



Instituto Geológico
y Minero de España

**MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA
ESCALA 1:50.000**

RECURSOS MINERALES

**HOJA N° 580 (17-23)
MÉNTRIDA**

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Diciembre 2000

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. RECURSOS MINERALES

2.1. MINERALES ENERGÉTICOS

2.1.1. Urano

2.2. MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

2.2.1. Barita

2.2.2. Cobre

2.2.3. Cuarzo

2.2.4. Feldespato

2.2.5. Magnesita

2.2.6. Plomo

2.3. ROCAS INDUSTRIALES

2.3.1. Aplitas

2.3.2. Áridos de machaqueo

2.3.3. Granitos

2.3.4. Gravas y arenas

3. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

La Hoja a escala 1:50.000 de Méntrida (580) se encuentra situada en la confluencia entre las provincias de Toledo, que abarca el sector meridional, y Madrid, dispuesta en el sector septentrional, con la provincia de Ávila ocupando una mínima porción del extremo noroccidental. Su territorio forma parte de dos dominios fisiográficos netamente diferenciados: su mitad suroriental pertenece a la Depresión del Tajo, en tanto que en la noroccidental se alzan las estribaciones meridionales del Sistema Central, en la zona de transición entre las sierras de Gredos y Guadarrama.

El territorio perteneciente al Sistema Central se caracteriza por una disposición general a modo de rampas entre las que sobresalen diversas elevaciones de formas más o menos abruptas. Las rampas, que se encuentran profundamente disectadas por la red fluvial, se elevan hacia el norte desde cotas ligeramente superiores a 500 m junto a la depresión hasta valores superiores a 800 m en el sector noroccidental. Las elevaciones que interrumpen las rampas se encuentran distribuidas irregularmente y poseen formas muy variadas, con alineaciones de varios kilómetros frente a formas aisladas; entre las más relevantes destacan el vértice Berrocal (1.063 m), la Peña de Cenicientos, que con 1.252 m posee la máxima altitud, y especialmente, la Peña de Cadalso (1.044 m) cuya espectacular morfología de monte-isla la convierte en el elemento de referencia más característico del paisaje de la zona.

Por su parte, la Depresión del Tajo ofrece un relieve mucho menos vigoroso, prácticamente comprendido entre 420 y 600 m. Su principal elemento fisiográfico es el río Alberche que, procedente del dominio montañoso, la surca de noreste a suroeste, localizándose junto a su paso por Escalona la altitud mínima (410 m). Su valle se caracteriza por la gran extensión de sus aterrazamientos, que contrastan con los pronunciados escarpes y acarcavamientos elaborados por la densa red de arroyos y barrancos existente.

Excepción hecha del arroyo del Castaño, localizado al suroeste de Rozas de Puerto Real, perteneciente a la cuenca del río Tiétar, la red fluvial se articula en torno al Alberche, que tras una tortuosa salida de la zona montañosa aguas abajo del embalse de Picadas, recibe por su margen izquierda los aportes de su principal afluente, el río Perales; sus restantes tributarios por la margen izquierda corresponden a una serie de arroyos paralelos de orientación ESE-ONO, a los que acceden innumerables arroyos y barrancos de escasa entidad. Por lo que respecta a su

margen derecha, posee una geometría mucho más irregular, reflejando las heterogeneidades del sustrato; aunque sus integrantes discurren en general hacia el sur, en el sector noroccidental aparece una serie de tributarios del arroyo de las Tórtolas, de entre los que destaca el arroyo de la Avellaneda, que, a pesar de circular en sentido contrario, también vierten sus aguas al Alberche.

A grandes rasgos, la red hidrográfica se caracteriza por valles angostos con vertientes de pendientes elevadas, excepción hecha de los cursos citados, destacando por su amplitud el valle del Alberche, que muestra una cierta asimetría, con la mayor parte de sus aterrazamientos en la margen derecha.

Aunque su población puede considerarse moderadamente elevada para una zona eminentemente rural, sus habitantes se hallan muy desigualmente repartidos, con áreas prácticamente despobladas, como los sectores localizados al oeste de Paredes de Escalona y al norte de Villa del Prado. Además de estas variaciones locales, su número de habitantes sufre fuertes variaciones estacionales, ya que junto a los numerosos municipios presentes, de entre los que destacan Villa del Prado, Almorox, Escalona, Aldea del Fresno, Cadalso de los Vidrios, Cencios y Métrida, existen numerosas urbanizaciones habitadas preferentemente durante los períodos vacacionales, sobresaliendo por sus dimensiones el Encinar del Alberche y Calalberche.

Al margen del sector terciario relacionado con la actividad turística, la principal ocupación de la población se centra en las labores agrícolas, destacando entre ellas los extensos viñedos y los regadíos del valle del Alberche, sin olvidar la importancia que la actividad extractiva puede alcanzar localmente, como en el ámbito de Cadalso de los Vidrios. La zona se encuentra atravesada por una densa red de carreteras, sobresaliendo la que une Toledo y Valladolid, pese a lo cual el Alberche impone una barrera difícil de sortear entre Aldea del Fresno y Escalona.

2. RECURSOS MINERALES

La Hoja de Métrida posee un gran número de indicios mineros, fruto de una intensa y prolongada actividad extractiva, que afecta a diversos tipos de sustancias. En total se han reconocido 55 indicios (cuadro 1), de los que más de la mitad corresponden a rocas industriales (40), campo en el que predominan las arenas y gravas, cuyas labores, encaminadas a la obtención de áridos naturales, se localizan en el valle del Alberche (22); es de destacar igualmente el número de canteras emplazadas en rocas graníticas y filonianas (18), destacando por el laboreo de granitos ornamentales el sector de Cadalso de los Vidrios, donde se obtienen diversas variedades comerciales.

Las manifestaciones de minerales metálicos y no metálicos (14) se concentran principalmente al suroeste, habiéndose inventariado indicios de sulfuros de plomo y cobre, con barita asociada, en relación con el cortejo filionario. En cuanto a las sustancias energéticas, cabe señalar la existencia de un indicio de uranio que forma parte de la mineralización filioniana de El Berrocal.

2.1. MINERALES ENERGÉTICOS

Tan sólo se ha recopilado un indicio, correspondiente a uranio, cuyas labores fueron abandonadas hace tiempo.

2.1.1. Urano

La pequeña mina de El Berrocal, ya abandonada, constituye el único vestigio del posible interés por sustancias energéticas en la zona. Se sitúa sobre un dique de cuarzo muy tectonizado que, con una dirección N110°E, se prolonga por la Hoja de Navamorcunde (579), encajando en los leucogranitos de dos micas de tipo El Berrocal (unidades 11 y 12) con una disposición subvertical (70°); posee una anchura comprendida entre 1.5 y 2 m, así como bandas arcillosas en el contacto con la roca caja.

Presenta una mineralización hidrotermal primaria de sulfuros metálicos y probablemente barita, a la que se sobreimpone un episodio uranífero asociado a carbonatos; las mineralizaciones se encuentran muy alteradas debido a procesos de oxidación y lixiviación. La pechblenda constituye el principal mineral de uranio y presenta su típica textura esferulítica, encontrándose generalmente bastante oxidada; aparece acompañada de pirita, más o menos oxidada, en facies

CUADRO 1. INDICIOS MINEROS DE LA HOJA DE MÉNTRIDA (580).

Nº INDICIO	SUSTANCIA	COORDENADAS		TÉRMINO MUNICIPAL	ESTADO DE ACTIVIDAD	MAGNITUD	USOS
		X	Y				
1	Aridos de machaqueo	3 73.025	44 65.350	Navahondilla	Inactiva	Pequeña	Aridos machaqueo
2	Cuarzo	3 77.325	44 62.825	Cadalso de los Vidrios	Inactiva	Pequeña	-
3	Granito	3 77.775	44 62.200	Cadalso de los Vidrios	Inactiva	Pequeña	Construcción
4	Granito	3 80.900	44 64.000	Cadalso de los Vidrios	Activa	Grande	Construcción
5	Granito	3 81.525	44 64.025	Cadalso de los Vidrios	Activa	Grande	Construcción
6	Granito	3 81.425	44 63.625	Cadalso de los Vidrios	Activa	Grande	Construcción
7	Granito	3 81.900	44 63.575	Cadalso de los Vidrios	Inactiva	Pequeña	Construcción
8	Granito	3 80.750	44 62.925	Cadalso de los Vidrios	Activa	Grande	Construcción
9	Granito	3 80.350	44 62.700	Cadalso de los Vidrios	Activa	Grande	Construcción
10	Granito	3 79.800	44 62.650	Cadalso de los Vidrios	Inactiva	Pequeña	Construcción
11	Granito	3 79.250	44 60.050	Cadalso de los Vidrios	Activa	Pequeña	Construcción
12	Granito	3 80.750	44 59.925	Cadalso de los Vidrios	Activa	Pequeña	Construcción
13	Granito	3 73.400	44 58.200	Cenicientos	Inactiva	Pequeña	Construcción
14	Aplita	3 77.650	44 52.225	Paredes de Escalona	Inactiva	Pequeña	Aridos machaqueo
15	Aplita	3 79.300	44 52.925	Paredes de Escalona	Activa	Mediana	Aridos machaqueo
16	Aplita	3 80.350	44 54.075	Almorox	Inactiva	Pequeña	Aridos machaqueo
17	Granito	3 83.225	44 56.975	Almorox	Inactiva	Pequeña	Construcción
18	Granito	3 83.650	44 63.500	Almorox	Intermitente	Pequeña	Construcción
19	Granito	3 83.825	44 63.600	Almorox	Inactiva	Pequeña	Construcción
20	Aridos naturales	3 95.225	44 64.750	Aldea del Fresno	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
21	Aridos naturales	3 96.900	44 64.125	Aldea del Fresno	Activa	Mediana	Aridos naturales
22	Aridos naturales	3 96.550	44 63.750	Aldea del Fresno	Activa	Mediana	Aridos naturales
23	Aridos naturales	3 96.900	44 63.375	Aldea del Fresno	Activa	Mediana	Aridos naturales
24	Aridos naturales	3 96.925	44 63.175	Aldea del Fresno	Activa	Mediana	Aridos naturales
25	Aridos naturales	3 96.675	44 62.725	Aldea del Fresno	Inactiva	Mediana	Aridos naturales
26	Aridos naturales	3 96.350	44 62.450	Aldea del Fresno	Activa	Mediana	Aridos naturales
27	Aridos naturales	3 95.400	44 61.250	Aldea del Fresno	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
28	Aridos naturales	3 96.125	44 61.325	Aldea del Fresno	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
29	Aridos naturales	3 96.975	44 60.725	Aldea del Fresno	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
30	Arenas	3 96.650	44 60.475	Aldea del Fresno	Activa	Pequeña	Aridos naturales
31	Arenas	3 97.175	44 60.400	Aldea del Fresno	Activa	Pequeña	Aridos naturales
32	Arenas	3 98.525	44 59.825	Méntrida	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
33	Aridos naturales	3 93.750	44 58.025	Sta. Cruz del Retamar	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
34	Aridos naturales	3 93.250	44 57.250	Sta. Cruz del Retamar	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
35	Grava	3 87.850	44 55.375	Villa del Prado	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
36	Grava	3 87.525	44 55.550	Villa del Prado	Activa	Pequeña	Aridos naturales
37	Grava	3 86.525	44 55.625	Villa del Prado	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
38	Grava	3 85.975	44 55.650	Villa del Prado	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
39	Grava	3 86.800	44 54.350	Sta. Cruz del Retamar	Activa	Mediana	Aridos naturales
40	Grava	3 87.300	44 53.625	Sta. Cruz del Retamar	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
41	Arenas	3 85.200	44 50.750	Almorox	Inactiva	Pequeña	Aridos naturales
42	Plomo	3 82.190	44 10.775	Cadalso de los Vidrios	Inactiva	Pequeña	Metalurgia
43	Plomo	3 82.190	44 10.775	Cadalso de los Vidrios	-	Indicio	-
44	Barita/Plomo (Cu)	3 82.190	44 10.775	Cenicientos	Inactiva	Pequeña	Cargas/metalurgia
45	Barita/Plomo	3 82.190	44 10.775	Cenicientos	Inactiva	Pequeña	Cargas/metalurgia
46	Barita/Plomo	3 82.190	44 10.775	Cadalso de los Vidrios	-	Indicio	-
47	Barita	3 82.190	44 10.775	Cadalso de los Vidrios	Inactiva	Pequeña	Cargas
48	Plomo (Plata)	3 82.190	44 10.775	Cadalso de los Vidrios	Inactiva	Pequeña	Metalurgia
49	Uranio (pirita,Cu,Pb)	3 82.190	44 10.775	Nombela	Inactiva	Pequeña	-
50	Barita/Plomo	3 82.190	44 10.775	Paredes de Escalona	-	Indicio	-
51	Cobre/Plomo	3 82.190	44 10.775	Almorox	-	Indicio	-
52	Barita/Plomo	3 82.190	44 10.775	Almorox	Inactiva	Pequeña	Cargas/metalurgia
53	Feldespato	3 82.190	44 10.775	Villa del Prado	Inactiva	Pequeña	Cerámica
54	Cobre	3 82.190	44 10.775	Villa del Prado	Inactiva	Pequeña	Metalurgia
55	Magnesita	3 82.190	44 10.775	Aldea del Fresno	Inactiva	Pequeña	Industria química

melnikovita, cuarzo jaspeido muy brechificado, barita y carbonatos. Los productos secundarios de la mineralización uranífera son: uranotilo, fosfuranotilo, uranocircita, tautonita y torbernitita.

Las actividades extractivas se abandonaron hace varias décadas, pero la mina de El Berrocal ha sido utilizada por ENRESA hasta el año 1996 como centro de experimentaciones subterráneas.

2.2. MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

Los indicios de minerales inventariados se asocian principalmente con la red filoniana, correspondiendo en su mayor parte a mineralizaciones de sulfuros de plomo y cobre, generalmente con barita, localizadas en el ámbito de Cenicientos, Cadalso de los Vidrios y Almorox; en cuanto a los minerales no metálicos, son cuarzo y feldespato contenidos en diques pegmatíticos y aplíticos, así como una mineralización de magnesita.

2.2.1. Barita

Los indicios de barita se encuentran asociados a las mineralizaciones epitermales de sulfuros metálicos de plomo y cobre de la región, mostrando una estrecha relación con la red filoniana de dirección N100-130°E desarrollada en el sector occidental sobre los monzogranitos de tipo Rozas de Puerto Real (unidad 4). La barita es bastante pura y se asocia con cuarzo, galena y calcopirita, con cerusita, anglesita y covellina como accesorios.

La minería de barita se encuentra paralizada en la región desde los años 70, siendo en la actualidad sus únicos vestigios una serie de pequeñas zanjas y galerías.

2.2.2. Cobre

Con frecuencia, las manifestaciones de cobre están relacionadas con las mineralizaciones filonianas de plomo, apareciendo en filones de cuarzo con calcopirita y galena, generalmente con barita, encajando principalmente en los monzogranitos de tipo Rozas de Puerto Real (unidad 4). La calcopirita se desarrolla en cristales xenomorfos, reconociéndose como accesorios pirita idiomorfa, malaquita y azurita. Los procesos de alteración afectan en buena medida a los minerales metálicos; así, la calcopirita se encuentra parcialmente transformada en covellina y calcosina, en tanto que la pirita, en jarosita y óxidos e hidróxidos de hierro.

Actualmente no existe actividad extractiva alguna relativa al cobre.

2.2.3. Cuarzo

Tan sólo se ha inventariado un indicio de esta sustancia, correspondiente a una pequeña cantera abandonada, localizada en las inmediaciones de Cadalso de los Vidrios. La explotación se centró en un dique de cuarzo subvertical, de anchura métrica, dispuesto en dirección N-S y encajado en las adamellitas con megacristales de tipo San Martín de Valdeiglesias (unidad 8).

2.2.4. Feldespato

El único indicio de feldespato se encuentra ubicado al suroeste de Villa del Prado. Regionalmente se relacionan con diques pegmatíticos o aplíticos con alto contenido en feldespatos; mineralógicamente aparecen ortosa, microclina y plagioclasa, con cuarzo y, de forma accesoria, epidota, turmalina y micas.

No existe ningún tipo de actividad actualmente, siendo prácticamente irreconocibles las antiguas labores.

2.2.5. Magnesita

Al oeste de Aldea del Fresno se encuentra un indicio destacable de magnesita que presenta algunas evidencias de labores pasadas, probablemente de exploración. Las mineralizaciones de magnesita se desarrollan dentro de los litosomas carbonatados del conjunto metasedimentario del afloramiento de El Escorial-Villa del Prado, constituyendo bolsadas de potencia variable; lateralmente pasan a facies silicatadas de color claro, con minerales verdosos diseminados o en venas (clorita, vermiculita y talco).

Se observa además una zonación de tendencia estratiforme, bastante regular, en la que las bandas mineralizadas corresponden a magnesita espática y megacristalina blanquecina con dolomita, pirofilita, cuarzo y clorita. El origen de la mineralización se atribuye a procesos de diferenciación metamórfica en rocas dolomíticas.

2.2.6. Plomo

Se trata del mineral que posee un mayor número de indicios (8), concentrados a lo largo de una banda de dirección ONO-ESE y unos 6-7 km de anchura, dispuesta entre Almorox y Cenicientos. Las mineralizaciones están asociadas a una red filoniana de dirección N100-130° encajada en los monzogranitos de dos micas de tipo Rozas de Puerto Real (unidad 4). La galena, a veces

argentífera, constituye la principal mena de plomo y se encuentra asociada con barita, cuarzo y calcopirita, con pirita, cerusita, anglesita, malaquita y azurita como accesorios.

No existe actividad extractiva en la actualidad, encontrándose muy desmanteladas las antiguas labores, correspondientes a pequeñas galerías y pocillos, circunstancia que dificulta su reconocimiento.

2.3. ROCAS INDUSTRIALES

Los indicios de rocas industriales reconocidos corresponden a canteras de diversa envergadura, de las que aproximadamente la mitad presentan actividad o carácter intermitente. Las actividades se reparten entre el aprovechamiento de materiales granulares (arenas y gravas), para su uso como áridos naturales, y las explotaciones de rocas ígneas (granitoides y aplitas), en su mayor parte encaminadas a la obtención de bloques comerciales de piedra ornamental. Las canteras de áridos se concentran preferentemente a lo largo del valle del Alberche, donde explotan depósitos cuaternarios, en tanto que la cantería del granito se agrupan principalmente en el sector de Cadalso de los Vidrios.

2.3.1. Aplitas

En las inmediaciones de Paredes de Escalona se localizan diversas canteras encaminadas a la explotación del dique aplítico de Almorox-Navamorcuende. Tan sólo una de ellas, de magnitud mediana y localizada en el paraje de Diente la Vieja, registra actividad extractiva actualmente. Los materiales obtenidos se destinan a la producción de áridos de machaqueo con el objeto de cubrir algunas demandas locales, generalmente en firmes de estructuras lineales.

2.3.2. Áridos de machaqueo

En las inmediaciones de Navahondilla se ubica una pequeña cantera de la que se han extraído materiales para la producción de áridos de machaqueo. Aunque habitualmente este tipo de productos se obtiene por tratamiento de bloques más o menos compactos, en este caso el grado de fracturación de la roca hace que pueda prescindirse del proceso de fragmentación de la roca original. Sus reducidas dimensiones y su estado sugieren que su utilización se centra en la resolución de pequeñas demandas locales.

2.3.3. Granitos

Aunque existen explotaciones de diversa envergadura por toda la zona, el término municipal de Cadalso de los Vidrios posee una prolongada tradición en la explotación ornamental del granito. Tradicionalmente, la actividad ha sido desarrollada por canteros locales, que producían piedra de labra de forma artesanal en cantidades discretas; no obstante, desde principios de los años 80 se han establecido varias compañías explotadoras de ámbito nacional dedicadas a la obtención de bloques. De las 14 canteras reconocidas, en algunos casos de grandes dimensiones, más de la mitad se encuentran activas.

La variedad de mayor interés corresponde a un granito blanco de gran dureza denominado comercialmente Blanco Cristal, correspondiente a los leucogranitos bióticos de grano medio-grueso de tipo Cadalso de los Vidrios (unidad 9). Otra interesante variedad, de menor calidad que la anterior, se explota en el paraje de Lanchar de la Osa, recibiendo el nombre de Gris Cadalso; se trata de un granito gris-rosado de grano medio-grueso que corresponde petrológicamente a las adamellitas con megacristales de tipo San Martín de Valdeiglesias (unidad 8). Existe una tercera variedad con denominación comercial, Rosa Cadalso, que se explota algo más al este, caracterizada por su heterogeneidad y su tonalidad más rosada, correspondiendo a leucogranitos de grano fino (unidad 14).

2.3.4. Gravas y arenas

Se describen conjuntamente las gravas y arenas debido a su génesis y aprovechamiento común; de hecho, frecuentemente las arenas constituyen un subproducto de las explotaciones de gravas, destinándose conjuntamente a la obtención de áridos naturales. Se agrupan a lo largo del valle del Alberche aprovechando principalmente los depósitos de terrazas, y en menor medida, de conos de deyección y glacis. La mitad de ellas (11) corresponde a explotaciones activas. El hecho de tratarse de formaciones no consolidadas facilita las labores de extracción, pero el moderado espesor de los depósitos, generalmente inferior a 15 m, limita la altura de los frentes, por lo que se trata de canteras de pequeñas a medianas dimensiones; destacan por su envergadura las existentes en las cercanías de Aldea del Fresno.

Las gravas están formadas por cantes bien rodados de cuarzo y, en menor medida, de neises, esquistos y granitoides, con una proporción variable en matriz arenosa y un grado prácticamente nulo de cementación. Por su parte, las arenas presentan un carácter predominantemente arcónico y constituyen la litología mayoritaria en los conos y glacis, en tanto que en las terrazas aparecen como lechos intercalados entre las gravas.

3. BIBLIOGRAFÍA

- BELLIDO, F.; CAPOTE, R.; CASQUET, C.; FÚSTER, J.M.; NAVIDAD, M.; PEINADO, M. y VILLASECA, C. (1981). "Caracteres generales del Cinturón Hercínico en el Sector Oriental del Sistema Central español". Cuad. Geol. Ibérica, 7, 15-52.
- BENAYAS, J.; PÉREZ MATEOS, J. y RIBA, O. (1960). "Asociaciones de minerales detriticos en la Cuenca del Tajo". Anales de Edafología y Agrobiología. Dpto. Estratigrafía Univ. Compl. Madrid, 19, 635-670.
- CALVO, J.P.; HOYOS, M.; MORALES, J. y ORDOÑEZ, S. (1992). "Estratigrafía, sedimentología y materias primas minerales del Neógeno de la Cuenca de Madrid". III Congreso Geológico de España-VIII Congreso Latinoamericano de Geología, Salamanca. Excursiones, 139-179.
- ENRESA (1996). "El Berrocal Project". I Geological studies, 596 pp.
- ENUSA (1984). "Exploración de Urano en la Cuenca del Tajo" (inédito).
- GONZÁLEZ-CASADO, J. M. (1991). "Guía sobre la geología del Sistema Central Español". En: "Las deformaciones alpinas en el Sistema Central Español", DE VICENTE, G. y GONZÁLEZ-CASADO, J. M. (Eds.). III Reunión de la Comisión de Tectónica. S.G.E., 1-35.
- ITGE (BELLIDO, F.; CASILLAS, R.; MARTÍN PARRA, L.M.; DEL OLMO, A.; DE PABLO, J. G.; PEINADO, M; y VILLASECA, C.) (1990). Mapa geológico de España a E. 1:50.000, 2ª Serie, 1ª edición, San Martín de Valdeiglesias (557).
- JUNCO, F. y CALVO, J.P. (1983). "Cuenca de Madrid". En: Libro Homenaje a J.M. Ríos, 2, 534-542.
- MARTÍN ESCORZA, C. (1974). "Sobre la existencia de materiales paleogénos en los depósitos terciarios de la Fosa del Tajo en los alrededores de Talavera de la Reina-Escalona (prov. Toledo)". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol), 72, 141–160.