

MUSEO GEOMINERO:
COLECCIONES, DIVULGACIÓN, INVESTIGACIÓN

MUSEO GEOMINERO:
COLECCIONES, DIVULGACIÓN,
INVESTIGACIÓN

Edición a cargo de
Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo

EDICIONES DOCE CALLES
2025

Este libro ha contado con ayudas de los proyectos *La reconstrucción del Museo Nacional de Ciencias Naturales: 1985-1995* (PID2021-123323NB-I00, AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE) e *Intervalo Cretácico de Resina. Causas abióticas y bióticas y sus implicaciones paleoecológicas* (PID2022-137316NB, AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE), financiados por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España.

Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo (ed.)

Imagen de cubierta: Sala del Museo Geominero, situada en la sede principal del Instituto Geológico y Minero de España (CSIC), en la calle Ríos Rosas 23 de Madrid. Fotografía: Pedro López. Archivo del Instituto Geológico y Minero de España (CSIC).

© De cada texto su autor.

© De la presente edición: Ediciones Doce Calles, S.L. Apdo. de Correos, 270
28300 Aranjuez (Madrid)
www.docecalles.com

ISBN: 978-84-9744-498-9

Depósito legal: M-2231-2025

Printed in Spain

SUMARIO

Presentación	9
<i>José Eugenio Ortiz Menéndez</i>	
Prólogo	11
<i>Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo</i>	
El Museo Geominero: entre la tradición y la modernidad	13
<i>Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo</i>	

COLECCIONES

La colección de minerales españoles del Museo Geominero en el siglo XXI.....	65
<i>Ramón Jiménez Martínez, Ruth González-Laguna y María Pilar Hernández Pinilla</i>	
La «colección Melgar» de minerales del Museo Geominero	85
<i>Ruth González-Laguna y Ramón Jiménez Martínez</i>	
La colección de rocas del Museo Geominero	95
<i>Ruth González-Laguna y Ramón Jiménez Martínez</i>	
La colección de fósiles del Museo Geominero.....	107
<i>Silvia Menéndez Carrasco, M^a Victoria Quiralte Palomar, Ana Rodrigo Sanz e Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo</i>	
Una colección octogenaria en el Museo Geominero: la flora del Mioceno de la cuenca de La Cerdaña (Pirineos orientales, Cataluña)	161
<i>Eduardo Barrón López y Ana Rodrigo Sanz</i>	
Fósiles del antiguo lago castellonense de Ribesalbes	183
<i>Enrique Peñalver Mollá y Eduardo Barrón López</i>	
La colección de ámbar del Museo Geominero	197
<i>Enrique Peñalver Mollá, Rafael P. Lozano Fernández, Ana Rodrigo Sanz y Eduardo Barrón López</i>	
La colección micropaleontológica del Dr. José Ramírez del Pozo en el Museo Geominero.....	207
<i>Silvia Menéndez Carrasco, Concha Herrero Matesanz e Isabel Díaz Megías</i>	
Sobre algunos fósiles de vertebrados cenozoicos del Museo Geominero: un recorrido histórico.....	227
<i>Alfonso Arribas Herrera</i>	
Un mastodonte, un oso y una cabra en el Museo Geominero.....	247
<i>M^a Victoria Quiralte Palomar, Silvia Menéndez Carrasco, Eleuterio Baeza Chico, Xoan Moreno Paredes, Alfonso Arribas Herrera, Ana Rodrigo Sanz, Rafael P. Lozano Fernández y Trinidad de Torres Pérez-Hidalgo</i>	
Conservación y restauración en el Laboratorio del Museo Geominero.....	271
<i>Eleuterio Baeza Chico y Xoan Moreno Paredes</i>	

DIVULGACIÓN

Un museo integrador de la cultura: programas públicos y ciencia + arte.....	283
<i>Ana Rodrigo Sanz</i>	
Las exposiciones temporales del Museo Geominero.....	321
<i>Ana Rodrigo Sanz, Rafael P. Lozano Fernández, Alfonso Arribas Herrera, Eleuterio Baeza Chico, Silvia Menéndez Carrasco, Enrique Peñalver Mollá, Eduardo Barrón López, Ruth González-Laguna, Ramón Jiménez Martínez e Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo</i>	
El programa «Voluntarios Culturales Mayores para enseñar los Museos de España» de la Confederación Española de Aulas de Tercera Edad: una colaboración indispensable.....	345
<i>Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo, Ana Rodrigo Sanz y Marta Campesino Izquierdo</i>	
La Estación Paleontológica «Valle del Río Fardes»: una infraestructura singular de campo para la conservación del patrimonio, la divulgación y la docencia.....	353
<i>Alfonso Arribas Herrera, Guiomar Garrido Álvarez-Coto, José Antonio Garrido García y Josefina Sánchez Valverde</i>	

INVESTIGACIÓN

La investigación paleontológica del Paleozoico inferior en el Museo Geominero..	375
<i>Samuel Zamora Irazo, Jorge Colmenar Lallena, Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo, Silvia Menéndez Carrasco y Juan Carlos Gutiérrez-Marco</i>	
Los proyectos AMBERIA y CRE.....	403
<i>Eduardo Barrón López, Ana Rodrigo Sanz, Rafael P. Lozano Fernández y Enrique Peñalver Mollá</i>	
Bivalvos: los fósiles que guiaron mis pasos.....	421
<i>Graciela Delvene</i>	
El Mesozoico ibérico visto a través de las huellas de sus grandes reptiles: un mundo al alcance de todos.....	445
<i>José Joaquín Moratalla García</i>	
Investigación paleontológica del yacimiento Fonelas P-1 (Pleistoceno inferior, Granada).....	481
<i>Alfonso Arribas Herrera y Guiomar Garrido Álvarez-Coto</i>	
La investigación petrológica y mineralógica en el Museo Geominero.....	511
<i>Rafael P. Lozano Fernández</i>	
SOBRE LAS AUTORAS Y LOS AUTORES.....	539

PRESENTACIÓN

Desde sus inicios como museo del Instituto Geológico y Minero de España, el Museo Geominero ha sido un faro de conocimiento y descubrimiento. En un entorno donde la Historia de la Tierra se entrelaza con la curiosidad humana, el Museo Geominero no solo alberga minerales y fósiles, sino que también cuenta la fascinante historia de nuestro planeta. Además, es un referente en la divulgación de la Geología como ciencia y acervo cultural en España. El libro invita a explorar ese mundo: sumergirse en las maravillas que el Museo y la Geología tienen para ofrecer y descubrir cómo cada roca y cada mineral, cómo cada fósil, nos habla de tiempos lejanos y de los procesos naturales que han dado forma a nuestro entorno.

Pero no solo esto. El Museo Geominero es uno de esos sitios que, en sí mismo, tiene un sabor especial. Su estructura, vidrieras, suelos y forjas son obras de arte que crean un entorno casi decimonónico propicio para contemplar y disfrutar lo que allí se expone. Es uno de esos lugares en los que apetece sentarse, ya que transmite tranquilidad y belleza.

Las colecciones de minerales, rocas y fósiles, cuidadosamente seleccionados, son el punto focal de interés. Las vitrinas se ordenan en un relato donde el contenido científico y la didáctica maridan admirablemente para que, tanto pequeños como mayores, puedan admirarlos y aprender sobre los materiales que constituyen nuestro suelo, su aprovechamiento, las formas de vida del pasado, y el origen y evolución de la Tierra.

Por tanto, el Museo Geominero no es solo un lugar para admirar minerales y fósiles; es un espacio donde se celebra la curiosidad y el deseo de aprender. A través de sus exposiciones, se invita a reflexionar sobre la historia del planeta, los procesos que lo han moldeado y la importancia de conservar su riqueza patrimonial.

Pero un museo es algo más que todo eso. Es cierto que tanto su arquitectura como el diseño museográfico constituyen el objetivo primario de todo

visitante curioso, pero detrás de la frialdad de las piedras existe un gran equipo de personas, que lo han puesto a disposición del público con esmero y cuidado. Cada ejemplar que se expone tiene una historia. Aparte de la suya propia, en cuanto a su origen, contiene la de la persona que lo recogió, lo trasladó, lo clasificó y catalogó y la que decidió seleccionarlo para exponerlo. Por el Museo Geominero, del que en 2026 se conmemora su centenario, han pasado varias generaciones de personal científico y técnico que han labrado su historia.

Este libro se adentra en la rica y fascinante historia de este museo, un viaje que nos lleva desde sus comienzos, reflejo de los trabajos del mapa geológico nacional, hasta la actualidad donde constituye un referente de las ciencias de la Tierra. A lo largo de estas páginas, el lector encontrará no solo descripciones detalladas de sus colecciones, sino también historias que dan vida a los objetos expuestos. Desde las formaciones geológicas que han existido durante millones de años hasta los descubrimientos que han cambiado nuestra comprensión del mundo, cada capítulo es un viaje a través del tiempo y el espacio.

Así, el Museo Geominero es un testimonio del esfuerzo humano por entender la Tierra, su historia y sus recursos. Un entorno donde la ciencia se encuentra con la didáctica, la educación y la pasión por el conocimiento. Este libro, por tanto, no solo es una guía para sus visitantes, sino también un recurso valioso para estudiantes, educadores y cualquier persona interesada en la Historia Natural.

Espero que al leer estas páginas sientas la misma fascinación que he experimentado al recorrer la historia del Museo Geominero y la maravilla de la Geología que nos rodea. Que cada mineral, cada roca, cada fósil y cada historia te inspire a mirar el mundo que te rodea con nuevos ojos; que cada página despierte en ti el deseo de explorar, aprender y, sobre todo, valorar y respetar el patrimonio natural que compartimos. A lo largo de sus páginas, se explora tanto la evolución de las colecciones y exposiciones, como el personal que se halla detrás y que ha sido fundamental en su desarrollo. Desde las personas pioneras que soñaron con la creación de un espacio dedicado a la geología, hasta las científicas y científicos, y las educadoras y educadores que han trabajado incansablemente para preservar y compartir este legado, cada capítulo revela una parte esencial de la historia del museo.

¡Bienvenidos a este viaje geológico! ¡Bienvenidos a este viaje a través del tiempo y la Tierra!

JOSÉ EUGENIO ORTIZ MENÉNDEZ
Catedrático de Prospección e Investigación Minera
E.T.S.I. Minas y Energía, Madrid

PRÓLOGO

Durante muchos años, el Museo Geominero pasó por ser uno de los museos más desconocidos de Madrid, debido por una parte a que no se hallaba integrado en la red estatal de museos nacionales y, por otra, a su orientación temática hacia una ciencia poco conocida entre la población, por entonces casi reservada a especialistas y *amateurs*. La ubicación del museo dentro de un edificio oficial, sin acceso directo desde la calle ni señalización específica, que además exigía una acreditación personal a cada visitante, contribuyó también a su virtual anonimato. Esta concepción del museo como una dependencia más del Instituto Geológico y Minero de España, destinada a albergar, más que a exponer y a divulgar al gran público, sus importantes colecciones científicas, predominó durante buena parte de su existencia, desde que en 1926 se instalase en su sede actual. La consecuencia más notoria es que, entre finales de la Guerra Civil y hasta los años noventa, el museo permaneció prácticamente sin ningún tipo de política museística ni divulgativa, más allá de actuaciones puntuales en la mejora y catalogación de algunas colecciones.

El bienio 1988-1989 supuso un gran cambio de tendencia para el museo, coincidente con el periodo en el que el Instituto cambió temporalmente su denominación a Instituto Tecnológico Geominero de España, atendiendo a un plan estratégico diseñado en 1987 tras su transformación en Organismo Público de Investigación. La gran sala central fue desalojada y se ejecutaron importantes obras de acondicionamiento y mejora que incluyeron el cambio de la cubierta de cristal, la restauración de la vidriera y el solado de madera, la puesta en marcha del aire acondicionado y la mejora de la instalación eléctrica de muchas vitrinas. La reinauguración del museo tuvo lugar el 2 de marzo de 1989, y la gran sala volvió a lucir con el esplendor inicialmente concebido para un edificio catalogado como Bien de Interés Cultural en 1998. Fue entonces cuando la institución dio

un paso decisivo para su apertura a la sociedad, y el museo se promocionó para acoger visitas de centros educativos y público general.

El presente libro se centra en lo logrado en un tercer periodo de la historia del Museo Geominero, cuando éste se consolida como un referente nacional en la conservación-restauración, investigación y divulgación científica en el ámbito de las ciencias de la Tierra. De las escasas personas que se ocupaban del mismo hasta su reinauguración, a partir de los años noventa comienza a configurarse un nuevo equipo que integra especialistas en todas las tareas de un museo moderno. Se actualiza y mejora la exposición permanente, se diseñan programas públicos y productos de divulgación, se realizan exposiciones temporales e itinerantes, se participa en ferias y semanas de la ciencia, y en todo tipo de convocatorias de divulgación científica. Además, se recupera la investigación en el museo con un grupo de expertas y expertos en fósiles animales y vegetales de distintas épocas geológicas, así como en mineralogía y petrología. El nuevo laboratorio del museo facilita la conservación-restauración de materiales, y adquiere un papel decisivo en la preparación de las nuevas exposiciones.

Este libro está concebido para todas las personas que, junto con el conjunto de autoras y autores aquí reunidos, somos capaces de disfrutar y admirar la belleza y el esplendor del Museo Geominero. Por eso, consideramos importante transmitir la larga historia mediada desde su formación hasta el año 2021, en que el Instituto Geológico y Minero de España perdió su autonomía como Organismo Público de Investigación y, junto a su museo y a todo su patrimonio, pasó a integrarse en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

El libro constituye un anticipo a la celebración del centenario de la institucionalización del Museo Geominero, que tendrá lugar en 2026. Como editora del volumen quiero agradecer, en primer lugar, a las autoras y autores de los distintos capítulos, por haber plasmado su visión profesional y personal vinculada con la institución; a Carolina Martín Albaladejo y Enrique Peñalver Mollá, investigadores principales de los proyectos titulados respectivamente «La reconstrucción del Museo Nacional de Ciencias Naturales: 1985-1995» (PID2021-123323NB-I00, AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE) e «Intervalo Cretácico de Resina. Causas abióticas y bióticas y sus implicaciones paleoecológicas» (PID2022-137316NB, AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE), por la cofinanciación ofrecida, que ha contribuido decisivamente a la publicación del libro; y a Ediciones Doce Calles por su buen hacer editorial.

ISABEL RÁBANO GUTIÉRREZ DEL ARROYO
Directora del Museo Geominero 1993-2017

EL MUSEO GEOMINERO: ENTRE LA TRADICIÓN Y LA MODERNIDAD

Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo

Atendiendo a la resolución del Consejo Internacional de Museos (ICOM en sus siglas en inglés) adoptada en su Asamblea General Extraordinaria, celebrada en Praga el 24 de agosto de 2022, un museo es «una institución sin ánimo de lucro, permanente y al servicio de la sociedad, que investiga, colecciona, conserva, interpreta y exhibe el patrimonio material e inmaterial. Abiertos al público, accesibles e inclusivos, los museos fomentan la diversidad y la sostenibilidad. Con la participación de las comunidades, los museos operan y comunican ética y profesionalmente, ofreciendo experiencias variadas para la educación, el disfrute, la reflexión y el intercambio de conocimientos». Para conmemorar el Día Internacional de los Museos en 2024, el lema del ICOM fue «Museos en la educación y la investigación», subrayando de esta forma el papel fundamental que juegan estas instituciones en ambas materias.

El Museo Geominero del siglo XXI se inserta plenamente en esta concepción moderna de lo que debe ser un espacio museístico, pero no siempre ha sido así. Su historia, que es la de sus colecciones y que corre pareja con la de la construcción del mapa geológico de España, ha transitado desde ser un simple almacén entre mediados del siglo XIX y comienzos del XX, sin ninguna política de gestión ni de conservación, a configurar un espacio propio a partir de 1926, cuando se inició su institucionalización como museo. De acuerdo

con su situación administrativa, el Museo Geominero es un área del Instituto Geológico y Minero de España y forma parte de los «hermanos pobres» de las colecciones patrimoniales del Estado, aquellas vinculadas a universidades o a organismos públicos de investigación (Baratas, 2016). Pero, desde finales del siglo xx, el Museo Geominero ha sabido abrirse paso entre el conjunto de museos de ciencia españoles, y se ha configurado como un agente importante, no solo en la investigación en paleontología, mineralogía y petrología, sino también en la difusión y en la divulgación de las ciencias de la Tierra.

LOS INICIOS: COLECCIONES PARA LOS MAPAS GEOLÓGICOS

La historia que vamos a presentar arranca en 1849 y tuvo como protagonistas a una reina, un ministro y un real decreto. El ministro Juan Bravo Murillo, titular de la cartera de Comercio, Instrucción y Obras Públicas en el gobierno de Isabel II, fue uno de los principales impulsores del desarrollo nacional durante los años de la Década Moderada. Desempeñó un papel fundamental en la institucionalización del levantamiento de las cartografías topográficas y geológicas del país, así como del plan de construcción de los catálogos florísticos y faunísticos nacionales. El Real Decreto de 12 de julio de 1849 promovió la creación de «una comisión para formar la carta geológica del terreno de Madrid, y reunir y coordinar los datos para la general del reino» (*Gaceta de Madrid*, n.º 524, de 20.07.1849), de la que es heredero el Instituto Geológico y Minero de España. No se conocen las circunstancias que llevaron a la creación de esta comisión, para la que el zoólogo Mariano de la Paz Graells se valió probablemente de su influencia como científico cercano a la corte de Isabel II (Rábano y Aragón, 2007), aunque sí es cierto que desde diferentes estamentos se venía demandando la necesidad de dotar al Estado de una representación cartográfica multitemática del territorio nacional. En relación con el mapa geológico, tras la promulgación de la Ley de Minas de 1825, el ingeniero de minas alemán radicado en España Guillermo Schulz recibió, en 1832, el encargo de la Dirección General de Minas para realizar la descripción geognóstica de Galicia, concluida en 1834; y al militar Ángel Vallejo se le encomendó ese mismo año colaborar con el levantamiento del mapa geológico de España, tarea que abandonó al año siguiente (Rábano, 2015). Por su parte Francisco de Luxán, militar y político, pero también geólogo, reclamaba unos años más tarde –en 1841–, desde las páginas de *El Espectador*, la necesidad de contar con el mapa geológico para diseñar el plan de política minera de la nación (Luxán

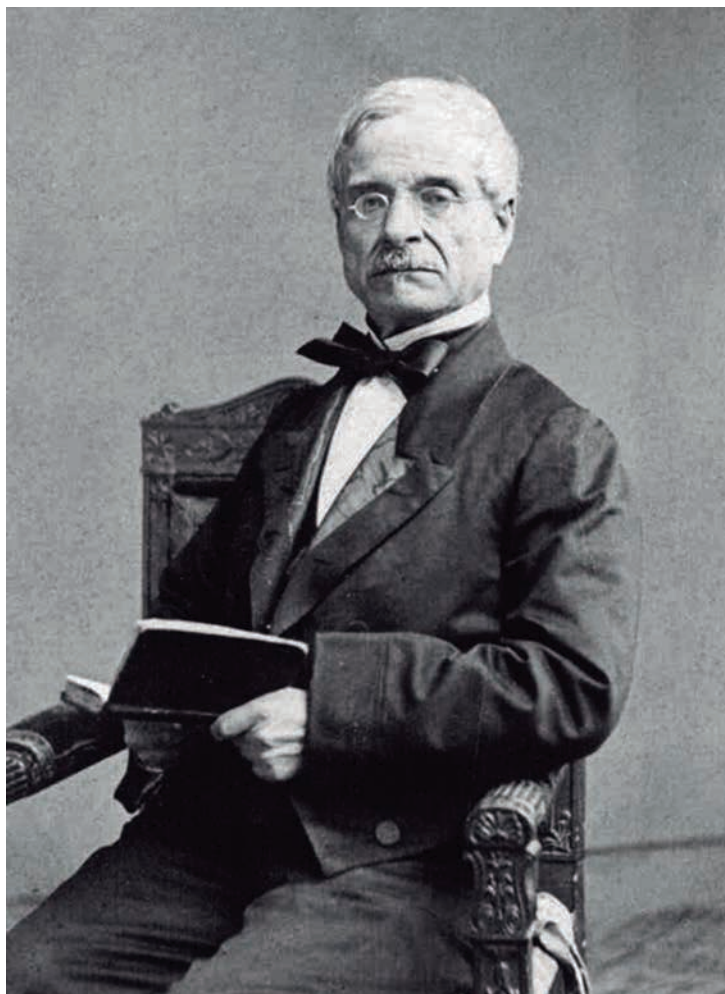


Figura 1. Casiano de Prado. Estudio fotográfico de Bisson Frères (París).
Fecha desconocida.

Meléndez, 2016). Se trató, sin duda, del preludio para que la confección del mapa geológico formase parte de la política territorial del nuevo Estado en construcción, tras el largo periodo de inestabilidad y descentralización ocurrido entre 1808 y 1840 (Pro, 2019).

De acuerdo con lo señalado en el Real Decreto de su creación, la Comisión de la Carta Geológica, o *Comisión del Mapa Geológico* como pronto se la conoció, no solo debía dedicar sus esfuerzos al levantamiento del mapa geológico, sino ocuparse también de la geografía, la botánica y la zoología del territorio nacional. Se constituyó así una comisión multidisciplinar, formada por ingenieros

semejanza de lo hecho con los principales museos geológicos del extranjero se proyecta construir para nuestro Instituto Geológico un cuerpo grande de edificio [...] y dos grandes galerías de 240 metros cuadrados con armarios y varios pisos y escaleras voladas donde instalar las colecciones» (Madariaga y Sánchez Lozano, 1918).

La elección de España como sede del XIV Congreso Geológico Internacional que debería celebrarse en 1925, fue ratificada en el que tuvo lugar en Bruselas en 1922. La propuesta la había realizado el Instituto Geológico de España en 1913, en el congreso que fue organizado en Toronto (Canadá), y sus miembros ya venían trabajando en ello desde entonces. La necesidad de disponer de un salón de actos acorde con este importante evento internacional, fue la causa de que el proyecto del nuevo edificio experimentase algunas modificaciones. El arquitecto, Francisco Javier de Luque, profesor de la Escuela de Arquitectura, diseñó –en sus planos fechados en 1918– un espacio *ad hoc*, que debía servir para los actos del congreso y en el que, a continuación, se instalarían las colecciones de la institución (Rábano *et al.*, 2006). Las sucesivas demoras en la construcción del edificio fueron el motivo por el que la celebración del congreso internacional se retrasase a 1926. Se inauguró finalmente el 24 de mayo de 1926, en un acto presidido por el rey Alfonso XIII (Fig. 5), que tuvo lugar en ese espacio tan especial del IGME que hoy alberga al Museo Geominero.

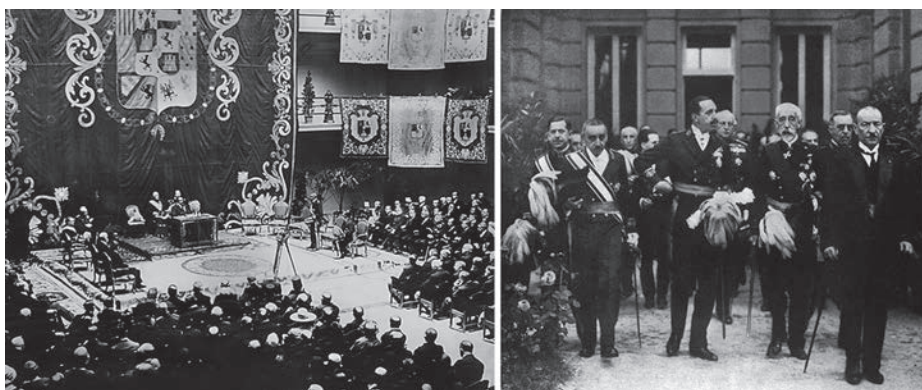


Figura 5. Izquierda: inauguración del XIV Congreso Geológico Internacional, el 24 de mayo de 1926, en el «Salón de Colecciones» del nuevo edificio del Instituto Geológico de España de la calle Ríos Rosas de Madrid, sede actual del Museo Geominero. Derecha: Alfonso XIII acompañado del presidente del congreso, César Rubio (a su derecha). Ambas imágenes extraídas de Dupuy de Lôme (1926).



Figura 6. Tres vistas de la sala del Museo Geominero en distintas épocas. A, distribución de las vitrinas en la planta baja y en las dos primeras balconadas, en 1927 o fecha posterior; destaca la planta tercera sin mobiliario (EFE/Archivo Díaz Casariego). B, la sala a comienzos de los años 40 (Moya, 1943). C, vista general del museo en la actualidad. Fotografía Pedro López. Archivo del Instituto Geológico y Minero de España, CSIC.

Desde el punto de vista arquitectónico, la sala del museo tiene un carácter monumentalista, con elementos de madera, hierro forjado y vidrio. Su gran sala diáfana, de 712 m² de superficie y 19 m de altura (Fig. 6), se encuentra rodeada por tres galerías perimetrales, que son utilizadas también como zonas expositivas o de almacén; está coronada por un falso techo formado por una magnífica vidriera emplomada y policromada, construida por la Sociedad Maumejean Hermanos (Madrid). Los acabados interiores mantienen en la actualidad la concepción original del arquitecto, con tarimas de madera, barandillas de hierro forjado en los tres pisos superiores, paredes enlucidas con yeso de colores similares a los del momento de su construcción, así como distintos detalles ornamentales de escayola formando escudos, molduras, veneras y amplias cornisas. Se conservan las doscientas cincuenta vitrinas originales de madera tallada y cristal dispuestas a lo largo de la sala y en los distintos corredores perimetrales (Fig. 7), así como las mesas y los sillones circulares, que disimulan la instalación de la calefacción (Rábano *et al.*, 2006). A ellas se sumaron en 2015



Figura 7. Vista de la planta baja del Museo Geominero en la que se aprecian las vitrinas, la barandilla del corredor perimetral y uno de los sillones ovalados que disimulan la instalación de la calefacción. Fotografía Pedro López. Archivo del Instituto Geológico y Minero de España, CSIC.

dos vitrinas de nueva construcción, siguiendo el diseño de las originales, para exhibir la colección gemológica.

El diseño del mobiliario se debe al trabajo conjunto del arquitecto del edificio, Francisco Javier de Luque, y del ingeniero de minas Primitivo Hernández-Sampelayo, primer director del museo (Fig. 8), responsable también del proyecto museográfico, que tuvo como punto de partida las colecciones procedentes de la sede de

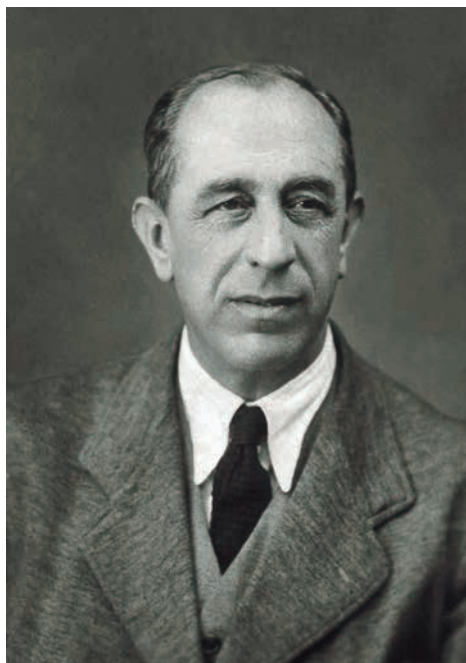


Figura 8. Primitivo Hernández-Sampelayo (fecha desconocida). Se trata de la fotografía utilizada para el cuadro apócrifo al óleo que se conserva en el Museo Geominero. Archivo de Jacobo Melgar García de Andrade.

COLECCIONES



Figura 6. Ejemplos de muestras de la colección Melgar incluidas en las colecciones de sistemática mineral y de comunidades y ciudades autónomas del Museo Geominero. M-925: Magnetita de San Pablo de los Montes, Toledo; M-632: Pirita Mina La Respina, Puebla de Lillo, León; M-416: Oro de Sudáfrica; M-1813: Westerveldita de Mina La Gallega, Ojén, Málaga; M-1730: Enargita del Distrito Minero Butte, Montana, EE.UU; M-1654: Glaucodot de la Mina Håkansboda, Lindesberg, Örebro, Suecia; M-1694: Estibina de la Mina Baia Sprie, Felsőbánya, Rumanía; M-1884: Marcasita de Minas de Reocín, Cantabria; M-848: Marcasita de Inglaterra, Reino Unido; M-1699: Calcita de Minas de Reocín, Cantabria; M-1094: Cerusita, Berlanga, Badajoz; M-230: Piomorfitas de las Minas del Horcajo, Almodóvar del Campo, Ciudad Real.



Figura 2. Meteoritos de la colección de rocas especiales del Museo Geominero. A, Reliegos (Santas Martas, León). B, Cañón del Diablo (cráter Barringer, Arizona, EEUU). C, Nantan (Guangxi, República Popular China). D, Campo del Cielo (Chaco, Argentina). E, Puerto Lápice (Ciudad Real, Castilla La Mancha). F, Santibañez de la Peña (Palencia, Castilla y León). G, Retuerta del Bullaque (Ciudad Real, Castilla-La Mancha). H, Colomera (Granada, Andalucía). El cubo tiene un cm de arista.

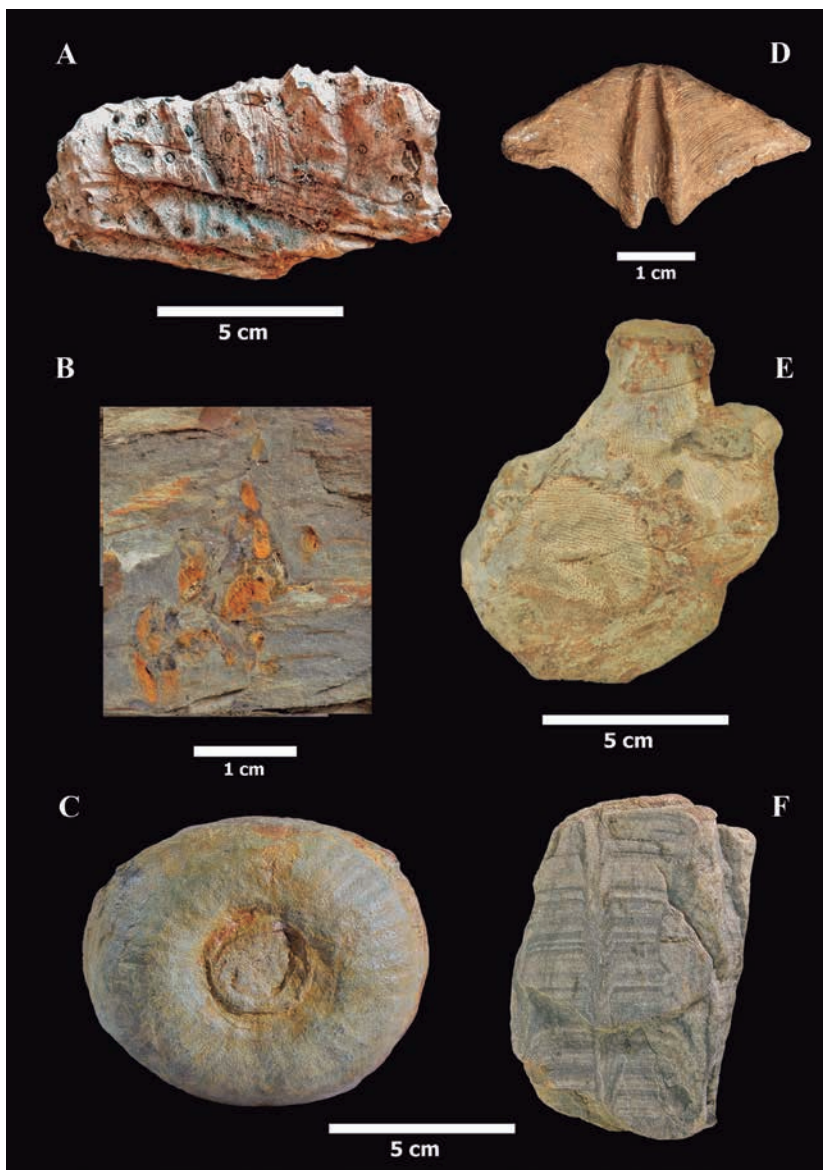


Figura 2. Ejemplares de invertebrados proterozoicos y paleozoicos españoles en la colección «Fósiles de invertebrados y flora españoles» del Museo Geominero. A, MGM-23V. *Cloudina bartmannae* Germs, 1972. Neoproterozoico. El Membrillar (Helechosa de los Montes, Badajoz). B, MGM-132V. *Anabarella* cf. *plana* Vostokova, 1962. Cámbrico. San Lorenzo de Calatrava (Ciudad Real). Gutiérrez-Marco y Rábano (1999, lám. 1, fig. 5). C, MGM-236K. *Astropolichnus hispanicus* Crimes *et al.*, 1977. Cámbrico inferior. Navas de Estena (Ciudad Real). D, MGM-327D. *Anathyris ezquerrai* (Verneuil y d'Archiac, 1845). Devónico Inferior. Llanera (Asturias). E, MGM-34K. *Alconeracyathus andalusicus* (Simon, 1939). Cámbrico inferior. Cerro de las Ermitas (Córdoba). Ejemplar recolectado por Hernández-Sampelayo (1933, 1935) y revisado por Badillo (1959), Perejón (1984) y Perejón *et al.* (1999). F, MGM-522O. *Skolithos linearis* Haldeman, 1840. Ordovícico Inferior. Navas de Estena (Ciudad Real).

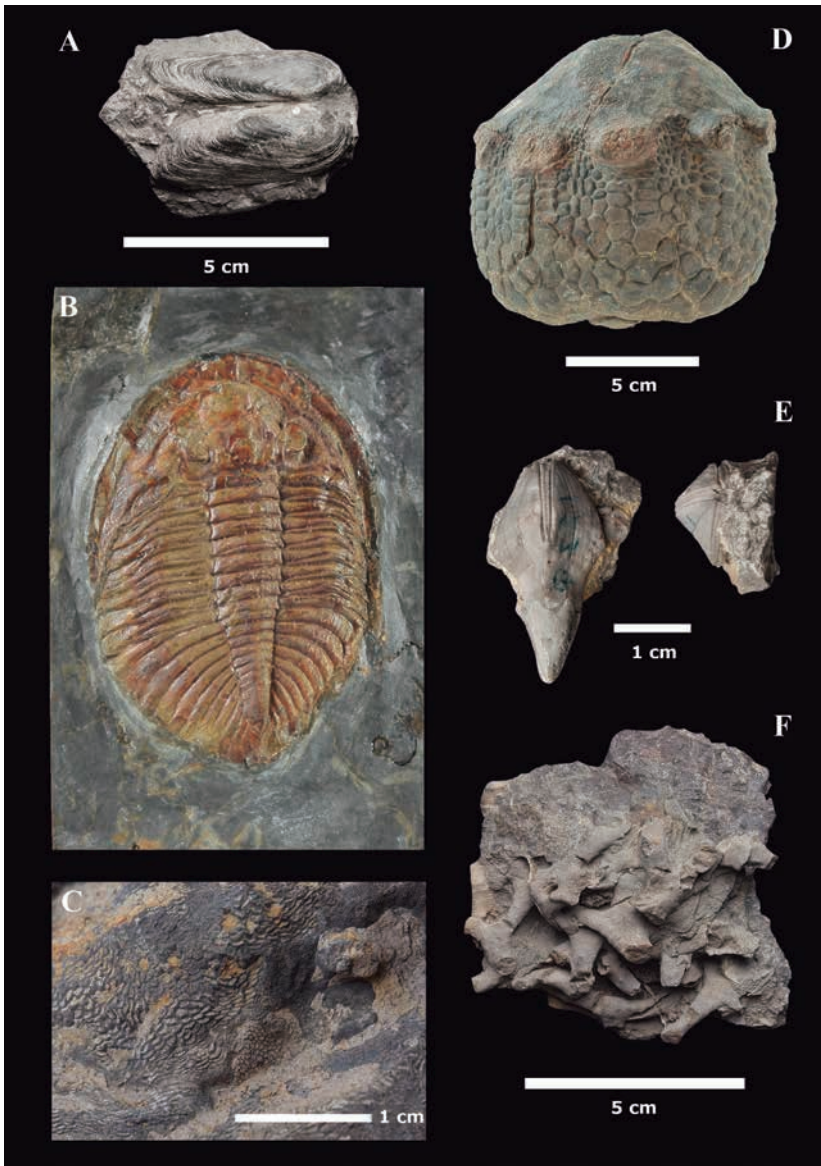


Figura 4. Ejemplares de invertebrados paleozoicos españoles en la colección «Fósiles de invertebrados y flora españoles» del Museo Geominero. A, MGM-2231H. *Anthracomya wardi* (Etheridge, 1890). Carbonífero. Aller (Asturias). B, MGM-272O. *Nobiliasaphus hammanni* Rábano, 1989. Holotipo. Ordovícico Medio. Calzada de Calatrava (Ciudad Real). Rábano (1989, lám. 4, figs. 1-2). C, MGM-2374D. *Alveolites fornicatus* Schlüter, 1889. Detalle. Devónico Medio. Arnao (Asturias). D, MGM-2393D. *Trybliocrinus flatbeanus* Geinitz, 1867. Devónico Medio. Arnao (Asturias). Breimer (1962, lám. ix, figs. 1-2); Meléndez (1977, fig. 417a). E, MGM-1844D. *Cordyloblastus clavatus* (Schultze, 1867). Devónico Inferior-Medio. Arnao (Asturias). Quintero y de la Revilla (1966, lám. II, fig. 6). F, MGM-2371D. *Thamnopora* aff. *lamellicornis* (Lindstroem). Devónico Medio. Arnao (Asturias).

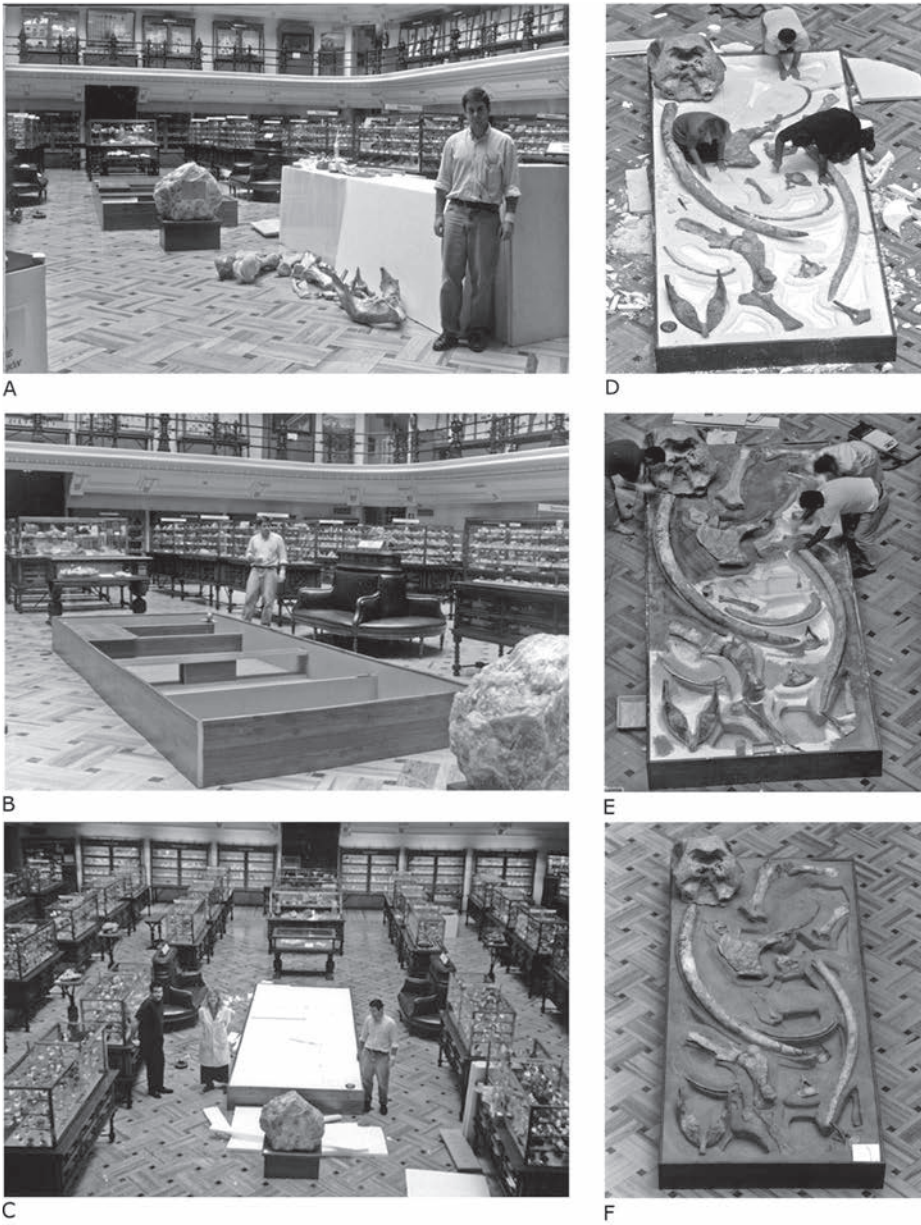


Figura 2. Fases de construcción del montaje de la excavación de *Anancus arvernensis* de Las Higuieruelas en la sala principal del Museo Geominero por Alfonso Arribas, Ana Rodrigo y Rafael Lozano (por entonces becarios del IGME). A, llegada de las piezas fósiles. B, construcción del armazón de madera. C, colocación de las planchas de poliestireno expandido blanco. D, socavación con cúter de los huecos a medida para los fósiles. E, pintado, esparcido y pegado de zahorra. F, resultado final. Fotografías de Isabel Rábano.

de un yacimiento del Pleistoceno Superior del País Vasco (cueva de Troskaeta, Ataun, Guipúzcoa) (Fig. 3). Ni su ubicación ni su aspecto actual son los mismos que ha tenido a lo largo de su historia en el museo, como veremos más adelante.

El yacimiento de la cueva de Troskaeta

La cueva de Troskaeta se sitúa a 580 m de altitud en un macizo escarpado al oeste del barrio de San Martín de Ataun, un municipio ubicado al sur de la provincia de Guipúzcoa (Torres *et al.*, 1991). A la cueva se accede desde el flanco norte de una sucesión de crestas formadas por las peñas de Aizkoate y de Intzarzu, en el extremo oriental del sistema kárstico de la Sierra del Aralar. La presencia de restos de osos de las cavernas en esta cueva se conoce desde mediados del siglo XX (Laborde y Elosegui, 1946). Estos hallazgos propiciaron posteriores estudios geológicos de la cueva y su contenido fósil, poniendo de manifiesto el gran interés científico que presentaba y, en particular, la abundancia de restos de osos de las cavernas.



Figura 3. Esqueleto del oso de las cavernas *Ursus spelaeus* del yacimiento del Pleistoceno Superior de la cueva de Troskaeta (Ataun, Guipúzcoa), situado en la primera planta del Museo Geominero.

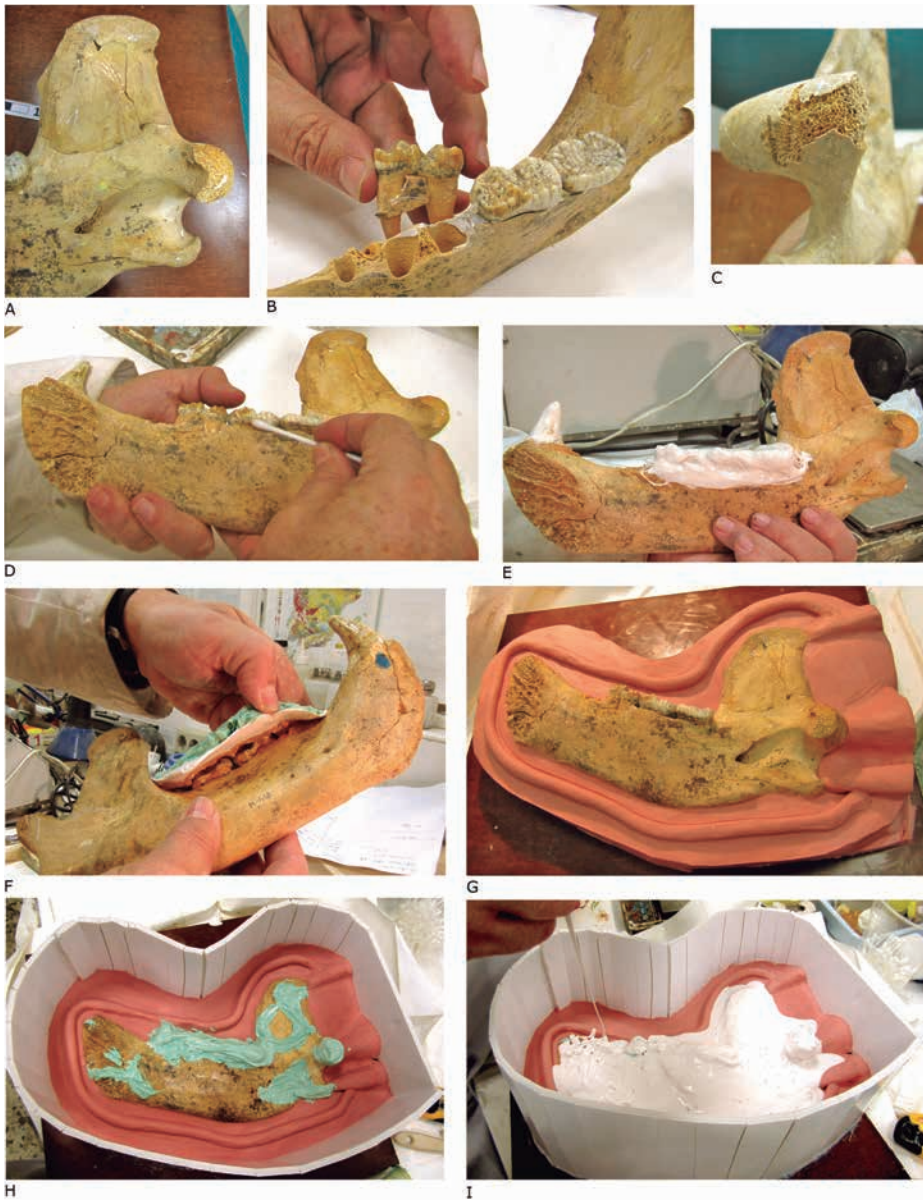


Figura 6. Fase de preparación de los moldes de la mandíbula y dentición del oso de las cavernas *Ursus spelaeus* de la cueva de Troskaeta (Guipúzcoa) expuesto en el Museo Geominero. A-C, aspecto de los fósiles originales tomados como modelo para el replicado donde se observa el aspecto agrietado de la superficie, zonas porosas, huecos, dentición suelta y restos de masillas adheridas. D, pegado previo de piezas dentales sueltas. E-F, aplicación de silicona por moldeo en la dentición y retiro del molde terminado. G, preparación de la hemimandíbula derecha para la fase de moldeo. H, aplicación de silicona tixotrópica para molde para rellenar las fisuras. I, vertido de silicona para moldeo por colada para cubrir toda la pieza.



Figura 7. Fase de replicado de la mandíbula y dentición del oso de las cavernas *Ursus spelaeus* de la cueva de Troskaeta (Guipúzcoa) expuesto en el Museo Geominero. A, carcasas realizadas con escayola de alta dureza y moldes de silicona flexible de las dos mitades de una de las hemimandíbulas originales. B-C, vaciado y obtención de las réplicas de la dentición en poliuretano de alta densidad. D, colocación de las réplicas de la dentición en los moldes de la hemimandíbula. E, vaciado de la escayola de alta dureza. F, aspecto de la réplica obtenida de una de las hemimandíbulas dentro de su molde y la carcasa. G, comparación de la réplica obtenida y el original (nótese que no está policromada y que, a su vez, la dentición se distingue de la hemimandíbula replicada debido al uso de compuestos diferentes).

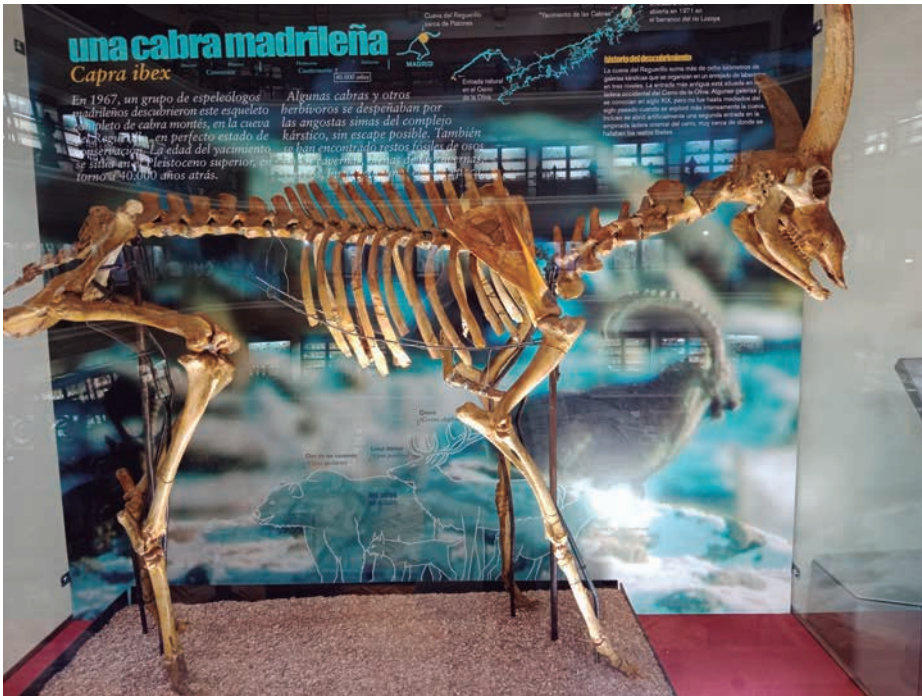


Figura 9. Esqueleto de un ejemplar pleistoceno de *Capra ibex* procedente de la cueva del Reguerillo (Patones, Madrid) expuesto en la primera planta del Museo Geominero. Fue encontrado en 1966 en la cueva y montado en el museo en 1971 por G. Arbañir. Aspecto que presenta actualmente después de una primera revisión realizada en 2019 por los conservadores del Museo Geominero.

Se tiene constancia del conocimiento de esta cueva por parte del ser humano desde el Paleolítico superior, ya que en su interior se han encontrado grabados rupestres de la cultura Auriñaciense (Breuil, 1920; Maura, 1952). En la década de 1940 se realizaron excavaciones en la denominada «sala del vestíbulo», en las que se recuperaron restos arqueológicos de distinta antigüedad y naturaleza (Vega *et al.*, 2008). El descubrimiento de materiales paleontológicos se produjo años después, en los años 1966-1967, por parte del Grupo Espeleológico Querneto y del Grupo Espeleológico de Minas, del que formaba parte T. Torres (en aquel momento estudiante de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid). Fue entonces, en 1966, cuando se encontraron en el «segundo piso» de la cueva, y sumergidos bajo una lámina de agua de 30 cm, dos esqueletos completos de ejemplares adultos de *Capra ibex* (Fig. 10A). En este «pozo de las cabras montesas» también se hallaron restos más fragmentados de otro individuo adulto y de dos crías (Torres, 1996;



Figura 12. Intervenciones realizadas en 2019 en el esqueleto de *Capra ibex* por E. Baeza y X. Moreno, conservadores del museo. A-B, extracción del cráneo, mandíbula y columna cervical. C-D, corrección de la orientación de la rótula derecha. E, aspecto de los sistemas de sujeción originales consistentes en un grueso cable metálico con plástico verde en la superficie. F, aspecto de la pátina anaranjada superficial de la goma laca aplicada originalmente en una vértebra. G, refuerzo del vástago metálico interno de la mandíbula y adhesión del fragmento roto. H, sustitución parcial de los sistemas antiguos de sujeción de las piezas.

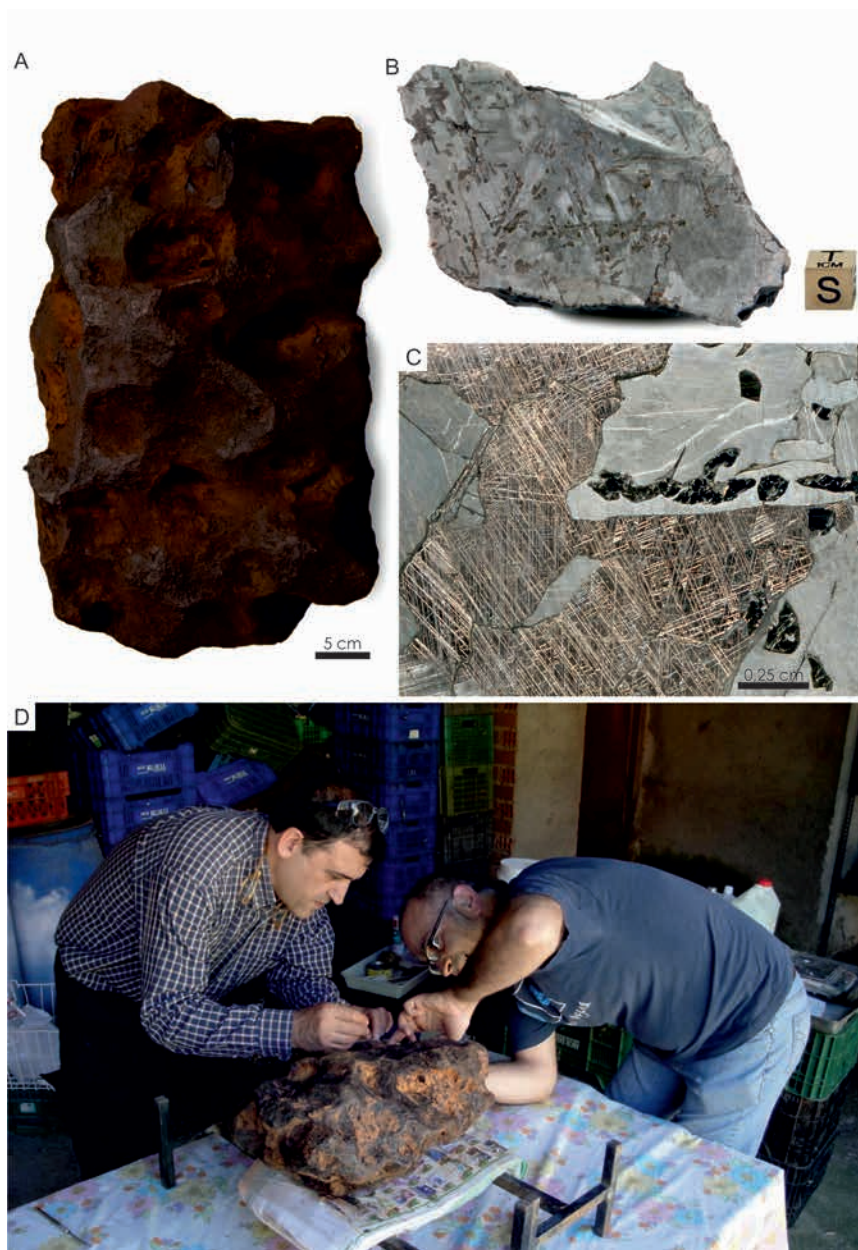


Figura 5. Meteorito metálico de Retuerta del Bullaque (Ciudad Real). A, aspecto general del meteorito donde se aprecian nítidamente los regmaglifos. B, superficie atacada con ácido de uno de los ejemplares que se conserva en el Museo Geominero. C, detalle de las líneas de Neumann (rayado) y los cristales de cohenita (negro). Imagen escaneada de superficie atacada con ácido. D, Eleuterio Baeza y Rafael P. Lozano en las tareas de preparación del ejemplar, previas a la obtención del molde.

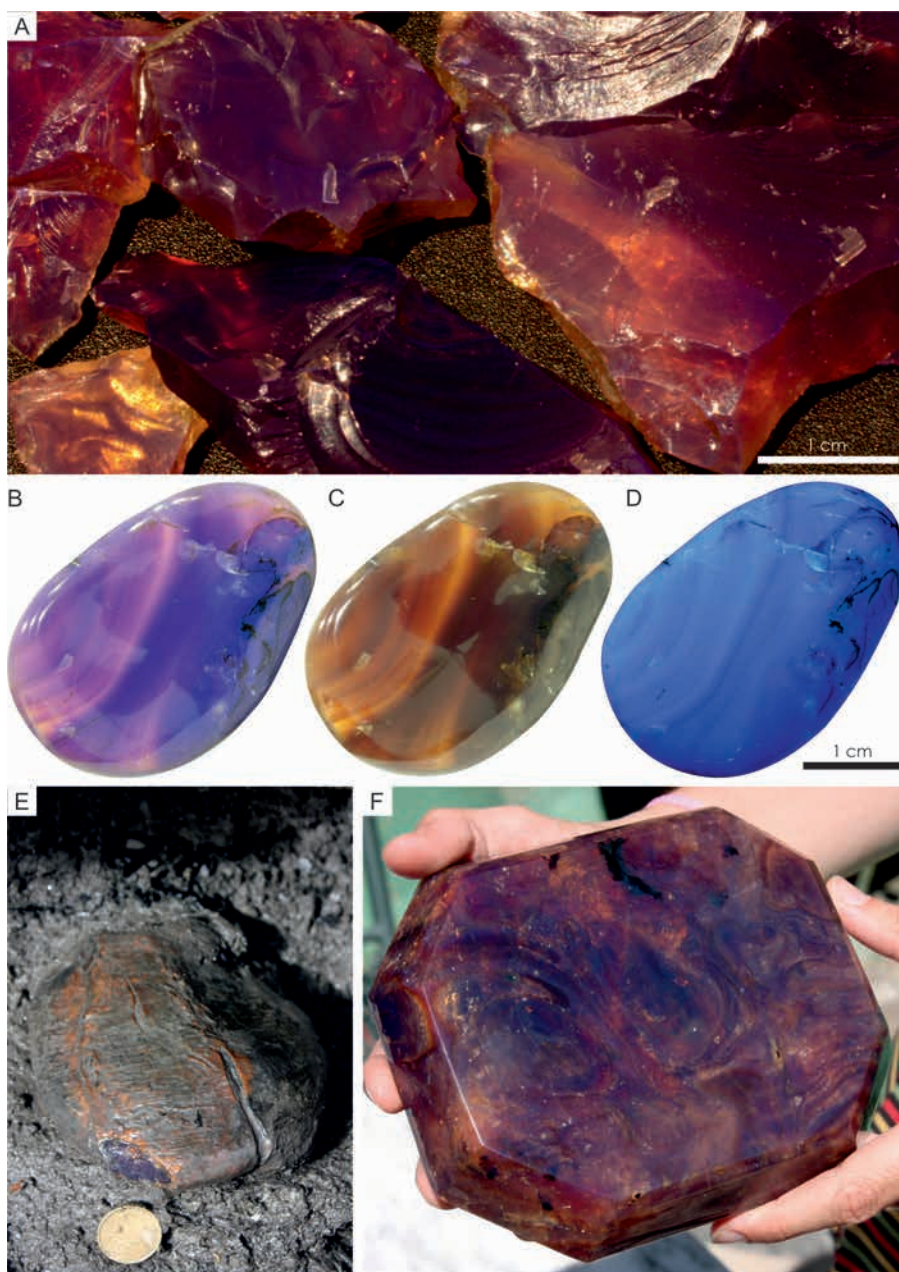


Figura 11. El ámbar cretácico del yacimiento de Rábago-El Soplao (Cantabria). A, fragmentos de ámbar observados con luz natural. B, ejemplar tallado visto con luz natural, artificial (C) y ultravioleta de onda larga (D). E, ejemplar con forma arrionada o de torta, momentos antes de extraerlo del yacimiento. F, ejemplar facetado a partir de una de estas grandes masas arrionadas.