



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE  
TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS  
*Dirección de Aguas*

# CONSTRUCCIÓN DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN JAIZKIBEL JE-6R Y JE-7R (HONDARRIBIA, GIPUZKOA)

*Octubre 1998*



**EVE**

**CONSTRUCCIÓN DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN**

**JAIZKIBEL JE-6R Y JE-7R (HONDARRIBIA, GIPUZKOA)**

**Octubre 1998**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS Y EMPLAZAMIENTO</b>	<b>3</b>
<b>3. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA</b>	<b>3</b>
3.1. MANANTIAL ARTZU	5
3.2. MANANTIALES GOIKOERROTA-2	5
<b>4. ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>5. MEMORIA DE LOS SONDEOS</b>	<b>7</b>
5.1. EQUIPO DE PERFORACIÓN	7
5.2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	7
5.3. COLUMNAS LITOLÓGICAS	10
<b>6. CONSIDERACIONES HIDROGEOLOGICAS</b>	<b>11</b>
6.1. SONDEO JE-6R	11
6.2. SONDEO JE-7R	12
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>13</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En el marco del Convenio “Programas de Actuación en Aguas Subterráneas” suscrito entre el Departamento de Obras Públicas y Transportes del Gobierno Vasco y el Ente Vasco de la Energía, se han realizado dos sondeos de investigación en el término municipal de Hondarribia (Gipuzkoa), denominados Jaizkibel JE-6R y JE-7R.

Estas obras se incluyen en el Catálogo de Actuaciones en Aguas Subterráneas, elaborado en el ámbito de dicho convenio en Julio de 1997.

Una vez finalizados los trabajos de perforación y acondicionamiento, se ha elaborado el presente informe, en el que se recogen los aspectos más destacables de los mismos.

## 2. OBJETIVOS Y EMPLAZAMIENTO

Los sondeos JE-6R y JE-7R se ubican en el sector nororiental de la Unidad Hidrogeológica Jaizkibel y su objetivo principal es el conocimiento del entorno hidrogeológico de los manantiales Artzu y Goikoerrotia-2, captados por Servicios de Txingudi S.A. para el abastecimiento de los municipios de Hondarribia e Irun, con vistas al estudio de su posible regulación mediante sondeos de explotación.

El acceso al sondeo JE-6R (Plano 1) se realiza desde la pista que parte de la carretera comarcal GI-3440 en Guadalupe, hacia el caserío Artzu. Unos 50 m antes de llegar a éste se toma la desviación a la izquierda que lleva al

molino de Justiz y a Higer. El sondeo se encuentra junto a la desviación que lleva al manantial Artzu.

El acceso al sondeo JE-7R se efectúa desde la carretera comarcal GI-3110 de Irun a Hondarribia, tomando la pista que conduce a la Ermita de Santiago.

Las coordenadas UTM y la cota aproximada de los puntos de perforación son las siguientes:

Sondeo	UTMX	UTMY	Cota (m)
JE-6R	596 175	4 804 435	48
JE-7R	595 920	4 801 715	30

## 3. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La Unidad Hidrogeológica Jaizkibel (Plano 1) está constituida íntegramente por materiales del Terciario, que se disponen concordantemente sobre los materiales del flysch detrítico-calcáreo del Cretácico superior (1), en una estructura monoclinial, localmente con suaves repliegues, de orientación N40E a N60E con buzamientos suaves (10-40°) al NW.

Estratigráficamente se distinguen tres niveles:

a. Fm calcárea de Daniense (2, 3, 4). 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. Presentan una permeabilidad global media asociada a sus facies más carbonatadas. Se localizan niveles de



calizas fisuradas y karstificadas pero su disposición aislada y su reducida extensión les resta todo interés hidrogeológico.

b. Tramo hemipelágico (5). 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, en proporción inferior a un 15%. Se caracteriza por una permeabilidad media-baja, lo cual no impide que en él se localicen puntos de agua de entidad, indudablemente alimentados por la formación suprayacente.

c. Fm Jaizkibel. A techo se sitúa una serie, fundamentalmente terrígena, con una potencia superior a 1300 m. (flysch detrítico Terciario). A escala cartográfica está compuesta, en síntesis, por la alternancia de dos términos. El primero, y relativamente más abundante, está formado por una alternancia de areniscas calcáreas, calizas arenosas y lutitas con una proporción de estas últimas inferior al 20 % (6). El segundo está constituido por areniscas, en ocasiones microconglomeráticas, estratificadas en bancos potentes (7). Con frecuencia se encuentran muy alteradas presentando un característico color amarillo, constituyendo el único acuífero de importancia de la Unidad.

El acuífero posee una doble permeabilidad: primaria por porosidad intergranular y secundaria por fisuración y disolución asociada (karstificación). A estos materiales se asocian numerosos manantiales, los más importantes de los cuales aparecen situados en el Plano 1.

Se delimitan dos sistemas de flujo de dirección opuesta cuyos límites deben coincidir a grandes rasgos con la divisoria de aguas superficiales. El sistema Sur es drenado por los manantiales Goikoerrotza y Esteutza, así como otras surgencias de mucha menor entidad que jalonan el contacto entre la formación Jaizkibel y el sustrato margoso. El sistema Norte, al que pertenece más del 80% de la superficie de afloramiento, es drenado por las surgencias Monatxo, Lete, Artzu, Errotza, y Justiz y por aportación directa al mar. Este sistema aparece a su vez subdividido en varios acuíferos individualizados por cambios laterales a lutitas o zonas de baja alteración-fracturación. A su vez, en un mismo acuífero no es descartable la existencia de distintos niveles piezométricamente separados por impermeables relativos.

El recurso renovable se ha establecido en 13.8 Hm<sup>3</sup>/año, de los cuales 5.8 Hm<sup>3</sup>/año están asociados a las surgencias del sistema Norte, 1.9 Hm<sup>3</sup>/año a los manantiales del sistema Sur, y 6.1 Hm<sup>3</sup>/año son drenados directamente al mar o de forma difusa a las regatas.

El aprovechamiento consiste en la captación no sólo de las surgencias situadas en la vertiente Sur sino en el trasvase, mediante galería o bombeo, de las aportaciones situadas en la otra vertiente. Se alcanza, así, un volumen anual de 2 Hm<sup>3</sup>, equivalentes al 15% de los recursos renovables de la unidad. Su destino es el abastecimiento de las principales poblaciones del entorno, gestionado por la Mancomunidad de Aguas de Añarbe y Servicios de Txingudi S.A.

### 3.1. MANANTIAL ARTZU

Situado a cota 15 m, el caudal de este manantial se vio incrementado durante las obras de construcción de la estación de bombeo que se emplaza sobre el mismo. En efecto, las excavaciones realizadas han permitido acceder a 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. De ellos, la práctica totalidad corresponden al manantial, si bien una pequeña parte procede de la regata superficial sobre la que se dispone la captación. Su destino es el abastecimiento de Hondarribia e Irun.

Su caudal medio es superior a 50 l/s.

### 3.2. MANANTIALES GOIKOERROTA-2

Se trata de varias surgencias relativamente próximas entre sí, dispuestas a

partir de la cota 25. Presentan la particularidad de no disponerse en el contacto entre la Fm Jaizkibel y el Tramo Hemipelágico, como sería de esperar, sino en la mitad de los afloramientos de éste último.

Su caudal medio conjunto es de unos 25 l/s, y están captadas mediante bombeo, al igual que Artzu, para el abastecimiento de Hondarribia e Irun.

La captación de los manantiales se realiza conjuntamente con el caudal de la regata en la que se ubican los mismos. Para ello se aprovecha la cámara de carga de un antiguo molino, que está dispuesta sobre, al menos, dos surgencias.

A esta cámara llega también el agua captada en el manantial Esteutz.

En la figura 1 se muestra un esquema de las instalaciones existentes.



Fotografía 1. Captación del manantial Artzu, vista desde el emplazamiento del sondeo JE-6R



Fotografía 2. Cámara de carga y caseta de bombeo de la captación de los manantiales Goikoerrotta-2, afectados por la perforación del sondeo JE-7R (16/6/98)

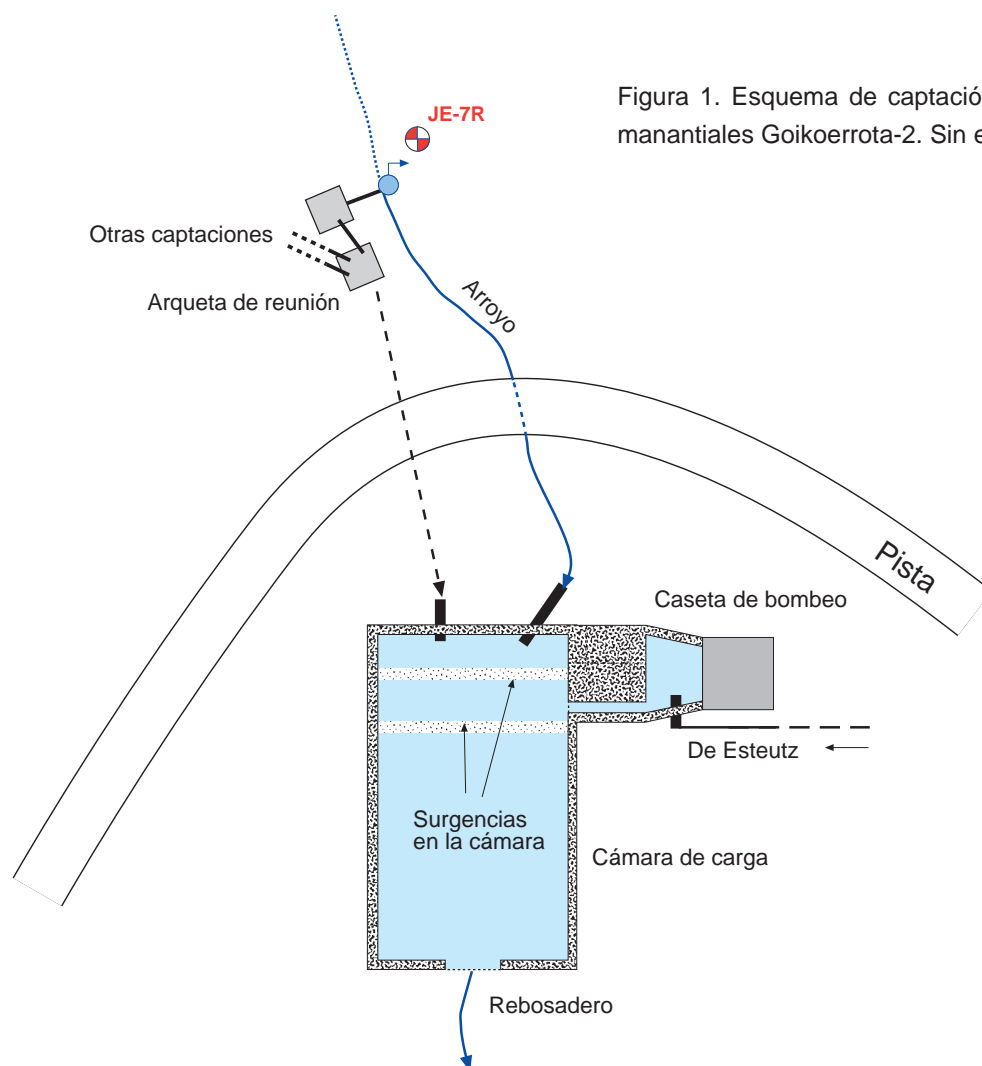


Figura 1. Esquema de captación de los manantiales Goikoerrota-2. Sin escala

#### 4. ANTECEDENTES

Las primeras obras para determinar las características hidrogeológicas de la Unidad Jaizkibel se realizaron en el marco de un convenio entre la Diputación Foral de Gipuzkoa y el Ente Vasco de la Energía (1993-1996). En él se perforaron cuatro sondeos de investigación a rotación con extracción de testigo y un sondeo de explotación a percusión, que arrojó un caudal de únicamente 5 l/s.

Posteriormente, y tras una cartografía geológica de detalle a escala 1/5.000, la Diputación Foral de Gipuzkoa

perfora en 1997 tres sondeos de preexplotación mediante rotoperación con martillo en fondo. Los caudales obtenidos fueron de 4 y 17 l/s, siendo negativo uno de ellos.

Las obras realizadas en la Unidad se completan con los sondeos de investigación objeto del presente informe, y con cuatro nuevos sondeos de explotación, perforados en el marco del mismo convenio entre el Departamento de Obras Públicas y Transportes y el Ente Vasco de la Energía. En la Tabla 2 se presenta un resumen de las características de los sondeos existentes.

Sondeo	Tipo	Caudal (l/s)	Fecha	Organismo
J-1	Piezómetro	-	1994	DFG-EVE
J-2	Piezómetro	-	1994	DFG-EVE
J-3	Piezómetro	-	1994	DFG-EVE
J-4	Piezómetro	-	1994	DFG-EVE
DJH-1	Sondeo de explotación	5	1996	DFG-EVE
DJH-2	Sondeo de preexplotación	-	1997	DFG
DJH-3	Sondeo de preexplotación	4	1997	DFG
DJH-4	Sondeo de preexplotación	17	1997	DFG
JE-1	Sondeo de explotación	35	1998	GV-EVE
JE-2	Sondeo de explotación	12	1998	GV-EVE
JE-3	Sondeo de explotación	37	1998	GV-EVE
JE-4	Sondeo de explotación	16	1988	GV-EVE

Tabla 2. Resumen de las características de los sondeos realizados en la Unidad Hidrogeológica Jaizkibel.

## 5. MEMORIA DE LOS SONDEOS

### 5.1. EQUIPO DE PERFORACIÓN

La perforación de los sondeos ha sido realizada mediante el método de rotación con extracción continua de testigo, con una máquina Craelius D-900 perteneciente a la empresa Sondeos Van Herckenrode, S.L.

Los trabajos han sido realizados por un equipo compuesto por un encargado, un sondista y un peón, trabajando a un turno, de 12 horas de duración, en los meses de Mayo y Junio de 1998.

### 5.2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Se han perforado un total de 171.8 m, distribuidos en dos sondeos. Los días útiles de trabajo han sido 29, lo que arroja una velocidad de avance de 7.4 m/día.

Si se consideran los días corres-

pondientes a los traslados entre sondeos, esta velocidad se ve reducida a 5.9 m/día.

Todos los sondeos han sido realizados utilizando agua como fluido de perforación.

A continuación se detalla el desarrollo de las labores de perforación en cada uno de los sondeos.

#### Sondeo JE-6R

El desarrollo de los trabajos en el sondeo se encuentra en el cuadro adjunto.

Ha sido entubado en su totalidad (91 m) con tubería piezométrica metálica galvanizada de 1 1/2" de diámetro. Las uniones entre los diferentes largos se han realizado mediante manguitos roscados.

Los tramos ranurados se han dispuesto a las siguientes profundidades:



Fotografía 3. Emplazamiento del sondeo JE-6R.



Fotografía 4. Entubación del sondeo JE-6R.

Profundidad	Tubería
0 - 19	Ciega
19 - 25	Ranurada
31 - 37	Ciega
37 - 43	Ranurada
43 - 49	Ciega
49 - 55	Ranurada
55 - 61	Ciega
61 - 67	Ranurada
67 - 73	Ciega
73 - 79	Ranurada
79 - 85	Ranurada
85 - 91	Ciega

Se cementa el anular desde 0 hasta 13 m. El acabado del sondeo se completa con una arqueta de fundición enrasada con el firme del camino.

Una vez finalizada la perforación, el nivel piezométrico se sitúa a una profundidad de 10.75 m.

#### Sondeo JE-7R

El desarrollo de los trabajos en el sondeo se encuentra en el cuadro adjunto.

Cabe señalar el enturbiamiento de las surgencias de Goikoerrota durante

los trabajos de perforación. Si bien no estaban siendo utilizados en estas fechas, esta circunstancia fue puesta inmediatamente en conocimiento de Servicios de Txingudi con el objeto de prevenir la aparición de turbidez en la red de distribución.

El sondeo ha sido entubado en su totalidad (80 m) con tubería piezométrica metálica galvanizada de 1 1/2" de diámetro. Las uniones entre los diferentes largos se han realizado mediante manguitos roscados. Los tramos ranurados se han dispuesto a las siguientes profundidades:

Profundidad	Tubería
0 - 14	Ciega
14 - 20	Ranurada
20 - 26	Ciega
26 - 32	Ranurada
32 - 38	Ciega
38 - 44	Ranurada
44 - 50	Ciega
50 - 56	Ranurada
56 - 62	Ciega
62 - 68	Ranurada
68 - 74	Ranurada
74 - 80	Ciega

Sondeo JE-6R				
Fecha	Profund. (m)	Ø Perforac. (mm)	Lodo	Observaciones
22/5/98				Traslado
23/5/98	0.00 - 4.20	116. Convencional	Agua	Pérdida del retorno de agua a los 3.6 m
	4.20 - 7.50	96 Wire-line. HQ	Agua	Se enturbia el arroyo
24/5/98				Avería en la bomba
25/5/98				Reparando avería bomba
26/5/98	7.50 - 16.60	96 Wire-line. HQ	Agua	Fugas totales
27/5/98	16.60 - 22.80	96 Wire-line. HQ	Agua	Fugas totales
28/5/98	22.80 - 31.50	96 Wire-line. HQ	Agua	Fugas totales
2/6/98	31.50 - 41.50	96 Wire-line. HQ	Agua	Fugas totales
3/6/98	41.50 - 51.80	96 Wire-line. HQ	Agua	Fugas totales
4/6/98	51.80 - 64.20	96 Wire-line. HQ	Agua	Fugas totales
5/6/98	64.20 - 76.20	96 Wire-line. HQ	Agua	Fugas totales
6/6/98	76.20 - 84.00	96 Wire-line. HQ	Agua	Fugas totales
7/6/98				Se baja NQ por el interior del HQ
8/6/98	84.00 - 91.00	76 Wire-line. NQ	Agua	Fin de sondeo. Se extrae HQ
9/6/98				Preparando traslado
10/6/98				Entubación. Cementado y colocación de arqueta

Sondeo JE-7R				
Fecha	Profund. (m)	Ø Perforac. (mm)	Lodo	Observaciones
10/6/98				Traslado
11/6/98				Instalación del equipo
12/6/98	0.00 - 4.20	116. Convencional	Agua	
16/6/98	4.20 - 10.20	96 Wire-line. HQ	Agua	Pérdida del retorno de agua a los 8 m
				Se enturbia el manantial adyacente y luego la cámara
17/6/98	10.20 - 19.30	96 Wire-line. HQ	Agua	El manantial ha aclarado, pero no la cámara
				Fugas totales
18/6/98	19.30 - 26.30	96 Wire-line. HQ	Agua	Fugas totales
19/6/98	26.30 - 27.30	96 Wire-line. HQ	Agua	Se reduce a NQ para intentar cortar la
	27.30 - 30.30	76 Wire-line. NQ	Agua	la comunicación con manantiales.
				Se recupera retorno
20/6/98	30.30 - 39.30	76 Wire-line. NQ	Agua	
21/6/98	39.30 - 51.30	76 Wire-line. NQ	Agua	Fugas totales a los 40 m. Se enturbia la cámara
22/6/98	51.30 - 63.20	76 Wire-line. NQ	Agua	Fugas totales
23/6/98	63.20 - 74.60	76 Wire-line. NQ	Agua	Fugas totales
24/6/98	74.60 - 80.80	76 Wire-line. NQ	Agua	Fugas totales. Fin de sondeo. Se extrae HQ
25/6/98				Entubación. Cementado y colocación de arqueta





Fotografía 5. Emplazamiento del sondeo JE-7R.



Fotografía 7. Sondeo JE-7R. Acabado.

Se cementa el anular desde 0 hasta 12.6 m. El acabado del sondeo se completa con una arqueta de fundición



Fotografía 6. Afección al manantial situado junto al arroyo durante la perforación (16/6/98).

enrasada con el firme del camino. Una vez finalizada la perforación, el nivel piezométrico se sitúa a una profundidad de 4.80 m.

### 5.3. COLUMNAS LITOLÓGICAS

En el Plano 1 se encuentra una columna sintética de los materiales atravesados. Figuran, además, otros datos de interés, como el porcentaje de recuperación de testigo, el grado de fracturación y alteración, la granulometría de los depósitos y la existencia o no de karstificación. En el Anexo 1 se presentan las fotografías de los testigos y en el Anexo 2 las columnas litológicas detalladas.

El sondeo JE-6R ha atravesado una secuencia turbidítica correspondiente a los materiales 6 y 7 del plano, constituida por areniscas calcáreas de grano medio a grueso, con intercalaciones ocasionales de lutitas, y ha acabado a una profundidad de 43 m por debajo del nivel del mar. El objeto hidrogeológico de estos sondeos no hace necesario el análisis secuencial de las

columnas, por lo que se indicarán únicamente los cambios litológicos.

La columna geológica resumida es la siguiente:

Profundidad	Litología
0.0 - 0.5	Suelo
0.5 - 4.2	Arenas amarillentas y arcillas
4.2 - 12.5	Areniscas claras descementadas de grano medio a grueso
12.5 - 91.0	Areniscas grises de grano medio a grueso, localmente parcialmente descementadas. Niveles decimétricos de lutitas calcáreas grises

El sondeo JE-7R ha atravesado una serie constituida por una alternancia irregular de margas grises, margocalizas y areniscas similares a las características de la Fm Jaizkibel, perteneciente exclusivamente al Tramo Hemipelágico (término nº 5 del Plano) y ha acabado a una profundidad de 51 m por debajo del nivel del mar. La columna geológica resumida es la siguiente:

Profundidad	Litología
0.0 - 0.5	Suelo
0.5 - 4.5	Coluvial. Arenas naranjas. Cantos angulosos de arenisca en la base
4.5 - 18.6	Margas grises y margocalizas alteradas. Niveles de areniscas y arenas de grano medio a grueso
18.6 - 28.3	Areniscas grises de grano medio
28.3 - 40.3	Margas grises y margocalizas. Niveles de areniscas y arenas
40.3 - 47.2	Areniscas grises de grano medio-grueso. Zona superior descementada
47.2 - 57.0	Margas grises y margocalizas. Localmente niveles de areniscas
57.0 - 69.2	Margas grises y areniscas grises
69.2 - 79.3	Margas grises y margocalizas. Localmente niveles de areniscas
79.3 - 80.8	Margas grises y areniscas

## 6. CONSIDERACIONES HIDRO-GEOLÓGICAS

### 6.1. SONDEO JE-6R

El sondeo JE-6R se caracteriza por presentar una importante meteorización hasta la posición del nivel piezométrico (en torno a 10 m), que conlleva un importante lavado del cemento calcáreo de las areniscas y la aparición de signos de circulación de agua: pátinas de óxidos, tinciones, etc.

El grado de alteración disminuye con la profundidad. A partir de los 15 m las huellas de circulación prácticamente desaparecen. No obstante, se aprecian disoluciones del cemento calcáreo a las profundidades 22-31 y 58-82 m, detectables debido a la mayor capacidad de retención de agua en el testigo. La ausencia de signos de circulación hacen pensar en una permeabilidad reducida, o bien en una escasa continuidad de los cuerpos porosos.

La recuperación de testigo sigue la misma pauta. Así, es muy escasa hasta el metro 10 de profundidad (5-40%). Por debajo, el testigo se ha recuperado íntegro (prácticamente 100%), salvo en determinados niveles de lutitas que han sido parcialmente lavados por la inyección de agua durante la perforación.

La distribución vertical del grado de alteración es similar a la deducida en las columnas de los sondeos de investigación J-1 a 4, perforados en 1994.

La perforación del sondeo ha puesto de manifiesto su conexión hidráulica con el arroyo adyacente, pero no con el manantial Artzu, a pesar de su proximidad.



Estos datos corroboran las hipótesis relativas al funcionamiento hidrogeológico de la Unidad Jaizkibel: se trata de un acuífero anisótropo, tanto en la vertical como en la horizontal, multicapa y de complejo funcionamiento, con un importante grado de compartimentación en sectores con flujos relativamente individualizados. Los principales niveles productivos están asociados a bancos de areniscas alteradas, cuya porosidad está propiciada fundamentalmente por la disolución del cemento calcáreo.

Por otra parte, se pone de manifiesto de nuevo el carácter compacto que, como norma general, presenta la Fm Jaizkibel en su sector occidental.

## 6.2. SONDEO JE-7R

La característica más interesante del sondeo JE-7R es la presencia de niveles de areniscas a lo largo de toda la serie margosa del Tramo Hemipelágico atravesada, si bien son especialmente abundantes hasta los 50 m de profundidad. Estas areniscas, de grano medio a grueso, son similares a las existentes en la Fm Jaizkibel y presentan un grado de alteración variable, pero en general superior al observado en el sondeo JE-6R.

La presencia de estas areniscas en esta formación no ha sido puesta de manifiesto en ninguno de los estudios geológicos realizados hasta la fecha en la Unidad Hidrogeológica Jaizkibel. Así, en la cartografía geológica 1/25.000 editada por el EVE, el Tramo Hemipelágico está definido por una alternancia de margas, margocalizas y calizas arenosas.

En consecuencia, parece que el paso de la formación hemipelágica, a la Fm Jaizkibel se da, al menos en la zona de Goikoerrot, de forma gradual.

Se estima que el muro del Tramo se encontraría, teniendo en cuenta los buzamientos existentes en la zona (unos 15°), a unos 100 m de profundidad.

Durante la perforación se puso de manifiesto la conexión hidráulica entre el sondeo y los manantiales de Goikoerrot-2 a las profundidades de 8 m (manantial junto al arroyo) y 40-42 m (surgencias de la cámara de carga), al atravesar sendas zonas en las que se recuperaron arenas, areniscas alteradas y arcillas. Zonas similares existen a las profundidades de 7, 13, 19 y 33 m, y con menor grado de alteración, a 57, 64 y 67 m.

Estas zonas podrían asociarse al lavado del cemento calcáreo de ciertos niveles de arenisca, ya que generalmente se disponen a techo, a muro, o en el interior de los niveles areniscosos. No obstante, teniendo en cuenta las conexiones hidráulicas expuestas entre la perforación y los manantiales (8 y 40-42 m de profundidad), el bajo grado de buzamiento de los bancos (unos 15°) y la distancia entre el sondeo y las surgencias (unos 10 y 35 m al manantial del arroyo y a la cámara respectivamente), es preciso invocar a estructuras diferentes de la estratificación para explicar las citadas conexiones, tales como fracturas.

Por tanto, es posible que las zonas de circulación de agua puedan estar condicionadas en cierta medida por la posición de los niveles de arenisca. Sin embargo, se pone de manifiesto que en

la posición de las zonas preferenciales de flujo existen otros controles, probablemente tectónicos.

Los niveles de margas y margocalizas presentan en la columna por lo general un carácter compacto, y su permeabilidad parece reducida.

## 7. CONCLUSIONES

En el marco del Convenio “Programas de Actuación en Aguas Subterráneas” suscrito entre el Departamento de Obras Públicas y Transportes del Gobierno Vasco y el Ente Vasco de la Energía, se han realizado dos sondeos de investigación en el término municipal de Hondarribia, denominados Jaizkibel JE-6R y JE-7R.

Los sondeos se ubican en la Unidad Hidrogeológica Jaizkibel y su objetivo principal es el conocimiento del entorno hidrogeológico de los manantiales Artzu y Goikoerrotta-2, captados por Servicios de Txingudi S.A. para el abastecimiento de los municipios de Hondarribia e Irun, con vistas al estudio de su posible regulación mediante sondeos de explotación.

El método empleado ha sido el de rotación con extracción continua de testigo.

El sondeo JE-6R ha perforado 91 m de la Fm Jaizkibel en un sector fundamentalmente arenoso. La columna se caracteriza por presentar una importante meteorización y por la aparición de signos de circulación de agua hasta la posición del nivel piezométrico (en torno a 10 m). Por debajo de esta profundidad,

el grado de alteración disminuye rápidamente y a partir de los 15 m las huellas de circulación prácticamente desaparecen, dando lugar a una serie arenosa compacta de permeabilidad probablemente reducida.

La distribución vertical del grado de alteración es similar a la deducida en las columnas de los sondeos de investigación J-1 a 4, perforados en 1994 y pone de manifiesto de nuevo el carácter compacto que, como norma general, presenta la Fm Jaizkibel en su sector occidental.

La perforación del sondeo ha indicado su conexión hidráulica con el arroyo adyacente, pero no con el manantial Artzu, a pesar de su proximidad.

Los datos corroboran las hipótesis relativas al funcionamiento hidrogeológico de la Unidad Jaizkibel: se trataría de un acuífero anisótropo, multicapa y de complejo funcionamiento. Los principales niveles productivos estarían asociados a bancos de areniscas alteradas, cuya porosidad está propiciada fundamentalmente por la disolución del cemento calcáreo.

El sondeo JE-7R ha perforado 80.8 m del Tramo Hemipelágico Terciario. La columna litológica obtenida muestra la existencia de un paso gradual (al menos en el entorno de los manantiales Goikoerrotta) de la serie margosa hemipelágica a la Fm Jaizkibel, mediante la aparición, progresivamente más abundante, de niveles de areniscas.

Se han cortado hasta una profundidad de unos 40 m varias zonas de circulación preferencial de agua, de

desarrollo métrico como norma general, incluidas en una serie de permeabilidad baja a media. Estas zonas están en conexión hidráulica con los manantiales de Goikoerota-2. La

presencia de estas zonas de flujo preferente parece estar condicionada por la presencia de los niveles de areniscas y, fundamentalmente, por procesos de fracturación.

## **ANEXO 1. FOTOGRAFÍAS DE LOS TESTIGOS OBTENIDOS**





JE-6R. Caja 1. 0.00 - 10.00 m



JE-6R. Caja 2. 10.00 - 14.50 m



JE-6R. Caja 3. 14.50 - 18.65 m



JE-6R. Caja 4. 18.65 - 22.70 m





JE-6R. Caja 5. 22.7 - 26.8 m



JE-6R. Caja 6. 26.8 - 31.1 m



JE-6R. Caja 7. 31.1 - 35.4 m



JE-6R. Caja 8. 35.4 - 39.2 m





JE-6R. Caja 9. 39.2 - 43.3 m



JE-6R. Caja 10. 43.3 - 47.2 m



JE-6R. Caja 11. 47.2 - 51.5 m

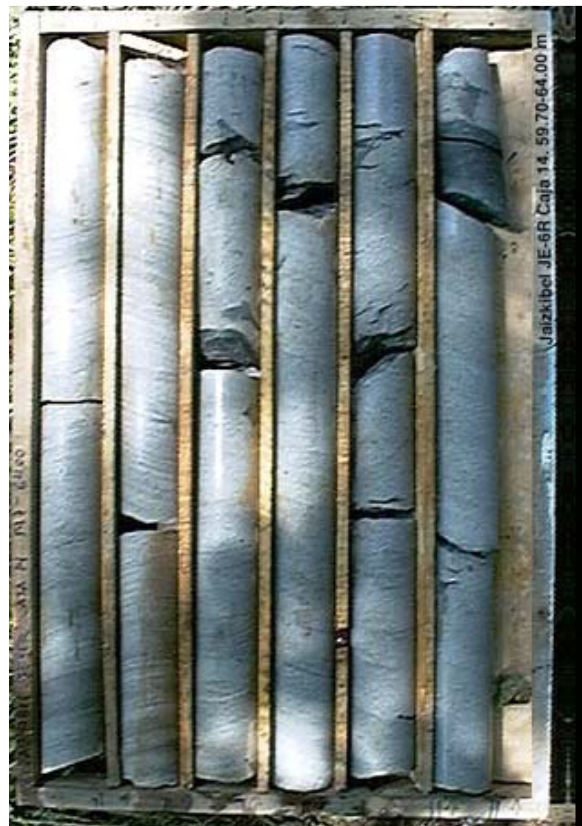


JE-6R. Caja 12. 51.5 - 55.5 m





JE-6R. Caja 13. 55.5 - 59.7 m



JE-6R. Caja 14. 59.7 - 64.0 m



JE-6R. Caja 15. 64.0 - 68.1 m



JE-6R. Caja 16. 68.1 - 72.1 m





JE-6R. Caja 17. 72.1 - 76.3 m



JE-6R. Caja 18. 76.3 - 80.5 m



JE-6R. Caja 19. 80.5 - 84.45 m



JE-6R. Caja 20. 84.45 - 88.9 m



JE-6R. Caja 21. 88.9 - 91.0 m





JE-7R. Caja 1. 0.00 - 4.2 m



JE-7R. Caja 2. 4.2 - 9.2 m



JE-7R. Caja 3. 9.20 - 13.3 m



JE-7R. Caja 4. 13.3 - 17.5 m





JE-7R. Caja 5. 17.5 - 21.85 m



JE-7R. Caja 6. 21.85 - 26.1 m



JE-7R. Caja 7. 26.1 - 30.3 m



JE-7R. Caja 8. 30.3 - 34.6 m





JE-7R. Caja 9. 34.6 - 38.7 m



JE-7R. Caja 10. 38.7 - 45.0 m



JE-7R. Caja 11. 45.0 - 49.2 m



JE-7R. Caja 12. 49.2 - 53.45 m





JE-7R. Caja 13. 53.45 - 57.65 m



JE-7R. Caja 14. 57.65 - 61.85 m



JE-7R. Caja 15. 61.85 - 66.2 m



JE-7R. Caja 16. 66.2 - 70.65 m





JE-7R. Caja 17. 70.65 - 75.0 m



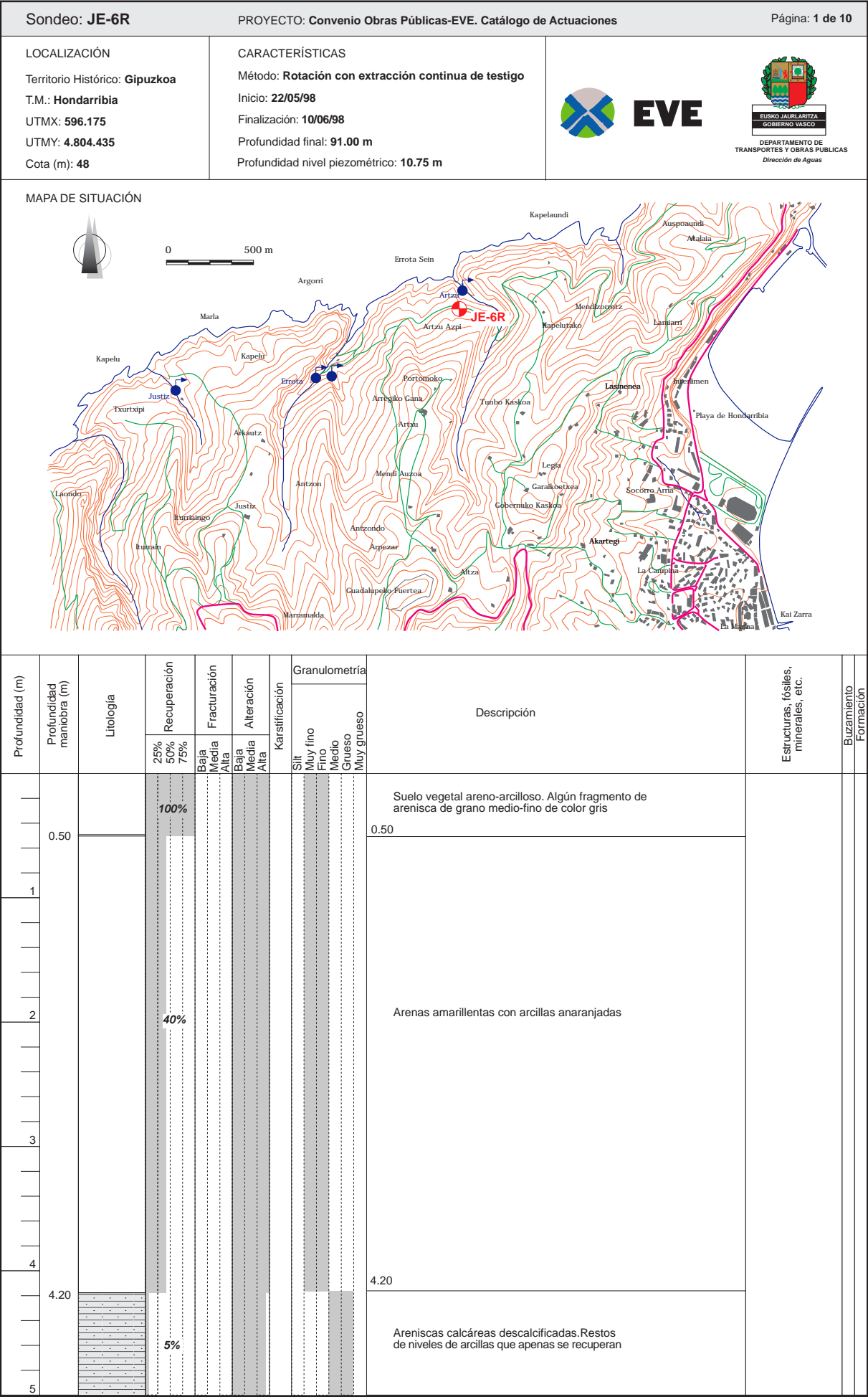
JE-7R. Caja 18. 75.0 - 79.3 m



JE-7R. Caja 19. 79.3 - 80.80 m

## **ANEXO 2. COLUMNAS LITOLÓGICAS DETALLADAS**





[illegible]

Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación	Alteración	Karsificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento	Formación	
			25% 50% 75%	Baja Media Alta	Baja Media Alta	Silt	Muy fino		Fino	Medio	Grueso	Muy grueso						
	16													Arenisca gris	Precipitaciones de óxidos Fe			
														16.00				
														Arenisca parda. Zonas fracturadas con huellas de disolución				
	16.50													16.50				
														Arenisca gris. Cantos lutíticos de hasta 5 mm de diámetro, orientados y deformados				
	17													17.35				
														Arenisca gris				
	18													18.00				
														Lutitas calcáreas de color gris				
	18.50													18.50				
	18.65													Arenisca gris				
	18.80													19.30				
	19													19.50		Lutitas calcáreas de color gris		
														Arenisca gris. Fracturación subvertical. Fracturas abiertas (hasta 1 mm) parcialmente rellenas de calcita				
	20			100%										21.00				
														21.15	Lutitas calcáreas de color gris			
														21.30	Arenisca gris			
														21.40	Arenisca blanquecina			
														21.50	Lutitas calcáreas de color gris, algo alteradas			
														Lutitas calcáreas. Nivelillos de arenisca de grano fino				
	22													21.80				
														22.00	Areniscas de color gris			
														Arenisca blanquecina				
														22.50				
	22.80													Arenisca blanquecina. Grano más grueso				
														23.00				
	23													23.10	Lutitas grises			
														Areniscas de color gris				
														23.40				
														23.55	Lutitas calcáreas. Nivelillos de arenisca de grano fino			
														Areniscas de color gris				
	24													23.90				
														Arenisca blanquecina				
	25																	

Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación			Alteración			Karsificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento Formación
			25% 50% 75%	Baja Media Alta	Baja Media Alta	Baja Media Alta	Silt	Muy fino	Fino	Medio	Grueso		Muy grueso							
	25.10																	Arenisca blanquecina		
	25.50																	25.55		
																		25.65	Arenisca clara con cantos blandos decimétricos	
26																				

[illegible]

Sondeo: JE-6R													Página: 6 de 10					
Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación		Fracturación		Alteración		Karstificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento	Formación
			25% 50% 75%	Baja Media Alta	Baja Media Alta	Silt Muy fino Fino Medio Grueso Muy grueso												
	45.80													45.30 Arenisca gris. Venas de calcita				
														45.50 Lutitas negras				
														Areniscas grises				
														46.80				
														47.00 Areniscas de grano muy fino y lutitas negras				
														Areniscas de color gris de grano fino				
	48.60		100%											Nivelillos (1-2 mm de espesor) de lutitas. Fracturación a favor de ellos				
	50.40		90%											50.40				
														50.55 Nivel lutítico muy alterado				
														Areniscas calcáreas descalcificadas. Restos de niveles de arcillas que apenas se recuperan				
	54.90		100%											Areniscas calcáreas descalcificadas. Restos de niveles de arcillas que apenas se recuperan				

Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación	Alteración	Karsificación	Granulometría				Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento Formación		
			25%	50%	75%	Baja	Baja		Silt	Muy fino	Fino	Medio				Gruoso	Muy grueso
						Alta	Alta										
	51.50																
	56																
													Areniscas de color gris de grano fino				
	57																
													57.35				
	51.85																
	58																
													58.30				
	59																
	59.70																
	60																
	61																
	61.10																

Sondeo: JE-6R											Página: 8 de 10							
Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación	Alteración	Karstificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento	Formación	
			25% 50% 75%	Baja Media Alta	Baja Media Alta				Silt Muy fino Fino Medio Grueso Muy grueso									



[illegible]

[illegible]

## LOCALIZACIÓN

Territorio Histórico: **Gipuzkoa**

T.M.: Hondarribia

UTMX: 595.920

UTMY: 4.801.715

Cota (m): 30

## CARACTERÍSTICAS

**Método:** Rotación con extracción continua de testigo

Inicio: 12/06/98

Finalización: 25/06/98

Profundidad final: 80.80 m

Profundidad nivel piezométrico: 4.80 m

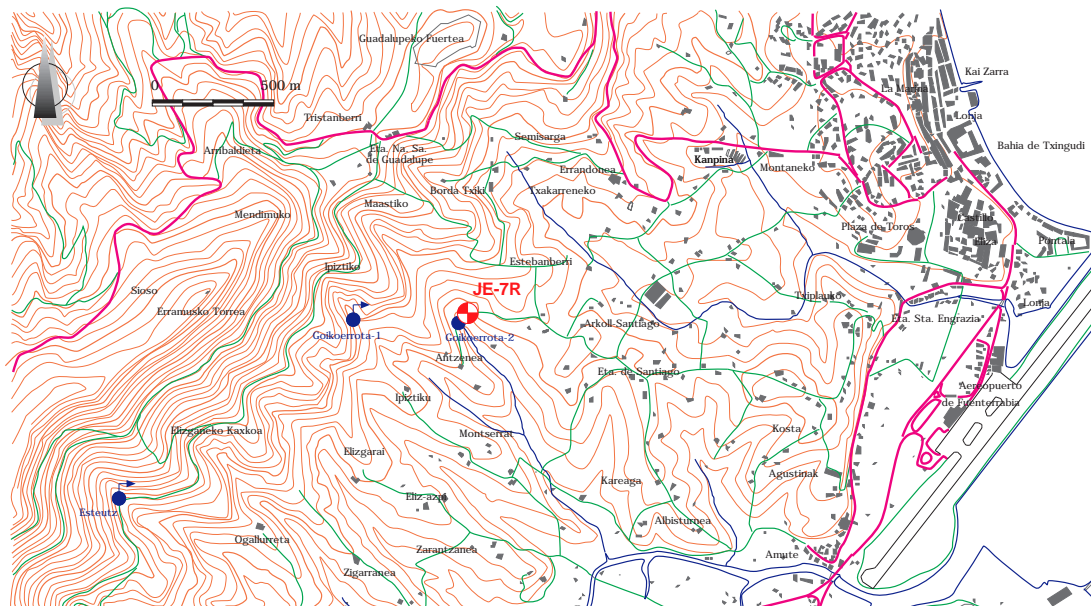


# EVE



DEPARTAMENTO DE  
TRANSPORTES Y OBRAS PUBLICAS  
*Dirección de Aguas*


## MAPA DE SITUACIÓN



Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación		Fracturación	Alteración	Karstificación	Granulometría						Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento Formación
			25% 50% 75%	Baja Media Alta	Baja Media Alta	Silt Muy fino Fino Medio Grueso Muy grueso										
			70%										Suelo vegetal arenoso-arcilloso de color marrón			
1	1.00												Arena silíceas de color naranja			
2			90%													
	2.45												Arena silíceas de color crema. Algún resto de materia orgánica			
3			85%													
4																
	4.20		100%										Cantos de areniscas de grano fino a grueso y margocalizas, en matriz arenosa			
	4.40												Cantos de arenisca poco redondeados			
			60%										Margocalizas de color crema. Venas de calcita			
5													Marga gris muy alterada	Precipitaciones óxidos Fe		

Sondeo: JE-7R													Página: 2 de 9									
Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación			Alteración			Karstificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento	Formación	
			25%	50%	75%	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta		Silt	Muy fino	Fino	Medio	Grueso					Muy grueso
6	6.00		60%						5.25	Marga gris muy alterada					Precipitaciones óxidos Fe							
									5.40	Arenisca muy alterada, color anaranjado												
									5.70	Alternancia de margas grises y margocalizas cremas. Fracturada y alterada												
									6.00	Margocaliza gris clara, muy alterada en el borde superior, con un relleno arcilloarenoso												
									6.10	Margas alteradas (arcillas)												
7	7.00		70%						6.70	Alternancia de margocalizas claras con margas grises. Alteración a favor de fracturas					Vetas de calcita							
									7.00	Relleno de arena de grano medio y marga muy alterada												
									7.90	Alternancia de margocalizas claras con margas grises. Alteración a favor de fracturas												
8	8.50		70%						8.50	Marga muy alterada (arcilla) y arena de grano medio					Vetas de calcita							
									8.50													
9	9.20		70%						9.90	Arenisca de color claro, entera					Vetas de calcita							
									9.90													
									10.20	Marga gris fracturada y alterada. Huecos rellenos de margas, arena y arcilla												
11	13.30		90%						13.10	Alternancia de margocalizas cremas y margas grises. Niveles de arenisca de grano fino. Fracturas abiertas 1 mm,subverticales, parcialmente rellenas de calcita. So con bajo buzamiento (15-20°)					Pirita diseminada en las margas							
									13.30	Arenas naranjas												
									13.50	Cantos de arenisca de color naranja muy alterada												
									13.60	Marga muy alterada												
14	13.30		90%						13.10	Alternancia de margas grises y margocalizas beige en bancos de unos 5 cm de espesor. Nivelillos de 1.5 cm de areniscas de grano medio.					Vetas de calcita							
									13.30													
15			90%																			

Sondeo: JE-7R											Página: 3 de 9							
Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación		Alteración	Karstificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento	Formación
			25% 50% 75%	Baja Media Alta	Baja Media Alta	Silt Muy fino Fino Medio Gruoso Muy grueso												
16	16.30													Alternancia de margas grises y margocalizas beige en bancos de unos 5 cm de espesor. Nivelillos de 1.5 cm de areniscas de grano medio.				
17																		
17.50																		
18																		
18.20																		
18.60																		
19																		
19.25																		
19.40																		
20																		
21																		
21.85																		
22																		
22.35																		
23																		
24																		
24.60																		
25																		

Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación			Alteración			Karsificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento	Formación	
			25%	50%	75%	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta		Silt	Muy fino	Fino	Medio	Gruoso					Muy grueso
	25.30		90%															25.05	Cantos blandos de hasta 3 cm de diámetro			
	26		100%																Areniscas grises de grano medio en bancos decimétricos			
	26.10																					
	27																					
	27.30																					
	28																					
	28.30																					
	29																					
	30																					
	30.30		95%																			
	30.60																					
	31																					
	31.50																					
	32																					
	32.20																					
	33																					
	33.20																					
	33.30																					
	34		95%																			
	34.60		100%																			
	35																					

[illegible]

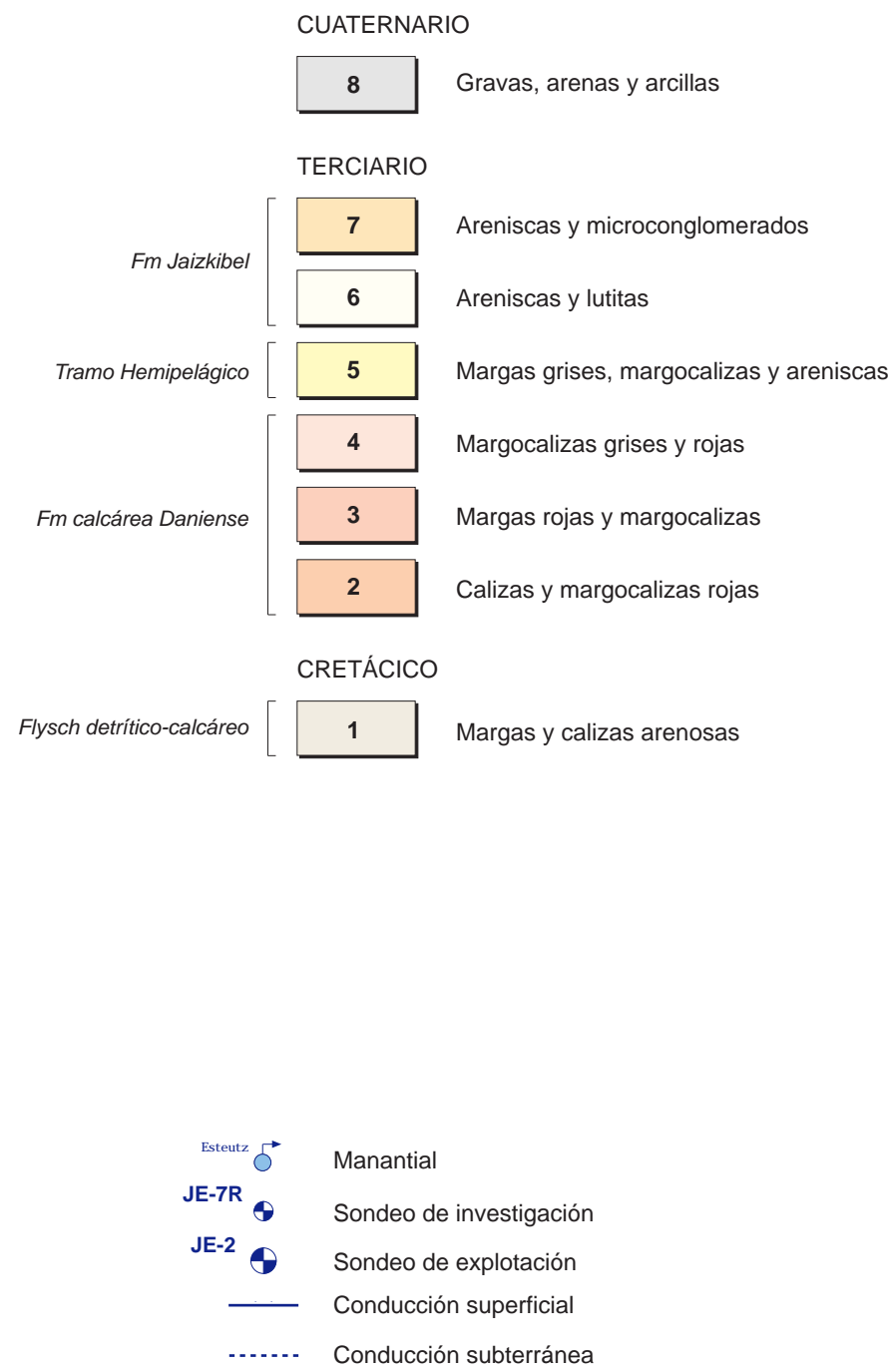
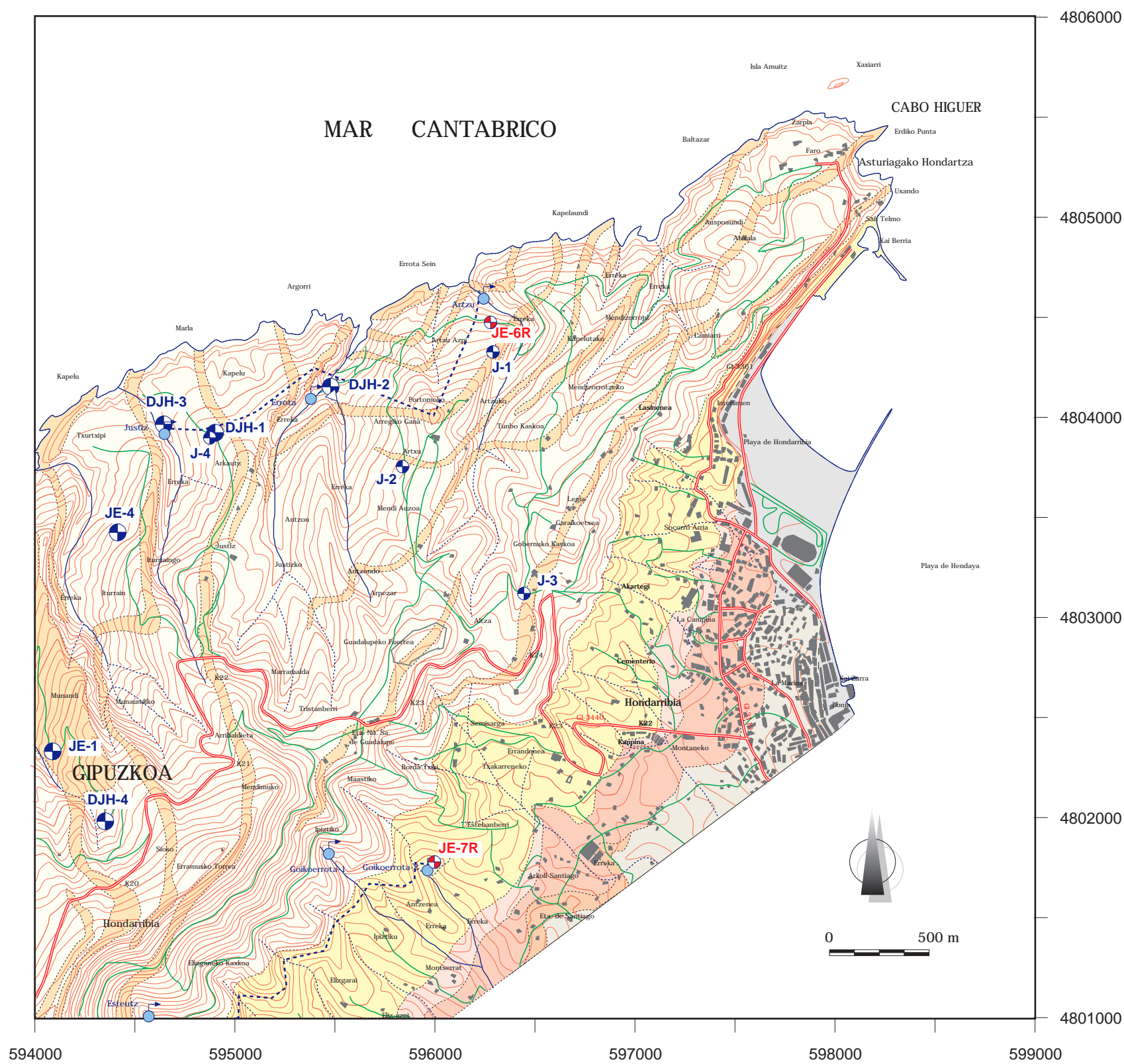


Sondeo: JE-7R													Página: 6 de 9					
Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación	Alteración	Karstificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento	Formación	
			25%	50%	75%				Silt	Muy fino	Fino	Medio	Gruoso					Muy grueso
	45.30																	
46																		
47																		
48																		
48.30																		
49																		
49.20																		
50																		
51																		
51.30																		
52																		
53																		
53.45																		
54																		
54.30																		
55																		

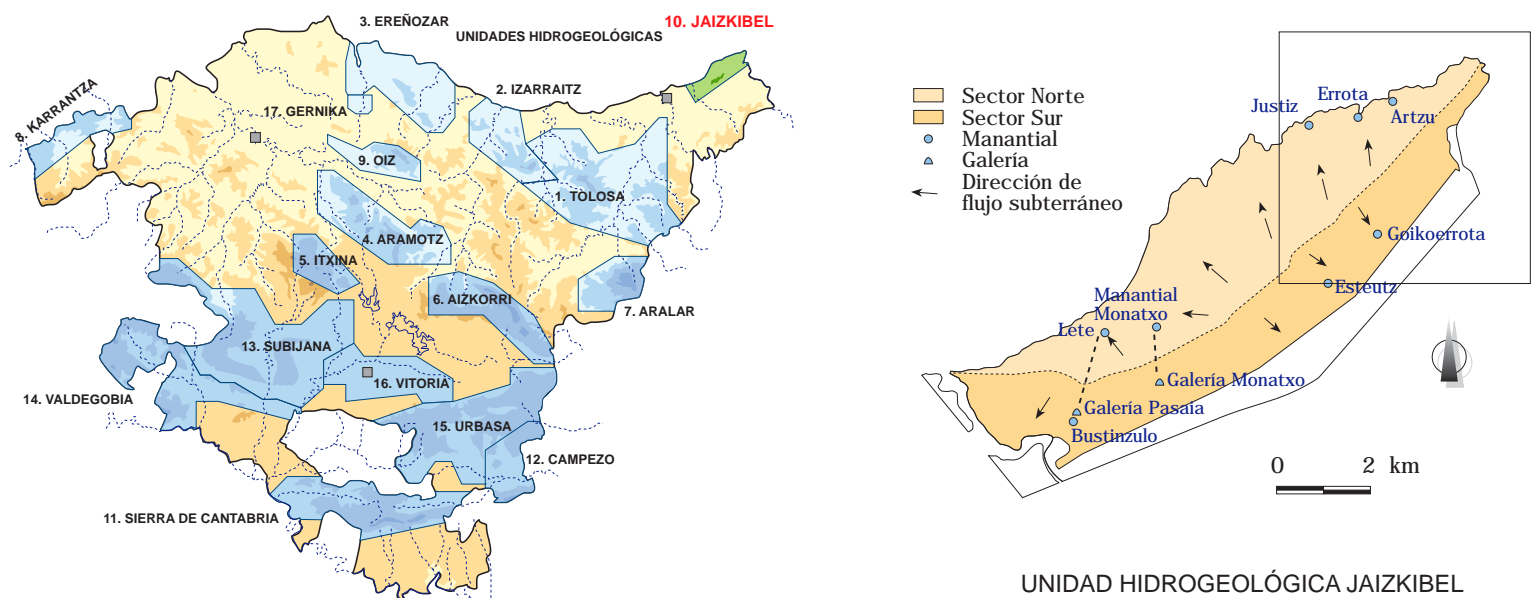
Sondeo: JE-7R													Página: 7 de 9						
Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación		Alteración		Karstificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento	Formación
			25% 50% 75%	Baja Media Alta	Baja Media Alta	Silt Muy fino Fino Medio Grueso Muy grueso	Muy fino Fino Medio Grueso Muy grueso												
56	56.95		90%											Alternancia de margas grises y margocalizas beigeas en bancos de unos 10 cm de espesor. Algunos niveles de areniscas oscuras y grano medio, de 1 cm de espesor					
57			100%										56.95	Margas grises					
57.65			90%										57.35	Margas, margas arenosas y areniscas muy alteradas. Huecos con crecimiento de cristales de calcita					
58													57.85						
59															Areniscas grises de grano medio-fino				
60														60.10					
61				100%											Margas grises. Niveles de 2 cm de espesor de areniscas de grano grueso				
62														61.65					
63															Areniscas grises de grano medio-fino				
64				60%										63.60					
65			100%											Areniscas muy alteradas a favor de fracturas subverticales. Tonos anaranjados					
														Margas grises. Niveles de 2 cm de espesor de areniscas de grano grueso					

[illegible]

Profundidad (m)	Profundidad manobra (m)	Litología	Recuperación			Fracturación			Alteración			Karsificación	Granulometría					Descripción	Estructuras, fósiles, minerales, etc.	Buzamiento	Formación																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			25% 50% 75%			Baja Media Alta			Baja Media Alta				Silt	Muy fino	Fino	Medio	Grueso					Muy grueso																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</



PLANO 1



### CONSTRUCCIÓN DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN JAIZKIBEL JE-6R Y JE-7R (HONDARRIBIA, GIPUZKOA)

Octubre 1998



EVE



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO  
DEPARTAMENTO DE  
TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS  
Dirección de Aguas

