad provoca, en muchas zonas, el funcionamiento temporal de los cauces (EVE, 1996, 213).

El recinto está constituida íntegramente por materiales del Terciario, dispuestos concordantemente sobre los materiales del flysch detríticocalcáreo del Cretácico superior (147). Estratigráficamente se distinguen tres niveles (EVE, 1996, 213):

Danés. Término basal formado por margas, margocalizas y calizas de tonalidades rojas del Maastrichtiense superior-Daniense con una potencia máxima del conjunto que puede alcanzar los 200 metros (152).

Tramo hemipelágico del Eoceno. Término intermedio con una potencia media de 250-300 m. Está constituido principalmente por margas aunque intercala algunos niveles de margocalizas y calizas arenosas, frecuentemente descalcificadas (156).

Formación Jaizkibel (Eoceno). A techo se sitúa una serie, fundamentalmente terrígena, con una potencia superior a 1.300 m (flysch detrítico terciario). Estos materiales son depósitos turbidíticos en los que se diferencian todos los subambientes de depósito, desde abanico medio hasta llanura submarina. A escala cartográfica está compuesta, en síntesis, por la alternancia de dos términos. El primero, relativamente más abundante, está formado por una alternancia de areniscas calcáreas, calizas arenosas y lutitas (157). El segundo está constituido por areniscas, en ocasiones microconglomeráticas, estratificadas en bancos potentes (158); generalmente son areniscas silíceas con cemento calcáreo y con frecuencia se encuentran muy alteradas presentando un característico color amarillo.

La tectónica de la zona es simple, al menos en superficie. Los materiales se disponen en una estructura monoclinale, localmente con suaves repliegues, de orientación N40°E a N60°E con buzamientos (10-40°) al NO (EVE, 1996, 213-214).

ASIGNACION DE PERMEABILIDADES

Los materiales del Danés (152), situados en la base de la unidad, presentan una permeabilidad global media asociada a sus facies más carbonatadas. Se presentan niveles de calizas fisuradas y karstificadas pero su disposición aislada y su reducida extensión les resta todo interés.

El tramo hemipelágico eoceno (156) se caracteriza por una permeabilidad baja, lo cual no impide que en él se localicen puntos de agua de entidad, indudablemente alimentados por la formación suprayacente a favor de fracturas o niveles menores de calizas.

El único acuífero de importancia de la unidad está constituido por los materiales de la formación Jaizkibel. Caracterizada por una doble permeabilidad, intergranular por disolución del cemento carbonatado y por fracturación que propicia el desarrollo de fenómenos de tipo kárstico de menor entidad (nunca visitables), se clasifica tipológicamente como detrítico mixto.

Los dos términos descritos presentan diferencias respecto a la permeabilidad. Así, la alternancia de areniscas y lutitas (157) se califica globalmente como de permeabilidad media. La importancia de los términos más finos de

la fracción arena y las frecuentes intercalaciones lutíticas dificultan, por una parte, el desarrollo de los procesos de disolución y alteración, y por otra, la conexión entre los distintos horizontes para la formación de niveles permeables de cierta entidad. Las areniscas que componen el término 158 presentan una permeabilidad globalmente alta, aunque en detalle se observen grandes variaciones (EVE, 1996, 214).

EVE (1996, 215) considera a la potente serie del flysch detrítico calcáreo del Cretácico superior el límite Sur de la unidad constituyendo a su vez el sustrato impermeable de la misma. No obstante, la escasa extensión de los niveles calizos en el tramo hemipelágico, así como la falta de importante fracturación, genera que en la práctica los materiales eocenos se comporten como sustrato impermeable de la formación suprayacente. Así, se observan surgencias de entidad diversa en el contacto entre ambas, a cotas por lo general superiores a 100 m. En consecuencia, se puede asimilar la unidad con la formación geológica del mismo nombre.

Esta formación presenta una permeabilidad muy variable controlada, principalmente, por la granulometría de los depósitos, el grado de alteración, y la existencia de juntas de estratificación o fractura. Por otra parte, la estructura monoclinal buzante hacia el NO condiciona el flujo subterráneo, de una manera notable, determinando la dirección de drenaje principal, que es hacia el Norte.

ZONAS DE RECARGA. PUNTOS DE DESCARGA

Dadas las características geométricas de la unidad, se puede asegurar que la alimentación se produce principalmente por infiltración de la precipitación caída sobre los afloramientos de la misma y, en menor grado, por infiltración de la escorrentía procedente de niveles de permeabilidad relativa inferior.

La descarga se produce a través de varios manantiales de importancia, así como por descarga directa al mar. Por otra parte, existen multitud de pequeñas surgencias, a cotas muy variables, relacionadas con niveles acuíferos colgados (EVE, 1996, 214).

Este recinto aparece subdividido en varios acuíferos individualizados por cambios laterales a materiales de granulometría más fina o zonas de baja alteración-fracturación. A su vez, en un mismo acuífero no se descarta la existencia de niveles piezométricamente separados por impermeables relativos. El funcionamiento de estos acuíferos es libre por lo general, existiendo un claro control del flujo por planos de estratificación y líneas de fractura que funcionan a modo de colectores. No obstante, se han reconocido áreas de funcionamiento confinado debido a la naturaleza lenticular de los cuerpos alterados y a su sellado por materiales de baja permeabilidad. El drenaje de estos cuerpos debe producirse por manantiales de rebose emplazados en el contacto, o por rezume a través de fracturas que afectan a los impermeables relativos favoreciendo la conexión con otros niveles permeables situados a techo. (EVE, 1996, 216).

En los materiales eocenos, se localizan (EVE, 1996, 215):

Artzu. Situado a cota 15 m, este manantial se ha visto mejorado durante las obras de construcción de la estación de bombeo que se emplaza sobre el mismo. En efecto, las excavaciones realizadas permiten acceder parte del recurso que con anterioridad era drenado directamente al mar. El caudal captado, mediante bombeo, es de unos 15 l/s durante el estiaje, siendo su caudal medio superior a 50 l/s.

Errota, Justiz, situados a cotas 20 y 17 m respectivamente, aportan caudales medios del orden de 10 y 25 l/s.

PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

La transmisividad obtenida en estos mismos materiales (Galerías de Monatxo y Pasaia), en la zona de Zarautz (con un interés hidrogeológico claramente inferior) es de 1,5 a 6 m²/día.

Las salidas de agua de este recinto se estiman en 5,8 Hm³/año (EVE, 1996, 216) para este recinto aparte de los recursos drenados directamente al mar o de forma difusa a las regatas que se estiman en 6,1 Hm³/año.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2000). Prueba de producción conjunta en los sondeos Jaizkibel 1,-2, 3, 5, 9 y DJ4 (Hondarribia-Guipúzkoa). Informe Final. Noviembre 2000. EVE. 73 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

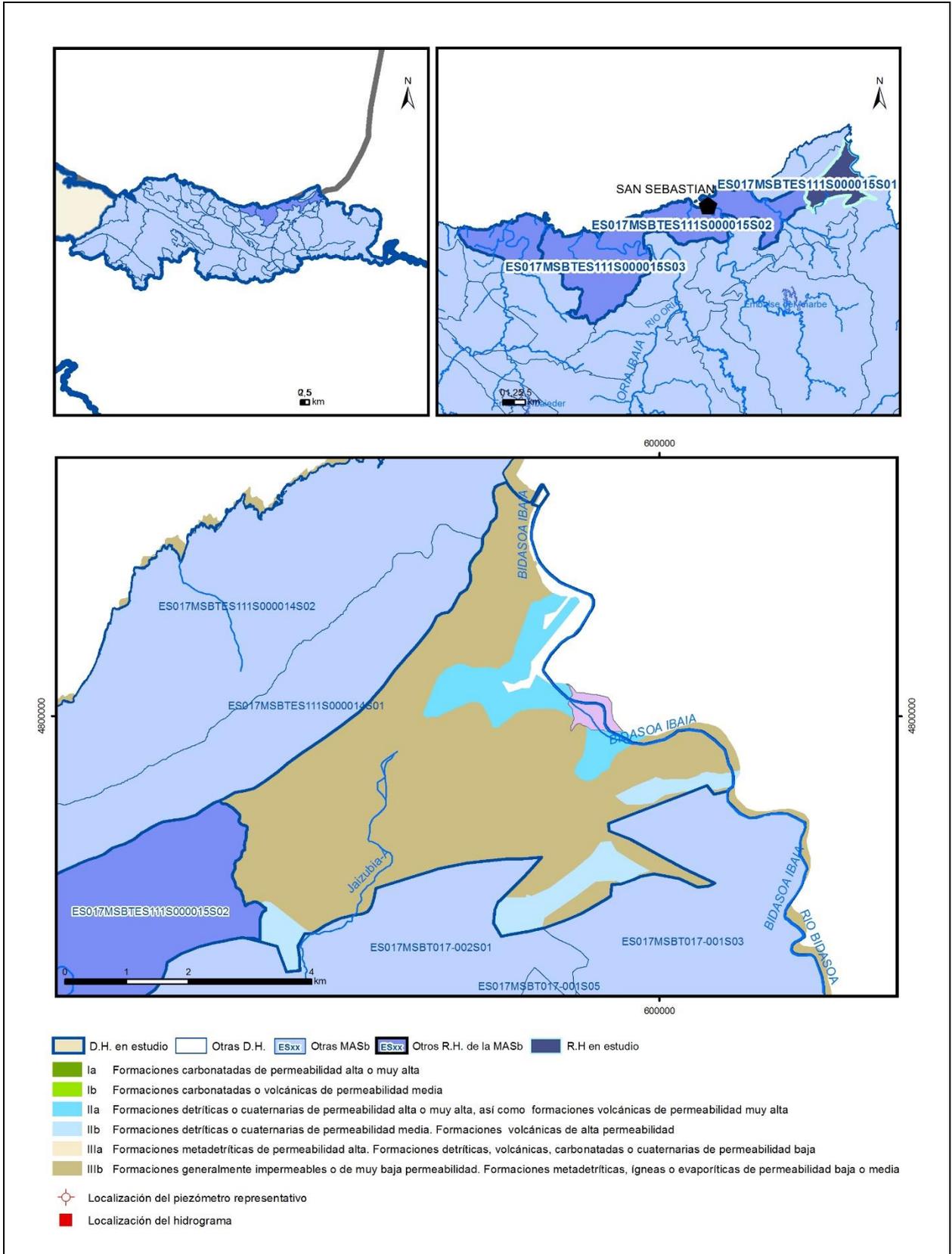
IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 41 (25-4) Irún.

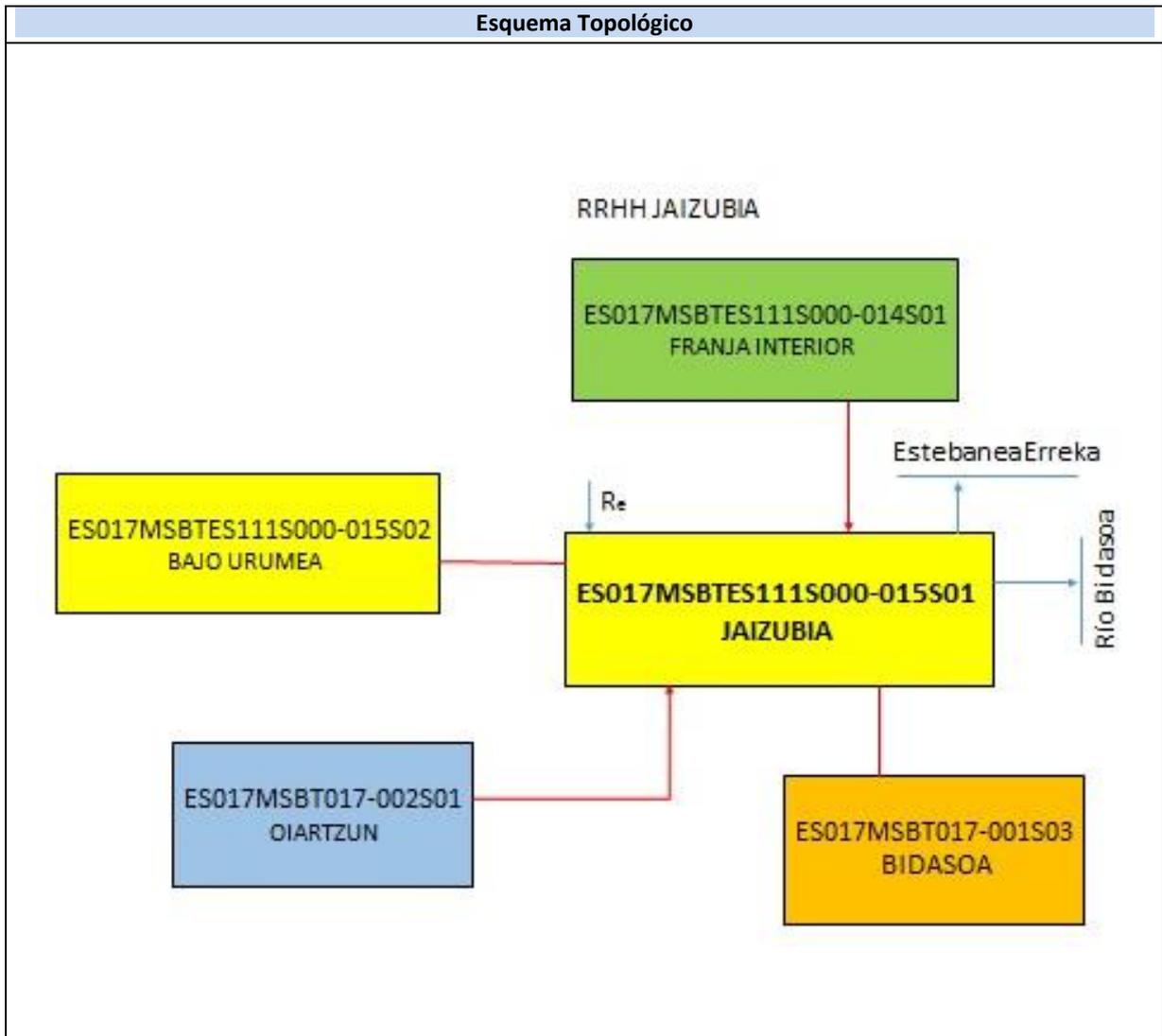
IGME (1984). Síntesis Hidrogeológica del País Vasco y Condado de Treviño (Burgos). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.7 Sistema 92. Unidad costera de San Sebastián. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

Zabaleta, A.; Antigüedad, I.; da Silva, A.; Mugerza, I.; Tames, P. (2014). Mejora en el conocimiento hidrogeológico de la Masa de Agua subterránea Jaizkibel. Munibe Monographs. Nature Series, 2(2014): 47-57. Donostia-San Sebastián.

ES017MSBTES111S000015S01

JAIZUBIA





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa	9,36	2,53
	IIb	6,84	1,85
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	78,41	21,18
		Total RH:	27,01

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	50	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,005	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

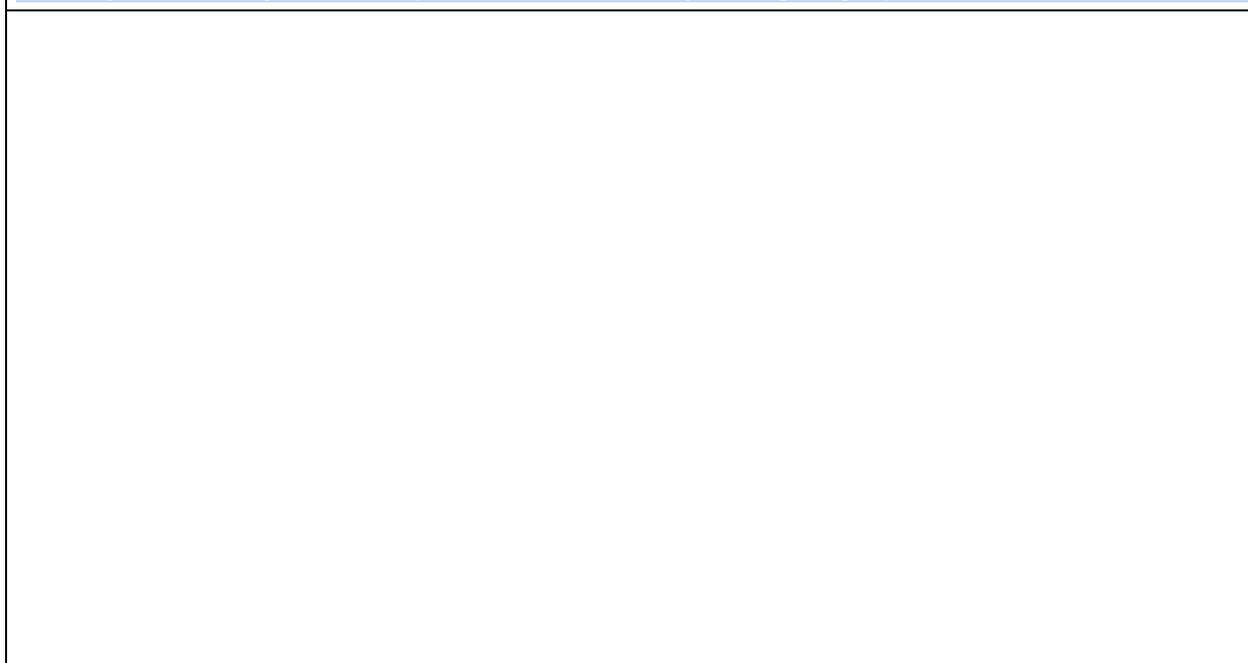
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,005	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	44	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

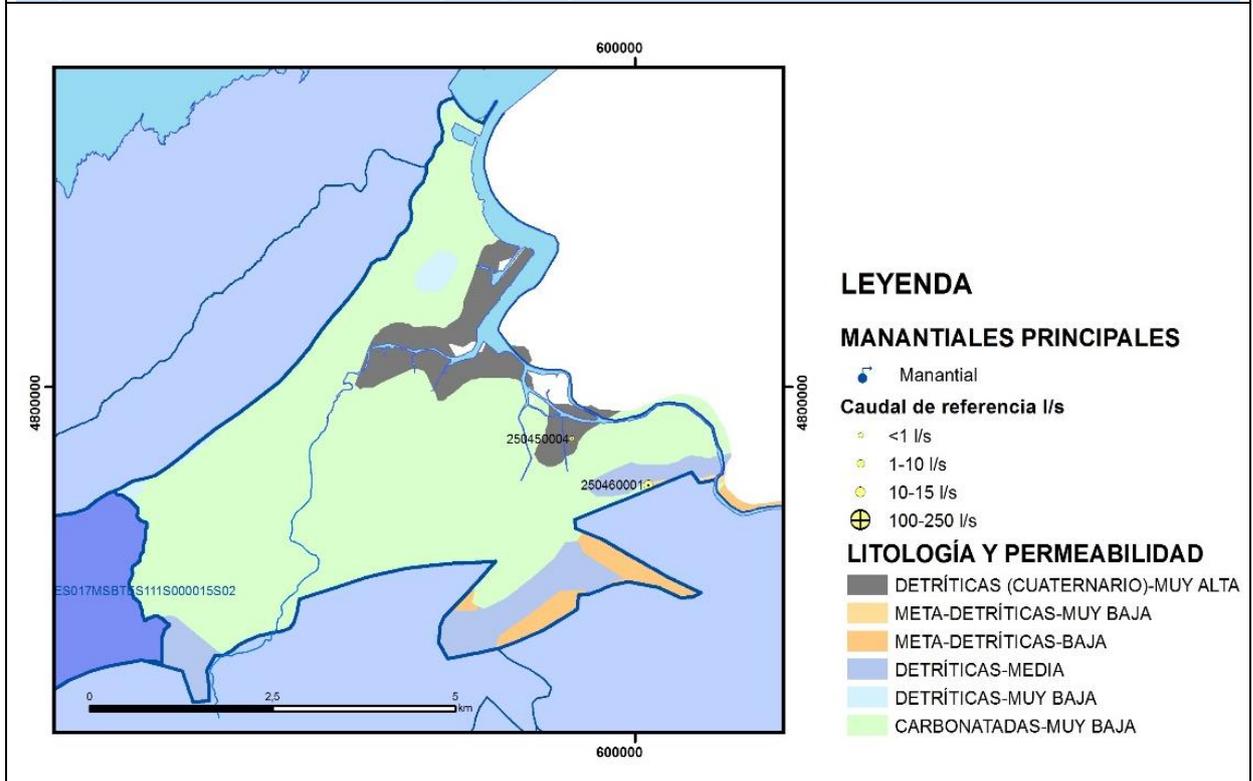


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

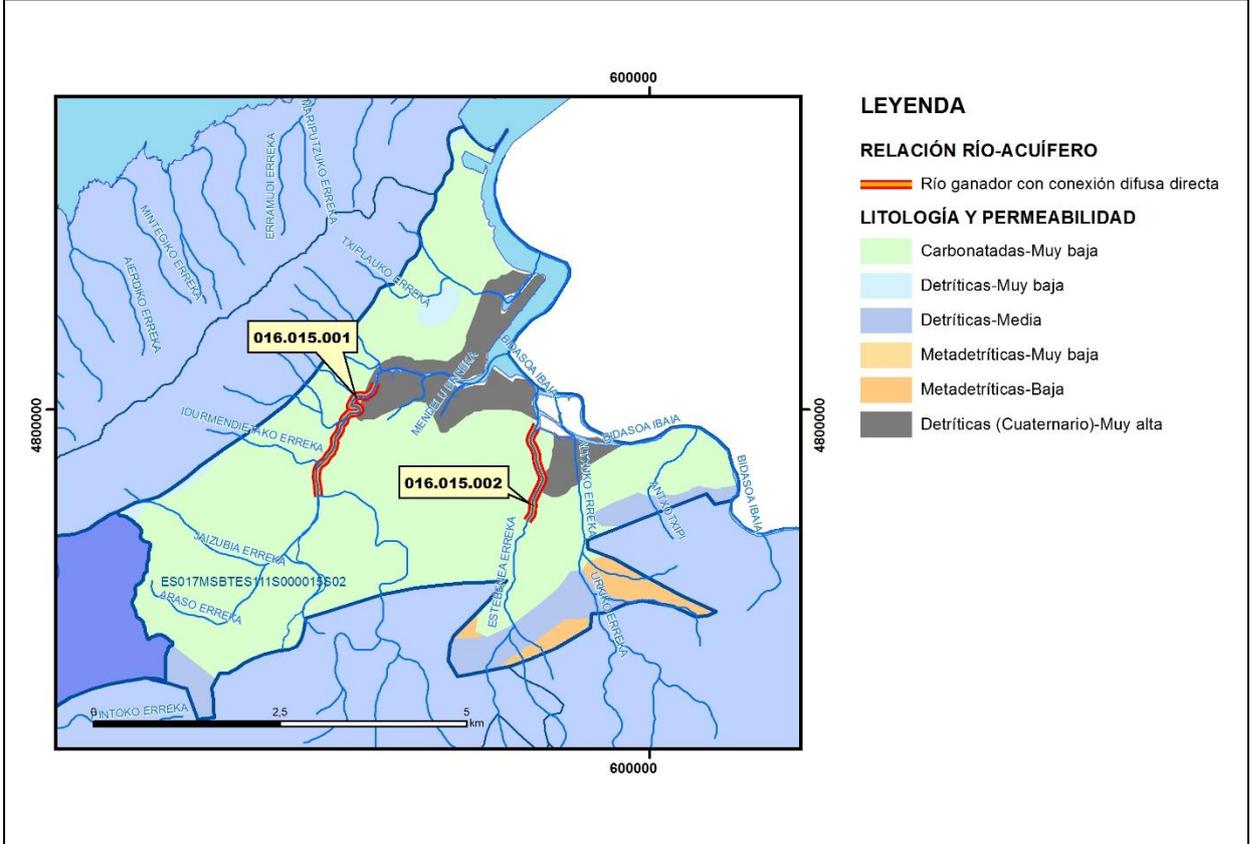
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
	016.015.001	6					
	016.015.002	8					
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



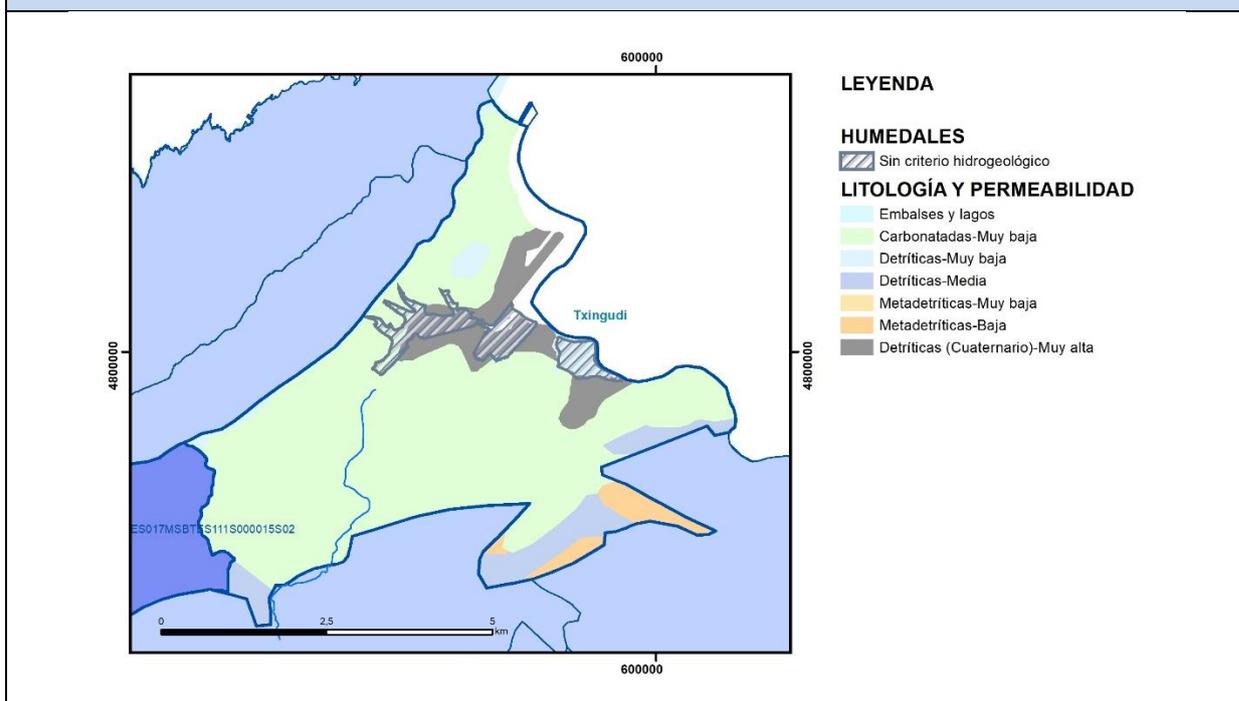
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH's

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (LkL)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
2412,245	4936,155	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se enmarca en el Dominio Hidrogeológico Cretácico Superior.
 Todo el drenaje del recinto es hacia el Bidasoa.
 Los afloramientos permeables son: "Alternancia de margocalizas grises, rojas y margas" (152) de permeabilidad media; "Playas y dunas" (204) de permeabilidad alta (EVE, 1996).
 No existen datos de parámetros hidrodinámicos.
 La extensión de los afloramientos permeables es reducida. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia sobre los afloramientos permeables. La descarga tiene lugar a los cauces de los ríos, todos ellos afluentes de mayor o menor rango, del río Bidasoa.

RELACIÓN RÍO – ACUÍFERO
 Río ganador "por descarga difusa a cauces" ya que se desconoce si/no existen manantiales.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

HUMEDALES. A este recinto se encuentra asociado el humedal Txingudi, incluido dentro de Inventario RAMSAR, con el código 1264 y en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas de la Península Ibérica con el código IH212003,

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

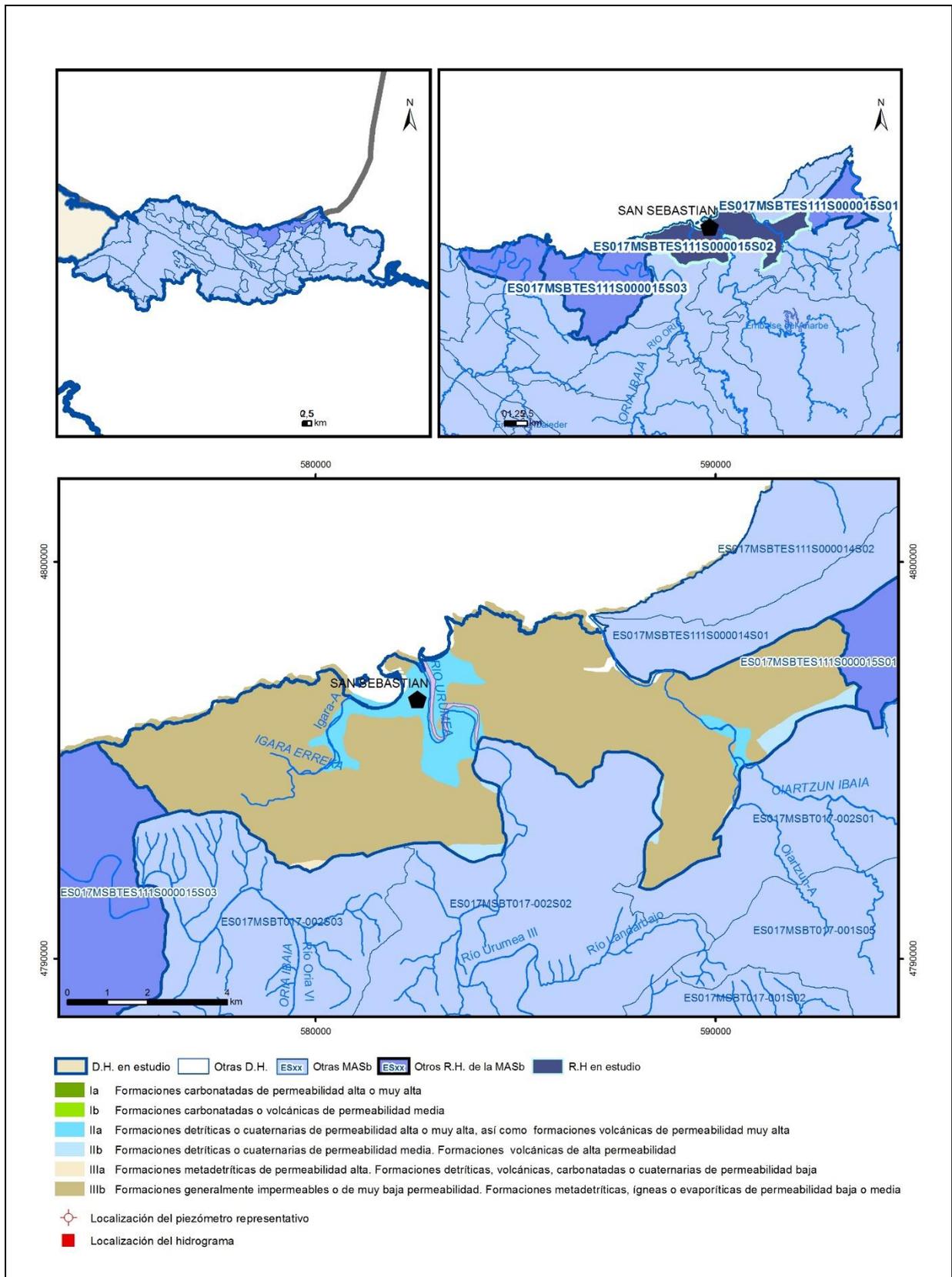
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

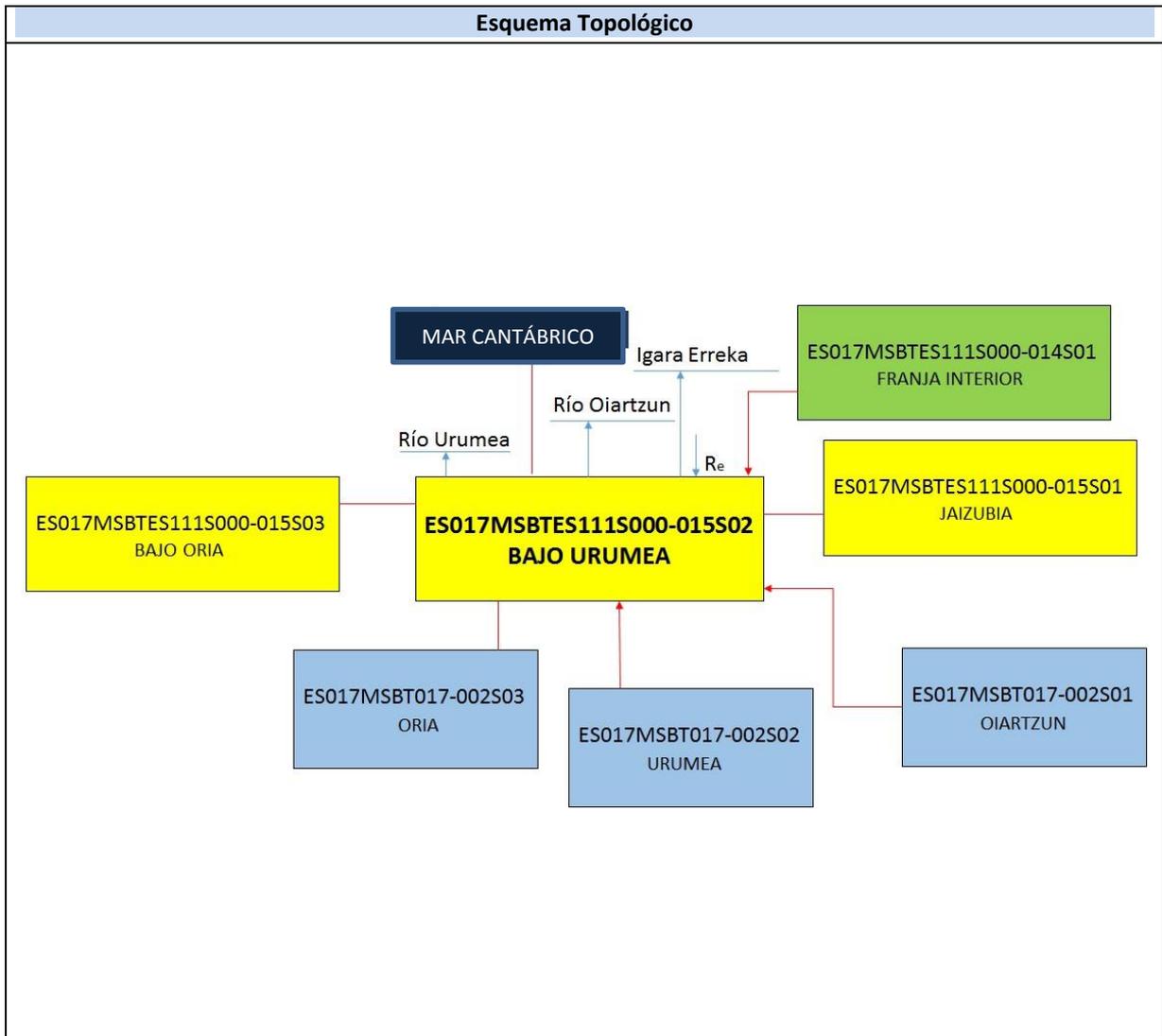
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 65 (25-5) Vera de Bidasoa.

ES017MSBTES111S000015S02

BAJO URUMEA





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa	9,19	5,97
	IIb	2,2	1,43
	IIIa	0,15	0,1
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	86,81	56,43
		Total RH:	65,

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	50	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	2	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	79	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

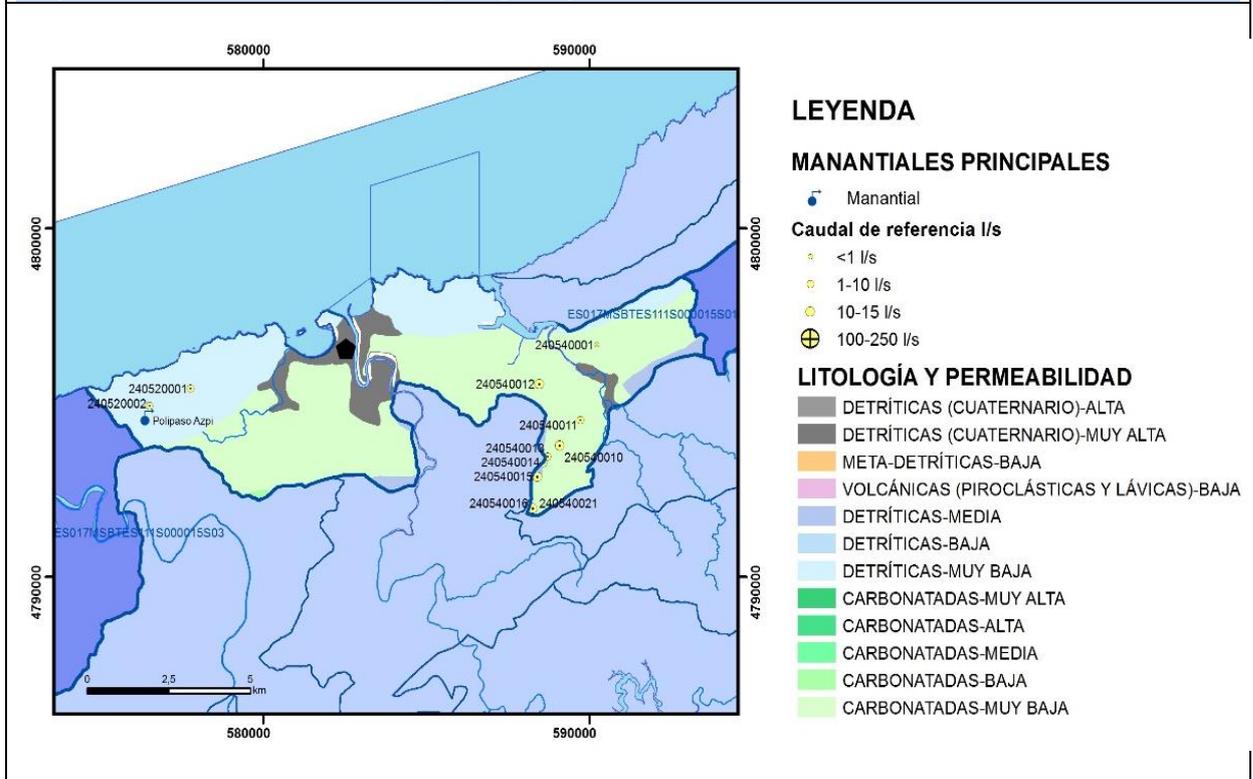
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

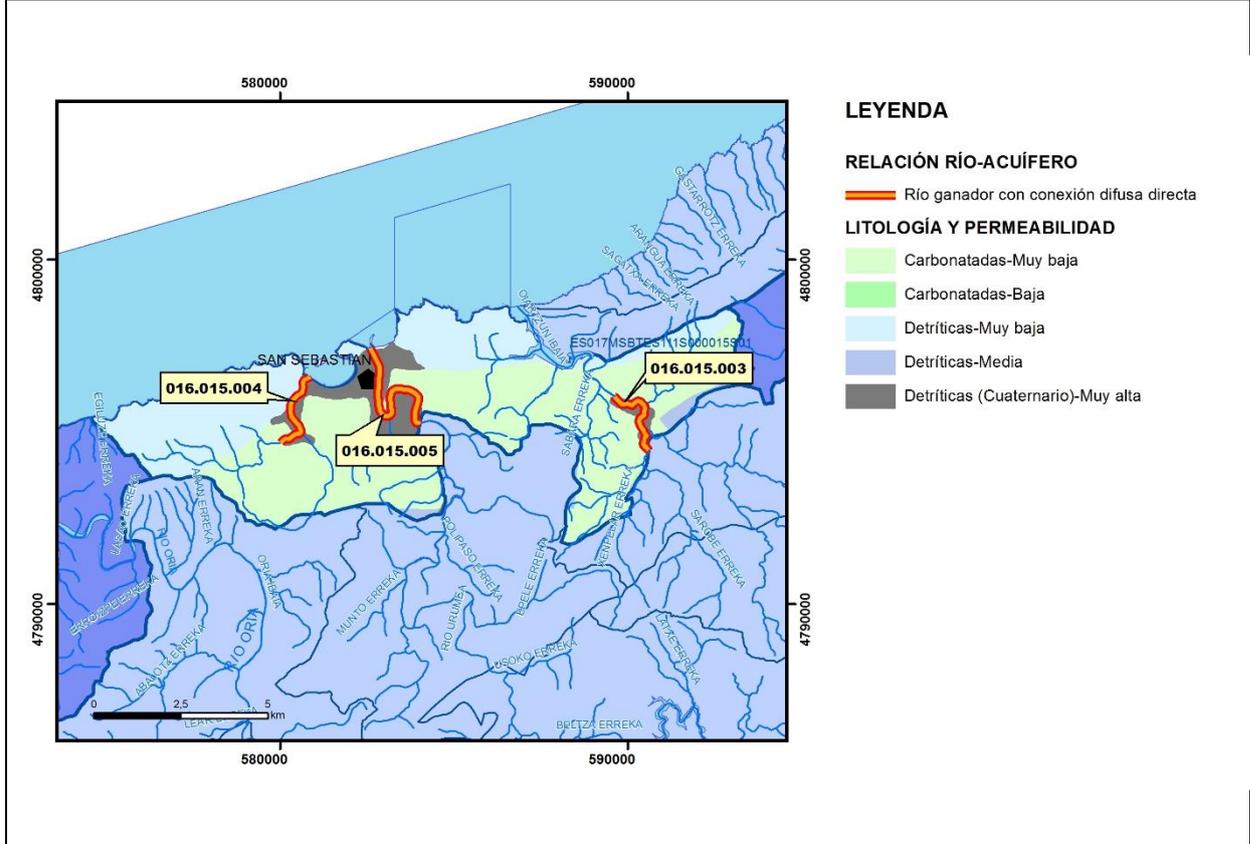
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.015.003	10					
	016.015.004	5					
	016.015.005	1					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
2461,229	21050,15	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Incluye áreas del Dominio Hidrogeológico Cretácico Superior, y del Dominio Hidrogeológico Cadena Costera (en su sector central y oriental). La Cadena Costera está formada por materiales básicamente terciarios, dispuestos en una estructura monoclinas sensiblemente paralela a la costa y buzante hacia el Norte (EVE, 1996, 209).

Hidrográficamente corresponde a los tramos finales de los ríos Urumea y Oiartzun.

El Sector Central reúne la gran mayoría de los puntos inventariados, un total de sesenta manantiales, quince de los cuales tienen un caudal medio de 1 a 10 l/s, y dos sondeos. Pueden destacarse, como más significativos, Itxais, San Juan, Polipaso Azpi y Artikula Txiki (EVE, 1996, 210). En el Sector Oriental de la Cadena Costera apenas existen manantiales. EVE (1996, 211) solo ha inventariado un manantial.

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

La dirección principal de la circulación subterránea es de Sur a Norte, observándose una cierta transferencia de recursos de las vertientes interiores a la costera.

La circulación del agua se realiza en niveles acuíferos de reducida extensión, generalmente emplazados en las barras de areniscas estratificadas generando un acuífero multicapa. La ausencia de niveles potentes con cierta permeabilidad hace que los recorridos sean cortos, disponiéndose los manantiales normalmente a muro de las barras de arenisca. Así, se observa una gran dispersión en lo que se refiere a cotas de drenaje. Esta característica viene también a explicar la inexistencia de manantiales con caudales importantes (EVE, 1996, 211).

Los afloramientos permeables están formados por: "Alternancia de margocalizas grises, rojas y margas" (152) de permeabilidad media; y "Aluviales, aluvio-coluviales" (200) de permeabilidad alta (EVE, 1996).

Parámetros hidrodinámicos: Se toman por extrapolación los mismos del recinto Franja Costera, dado que se trata de la misma formación geológica (158 de EVE (1996)) Areniscas estratificadas.

La recarga se produce por infiltración de la precipitación directamente sobre los afloramientos permeables y en menor medida, de la infiltración de la escorrentía superficial procedente de zonas menos permeables. La descarga se produce a través de un gran número de puntos de agua y de forma difusa al cauce de las regatas. También debe producirse una descarga directa al mar (EVE, 1996, 210).

RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

Ganador "descarga del recinto a través de manantiales y difusa a cauces".

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

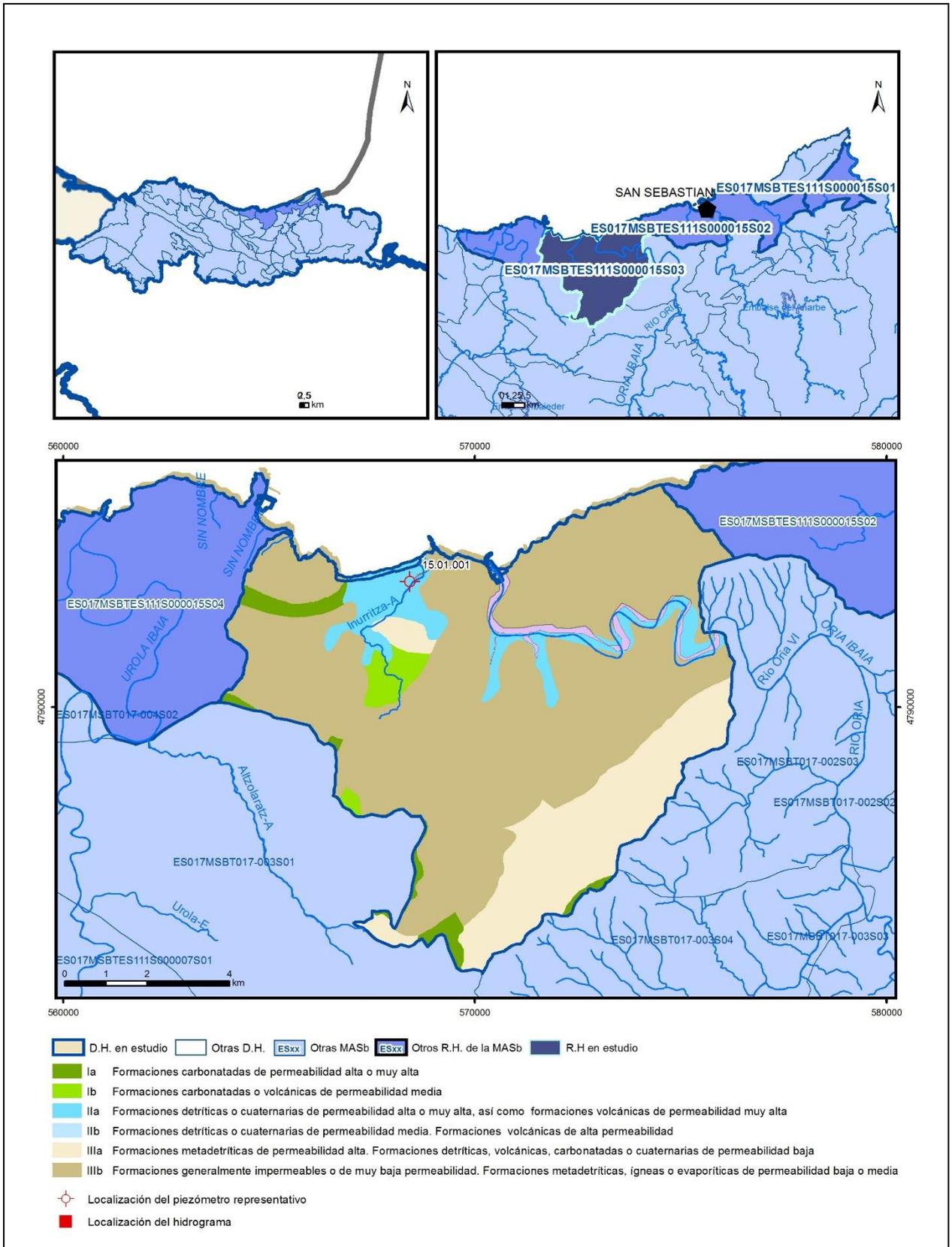
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

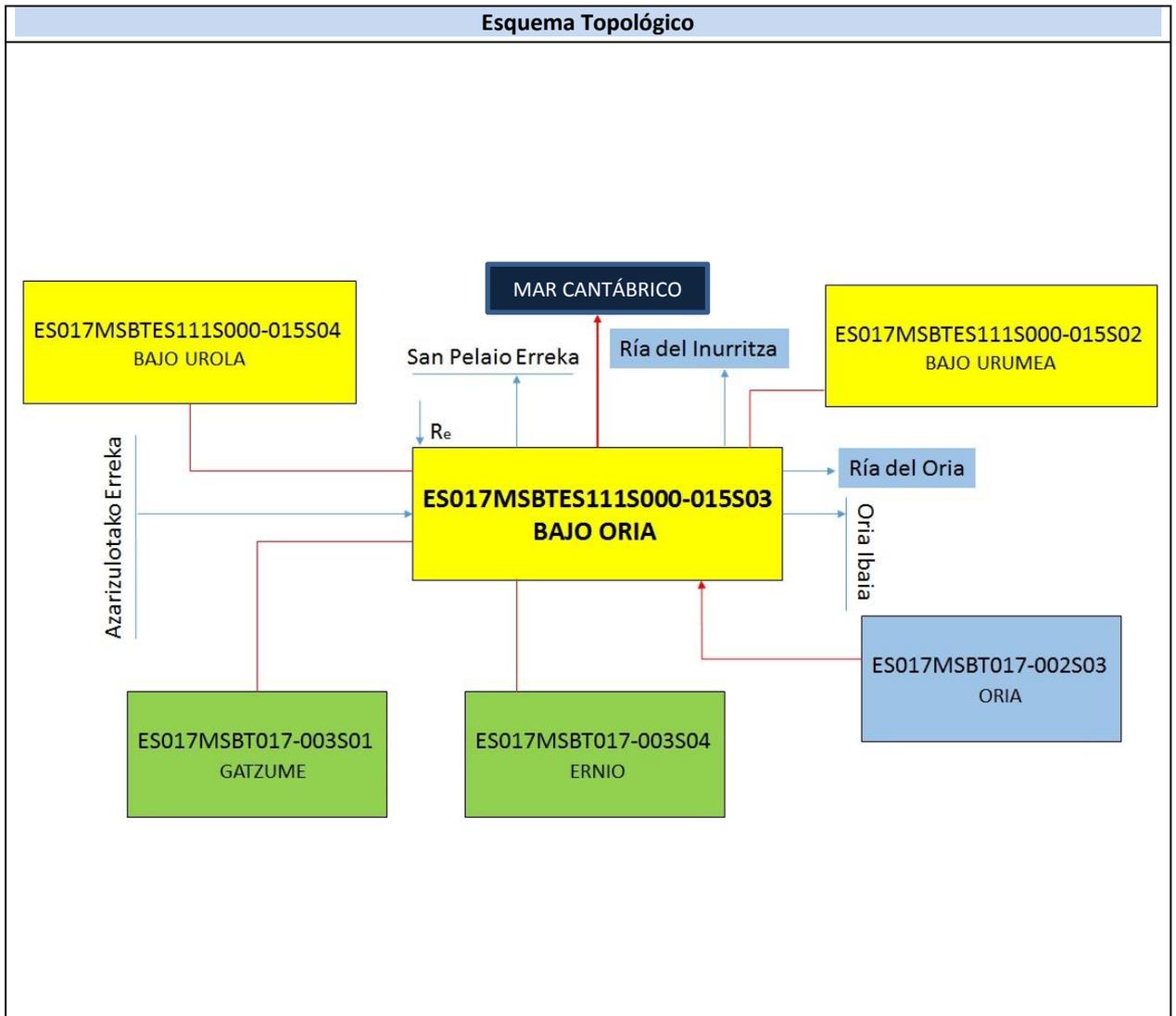
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 65 (25-5) Vera de Bidasoa.

ES017MSBTES111S000015S03

BAJO ORIA





CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km²
Permeable	Ia	2,13	1,85
	Ib	1,85	1,6
	IIa	7,03	6,09
	IIb		
	IIIa	17,4	15,1
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	69,97	60,69
		Total RH:	86,74

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	50	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,005	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,03	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	23,1	

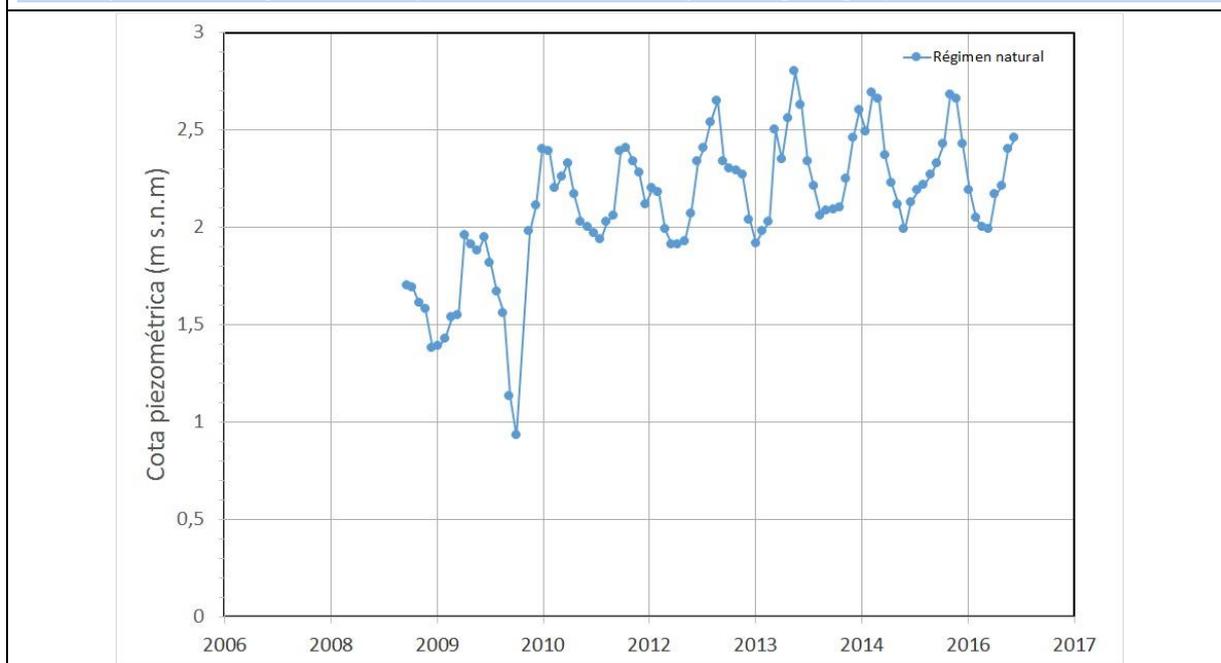
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	2	
Gradiente medio	0,005	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	175	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
15.01.001	568423	4793081	4,2

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

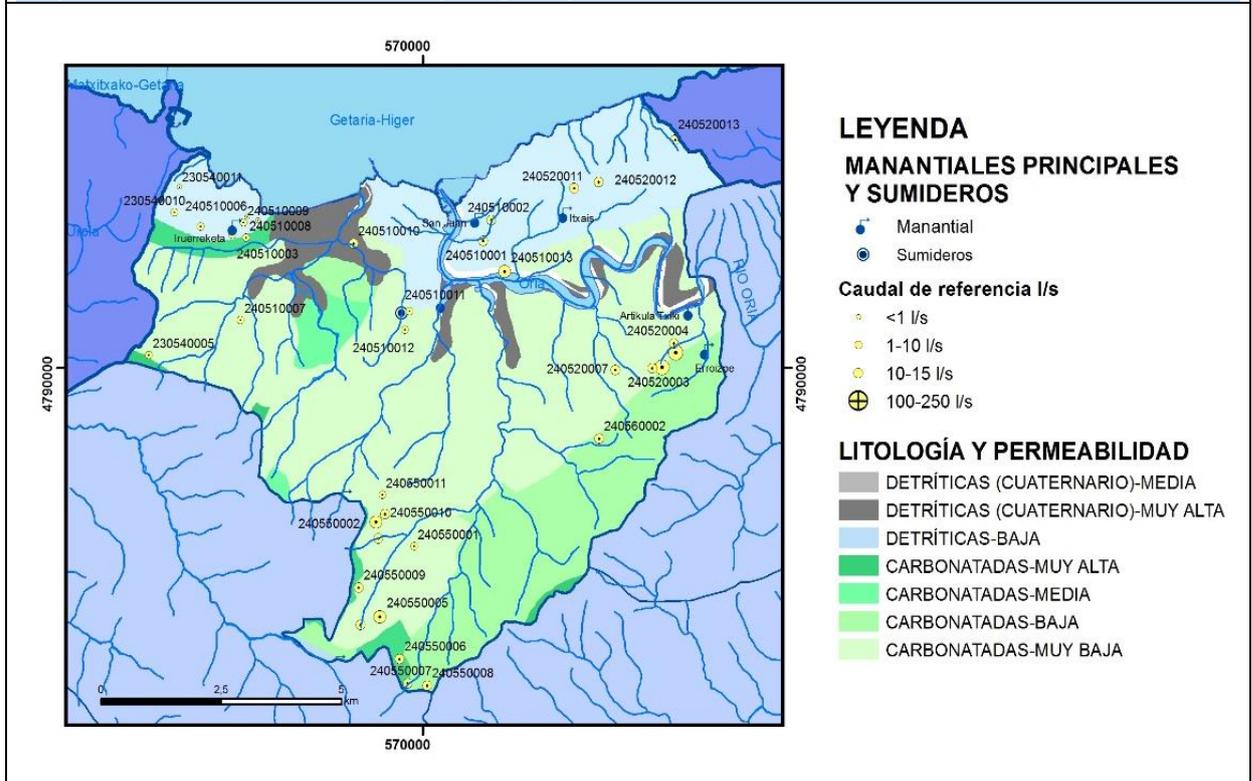


CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

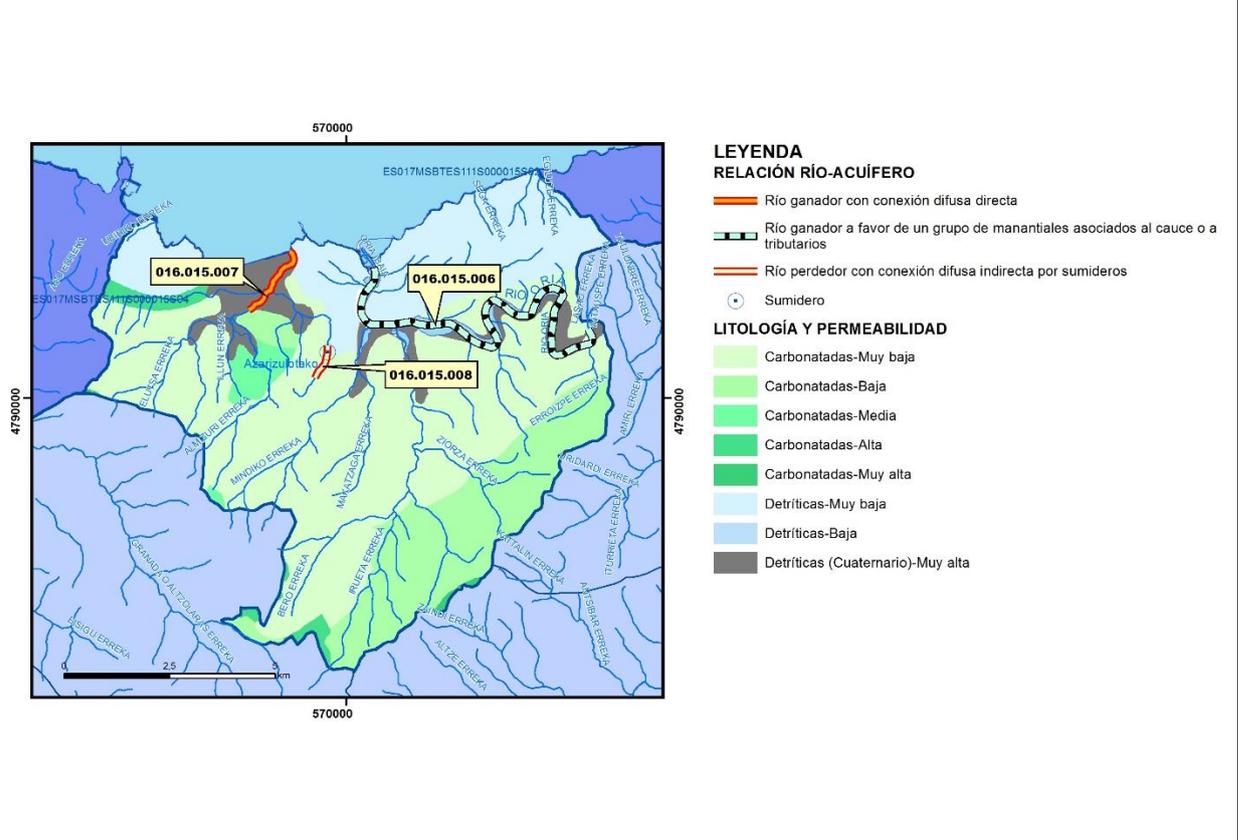
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.015.007	1					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.015.006	1					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Rio perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros	016.015.008	68					

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



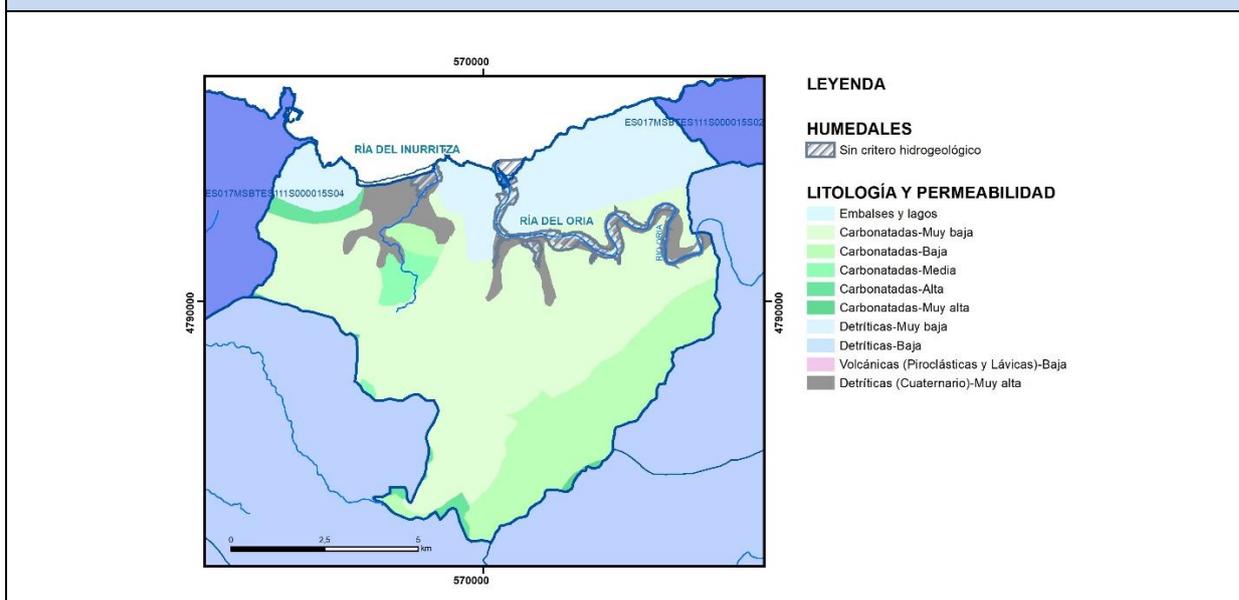
Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		

Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica



TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (Lkl)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (lkl)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (lkl)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (Lkl)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
3670,952	13722,23	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH'S

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kv_{kp}</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>A_{kp}</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Recinto costero que incluye el Sector Andatza del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte (EVE, 1996, 31). Se trata de un amplio afloramiento de microconglomerados y areniscas del complejo Supraurgoniano, de permeabilidad alta que constituyen un acuífero detrítico mixto, dispuestas en forma de suave sinclinal sobre un sustrato de lutitas y areniscas de baja permeabilidad. La superficie del afloramiento es de unos 3,5 km² (EVE, 1996, 31). La alimentación para este sector procede, exclusivamente, de la infiltración directa sobre los materiales altamente permeables. Las salidas se producen a través de los manantiales Erroizpe, de caudal medio conjunto 10 l/s, y por descarga difusa a lo largo de los arroyos (EVE, 1996, 31). Admitiendo una lluvia útil de 700 mm y un coeficiente de infiltración media del 60%, resultan unos recursos renovables de 1,5 Hm³/año (EVE, 1996, 31).

No existen datos de parámetros hidrodinámicos.

El resto del recinto hidrogeológico está formado por materiales de permeabilidad baja, salvo un pequeño afloramiento de “alternancia de microcalizas grises (152 del MHPV en GIS)” en la margen izquierda de San Pelayo Erreka, un afloramiento de “areniscas silíceas y microconglomerados (154 en MHPV en GIS) de permeabilidad media; y los depósitos aluviales cuaternarios de permeabilidad alta (200 en MHPV en GIS). Todo el drenaje del recinto hidrogeológico es hacia el Río Oria y hacia dos humedales costeros: la ría del Inurritza y la Ría del Oria. La única transferencia superficial y subterránea posible procede del recinto hidrogeológico colindante por el Este (Oria).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

La dirección principal de la circulación subterránea es de Sur a Norte, observándose una cierta transferencia de recursos de las vertientes interiores a la costera.

La circulación del agua se realiza en niveles acuíferos de reducida extensión, generalmente emplazados en las barras de areniscas estratificadas generando un acuífero multicapa. La ausencia de niveles potentes con cierta permeabilidad hace que los recorridos sean cortos, disponiéndose los manantiales normalmente a muro de las barras de arenisca. Así, se observa una gran dispersión en lo que se refiere a cotas de drenaje. Esta característica viene también a explicar la inexistencia de manantiales con caudales importantes (EVE, 1996, 211).

RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO: No existe información. Se supone que los tramos en los que los ríos atraviesan los materiales permeables descritos corresponden a tramos ganadores. Tipología: descarga del recinto a través de manantiales y difusa a cauce.

HUMEDALES: Se incluyen los humedales que figuran en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas de la Península Ibérica: Ría del Inurritza (código 1168) y Ría del Oria (código 1171). No hay datos para cuantificar la relación humedales-acuífero.

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

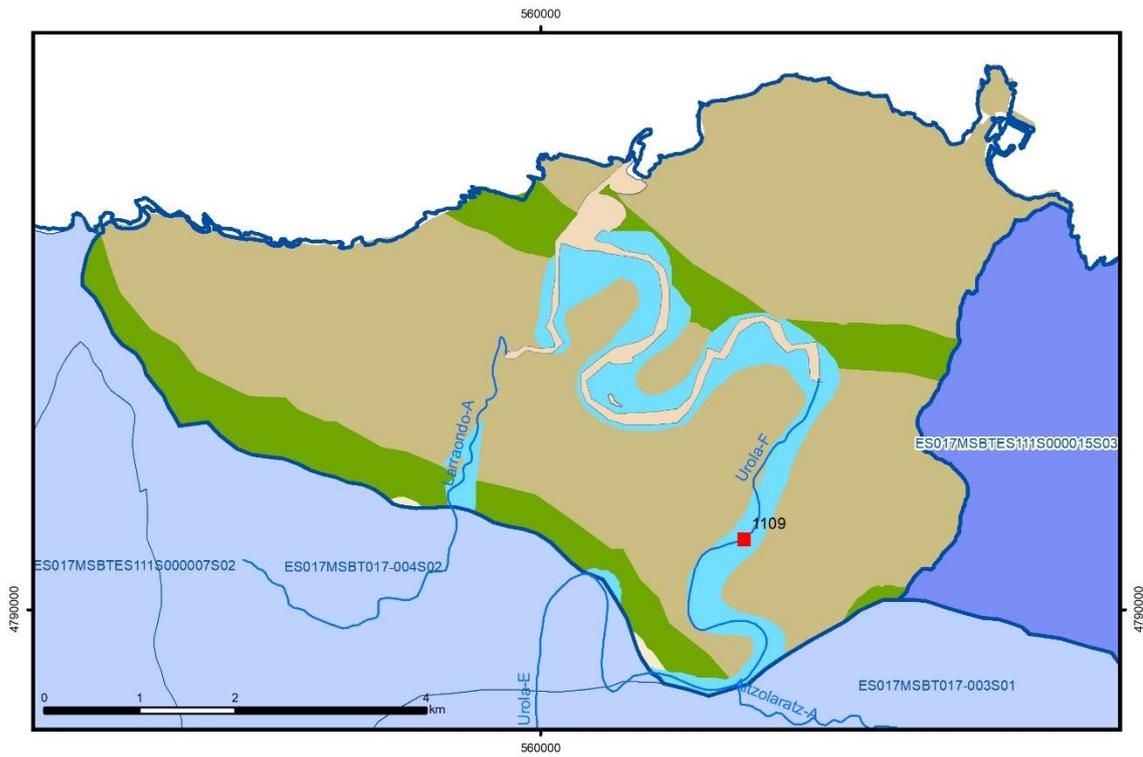
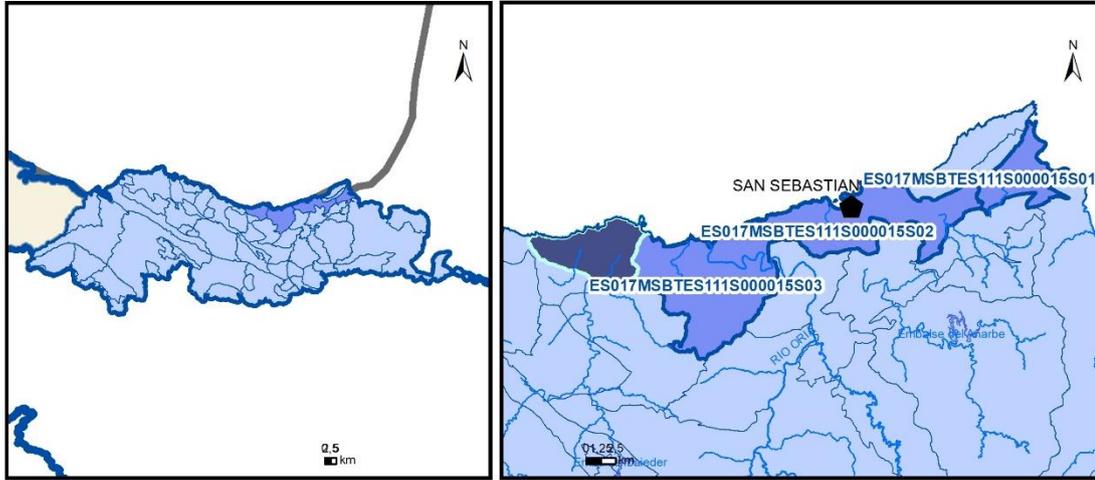
Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 64 (24-5) San Sebastián.

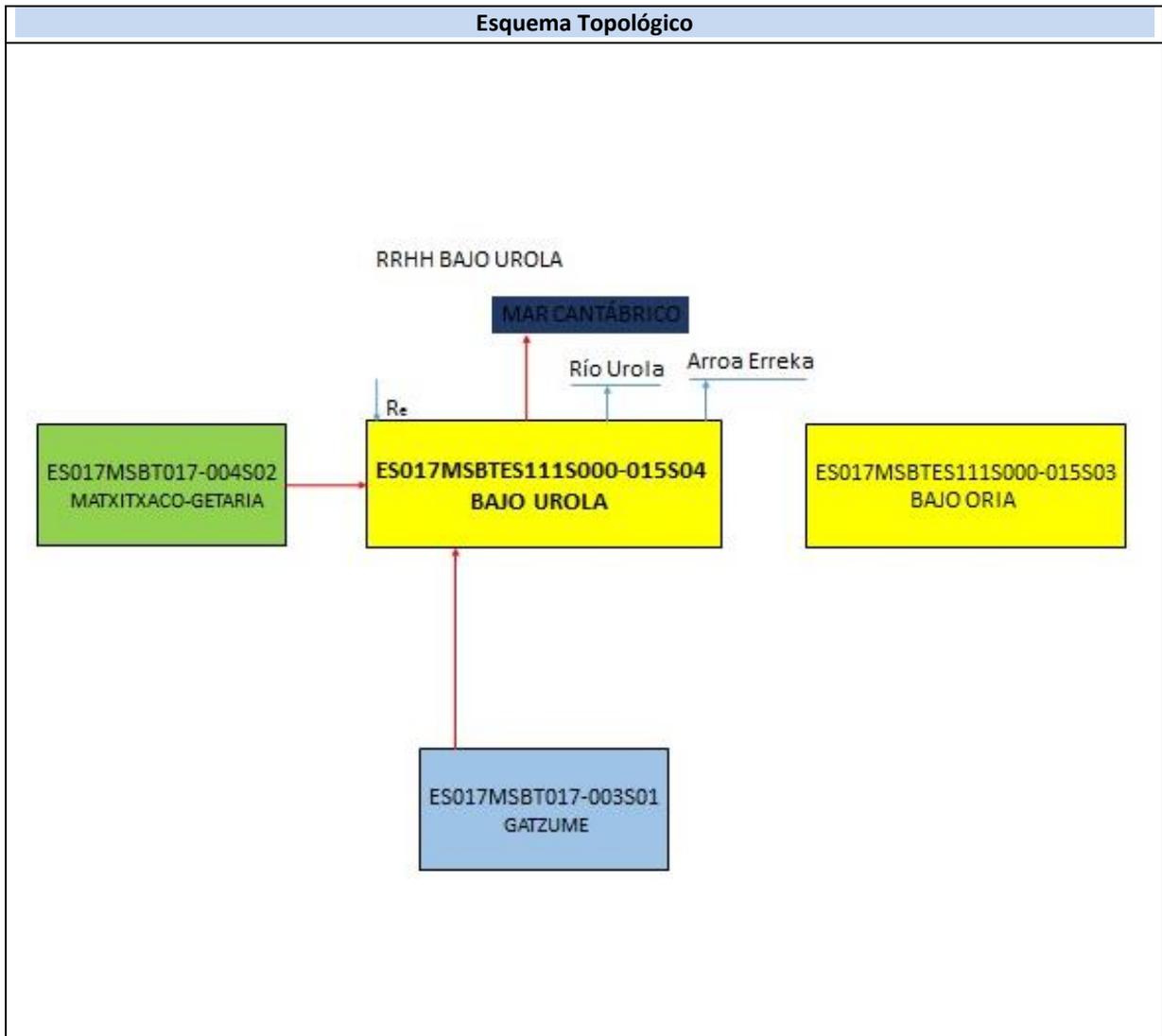
IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Éibar.

ES017MSBTES111S000015S04

BAJO UROLA



- | | | | | |
|---|---|---|--|--|
| D.H. en estudio | Otras D.H. | ESxx Otras MASb | ESxx Otros R.H. de la MASb | R.H. en estudio |
| Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja |
| IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | |
| Localización del piezómetro representativo | | | | |
| Localización del hidrograma | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia	14,3	5,09
	Ib		
	IIa	10,3	3,66
	IIb		
	IIIa	0,21	0,07
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb	71,69	25,51
		Total RH:	35,58

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	4	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	2	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,02	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	34,66	

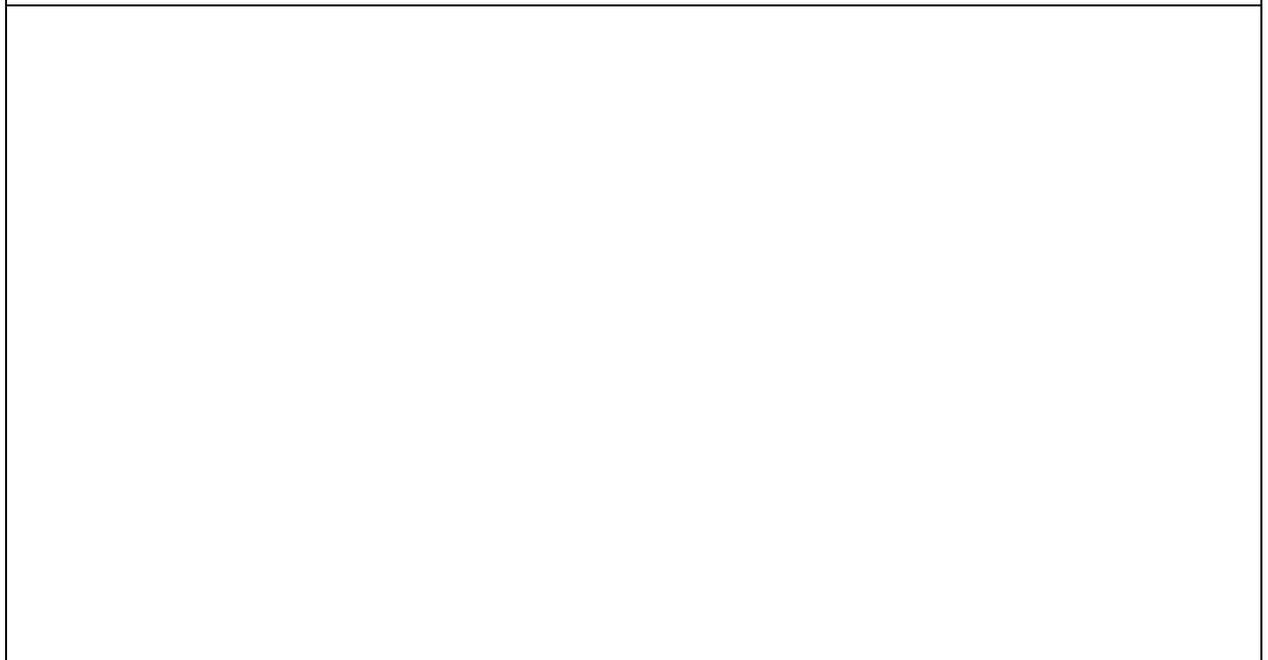
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	88	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

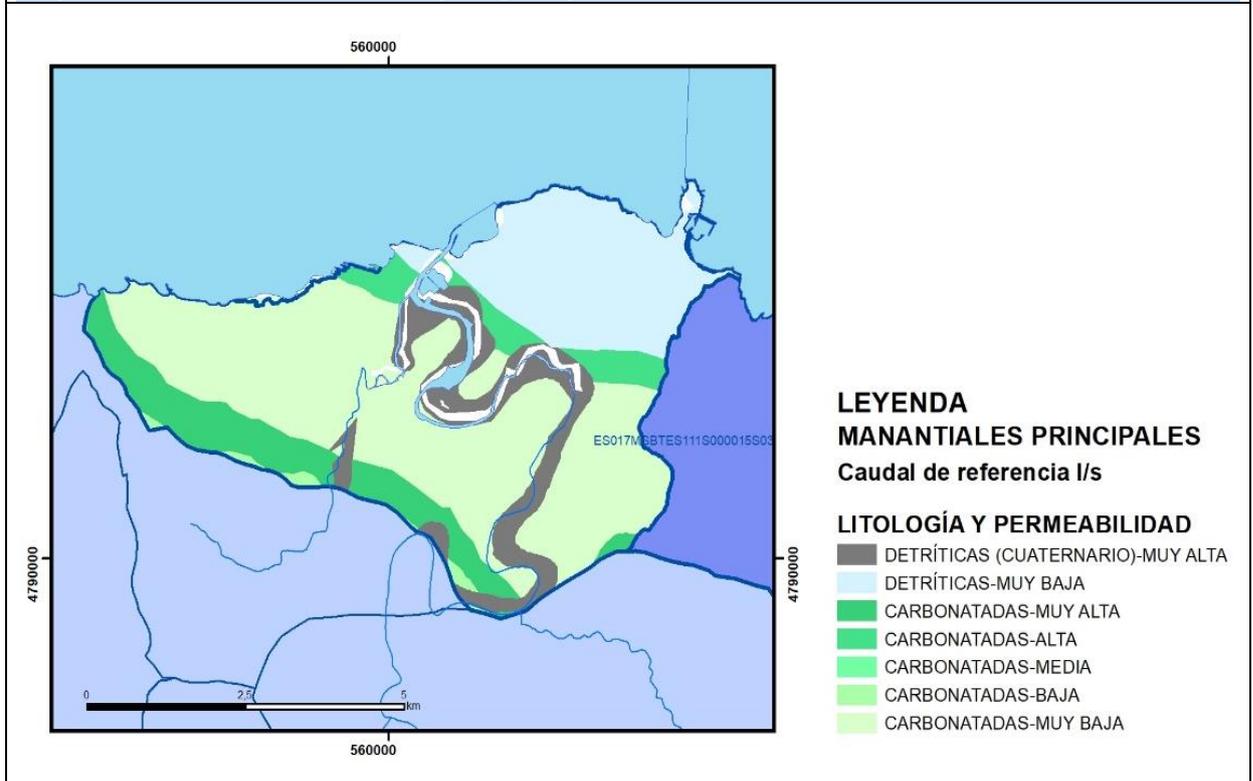
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



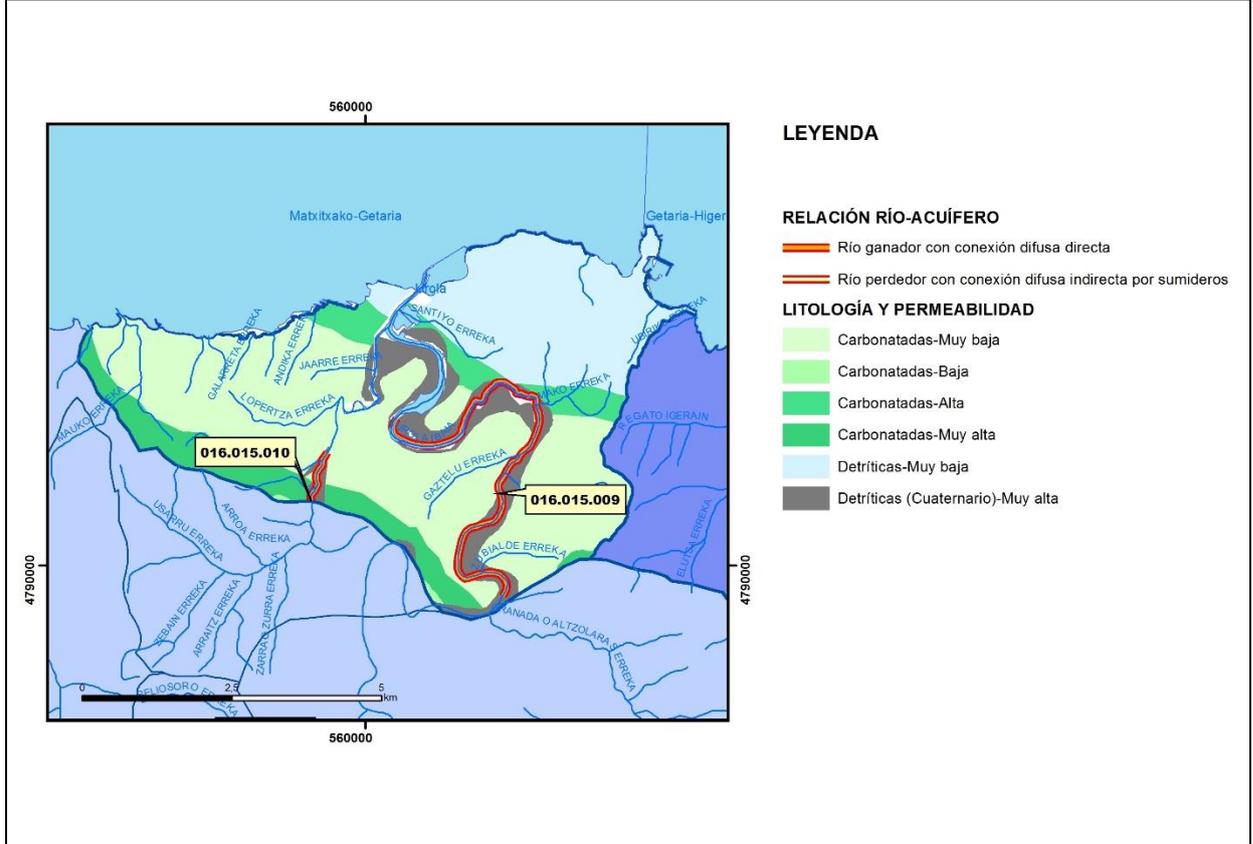
CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α_m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q_m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)	016.015.009	14					
	016.015.010	17					
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce							
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros							

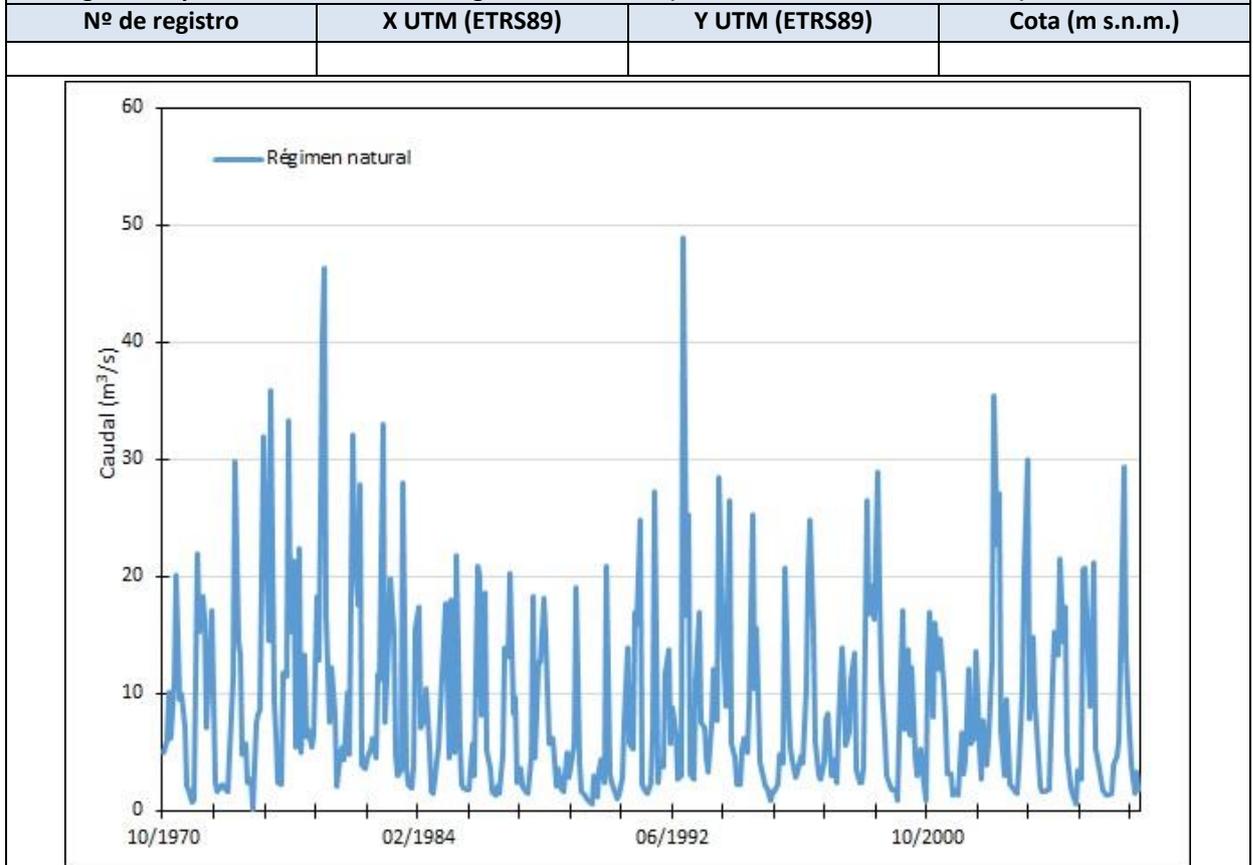
Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de afloros)



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
1779,36	18018,98	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Incluye áreas del Dominio Hidrogeológico Cretácico Superior, y del Dominio Hidrogeológico Cadena Costera (en su sector más occidental). La Cadena Costera está formada por materiales básicamente terciarios, dispuestos en una estructura monoclinal sensiblemente paralela a la costa y buzante hacia el Norte (EVE, 1996, 209). Hidrográficamente corresponde al tramo final del río Urola.

La recarga en los distintos sectores procede de la infiltración de la precipitación caída sobre los afloramientos, así como de la infiltración de la escorrentía superficial procedente de zonas menos permeables de la formación.

La descarga se produce a través de un gran número de puntos de agua y de forma difusa al cauce de las regatas. También debe producirse una descarga directa al mar, tal y como se observa en las cercanías de Getaria donde el drenaje de la dolina de San Prudencio ocasiona, en caso de aguacero, un punto de elevada turbidez en plena mar. (EVE, 1996, 210). En el Sector Occidental de la Cadena Costera EVE (1996, 211) ha localizado trece manantiales, uno de los cuales, Iruerreketa, tiene un caudal comprendido entre 1-10 l/s, y 5 sondeos.

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO

La dirección principal de la circulación subterránea es de Sur a Norte, observándose una cierta transferencia de recursos de las vertientes interiores a la costera.

No existen datos de parámetros hidrodinámicos. Por extrapolación se toma el valor de transmisividad obtenida por EVE (1996) en la Franja Costera, al tratarse de la misma formación geológica (158-Areniscas estratificadas).

La circulación del agua se realiza en niveles acuíferos de reducida extensión, generalmente emplazados en las barras de areniscas estratificadas generando un acuífero multicapa. La ausencia de niveles potentes con cierta permeabilidad hace que los recorridos sean cortos, disponiéndose los manantiales normalmente a muro de las barras de arenisca. Así, se observa una gran dispersión en lo que se refiere a cotas de drenaje. Esta característica viene también a explicar la inexistencia de manantiales con caudales importantes (EVE, 1996, 211).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

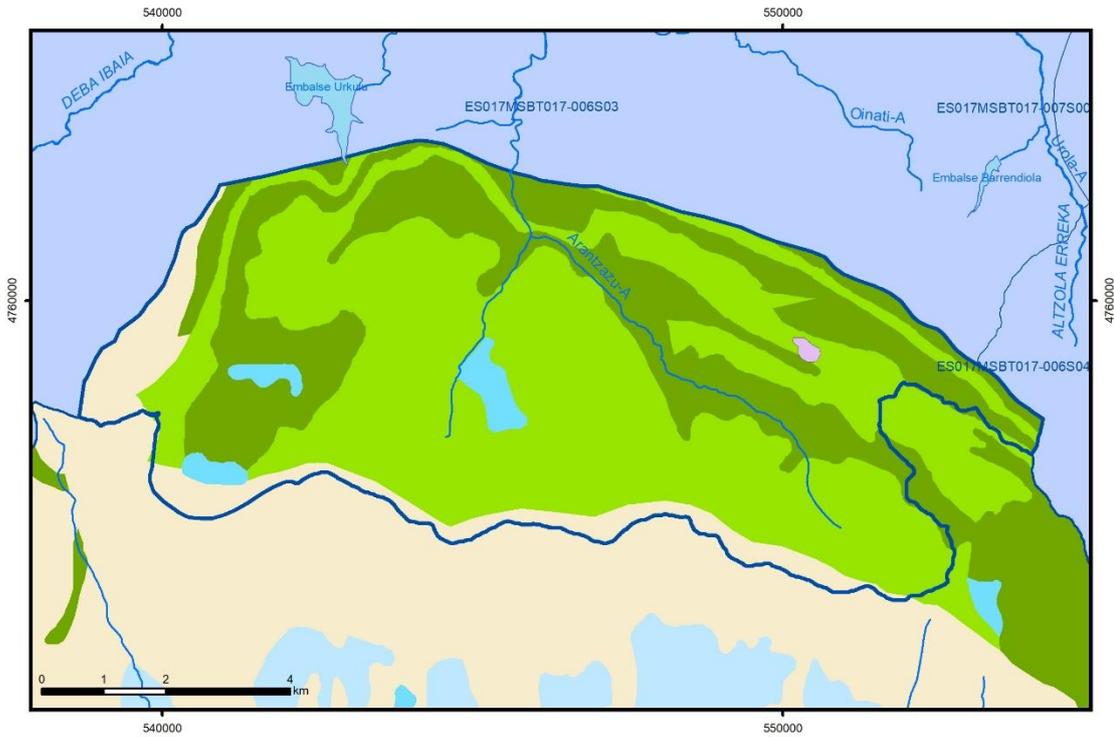
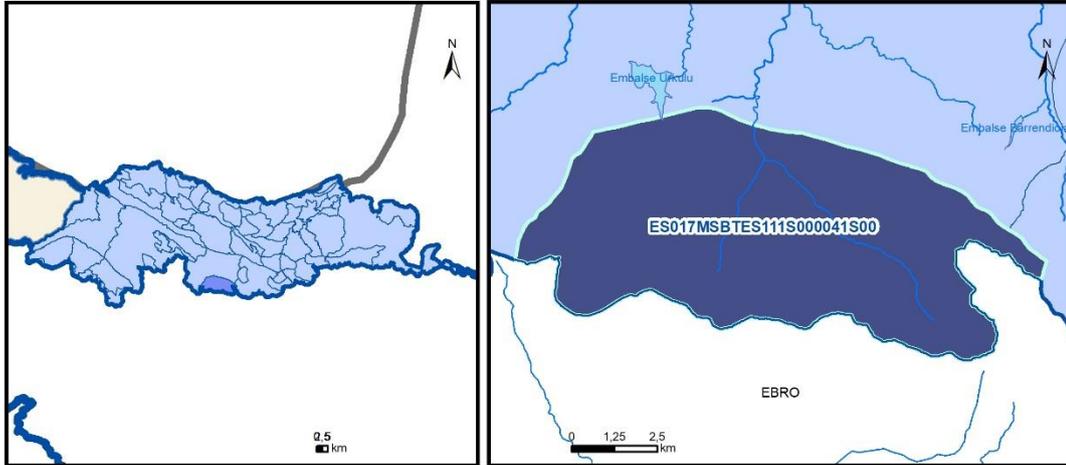
EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Éibar.

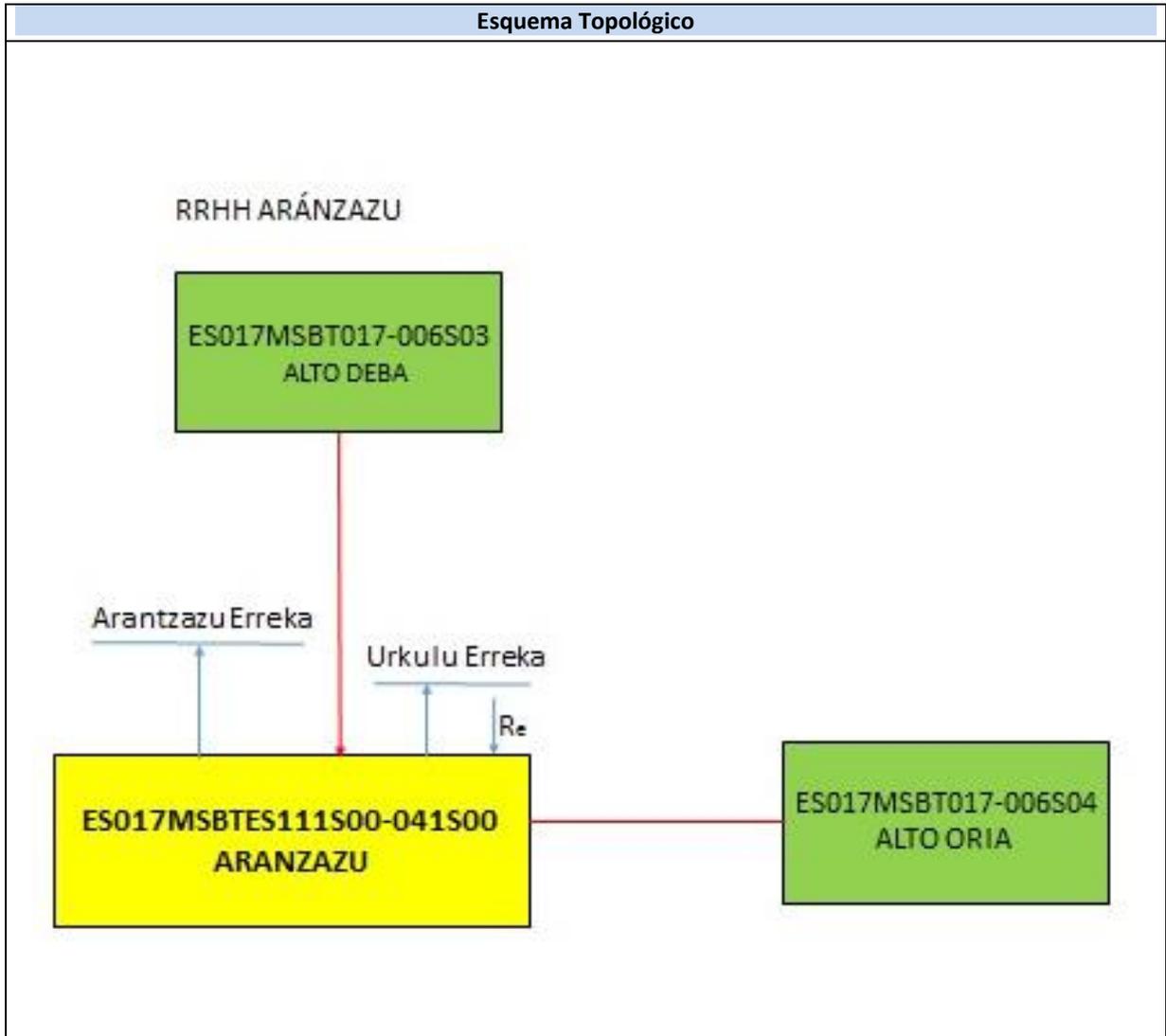
ES017MSBTES111S000041S00

ARANZAZU



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|-----------------|--|----------------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | ESxx Otras MASb | | ESxx Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | IIa | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | IIb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIIa | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |

Esquema Topológico



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.

Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa		
	IIb		
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	68,97

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	10	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,2	0,3-0,15
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,001
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,08	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	8,66	

CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)		
Gradiente medio	0,05	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	855	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

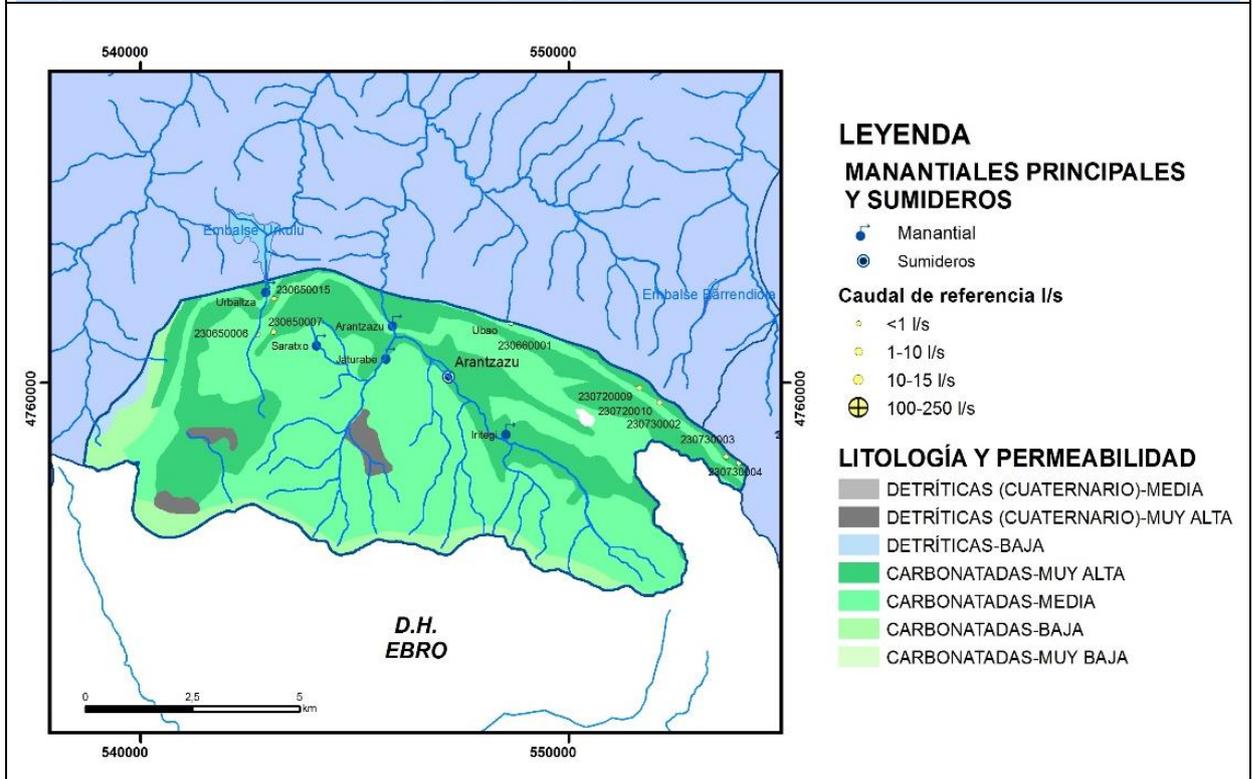
Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H.

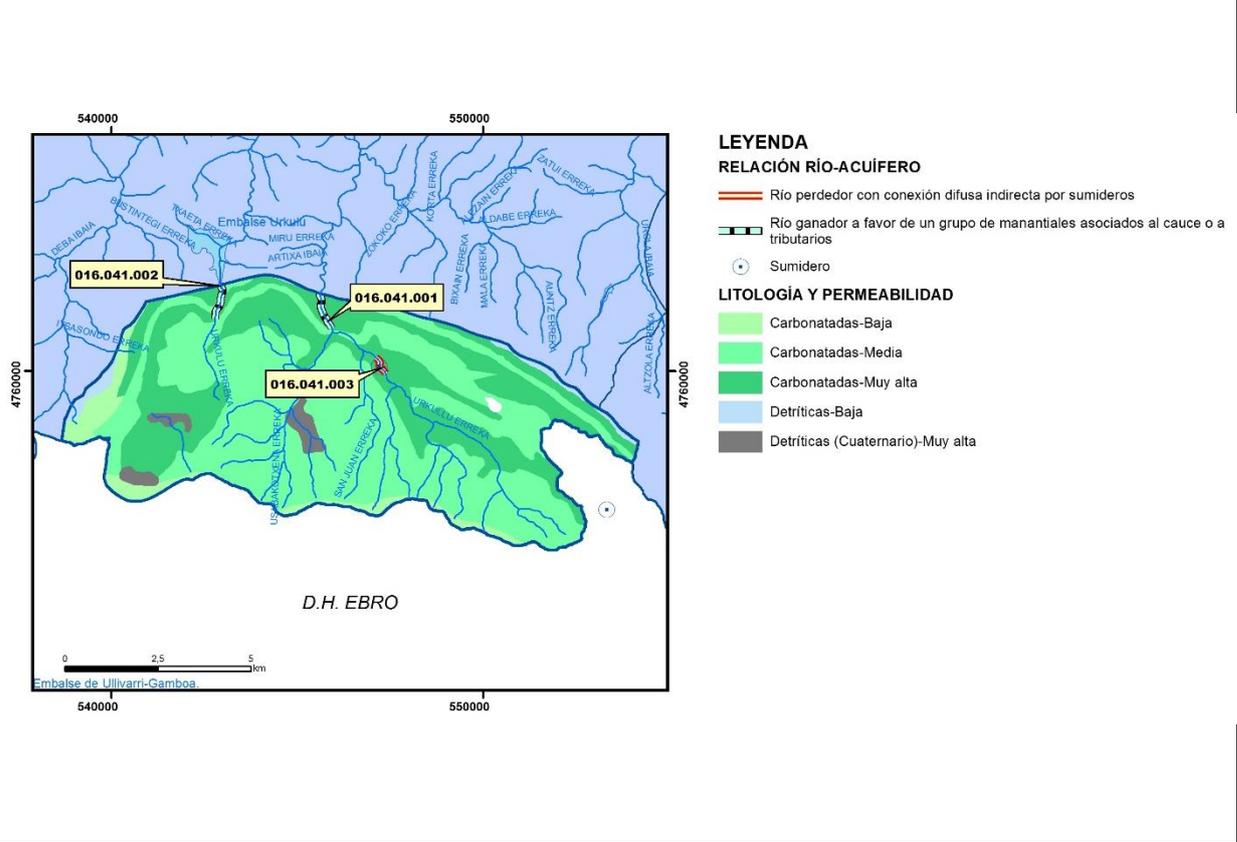
Relación río-acuífero

Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo	Cota (m) (Zc)	Coef α del manantial (días ⁻¹) (α _m)	Caudal medio (hm ³ /año) (Q _m)	Intervalo (hm ³ /año)	Coef. de reparto % (coefReparto)	Relación unitaria de trasferencia (l/s/m)(RUT)
Descarga del R.H. a través de manantiales principales.							
Descarga del R.H. directamente a cauce. (río ganador)							
Descarga del R.H. a través de manantiales y difusa a cauce	016.041.001	273					
	016.041.002	358					
Recarga del R.H. de manera difusa por cauce (Río perdedor)							
Recarga del R.H. a través de sumideros	016.041.003	517					

Mapa de localización de Manantiales principales y sumideros



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBT017-006S03		100	2479,15		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Corresponde casi íntegramente a la Unidad Hidrogeológica de Aizkorri dentro del Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Sur (parece que no incluye la subunidad Egino (según pp: 66 de EVE, 1996).

El recinto hidrogeológico de Aranzazu está formado por los materiales carbonatados que forman el Macizo kárstico de Aizkorri, que constituye la Unidad Hidrogeológica de Aizkorri definida en EVE (1996); corresponde a un acuífero libre de tipo kárstico en sentido estricto en el que EVE (1996) ha diferenciado hasta 9 subunidades pero sin documentación adicional específica sobre cada una de ellas. Todos los acuíferos son libres excepto la Subunidad Saratxo que se encuentra confinada por materiales margosos de baja permeabilidad.

La zona de recarga está formada por los afloramientos de calizas urgonianas y por las cuencas situadas sobre materiales de baja permeabilidad que vierten a los materiales carbonatados infiltrándose en sumideros, cartografiados por EVE (1996, 369 de 383). El propio río Azánzazu se pierde en su sumidero al abandonar la subunidad Iritegi, para volver luego a correr aguas abajo en la subunidad Jaturabe. La descarga se realiza a favor de manantiales (EVE, 1996, 164-165). La mayor parte de ellos se sitúan en el contacto del macizo carbonatado con materiales de baja permeabilidad excepto en los manantiales de Saratxo y Anarri, en los que las surgencias están relacionadas con fallas (EVE, 1996, 166).

No existen datos de parámetros hidrodinámicos. Se dan los valores obtenidos en la misma formación geológica en otros puntos del País Vasco.

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016)

Todo el drenaje es hacia la cuenca del río Aranzazu. No se dispone de datos que permitan caracterizar la relación río-acuífero.

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

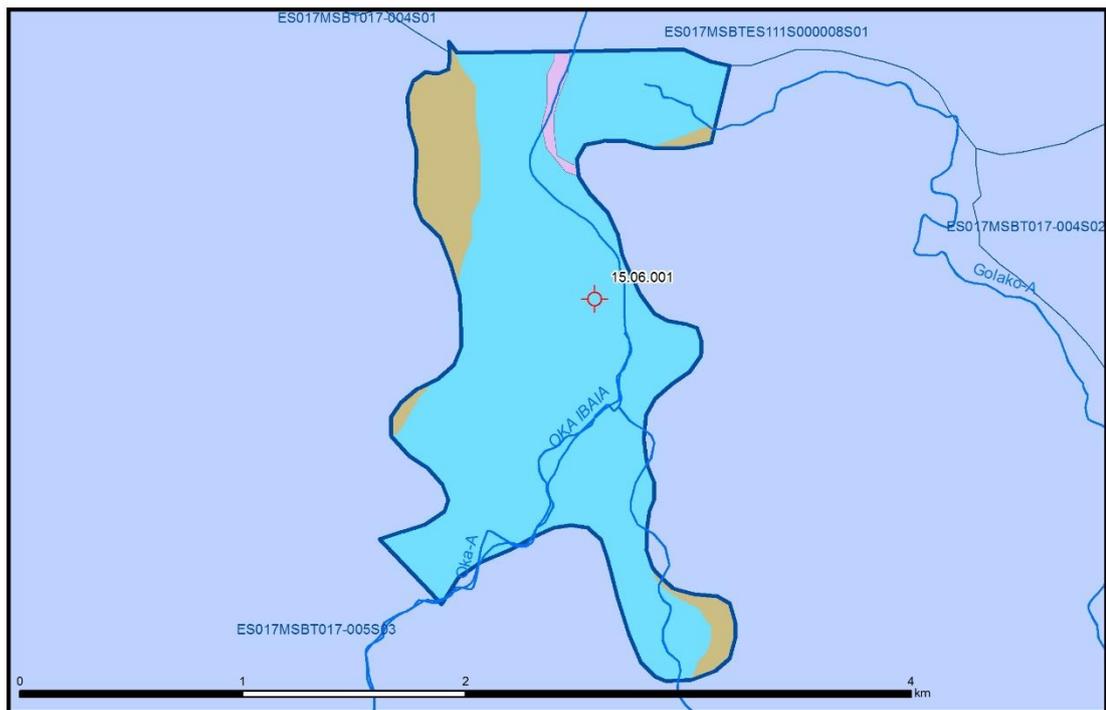
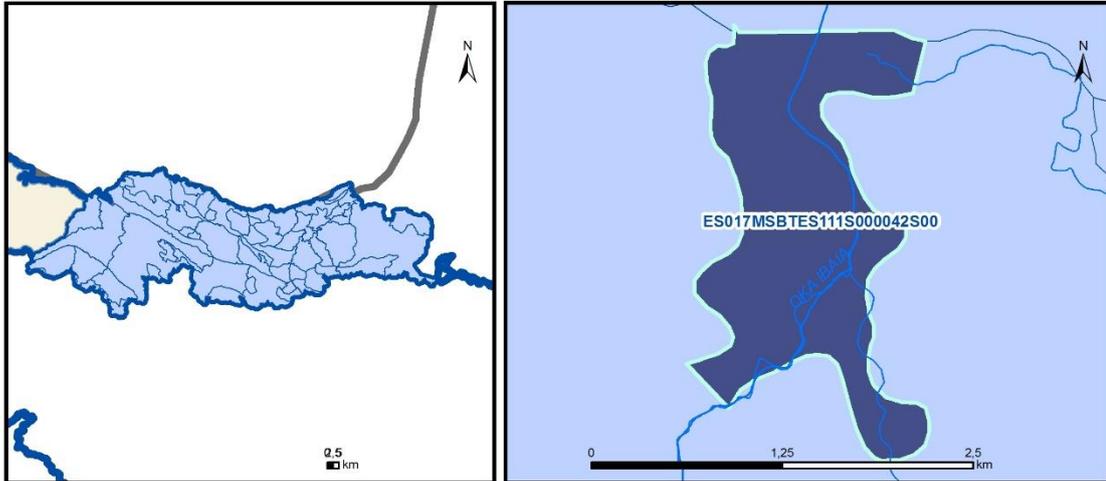
IGME (1974). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 88 (23-6) Bergara.

IGME (1976). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 113 (23-7) Salvatierra.

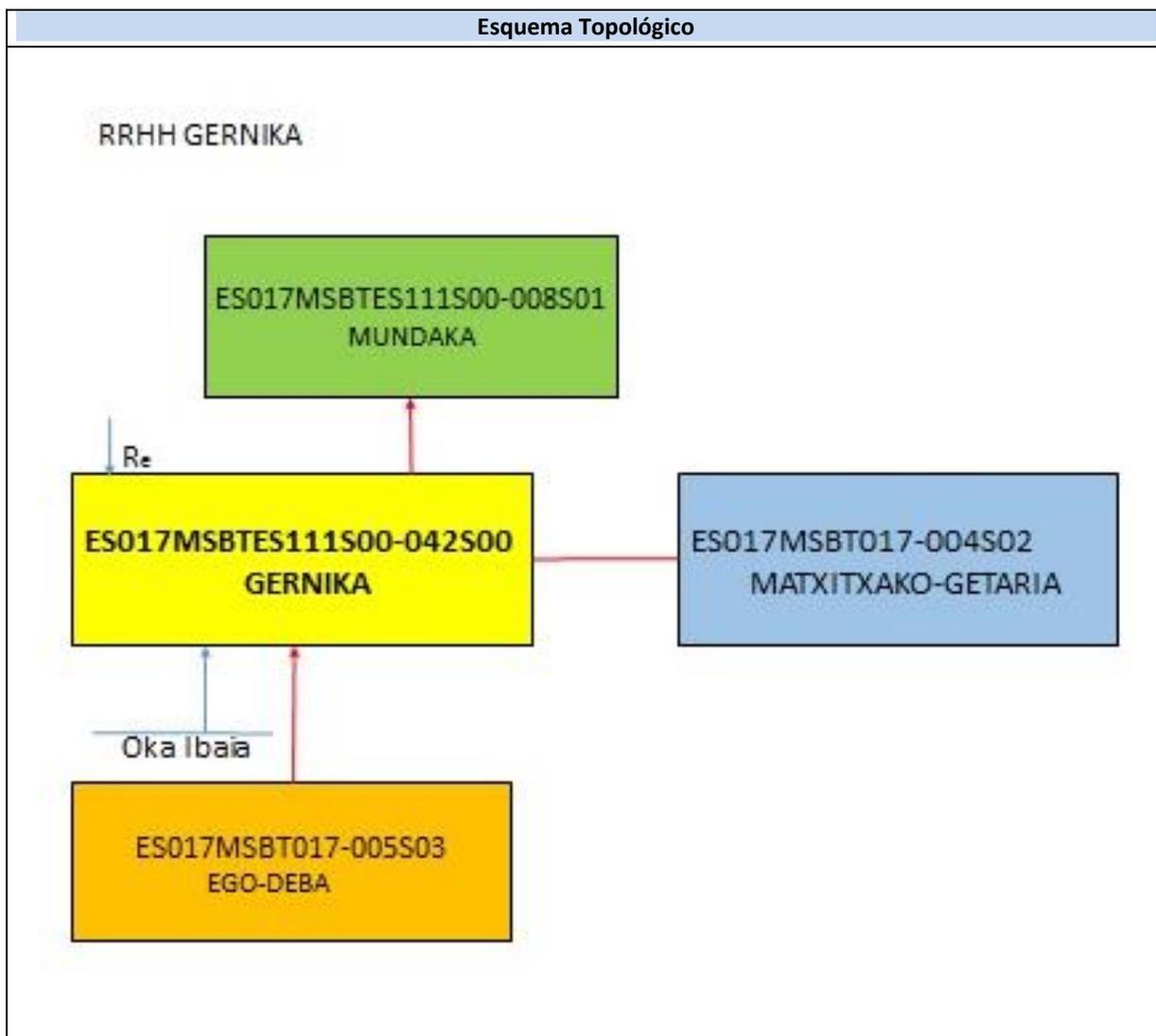
IGME (1984). Síntesis Hidrogeológica del País Vasco y Condado de Treviño (Burgos). Capítulo VII. Cuencas Norte. 4.5 Sistema 91. Unidades de Ereñozar, Izarraitz y Tolosa. http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libros1_HR/libro20/pdf/lib20/c_n_p_vas.pdf

ES017MSBTES111S000042S00

GERNIKA



- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------|--|------------|--|-----------------------|--|----------------|
| | D.H. en estudio | | Otras D.H. | | Otras MASb | | Otros R.H. de la MASb | | R.H en estudio |
| | Ia | Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta | | | | | | | |
| | Ib | Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media | | | | | | | |
| | Ila | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta | | | | | | | |
| | Ilb | Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad | | | | | | | |
| | IIla | Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja | | | | | | | |
| | IIIb | Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media | | | | | | | |
| | Localización del piezómetro representativo | | | | | | | | |
| | Localización del hidrograma | | | | | | | | |



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS R.H.			
Superficie Recinto Hidrogeológico (km ²) (A)	Materiales permeables		
	Tipo de permeabilidad	Porcentaje	Total km ²
Permeable	Ia		
	Ib		
	IIa		
	IIb		
	IIIa		
		Total permeable:	
Impermeable	IIIb		
		Total RH:	2,54

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS R.H.

Parámetro	Valor representativo	Intervalo
Transmisividad (m ² /día) (T)	100	
Permeabilidad horizontal (m/día) (K)	0,05	
Coeficiente de almacenamiento	Ac. Libre (S)	0,01
	Ac. Confinado (S')	
Coeficiente de descarga del acuífero (días ⁻¹) (α)	0,08	
Tiempo de semivaciado (días) ($t_{1/2} = (\ln 2) / \alpha$)	8,66	

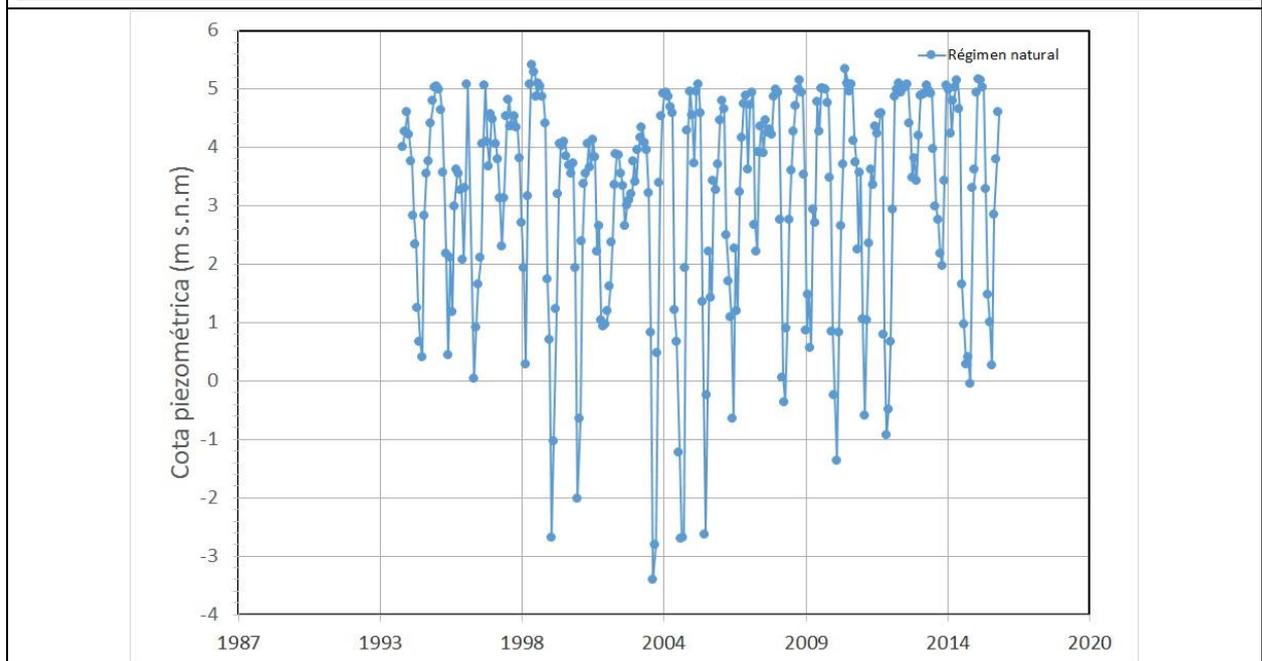
CARACTERIZACIÓN PIEZOMÉTRICA R.H.

Característica	Valor	Fecha o periodo
Nivel piezométrico medio estimado en régimen natural (m s.n.m.) (NP₀)	3,116	
Gradiente medio	0,5	
Cota media del techo del R.H (m s.n.m.) (Ztecho)	22	
Cota media del muro del R.H (m s.n.m.) (Zmuro)		
Cota umbral de conexión del R.H. (ms.n.m.) (Zumb)		

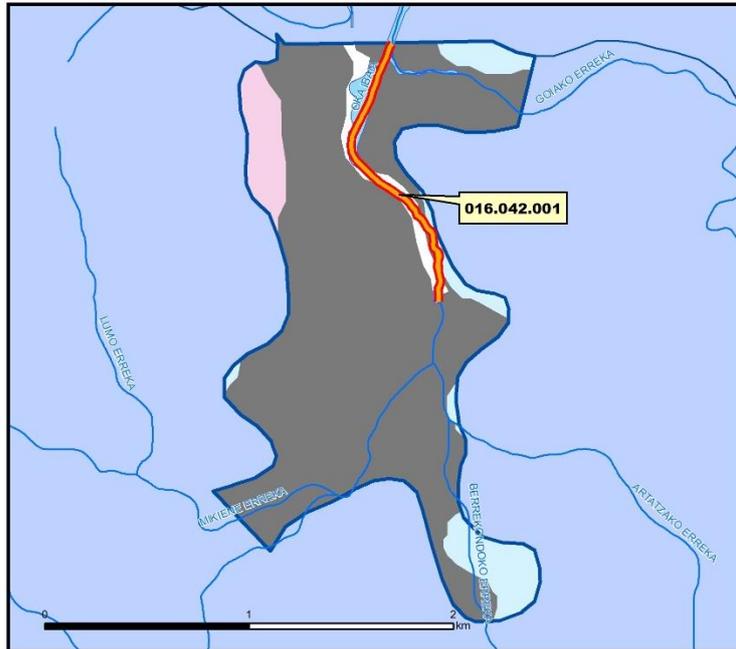
Piezómetro representativo

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)
15.06.001	526523	4795636	5,5

Gráfico piezómetro representativo (localización sobre el mapa hidrogeológico)



Mapa de localización de relación río acuífero (tramos ganadores y perdedores)



LEYENDA

RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

— Río ganador con conexión difusa directa

LITOLOGÍA Y PERMEABILIDAD

Detriticas-Muy baja

Volcánicas (Piroclásticas y Lávic)-Muy baja

Detriticas (Cuaternario)-Muy alta

Hidrograma representativo de las descargas subterráneas (manantial o estación de aforos)

Nº de registro	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Cota (m s.n.m.)

CARACTERIZACIÓN HÍDRICA R.H. Relación humedal-acuífero

Característica	Valor medio	Intervalo
Volumen descargado por el R.H. a los humedales. (hm ³ /año)		
Volumen cedido por los humedales al R.H. (hm ³ /año)		
Cota de desagüe del humedal (m s. n. m.)		
Mapa de localización de los humedales con indicación de su relación hídrica		

TRANSFERENCIAS LATERALES ENTRE RH'S

Códigos de los RH entre los que existe transferencia lateral	Longitud de contacto entre RHs (m) (<i>Lkl</i>)	% de la longitud con transfer. lateral	Distancia del centro del RH al borde (m) (<i>lkl</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo
ES017MSBTES111S000 008S01		100	1319,91		

TRANSFERENCIAS AL MAR

Distancia del centro del RH y el mar (m) (<i>lkl</i>)	Longitud del contacto entre el RH y el mar (m) (<i>LkL</i>)	% de la longitud con transferen. lateral	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
			Valor medio	Intervalo
0	0	100		

TRANSFERENCIA VERTICAL ENTRE RH's

Código del RH con el que se encuentra conectado verticalmente	Espesor de la capa semipermeable existente entre el RH superior e inferior (m) (<i>ekp</i>)	Permeabilidad vertical de la capa semipermeable entre el RH superior e inferior (m/día) (<i>Kvkp</i>)	Superficie de paso entre el RH superior e inferior (km ²) (<i>Akp</i>)	Volumen medio transferido (hm ³ /año)	
				Valor medio	Intervalo

Observaciones

Se encuentra en la cuenca vertiente del río Oka e incluye los afloramientos de depósitos cuaternarios desarrollados sobre y en contacto lateral con términos permeables en el entorno del núcleo de Gernika (EVE, 1996, 322).

Este recinto está constituido, fundamentalmente, por un depósito aluvial instalado sobre uno o varios enclaves calizo-dolomíticos jurásicos y en contacto con masas ofíticas triásicas y el complejo volcánico cretácico. Los materiales calizo-dolomíticos jurásicos afloran in situ en sendas bandas paralelas en ambos flancos del diapiro de Gernika y en enclaves visibles en el área Arteaga-Barrutia. Su presencia bajo el depósito aluvial se ha puesto de manifiesto en unas veinte perforaciones. El acuífero principal es de carácter confinado.

No existen datos de parámetros hidrodinámicos.

ZONAS DE RECARGA Y DESCARGA

La recarga se produce por pérdida de caudal del río Oka y afluentes a su entrada en el cuaternario, donde la capa de limos es más reducida o no existe. Son diversos los estudios que han constatado la existencia de estas pérdidas mediante aforos diferenciales, tanto en el río Oka como en los afluentes Mikiene, Berrakondo, etc.

Como segundo aporte importante figura la recarga lateral subterránea desde los materiales ofíticos y del complejo volcánico, cuya permeabilidad ha sido puesta de manifiesto en sondeos en las zonas de Baldatika, Metxikas, Arrieta, Errigoiti, etc.

La recarga lateral de las rocas volcánicas por la margen derecha, área de Burgoa, se supone que debe ser poco significativa por tener las cotas topográficas más bajas en el río Golako, al Norte. Sin embargo, el afloramiento que se extiende al Oeste, hacia Lumo, está en una situación diferente: drena mayoritariamente hacia Gernika por ser la zona de cotas más bajas, unos 10 m, y estar los otros puntos de descarga posibles considerablemente más altos: Mikiene 50 m, Baldatika 80 m, Magdalena 140 m, tal como se describe en el Sector Metxika incluido en Dominio Hidrogeológico Complejo Volcánico (EVE, 1996, 325).

Una vez en el acuífero, los flujos se dirigen en dirección Norte hacia la salida natural bajo el nivel de limos y arcillas cuaternarios, en tanto estos perduren. Su desarrollo es conocido desde el límite Sur del cuaternario, donde los espesores son mínimos o no está presente, hasta Forua, situado al Norte, donde un sondeo de investigación de petróleo emplazado en el cuaternario cortó una potencia de al menos 30 m. De acuerdo con el modelo convencional de evolución de los depósitos estuarinos, este espesor irá dando lugar, en tránsito gradual y sometido a la dinámica mareal, a los depósitos arenosos situados al final de la ría. Depósitos que ya no actúan de límite confinante, dada su elevada permeabilidad.

Como zonas de descarga ocasionales para aguas altas, dado el carácter confinado del acuífero, actúan los pozos de abastecimiento municipales, que llegan a ser surgentes. También se observan aportes difusos de pequeño caudal en los márgenes de la ría que drenan niveles superficiales permeables del aluvial.

Los puntos de agua inventariados en la unidad son, por lo tanto, sondeos, tanto de explotación como de control piezométrico.

PIEZOMETRIA

El nivel piezométrico se encuentra muy próximo a la superficie, siendo surgente en algunos puntos en épocas de aguas altas. Para aguas bajas y con fuertes bombeos (superiores a 70 l/s) las profundidades de nivel medidas han sido de 11-12 m.

FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO. PARAMETROS

A través del control piezométrico de las afecciones provocadas en otros sondeos por el bombeo desde el actual

pozo de abastecimiento municipal (sondeo Vega) se han determinado los parámetros hidráulicos que definen el acuífero. Calculados en diferentes condiciones hidrológicas y con distintos tiempos de bombeo, los resultados obtenidos ($T=1.000 \text{ m}^2/\text{día}$ y $S=1-2 \times 10^{-3}$) confirman el carácter próximo al confinamiento de los materiales jurásicos (EVE, 1996, 327).

El coeficiente de descarga del acuífero ha sido estimado en base al mapa elaborado por el CEDEX (2016).

RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

Perdedor: Recarga del recinto de manera difusa por cauce (perdedor).

Bibliografía

CEDEX (2016). Evaluación de los Recursos Hídricos en España. 380 pp.

EVE (1996). "Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko Mapa Hidrogeologikoa". (J. Aguayo, I. Antigüedad, I. Arrate, I. Arrizabalaga, A. Cimadevilla, A. Eraso, A. García de Cortázar, V. Iribar, H. Llanos, T. Morales & P. Tamés, auts.). Ente Vasco de la Energía, Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, 350 pp.

Gobierno Vasco (2012). Síntesis geológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. U.T.E. Tecnología de la naturaleza S.L. y Grama Estudio de arquitectura y medio ambiente S.L. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. URL: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sintesis_geologica/es_def/adjuntos/sintesia.pdf

IGME (1972). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 62 (22-5) Durango.

IGME (1973). Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 63 (23-5) Éibar.