Almoraima. Revista de Estudios Campogibraltareños, 65. Octubre 2026: 231-246

Aportaciones a la fauna cavernícola de Sierra Carbonera. La Línea de la Concepción-San Roque (Cádiz)

Jorge Luis Romo Villalba, Alfredo Valencia Pereira, Begoña Cabrera Recaño y Javier Martín Buxó

Recibido: 8 de abril de 2026 / Revisado: 27 de abril / Aceptado: 4 de julio de 2026 / Publicado: 5 de octubre de 2026

RESUMEN

Se presentan los resultados de la realización y levantamiento topográfico en 3D y posicionamiento global de los hábitats cavernícolas presentes en Sierra Carbonera, La Línea de la Concepción y San Roque; así como de la singularidad geológica e histórica de ellos; y de igual forma los resultados de los diferentes muestreos de la fauna cavernícola y las analíticas de aguas subterráneas localizadas en estos enclaves de singular importancia para la vida de diversos elementos faunísticos que perviven tanto en el Túnel de Sierra Carbonera, y en el Bunker del Puesto de Mando y otros de similares características, enclavados en las estribaciones sanroqueñas de Sierra Carbonera.

Palabras clave: Sierra Carbonera, túnel, murciélagos, invertebrados, subterráneo.

ABSTRACT

This paper presents the results of the 3D topographic survey and global positioning of the cave habitats found in the Sierra Carbonera, La Línea de la Concepción and San Roque, as well as their geological and historical uniqueness; and likewise the results of the various surveys of cave fauna and groundwater analyses carried out in these sites of unique importance for the survival of diverse fauna, which thrive both in the Sierra Carbonera Tunnel and in the Command Post Bunker and other similar sites, situated in the San Roque foothills of Sierra Carbonera.

Keywords: Sierra Carbonera, tunnel, bats, invertebrates, underground.

1. Introducción geológica

Sierra Carbonera es un pequeño conjunto orográfico situado en la provincia de Cádiz (España), en el límite entre los términos municipales de San Roque y La Línea de la Concepción. Su máxima elevación se encuentra dentro del municipio de La Línea de la Concepción, con 311 metros.

Tiene una geología compleja caracterizada por la presencia de formaciones sedimentarias de cuarcitas, esquistos y areniscas; y depósitos miocénicos, de arcillas y graveras, formados por la erosión fluvial y lacustre y se encuentra integrada en la región occidental de las Cordilleras Béticas. Las unidades geológicas de éste área pertenecen a un grupo concreto bajo la denominación de Unidades del Campo de Gibraltar, donde forman un conjunto aparte de las subbéticas o béticas, y donde se identifica una potencia con series desde el Cretáceo Inferior hasta el Mioceno Inferior, con una representación notable de formaciones de tipo Flysch.
La Unidad de Algeciras se caracteriza especialmente por contener un término potente de más de 1.000 metros de Flysch de edad oligocena.

En la actualidad las unidades de Aljibe, Bolonia y Algeciras, están organizadas en su mayor parte como un cinturón deformado por pliegues y cabalgamientos.



Lámina 1. Vista desde Sierra Carbonera del istmo, el Peñón y el estrecho de Gibraltar, al fondo se vislumbra África. Imagen de Jorge Luis Romo



Lámina 2. Típicas formaciones de crestas de areniscas en Sierra Carbonera, rodeadas de la vegetación habitual de coscojas y palmitos. Imagen de Jorge Luis Romo

La Unidad de Algeciras o Sucesión Mauritánica aflora entre Algeciras y Ronda, en una banda adyacente a las Zonas Internas.

La Unidad del Aljibe, que engloba a Sierra Carbonera, presenta una gran extensión en la parte meridional de la provincia de Cádiz y ocupan unas areniscas muy características, que han sido denominadas como Areniscas del Aljibe, que están asociadas a otras rocas como las cuarcitas. La estabilidad de estos terrenos, con morfología muy montañosa con relieves muy marcados, con laderas cóncavas y fuertes pendientes con estrechos valles, es muy débil, por lo que dan lugar a deslizamientos de bloques de arenisca, dando lugar a frecuentes derrubios. En resumen, Sierra Carbonera es un área donde coexisten rocas antiguas y sedimentos más recientes, ambos moldeados por los procesos geológicos y la erosión a lo largo del tiempo.

2. Hidrografía

En cuanto a la red hidrográfica, como ríos más importantes dentro de la cuenca del sur de la península ibérica, están el río Guadarranque, el río Palmones y el río Guadiaro, el resto de la cuenca está formada por diversos arroyos, barrancos y torrentes de caudales irregulares que se alimentan de las precipitaciones anuales. Concretamente Sierra Carbonera se ve surcada por diversos arroyos y torrentes que recorren tanto su frente este como el oeste, y donde aparecen algunas fuentes y manantiales procedentes de la profunda capa freática, el arroyo de la Madre Vieja o el Cachón de Jimena que delimitan estas zonas de Sierra Carbonera son los más importantes.

3. Notas sobre su biología

La biología de Sierra Carbonera, aunque actualmente muy degradada por la acción humana, se caracteriza por una antigua vegetación de quejigos y alcornoques y matorral mediterráneo. El área, ubicada entre San Roque y La Línea de la Concepción, está cubierta principalmente por con una cobertura vegetal de poca altura, matorral, pastizales y arbustos.



Lámina 3. Zona interior del Túnel de Carbonera, Galería de los Flysch. Imagen de Jorge Luis Romo

Sierra Carbonera presenta una rica diversidad biológica con presencia de mamíferos y aves residentes en sus charcas y arroyos, donde también habitan anfibios como ranas, gallipatos y salamandras. Además, la sierra es un corredor de paso para aves migratorias.

Se pueden diferenciar las dos vertientes de Sierra Carbonera, la costera y la de interior; la vertiente costera discurre paralela a la costa mediterránea, expuesta a los vientos procedentes del este, mientras que la vertiente oeste se encuentra más protegida de los vientos y de la influencia marina.

Sierra Carbonera presenta las especies vegetales propias de un hábitat costero mediterráneo, propias de un paisaje compuesto por formaciones vegetales que son el resultado de la degradación del chaparral.

Este hábitat es muy rico en especies animales, de las que hay que hacer mención aparte de las aves que pueblan Sierra Carbonera, porque anualmente es testigo de la migración de numerosas especies de aves que migran entre Europa y África.

4. Un poco de historia de Sierra Carbonera

Sierra Carbonera fue fortificada con torres vigías en el siglo XVI, proyecto realizado por Felipe II para la vigilancia del Estrecho y posteriormente, ya en el siglo XX, con bunkers y fortines durante la Segunda Guerra Mundial como parte del Sistema Integral de Vigilancia.

En el siglo XVI, se construyó en la cumbre de la Sierra una torre vigía, la Torre de Sierra Carbonera, que formaba parte del sistema de defensa costera, promovido por Felipe II. Esta torre, que se enlazaba con la Torre del Diablo, con la Torre de las Pedreras y con la Torre Nueva vigilaban el paso marítimo y las incursiones de los piratas berberiscos que realizaban algaradas desde el norte de África y que duraron hasta mediados del siglo XVII. La Torre de las Pedreras fue demolida y sus materiales se reutilizaron en



Lámina 4. Vista general de la vertiente este de Sierra Carbonera, con el istmo y el Peñón de Gibraltar, más al fondo aparece el Jebel Musa en África. Lámina de Jorge Luis Romo



Lámina 5. La Torre Nueva en la playa de Torrenueva en La Línea de la Concepción con el peñón de Gibraltar al fondo. Imagen de Jorge Luis Romo



Lámina 6. Vista del Bunker del Puesto de Mando en la vertiente oeste de Sierra Carbonera, donde se aprecian los refugios antiaéreos y la aspillera o mirilla de vigilancia; con el decorado del estrecho de Gibraltar y el Jebel Musa de fondo. Imagen de Jorge Luis Romo



Lámina 7. Galería Principal del Túnel de Carbonera. Imagen de Jorge Luis Romo

la construcción de los cortijos de la zona y la Torre de Sierra Carbonera fue demolida en el año1967. Sierra Carbonera es un importante punto estratégico, debido a su privilegiado emplazamiento sobre la bahía de Algeciras, el peñón de Gibraltar, el Mediterráneo y el estrecho de Gibraltar.

Durante la II Guerra Mundial, la Sierra se convirtió en una importante zona fortificada. Aquí se construyeron líneas de defensa con el fin de proteger la costa y el istmo.

La fortificación de la Bahía de Algeciras durante el siglo XX fue uno de los principales proyectos llevados a cabo por el régimen franquista en los primeros años de la posguerra para garantizar la estabilidad de la frontera entre España y Gibraltar. Entre las construcciones de un gran número de bunkers situados en las dos vertientes de Sierra Carbonera destacan el Bunker de Mando y el Túnel de Sierra Carbonera, así como el Camino de los Prisioneros, que llevaba por la vertiente oeste de la sierra hasta el destacamento del Batallón de Prisioneros de la Guerra Civil allí situado.

El Bunker de Mando fue construido en 1941 en terrenos del municipio de San Roque. Está compuesto por varios edificios anexos muy característicos, con dos refugios antiaéreos, que por su diseño estructural, son los únicos que existen en Andalucía. Presenta un edificio de la zona de vida del bunker, compuesto por tres habitaciones; el acceso se realiza a través de una galería ascendente que termina en una cámara de observación, donde se encuentra una aspillera o mirilla de observación. En la cámara de combate, con rumbo oeste, se encuentra una pequeña galería escalonada y descendente, que se encuentra inundada, donde se localiza la sala de transmisiones; esta galería inundada muestra señales de haber conectado con un pozo artesano situado en las cercanías del bunker, ya que éste se encuentra construido en la cima de un cerro predominante sobre las vertientes vecinas.

En las mismas fechas se construyó el Túnel de Sierra Carbonera, que conecta las dos vertientes de la Sierra, atravesándola desde la zona este a la zona oeste.

El Túnel es una larga galería subterránea con entrada desde la vertiente de La Línea de la Concepción, que reaparece en la vertiente de San Roque. A lo largo de la galería, aparecen varias galerías laterales que finalizan en roca madre con profusión de los Flysch de la Unidad Geológica del Campo de Gibraltar, además de una galería hormigonada que podría tratarse como almacén. También existe en la galería principal un paso a una galería superior que conecta con esta misma galería principal, y en la que aparece un pozo de aireación que fue cegado con detritus del exterior, ya que conectaba con la zona de vigilancia del acuartelamiento militar actual.

5. Los trabajos topográficos en 3D

Debido a las condiciones y circunstancias especiales de estas decenas de construcciones militares del siglo XX, estas se perfilan como lugares subterráneos de especial interés, especialmente el Túnel de Carbonera y el Puesto de Mando; principalmente por sus dimensiones.



Lámina 8. Trabajos del levantamiento topográfico en 3D del Tunel de Carbonera. Imagen de Alfredo Valencia

Estas circunstancias y establecerse como un hábitat prioritario para una determinada fauna cavernícola, han sido las que han motivado el inicio del Proyecto de Investigación de Fauna Cavernícola de Sierra Carbonera coordinado por la SIE Caxara; cuyo objetivo principal es el levantamiento topográfico en 3D de algunas de las construcciones, su posicionamiento global y su ubicación sobre el territorio, además del estudio y catalogación de la fauna cavernícola existente en ellas.

El levantamiento topográfico del Túnel de Carbonera nos muestra el desarrollo casi monótono de una galería principal desde la que parten varias galerías laterales, esta galería principal se inicia desde la vertiente este en La Línea de la Concepción, con un rumbo de 252º SW para, casi en su mitad, girar a un rumbo de 295,70º NW; una de las galerías fue establecida como almacén y otras cuatro finalizan en las rocas de los flysch de esta cavidad; es importante la Galería Superior que mantiene el mismo rumbo que la galería principal, y donde se puede observar el gran volumen de vertidos realizados para efectuar el taponamiento del pozo de aireación. Desde la entrada de la vertiente linense el túnel muestra un escaso desnivel ascendente hasta los +11 metros en la salida por la boca situada en la vertiente sanroqueña; de igual manera el desarrollo subterráneo total de la cavidad alcanza los 410 metros.

La topografía del Puesto de Mando nos presenta un desarrollo variado de diversas estancias y galerías, tres de ellas utilizadas como cuerpo de guardia, la galería principal ascendente que lleva hasta la sala de la Sección de Transmisiones, actualmente inundada y a la Cámara de Vigilancia y Observación. El desarrollo subterráneo total del Puesto de Mando alcanza los 115 metros con un desnivel de +13 metros desde la zona del Cuerpo de Guardia hasta la Cámara de Vigilancia.

Los trabajos topográficos de los dos complejos subterráneos han sido realizados con el distanciómetro Leica DistoX3. Los datos recabados en el aparato de medición fueron introducidos en una Tablet ZTE

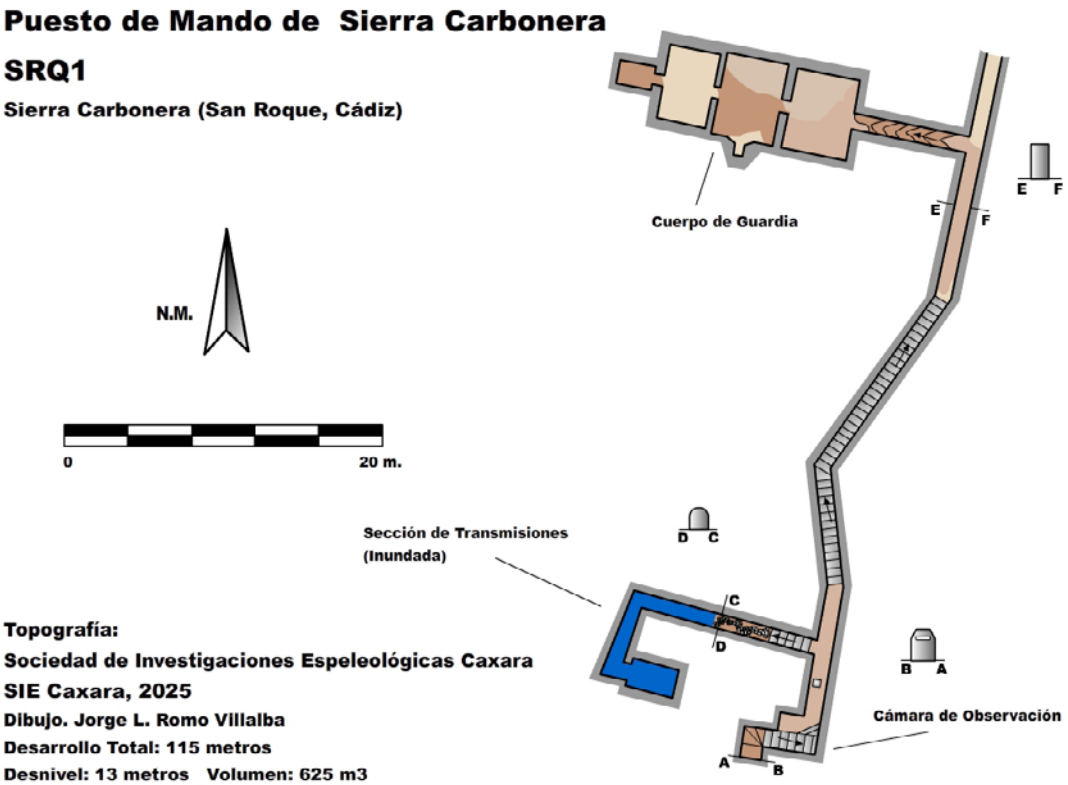


Lámina 9. Plano de la planta topográfica del Bunker del Puesto de Mando de Sierra Carbonera. Imagen de Jorge Luis Romo

Android que calculó los datos en el acto con el software Topodroid 3.3.0, comunicado con el DistoX3 mediante bluetooth.

El trabajo de gabinete, para corrección de la desviación magnética, traspaso de datos y dibujo final, fue realizado en PC mediante el programa Visual Topo, Photoshop y Adobe Flash.

6. La Fauna cavernícola

Las cuevas son un hábitat extremo, con condiciones constantes de humedad y temperatura, y una atmósfera subterránea variable. La fauna cavernícola se refiere a los animales que viven en cuevas y otros entornos subterráneos, adaptados a la oscuridad total y a la falta de luz. Esta fauna, denominados troglobios, presentan modificaciones como la pérdida de ojos y pigmentación, el alargamiento de sus apéndices y un metabolismo bajo, además de ser muy longevos. Sus principales características son las adaptaciones a la oscuridad, han perdido sus ojos o los tienen muy reducidos, y su piel pierde el color (despigmentación); sus órganos sensoriales se han desarrollado mucho más que sus órganos táctiles, y sus órganos químicos se han transformado para poder detectar su entorno; su metabolismo y fisiología se ha adaptado a tasas metabólicas reducidas; su alimentación, donde la escasez de alimento los hace resistentes al ayuno y capaces de alimentarse de detritos, restos orgánicos que llegan a las cuevas.

La Bioespeleología, formalizada como ciencia en 1907, es la ciencia que desde la biología se dedica al estudio de organismos vivos en cuevas y de todos los medios subterráneos que pueden proporcionar un hábitat a los organismos vivos. Contrariamente a lo que se pensaba hace unos años, el medio cavernícola es muy rico en organismos vivos y, allí donde se creía antiguamente que la vida no era posible por las condiciones ambientales que presenta.

7. Categorías de la fauna cavernícola

Los entornos de las cuevas se clasifican en tres categorías generales:

Endogeos, que son las zonas de las cuevas que están en comunicación con la superficie; Parahipógeos, que son las regiones limítrofes cercanas a las bocas de cuevas, e Hipogeos, que son los entornos verdaderamente subterráneos.

En la actualidad, los organismos de cuevas se dividen en tres clases básicas:

Los Trogloxenos, que son las especies que frecuentan las cuevas, y pueden realizar en ellas una parte de su ciclo de vida. Los Troglófilos, especies que pueden vivir parte o toda su vida en cuevas, pero también pueden completar un ciclo de vida en entornos apropiados de la superficie. Y los Troglobios, organismos propiamente cavernícolas, adaptados a la vida en las cuevas, básicamente es la fauna que habita exclusivamente en el medio subterráneo,



Lámina 10. Un ejemplar de *Pholcus phalangioides*, uno de los arácnidos cavernícolas más habituales del medio subterráneo del Túnel de Sierra Carbonera. Imagen de Jorge Luis Romo



Lámina 11. Ejemplares de Murciélagos de Herradura Grande (*Rhinolophus ferromequinum*) en una de las galerías laterales del Túnel de Carbonera. Imagen de Ismael Campos

por lo que han habituado su ciclo vital a las especiales condiciones de las cuevas, oscuridad y frío.

Entre la fauna cavernícola destacan principalmente los murciélagos, que con más de 1.400 especies, habitan desde los bosques a los pastizales, de los desiertos a las ciudades, y ayudan a mantener la biodiversidad y a reabastecer los ecosistemas en todo el mundo. Son esenciales para nuestro medio ambiente y más de una quinta parte de las especies de murciélagos se encuentran amenazadas. En la península ibérica, islas Canarias, islas Baleares, Ceuta y Melilla están presentes cuatro grandes familias de murciélagos. La Molossidae, una familia de pequeño a moderado tamaño se encuentran en todos los continentes excepto en la Antártida; la Rhinolophidae, los murciélagos de herradura o rinolófidos (Rhinolophidae) que son una gran familia que incluye aproximadamente 130 especies en la actualidad; la Vespertilionidae, que son una familia de murciélagos habitantes principalmente de las zonas templadas del planeta y Miniopteridae una familia de quirópteros de distribución mundial, incluida dentro de la familia Vespertilionoidae. En España forman diez géneros diferenciados de especies de quirópteros: Nyctalus, Pipistrellus, Myotis, Rhinolophus, Barbastrella, Hypsugo, Eptesicus, Plecotus, Miniopterus y Vespertilio. Y de la que forman parte treinta y cinco especies de murciélagos.

8. La Fauna cavernícola de Sierra Carbonera

Las construcciones militares realizadas en el entorno de Sierra Carbonera, especialmente el Túnel y el Puesto de Mando, debido a sus dimensiones se han convertido en hábitats subterráneos que albergan algunas especies de invertebrados cavernícolas. Las similares características de estos espacios a cualquier cavidad natural, permiten que por sus condiciones de oscuridad total y temperaturas estables sirvan de refugio a algunas especies de murciélagos, arácnidos, artrópodos y de otros invertebrados. La investigación y muestreo de la fauna cavernícola de estos espacios están dando como resultado un amplio abanico de especies que se han adaptado a las condiciones subterráneas de estos lugares, y que darán lugar a una base de datos de las distintas familias y especies localizadas en estos medios subterráneos.

Es de resaltar que a pesar de que las investigaciones y muestreos se han centrado en la fauna cavernícola, se ha localizado en el Túnel de Carbonera, una comunidad de hongos en una de las galerías laterales del túnel, que ya se encuentra en identificación por la Sociedad Gaditana de Historia Natural (SGHN), que nos muestra una especie de hongo con otra especie parasita de la misma.

9. Metodología de los muestreos

Los miembros de la SIE Caxara, a través de la Sociedad Gaditana de Historia Natural (SGHN), cuentan con la autorización anual de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para la realización de muestreos de hongos, flora y fauna no incluidos en el catálogo de especies amenazadas en la provincia de Cádiz.

Las técnicas utilizadas durante la investigación de fauna cavernícola, del Túnel y Puesto de Mando de Sierra Carbonera, han sido principalmente realizadas por recolección directa, mediante recolección manual, a través de búsqueda activa por levantamiento de rocas y revisión de grietas y sustratos.

La recolección directa de los especímenes más pequeños se ha realizado mediante un aspirador entomológico, por tubo de succión tipo pooter, que permite la captura de insectos pequeños o frágiles vivos sin dañarlos directamente del sustrato, procediendo a continuación a un cribado de tamizado del sustrato.

Los frascos o viales de recolección, específicamente preparados con oscuridad absoluta, han sido etiquetados con indicación de localidad, coordenadas UTM, método de muestreo, hábitat, fecha y recolector. Los ejemplares blandos se conservan en campo de alcohol al 70% en tanto que los adultos de caparazón duro se conservan en seco, con parte del sustrato donde fueron recogidos, para su correcta identificación taxonómica.

Los muestreos se realizaron siguiendo los procedimientos metodológicos de colecta



Lámina 12. Detalle de los hongos localizados en la galería del Túnel de Carbonera, pendiente de identificación, y que esta parasitado por otra especie de hongo. Imagen de Jorge Luis Romo

estandarizados y específicos para cada familia de invertebrado considerado. Tanto el Túnel como el Bunker del Puesto de Mando de Sierra Carbonera se han visitado al menos una vez en cada estación del año, con el objetivo de poder aumentar la probabilidad de observación de las distintas especies, de la misma forma se obtienen las características ambientales de los dos espacios subterráneos y de sus zonas circundantes.

El principal método de observación y localización de las especies, fue la directa; y debido a que la fauna cavernícola presenta especies con poblaciones reducidas, los muestreos se realizaron con capturas de ejemplares vivos con el fin de liberar el máximo número de ejemplares posible. También se ha procurado la captura de muestras mínimas de individuos, uno o dos individuos de las diferentes especies presentes en las zonas de investigación, y se ha obtenido una muestra de ADN para posterior identificación, en laboratorio, de los haplotipos exclusivos de las diversas especies capturadas.

Además de todo el trabajo de captura de especies, al estudio se incorporan fotografías, realizadas con objetivos macro, efectuadas in situ durante el muestreo. (Tabla 1)

10. Resultados de los muestreos de Invertebrados

Se han contabilizado varias decenas del Murciélago de Herradura Grande (*Rinolophus ferromequinum*), que habitan principalmente en el Túnel de Carbonera y en los refugios antiaéreos existentes en la zona frontal del Puesto de Mando. En invierno se reducen los ejemplares de esta comunidad, aunque entrada la primavera vuelven a incrementarse los individuos que utilizan este medio subterráneo.

En épocas de lluvias el Túnel de Carbonera es frecuentado por decenas de individuos del Sapillo Pintojo (*Discoglossus galganoi*), anfibio anuro de la familia Alytidae, que parecen refugiarse aquí de las inclemencias climatológicas ó acceden al Túnel en la búsqueda de alimento. De

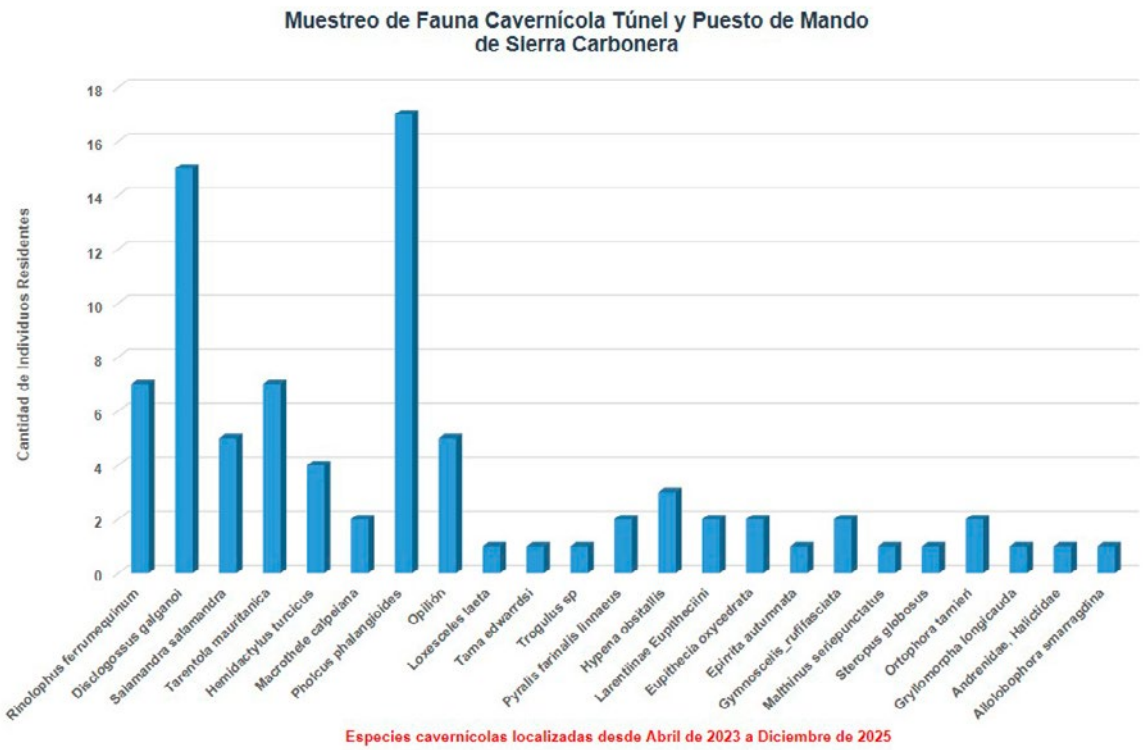


Tabla 1. Resultado de las especies localizadas desde abril de 2023 a diciembre de 2025. Elaboración propia

la misma forma, y cohabitando con el sapillo pintojo, aparecen varios ejemplares de la Salamandra Común (*Salamandra salamandra*), anfibio urodelo de la familia Salamandridae y que tiene parte de su ciclo vital en este medio subterráneo.

Tanto el Túnel como en el Puesto de Mando de Sierra Carbonera, además de los refugios antiaéreos, son hábitats comunes de las salamanquesas, pequeño reptil de la familia Phyllodactylidae ampliamente distribuido por los países de la cuenca mediterránea; existen dos especies conviviendo aquí, la Salamanquesa Común (*Tarentola mauritanica*) y la Salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus, Linnaeus, 1758*) de la familia Gekkonidae.

En cuanto a los invertebrados las familias más extensas, en los dos espacios subterráneos en investigación, Túnel y Puesto de Mando, son los arácnidos, Artrópodos quelicerados con una representación muy importante en todas las zonas de este espacio subterráneo, como son la familia Hexathelidae con una gran representante como es la araña de los Alcornocales (*Macrothele calpeiana*), la familia Pholcidae con representantes cavernícolas como la *Pholcus phalangioides* y la *Oplilion segador*.

Entre los isópodos terrestres aparece una comunidad muy destacada de los *Porcellio scaber,* isópodos muy conocidos como cochinillas.

Otro grupo muy representado en estos espacios subterráneos, son las mariposas nocturnas del orden Lepidóptera, entre ellas son de destacar de la familia Pyralidae algunos ejemplares de la Polilla de la Harina (*Pyralis farinalis Linnaeus, 1758*) y de la familia Erebidae varios individuos de la *Hypena obsitalis*.

Tanto en el Túnel de Carbonera y el Puesto de Mando aparecen algunos artrópodos como el Milpiés Cardador (*Ommatoiulus moreletii*), un diplópodo común en la península ibérica y Canarias, caracterizado por un cuerpo cilíndrico, oscuro y segmentado.

En las zonas parahipógeas e hipogeas del Túnel de Carbonera, y alguna galería concreta del Puesto de Mando, se han localizado algunos moluscos gasterópodos, como el *Ortophora tarnieri*.

También en el Túnel de Carbonera es habitual en determinadas épocas del año encontrar con los *Gryllomorpha longicauda*, un insecto paurometábolo del orden Orthoptera de la familia Gryllidae. (Tabla 2)

Entre las curiosidades de la fauna cavernícola de Sierra Carbonera, es destacable la presencia en las galerías del Puesto de Mando de varios individuos de Trogulus sp., los trogúlidos son miembros de la clase Arachnida y pertenecen a la familia de los Opiliones; son característicos del medio edáfico, con patas cortas y cuerpo endurecido, y fuertemente aplanado dorsoventralmente.

Finalmente hacer un inciso entre la fauna cavernícola para destacar la aparición en la Galería de los Hongos del Túnel de Carbonera de una amplia comunidad de hongos, en los que se han podido identificar dos especies distintas, una como parasita de la principal, que aún se encuentran en identificación por la Sociedad Gaditana de Historia Natural.

Conclusiones

El resultado de los muestreos cuenta con el apoyo de los biólogos expertos en invertebrados de la Sociedad Gaditana de Historia Natural (SGHN), con los que se trabaja habitualmente en la identificación de las distintas especies cavernícolas de Sierra Carbonera.

Las singulares características del Túnel de Carbonera y el Puesto de Mando, así como otros bunkers, están ofreciendo un medio vital para algunas especies de fauna, conformando un hábitat de especial importancia y que nos muestra la gran variedad natural que alberga la Sierra Carbonera.

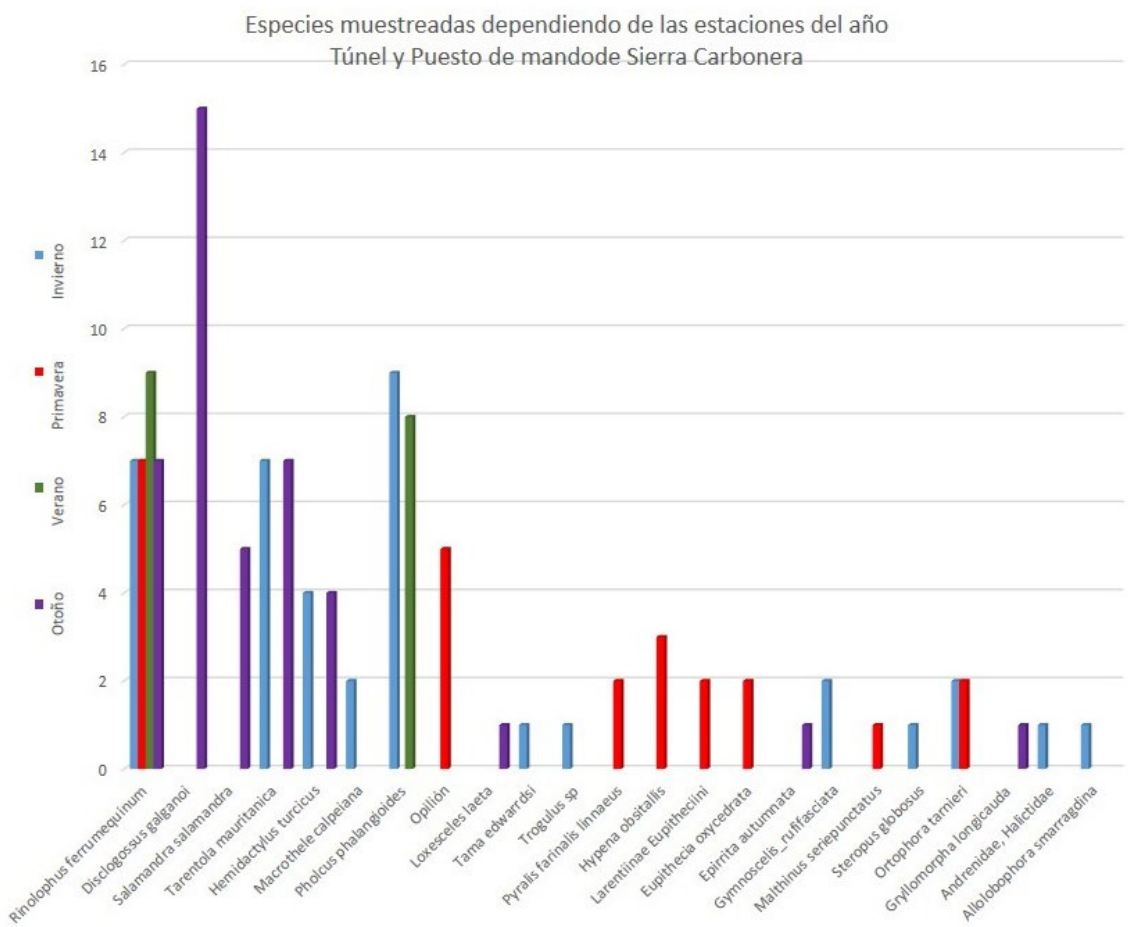


Tabla 2. Resultado de las especies localizadas por estaciones del año. Elaboración propia



Lámina 13. Ejemplar de Salamandra Común (*Salamandra salamandra*), habitual en diversos períodos en el Túnel de Carbonera. Imagen de Jorge Luis Romo

A pesar de que nos encontramos en un estudio llevado a cabo en estructuras artificiales, excepto alguna galería de origen natural que se encuentran en el Túnel, las condiciones que aportan tanto el Túnel como el Bunker del Puesto de Mando, se asemejan a cavidades naturales tanto por sus características como por el ambiente hipogeo que representan; además de haberse configurado como un hábitat específico para algunas especies de trogoblios como la araña *Pholcus phalangioides* especifica de medios subterráneos, además de presentar algunas especies de trogloxenos y troglofilos que cohabitan en este amplio espacio subterráneo. Las especies que aparecen en el Túnel de Sierra Carbonera, tanto trogoblios, trogloxenos y troglofilos son muy similares a la fauna cavernícola de otras cavidades cercanas al Campo de Gibraltar, como es el caso de algunas cuevas del Karst de la Utrera en Casares (Málaga), como la Cueva del Gran Duque o la Cueva Hedionda I ; o también como las especies subterráneas que suelen localizarse en el Sumidero del Arroyo de Parralejo en el Complejo Subterráneo del Cerro de las Motillas en Cortes de la Frontera (Málaga).

Actualmente es muy escasa la documentación publicada sobre Fauna Cavernícola y Bioespeleología, por lo que excepto algunos estudios concretos realizados en diversas cavidades, y que desde hace pocos años se han puesto en marcha; por lo que la publicación de referencia para la identificación de especies cavernícolas es el atlas “Habitantes de la Oscuridad” de Alberto Sendra o “Los invertebrados de hábitats subterráneos de Jaén” de Toni Pérez; que son los verdaderos especialistas en las especies subterráneas y con los que colabora la SIE Caxara habitualmente; por lo que este estudio de Fauna Cavernícola de Sierra Carbonera aporta una documentación valiosísima para evaluar el proceso de estos hábitats subterráneos y ofrece importantes citas de especies cavernícolas del sur de España.



Lámina 14. Un individuo de los individuos de *Trogulus sp*, localizado en la Galería Principal del Bunker del Puesto de mando. Imagen de Jorge Luis Romo

Entre esta fauna cavernícola de Sierra Carbonera, resaltar la aparición extraordinaria de los individuos del *Trogulus* sp, que posiblemente utilicen las galerías más profundas del Puesto de Mando como zona de protección, está pendiente la identificación correcta de esta especie localizada, ya que en el sur de España existen dos especies similares, el *Trogulus prietoi* y el *Trogulus lusitanicus* que extiende su hábitat por Portugal, Alicante, Cádiz y Marruecos.

La aparición de la amplia comunidad de hongos, en una de las galerías profundas del Túnel de Carbonera, aporta un dato importante de las características de éste hábitat subterráneo; y el singular colectivo de murciélagos de la especie *Rhinolophus ferrumequinum*, sitúan a esta cavidad como un verdadero enclave natural que debería ser preservado, principalmente por tratarse de un espacio de hábitat de quirópteros, cuya protección está regulada por la Directiva Europea de Hábitats de Murciélagos (Directiva 92/43/CEE).

Incidir en que el proyecto sigue en marcha, con muestreos e investigaciones periódicas de estos entornos para estudiar las posibles variaciones de las comunidades cavernícolas de estos espacios subterráneos.

Bibliografía

- Algarbani Rodriguez, J.M. (2008). "Los búnkeres del Estrecho y los prisioneros republicanos". Instituto de Estudios Campogibraltareños. *Almoraima, Revista de Estudios Campogibraltareños* (36), pp. 451-460.
- Escuadra Sánchez, A. (2003). "Megalitos de Hormigón, la Comisión Jevenois y el cerrojo fortificado del Istmo". *Almoraima, Revista de Estudios Campogibraltareños*, (29), pp. 543-559.
- Fernández González, C. (2021). "La Muralla del Estrecho: cuando los búnkeres conquistaron Cádiz". *Revista Traveler*. https://www.traveler.es
- Fontbote, J.M.; Estévez, A.; Navarro-Vila, F.; Orozco, M. y Sanz de Galdeano, C., (1972). "Memoria del Mapa Geológico de España, E. 1/200.000, Hoja de Algeciras", Sección

de Geología de la Universidad de Granada. Departamento de Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Primera Edición, Síntesis de la Cartografía existente.
- Ministerio de Industria, Dirección General de Minas, Instituto Geológico y Minero de España (1987). "Memoria del Mapa Geotécnico General de Algeciras Hoja 4-12/87". Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria. Realizado por Internacional Ingeniería Estudios Técnicos SA para el Instituto Geológico y Minero de España.
- Pérez Fernández, A.; Pérez Ruíz, A. (2013). "Los invertebrados de hábitats subterráneos de Jaén", Grupo de Espeleología de Villacarrillo.
- Pizarro, J.M. (2024). "Prisioneros de los batallones disciplinarios fallecidos en el Campo de Gibraltar y provincia (1939-1942)", Pagina web de la Casa de la Memoria de la Sauceda. https://www.casamemorialasauceda.es.
- Sendra Mocholí, A. (2023). *Habitantes de la oscuridad, fauna ibero-balear de las cuevas*.
- Sociedad Entomológica Aragonesa, Boletín Semestral, número 48, Junio de 2011.
- Ramos González, A. (2021). "Sierra Carbonera: Flora y Fauna", Diagnostico Ambiental de San Roque, Ayuntamiento de San Roque; 2018. Pagina web de la Cadena Ser Campo de Gibraltar. https://cadenaser.com/emisora/2021/08/26/radio_algeciras/1629997499_941331.html

Jorge Luis Romo Villalba
Espeleólogo, miembro de la Sociedad de Investigaciones Espeleológicas Caxara
Alumno de Grado de Geografía e Historia de la UNED Campo de Gibraltar
Miembro de la Sociedad Gaditana de Historia Natural (SGHN)

Alfredo Valencia Pereira
Espeleólogo, miembro de la Sociedad de Investigaciones Espeleológicas Caxara
Miembro de la Sociedad Gaditana de Historia Natural (SGHN)

Begoña Cabrera Recaño
Espeleólogo, miembro de la Sociedad de Investigaciones Espeleológicas Caxara
Miembro de la Sociedad Gaditana de Historia Natural (SGHN)

Javier Martín Buxó
Espeleólogo, miembro de la Sociedad de Investigaciones Espeleológicas Caxara

Cómo citar este artículo
Romo Villalba, J. L., Valencia Pereira, A., Cabrera Recaño, B. y Martín Buxó, J. (2026). "Aportaciones a la fauna cavernícola de Sierra Carbonera. La Línea de la Concepción-San Roque (Cádiz)". *Almoraima. Revista de Estudios Campogibraltareños (65)*, pp.231-246. https://doi.org/10.66491/almoraima65.art22