

# **Hidroquímica y estratificación del lago Blondis: La “*huella invisible*” de la minería del hierro de La Arboleda (Bizkaia)**

I. Yusta <sup>(1)</sup> y J. Sánchez España <sup>(2)</sup>

(1) Universidad del País Vasco, Facultad de Ciencia y Tecnología, UPV/EHU, Apdo. 644,  
48080 Bilbao, i.yusta@ehu.es

(2) Instituto Geológico y Minero de España (IGME), c/Calera 1, 28760, Tres Cantos,  
Madrid, j.sanchez@igme.es

## **Material Suplementario**

(disponible en versión on-line)

Contiene:

Figuras S1 a S5: Fotografías históricas y panorámicas recientes.

Figura S6: Imagen de satélite.

Figura S7: Modelo batimétrico 3-D.

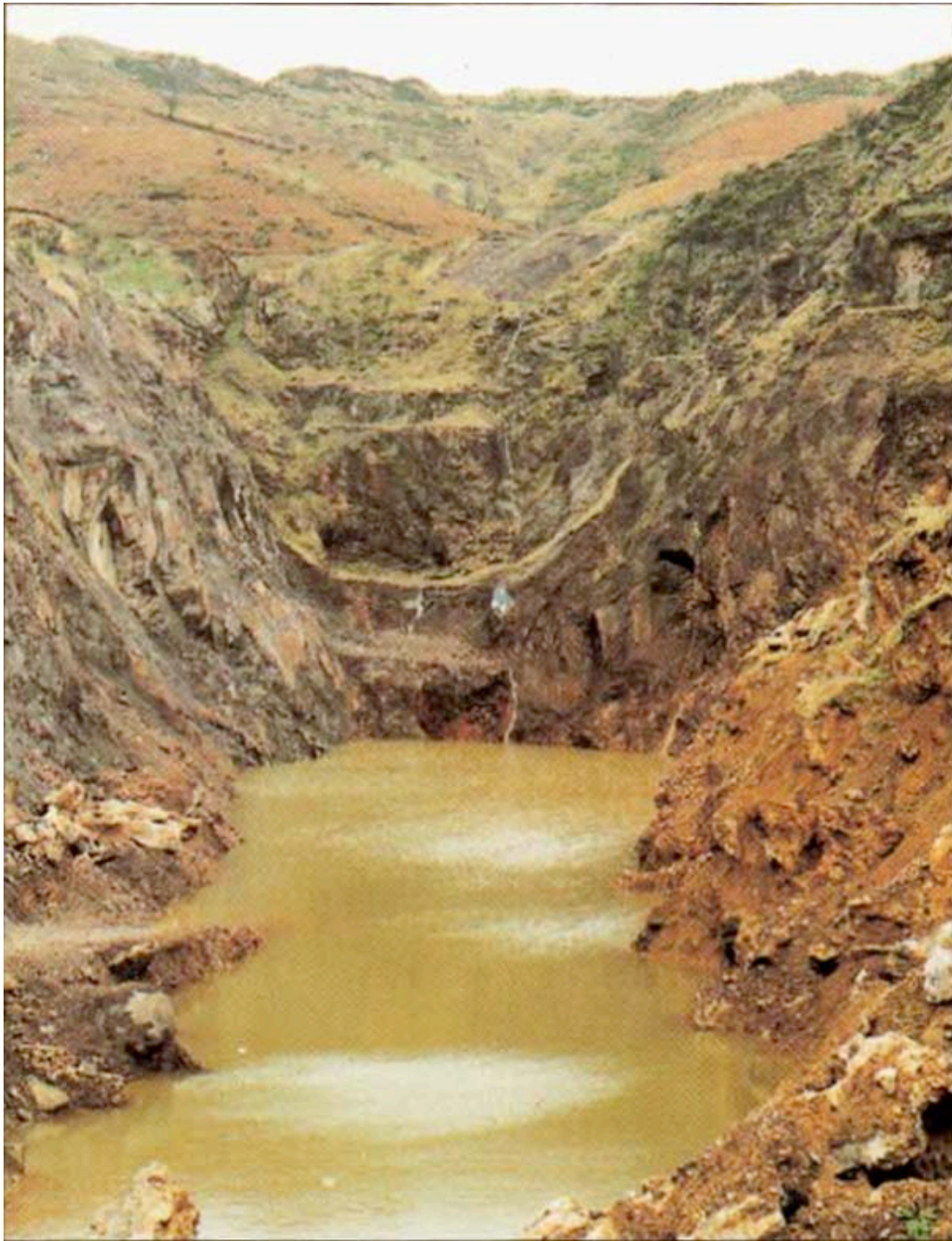
Figura S8: Composición de la partícula en suspensión retenida en filtros.

Tabla S1: Datos físico-químicos tomados *in situ* en Julio de 2011.



**Figura S1.** Foto histórica con el aspecto que tenía la Mina Orconera V (adyacente al Pozo Blondis) durante su época de explotación en 1925 (archivo de la British Steel, Photography Department).

*Figure S1. Historical photo showing the aspect of the Mine Orconera V (adjacent to Blondis mine) during the mining activities in 1925 (archives of the British Steel Photography Department).*



**Figura S2.** Aspecto de la corta del Pozo Blondis en un estado incipiente de su inundación, pocos años después de su abandono. Obsérvese el color ocre-amarillento del agua, que denota presencia de finos (arcillas) y probablemente de precipitados de Fe(III) como resultados de la oxidación del Fe(II) liberado por la oxidación de los sulfuros –pirita- presentes a nivel de trazas en la mina (tomado de <http://www.bizkaia21.net>).

*Figure S2.* Aspect of Blondis pit at an early flooding stage, soon after its abandonment. The ochreous color of the water may imply the presence of clays and/or Fe(III) chemical precipitates –ferrihydrite?-formed after the oxidation of Fe(II) released during the oxidation of trace sulphides present in the mine (taken from <http://www.bizkaia21.net>).



**Figura S3.** Aspecto reciente de la corta del Pozo Blondis, donde el lago presenta ya el color verdoso característico actual. El clima húmedo de la zona ha favorecido el desarrollo de una intensa vegetación en los taludes de la antigua explotación.

**Figure S3.** Recent view of Blondis pit lake, with the lake already showing its characteristic greenish color. The wet climate of the area has favored an intense vegetation development in most slopes of the ancient mine.



**Figura S4.** Distintos aspectos de la zona minera de La Arboleda: (a) patos en el lago de Pozo Ostión; (b) reses a orillas del lago del Pozo Blondis; (c) Merendero habilitado junto al Pozo Ostión; (d) aspecto invernal del lago del Pozo Ostión; (e) aspecto del lago Blondis en Diciembre de 2011; (f) detalle del monumento al minero suspendido sobre el lago Blondis (*Fotos: Javier Sánchez*).

**Figure S4.** Different aspects of La Arboleda mining district: (a) ducks in Pozo Ostión; (b) cows near the shore of Blondis lake; (c) recreational area near Pozo Ostión; (d) invernal picture of Pozo Ostión; (e) aspect of Blondis pit lake as on December 2011; (f) detail of the miner monument suspended on the Blondis lake (*pictures by Javier Sánchez*).



**Figura S5.** Aspecto del lago minero del Pozo Blondis durante la campaña de muestreo de julio de 2011 (Fotos: Iñaki Yusta).

**Figure S5.** Aspect of Blondis mine pit lake on the time of the sampling campaign of July 2011 (pictures by Iñaki Yusta).



**Figura S6.** Imagen de satélite de la zona de La Arboleda tomada de Google Earth, correspondiente a junio de 2004, donde se observan los lagos formados en las antiguas explotaciones, así como la barra de rellenos que atraviesa el pozo Blondis en su extremo NW, y que en aquella época dividía el lago y conformaba un mini-cubeta.

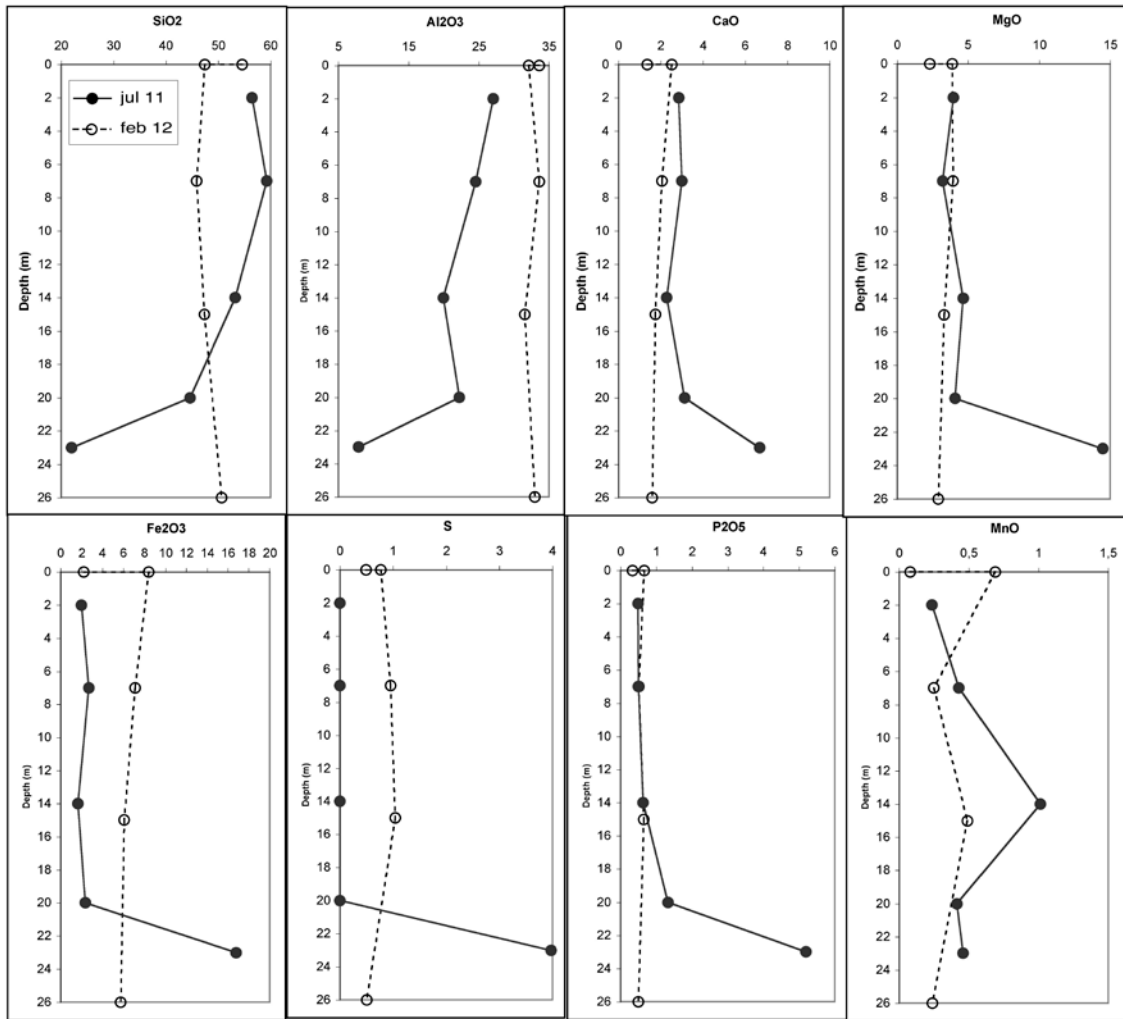
*Figure S6.* Satellite image of La Arboleda zone taken from Google Earth, corresponding to June 2004, where it can be observed the lakes formed in the former mines, as well as the bar crossing the Blondis pit in its NW corner, and which provoked a lake division and the formation of a small sub-basin.



**Figura S7. (a)** Imagen de satélite (tomada de Google Earth) donde se han proyectado (mediante banderas) los puntos donde se efectuaron medidas de profundidad y de coordenadas de posicionamiento geográfico para realizar el mapa batimétrico del lago del Pozo Blondis (Feb 2012). **(b)** Modelo 3-D del lago Blondis (realizado con Surfer 8.0, Golden Software Inc, Golden, Colorado).

*Figure S7. (a) Satellite image (taken from Google Earth) where the points of depth measurement and geographical position for the bathymetric survey (Feb 2012) have been plotted (flags). (b) 3-D model of Blondis lake (developed with Surfer 8.0, Golden Software Inc, Golden, Colorado).*





**Figura S8.** Variación vertical de la concentración de óxidos mayoritarios (% en peso, datos semicuantitativos obtenidos mediante FRX) del material particulado retenido en filtros de 0,45  $\mu\text{m}$  en el lago minero de Blondis (datos de Julio de 2011 y Febrero de 2012).

**Figure S8.** Vertical variation of major oxides concentration (% wt., semiquantitative data based on XRF measurements) in the particulate material retained in 0.45  $\mu\text{m}$  filters in the Blondis mining lake (data from July 2011 and Feb 2012).

**Tabla S1.** Datos físico-químicos tomados a diferentes profundidades en el Lago Blondis (Julio de 2011).

**Tabla S2.** Physico-chemical data measured at different depths in Blondis lake in July 2011.

Prof. m	Temp °C	SpCond µS/cm	Sal ppt	TDS g/l	pH	ORP mV	TDG mmHg	LDO% Sat	LDO mg/l
0,05	19,76	613	0,31	0,4	7,78	340	745	99	9,27
0,05	19,76	616	0,32	0,4	8,06	331	744	98,9	9,26
1,01	19,79	616	0,32	0,4	8,27	320	743	98,9	9,26
2	19,79	614	0,31	0,4	8,33	315	743	98,8	9,24
3,01	19,78	616	0,32	0,4	8,38	310	743	98,6	9,23
3,98	19,76	614	0,31	0,4	8,38	306	744	98,3	9,2
3,99	19,75	616	0,32	0,4	8,38	305	744	98,3	9,21
5,06	19,69	615	0,32	0,4	8,36	302	744	98,1	9,2
6,03	19,2	677	0,35	0,4	8,03	301	744	89,1	8,44
6,5	18,51	747	0,39	0,5	7,75	302	744	84,9	8,15
7,02	17,86	766	0,4	0,5	7,6	301	744	85,8	8,34
7,51	17,38	769	0,4	0,5	7,52	299	744	89,2	8,76
8,01	16,57	767	0,4	0,5	7,51	296	745	95	9,49
9,1	15,36	773	0,4	0,5	7,5	293	746	95,5	9,78
10,11	14,11	775	0,4	0,5	7,51	290	748	94,6	9,96
11,07	13,37	776	0,4	0,5	7,51	285	750	90,3	9,67
12,06	12,2	780	0,4	0,5	7,51	274	762	82,8	9,1
13,08	9,86	771	0,4	0,5	7,55	271	760	65,9	7,64
13,88	9,11	769	0,4	0,5	7,57	270	758	63,7	7,52
14,18	9,09	769	0,4	0,5	7,57	269	759	61,2	7,23
15,07	8,89	771	0,4	0,5	7,56	267	767	50,9	6,04
16,05	8,66	782	0,41	0,5	7,56	267	781	44,8	5,35
17,38	8,56	802	0,42	0,5	7,52	267	790	31,3	3,74
18,14	8,6	812	0,42	0,5	7,49	267	790	23,3	2,79
19,43	8,69	857	0,45	0,5	7,4	268	789	14	1,67
20,56	8,81	975	0,51	0,6	7,23	269	789	1,8	0,22
21,66	8,95	2187	1,17	1,4	6,79	86	790	1,2	0,14
21,95	8,98	1830	0,98	1,2	6,9	28	790	0,7	0,08
21,88	8,99	1850	0,99	1,2	6,93	13	790	0,7	0,08