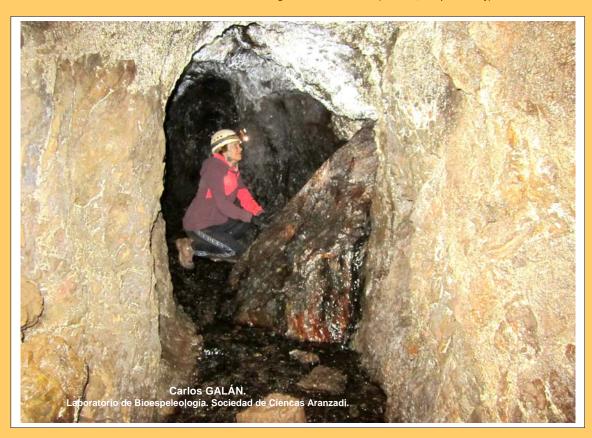
LAS MINAS DE KARRIKA EN PIZARRAS DE EDAD PALEOZOICO Y SU FAUNA CAVERNÍCOLA (OIARTZUN, PAÍS VASCO). The Karrika mines in shales of Paleozoic age and their cave fauna (Oiartzun, Basque Country).



Las minas de Karrika en pizarras de edad Paleozoico y su fauna cavernícola (Oiartzun, País Vasco).

The Karrika mines in shales of Paleozoic age and their cave fauna (Oiartzun, Basque Country).

Carlos GALÁN.

Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Alto de Zorroaga. E-20014 San Sebastián - Spain. E-mail: cegalham@yahoo.es Febrero 2021.

RESUMEN

El macizo Paleozoico de Peñas de Aia contiene en su núcleo un batolito granítico rodeado de una aureola metamórfica de piizarras, grauvacas y paraconglomerados cuarzosos, de edad Carbonífero (Paleozoico), los cuales forman parte de la denominada sucesión esquistosa de Cinco Villas. Situado en el eje Pirenaico, presenta diversos filones metalíferos. El valle de Karrika, entallado en el flanco SW del macizo, se extiende hasta Oiartzun, y fue objeto de prospecciones mineras desde épocas antiguas. Exploraciones recientes efectuadas a lo largo del fondo del valle nos permitieron encontrar cinco boca-minas, aparentemente excavadas para la explotación de filones de siderita incluidos entre los esquistos y pizarras. Una de las minas posee un pequeño río subterráneo y la mayor de ellas contiene 102 m de galerías en varios niveles y biotopos propicios para ser habitados por fauna cavernícola. Exploraciones sucesivas y muestreos biológicos con empleo de cebos atrayentes develaron la presencia de 28 taxa cavernícolas, dos de ellos troglobios. Las minas y su fauna son descritas en este trabajo.

Palabras clave: Minas, esquistos Paleozoicos, Hidrogeología, Biología subterránea, Espeleología minera.

ABSTRACT

The Paleozoic massif of Peñas de Aia contains in its nucleus a granitic batholith surrounded by a metamorphic aureole of shales, greywackes and quartz paraconglomerates, of Carboniferous age (Paleozoic), which are part of the so-called schist succession of Cinco Villas. Located on the Pyrenean axis, it presents various metalliferous seams. The Karrika valley, carved into the SW flank of the massif, extends to Oiartzun, and has been the subject of mining prospects since ancient times. Recent explorations carried out along the bottom of the valley allowed us to find five mouth-mines, apparently excavated for the exploitation of siderite veins included among the shales and slates. One of the mines has a small underground river and the largest of them contains 102 m of galleries at various levels and biotopes suitable to be inhabited by cave fauna. Successive explorations and biological samplings using attractive baits revealed the presence of 28 cave-dwelling taxa, two of them troglobites. The mines and their fauna are described in this work.

Key words: Mines, Paleozoic shales, Hydrogeology, Underground biology, Mining speleology.

INTRODUCCION

El Paleozoico que aflora al W del río Bidasoa constituye la parte más occidental de los macizos de Cinco Villas y Peñas de Aia, y forma parte del denominado Arco Plegado Vasco, prolongación de la Zona Norpirenaica francesa en el País Vasco (Boillot & Malod, 1988; Rat, 1988). El stock granítico de Peñas de Aia aflora en una extensión cercana a 100 km². El afloramiento se introduce en su parte N en el territorio francés (monte La Rhune), pero allí su extensión es muy pequeña. El stock está dividido en dos partes por la falla de Aritxulegui, importante accidente tectónico de dirección E-W, extendiéndose al N los granitos de Peñas de Aia y al S de la falla los del cordal montañoso del monte Bianditz (844 m snm) y de la cuenca de Artikutza (en territorio de Navarra). El stock granítico encaja siempre en materiales carboníferos de la denominada sucesión esquistosa de Cinco Villas (Campos, 1979).

Las rocas del Carbonífero de Cinco Villas han sufrido un metamorfismo térmico. Por acción metamórfica e hidrotermal se formaron múltiples vetas y filones polimetálicos en todo el anillo de pizarras que rodea al stock de granito. Las mineralizaciones de los filones se explotaron desde la Edad de Hierro y se extienden por todo el entorno entre Oiartzun e Irún (Gipuzkoa) y Bera y Lesaka (Navarra), conociéndose un buen número de cotos mineros abandonados. Los filones de mineral asociados están formados en su mayoría por óxidos de hierro (hematites y goethita), sulfuros (galena argentífera y blenda) y carbonatos (siderita y espato de flúor). En años recientes exploramos varios sistemas de minas y cuevas en las regiones de Artikutza y Peñas de Aia, con importantes hallazgos geológicos y biológicos, entre ellos una gran variedad de espeleotemas y diversas especies cavernícolas, incluyendo formas troglobias de antiguo origen, endémicas de Gipuzkoa (Galán et al, 2014 a, 2014 b; Galán, 2020).

El valle de Karrika se localiza al SW de las Peñas de Aia propiamente dichas, entre estas y el flanco NW del sotok granítico de la fila montañosa de Bianditz. Es un valle entallado de orientación N-S que discurre en paralelo a la carretera que asciende desde Oiartzun al enclave de Artikutza. La zona de estudio comprende la parte baja del valle de Karrika, próxima a Oiartzun, donde el río Karrika discurre serpenteante a cotas de 120 á 80 m snm de altitud, profundamente entallado entre los relieves montañosos. La zona no había sido explorada con fines espeleológicos y durante las prospecciones localizamos varias minas y pequeñas cuevas. Estas nos parecieron de interés por su aparente antigüedad, desarrollarse en pizarras y esquistos bastante compactos, y por carecer de datos sobre fauna cavernícola. La zona estudiada geológicamente se sitúa al S de la falla de Aritxulegui (y su sistema de fallas asociadas), muy próxima a ésta (que se va curvando hacia el NW), en un afloramiento de esquistos, pizarras y grauvacas de la sucesión esquistosa de Cinco Villas, al W del batolito granítico y su aureola metamórfica.

Cabe recordar que el medio hipógeo comprende cavernas y sistemas de vacíos subterráneos en distintas litologías, no sólo el karst clásico en caliza. Las cavidades artificiales pueden también estar en comunicación con mesocavernas y vacíos menores. Este es el caso de muchas galerías de minas. Una vez cesada la actividad extractiva, el paso del tiempo y la infiltración de las aguas van remodelando los espacios subterráneos, siendo susceptibles de ser colonizados por distintas formas de vida.

Se puede decir que las galerías de mina abandonadas comparten con las cuevas naturales un conjunto de características: su oscuridad total, alta humedad relativa, ausencia de plantas verdes, circulaciones hídricas subterráneas, formación de espeleotemas y rellenos sedimentarios, y cierto contenido de materiales orgánicos, constituyendo así un nuevo habitat, susceptible de ser colonizado por microorganismos y animales cavernícolas. De ahí el interés en abordar su estudio biológico. En el presente trabajo describiremos las cavidades encontradas en el valle de Karrika y sus rasgos más destacables o sobresalientes.

MATERIAL Y METODOS

Las prospecciones biológicas fueron efectuadas en diciembre 2020 - enero 2021. En las exploraciones se utilizaron técnicas de espeleología vertical (cuerda estática y jumars). Los levantamientos topográficos fueron efectuados con instrumental Suunto. Los planos de las minas fueron dibujados en programa Freehand. El material biológico colectado fue preservado en etanol 75% y fue identificado en laboratorio bajo microscopio binocular Nikon. Los datos descriptivos son completados con fotografía digital.

RESULTADOS

Los terrenos aflorantes en el área de estudio son parte de la serie Paleozoica del macizo de Cinco Villas - La Rhune y han sido detalladamente descritos por Campos (1979). La sucesión de esquistos Paleozoicos es eminentemente detrítica, y alterna de forma irregular lutitas pizarrosas y areniscas laminadas, con intercalaciones de paraconglomerados cuarzosos y lentes de caliza de poca continuidad lateral; las lutitas constituyen la litología dominante; el color de los materiales es oscuro, gris a negro. La potencia total de la serie sobrepasa los 2.000 m de espesor.

La sucesión esquistosa de Cinco Villas comienza estratigráficamente con las calizas de Aranaz (que representan al Carbonífero bajo) y pasan hacia arriba, gradualmente, a una sucesión eminentemente detrítica, en la que alternan, niveles de lutitas esquistosas, pizarras y areniscas laminadas, con frecuentes estructuras de esquistosidad en los términos de grano más fino.

Las areniscas se presentan como intercalaciones irregulares entre los niveles lutíticos, en lechos que raramente sobrepasan los 50 cm de espesor; son de colores grises claros y, en detalle, los lechos dejan ver una alternancia de delgados niveles claros y oscuros, de espesor milimétrico; el cambio de tonalidad corresponde a composiciones alternativamente más cuarzosas o micáceas. La matriz es lutítica y está formada por cuarzo de tamaño limo y minerales micáceos y arcillosos, entre los que predominan la mica blanca y la clorita, con considerables cantidades de materia carbonácea y óxidos de hierro. La edad de los materiales ha sido atribuida a un Paleozoico alto, posiblemente Carbonífero (Westfaliense), sin desechar la posibilidad de que también esté incluido el Devónico terminal (Campos, 1979). Estas rocas han experimentado un metamorfismo de grado moderado y son frecuentes en ellas mineralizaciones de tipo filoniano, con importantes contenidos en hierro y óxidos metálicos. La totalidad de la sucesión, en gran parte constituida por secuencias de tipo turbidítico, induce a considerarla como una "asociación de grauwaca", relacionada con una sedimentación geosinclinal, en régimen de hundimiento rápido y considerable acumulación.

El stock granítico de Peñas de Aia aflora en una extensión cercana a 100 km². El afloramiento se introduce en su parte N en el territorio francés, pero allí su extensión es muy pequeña. La roca encaja siempre en materiales carboníferos. En algunos puntos entra en contacto con rocas Mesozoicas, pero estas han sido depositadas cuando la erosión ya había hecho aflorar en superficie al granito; el Trías, que se apoya sobre el granito de Aia, lo hace discordantemente y no muestra huellas de metamorfismo de contacto. Los contactos con la roca encajante son netos, representados por rocas de composición feldespática, muy alterada.

En la proximidad del granito se desarrolla un metamorfismo térmico, con formación de corneanas de andalucita y cordierita (corneanas hornbléndicas); más lejos, se pasa gradualmente a zonas de metamorfismo más bajo. Las rocas del Carbonífero de Cinco Villas han sufrido un metamorfismo térmico cuyos efectos pueden confundirse con los de la periferia de la aureola. El plutón se considera sin-cinemático tardío o post-cinemático, respecto a las dos fases de deformación principales que se pueden distinguir en el Carbonífero; su emplazamiento, posiblemente ante-Estefaniense, tuvo lugar en el Carbonífero tardío (Campos, 1979).

Por acción metamórfica e hidrotermal se formaron múltiples vetas y filones polimetálicos en todo el anillo de pizarras que rodea al stock de granito. Las mineralizaciones de los filones se explotaron desde la Edad de Hierro y se extienden por todo el entorno entre Oiartzun, Irún, Vera de Bidasoa y Lesaka (Gipuzkoa-Navarra), conociéndose un buen número de cotos mineros y minas abandonadas. Los filones de mineral están formados en su mayoría por óxidos y carbonatos de hierro (hematita, goethita, siderita), sulfuros (galena argentífera y blenda), y halogenuros (fluorita), observándose un reparto estratificado entre los óxidos de hierro que se encuentran en las proximidades del granito, y los sulfuros que se reparten entre las pizarras de la aureola metamórfica.

La asociación litológica observada en la zona de minas de Karrika corresponde a pizarras y grauvacas, incluidas en el Mapa Geológico del País Vasco a escala 1:25.000 (Hoja 65-I-III, Irún-Ventas, EVE-1992) en la unidad litoestratigráfica 14, constituida por rocas metamórficas de edad Devónico tardío - Carbonífero.

Las grauvacas son rocas detríticas inmaduras, de textura arenosa y color grisáceo, formadas por consolidación de los minerales que resultan de la disgregación del granito. Las grauvacas se componen de mica, feldespatos y otros constituyentes del granito, incluyendo el cuarzo en proporciones minoritarias. Los distintos elementos se hallan unidos por una matriz detrítica y un cemento. Frecuentes en estratos Paleozoicos, sus granos más grandes tienen el tamaño intermedio entre los granos de arena y los de grava.

Las pizarras son rocas metamóficas, homogéneas y de grano fino, formadas por compactación y metamorfismo de bajo grado en lutitas, estructuradas en lajas planas. Han sido formadas a partir de lutitas y, en ocasiones, de rocas ígneas. En la sucesión esquistosa de Cinco Villas constituyen la litología dominante y pueden considerarse lutitas pizarrosas, estando constituidas por rocas terrígenas de grano fino, consolidadas en limolitas y argilitas; presentan colores grises, amarillentos y verdosos, a veces negros, y laminaciones claras, marcadas por diferente contenido en cuarzo y materia carbonosa y micácea. Se pueden diferenciar varios tipos, que oscilan entre lutitas cuarzosas y lutitas micáceas, a tener de la relación entre las fracciones limo y arcilla. La fracción limosa suele estar formada por cuarzo (predominante) que, en general, está deformado y alargado en el sentido de la esquistosidad más penetrativa. Además de cuarzo, no es raro encontrar feldespato (plagioclasa) y minerales micáceos (mica blanca y clorita). La fracción arcillosa está formada sobre todo por arcilla, mica blanca detrítica y de neoformación, clorita y gran cantidad de óxido de hierro y materia carbonácea. Todos los componentes finos están fuertemente orientados según la esquistosidad.

Incluidas en este unidad hay también algunos filones de cuarzo. A escasos 200 m al S de la zona de minas hay un contacto por falla con granitos porfídicos y granitos heterogranulares de grano grueso. En la zona de falla de Aritxulegui, a 800 m al NE, afloran a su vez materiales del Triásico (areniscas cuarzo-feldespáticas y limolitas del Buntsandstein).

En la parte baja del valle de Karrika hay algunos retazos de calizas bioclásticas grises del Cretácico temprano (Albiense), que aparecen en pinzamientos tectónicos producidos por la falla de Aritxulegui y sus conjugadas. Litológicamente están constituidos por calizas con tinciones rojas y construcciones de rudistas y corales y por calizas tableadas (grainstone) bioclásticas algo arenosas, con abundantes laminaciones y estratificación cruzada. Su espesor es reducido y se acuñan lateralmente.

Las minas de Karrika se desarrollan siguiendo vetas y filones de siderita a lo largo de unos 200 m de extensión, en sentido W-E y N-S, conteniendo muchas galerías de prospección que perforan las pizarras y grauvacas a distintos niveles. El buzamiento de estas rocas en el sector es subvertical. Los rellenos filonianos están constituidos básicamente por siderita (carbonato de hierro), con blenda (= esfalerita, SZn) y pirita (SFe) accesorias en las cotas inferiores y óxidos de hierro (hematita y limonita) en superficie.

DESCRIPCION DE CAVIDADES

Las prospecciones se efectuaron remontando el valle de Karrika hacia el Sur. Al final de las últimas casas del extremo Sur del barrio de Karrika (Oiartzun), seguimos una pista paralela al río y que lo remonta hacia el Sur y se subdivide. En este punto hay un manantial. Tras cruzar un pequeño puente, tomamos la senda que sigue por la margen derecha del río. A unos 30 m en planta al E del puente, al lado y sobre la pista, hay un pequeño afloramiento de calizas grises del Albiense, en el que encontramos tres pequeñas cuevas en caliza, sin mayor significación, ya que se trata de una pequeña lente caliza pinzada entre los esquistos Paleozoicos. La mayor de ellas la catalogamos como Cueva Karrika 01.

Siguiendo la pista hacia el Sur, atravesamos un túnel de unos 40 m de longitud y seguimos remontando la margen derecha. A 500 m en planta al SE del puente, divisamos una boca-mina en una peña existente a +15 m sobre la pista y al NE de la misma, que exploramos y catalogamos como Mina Karrika 02 (descripciones, a continuación). Frente a ella, en la margen izquierda del río, se aprecia otra boca-mina, muy cerca del cauce (Mina Karrika 03), a la que accedimos tras cruzar un antiguo puente rústico situado más al S, al cual sigue otra pista que va hacia Karrika por la margen izquierda del río. Al lado de ésta se localizan las minas 04, 05 y 06, la primera de ellas colgada a +4 m en un talud sobre la pista, y la número 05, de entrada horizontal, al lado del camino.

Cueva Karrika 01.

Situación: a 30 m al E del primer puente (más cercano a Karrika) en unas paredes de calizas grises, margen derecha del río. Coordenadas ETRS89, UTM30N: E 593.682; N 4.792.224; altitud: 82 m snm.

Dimensiones. Desarrollo: 8 m. Desnivel: +2 m. Figuras 01 á 02. Plano en Figura 36.

Descripción: La cavidad es la mayor de las tres pequeñas cavidades existentes en el afloramiento calizo. Su boca es una grieta de 2 m de alto x 1 m de ancho, que da paso a una corta galería ascendente, con suelo de arcilla, que se cierra a los 8 m. Al lado de ella hay otra pequeña cavidad (arrastradero, de 2 m) y una tercera más baja que forma un exiguo laminador, de 5 m de largo.



Figura 01. Valle de Karrika. Afloramiento de calizas de edad Albiense (Cretácico temprano) pinzado entre las pizarras en la margen derecha del río (arriba) y antiguo túnel minero (debajo), durante las primeras prospecciones.



Figura 02. Cueva Karrika 01, en calizas Albienses. Vista de la boca desde el exterior (arriba) y desde el interior (debajo). En los recuadros otras dos pequeñas cavidades próximas, de 4 y 5 m.



Figura 03. Mina Karrika 02. Se abre en la base de un peñón rocoso, elevado sobre el cauce del río Karrika, con dos bocas separadas por un pilar o columna intermedia.

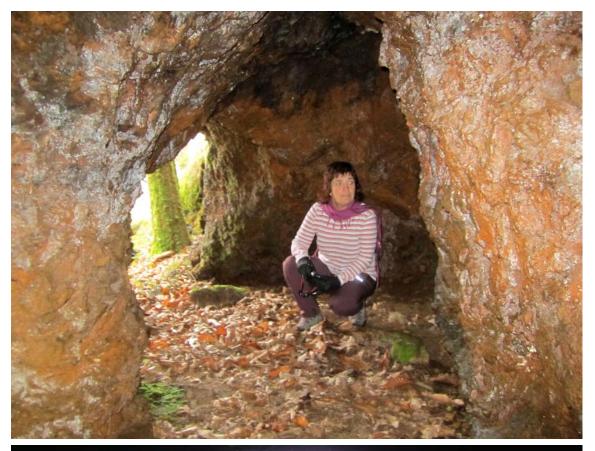




Figura 04. Bocas de la mina Karrika 02, vistas desde el interior. La roca-caja es rica en minerales con óxidos de hierro.

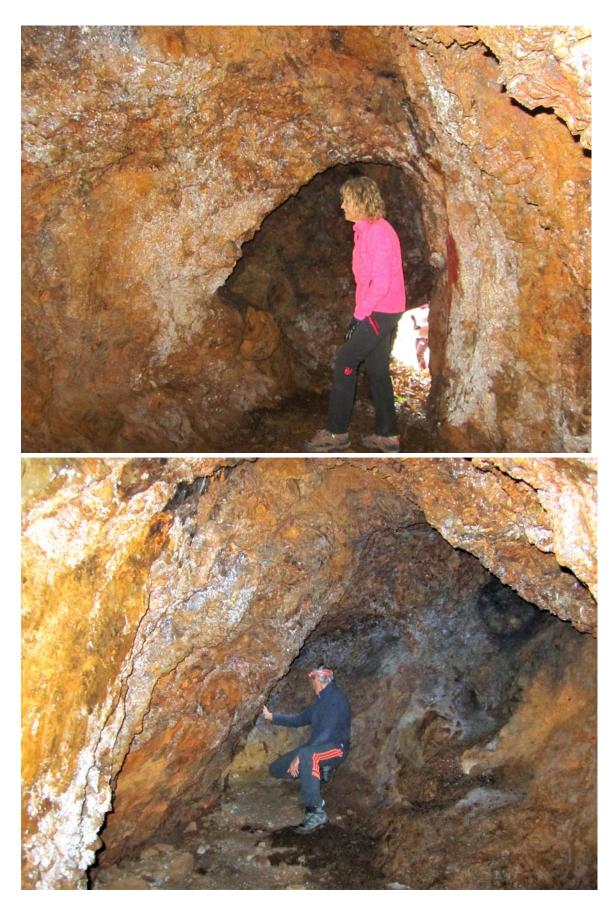


Figura 05. Mina Karrika 02. Galería principal de la mina, con una sala más amplia antes de alcanzar el fondo. Se aprecian sobre el suelo pequeñas acumulaciones de guano de quirópteros con restos de élitros de coleópteros.



Figura 06. Diversos aspectos de las galerías internas de la mina Karrika 02. La roca-caja, de esquistos y pizarras de edad Carbonífero (Paleozoico), es rica en mineralizaciones de óxidos de hierro (hematita, limonita).

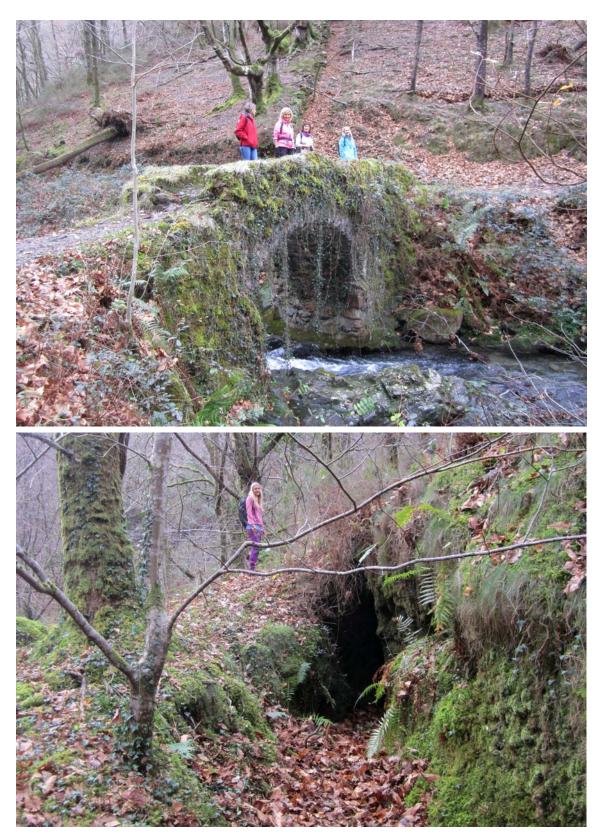


Figura 07. Antiguo puente sobre el río Karrika con la pista que continúa por la margen izquierda (arriba), donde se localiza aguas-abajo la boca de la mina Karrika 03 (debajo), muy cerca de la orilla y a +4 m sobre el cauce.



Figura 08. Mina Karrika 03. Vistas de la boca desde el exterior e interior. Y en el recuadro, detalle de la galería interna.





Figura 09. Mina-sima Karrika 04. Acceso a la boca, colgada en el talud, y vista hacia el interior de la sima.



Figura 10. Descenso de la sima-mina Karrika 04 y acceso en rampa a la galería inferior.

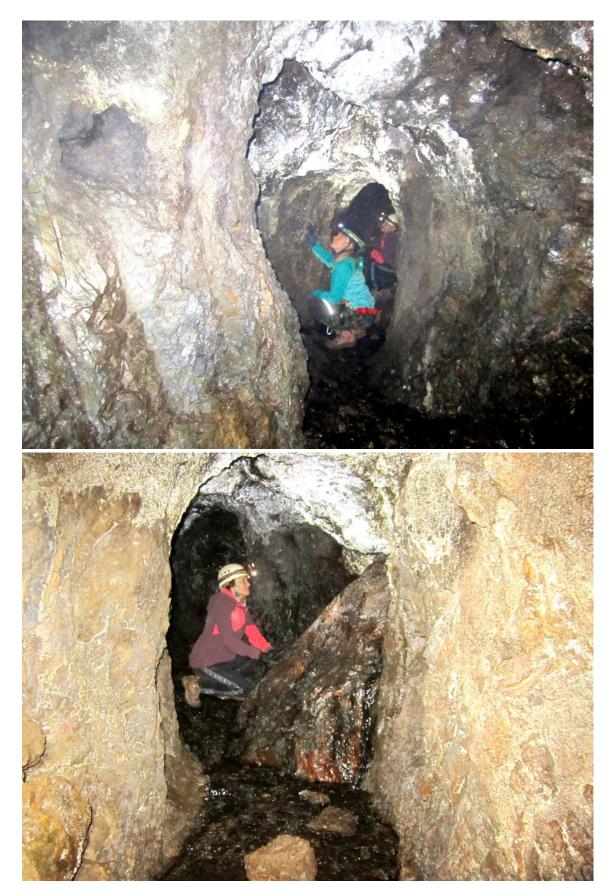


Figura 11. Galería del río subterráneo en la mina Karrika 04, con diversas espeleotemas de oxi-hidróxidos de hierro (goethita, hematita) y recubrimientos delgados de calcita sobre sus paredes y bóvedas.



Figura 12. Mina Karrika 04, galería del río, con diversas filtraciones.



Figura 13. Zona terminal de la galería del río y buscando fauna acuática en pequeños estanques de agua.

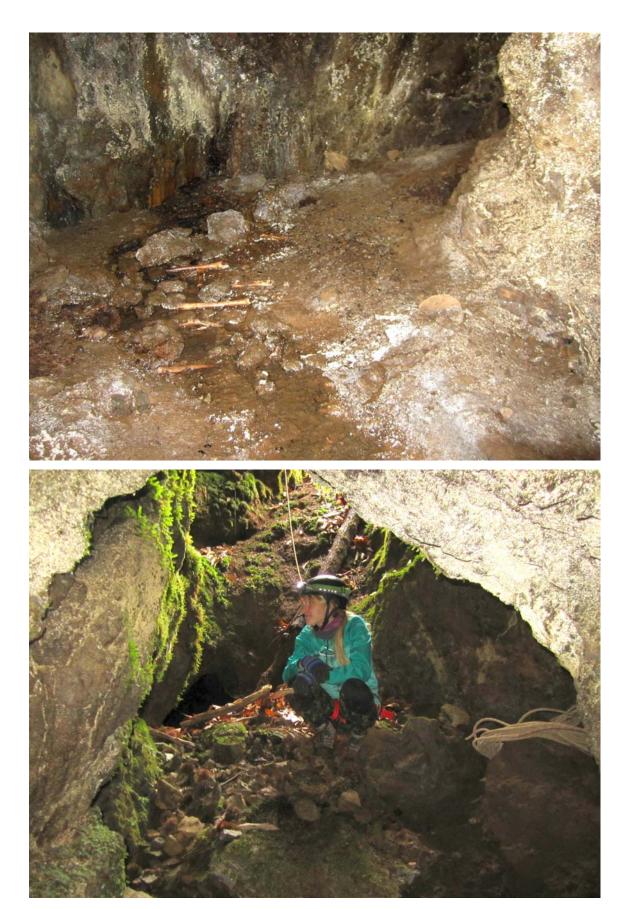


Figura 14. Mina Karrika 04. Galería lateral con espeleotemas, restos óseos de mamíferos, guano de quirópteros y gran cantidad de fragmentos de élitros y pronotos de coleópteros (arriba). Inicia del paso de acceso a una sala (debajo).

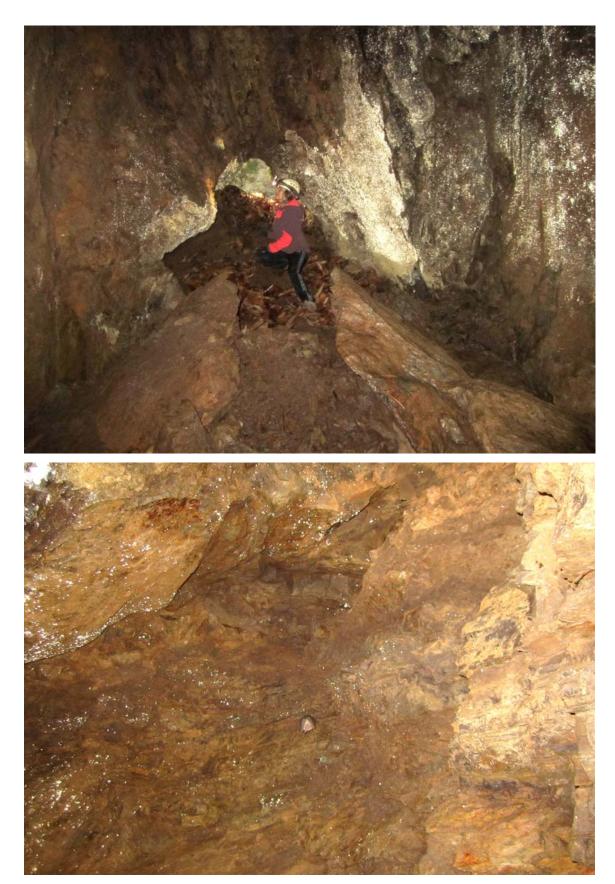


Figura 15. Gran sala bajo la sima y ejemplar de quiróptero *Rhinolophus ferrumequinum*. Mina-sima Karrika 04.



Figura 16. Paredes de la sala y detalle de espeleotemas. Mina-sima Karrika 04.

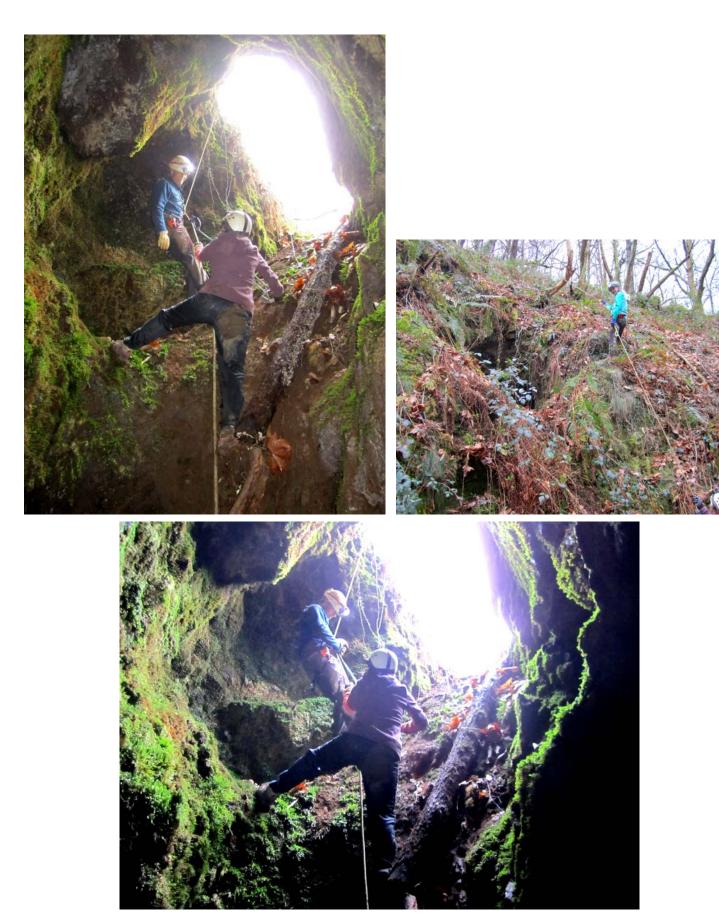


Figura 17. Ascenso escalonado de la sima-mina Karrika 04 y boca en el flanco externo subvertical.



Figura 18. El río Karrika, de aguas cristalinas, y la boca de la mina Karrika 05.

Mina Karrika 02.

Situación: a 530 m en planta al SE del primer puente, en una peña sobre la margen derecha del río.

Coordenadas ETRS89, UTM30N: E 594.071; N 4.791.862; altitud: 134 m snm.

Dimensiones. Desarrollo: 20 m. Desnivel: -2 m. Figuras 03 á 06. Plano en Figura 36.

Descripción: La cavidad posee dos pequeñas bocas separadas por un pilar de roca y se abren al pie de un peñasco vertical, a unos +15 m sobre el nivel de la pista y +25 m sobre el cauce del río. La galería principal profundiza 10 m hacia el interior, con una ampliación o pequeña sala de 2-3 m antes del fondo. A un costado, un pequeño orificio vertical enlaza con el techo de otra galería lateral, más baja, a la que se accede desde las bocas. La mina se desarrolla en pizarras ricas en óxidos de hierro y aparentemente ha sido excavada como catamina, en busca de filones o vetas más ricas en minerales de hierro.

Mina Karrika 03.

Situación: al otro lado lado del río, en su margen izquierda, próxima al cauce. A 70 m en planta al SSW de la mina Karrika 02.

Coordenadas ETRS89, UTM30N: E 594.052; N 4.791.810; altitud: 114 m snm.

Dimensiones. Desarrollo: 4 m. Desnivel: -1 m. Figuras 07 y 08. Plano en Figura 36.

Descripción: Se trata de otra pequeña catamina de prospección, a escasa altura sobre el nivel río, en su orilla izquierda (frente a la cavidad 02, desde donde se divisa). La boca tiene 2 m de alto, con un abrigo o ampliación lateral en su base, y profundiza en galería descendente, de 1 m de ancho y 4 m de largo, finalizada en cul de sac.

Mina Karrika 04.

Situación: a 108 m en planta al SSW de la mina Karrika 03, en margen izquierda del río, colgada a +4 m sobre la pista.

Coordenadas ETRS89, UTM30N: E 594.022; N 4.791.720; altitud: 126 m snm.

Dimensiones. Desarrollo: 42 m. Desnivel: -8 m. Figuras 09 á 17. Plano en Figura 37.

Descripción: La cavidad se adivina desde la pista, pero hay que escalar un talud de +4 m para alcanzar la boca (o descolgarse desde arriba). Es una sima-mina de sección circular, 2 m de diámetro y -6 m de desnivel. Su descenso requiere cuerda. En su base prosigue en rampa hasta una galería horizontal en la cota -8, donde se sume entre bloques y guijarros un pequeño río subterráneo. Al lado presenta un lateral acodado, seco, de 6 m de largo, donde se encuentran restos óseos de algún mamífero y molares de un bóvido, así como numerosos élitros de coleópteros (junto a acúmulos de guano), residuos de la alimentación de quirópteros.

La galería del río, de 2 m de diámetro, asciende ligeramente hacia el W y sigue 12 m, con diversas filtraciones procedentes de grietas laterales. Su último tramo es seco, de 4 m, y se cierra en cul de sac.

Al pie de la vertical de acceso hay un paso de techo bajo, descendente, que da paso a una amplia sala, de 10 m de diámetro y bóveda de 6 m de altura, con suelo de bloques. También presenta pequeñas acumulaciones de guano de quirópteros y élitros de coleópteros. Observamos dos ejemplares vivos, de *Rhinolophus ferrumequinum* y *Eptesicus serotinus*. La cavidad posee pequeñas espeleotemas, de oxi-hidróxidos de hierro, calcita y eflorescencias de yeso.

Mina Karrika 05.

Situación: a 25 m en planta al N de la mina Karrika 04, en la margen izquierda del río, al lado de la pista.

Coordenadas ETRS89, UTM30N: E 594.014; N 4.791.744; altitud: 122 m snm.

Dimensiones. Desarrollo: 102 m. Desnivel: +28 m. Figuras 18 á 29. Plano en Figura 38.

Descripción: Es la mayor de las minas exploradas, desarrollada en una alternancia de grauvacas y pizarras Paleozoicas con estratificación vertical. Las galerías, en distintas direcciones, sugieren que en su mayor parte fue una mina de prospección, en la que se excavaron galerías a distintos niveles en busca de vetas metalíferas.

La boca, de 1,5 m de ancho y alto, da paso a una galería horizontal algo más alta (2 m) que va hacia el W. Presenta un primer tramo de 24 m, hasta una bifurcación con una galería lateral W de 6 m. Este tramo tiene en su parte media un pequeño derrumbe formado a expensas de lutitas esquistosas más frágiles, lo que ha generado un cono de derrubios y bloques, tras el cual la galería sigue en roca compacta. La rama principal prosigue otros 20 m describiendo una leve curva hacia el WSW y finaliza en cul de sac. Seis metros antes del fondo presenta otro lateral, que asciende en rampa +4 m hacia el N para doblar en ángulo recto hacia el W y alcanzar la base de un resalte vertical, en roca compacta.

Remontando +4 m en escalada libre se accede a otra bifurcación, en la cota +8 m. Una chimenea subvertical asciende hacia el W y dos galerías horizontales se abren a N y S, respectivamente, colgadas en las paredes. El acceso a las mismas es liso y expuesto, y tras varios intentos en escalada libre, logramos superar el paso con ayuda de un sistema de pértiga hecha con un largo tronco (transportado al interior) en cuyo extremo superior instalamos una cinta con mosquetón por donde pasamos una cuerda de seguro en doble; con este sistema accedimos a las galerías superiores; estas presentan similar morfología (sección en U invertida); la galería S tiene 4 m de largo y la galería N 15 m de largo, ambas finalizadas en cul de sac. La chimenea, de 1,2 m de diámetro asciende en vertical +20 m, por lo que su boca superior constituye la cota +28 m.

A través de la chimenea ingresa a la cavidad una importante cantidad de hojarasca seca y madera muerta, que forma un cono de derrubios que se extiende hasta la galería inferior, punto éste en que encontramos la mayor diversidad faunística.

La cavidad es de ambiente relativamente seco, sólo con pequeñas filtraciones (sin charcas ni cuerpos de agua permanentes). Posee extensos recubrimientos finos de yeso criptocristalino y pequeñas espeleotemas de calcita y goethita formando coladas.

Mina Karrika 06.

Situación: a 52 m en planta y +25 m al SW de la mina Karrika 05 (margen izquierda del río).

Coordenadas ETRS89, UTM30N: E 593.982; N 4.791.720; altitud: 147 m snm.

Dimensiones. Desarrollo: 16 m. Desnivel: -10 m. Figuras 30 á 35. Plano en Figura 36.

Descripción: A +25 m sobre la boca de la mina Karrika 05 y al SW de la misma hay una pequeña pared, sin cavidades, pero remontando algo más al W encontramos una boca de sima (que requiere cuerda y equipo de jumars), y que -dada su posición-pensábamos que podría enlazar con la red de galerías de la mina 05 (aunque no lo hace).

La boca es un nicho de 2 m de ancho y alto, que se abre en sima contra la pared. Tras un reborde de 1 m de ancho, cae primero en vertical de 6 m y luego sigue en rampa de bloques hasta la cota -10 m de desnivel, finalizando en cul de sac. Es decir, la excavación cesó en ese punto y no se trata de una obstrucción por derrumbe.

Al pie del tramo vertical hay una galería lateral horizontal, de techo bajo y 4 m de largo, finalizada en laminador impracticable, con suelo de bloques. En esta sima-mina es abundante la fauna troglóxena y destaca en especial la presencia, en su mitad inferior, de cientos de dípteros muertos posados sobre las paredes y recubiertos de mohos blancos.

BIOLOGÍA SUBTERRÁNEA

En las primeras exploraciones encontramos muy poca fauna (algunos moluscos, araneidos, isópodos, dípteros y lepidópteros). Pero prospecciones sucesivas en la mina Karrika 05 con empleo de cebos atrayentes, y observaciones más detalladas, permitieron encontrar e identificar un total de 28 taxa cavernícolas, 14 de ellos troglóxenos, 12 troglófilos y 2 troglobios (Ver Tabla 1).

Los moluscos están representados por tres especies de gasterópodos terrestres: *Helicodonta obvoluta* Müller (Helicodontidae), *Cepaea nemoralis* (Linnaeus) (Helicidae), y *Oxychilus draparnaudi* (Beck) (Zonitidae), los dos primeros son formas troglóxenas y el último troglófilo. Las dos primeras especies pueden haber caído de modo accidental por las bocas de simas pero también fueron halladas en galerías horizontales en zona oscura, y a más de 30 m de la boca en la mina Karrika 05. *Oxychilus draparnaudi* es de hábitos más marcadamente cavernícolas; es una forma omnívora que eventualmente preda sobre otros pequeños invertebrados.

Los araneidos están representados por las siguientes especies: Eratigena inermis Simon (Agelenidae), Meta menardi (Latreille), Meta bourneti Simon (Tetragnathidae) y Nesticus cellulanus Clerck (Nesticidae), siendo M.bourneti la más abundante de ellas. Estas especies son formas troglófilas que predan sobre otros representantes de la asociación parietal y zona de entrada de las cuevas, la cual incluye dípteros Mycetophilidae, Limoniidae, Culicidae, Phoridae; lepidópteros Triphosa dubitata (Geometridae) y Scoliopteryx libatrix (Noctuidae); así como isópodos terrestres Oniscus asellus (Oniscidae). Esta fauna también se puede encontrar en la litera de hojarasca de enclaves sombreados y húmedos de superficie.

En la zona oscura de la mina Karrika 05 también se encontraron larvas predadoras del díptero *Rhymosia fenestralis*, el cual puede considerarse una forma sub-troglófila. De la especie *Limonia nubeculosa*, además de ejemplares vivos, resultan muy abundantes los ejemplares muertos posados sobre las paredes de roca y recubiertos de hongos blancos. Estos fueron encontrados en las minas 04, 05 y 06, siendo por demás abundantes en la sima-mina Karrika 06, con hasta más de 50 individuos por m². También encontramos algunos pocos ejemplares de las dos especies de lepidópteros en similar situación: muertos sobre las paredes y recubiertos de mohos blancos. Cabe recordar que los muestreos fueron efectuados en época invernal, cuando muchos insectos mueren o entran en diapausa. Y en este caso los mohos saprófagos pueden aprovechar los materiales orgánicos.

En las zonas internas de las galerías, en oscuridad total, encontramos algunos ejemplares de opiliones *Peltonychia clavigera navarrensis* (Simon) (Travuniidae), diplópodos *Blaniulus döllfusi* Bröleman (Blaniulidae), quilópodos *Lithobius validus vasconicus* Chalande (Lihobiidae), colémbolos *Isotomiella minor* Schaeffer (Isotomidae), todos ellos troglófilos. Datos biológicos sobre estas especies pueden encontrarse en Galán (1993).

Adicionalmente encontramos ejemplares de tysanuros *Lepisma saccharina* (Zygentoma: Lepismatidae) en las paredes de roca próximas a los rellenos de hojarasca seca, en el cono de derrubios de la base de la chimenea vertical en mina 05.

A los cebos colocados en la zona profunda (en la mina Karrika 05), acudieron colémbolos troglófilos *Protachorutes pyreneus* Cassagnau (Hypogastruridae), algunos isópodos trogobios *Trichoniscoides cavernicola* Budde-Lund (Trichoniscidae), y pequeños coleópteros troglobios *Bathysciola schiodtei breuili* Bolívar (Leiodidae: Leptodirinae), estos últimos anoftalmos, de cuerpo ovoide, apéndices cortos y poco troglomorfos. Así que se trata en general de formas cavernícolas poco especializadas, que también podrían habitar en medios transicionales, tales como el MSS en coluviones de ladera o el medio hemiedáfico (Ver: Galán 1993).

Probablemente, los restos de materia vegetal, micelios de hongos, y troglóxenos que penetran más profundamente (como algunos dípteros), sirven de alimento a los taxa detritívoros (isópodos, diplópodos, colémbolos y coleópteros), los cuales a su vez son presa de araneidos y quilópodos depredadores.

Las galerías subterráneas también brindan refugio y protección a varias especies de vertebrados. Entre ellas, en una de las salidas, fueron hallados al pie del escarpe vertical de la mina Karrika 05, dos ejemplares vivos de sapitos *Bufo calamita* (Bufonidae).

La cavidad es frecuentada por dos especies de quirópteros, de dos familias distintas: *Rhinolophus ferrumequinum* (Rhinolophidae) y *Eptesicus serotinus* (Vespertilionidae); esta última especie raramente es encontrada en cuevas (Galán, 1993, 1997). Previamente nosotros hallamos ejemplares de *E. serotinus* en cuevas en caliza en el karst de Aizkorri-Aratz y en las minas de Elama (en la cuenca de Artikutza) (Galán et al, 2013, 2014 a).

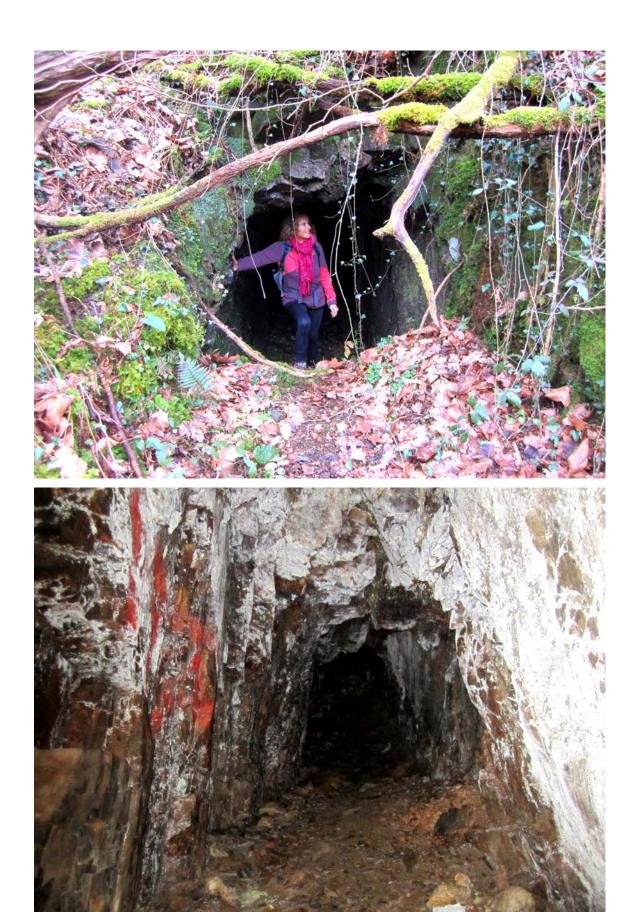


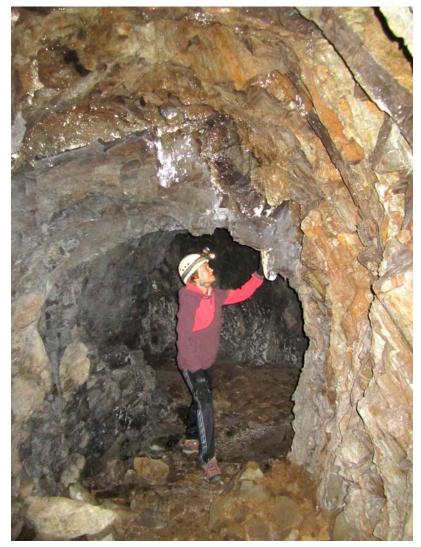
Figura 19. Boca y primer tramo de la galería principal de la mina Karrika 05.



Figura 20. Primer tramo de galería, con la boca al fondo, y cono de derrubios con bloques producto de un colapso lateral de esquistos más frágiles. Mina Karrika 05.



Figura 21. La galería principal de la mina 05, en esquistos, pizarras y grauvacas de edad Paleozoico (Carbonífero).



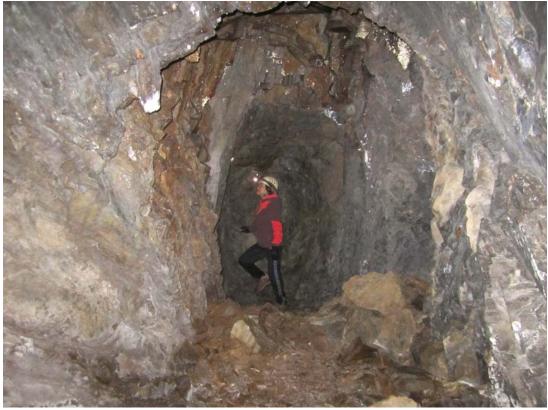


Figura 22. Galería principal de la mina 05 y galería lateral en grauvacas y pizarras.

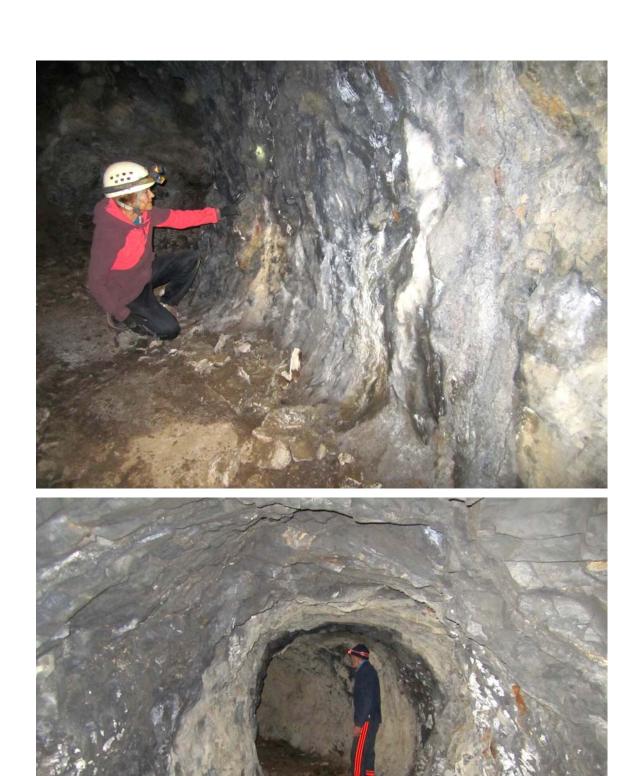


Figura 23. Mina Karrika 05. Tramo interno de la galería principal con espeleotemas blanco-brillante de calcita, recubrimientos grises de yeso criptocristalino y algunas anaranjadas y rojizas de oxi-hidróxidos de hierro.





Figura 24. Largos tramos con recubrimientos grises de yeso criptocristalino sobre las pizarras negras. Mina Karrika 05.

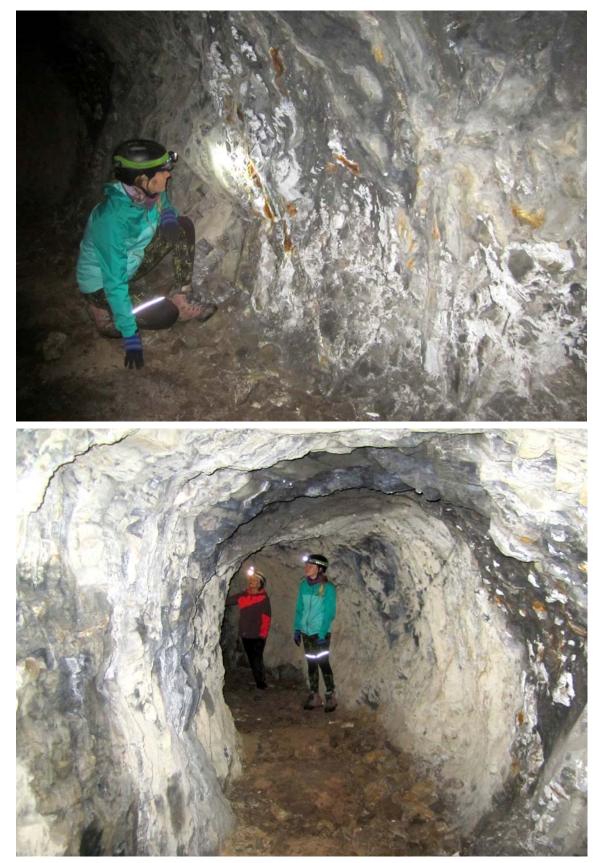


Figura 25. Tramo en curva de la mina Karrika 05 con diversas espeleotemas.





Figura 26. Fondo en cul de sac de la galería principal de la mina Karrika 05. Estratos alternos blancos y negros con mayor o menor contenido de cuarzo o materia carbonácea, respectivamente.





Figura 27. Mina 05. Galería lateral ascendente que conduce a la base de un escarpe vertical de +4 m. Se puede apreciar que en este sector hay abundante hojarasca y restos de madera que deben entrar por alguna abertura superior. La cantidad de materia orgánica lo hace un biotopo propicio para albergar fauna cavernícola.



Figura 28. Parte superior de la pared vertical de +4 m, con chimenea ascendente (arriba) y galerías colgadas laterales de difícil acceso (debajo). Mina Karrika 05.



Figura 29. Detalle de pequeñas coladas de calcita y espeleotemas rojizas de oxi-hidróxidos de hierro.



Figura 30. Explorando la ladera en busca de bocas superiores de la mina 05. Al W de la pared de roca que se ve en la imagen inferior (donde se encuentra una persona), localizamos la mina-sima Karrika 06.

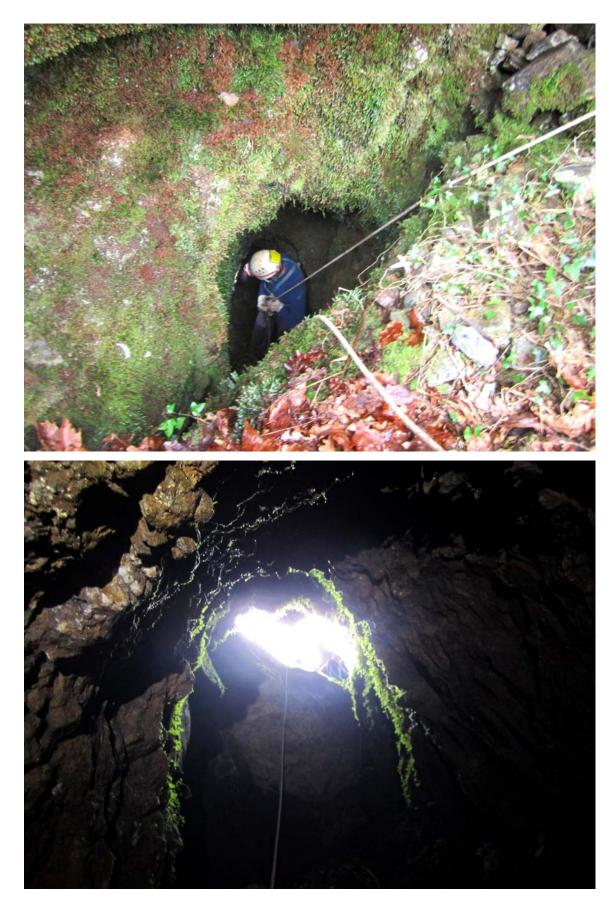


Figura 31. Sima-mina Karrika 06. Vista hacia el interior, y desde el interior hacia superficie. En la base prosigue una galería en rampa descendente.



Figura 32. Parte inferior de la cavidad y detalle de decenas de mosquitos muertos posados sobre las paredes y recubiertos de mohos blancos. Sima-mina Karrika 06.



Figura 33. Detalles del fondo de la cavidad y secuencia del ascenso en jumars del tramo superior de la mina 06.



Figura 34. Recogiendo equipos en la boca de sima-mina Karrika 06, abierta en la pared de un nicho en la ladera.



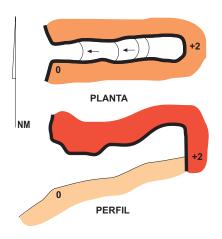
Figura 35. Descendiendo de la sima-mina Karrika 06 y terminando de recoger cuerdas y equipos bajo la lluvia tras las últimas exploraciones en la mina 05.

Figura 36. Plano de las minas Karrika 01, 02, 03 y 06.

Cueva Karrika 01



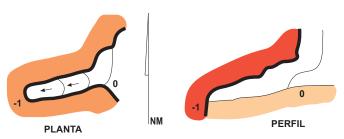
Localización. Coordenadas UTM 30N: N 4.792.224; E 593.682; Altitud: 82 m snm. Dimensiones: Desarrollo 8 m. Desnivel +2 m. Topografía: C.Galán; M.Nieto; J. Forstner. SCA. 2021. Dibujo: C.Galán. Lab. Bioespeleología. S.C.Aranzadi.



Mina Karrika 03



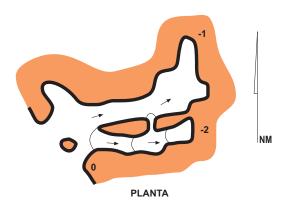
Localización. Coordenadas UTM 30N: N 4.791.810; E 594.052; Altitud: 114 m snm. Dimensiones: Desarrollo 4 m. Desnivel -1 m. Topografía: C.Galán; M.Nieto; J. Forstner. SCA. 2021. Dibujo: C.Galán. Lab. Bioespeleología. S.C.Aranzadi.

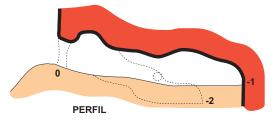


Mina Karrika 02



Localización. Coordenadas UTM 30N: N 4.791.862; E 594.071; Altitud: 134 m snm. Dimensiones: Desarrollo 20 m. Desnivel -2 m. Topografía: C.Galán; M.Nieto; J. Forstner. SCA. 2021. Dibujo: C.Galán. Lab. Bioespeleología. S.C.Aranzadi.

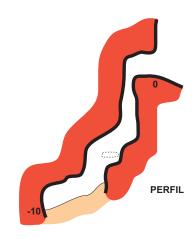


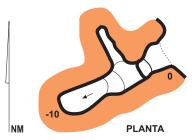


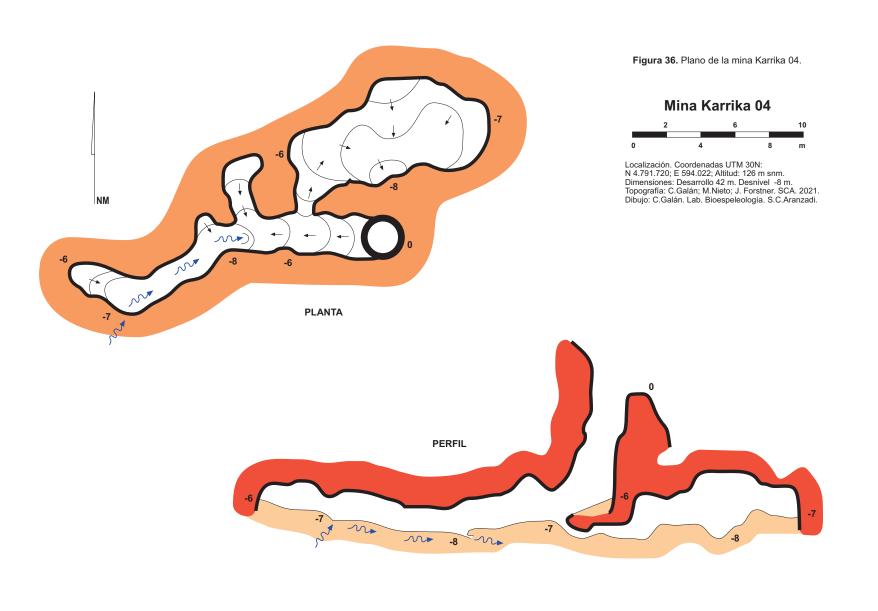
Mina Karrika 06

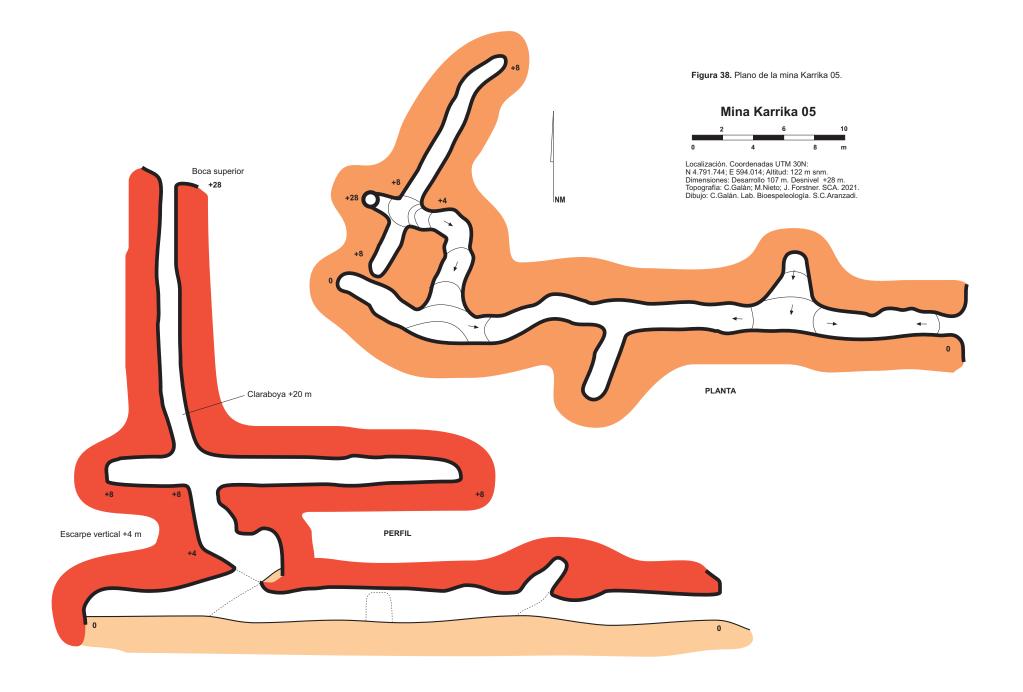


Localización. Coordenadas UTM 30N: N 4.791.720; E 593.982; Altitud: 147 m snm. Dimensiones: Desarrollo 16 m. Desnivel -10 m. Topografía: C.Galán; M.Nieto; J. Forstner. SCA. 2021. Dibujo: C.Galán. Lab. Bioespeleología. S.C.Aranzadi.









R.ferrumequinum es por el contrario de costumbres muy cavernícolas, siendo muy frecuente y abundante en cavidades (cuevas y minas) de la región. Su dieta incluye insectos de talla grande, especialmente coleópteros (Carabidae, Scarabaeidae, Geotrupidae), lepidópteros (Noctuidae), dípteros y otros insectos de pequeña talla. En la mina Karrika 05 y especialmente en la mina Karrika 04 encontramos muchos restos dispersos de élitros y pronotos de coleópteros Carabidae y Latridiidae, entre otros, en la proximidad de las acumulaciones de guano de quirópteros.

En la mina Karrika 05 son además abundantes fragmentos de restos óseos de micromamíferos, de los que pudimos identificar dos cráneos correspondientes a ratoncitos de campo *Apodemus sylvaticus* Linnaeus (Muridae), especie troglóxena que habita y frecuenta la cavidad, penetrando hasta la zona profunda, en oscuridad total.

Otro detalle curioso fue el hallazgo en la mina Karrika 05 de larvas de coleópteros saprófagos Silphidae, en paredes en zona oscura. Este grupo de escarabajos enterradores (importante en entomología forense, ya que permite la determinación de intervalos post mortem) comprende especies saprófagas, que se alimentan de materia en descomposición, especialmente carroña.

Ello sugiere que diversos vertebrados (especialmente micromamíferos) frecuentan la cavidad. Cuando fallecen en ella o bien cuando se trata de residuos de la alimentación de especies carnívoras y/o carroñeros, los restos orgánicos que quedan sirven de alimento a estos coleópteros y sus larvas. En la cavidad encontramos larvas grises de Silphidae de 4-5 mm de talla.

La ocurrencia de mohos blancos sobre dípteros y lepidópteros, así como la de larvas de Silphidae, indica que los ecosistemas de estas minas presentan un conjunto de interacciones tróficas, asociadas a un nivel de curiosas formas saprófagas.

Un resumen de las especies halladas en las minas, con indicación de su categoría ecológica, es presentado en la Tabla 1. Cabe agregar que los muestreos fueron efectuados en época invernal (cuando muchos invertebrados entran en diapausa), siendo probable que en otras épocas del año se encuentre taxa adicionales.

Tabla 1. Lista de las especies cavernícolas identificadas, con indicación de su categoría ecológica. Suma 28 taxa (2 troglobios).

Grupo	Familia o grupo superior	Especie	Categoría ecológica
Mollusca	Zonitidae	Oxychillus draparnaudi (Beck)	Troglófilo
Mollusca	Helicidae	Cepaea nemoralis (Linnaeus)	Troglóxeno
Mollusca	Helicodontidae	Helicodonta obvoluta Müller	Troglóxeno
Opiliones	Travuniidae	Peltonychia clavigera navarrensis (Simon)	Troglófilo
Araneida	Tetragnathidae	Meta menardi (Latreille)	Troglófilo
Araneida	Tetragnathidae	Meta bourneti Simon	Troglófilo
Araneida	Agelenidae	Eratigena (Tegenaria) inermis Simon	Troglófilo
Araneida	Nesticidae	Nesticus cellulanus Clerck	Troglófilo
Crustacea Isopoda	Oniscidae	Oniscus asellus Linnaeus	Troglófilo
Crustacea Isopoda	Trichoniscidae	Trichoniscoides cavernicola Budde-Lund	Troglobio
Diplopoda	Blaniulidae	Blaniulus döllfusi Bröleman	Troglófilo
Chilopoda	Lithobiidae	Lithobius validus vasconicus Chalande	Troglófilo
Diptera	Limoniidae	Limonia nubeculosa Meigen	Troglóxeno
Diptera	Mycetophilidae	Rhymossia fenestralis Meigen	Troglófilo
Diptera	Culicidae	Culex pipiens pipiens L.	Troglóxeno
Diptera	Phoridae	Hypocera flavimana (Meigen)	Troglóxeno
Lepidoptera	Geometridae	Triphosa dubitata (Linnaeus)	Troglóxeno
Lepidoptera	Noctuidae	Scoliopteryx libatrix (Linnaeus)	Troglóxeno
Zygentoma	Lepismatidae	Lepisma saccharina (Linnaeus)	Troglóxeno
Collembola	Hypogastruridae	Protachorutes pyreneus Cassagnau	Troglófilo
Collembola	Isotomidae	Isotomiella minor Schaeffer	Troglófilo
Coleoptera	Leiodidae. Leptodirinae	Bathysciola schiodtei breuili Bolívar.	Troglobio
Coleoptera	Silphidae	Larvas indeterminadas	Troglóxeno
Coleoptera	Carabidae & Latridiidae	Élitros & pronotos (restos fragmentarios)	Troglóxeno
Anuros	Bufonidae	Bufo calamita Laurenti	Troglóxeno
Chiroptera	Rhinolophidae	Rhinolophus ferrumequinum (Schreber)	Troglóxeno
Chiroptera	Vespertilionidae	Eptesicus serotinus (Schreber)	Troglóxeno
Rodentia	Muridae	Apodemus sylvaticus Linnaeus	Troglóxeno

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las minas descritas en esta nota, aunque de moderadas dimensiones, contienen 200 m de galerías subterráneas. Las galerías excavadas en las pizarras y grauvacas del afloramiento presentan una variable actividad hídrica, poseyendo una de ellas un pequeño río subterráneo. La ocurrencia de espeleotemas es en general escasa, habiendose observado pequeñas coladas y estalactitas de calcita y oxi-hidróxidos de hierro (goethita, limonita), así como recubrimientos más extensos de yeso criptocristalino.

Desde un punto de vista biológico, destaca por su importancia la frecuentación de las cavidades por quirópteros, especialmente el hallazgo de *Eptesicus serotinus* (Vespertilionidae), que raramente frecuenta cuevas, especies saprófagas y especies troglobias que incluyen al menos una especie de coleóptero Leptodirinae, endémico de Gipuzkoa, y otra de isópodo terrestre Trichoniscidae, endémica del País Vasco y zonas próximas de Cantabria, así como otros taxa troglófilos comunes en la región en cuevas en caliza.

También es de señalar la presencia en estas minas de especies de algunos grupos zoológicos que raramente encontramos en cuevas de la región. Este es el caso de la especie troglóxena de Zygentoma Lepismatidae, cuya presencia probablemente esté asociada a los rellenos de hojas secas y madera muerta al pie de la chimenea en la mina 05. También este pudiera ser el caso para colémbolos y opiliones de pequeña talla, más propios del medio hemiedáfico y MSS en la región.

En todo caso, las galerías de mina muestran que pueden ser pobladas, progresivamente, por diversos elencos de especies de hábitos cavernícolas y endógeos, procedentes bien sea del medio edáfico de superficie, del MSS, y del medio hipógeo profundo. A lo que se suma la variable ocurrencia de diversos vertebrados.

Los datos obtenidos refuerzan la idea de que las galerías de antiguas minas y pequeñas cavidades pueden albergar múltiples rasgos de interés científico en Biología Subterránea y Karstología.

AGRADECIMIENTOS

A los miembros y colaboradores del Departamento de Espeleología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi que nos acompañaron en los trabajos de campo: Marian Nieto, Juliane Fortner, Garbiñe Albisu, y Anabella Besance.

A dos revisores anónimos de Biosphere Consultancies (United Kingdom) y Sociedad de Ciencias Aranzadi (País Vasco) por sus correcciones y útiles sugerencias.

BIBLIOGRAFIA

- Boillot, G. & J. Malod. 1988. The north and north-west Spanish continental margin: a review. Rev.Soc.Geol.España, 1: 295-316.
- Campos, J. 1979. Estudio geológico del Pirineo vasco al W del río Bidasoa. Munibe, S.C.Aranzadi, 31(1-2): 3-139.
- Galán, C. 1993. Fauna Hipógea de Gipuzcoa: su ecología, biogeografía y evolución. Munibe (Ciencias Naturales), S.C.Aranzadi, 45 (número monográfico): 1-163.
- Galán, C. 1997. Fauna de Quirópteros del País Vasco. Munibe (Ciencias Naturales), S.C.Aranzadi, 49:77-100.
- Galán, C. 2020. Hallazgo del anfípodo stygobio *Niphargus cismontanus* Margalef, 1952 en un nivel freático interceptado por una mina de hierro y galena argentífera en el macizo granítico Paleozoico de Peñas de Aia (Gipuzkoa, País Vasco). Publ.Dpto.Espeleo. S.C. Aranzadi. Web aranzadisciences.org, PDF, 25 pp.
- Galán, C.; J. Rivas; M. Nieto; D. Arrieta & I. Herraiz. 2013. Nuevas cavidades en el karst de Aizkorri-Aratz (sector Sur del túnel de San Adrián, Gipuzkoa). Pag web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 31 pp.
- Galán, C.; J. Rivas & M. Nieto. 2014 a. Minas y cuevas de Elama (Artikutza): Hidrogeología, fauna y evolución. Publ. Dpto. Espeleol. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 62 pp.
- Galán, C.; J. Rivas & M. Nieto. 2014 b. Cuevas, simas, túneles y minas en caliza y esquistos Paleozoicos: cuenca de Artikutza. Publ. Dpto. Espeleol. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 38 pp.
- Rat, P. 1988. The basque-cantabrian bassin between the iberian and european plates, some facts but still many problems. Rev.Soc. Geol.España, 1: 327-348.