

***ACTUALIZACIÓN DEL
INVENTARIO DE LUGARES DE
INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA
2009***



Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad
Servicio de Protección y Conservación de la Naturaleza



Autores:

Rafael Arana Castillo
Francisco Guillén Mondéjar
Miguel Mancheño Jiménez
José Ignacio Manteca Martínez
Antonio del Ramo Jiménez
Tomás Rodríguez Estrella
Carlos de Santisteban Bové
Gregorio Romero Sánchez

La elaboración de esta propuesta ha sido coordinada y ultimada por geólogos del grupo de investigación de Geología de la Universidad de Murcia y del Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica de la Universidad Politécnica de Cartagena. Tras una consulta a la comunidad geocientífica a nivel nacional, el listado definitivo se ha realizado con los conocimientos propios sobre la geodiversidad murciana y con las aportaciones y sugerencias de diversos miembros de la Sociedad Geológica de España, Sociedad Española de Mineralogía, Sociedad para la Defensa del Patrimonio Geológico de España y Museo de Etnografía y Ciencias de la Naturaleza de Jumilla. El listado de cuevas de Murcia se ha confeccionado con los datos suministrados por el Centro Elfo y Espeleoclub Resaltes (Sección Noroeste). En total han participado de diversa manera veinticinco personas que son las siguientes:

Arana Castillo, Rafael (Universidad de Murcia).
Ázcárete Bardeji, Teresa (Universidad de Alcalá de Henares).
Braga, Juan Carlos (Universidad de Granada).
De Gea Guillén, Ginés (Universidad de Jaén).
De Santisteban Bové, Carlos (Universidad de Valencia).
Del Ramo Jiménez, Antonio (Universidad de Murcia).
Bellido Mulas, Félix (Instituto Geológico y Minero).
Díaz Bermejo, Carlos (Geólogo de Caravaca).
García, Plácido (Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero).
Guillén Mondéjar, Francisco (Universidad de Murcia).
Herrero González, Cayetano (Museo de Ciencias de la Naturaleza de Jumilla).
Jordá Pardo, Jesús (Universidad Nacional de Educación a Distancia).
López Sánchez, Miguel Ángel (Espeleoclub Resaltes).
Mancheño Jiménez, Miguel Ángel (Universidad de Murcia).
Manteca Martínez, José Ignacio (Universidad Politécnica de Cartagena).
Martínez Díaz, José (Universidad Complutense de Madrid).
Martínez, Álvaro (Centro Elfo).
Ortega Becerril, José (Universidad Complutense de Madrid).
Pellicer Bautista, María José (Universidad Complutense de Madrid).
Puga Rodríguez, Encarnación (Universidad de Granada).
Rodríguez Estrella, Tomás (Universidad Politécnica de Cartagena).
Romero Sánchez, Gregorio (Universidad de Murcia).
Salvador González, Carlos (Universidad de Oviedo).
Sanz de Galdeano Equiza, Carlos (Universidad de Granada).
Vilas Minondo, Lorenzo (Universidad Complutense de Madrid).

Dirección y colaboración técnica de la Consejería de Agricultura y Agua:

Miguel Ángel Carrión Vilches, Jesús Robles Sánchez, Antonio Félix Carrillo López y Francisco Corbalán Martínez.

Este documento se citará:

Arana, R., F. Guillén, M. Mancheño, J. I. Manteca, A. del Ramo, T. Rodríguez, C. de Santisteban & G. Romero. 2009. *Actualización del inventario de lugares de interés geológico en la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura y Agua. (Inédito).



INDICE

PROPUESTA DE ANEXOS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y DIVERSIDAD GEOLÓGICA PARA LA LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA O DEL PATRIMONIO NATURAL DE LA REGIÓN DE MURCIA.

MEMORIA DE RESULTADOS Y PROPUESTAS DE GEOCONSERVACIÓN:

- 1. VOLCAN DE CABECICOS NEGROS (FORTUNA)**
- 2. CABEZO NEGRO DE ZENETA (MURCIA)**
- 3. VOLCÁN DE BARQUEROS (MURCIA)**
- 4. TALLANTE (CARTAGENA)**
- 5. MINAS DE LA CELIA (JUMILLA)**
- 6. CIUDAD ENCANTADA DE BOLNUEVO (MAZARRÓN)**
- 7. MONTE ARABÍ (YECLA)**
- 8. FUENTES DEL MARQUÉS (CARAVACA)**
- 9. RÍO LUCHENA (LORCA)**
- 10. CALA DEL CABALLO (LA UNIÓN)**
- 11. VOLCÁN DEL CABEZO DE LA VIUDA (EL HONDÓN,CARTAGENA)**
- 12. CABEZO DEL FRAILE (CARTAGENA)**
- 13. SERIES MESOZOICAS DEL RÍO ARGOS (CARAVACA)**
- 14. LA SERRATA Y SIERRA DE LAS COLEGIALAS (LORCA)**
- 15. ARRECIFES DEL RELANO (MOLINA DE SEGURA)**
- 16. ARRECIFE CABEZO DEL DESASTRE (FORTUNA)**
- 17. DOLINA O TORCA DE INAZARES (MORATALLA)**
- 18. CONFLUENCIA RAMBLAS DE LAS CANTERAS Y HORTILLO CON
EL RÍO GUADALENTÍN (LORCA)**
- 19. CALAR DE LAS CUEVAS DE ZAÉN (MORATALLA)**
- 20. VOLCÁN DEL SALMERÓN (MORATALLA)**

FICHAS SINTÉTICAS



PROPUESTA DE ANEXOS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y DIVERSIDAD GEOLÓGICA PARA LA LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA O DEL PATRIMONIO NATURAL DE LA REGIÓN DE MURCIA.

La diversidad geológica o geodiversidad murciana está constituida por la variedad, singularidad y belleza de los procesos geológicos, secciones estratigráficas, formaciones y estructuras sedimentarias, tectónicas, geomorfológicas, hidrogeológicas, geotécnicas, petrológicas, yacimientos minerales y paleontológicos, paisajes, así como los fósiles, minerales, rocas, meteoritos, suelos o cualquier otro elemento mueble o inmueble de la Gea que son el producto y registro de la evolución de la Tierra.

Esta geodiversidad se agrupa en las unidades geológicas y contextos de relevancia mundial que se nombran en este anexo y que se han generado como consecuencia de los procesos geológicos a lo largo de la historia geológica de Murcia. Sus contenidos más relevantes, desde el punto de vista científico, educativo y cultural constituyen el patrimonio geológico, mueble e inmueble de esta región. Dichos descriptores pueden sufrir modificaciones según avancen los conocimientos científicos de territorio geológico murciano.

A. UNIDADES GEOLÓGICAS MÁS REPRESENTATIVAS

1. Estructuras y formaciones geológicas de los complejos Alpujárride, Nevado-Filábride, Maláguide y circumbética de las zonas Internas de la Cordillera Bética.
2. Estructuras y formaciones geológicas de los dominios prebético y subbético de la cobertera mesocenoica de las zonas externas de la Cordillera Bética.
3. Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas terciarias y cuaternarias continentales y marinas.
4. Sistemas volcánicos y subvolcánicos.
5. Grupos y unidades taxonómicas de suelos singulares por sus procesos edafogenéticos y paleoclimáticos.
6. Depósitos y formas de modelados singulares representativos de la acción climática actuales, del pasado y de la geodiversidad de Murcia.
7. Depósitos y formas de modelado litorales.
8. Sistemas kársticos en carbonatos y evaporitas.
9. Cursos fluviales y humedales costeros y de interior y sus contextos geológicos.
10. Sistemas acuíferos y balnearios.
11. Estructuras representativas de los procesos geológicos relacionados con la orogenia Alpina.
12. Otras unidades de la geodiversidad que incluyan procesos geológicos, secciones estratigráficas, formaciones y estructuras sedimentarias, tectónicas, geomorfológicas, hidrogeológicas, geotécnicas, petrológicas, yacimientos minerales y paleontológicos, paisajes, así como los fósiles, minerales, rocas, meteoritos, suelos o cualquier otro elemento mueble o inmueble de la Gea, que por su variedad, singularidad, belleza, interés científico, cultural o educativo forman parte del patrimonio geológico murciano y de sus Lugares de Interés Geológico.

B. CONTEXTOS GEOLÓGICOS DE ESPAÑA DE RELEVANCIA MUNDIAL PRESENTES EN LA REGIÓN DE MURCIA

(Identificados dentro Proyecto Global Geosites (UNESCO-Unión Internacional de Ciencias Geológicas-Instituto Geológico y Minero de España).

1. Costas bajas del litoral mediterráneo.
2. Sistemas cársticos en carbonatos y evaporitas.
3. Series Mesozoicas de la cordillera Bética.



4. Secciones estratigráficas del límite Cretácico-Terciario.
5. Unidades olistostrómicas del antepaís Bético.
6. Episodios evaporíticos messinienses (crisis de salinidad mediterránea).
7. Yacimientos de vertebrados del Plio-Pleistoceno.
8. Asociaciones volcánicas neógenas ultrapotásicas del sureste de España.
9. La extensión miocena del dominio de Alborán

ANEXO XY: RED DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA REGIÓN DE MURCIA

En este Anexo se incluyen los primeros lugares que constituyen la Red de Lugares de Interés Geológico de la Región de Murcia que se debe ir completando conforme avancen los conocimientos geológicos de su territorio.

LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	Municipio
Arrecife El Puerto	Abanilla
Delta y geoformas de la cabecera del río Chícamo	Abanilla
Geoformas de Los Barrancos	Abanilla
Serie evaporítica del río Chícamo	Abanilla
Serie evaporítica messiniense de la Loma del Tale	Abanilla
Yacimiento paleontológico de Quibas	Abanilla
Rambla de Benito	Abarán
Triásico de Abarán	Abarán
Playa de Cuatro Calas	Águilas
Playa de La Carolina	Águilas
Playas tirrenienses de Cope	Águilas
Yacimiento paleontológico Cañada Brusca	Águilas
Yacimientos paleontológicos Cabo Cope	Águilas
Yesos messinienses de Alcantarilla	Alcantarilla
Cueva de la Mauta-Rambla de los Molinos	Aledo
Estrecho de la Algüaleja	Aledo
Geodiversidad de las laderas del Cerro de Aledo y su casco urbano	Aledo
Llano de las Cabras	Aledo
Barrancos de Gebas	Alhama de Murcia
Entorno de la Sierra de la Muela-Cerro Atalaya	Alhama de Murcia
Los Baños y Cerro del Castillo de Alhama de Murcia	Alhama de Murcia
Baños de Archena	Archena
Salto del Usero	Bullas
Entorno del Santuario de la Virgen de la Esperanza	Calasparra
Muschelkalk de Calasparra	Calasparra
Volcán de lamproitas del Cerro Negro	Calasparra
Dolina y travertinos del Rincón de Egea	Caravaca
Estrecho de la Encarnación y Cueva Negra	Caravaca
Fuente de las Tosquillas	Caravaca
Fuentes del Marqués	Caravaca
Lavas almohadilladas de la Rambla del Gasón	Caravaca
Secciones de los límites K-T y P-E del Barranco del Gredero	Caravaca



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	Municipio
Serie salina de la Sierra de Campo Coy	Caravaca
Series mesozoicas del Río Argos	Caravaca
Acantilados y zona costera de La Chapa	Cartagena
Cabezo Negro de Tallante	Cartagena
Cabo Tiñoso	Cartagena
Cala del Caballo	Cartagena
Colada basáltica del Cabezo Negro-Sierra de la Muela	Cartagena
Corta Brunita	Cartagena/La Unión
Cueva Victoria	Cartagena
Playa de Cala Reona-Cabo de Palos	Cartagena
Portús	Cartagena
Rocas volcánicas del Cabezo del Fraile	Cartagena
Ventana Tectónica de Atamaría	Cartagena
Volcán del Cabezo de La Viuda	Cartagena
Volcán ultrapotásico de la Aljorra	Cartagena
Barranco de Cañada Luenga	Cehegín
Mina María-Mineralizaciones de Gilico	Cehegín
Sierra de Peña Rubia y Cerro May Valera	Cehegín/Caravaca
Sierra de Quípar	Cehegín
Barranco de la Higuera	Cieza
Cañón de Almadenes	Cieza
Glacis de la Sierra Cabeza del Asno	Cieza
Arrecife Cabezo María	Fortuna
Arrecife de La Garapacha	Fortuna
Baños de Fortuna	Fortuna
Diques de Fortunitas de Derramadores y el Tale	Fortuna/Abanilla
Geodiversidad de Caprés	Fortuna
Geodiversidad del Complejo arrecifal del Cabezo del Desastre-Cortao de las Peñas-Cueva Negra-Sierra del Baño	Fortuna
Rocas ultrapotásicas de Cabecicos Negros	Fortuna
Yacimiento de Celestinas de la Hortichuela	Fortuna
Cueva de los Huesos	Jumilla
Cueva de Los Ladrones	Jumilla
Diapiro de la Rosa	Jumilla
Diapiro del Morrón y nódulos de sanidina	Jumilla
Fuente del Pino	Jumilla
Ícnitas de vertebrados de la Sierra de las Cabras	Jumilla
Ícnitas fósiles de vertebrados de la Hoya de la Sima	Jumilla
Jumillitas de la Mina de La Celia	Jumilla
Pliegues en champiñón de la Sierra de las Puntillas-Cingla	Jumilla
Solana de Sopalmo	Jumilla
Umbría de Sierra Larga	Jumilla
Vertebrados fósiles de Los Barrancones	Jumilla
La Crisoleja	La Unión



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	Municipio
Barranco del Infierno-Rambla de Librilla	Librilla
Arrecifes y fallas de la Rambla de Canteras-Río Guadalentín	Lorca
Cejo de los Enamorados-Rambla 17 Arcos-Parrilla	Lorca
Celestinas del Saltador	Lorca
Cerro de Peña Rubia	Lorca
Delta de Peñones	Lorca
Geodiversidad de la Falla de Alhama	Lorca
Lavas almohadilladas del Madroño	Lorca
Plano de falla Castillo de Tébar	Lorca
Río Luchena y Valdeinfierno	Lorca
Serie miocena de La Serrata-Sierra de las Colegiatas	Lorca
Ciudad Encantada de Bolnuevo	Mazarrón
Distrito minero Cabezo San Cristobal-Perules	Mazarrón
Falla de Piedra Mala	Mazarrón
Ofiolitas de la Sierra del Algarrobo	Mazarrón
Rocas ultrapotásicas de Mazarrón	Mazarrón
Sondeo térmico del Saladillo	Mazarrón
Arrecifes del Rellano	Molina de Segura
Discordancia triásico-cuaternaria de Los Coloraos	Molina de Segura
Fuente de Setenil	Molina de Segura
Geodiversidad de la Sierra de Lugar	Molina/Fortuna
Rambla de Cerborosa-Loma de Planes-Sierra Águila	Molina de Segura
Serreta de Comalica-Sierra de la Espada	Molina de Segura
Anticlinal La Muela-Sierra de los Engarbos	Moratalla
Arroyo Tercero	Moratalla
Barranco de Hondares-Baños de Somogil	Moratalla
Barranco de Hondares-Baños Somogil	Moratalla
Cañón del Río Segura: Cenajo confluencia río Mundo-Esperanza	Moratalla/Calasparra
Cañón submarino y kastificaciones del Puntal de Cárdenas	Moratalla
Cenajos de la Puerta de Somogil	Moratalla
Delta y geoformas del Calar de las Cuevas de Zaén	Moratalla
Diapiro Salmerón	Moratalla
Dolina de Inazares	Moratalla
Estrecho de Bolvonegro	Moratalla
Fuente de Architana	Moratalla
Hoya del Gato-Molata Fuensanta-Cuerda del Manco	Moratalla
Murtas-Sierra del Cerezo	Moratalla
Paisaje kástico de las torcas de Julián	Moratalla
Paleokarst Paleógeno Toral-Charán	Moratalla
Pliegue y cabalgamiento Melera-Rincón de D. Esteban	Moratalla
Relieves kársticos del carrascal de Bajil	Moratalla
Revolcadores	Moratalla
Rincón de la Cuevas-Castillo Benizar	Moratalla
Simas de la Losa	Moratalla



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	Municipio
Volcán ultrapotásico de Salmerón	Moratalla
Arrecifes, icnitas, estructuras geológicas y relieves de Rambla Salada	Mula/Murcia/Pliego
Bauxitas del Cejo de la Grieta	Mula
Cerro testigo de la Puebla de Mula	Mula
Dique volcánico de la Puebla de Mula	Mula
Entorno de Baños de Mula-Cerro Almagra	Mula
Entorno del Pantano de la Cierva	Mula
Rambla Perea-Fuente Caputa	Mula
Arrecife del Cabezo del Anaón	Murcia/Mula/Campos del Río
Arrecife Pagos del Obispo, Canteras y Alcaina	Murcia/Molina de Segura
Diatomitas de Los Ginovinos	Murcia
Lamproitas del Cabezo Negro de Zeneta	Murcia
Puerto del Garruchal	Murcia
Rambla del Pocico de Sangonera la Verde	Murcia
Volcán de veritas de Barqueros	Murcia
Yacimientos de vertebrados y geodiversidad del Puerto de la Cadena	Murcia
Geodiversidad de la Sierra de Enmedio	Puerto Lumbreras/Lorca
Pliegue del Cajal y barrancos de la Rambla del Carcelín	Ricote
Radiolaritas y pliegues del Barranco de Vite	Ricote
Metabasitas del Cabezo Bermejo	Santomera
Rambla de Lébor	Totana/Aledo
Geodiversidad del Cabezo Gordo	Torre Pacheco
Monte Arabí	Yecla
Geodiversidad de la Sierra del Cuchillo	Yecla
Huellas y restos de dinosaurios y otros vertebrados	Yecla
Geodiversidad del Valle de Ricote	Varios
El Mar Menor y La Manga	Varios
Volcanes miocenos y cuaternarios del Campo de Cartagena, Mar Menor y Mediterráneo	Varios
Formaciones geológicas de las salinas de interior	Varios
Patrimonio geológico de los distritos mineros de la Región de Murcia	Varios
Todos Lugares de Interés Geológico incluidos en los ENP	Varios
Museos y colecciones donde se custodia el patrimonio geológico mueble murciano	Varios
Lugares que contienen patrimonio histórico, minero, tradiciones, costumbres y otros valores culturales cuyos orígenes estén relacionados con la Gea	Varios
Lugares que han sido relevantes para la enseñanza y la investigación de la Geología a lo largo de la historia de la ciencia	Varios



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO: CUEVAS DE MURCIA	Municipio	PARAJE
CABRA, Sima de la	Abanilla	El Cantón
MORO, Sima del	Abanilla	El Cantón
PARRA, Sima de la	Abanilla	El Cantón
PINATEI, Sima del	Abanilla	Sierra de Barinas
Quibas, Sima de	Abanilla	Sierra de Quibas
Roja, Cueva	Abanilla	Sierra del Cerro Rojo
SOSO, Sima del	Abanilla	Sierra de Quibas
EXCOMUNIÓN, Cueva de la	Abarán	Sierra de la Pila
MARAÑA, Cueva de la	Abarán	Venta del Moro
COPE, Cueva de	Aguilas	
CATEDRAL o C.6, Cueva de la	Águilas	Cabo Cope
TEBAR, Cueva de	Águilas	Castillo de Tébar
BANDERA, Sima de la	Aledo	Sierra del Chirchal
CHURTAL, Cueva del	Aledo	Sierra Espuña
SAN RAMÓN, Cueva de	Aledo	Pueblo de Aledo
SULTÁN, Cueva del	Aledo	Sierra Espuña
ZORRO, Sima del	Aledo	Sierra Espuña
BARRANCO DE LEIVA, Cueva del	Alhama de Murcia	Sierra Espuña
ELEFANTE, Cueva del	Alhama de Murcia	
ERA PRADILLOS, Sima de la	Alhama de Murcia	Sierra Espuña
FIGURAS, Cueva de las	Alhama de Murcia	
HIGUERA, Covacha de la	Alhama de Murcia	Sierra de la Muela
LÍMITE, Cueva del	Alhama de Murcia	Sierra Espuña
LINCE, Sima del	Alhama de Murcia	Sierra Espuña
MATEA, Cueva de la	Alhama de Murcia	Sierra Espuña
MORRÓN, Sima del	Alhama de Murcia	Sierra Espuña
MUSGOS, Pozo de los	Alhama de Murcia	Sierra Espuña
VAPOR, Sima del	Alhama de Murcia	Cerro del Castillo
DARA, Cueva de	Blanca	
MARTOS, Sima	Bullas	
MÁRMOL, Cueva del	Calasparra	
MONIGOTES, Abrigo de los	Calasparra	
PITO, Cueva del	Calasparra	
PUERTO, Cueva del	Calasparra	Sierra del Puerto
BARQUILLA, Cueva de la	Caravaca de la Cruz	
CANEJA, Sima	Caravaca de la Cruz	Barranda
Sima de la Endija	Caravaca de la Cruz	Sierra de las Cabras
ROSAS, Sima de las	Caravaca de la Cruz	La Encarnación
1800, Sima	Cartagena	Cabezo la Fuente
AGUA, Cueva del	Cartagena	Cabo Tiñoso
AGUA, Cueva del	Cartagena	Isla Plana
ALTA, Sima	Cartagena	Galeras



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO: CUEVAS DE MURCIA	Municipio	PARAJE
ANGELUS, Sima	Cartagena	Sierra del Calvario
ARCO O ORÓN, Cueva del	Cartagena	Cabo Tiñoso
ARMANDO, Sima	Cartagena	Sierra Pelayo
AVIONES, Cueva de los	Cartagena	Faro de Cartagena
BATERIA, Cueva de la	Cartagena	Sierra Pelayo
BLANCA, Sima	Cartagena	
CABALLO, Cueva del	Cartagena	Isla Plana
CAMBRÓN I, Cueva del	Cartagena	Cabezo del Cambrón
CAMBRÓN II, Cueva del	Cartagena	Cabezo del Cambrón
CAMBRÓN III, Sima del	Cartagena	Cabezo del Cambrón
CARENERO, Cueva	Cartagena	Galeras
CEDADERO I, Cueva del	Cartagena	Morra de las Casas
CEDADERO II, Sima del	Cartagena	Cuestas del Cedacero
CRISTAL, Cueva del	Cartagena	Peñas Blancas
CT-11, Cueva	Cartagena	
CT-12, Cueva	Cartagena	
CUERVOS, Sima de los	Cartagena	Peñas Blancas
CUMBRE II, Cueva de la	Cartagena	Peñas Blancas
CUMBRE III, Cueva de la	Cartagena	Peñas Blancas
DESTAPADA, Sima	Cartagena	Isla Plana
FLORES, Sima	Cartagena	Sierra Pelayo
GIGANTE, Cueva del	Cartagena	Portús
HERRADURA, Cueva de la	Cartagena	Cabo Tiñoso
HIGUERA, Cueva de la	Cartagena	Isla Plana
HORNOS, Sima	Cartagena	Isla Plana
LLAMUSINO, Sima	Cartagena	Puntal del Moco
MACARRONES, Cueva	Cartagena	
MANCHA, Sima de la	Cartagena	Isla Plana
MEJILLONES, Cueva de los	Cartagena	Los Belones
MINAS DE COLÓN I	Cartagena	Peñas Blancas
MINAS DE COLÓN II	Cartagena	Peñas Blancas
MISTERIOSO, Sima del	Cartagena	Sierra Pelayo
MOCO, Sima del	Cartagena	Sierra del Moco
MOREL, Sima	Cartagena	Cabezo la Fuente
MUELA 1	Cartagena	Sierra de la Muela
MUELA 2-3	Cartagena	Sierra de la Muela
MUELA 4	Cartagena	Sierra de la Muela
MUELA 5	Cartagena	Sierra de la Muela
MUELA 6	Cartagena	Sierra de la Muela
MUERTO, Sima del	Cartagena	Sierra Pelayo
NARIZ, Cueva de la	Cartagena	Peñas Blancas
NEGRO, Cueva del	Cartagena	Peñas Blancas
NEPTUNO o VIRGEN, Cueva de	Cartagena	Cabo Tiñoso



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO: CUEVAS DE MURCIA	Municipio	PARAJE
ORON, Cueva de	Cartagena	Cabo Tiñoso
OVAZA, Sistema de la	Cartagena	Cabo Tiñoso
PELAYO, Sima	Cartagena	Sierra Pelayo
PEQUEÑA, Sima	Cartagena	Galeras
PLATA, Cueva de la	Cartagena	Isla Plana
PLATA II, Cueva de la	Cartagena	Isla Plana
QUIEBRO, Sima del	Cartagena	
RESUELLO, Cueva del	Cartagena	Peñas Blancas
SALVADORA, Sima	Cartagena	Puntal del Moco
SANTA BÁRBARA, Sima	Cartagena	Puntal del Moco
TÍO AGUERA, Cueva del	Cartagena	Isla Plana
VÍBORA, Cueva de la	Cartagena	Peñas Blancas
VICTORIA, Cueva	Cartagena	El Estrecho
VIEJA, Cueva de la	Cartagena	Galeras
VIRGEN O NEPTUNO, Cueva de la	Cartagena	Cabo Tiñoso
YESERAS, Cueva de las	Cartagena	Peñas Blancas
MECHERO, Sima del	Cehegín	Monte Garci Sánchez
TÍA LUCÍA, Sima de la	Cehegín	Sierra la Vía
ZAMBO, Sima del	Cehegín	
ALTAFAJA, Cueva	Cieza	
ARCOS, Cueva de los	Cieza	Los Losares
ASCOY, Cueva de	Cieza	Sierra de Ascoy
BENÍS, Sima de	Cieza	Sierra de Benís
CABRAS, Sima de las	Cieza	Los Losares
CALOR, Cueva del	Cieza	Los Losares
DECEPCIÓN, Sima de la	Cieza	
ENCANTADOS, Cueva de los	Cieza	Sierra del Picacho
ENREDADERAS, Cueva	Cieza	Los Losares
ESCALERILLAS, Abrigo de las	Cieza	Los Losares
ESFÉRICA, Sima	Cieza	Los Losares
ESPARTERO, Cueva del	Cieza	Los Losares
GRAJOS, Cueva de los	Cieza	Sierra de Ascoy
GRANDE, Sima	Cieza	Los Losares
GRECO, Abrigo del	Cieza	Los Losares
HIGUERA, Sima de la	Cieza	Los Losares
JORGE, Cueva de	Cieza	Los Losares
LABERINTO, Cuevas y Abrigo del	Cieza	Los Losares
MIEDO, Cueva del	Cieza	Los Losares
MORO, Abrigo del	Cieza	Los Losares
OSO, Sima del	Cieza	Los Losares
PASO, Abrigo del	Cieza	Los Losares
PEQUEÑA, Sima	Cieza	Los Losares
PISOS, Cueva de los	Cieza	



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO: CUEVAS DE MURCIA	Municipio	PARAJE
PROMOCIÓN, Sima	Cieza	Los Losares
PUCHEROS, Cueva	Cieza	Los Losares
PULPO, Sima del	Cieza	Almadenes
RÍO-NIÑO, Sistema	Cieza	Los Losares
RUMIER o RUMIES, Cueva de los	Cieza	Los Losares
SABINA, Sima de la	Cieza	Los Losares
SANTA CLARA, Cueva	Cieza	
SERRETA, Cueva sima de la	Cieza	Los Losares
SIERRA DEL ORO, Fallas de la	Cieza	Sierra del Oro
TRES PISOS, Cueva de los	Cieza	Los Losares
VAPOR, Sima del	Cieza	Sierra de Benís
YESÓN, Sima del	Cieza	
POZA DE FÉLIX, Sima	Fortuna	Sierra de la Pila
ALMAGRA, Cueva de la	Fortuna	Sierra del Baño
ARENA, Sima de la	Fortuna	
BARRANCO DE LA HIGUERA, Cueva del	Fortuna	Baños
CABRAS, Sima de las	Fortuna	La Rauda
CANTÓN, Sima del	Fortuna	
COLORÍN, Cueva del	Fortuna	
ENCANTOS, Cueva de los	Fortuna	
JAIME EL BARBUDO, Cueva de	Fortuna	Sierra de Corque
LÍMITE, Sima	Fortuna	
MUJER ENCANTADA, Cueva de la	Fortuna	Sierra de la Pila
MURCIÉLAGO, Cueva del	Fortuna	Sierra de la Pila
NEGRA, Cueva	Fortuna	Sierra del Baño
PITORROS, Cueva de los	Fortuna	Sierra de Corque
SOLÍNS, Cueva del	Fortuna	Alto de la Churleta
YESERAS, Cueva de las	Fortuna	
ALTA, Cueva	Jumilla	
ARAÑAS, Sima de las	Jumilla	El Molar
BIDÓN, Sima del	Jumilla	
BLANCA o CRUZ, Sima	Jumilla	Pico de la Tienda
BUHO, Sima del	Jumilla	Sierra del Carche
CACHORROS, Sima de los	Jumilla	Sierra del Carche
CÁRCEL, Sima de la	Jumilla	Sierra del Hornillo
CASERO, Sima	Jumilla	
CUCOS, Sima de los	Jumilla	
CULEBRA, Sima de la	Jumilla	Sierra del Carche
ESTRECHA, Sima	Jumilla	Sierra del Carche
GRAJAS, Sima de las	Jumilla	Sierra del Carche
LLUVIA, Sima	Jumilla	Sierra del Carche
MÁRMOLES, Cueva de los	Jumilla	Sierra de la Cingla
MORRA DE LA MINA, Cueva 1	Jumilla	Sierra del Carche



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO: CUEVAS DE MURCIA	Municipio	PARAJE
MORRA DE LA MINA, Cueva 2	Jumilla	Sierra del Carche
PELICIEGO, Cueva de	Jumilla	La Alquería
PEÑA ZAFRA I, Sima	Jumilla	Sierra de la Pila
PEÑA ZAFRA II, Sima	Jumilla	Sierra de la Pila
POLSAGUERA, Cueva de la	Jumilla	Sierra de Benís
PORTICHUELO, Cueva del	Jumilla	Sierra de la Fuente
POZO, Cueva del	Jumilla	
REVOLCADOR, Abrigo del	Jumilla	Sierra del Carche
REVOLCADOR, Sima del	Jumilla	Sierra del Carche
ROMÁN, Sima de	Jumilla	Solana Román
SABINA, Sima de la	Jumilla	Sierra del Carche
TIESTOS, Cueva de los	Jumilla	Sierra de la Fuente
TORDO, Cueva del	Jumilla	Pico de la Tienda
YEDRA, Cueva de la	Jumilla	Sierra del Carche
YESOS, Cueva de los	Jumilla	Diapiro de la Rosa
AGUA, Cueva del	Lorca	El Talayón
Almendricos, Sima de los	Lorca	Sierra de Enmedio
BUHO, Sima del	Lorca	
CABEZO, Sima del	Lorca	Sierra Almenara
CALA DEL MUERTO, Cueva de la	Lorca	Cala del Muerto
CASTILLO, Sima del	Lorca	
CASTILLO DE REQUENA, Sima del	Lorca	Requena
MATAO I, Cuevas del	Lorca	Santa Teresa
PERNERAS, Cuevas	Lorca	Loma de los Ceperos
TALAYÓN, Sima del	Lorca	El Talayón
LOBO, Cueva del	Mazarrón	Bolnuevo
PLOMO, Cueva del	Mazarrón	Bolnuevo
HUMO, Sima del	Molina de Segura	Sierra de Lugar
LUGAR, Sima	Molina de Segura	Sierra de Lugar
ARRUGADO I, Cueva del	Moratalla	Barranco Artesa
ARRUGADO II, Cueva del	Moratalla	Benizar
BORREGO, Sima del	Moratalla	Revolcadores
BUITRE, Sima del	Moratalla	Sierra del Buitre
CABRAS, Sima de las	Moratalla	Revolcadores
CAMPANA, Sima de la	Moratalla	Revolcadores
CARACOLE, Sima de los	Moratalla	Sierra de la Muela
CARREÑO, Sima	Moratalla	
CEREZO-CER 02, Sima del	Moratalla	Sierra del Cerezo
CHARAN, Sima de	Moratalla	Calar Arrugado
CHARAN, Cueva de	Moratalla	Calar Arrugado
CLAVO, Sima del	Moratalla	Revolcadores
COLLADO ALEGAS, Sima del	Moratalla	Revolcadores
COLLADO MORENO, Sima del	Moratalla	Collado Moreno



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO: CUEVAS DE MURCIA	Municipio	PARAJE
CONEJO, Cueva del	Moratalla	Ermita de la Rogativa
DANUBIO, Sima	Moratalla	Ermita de la Rogativa
FUENTE DE LOS MUERTOS, Cueva de la	Moratalla	Sierra el Carreño
GRAJAS, Sima de las	Moratalla	Revolcadores
HUERTOS, Sima de los	Moratalla	Revolcadores
HUESOS, Sima de los	Moratalla	Revolcadores
LOSA, Simas de la	Moratalla	La Losa
MAJAL HONDO, Sima del	Moratalla	
MESAS, Sima de las	Moratalla	Revolcadores
MOLAR, Sima del	Moratalla	La Tercia
MOLATA, Sima	Moratalla	Cortijo La Muela
MORCIGUILLOS, Cueva de los	Moratalla	
MORENO, Sima del	Moratalla	
MUELA, Sima de la	Moratalla	Sierra de la Muela
NAVARRO, Cueva	Moratalla	Calar de Charán
PUERTO HONDO, Sima del	Moratalla	Revolcadores
QUINTERO, Sima	Moratalla	Casa Quintero
REVOLCADORES, Sima	Moratalla	Revolcadores
SECRETA, Cueva	Moratalla	Sabinar
TALA, Sima de la	Moratalla	Revolcadores
TORCAS O ALA 01, Sima de las	Moratalla	Sierra de los Álamos
TORRES, Cueva	Moratalla	El Sabinar
TORRES, Sima	Moratalla	El Sabinar
TORRETA, Sima de la	Moratalla	Revolcadores
NEGRA, Cueva	Mula	Sierra Espuña
PIEDRA DE ALMIREZ, Sima de la	Mula	Sierra Espuña
POLLO VIVO, Sima del	Mula	Sierra Espuña
ALMENDRICOS, Sima de	Murcia	
MORRÓN 1, Cueva del	Murcia	Barqueros
MORRÓN 2, Cueva del	Murcia	Barqueros
ROJA, Cueva	Murcia	Cresta del Gallo
TRES PIEDRAS, Cueva de las	Murcia	Sierra de Carrascosy
ALMEZ, Sima del	Pliego	
HIGUERA, Sima de la	Pliego	Altos de las Atalayas
PORTILLO	Pliego	Sierra Espuña
SANTA BÁRBARA, Cueva de	Pliego	
ALMECES, Sumidero	Ricote	Sierra de Ricote
ANTENAS, cueva de las	Ricote	Sierra de Ricote
BLANCA, Sima	Ricote	Sierra de Ricote
CASTILLO, Sima del	Ricote	Sierra de Ricote
COLADA, Sima	Ricote	Sierra de Ricote
CRANEOS, Sima de los	Ricote	Sierra de Ricote
ESCONDIDA, Sima	Ricote	Sierra de Ricote



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO: CUEVAS DE MURCIA	Municipio	PARAJE
GRANDE, Cueva	Ricote	Sierra de Ricote
LOSA, Sima	Ricote	Sierra de Ricote
PATAS, Sima	Ricote	Sierra de Ricote
RAJA, Sima	Ricote	Sierra de Ricote
RAMBLA, Sima de la	Ricote	Sierra de Ricote
ROEDORES, Sima	Ricote	Sierra de Ricote
TELARES, Cueva de los	Ricote	
VAGUADA, Sima	Ricote	Sierra de Ricote
ZORRO, Sima del	Ricote	Sierra de Ricote
BUITRE, Cueva del	Sangonera la Verde	
MAYAYO, Cueva de	Sangonera la Verde	Finca de Mayayo
TÍO JUAN EL MINA, Cueva de	Santomera	
AGUA, Cueva del	Torre Pacheco	Cabezo Gordo
MONEDA, Cueva de la	Totana	Sierra Espuña
ARABÍ, Cueva del	Yecla	Monte Arabí
CONDE, Cueva del	Yecla	
GARITA/CERRO CAUREL, Cueva de la	Yecla	Sierra de Salinas
JABATO, Cueva de	Yecla	Sierra de Salinas
LOBERA, Cueva y Sima	Yecla	La Lobera
MEDIODÍA, Cueva del	Yecla	Monte Arabí
TEATINA, Sima	Yecla	
TESORO, Cueva del	Yecla	Monte Arabí
Otras cavidades, naturales o antrópicas, relevantes por su patrimonio geológico	Varios	



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

**ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009**

MEMORIA DE RESULTADOS Y PROPUESTAS DE GEOCONSERVACIÓN



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

VOLCAN DE CABECICOS NEGROS (FORTUNA)

Nº DE L.I.G: 1

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Rafael Arana Castillo (texto) y Francisco Guillén Mondéjar (trabajo de campo). Universidad de Murcia.

1. INTERÉS PATRIMONIAL

1.1. Tipo de interés por su contenido (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Petrológico: A

Mineralógico: A

1.2. Tipo de interés por su influencia

Internacional

Hay muy pocos ejemplos en España

1.3. Grado de conocimiento o investigación sobre el tema:

Es el afloramiento tipo de las Fortunitas y corresponde a las raíces de un antiguo centro de emisión erosionado que se encuentra en las inmediaciones de la población de Fortuna (Murcia), conocido como Cabecitos Negros. Otros afloramientos menores que se encuentran relativamente próximos son los diques de El Tale y de Los Derramadores.

El primero de estos afloramientos se localiza a unos 3.5 Km. al SE de Fortuna y fue descrito por primera vez por de Yarza (1895) que asignó el nombre de fortunita a la variedad de rocas que se encuentran en el borde del pitón, considerando como traquitas a las rocas de la zona interna del mismo. Posteriormente, en 1906, Ossan en su estudio sobre las rocas alcalinas del SE de España clasificó a las rocas de la zona marginal como veritas por su semejanza con las rocas lamproíticas de Vera que había estudiado previamente (Ossan, 1889), mientras que a las rocas del interior del pitón las denominó fortunitas. Meseguer y Gea (1953) recogen la presencia de estas rocas volcánicas en la hoja de Orihuela del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. También se realiza una breve referencia a las fortunitas en la 2ª edición de este mapa (Serie Magna), a cargo de Enadimsa (1974), considerándolas post-miocenas y de morfología filoniana.

Los afloramientos de fortunita se describen con detalle en un trabajo de Fúster et al. (1967) dedicado a las rocas lamproíticas del sureste de España, con numerosas observaciones de campo, datos químicos, petrológicos y petrogenéticos. La mineralogía de estas rocas está compuesta por fenocristales de olivino y flogopita con una matriz con microcristales de clinopiroxeno, flogopita, sanidina, ortopiroxeno y proporciones variables de vidrio. En las variedades más vítreas puede encontrarse leucita.

Este pitón tiene unos 400 m de diámetro e intruye en margas miocenas que están algo deformadas y silicificadas en la zona de contacto con los materiales volcánicos. Las vulcanitas que constituyen el núcleo del pitón son lavas vacuolares y amigdaloides, de color gris, con mayor grado de cristalización y están bastante alteradas. Junto al borde del pitón se encuentra un dique circular, constituido por lavas vítreas algo vacuolares y de color negro cuyo aspecto y características petrográficas son muy similares a las de las veritas. En los márgenes de este dique, se observa que las lamproitas y los sedimentos presentan unas relaciones de contacto intrincadas de carácter peperítico que indican que los sedimentos encajantes no estaban completamente consolidadas cuando se produjo el emplazamiento del dique. Estas rocas de la facies marginal son más resistentes a la erosión que las del interior del edificio y constituyen resaltes.

En las lavas intercaladas en las calizas y margas miocenas también se observa que las rocas porfídicas con matriz vítrea y las faneríticas no son más que distintas facies que solo se diferencian en el grado de cristalización, por lo que Fúster et al. (1967) consideran que carece de sentido la distinción de los dos tipos magmáticos que establecían los autores previos.



Los afloramientos del pitón están bastante degradados por la erosión, y la proximidad del dique circular a un camino y a una casa de campo, hace temer que en posibles obras de acondicionamiento del mismo se produzca una importante destrucción de sus afloramientos.

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

Incluido en el inventario de Lugares de Interés Geológico de España de relevancia mundial, dentro del proyecto GEOSITES auspiciado por la IUGS y UNESCO.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto 1. Vista general del afloramiento volcánico de Los Cabecicos Negros de Fortuna.



Foto 2. Superficie de contacto entre las fortunitas y las margas miocenas, con acusados efectos térmicos en éstas. Cabecicos Negros de Fortuna.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: Huso 30; X=667270; Y=4222538; altitud. 150 a 170 m.s.n.m.

Municipio: Fortuna

Paraje: Rambla del Ajauque-Cabecicos Negros

Mapa topográfico 1:25.000: Hoja 913 (Orihuela), Cuadrante IV, Fortuna

2.2. Descripción de la situación y accesos

Los Cabecicos Negros se encuentran a unos 3.5 km. de Fortuna y son atravesados por la carretera local a La Matanza y Jineta.

2.3. Extensión superficial (m²): 190.000 aproximadamente.

2.4-Situación Geológica: El afloramiento volcánico de los Cabecicos Negros intruye en margas del Andaluciense Inferior. Edad: Neógeno

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español:

VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos

VII-II: Contextos geológicos de España de relevancia Mundial: 14. Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

Los Cabecicos Negros se localizan a unos 3.5 Km. al SE de Fortuna. Fue descrito por primera vez por Adán de Yarza (1895), que asignó el nombre de fortunita a la variedad de rocas que se encuentran en el borde del pitón, considerando como traquitas a las rocas de la zona interna del mismo. Posteriormente, en 1906, Ossan en su estudio sobre las rocas alcalinas del SE de España clasificó a las rocas de la zona



marginal como veritas por su semejanza con las rocas lamproíticas de Vera que había estudiado previamente (Ossan, 1889), mientras que a las rocas del interior del pitón las denominó fortunitas. Tienen una morfología irregular que es el resultado de la erosión de una antigua chimenea volcánica que se inyecta a través de las margas miocenas produciendo efectos térmicos importantes en el contacto, que se traducen en un cambio en la coloración, acusado endurecimiento, microfracturaciones con fractura concoide, mineralizaciones de óxidos de hierro y manganeso como relleno de superficies de fractura y una notable silicificación. El contacto margas-roca volcánica se puede observar claramente en numerosos puntos que destacan por el cambio acusado en la coloración. Las rocas más alejadas del centro de la extrusión presentan una típica textura vacuolar y amigdaloides debida al escape de gases, mientras que las del centro son más compactas. A simple vista destacan pequeños cristales pardo-rojizos de mica, numerosas cavidades debidas a la alteración de piroxenos y una matriz vítrea a microcristalina. Las rocas están muy fracturadas debido al desarrollo de varios sistemas de diaclasas. En conjunto, la alineación de rocas volcánicas de los Cabecicos Negros se extiende a ambos lados de la carretera a la Jineta y presenta una coloración parda oscura típica, que contrasta con la blanco-grisácea de las margas adyacentes.

Se trata de rocas volcánicas lamproíticas cuya composición mineralógica principal consta de ortopiroxeno, flogopita, sanidina y algo de diopsido. Según este autor, una variedad vítrea que se encuentra en algunas zonas del afloramiento correspondería a tipos veríticos, pero Fúster et al. (1967) ponen de manifiesto que las diferencias entre estas variedades litológicas obedece exclusivamente al grado de cristalización. También estos últimos autores observan la presencia de olivino en las fortunitas hipocristalinas.

Meseguer y Gea (1953) recogen la presencia de estas rocas volcánicas en la hoja de Orihuela del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. También se realiza una breve referencia a las fortunitas en la 2ª edición de este mapa (Serie Magna), a cargo de Enadimsa (1974), considerándolas post-miocenas y de morfología filoniana.

Según los criterios de Mitchell & Bergman (1991), las fortunitas son rocas volcánicas lamproíticas con fenocristales de enstatita y flogopita y matriz vítrea. Estas rocas presentan texturas que varían de holocristalinas de grano grueso a porfídicas con matriz esencialmente vítrea, pasando por otras también porfídicas pero con matriz microcristalina.

La mineralogía de estas rocas está compuesta por fenocristales de olivino y flogopita con una matriz con microcristales de clinopiroxeno, flogopita, sanidina, ortopiroxeno y proporciones variables de vidrio. En las variedades más vítreas puede encontrarse leucita.

Este pitón tiene unos 400 m de diámetro e intruye en margas miocenas que están algo deformadas y silicificadas en la zona de contacto con los materiales volcánicos.

Las vulcanitas que constituyen el núcleo del pitón son lavas vacuolares y amigdaloides, de color gris, con mayor grado de cristalización y están bastante alteradas.

Junto al borde del pitón se encuentra un dique circular, constituido por lavas vítreas algo vacuolares y de color negro cuyo aspecto y características petrográficas son muy similares a las de las veritas. En los márgenes de este dique, se observa que las lamproitas y los sedimentos presentan unas relaciones de contacto intrincadas de carácter peperítico que indican que los sedimentos encajantes no estaban completamente consolidados cuando se produjo el emplazamiento del dique. Estas rocas de la facies marginal son más resistentes a la erosión que las del interior del edificio y constituyen resaltes.

En las lavas intercaladas en las calizas y margas miocenas también se observa que las rocas porfídicas con matriz vítrea y las faneríticas no son más que distintas facies que solo se diferencian en el grado de cristalización, por lo que Fúster et al. (1967) consideran que carece de sentido la distinción de los dos tipos magmáticos que establecían los autores previos.

Los afloramientos del pitón están bastante degradados por la erosión, y la proximidad del dique circular a un camino y a una casa de campo, hace temer que en posibles obras de acondicionamiento del mismo se produzca una importante destrucción de sus afloramientos.

La datación radiométrica realizada por Bellon et al. (1983) por el método del K-Ar sobre una fortunita del dique de Fortuna, suministra una edad de 6.16 ± 0.30 Ma.



Las edad determinadas por Duggen et al. por el método del $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ es de 7.13 ± 0.04 Ma sobre la matriz de las fortunitas masivas del pitón y de 7.25 ± 0.06 Ma sobre el material del borde de enfriamiento del dique circular

Ossan clasificó las rocas alcalinas del sureste de España en una serie de tipos diferenciados por su textura y composición mineralógica. Designó como *jumillitas* a las rocas volcánicas casi cristalinas constituidas por olivino, flogopita, piroxeno tipo diópsido, anfíbol (principalmente richterita potásica) y sanidina. Estas rocas afloran ampliamente en el sector de La Celia y diapiro del Morrón, al oeste de Jumilla, por lo que recibieron esta denominación. La *fortunita* corresponde a una roca volcánica de carácter porfídico, caracterizada por la presencia de fenocristales milimétricos en una matriz microcristalina o vítrea, rica en sílice y formada por mica (flogopita o biotita), piroxeno rómbico (ortopiroxeno), sanidina y algo de diópsido. Se encuentra principalmente en los alrededores de Fortuna y en el dique de Puebla de Mula. La *verita* fue la primera roca alcalina de este grupo descrita en el sureste de España y está formada por olivino, flogopita, sanidina y diópsido como minerales característicos. Presenta un aspecto vitrofídico y está afectada por varios episodios de silicificación y carbonatación. Aparece bien representada en el afloramiento de Barqueros. Existen varias transiciones entre estos tres tipos de rocas de acuerdo con la abundancia relativa de los minerales esenciales, tamaño de grano, textura y estructura. Desde el punto de vista mineralógico no existen grandes diferencias entre jumillitas, cancalitas, fortunitas y veritas porque la abundancia de determinados minerales está condicionada por el grado de cristalización de la roca (Fúster et al., 1967). Como se indica anteriormente, los principales componentes son olivino (en general muy alterado), flogopita, clinopiroxeno, ortopiroxeno (en algunas cancalitas y fortunitas), leucita (en jumillitas y veritas) y proporciones variables, según el grado de cristalinidad, de sanidina, richterita potásica y vidrio (López Ruiz y Rodríguez Badiola, 1980). Entre los minerales accesorios se encuentran apatito, calcita, rutilo y minerales del grupo de la espinela. En las rocas lamproíticas más vítreas los cristales de olivino, flogopita y piroxeno no sobrepasan el 20 % en volumen de la roca mientras que en los tipos más holocristalinos llegan hasta el 40 %. El resto está formado por un vidrio de color pardo en el que aparecen cristales esqueléticos de sanidina.

Bajo el punto de vista morfológico, las rocas lamproíticas aparecen en forma de chimeneas de diámetro pequeño (generalmente inferior a 1 km.) que perforan los materiales adyacentes en los que se aprecian signos evidentes de metamorfismo de contacto. En los bordes de los afloramientos aparecen numerosas brechas y aglomerados volcánicos de aspecto vacuolar y poco cristalinos. Asimismo, suele ser general en todos los afloramientos la existencia de un paso gradual en cuanto al aspecto y tamaño de grano de la roca, que es más vítrea en las áreas periféricas y más holocristalina hacia las zonas centrales, lo que puede interpretarse como un ascenso rápido y violento del material volcánico que pudo ir acompañado de fuertes explosiones y formación de brechas superficiales que incluyen tanto elementos volcánicos como de los materiales adyacentes englobados. Los enclaves de otras rocas son poco frecuentes en las de tipo lamproítico aunque se han citado inclusiones de peridotitas en las fortunitas (Ossan, 1906) y de rocas de tipo granítico, como en Mazarrón y Zeneta. En algunos afloramientos la extrusión volcánica ha aprovechado zonas de debilidad coincidentes con fracturas y presentan una morfología típicamente filoniana. Desde el punto de vista químico los principales parámetros que influyen en su clasificación son los contenidos en K_2O y SiO_2 , que aumentan en la secuencia jumillitas-cancalitas (del afloramiento de Cancarix, en la Sierra de las Cabras)-fortunitas y veritas. A continuación se incluyen varios análisis químicos de fortunitas que muestran una cierta variación en el contenido de esos componentes esenciales.

Análisis químicos de rocas lamproíticas de Fortuna (según Fúster et al., 1967)

Muestra	33	34	35	36	37	38
SiO_2	55.79	56.68	57.13	57.51	56.25	56.72
Al_2O_3	10.39	10.73	10.28	10.57	11.85	11.05
Fe_2O_3	1.39	2.81	1.90	0.93	1.54	2.53
FeO	4.17	4.28	4.11	4.62	3.74	3.59
MnO	0.02	0.01	0.09	0.08	0.01	Tr.
MgO	9.98	11.50	9.73	10.12	9.77	9.91
CaO	2.00	1.41	3.37	3.44	3.22	2.90
Na_2O	4.07	1.71	2.56	1.54	1.58	1.43
K_2O	8.11	7.62	6.07	7.02	5.94	6.62



Muestra	33	34	35	36	37	38
TiO ₂	1.56	1.50	1.60	1.24	1.17	1.37
P ₂ O ₅	0.61	0.50	0.82	0.76	0.71	0.95
CO ₂	-	-	0.07	-	-	-
H ₂ O ⁺	1.80	1.00	2.55	2.22	3.44	2.76
H ₂ O ⁻	0.33	0.15	-	-	-	-
Total	100.22	99.90	100.28	100.58	99.87	99.92

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación

Son bastante aceptables

4.2. Causa del deterioro

Parte del afloramiento es atravesado por la carretera de acceso a La Matanza y La Jineta.

4.3. Fragilidad del lugar:

Media

4.4. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

Terreno de propiedad privada.

4.5. Amenazas actuales o potenciales

No existen amenazas importantes sobre la conservación de este importante afloramiento de rocas ultrapotásicas., salvo el dique circular que bordea el afloramiento, al sur, está muy próximo a un camino, su ensanche producirá su desaparición

5. POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: A

Didáctico: A

Turístico: B

Recreativo: B

5.2. Condiciones de observación

Buenas

5.3. Accesos al lugar

a- Acceso: Se puede ir en cualquier medio de transporte (autobús, coche, todo terreno, etc.)

b- Acceso por la carretera que sale desde el centro de Fortuna y conduce a La Matanza y La Jineta. Está perfectamente señalizada.

d- Situado a menos de 1 Km. de algún camino o carretera utilizable por vehículos.

e- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier medio de transporte.

f- Servicios de hostelería más próximos: Fortuna, a 3,5 Km.

g- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Fortuna, a 3,5 Km.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

Está dentro de el paisaje protegido de la Rambla del Ajauque.

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).



- Es necesario, urgentemente, proteger la periferia del volcán, sobre todo el excepcional dique circular que borde su margen sur, debido a la gran posibilidad de ensanche de los caminos y su pérdida irreparable.

Gestión

- Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ARANA CASTILLO, R. (2004). Rocas volcánicas de Fortuna. En *El Patrimonio Geológico: Cultura, Turismo y Medio Ambiente*. Eds: F. Guillén- Mondéjar y A. del Ramo (Eds.). pp.: 305-308.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A. y ORTIZ SILLA, R. (1992). Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. CARM. Murcia.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A; GUILLÉN MONDÉJAR, F; ORTIZ SILLA, R; FERNÁNDEZ TAPIA, M. T. y DEL RAMO, A. (1999). El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Fundación Séneca. CARM. Murcia.
- BELLÓN, H; BORDET, P. et MONTENAT, C. (1983). C. Chronologie du magmatisme néogène des Cordillères bétiques (Espagne méridionale). *Bull. Soc. géol. France* 25-2, 205-217.
- BENITO, R; LÓPEZ RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M; HERTOGEN, J; DOBLAS, M; OYARZUN, R y DEMAIFFE, D (1999). Sr and O isotope constraints on source and crustal contamination in the high-K calc-alkaline and shoshonitic neogene volcanic rocks of SE Spain. *Lithos*, 46, 773-802.
- BORLEY, G.D. (1967). Potash-rich volcanic rocks from southern Spain. *Min. Mag.* 36, 364-379.
- DOBLAS, M; LÓPEZ-RUIZ, J y CEBRIÁ, J. M. (2007) Cenozoic evolution of the Alboran Domain: a review of the tectonomagmatic models. In: *Cenozoic Volcanism in the Mediterranean Area* (L. Beccaluva, G. Bianchini y M. Wilson, Eds.). Geological Society of America, Special Paper 418, 303-320.
- DUGGEN, S.; HOERNLE, K. VAN DER BOGAART, P. and GARBE-SCHÖNBERG, D. (2005). Post-collisional transition from subduction to intraplate-type magmatism in the westernmost Mediterranean: Evidence for continental-edge delamination of subcontinental lithosphere. *Journal of Petrology*, 46, 1155-1201.
- ENADIMSA (1974). Mapa Geológico de España E.1:50.000, 2ª edic.. Hoja nº 913 (Orihuela). Inst. Geol. Min. España. Madrid.
- FUSTER, J.M., IBARROLA, E. y LOBATO, M.P. (1954). Análisis químicos de rocas españolas publicados hasta 1952. Monografías del Instituto Lucas Mallada de Investigaciones Científicas. C.S.I.C., Nº 14, (139 pp).
- FÚSTER, J.M.; GASTESI, P.; SAGREDO, J. y FERMOSE, M.L. (1967). Las rocas lamproíticas del sureste de España. *Estudios geol.* 23, 35-69.
- LÓPEZ RUIZ, J y RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1980). La región volcánica neógena del SE de España. *Estudios Geológicos*, 36, 5-63 (1980).
- LÓPEZ-RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M. y DOBLAS, M. (2002). Cenozoic volcanism I: the Iberian Peninsula. In: *Geology of Spain* (W. Gibbons y T. Moreno, eds.). Geological Society of London, 417-438.
- MESEGUER, J. y GEA, R. (1951). Memoria explicativa de la hoja núm. 913, Orihuela (Murcia y Alicante). Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
- MITCHELL, R.H. and BERGMAN, S.C. (1991). Petrology of lamproites. Plenum Press, New York, 447 pp.
- NAVARRO, A. y TRIGUEROS, E. (1966). Plano geológico de la provincia de Murcia. Instituto Geológico y Minero de España.
- NIXON, P.H., THIRLWALL, F., BUCKLEY, F. and DAVIES, C.J. (1984). Spanish and Western Australian Lamproites: Aspects of whole rock geochemistry. In: *Kimberlites and related rocks*. Kornprobst, J. (ed). Elsevier, Amsterdam (285-296).
- OSSAN, O. (1906). Über einige Alkaligesteine aus Spanien. *Fest. H. Rosenbush*, pp. 263-310.



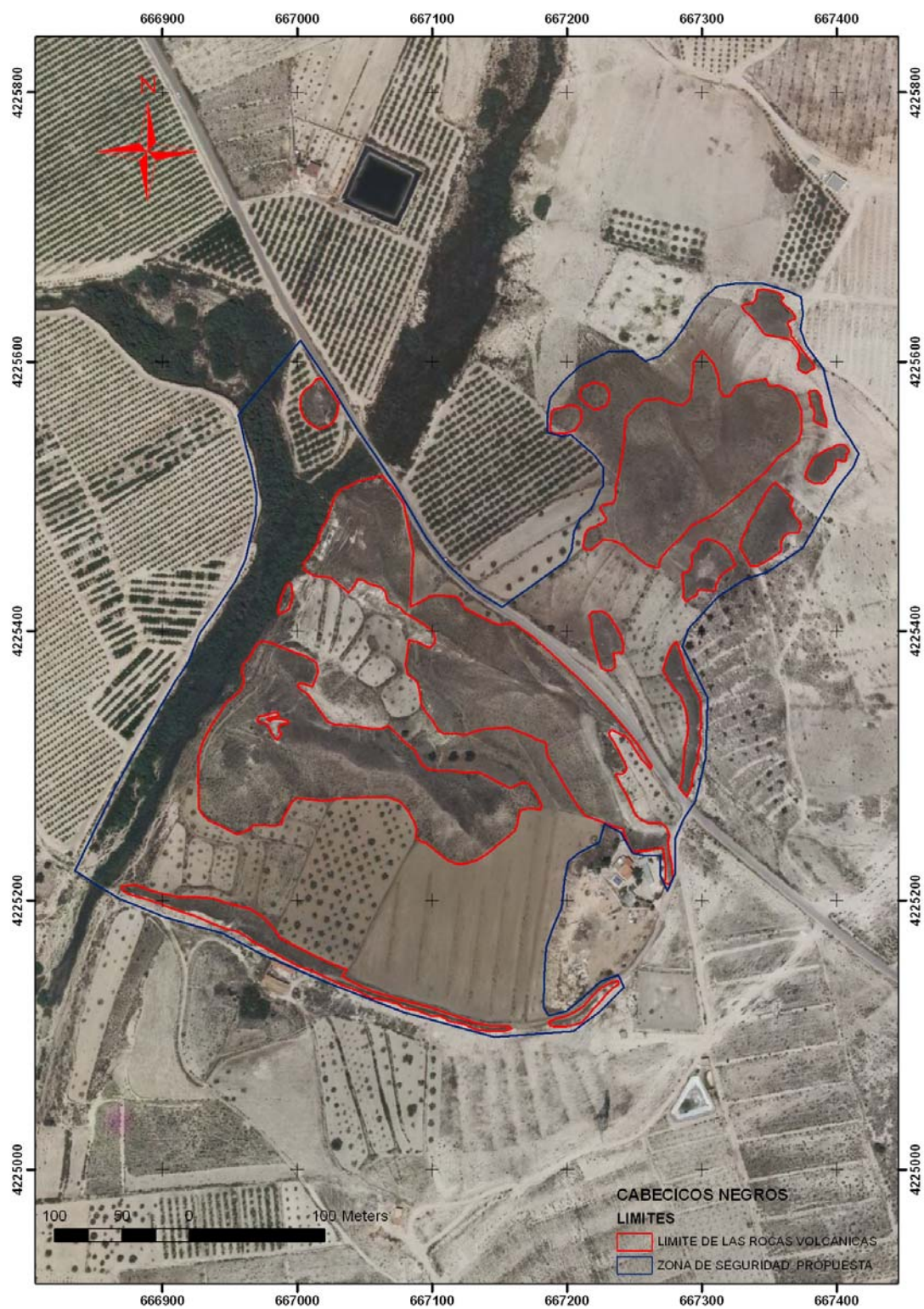
Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

**ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009**

SEGHELDI, I.; SZAKÁCS, A; HERNÁNDEZ PACHECO, AL. y BRÄNLE MATESANZ, J.L. (2007).
Miocene lamproite volcanoes in south-eastern Spain. An association of phreatomagmatic
and magmatic products. Journal of volcanology and geothermal research, 159, 210-224.

YARZA, R.A. de (1895). Roca eruptiva de Fortuna (provincia de Murcia). Bol. Comm. Mapa Geol. Esp.
T. 20 1893), pp. 349-353.





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

CABEZO NEGRO DE ZENETA (MURCIA)

Nº DE L.I.G.: 2

DENOMINACIÓN DEL LIG: Cabezó Negro de Zeneta

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Rafael Arana Castillo y Gregorio Romero Sánchez (Universidad de Murcia).

1. INTERÉS PATRIMONIAL

1.1. Tipo de interés por su contenido (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Petrológico: A

Mineralógico: A

Museos y Colecciones: A

1.2. Tipo de interés por su influencia

Local___

Regional___

Nacional___

Internacional: X

Solamente existe un lugar/ejemplo en España: X

Hay 2-4 eje___

5-10 ej. ___

11-20

ej. ___ > 20 ej. ___

Es un excelente afloramiento de rocas ultrapotásicas con numerosas singularidades de gran interés mineralógico, especialmente la abundancia de rellenos de calcedonia en esas rocas.

1.3. Grado de conocimiento o investigación sobre el tema:

El afloramiento de Zeneta forma parte de una serie de pequeños asomos de rocas volcánicas distribuidos en las proximidades de la provincia de Alicante y que fueron citados por Templado et al. (1951) en la primera edición del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, hoja nº 934 (Murcia), donde se describen como una erupción traquítica que atraviesa el Mioceno encajante. También se recogen algunos datos sobre el quimismo de los materiales representados en el trabajo de Fúster et al. (1967) sobre las rocas lamproíticas del sureste de España y más tarde Fernández y Hernández-Pacheco (1972) realizan un estudio petrológico y geoquímico del Cabezó Negro de Zeneta y establecen las relaciones con otros afloramientos de rocas ultrapotásicas de la región.

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

Se trata de uno de los 20 contextos geológicos españoles identificados dentro del Proyecto Global Geosites (UNESCO-Unión Internacional de Ciencias Geológicas-Instituto Geológico y Minero de España) con el nombre de "Asociaciones volcánicas neógenas ultrapotásicas del sureste de España". Asimismo, el Cabezó Negro de Zeneta está considerado como uno de los primeros Lugares de Interés Geológico que han sido seleccionados para formar parte del patrimonio geológico español de relevancia internacional.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto 1. Vista general del afloramiento de rocas ultrapotásicas en Abril de 1998



Foto 2. Vista parcial del afloramiento de rocas ultrapotásicas en Abril de 2009, con un ritmo de extracción muy acelerado.



2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: Huso 30; X=678700; Y=4207350; altitud. 198 m.s.n.m.

Municipio: Murcia

Paraje: Cabezo Negro de Zeneta

Mapa topográfico 1:25.000: Hoja 934 (Murcia), Cuadrante I

2.2. Descripción de la situación y accesos

El afloramiento de rocas lamproíticas de Zeneta se encuentra aproximadamente a 2,7 Km al sur de esta localidad y se accede por la carretera comarcal MU-302 que recorre desde Murcia varios pueblos de la Vega Baja del Segura. Una vez en la MU-301, Carretera de San Javier, hay que desviarse a la altura del Cabezo de la Plata para coger la MU-310 que nos llevará hasta el Cabezo Negro. El LIG es bastante inaccesible ya que casi todo su perímetro se encuentra vallado por fincas de cultivos. El único camino que nos permite acercarnos al afloramiento es el que da acceso a la cantera localizada en el sector oeste del cabezo.

2.3. Extensión superficial (m²): 500.000 aproximadamente

2.4-Situación Geológica:

Nevado-Filábride_____	Alpujárride_____	Maláguide_____
Zona Circumbética_____	Subbético interno_____	Subbético medio_____
Subbético externo_____	Prebético meridional_____	Prebético interno_____
Prebético externo_____	Cuencas terciarias_____	Cuencas cuatern._____

Volcanismo neógeno: X

Asociaciones volcánicas ultrapotásicas (lamproíticas) neógenas del sureste de la Península Ibérica que encajan en materiales margosos miocenos.

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad:

Anexo VIII-2. Contextos Geológicos de España de Relevancia Mundial:

- Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA

El afloramiento de rocas lamproíticas presenta un aspecto masivo, con abundancia de brechas, estructuras de enfriamiento (disyunción columnar), fenómenos de silicificación tardía (rellenos de calcedonia en geodas y otras cavidades), de carbonatación y otros procesos ligados a las fases tardías de la erupción volcánica. Las rocas presentan una coloración grisácea a negra con fenocristales alargados de flogopita, restos de piroxenos muy alterados y abundante matriz vítrea. La textura es porfídica hipocristalina con una marcada orientación fluidal. Al microscopio se observan pequeños cristales pseudomorfo de olivino, flogopita, biotita, y abundante matriz vítrea. Desde el punto de vista petrográfico las muestras presentan variaciones en la tonalidad del vidrio, desde muy oscuro a casi incoloro. En los aglomerados brechoides aparecen cantos de lamproita fuertemente silicificados con numerosos rellenos de cuarzo y calcedonia en pequeñas fracturas, acompañados por cantidades variables de calcita. En este afloramiento destaca la presencia de xenolitos (inclusiones) de varias rocas en el seno de las lamproitas; los más comunes son de tipo granítico con cuarzo (18%), ortosa (38%), plagioclasa (27%) y biotita (16%), proporciones que corresponden a una adamellita. También aparecen xenocristales de andalucita, tanto incoloros como ligeramente pleocroicos.

Los cristales iniciales de olivino se han alterado totalmente y aparecen pseudomorfizados por calcita, óxidos de hierro, vidrio esferulítico o productos silíceos. A veces los bordes de los primitivos cristales vienen delimitados por haces de microcristales de flogopita. Sobre el vidrio destacan pequeños cristales aciculares de sanidina, flogopita, biotita y secciones idiomorfas de diópsido en cristales muy pequeños. El apatito es el principal mineral accesorio en granos parcialmente corroídos por la pasta vítrea.

La flogopita es el principal componente de estas rocas y aparece en cristales orientados en la dirección de flujo o bien se concentran en agrupaciones nodulosas. La biotita presenta una tonalidad más oscura y



contiene numerosas inclusiones de óxidos de hierro; parecen diferenciarse dos generaciones de cristales por su tamaño de grano.

El diópsido es muy poco abundante y aparece en pequeños cristales idiomorfos incoloros con fuerte birrefringencia y exfoliación prismática. En numerosas cavidades de la roca volcánica aparecen rellenos de calcedonia compacta de tonos blanco-azulados de gran belleza, tanto a simple vista como al microscopio.

La composición química de numerosas rocas de este afloramiento revela semejanzas con los tipos fortunítico y verítico, algo más próximo a este último aunque su aspecto externo recuerda más a una fortunita. En la Tabla I se indica la composición de cuatro muestras de lamproítas de Zeneta en los que se observan elevados contenidos en sílice, particularmente en la muestra nº 4, muy silicificada. Los porcentajes de K_2O son siempre elevados y superiores de los de Na_2O ; no obstante, revelan la presencia de variedades potásicas y sódicas.

Tabla I. Análisis químicos de muestras del Cabezo Negro de Zeneta ¹

Muestra	1	2	3	4
SiO ₂	55.72	56.02	57.02	68.70
Al ₂ O ₃	13.05	13.13	13.05	11.99
Fe ₂ O ₃	2.35	2.13	1.51	0.65
FeO	2.94	1.98	3.39	1.10
MnO	0.05	0.04	0.05	0.09
MgO	6.54	5.95	6.23	1.55
CaO	2.97	3.22	2.91	2.91
Na ₂ O	1.70	2.00	1.81	1.70
K ₂ O	6.31	3.64	6.36	6.50
TiO ₂	1.08	0.87	1.11	0.82
P ₂ O ₅	0.51	0.99	0.51	0.29
F	0.48	0.57	0.49	0.50
H ₂ O ⁺	3.05	5.88	2.71	2.66
H ₂ O ⁻	2.80	3.43	2.35	0.00
F=O	0.20	0.24	0.20	0.21
Total	99.35	99.61	99.30	99.25

Como resumen de este afloramiento, se puede indicar que sus caracteres petrográficos reflejan un tipo intermedio de rocas lamproíticas entre hipocristalinas y vitrofídicas, formadas principalmente por cristales de flogopita y vidrio como ocurre en los tipos fortunítico y verítico. Destaca la abundancia de xenolitos de composición granítica, por lo que el magma original se ha enriquecido en sílice, alúmina y álcalis.

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación

Son muy deficientes ya que en la actualidad (mayo de 2009) se encuentra en una fase muy activa de extracción de rocas empleadas como firme en varias autovías en construcción en la Región de Murcia.

4.2. Causa del deterioro

Extracción masiva de las rocas volcánicas con numerosos dispositivos mecánicos.

4.3. Fragilidad del lugar

Muy alta

Causas: d) Actividad minera extractiva

4.4. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

Terreno de propiedad privada.

¹ Fernández y Hernández Pacheco, 1972



4.5. Amenazas actuales o potenciales

Tal como se ha indicado, en la actualidad el afloramiento volcánico está seriamente amenazado de desaparición ya que el ritmo de explotación de rocas volcánicas es muy alto con una extracción de varios cientos de toneladas diarias.

5. POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: A

Didáctico: A

Turístico: B

Recreativo: B

5.2. Condiciones de observación

Buenas en las zonas no explotadas aún en la actualidad. La entrada principal al afloramiento está totalmente controlada por el personal de la empresa que realiza las labores de explotación.

5.3. Accesos al lugar

a- Acceso: Se puede llegar al afloramiento volcánico de Zeneta desde Murcia por la carretera comarcal MU-301 que conduce a esta localidad. El afloramiento se encuentra aproximadamente a 2,7 Km al sur de este pueblo.

b- Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): Carretera comarcal MU-301.

d- Situado a menos de 1 Km. de algún camino o carretera utilizable por vehículos.

f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier medio de transporte.

g- Servicios de hostelería más próximos: Zeneta, a 2,7 Km.

h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Zeneta, a 2,7 Km.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG: Ninguno

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- Debido a que el afloramiento volcánico se encuentra sometido en la actualidad a una extracción masiva de rocas, sería muy necesario adoptar cuanto antes medidas drásticas de protección que eviten su desaparición, toda vez que los áridos explotados se pueden obtener en gran número de canteras de áridos de machaqueo situadas en numerosos puntos de la región de Murcia sin un valor geológico destacado. Para ello sería imprescindible elaborar cuanto antes un estudio que incorpore los resultados de un trabajo de campo detallado del área afectada por la cantera con el fin de evaluar la compatibilidad de la explotación con el patrimonio geológico del LIG. Este estudio deberá correr a cargo de un técnico geólogo designado por la Dirección General del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

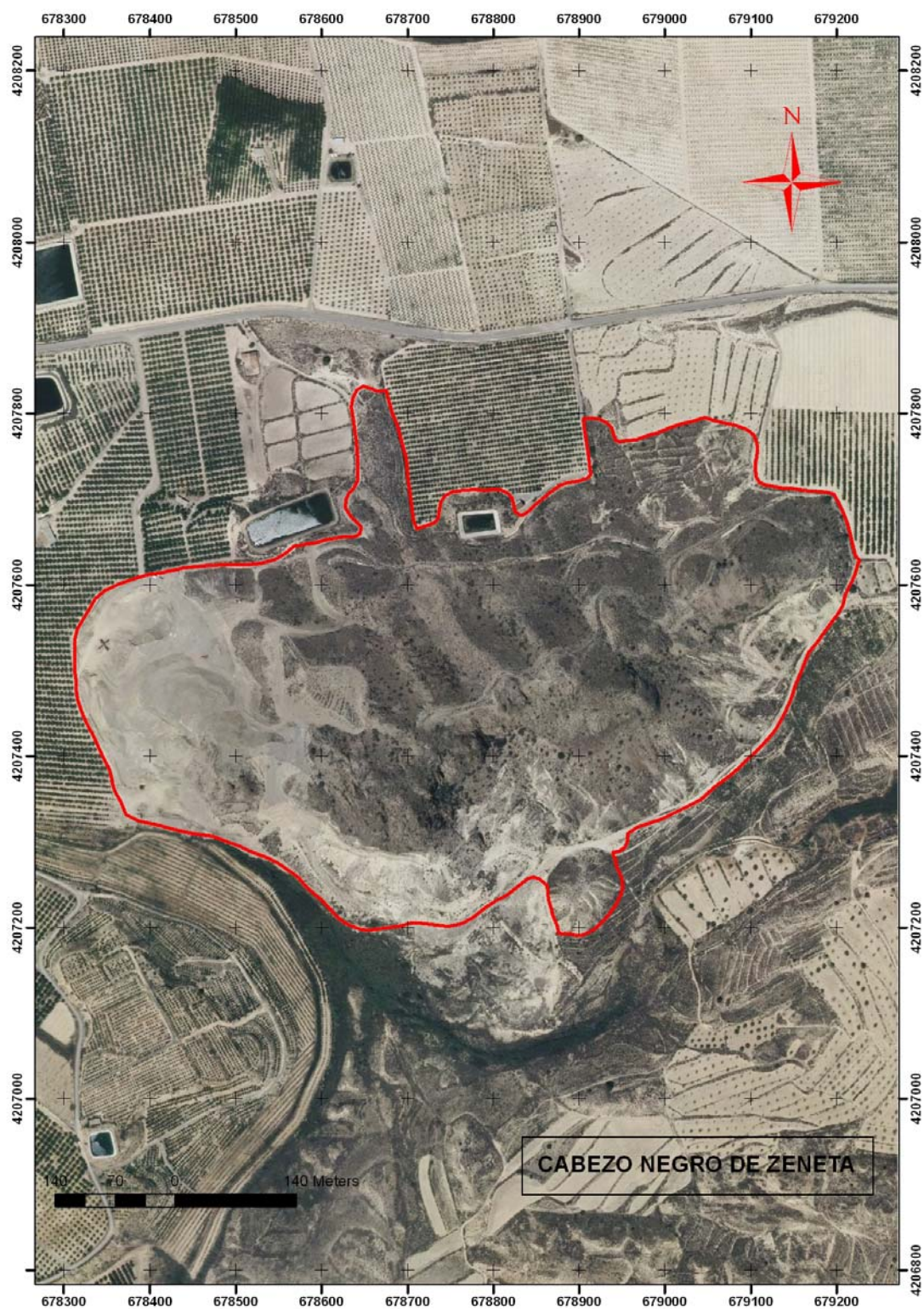
Gestión

- Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo, en especial los cursos superiores de secundaria y, sobre todo, en prácticas de campo universitarias, ya que en el Cabezo Negro encontramos un gran número de afloramientos que ilustran perfectamente litologías, mineralizaciones, procesos y fenómenos volcánicos, etc. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.



7. BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A. y ORTIZ SILLA, R. (1992). Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. CARM. Murcia.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A; GUILLÉN MONDÉJAR, F; ORTIZ SILLA, R; FERNÁNDEZ TAPIA, M. T. y DEL RAMO, A. (1999). El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Fundación Séneca. CARM. Murcia.
- BELLÓN, H; BORDET, P. et MONTENAT, C. (1983). C. Chronologie du magmatisme néogène des Cordillères bétiques (Espagne méridionale). Bull. Soc. géol. France 25-2, 205-217.
- BENITO, R; LÓPEZ RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M; HERTOGEN, J; DOBLAS, M; OYARZUN, R y DEMAIFFE, D (1999). Sr and O isotope constraints on source and crustal contamination in the high-K calc-alkaline and shoshonitic neogene volcanic rocks of SE Spain. *Lithos*, 46, 773-802.
- BORLEY, G.D. (1967). Potash-rich volcanic rocks from southern Spain. *Min. Mag.* 36, 364-379.
- DOBLAS, M; LÓPEZ-RUIZ, J y CEBRIÁ, J. M. (2007) Cenozoic evolution of the Alboran Domain: a review of the tectonomagmatic models. In: *Cenozoic Volcanism in the Mediterranean Area* (L. Beccaluva, G. Bianchini y M. Wilson, Eds.). Geological Society of America, Special Paper 418, 303-320.
- DUGGEN, S.; HOERNLE, K. VAN DER BOGAART, P. and GARBE-SCHÖNBERG, D. (2005). Post-collisional transition from subduction to intraplate-type magmatism in the westernmost Mediterranean: Evidence for continental-edge delamination of subcontinental lithosphere. *Journal of Petrology*, 46, 1155-1201.
- FERNÁNDEZ SANTÍN, S. Y HERNÁNDEZ PACHECO, A. (1972). Las rocas lamproíticas de Cabezo Negro, Zeneta (Murcia). *Estudios Geológicos*, 28, (267-276).
- FERNÁNDEZ, S. y HERNÁNDEZ-PACHECO, A. (1972). Las rocas lamproíticas de Cabezo Negro, Zeneta (Murcia). *Estudios geol.*, 28, 267-276.
- FUSTER, J. M.; GASTESI, P.; SAGREDO, J. y FERMOSE, M. L. (1967). Las rocas lamproíticas del sureste de España. *Estudios geol.*, 23, 35-69.
- FUSTER, J.M., IBARROLA, E. y LOBATO, M.P. (1954). Análisis químicos de rocas españolas publicados hasta 1952. Monografías del Instituto Lucas Mallada de Investigaciones Científicas. C.S.I.C., N° 14, (139 pp).
- LÓPEZ RUIZ, J y RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1980). La región volcánica neógena del SE de España. *Estudios Geológicos*, 36, 5-63 (1980).
- LÓPEZ-RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M. y DOBLAS, M. (2002). Cenozoic volcanism I: the Iberian Peninsula. In: *Geology of Spain* (W. Gibbons y T. Moreno, eds.). Geological Society of London, 417-438.
- MITCHELL, R.H. and BERGMAN, S.C. (1991). Petrology of lamproites. Plenum Press, New York, 447 pp.
- NIXON, P.H., THIRLWALL, F., BUCKLEY, F. and DAVIES, C.J. (1984). Spanish and Western Australian Lamproites: Aspects of whole rock geochemistry. In: *Kimberlites and related rocks*. Kornprobst, J. (ed). Elsevier, Amsterdam (285-296).
- NÚÑEZ, A., MARTÍNEZ, W. y COLODRÓN, I. (1974). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 N° 934 (Murcia). IGME. Serv. Pub. Minist. Industria, Madrid.
- SEGHELDDI, I.; SZAKÁCS, A; HERNÁNDEZ PACHECO, AL. y BRÄNLE MATESANZ, J.L. (2007). Miocene lamproite volcanoes in south-eastern Spain. An association of phreatomagmatic and magmatic products. *Journal of volcanology and geothermal research*, 159, 210-224.
- TEMPLADO, D; MESEGUER, J. y FERNÁNDEZ BECERRIL, J.M. (1951). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, hoja n° 934 (Murcia). Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
- WOOLLEY, A.R., BERGMAN, S.C., EDGAR, A.D., LE BAS, M.J., MITCHELL, R.H., ROCK, N.M.S. and SCOTT SMITH, B.H. (1996). Classification of lamprophyres, lamproites, kimberlites, and the kalsilitic, melilitic, and leucitic rocks. *The Canadian Mineralogist*, 34, (175-186).





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

VOLCÁN DE BARQUEROS (MURCIA)

Nº DE L.I.G.: 3

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Texto y fotografías: Rafael Arana Castillo. Univ. de Murcia.
Delimitación cartográfica: Francisco Guillén Mondéjar y Antonio del Ramo Jiménez. Univ. de Murcia.

1. INTERÉS PATRIMONIAL

1.1. Tipo de interés por su contenido (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Petrológico: A

Mineralógico: A

1.2. Tipo de interés por su influencia

Internacional

El afloramiento presenta un gran interés por su rareza petrológica, por su morfología y formas de alteración.

1.3. Grado de conocimiento o investigación sobre el tema:

Este yacimiento aparece descrito por primera vez en un trabajo de San Miguel de la Cámara et al. (1951), en el que se ofrecen los principales datos de campo y diversas observaciones sobre su estudio microscópico y químico. Las rocas se describen como veritas, diferenciando cuatro tipos según su macroestructura: compacta, lavas porosas, lavas escoriáceas y escorias. Templado et al. (1952) ponen igualmente de manifiesto la presencia de estas rocas volcánicas en el estudio de la hoja de Alhama de Murcia e indican que la erupción atraviesa terrenos que han sido datados anteriormente como miocenos, aunque no especifican en qué nivel o tramo ya que no encuentran fósiles. Fúster y Gastesi (1965) realizan un estudio petrológico de estas rocas lamproíticas y presentan una cartografía detallada del afloramiento diferenciando en la leyenda del mapa cuatro tipos de manifestaciones volcánicas.

El afloramiento de Barqueros se incluye en un trabajo de síntesis sobre las rocas lamproíticas del sureste (Fúster et al., 1967) y más tarde en otro que recoge las manifestaciones volcánicas del sureste peninsular (López Ruiz y Rodríguez Badiola, 1980). También se encuentra una breve descripción de estas rocas en la memoria explicativa de la hoja nº 933 (Alcantarilla) del Mapa Geológico de España E.1:50.000, 2ª ser. (IGME, 1974). Finalmente, Arana (1983) realiza nuevas observaciones sobre este afloramiento en el contexto de unos itinerarios mineralógicos por la región murciana.

Arana et al. (1999) recogen este afloramiento como Lugar de Interés Geológico y describen las principales características de campo y numerosos datos analíticos y petrológicos. Las dataciones realizadas por Montenat et al. (1975) por el método del K-Ar sobre diversas muestras del edificio volcánico de Barqueros, suministran un rango de edades comprendido entre 6.2 y 7 Ma. La edad determinada por Duggen et al. (2005) por el método del $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ sobre la matriz del borde de enfriamiento de un dique es de 6.94 ± 0.05 Ma. La edad de la erupción volcánica se puede considerar, por tanto, como post-Andalusiense.

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

Incluido en el inventario de Lugares de Interés Geológico de España de relevancia mundial, dentro del proyecto GEOSITES auspiciado por la IUGS y UNESCO.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto 1. Panorámica del sur del volcán de Barqueros. Al fondo el cerro del Morrón, con 308 m.



Foto 2. Afloramiento volcánico de Barqueros. Vista general del afloramiento de rocas lamproíticas afectado por una meteorización muy avanzada.



2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: Huso 30; X= 643900; Y= 420350; Z= 399 m.s.n.m.

Municipio: Murcia y límite este de Mula

Paraje: Barqueros

Mapa topográfico 1:25.000: Hoja 933 Alcantarilla, cuadrante I (Pliego)

2.2. Descripción de la situación y accesos

El afloramiento volcánico se encuentra cerca de la carretera de Alcantarilla a Barqueros, al norte de este pueblo. Se toma la carretera comarcal a Pliego que pasa junto a los materiales volcánicos y a partir de aquí el recorrido de toda la zona debe hacerse a pie. Las rocas volcánicas ocupan las partes más elevadas de los relieves y en varios casos llegan también a la base de los barrancos. Las manifestaciones topográficamente más altas se encuentran en los cabezos del Morrón y de las Herrerías, en las proximidades de Barqueros. El afloramiento presenta una forma irregular, alargada en la dirección NE-SW y destaca claramente en el paisaje.

2.3. Extensión superficial (m²): 2.500,000 aproximadamente

2.4-Situación Geológica: El afloramiento de Barqueros conserva todavía las características más relevantes de una emisión volcánica, pese a que la erosión ha modelado en gran medida la morfología inicial abriendo barrancos que poco a poco han desmantelado las coladas y dejan el Mioceno infrayacente al descubierto, como se puede observar en el valle interior situado al pie del Cabezo del Morrón. La emisión se produjo atravesando las margas miocenas a partir de un centro principal, situado probablemente en ese cabezo. Las lavas se extendieron rápidamente por los relieves circundantes, produciendo un acusado efecto térmico en los materiales miocenos, como se puede advertir a lo largo de los contactos y en varios enclaves interiores. Las margas presentan en esos puntos un aspecto quebradizo, fractura concoide, mayor tenacidad, brillo vítreo en corte fresco y un tamaño de grano muy fino, propiedades inferidas tras el contacto con el material volcánico a elevada temperatura.

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español:

VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos

VII-II: Contextos geológicos de España de relevancia Mundial: 14. Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España.

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y EL PATRIMONIO GEOLÓGICO

En relación a la morfología de los materiales volcánicos, Fúster y Gastesi (1965) establecen cuatro grupos cartográficos: 1) Centro de emisión reciente; 2) Aglomerado brechoide circundante; 3) Veritas en masa y coladas antiguas y 4) Coladas modernas. El primero se sitúa en el Cabezo del Morrón, a una cota actual de 361 metros y constituye un núcleo de rocas masivas endurecidas por procesos tardíos de silicificación. Las veritas presentan un aspecto compacto y contienen numerosas cavidades alargadas producidas por el escape de los gases (fotografía 3.37.4). El aglomerado brechoide forma una banda que rodea completamente al núcleo de emisión principal; también ha sido afectado por procesos tardíos de carbonatación y silicificación. Las veritas en masa y coladas antiguas ocupan la mayor parte del afloramiento; contienen con frecuencia inclusiones de materiales miocenos y están recubiertas por emisiones tardías, especialmente en la parte central. Finalmente, las coladas modernas aparecen al oeste del afloramiento, presentan un aspecto más escoriáceo y han sufrido más intensamente la meteorización.

El afloramiento volcánico está afectado por varios sistemas de fracturas con una notable incidencia en su morfología actual (Fúster y Gastesi, 1965):

- a) Fracturas con dirección NE-SW. Condicionan el contacto occidental de los materiales volcánicos con las margas miocenas y son paralelas a las grandes fallas de la zona (la del Guadalentín, entre otras).
- b) Fracturas de dirección NW-SE. Se trata de un sistema perpendicular al anterior, de origen tardío y menos desarrollado.
- c) Fracturas concéntricas o anulares. Rodean al Cabezo del Morrón poniendo en contacto unas areniscas miocenas con las veritas.



Estas superficies de fractura, particularmente las de dirección NW-SE han facilitado la salida del material lávico a la superficie e incluso han podido sufrir una reactivación tardía. En conjunto, el límite sureste del afloramiento está marcado por las fracturas mientras que los demás contactos se producen simplemente por superposición de las coladas sobre los materiales del Mioceno.

Para Fúster et al. (1967) la erupción de Barqueros se inició en el Burdigaliense y tuvo un carácter explosivo a juzgar por la morfología del afloramiento y los productos emitidos. Las rocas de este afloramiento se pueden clasificar de acuerdo con su composición mineralógica y su textura. Se encuentran así tres tipos principales: veritas holocristalinas porfídicas que pueden contener o no un anfíbol potásico (richterita); veritas hipocristalinas porfídicas y veritas con analcima potásica.

La composición mineralógica global está constituida por olivino, parcialmente transformado en iddingsita, flogopita, piroxeno de tipo diópsido, sanidina y espinelas, con una matriz vítrea o microcristalina. Las proporciones de estos minerales varían de unas muestras a otras, aunque los componentes más abundantes suelen ser flogopita y olivino. El vidrio, por su parte, puede alcanzar más de un 50 % en muchas muestras; su contenido marca las principales diferencias entre unas rocas y otras e incluso se puede encontrar una gradación entre veritas vítreas y holocristalinas. Junto a estos minerales se encuentran otros originados por transformaciones posteriores o por la acción de soluciones hidrotermales tardías. Los procesos más desarrollados son la silicificación y la carbonatación; de hecho, la calcita puede llegar a alcanzar elevadas proporciones en muchas muestras; suele ir acompañada de calcedonia u ópalo. Los anfíboles y feldespatoides (richterita y analcima) sólo han aparecido en dos de los ejemplares observados al microscopio. También es muy abundante en forma de costras blanquecinas que recubren a la roca volcánica en buena parte de su superficie.

Los fenocristales de olivino son de bordes irregulares (hipidiomorfos) y en parte se encuentran alterados a iddingsita o bien están reemplazados parcialmente por calcita, hematites o calcedonia. Por su composición corresponden a un término más próximo a la forsterita (Mg_2SiO_4), con un valor medio de $Fe_{70}Fa_{30}$. La richterita potásica aparece en cristales alotriomorfos y en secciones basales con excelente exfoliación. Se encuentra en los intersticios de la trama, por lo que debe ser un mineral accesorio de origen tardío, posterior sin duda a olivino, flogopita, sanidina y piroxeno. Este mineral es mucho más común en las rocas lamproíticas de Jumilla ("jumillitas"). La analcima potásica es también un componente de origen tardío. Aparece en cristales de contorno irregular, aunque también se ha encontrado en secciones octogonales con algunas inclusiones muy pequeñas de hematites; ópticamente es isótropa. La flogopita es la mica típica de las rocas lamproíticas y, en el caso de las veritas, es el componente más abundante de los fenocristales. Suele contener inclusiones de menas metálicas y en muchas muestras aparece ligeramente alterada. El pleocroísmo de la flogopita disminuye con la alteración. El diópsido es frecuente encontrarlo en pequeños cristales idiomorfos en secciones basales con la exfoliación característica de los piroxenos en ángulos próximos a 90°. La sanidina es el principal componente de la matriz y se encuentra en pequeños cristales alargados y tabulares sin una orientación preferente. Entre los componentes accesorios podemos citar al apatito, en pequeños cristales idiomorfos y a una espinela tipo picotita, generalmente incluida en los cristales de olivino.

Tras un análisis de las relaciones texturales de varias muestras de veritas, parece lógico pensar que el olivino fuera la primera fase en cristalizar, ya que nunca se encuentra entre los componentes de la pasta o matriz, seguido de la flogopita; los dos componentes pudieron cristalizar al mismo tiempo durante una etapa, aunque después continuaría formándose sólo flogopita. En una segunda generación cristalizarían flogopita, diópsido, sanidina y analcima. El último componente en cristalizar debió ser la richterita potásica. Finalmente, las rocas se ven sometidas a procesos de alteración y a manifestaciones póstumas de la actividad efusiva, esencialmente una silicificación y una carbonatación. Algunas cavidades de la roca aparecen rellenas por calcedonia y calcita, generadas en estas etapas tardías.

Para López Ruiz y Rodríguez Badiola (1980) los caracteres mineralógicos y geoquímicos que en conjunto presentan las lamproítas, se explican mejor si se acepta que estas rocas se han originado por la mezcla de un magma de tipo kimberlítico con otro de tipo shoshonítico. De acuerdo con estos autores, el porcentaje de participación del líquido kimberlítico en el magma híbrido ultrapotásico variará entre el 59-47 % en las jumillitas, el 45-36 % en las cancalitas, el 35-24 % en las fortunitas y el 17-14 % en las veritas. Aunque la



mezcla de magmas ha debido ser el proceso genético fundamental, el exceso de K_2O se puede interpretar por procesos adicionales de enriquecimiento selectivo.

A un nivel más elemental, la visita al afloramiento de Barqueros podría limitarse a la observación de los siguientes aspectos:

- a) Estudio de los contactos de la roca volcánica con los materiales miocénicos, observando el efecto térmico que éstos presentan y las inclusiones de rocas miocenas entre las volcánicas.
- b) Análisis de las formas de erosión del aparato volcánico, diferenciando las distintas secuencias de la efusión.
- c) Estudio de los procesos de transformación de los feldespatos, con liberación de calcio que forma unas costras blanquecinas que ocupan grietas, fisuras y gran parte de la superficie expuesta de las rocas volcánicas.
- d) Recorrido por el valle central del afloramiento, en el que se pueden apreciar los principales productos de la emisión volcánica: coladas compactas, aglomerados y brechas, cenizas volcánicas (cineritas), diques, etc.
- e) Finalmente, merece la pena observar en un corte fresco varias muestras de verita, tratando de identificar sus componentes mayoritarios en los fenocristales: olivino (generalmente transformado) y flogopita, en laminillas rojizas brillantes. Es fácil que se puedan encontrar también rellenos tardíos de calcedonia y carbonatos.

Se trata de uno de los mayores afloramientos de rocas lamproíticas del SE de la Península Ibérica e incluye diversos elementos parcialmente degradados de un edificio volcánico subaéreo que ha tenido episodios eruptivos iniciales de carácter freatomagmático. En el edificio volcánico de Barqueros se encuentran materiales lávicos pertenecientes a varios episodios de emisión de coladas, depósitos de escorias asociados al centro de emisión, depósitos de brechas explosivas y niveles basales de depósitos freatomagmáticos de tipo '*base surge*'.

Las rocas lávicas holocristalinas son masivas y de carácter porfídico con fenocristales de olivino y flogopita y una matriz microcristalina con sanidina, diopsido y en algunos casos richterita potásica intersticial. El mineral accesorio más común es el apatito. En las variedades hipocristalinas la matriz tiene proporciones variables de vidrio de color pardo, con microlitos de clinopiroxeno y sanidina. Como mineral accesorio más común se encuentra apatito. También se encuentran xenocristales de espinela verde. En alguna variedad se encuentran en la matriz pequeños cristales de analcima potásica. Según Fúster y Gastesi (1965), estas lamproitas tienen características composicionales intermedias entre las jumillitas y las veritas.

En el trabajo de campo se han encontrado dos zonas húmedas, manantiales, el Charco del Moñigo y una rambla al este del afloramiento volcánico que complementan este lugar de interés geológico.

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación

Son muy buenas, ya que este afloramiento no ha sido objeto de explotación de rocas industriales. En principio no se requiere la adopción de ninguna medida especial de protección, ya que el afloramiento está perfectamente conservado y con una acción antrópica mínima.

4.2. Causa del deterioro

El deterioro que pueda observarse en el material volcánico procede de causas exclusivamente naturales como es la intensa meteorización que afecta a todos ellos con abundante formación de costras carbonatadas y descamaciones superficiales.

4.3. Fragilidad del lugar:

Es pequeña ya que se trata de un afloramiento muy bien conservado.

4.4. Régimen de propiedad y ordenación del lugar



Existen varios cultivos a lo largo del valle interior del edificio volcánico perfectamente integrados en el entorno y no se han construido vías de acceso, por lo que el lugar permanece en excelentes condiciones de conservación.

4.5. Amenazas actuales o potenciales

Si no hay modificaciones significativas respecto a sus condiciones actuales, no se detecta ningún peligro respecto a la conservación futura de este importante afloramiento volcánico.

5. POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: A

Didáctico: A

Turístico: B

Recreativo: B

5.2. Condiciones de observación

Muy buenas

5.3. Accesos al lugar

a- Acceso: Se puede ir en cualquier medio de transporte (autobús, coche, motocicleta, etc.

b- Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): Desde Alcantarilla se toma la carretera comarcal a Barqueros (12,5 km) y a unos 200 m de este pueblo se toma la carretera a Pliego, que discurre por el sur del afloramiento volcánico. A partir de aquí el recorrido por el complejo volcánico de Barqueros debe efectuarse a pie.

d- Situado a menos de 1 Km. de algún camino o carretera utilizable por vehículos.

f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier medio de transporte.

g- Servicios de hostelería más próximos: Barqueros, a 250 m.

h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Barqueros, a 250 m.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG: Ninguno

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- Por incluir un afloramiento volcánico del máximo interés, se hace necesario adoptar una serie de medidas encaminadas a evitar el expolio del mismo, y más, teniendo en cuenta la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, donde se incluye en su artículo 3 una definición de patrimonio geológico que dice lo siguiente: Conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar. El afloramiento se puede considerar así como un Monumento Natural (artículo 33): 1. Los Monumentos Naturales son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. 2. Se considerarán también Monumentos Naturales los árboles singulares y monumentales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y mineralógicos, los estratotipos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.

Gestión

- Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo.



Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, R. (1983). Itinerarios mineralógicos por la Región Murciana. 2. Murcia-La Aljorra-San Isidro-Los Puertos-Tallante-Perín-Las Herrerías-Rambla del Reventón-Distrito minero de Mazarrón-Peña Rubia-El Saltador-Lorca-Zaradilla de Totana-Barqueros-Murcia. ICE Univ. Murcia, 155 p.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A. y ORTIZ SILLA, R. (1992). Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. CARM. Murcia.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A; GUILLÉN MONDÉJAR, F; ORTIZ SILLA, R; FERNÁNDEZ TAPIA, M. T. y DEL RAMO, A. (1999). El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Fundación Séneca. CARM. Murcia.
- BELLÓN, H; BORDET, P. et MONTENAT, C. (1983). C. Chronologie du magmatisme néogène des Cordillères bétiques (Espagne méridionale). Bull. Soc. géol. France 25-2, 205-217.
- BENITO, R; LÓPEZ RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M; HERTOGEN, J; DOBLAS, M; OYARZUN, R y DEMAÏFFE, D (1999). Sr and O isotope constraints on source and crustal contamination in the high-K calc-alkaline and shoshonitic neogene volcanic rocks of SE Spain. *Lithos*, 46, 773-802.
- BORLEY, G.D. (1967). Potash-rich volcanic rocks from southern Spain. *Min. Mag.* 36, 364-379.
- DOBLAS, M; LÓPEZ-RUIZ, J y CEBRIÁ, J. M. (2007) Cenozoic evolution of the Alboran Domain: a review of the tectonomagmatic models. In: *Cenozoic Volcanism in the Mediterranean Area* (L. Beccaluva, G. Bianchini y M. Wilson, Eds.). Geological Society of America, Special Paper 418, 303-320.
- DUGGEN, S.; HOERNLE, K. VAN DER BOGAART, P. and GARBE-SCHÖNBERG, D. (2005). Post-collisional transition from subduction to intraplate-type magmatism in the westernmost Mediterranean: Evidence for continental-edge delamination of subcontinental lithosphere. *Journal of Petrology*, 46, 1155-1201.
- FUSTER, J. M.; GASTESI, P.; SAGREDO, J. y FERMOSE, M. L. (1967). Las rocas lamproíticas del sureste de España. *Estudios geol.*, 23, 35-69.
- FUSTER, J.M. y GASTESI, P. (1964). Estudio petrológico de las rocas lamproíticas de Barqueros (prov. de Murcia). *Estudios geol.*, 20, 299-314.
- FUSTER, J.M., IBARROLA, E. y LOBATO, M.P. (1954). Análisis químicos de rocas españolas publicados hasta 1952. Monografías del Instituto Lucas Mallada de Investigaciones Científicas. C.S.I.C., N° 14, (139 pp).
- IGME (1974). Mapa Geológico de España E.1:50.000, 2ª serie. Hoja n° 933 (Alcantarilla). Serv. Publ. Min. Industria. Madrid.
- LOPEZ RUIZ, J. y RODRIGUEZ BADIOLA, E. (1980). La región volcánica neógena del sureste de España. *Estudios geol.*, 36, 5-63.
- LÓPEZ-RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M. y DOBLAS, M. (2002). Cenozoic volcanism I: the Iberian Peninsula. In: *Geology of Spain* (W. Gibbons y T. Moreno, eds.). Geological Society of London, 417-438.
- MITCHELL, R.H. and BERGMAN, S.C. (1991). Petrology of lamproites. Plenum Press, New York, 447 pp.
- MONTENAT, C., THALER, L. et VAN COUVERING, J. (1975). La faune de rongeurs de Librilla. Corrélation avec les formations marines du Miocène terminal et les datations radiométriques du volcanisme de Barqueros (Province de Murcia, Espagne méridionale). *C. R. Acad. Sci., Paris*, 281, (519-522).
- NAVARRO, A. y TRIGUEROS, E. (1966). Plano geológico de la provincia de Murcia. Instituto Geológico y Minero de España.
- NIXON, P.H., THIRLWALL, F., BUCKLEY, F. and DAVIES, C.J. (1984). Spanish and Western Australian Lamproites: Aspects of whole rock geochemistry. In: *Kimberlites and related rocks*. Kornprobst, J. (ed). Elsevier, Amsterdam (285-296).
- SAN MIGUEL DE LA CAMARA, M.; ALMELA, A. y FUSTER, J.M. (1951). Sobre un volcán de "verita" recientemente descubierto en el Mioceno de Barqueros (Murcia). *Estudios geol.*, 7, 411-429.

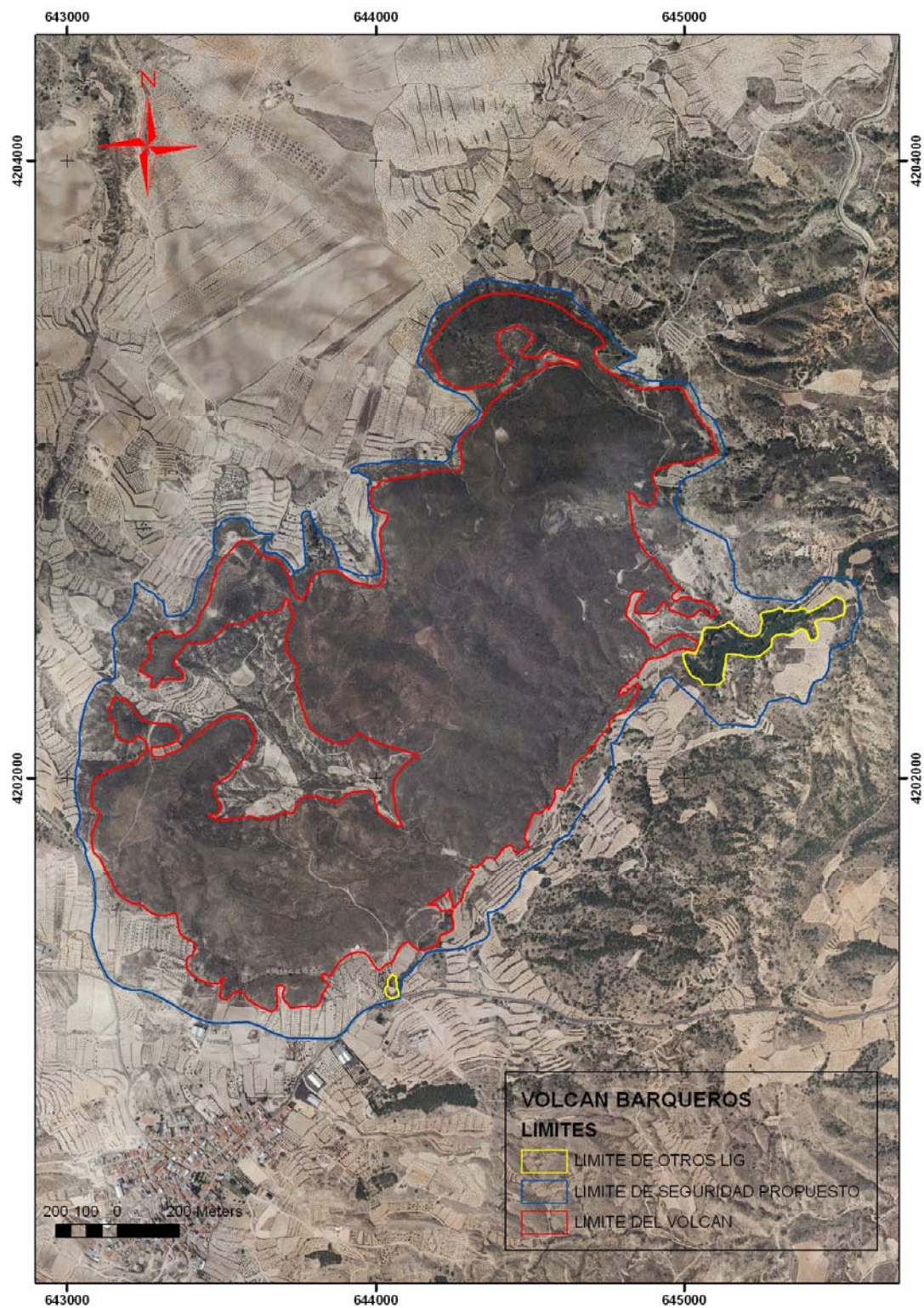


Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

**ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009**

- SEGHELDDI, I.; SZAKÁCS, A; HERNÁNDEZ PACHECO, AL. y BRÄNLE MATESANZ, J.L. (2007). Miocene lamproite volcanoes in south-eastern Spain. An association of phreatomagmatic and magmatic products. *Journal of volcanology and geothermal research*, 159, 210-224.
- TEMPLADO, D.; MESEGUER, J.; BECERRIL, F.J.M. y ABBAD, M. (1952). Mapa Geológico de España E.1:50.000, 1ª ser. Hoja nº 933 (Alhama de Murcia). Inst. Geol. Min. España.





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

TALLANTE (Cartagena)

Nº DE L.I.G.: 4

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Rafael Arana Castillo (texto y fotografía) y Miguel Mancheño Jiménez (delimitación). Universidad de Murcia.

1. INTERÉS PATRIMONIAL

1.1. Tipo de interés por su contenido (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Petrológico: A

Mineralógico: A

Museos y Colecciones: A

1.2. Tipo de interés por su influencia

Nacional.

Se trata de un afloramiento de rocas basálticas con enclaves de otras rocas de distinta naturaleza (peridotíticos, granulíticos, ultramáficos con anfíbol y metamórficos) que forma parte de la región volcánica del noroeste de Cartagena. Este tipo de manifestaciones volcánicas se localiza en un área restringida al borde septentrional de la Sierra de Cartagena y se asocia a pequeños centros de emisión estrombolianos y a coladas de escasa potencia relacionadas con los mismos. Este lugar tiene un gran interés petrológico y mineralógico, aparte de didáctico.

1.3. Grado de conocimiento o investigación sobre el tema:

Navarro Falcones (1970) realiza su tesis de licenciatura en los afloramientos basálticos del NW de Cartagena, principalmente en el Cabezo Negro de Tallante. Más tarde publica un trabajo sobre los enclaves metamórficos que aparecen en estas rocas volcánicas (Navarro Falcones, 1973). Asimismo, Sagredo (1972, 1973, 1976) investiga los enclaves peridotíticos, de rocas ultramáficas y granulíticos, respectivamente, englobados en estos materiales. También Rodríguez Badiola (1973), López Ruiz y Rodríguez Badiola (1980) y Capedri et al. (1988) analizan con detalle estas manifestaciones volcánicas en su contexto regional así como su mineralogía, petrogénesis y relación con la tectónica cortical. Boivin (1982) estudia estas rocas comparándolas con las de Dèves (Francia) y Arana (1983) ofrece algunos datos sobre las características de estas rocas en los Itinerarios mineralógicos por la Región Murciana.

López-Ruiz, Cebriá y Doblas (2002), presentan un artículo de síntesis de todo el volcanismo cenozoico de la Península.; finalmente, Doblas, López-Ruiz y Cebriá (2007), discuten todos los modelos geodinámicos que han sido propuestos para explicar la génesis de este magmatismo.

Los materiales emitidos son lavas y piroclastos escoriáceos cuya composición corresponde a basaltos olivínicos alcalinos. En estas vulcanitas son frecuentes los enclaves, sobre todo en los depósitos de escorias, entre los que se encuentran peridotitas (dunitas y harzburgitas), granulitas, esquistos albiticos, piroxenitas anfibólicas, anfibolitas, nódulos de cuarzo y cristales de hornblenda basáltica y de plagioclasea.



1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto1. Vista general del afloramiento volcánico de Tallante con su típica forma en domo.



Foto 2. Acusado resalte de cuarcitas en el borde oriental del afloramiento volcánico de Tallante.



2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: Uso 30; X=665986; Y=4162973; altitud. 279 m.s.n.m.

Municipio: Cartagena

Paraje: Cabezo Negro de Tallante

Mapa topográfico 1:25.000: Hoja 977-I (Canteras)

2.2. Descripción de la situación y accesos

El afloramiento de rocas basálticas del Cabezo Negro de Tallante se encuentra cerca de la carretera N-332 (Cartagena-Mazarrón), próximo al Km. 15,8, del que sale un desvío asfaltado junto a las Casas del Collado que discurre cerca del borde oriental del afloramiento volcánico. Se puede acceder con vehículo hasta las proximidades del mismo pero todo el recorrido por las rocas basálticas debe hacerse a pie.

2.3. Extensión superficial (m²): 250.000 aproximadamente

2.4-Situación Geológica: Volcanismo basáltico del noroeste de Cartagena

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español:

VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

El volcanismo basáltico del sureste peninsular corresponde a las últimas emisiones en el sureste peninsular y tiene una distribución restringida a un pequeño afloramiento al este de Cartagena y, particularmente, a una amplia franja que comprende La Magdalena, San Isidro, Los Puertos, Tallante, Casa del Tío Jaleos y otras elevaciones adyacentes. Estos afloramientos venían considerados inicialmente como diabasas y ofitas (Templado et al., 1952; Navarro y Trigueros, 1966), pero los estudios llevados a cabo por la escuela de Madrid pusieron de manifiesto su verdadera naturaleza (Navarro Falcones, 1970, 1973; Sagredo, 1972, 1973, 1976; Rodríguez Badiola, 1973; López Ruiz y Rodríguez Badiola, 1980, etc.). El carácter de estas emisiones es fundamentalmente efusivo, con un claro dominio de lavas sobre productos piroclásticos. En general este episodio volcánico está constituido por coladas de escasa potencia y piroclastos agrupados alrededor de los centros de emisión.

Este volcanismo basáltico-alcalino ha sido relacionado por Araña y Vegas (1974) con una etapa geodinámica diferente a la responsable del volcanismo calcoalcalino. Las determinaciones geocronológicas indican que existe una pequeña discontinuidad temporal entre los basaltos alcalinos y el resto de los episodios volcánicos.

En lámina delgada los basaltos presentan una composición relativamente homogénea, con una textura porfídica y tamaño muy variable de los fenocristales resultando a veces una textura porfídica seriada y otras casi microcristalina. Sagredo (1972) diferencia dos tipos de acuerdo con el grado de cristalización: pórfidos cristalinos y pórfidos hipocristalinos. Los primeros son los menos abundantes y se caracterizan por tener fenocristales de olivino y piroxenos incluidos en una pasta microcristalina. El olivino presenta una alteración avanzada a iddingsita, iniciándose por los bordes y microfisuras de los granos. El piroxeno es augita hipidiomorfa, generalmente zonada, maclada y con una alteración muy débil. También existen piroxenos rómbicos a veces transformados en clinopiroxenos. En la matriz se encuentran pequeños cristales tabulares de plagioclasa, piroxenos y minerales opacos. También suele aparecer un feldespatoide, la analcima, ocupando intersticios en la trama, acompañada o no de ceolitas y carbonatos de origen tardío. En este grupo son muy frecuentes los basaltos escoriáceos, con abundantes vacuolas rellenas de zeolitas y carbonatos secundarios. El segundo grupo de basaltos comprende una serie de términos de transición desde los cristalinos hasta los vítreos. Los fenocristales de olivino y piroxenos se encuentran en proporciones variables, aunque con un predominio de olivino, a veces alterado a serpentina aunque más frecuentemente a iddingsita. La pasta está formada por piroxeno, plagioclasa, vidrio y cantidades variables de apatito.

Principales enclaves en los basaltos.



Estas rocas contienen abundantes enclaves de rocas ultrabásicas y básicas (dunitas y harzburgitas, Sagredo, 1972), de piroxenitas anfibólicas y de otras rocas con alto contenido en anfíbol, Sagredo, 1973) y de esquistos albíticos y granulitas cuarzo-feldespáticas (Navarro, 1973). Según estos autores, los primeros representan fragmentos del manto superior arrancados por el magma basáltico durante su ascenso a la superficie, mientras que los enclaves más o menos ricos en anfíbol corresponden a acumulaciones formadas durante las primeras etapas de la diferenciación magmática. Por otra parte, la composición de los xenolitos metamórficos indica la existencia en profundidad de un zócalo granulítico.

a) Enclaves peridotíticos.

Son los más frecuentes en toda la zona. Generalmente son de tamaño centimétrico no siendo raros los que alcanzan 15 ó 20 cm y destacan por su color verde suave, bordes muy nítidos y forma nodular o paralelepípedica. A veces se observan incluidos en la roca volcánica, sin bordes de reacción y con un contacto muy limpio, pero también se encuentran fragmentos sueltos y parcialmente erosionados. Se trata de rocas granudas en las que destacan claramente los dos componentes mayoritarios: olivino verdoso y piroxeno rómbico de tonos grisáceos; también se encuentran pequeños cristallitos negros de espinela. Al microscopio se observa un aspecto bastante homogéneo, con una textura granuda, equigranular e hipidiomorfa formando un mosaico con algunos cristales imbricados. Otros componentes minoritarios, aparte de espinela son, plagioclasa cálcica, clinopiroxeno, anfíbol y flogopita. El anfíbol puede encontrarse en los enclaves en un contenido muy variable, desde accesorio hasta ser el componente dominante, con lo que el color del enclave varía desde un verde intenso hasta negro azabache.

En un diagrama triangular con olivino, ortopiroxeno y clinopiroxeno en los vértices, estos enclaves por su composición modal entran en el campo de las dunitas (rocas que contienen hasta un 95 % de olivino) o en el límite del de las harzburgitas o werhlitas. Según Sagredo (1972) estos enclaves corresponden a términos de transición entre las dunitas-harzburgitas-lerzholitas y werhlitas. Todos estos enclaves generalmente aparecen frescos pero en algunos casos están alterados, apreciándose ya a simple vista por el color rojizo de las muestras que revela la transformación del olivino a iddingsita. En cuanto a la composición, el olivino es un término muy rico en magnesio (85 a 90 % de forsterita), el ortopiroxeno corresponde a una enstatita y el clinopiroxeno a un diópsido. En cuanto a los minerales accesorios, la espinela es una cromita y la plagioclasa es un término cálcico (60 a 70 % de anortita).

b) Enclaves metamórficos.

Se pueden diferenciar dos tipos (Navarro Falcones, 1973): esquistos albíticos y granulitas cuarzo-feldespáticas. Los primeros son muy comunes. Se trata de los esquistos típicos de las rocas encajantes que han sido removidos y englobados por el material volcánico durante su ascenso. Estos esquistos están formados por cuarzo, albita, moscovita y clorita como minerales mayoritarios pero no se encuentran minerales de metamorfismo térmico; la elevación de temperatura en estas rocas se ha traducido esencialmente en una transformación de la plagioclasa de baja a alta y en una alteración incipiente de los minerales laminares.

A diferencia de los anteriores, los xenolitos de rocas cuarzo-feldespáticas no se encuentran en las series metamórficas que bordean el edificio volcánico. Tienen una textura granuda heteroblástica y presentan en su interior zonas más o menos vítreas que indican que estos enclaves han sufrido procesos de fusión intergranular. Según su mineralogía, se pueden diferenciar tres grupos (Navarro Falcones, 1973): a) Enclaves con cuarzo, plagioclasas, cordierita, espinela, granate y sillimanita; b) enclaves con cuarzo, plagioclasa y espinela y c) enclaves con cristales residuales de plagioclasa y cuarzo, aislados por una pasta vítrea intergranular. Lo más probable es que estas rocas granulíticas procedan de rocas sedimentarias psammítico-pelíticas ricas en cuarzo y minerales de la arcilla que han sufrido posteriormente un metamorfismo regional de alto grado. Al ser englobados fragmentos de este complejo metamórfico por el basalto, las plagioclasas han sufrido un cambio en su estado estructural, pasando a ser de alta temperatura y en algunos casos se observa la fusión parcial o total de los enclaves.

c) Enclaves granulíticos con hiperstena.

Además de los enclaves metamórficos se han encontrado otros con aspecto gabroide. Rodríguez Badiola (1973) sintetiza todos estos enclaves del vulcanismo basáltico y cita también otros muy abundantes en las rocas calco-alcálicas y potásicas, con caracteres diferenciales en los distintos afloramientos. El enclave granulítico es de pequeño tamaño, cristalino, destacando cristales muy grandes de piroxeno oscuro del



resto, formado por cristales pequeños y claros de plagioclasa (Sagredo, 1976). Al microscopio se reconoce una roca granulítica, hipidiomorfa y heterogranuda formada por plagioclasa, ortopiroxeno y cordierita, con apatito, circón y menas metálicas como minerales accesorios. Por sus características texturales, químicas y mineralógicas, estos enclaves corresponden a rocas ígneas que han sufrido un metamorfismo correspondiente a la facies de las granulitas. La acción del basalto en estos enclaves no ha producido transformaciones muy importantes; lo más significativo ha sido el paso al estado estructural de alta temperatura de las plagioclasas y un enriquecimiento en titanio del ortopiroxeno.

d) Enclaves de rocas ultramáficas con anfíbol.

Son muy abundantes en el cabezo Negro de Tallante. Presentan un tamaño reducido, de 10 a 15 cm y una coloración pardo-verdosa a negra, en función del contenido en olivino, piroxeno y anfíbol, que varían ampliamente en concentración según los enclaves. El anfíbol es de color negro intenso y se encuentra en cristales granudos asociado a los anteriores, en agregados monominerálicos o en cristales aislados, algunos de gran perfección geométrica, aunque lo común es que los bordes estén muy redondeados. Según Sagredo (1973), y de acuerdo con sus características ópticas y químicas, el anfíbol corresponde a un término próximo a pargasita y hastingsita. Para Alías y Pérez Sirvent (1980a,b), el estudio químico indica que se trata de una hornblenda basáltica.

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación

Son excelentes ya que se trata de un afloramiento no antropizado.

4.2. Causa del deterioro

Ninguno

4.3. Fragilidad del lugar:

Es muy reducida al tratarse de una zona con escasas visitas y alejada del tráfico rodado. Únicamente existe una carretera estrecha que pasa por el borde oriental del afloramiento y que conduce a granjas próximas por lo que tiene un tráfico muy reducido.

4.4. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

Terreno de propiedad privada.

4.5. Amenazas actuales o potenciales

En el futuro se debe evitar cualquier construcción que se proyecte ubicar en el afloramiento volcánico.

5. POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: A

Didáctico: A

Turístico: B

Recreativo: B

5.2. Condiciones de observación

Buenas

5.3. Accesos al lugar

El afloramiento de rocas basálticas del Cabezo Negro de Tallante se encuentra cerca de la carretera N-332 (Cartagena-Mazarrón), próximo al Km. 15.8 del que sale un desvío asfaltado junto a las Casas del Collado que discurre cerca del borde oriental del afloramiento volcánico. Se puede acceder con vehículo hasta las proximidades del mismo pero todo el recorrido por las rocas basálticas debe hacerse a pie. Servicios de hostelería más próximos: Casas de Tallante.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG: Ninguno



6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- La presencia en todo el yacimiento de muestras de gran interés mineralógico y petrológico, particularmente los enclaves de rocas peridotíticas y los excelentes cristales de hornblenda basáltica, puede ser una seria amenaza de expolio por parte de coleccionistas, por lo que habría que adoptar las necesarias medidas de protección.

Gestión

- Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ALIAS, J. y PEREZ SIRVENT (1980a). Hornblenda basáltica de las rocas volcánicas de Tallante (Murcia). I. Estudio químico. *Estudios geol.*, 36, 205-208.
- ALIAS, J. y PEREZ SIRVENT (1980b). Hornblenda basáltica de las rocas volcánicas de Tallante (Murcia). II. Relación entre constantes reticulares y composición química. *Estudios geol.*, 36, 301-305.
- ARANA, R. (1983). Itinerarios mineralógicos por la Región Murciana. II. Murcia-La Aljorra-San Isidro-Los Puertos-Tallante-Perín-Las Herrerías-Rambla del Reventón-Mazarrón-Peña Rubia-El Saltador-Lorca-Zarzadilla de Totana-Barqueros-Murcia. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Murcia, 155 págs. (1983).
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A. y ORTIZ SILLA, R. (1992). Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. CARM. Murcia.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A; GUILLÉN MONDÉJAR, F; ORTIZ SILLA, R; FERNÁNDEZ TAPIA, M. T. y DEL RAMO, A. (1999). El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Fundación Séneca. CARM. Murcia.
- ARAÑA, V. y VEGAS, R. (1974). Plate tectonics and volcanism in the Gibraltar arc. *Tectonophysics*, 24, 197-212.
- BELLÓN, H; BORDET, P. et MONTENAT, C. (1983). C. Chronologie du magmatisme néogène des Cordillères bétiques (Espagne méridionale). *Bull. Soc. géol. France* 25-2, 205-217.
- BENITO, R; LÓPEZ RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M; HERTOGEN, J; DOBLAS, M; OYARZUN, R y DEMAÏFFE, D (1999). Sr and O isotope constraints on source and crustal contamination in the high-K calc-alkaline and shoshonitic neogene volcanic rocks of SE Spain. *Lithos*, 46, 773-802.
- BENITO, R; LÓPEZ RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M; HERTOGEN, J; DOBLAS, M; OYARZUN, R y DEMAÏFFE, D (1999). Sr and O isotope constraints on source and crustal contamination in the high-K calc-alkaline and shoshonitic neogene volcanic rocks of SE Spain. *Lithos*, 46, 773-802.
- BOIVIN, P.A. (1982). Interactions entre magmas basaltiques et manteau supérieur. Arguments apportés par les enclaves basiques des basaltes alcalins (Devès, France et Tallante, Murcia, Espagne). Thèse Sc. Univ. Clermont-Fd II, 344 p.
- BORLEY, G.D. (1967). Potash-rich volcanic rocks from southern Spain. *Min. Mag.* 36, 364-379.
- CAPEDRI, S.; VENTURELLI, G.; SALVIOLI MARIANI, E.; CRAWFORD, A.J. y BARBIERI, M. (1988). Ultramafic nodules in the alkali-basalt from Tallante (Cartagena). II Congr. Geol. España, vol.2, 15-18.
- DOBLAS, M; LÓPEZ-RUIZ, J y CEBRIÁ, J. M. (2007) Cenozoic evolution of the Alboran Domain: a review of the tectonomagmatic models. In: *Cenozoic Volcanism in the Mediterranean Area* (L.



- Beccaluva, G. Bianchini y M. Wilson, Eds.). Geological Society of America, Special Paper 418, 303-320.
- DUGGEN, S.; HOERNLE, K. VAN DER BOGAART, P. and GARBE-SCHÖNBERG, D. (2005). Post-collisional transition from subduction to intraplate-type magmatism in the westernmost Mediterranean: Evidence for continental-edge delamination of subcontinental lithosphere. *Journal of Petrology*, 46, 1155-1201.
- FUSTER, J. M.; GASTESI, P.; SAGREDO, J. y FERMOSE, M. L. (1967). Las rocas lamproíticas del sureste de España. *Estudios geol.*, 23, 35-69.
- LÓPEZ RUIZ, J y RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1980). La región volcánica neógena del SE de España. *Estudios Geológicos*, 36, 5-63 (1980).
- LOPEZ RUIZ, J. y RODRIGUEZ BADIOLA, E. (1985). El volcanismo neógeno-cuaternario del borde mediterráneo español. In: "El borde mediterráneo español: evolución del orógeno bético y geodinámica de las depresiones neógenas". Proyecto CAICYT y CSIC. Granada, 115-122.
- LÓPEZ-RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M. y DOBLAS, M. (2002). Cenozoic volcanism I: the Iberian Peninsula. In: *Geology of Spain* (W. Gibbons y T. Moreno, eds.). Geological Society of London, 417-438.
- MITCHELL, R.H. and BERGMAN, S.C. (1991). Petrology of lamproites. Plenum Press, New York, 447 pp.
- MOLIN, D. (1980). Le volcanisme miocène du Sud-Est de l'Espagne (Provinces de Murcia et d'Almeria). Thèse 3ème cycle, Univ. Paris 6, 289 p.
- NAVARRO FALCONES, L.F. (1970). Estudio petrológico del vulcanismo basáltico terciario del Noroeste de Cartagena (Murcia). Trabajo de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Madrid. (Inédito).
- NAVARRO FALCONES, L.F. (1973). Enclaves metamórficos localizados en las rocas basálticas del NW de Cartagena (prov. de Murcia). *Estudios geol.*, XXIX, 77-81.
- NAVARRO, A. y TRIGUEROS, E. (1966). Mapa Geológico de la Provincia de Murcia E.1:200.000. Inst. Geol. Min. España. Madrid.
- RODRIGUEZ BADIOLA, E. (1973). Estudio petrogenético del volcanismo terciario de Cartagena y Mazarrón. Tesis Univ. Complutense Madrid, 177 p.
- SAGREDO, J. (1972). Enclaves peridotíticos encontrados en los afloramientos basálticos al NW de Cartagena (prov. de Murcia). *Estudios geol.*, XXVIII, 119-136.
- SAGREDO, J. (1973). Estudio de las inclusiones de rocas ultramáficas con anfíbol que aparecen en los basaltos al NW de Cartagena (provincia de Murcia). *Estudios geol.*, XXIX, 53-62.
- SAGREDO, J. (1976). Enclaves granulíticos con hiperstena en los basaltos del NW de Cartagena (prov. Murcia). *Estudios geol.*, 32, 221-227.
- SEGHELDI, I.; SZAKÁCS, A; HERNÁNDEZ PACHECO, AL. y BRÄNLE MATESANZ, J.L. (2007). Miocene lamproite volcanoes in south-eastern Spain. An association of phreatomagmatic and magmatic products. *Journal of volcanology and geothermal research*, 159, 210-224.
- TEMPLADO, D.; MESEGUER, J.; FERNANDEZ, J.M. y ABBAD, M. (1952). Mapa Geológico de España E.1:50.000. Hoja nº997 (Cartagena). Inst. Geol. Min. España. Madrid.





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

MINAS DE LA CELIA (JUMILLA)

Nº DE L.I.G: 5

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Miguel A. Mancheño (Universidad de Murcia) y Tomás Rodríguez Estrella (Universidad Politécnica de Cartagena).

1. INTERÉS PATRIMONIAL

1.1. Tipo de interés por su contenido (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Petrológico: A

Mineralógico: A

Museos y Colecciones: A

1.2. Tipo de interés por su influencia

Internacional

Solamente existe un ejemplo en España

1.3. Grado de conocimiento o investigación sobre el tema:

En la memoria de la hoja nº 869 (Jumilla), 2ª serie (IGME, 1981) se hace referencia a la antigua explotación de apatito y oligisto (hematites) en relación con rellenos filonianos en las rocas volcánicas de tipo lamproítico (jumillitas), aunque el estudio más completo viene recogido en la 1ª serie de esta hoja (Navarro y Trigueros, 1961).

Rodríguez Gallego y García-Cervigón (1970) realizan un estudio cristalográfico de la esparraguina (variedad de apatito) de Jumilla aportando numerosos datos originales sobre su quimismo y aspectos cristalográficos. Más tarde, García-Cervigón (1973) ofrece datos complementarios sobre las rocas volcánicas y las mineralizaciones asociadas. Por otro lado, los aspectos relativos a la mineralogénesis del yacimiento han sido tratados por Arana y Pérez Sirvent (1985), analizando las etapas mineralizantes desarrolladas y su paragénesis característica.

En cuanto a la roca volcánica en sí, Molina y Molina (1973, 1976), abordan aspectos relativos a su utilización en la antigüedad como desgrasante de la cerámica eneolítica de Jumilla; Fúster et al., 1967 y López Ruiz y Rodríguez Badiola, 1980, estudian su quimismo y mineralogía; Benito et al. (1999), incluyen el mejor modelo petrogenético que explica los caracteres geoquímicos que exhiben las rocas volcánicas del SE español; López-Ruiz, Cebriá y Doblas (2002), presentan un artículo de síntesis de todo el volcanismo cenozoico de la Península.; finalmente, Doblas, López-Ruiz y Cebriá (2007), discuten todos los modelos geodinámicos que han sido propuestos para explicar la génesis de este magmatismo.

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

Está incluido en el inventario mundial del contexto geológico español “Asociaciones volcánicas ultrapotásicas del SE de España”, definidos dentro del proyecto Global Geosites (IUGS-UNESCO).



1.4. Dos fotografías más relevantes





2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: 633380 – 4258240; altitud. 630 m.s.n.m.

Municipio: Jumilla

Paraje: La Celia

Mapa topográfico 1:25.000: Hoja 869 (2) La Celia

2.2. Descripción de la situación y accesos

Tomar la autovía Murcia-Madrid. Salir por Cancarix y tomar, a la derecha, la CM3250, que posteriormente se transforma en la MU430. El paraje de La Celia se encuentra a unos 11 Km. También se puede acceder desde Jumilla en dirección a Cancarix por la C3213, recorriendo, igualmente, unos 11 Km.

2.3. Extensión superficial (m²): 350.000 aproximadamente

2.4-Situación Geológica: Prebético externo. Edad: Neógeno

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español:

VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos

VII-II: Contextos geológicos de España de relevancia Mundial: 14. Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España.

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

La Celia es un paraje jumillano con un afloramiento de rocas volcánicas lamproíticas con una mineralización (ya extinta) de apatito y hematites, fundamentalmente. La estrecha asociación espacial y genética de estas minas con las rocas volcánicas ultrapotásicas ("*jumillitas*") hacen de este yacimiento un lugar de interés mineralógico y petrológico excepcional.

Las lamproitas son unas rocas volcánicas poco comunes que sólo han sido descritas en puntos concretos del globo (sureste de España, California, Australia occidental y la Toscana). Aunque el volumen de emisión de este tipo de rocas es relativamente reducido su distribución geográfica en la región de Murcia es muy amplia (también se dan en Almería y Albacete). Algunos de estos afloramientos han dado lugar a tipos de rocas con nombres del lugar (fortunitas, jumillitas, veritas, cancalitas), en las que existen mínimas variaciones en su quimismo y mineralogía.

Este volcanismo de La Celia dio lugar a chimeneas de pequeño diámetro, aproximadamente 1 Km., que deformó intensamente a las rocas encajantes. La presencia en estas chimeneas de brechas periféricas y materiales piroclásticos con surgencias basales indica que el ascenso fue rápido y violento y que culminó con fuertes explosiones. Gran parte del aparato volcánico ha sido erosionado por lo que sólo queda la zona de raíz del antiguo domo volcánico.

Estas rocas presentan texturas que varían de holocristalinas de grano grueso a porfídicas con matriz esencialmente vítrea, pasando por otras también porfídicas pero con matriz microcristalina. En general, los tipos holocristalinos aparecen en las zonas centrales de los pitones de grandes dimensiones, como el de La Celia.

Desde el punto de vista mineralógico están constituidas por olivino, flogopita, clinopiroxeno, leucita y proporciones variables de sanidina, richterita potásica y vidrio. Como minerales accesorios aparecen, apatito, calcita, rutilo y espinelas.

La geoquímica de estas rocas es extremadamente anormal ya que presentan un alto contenido en MgO, K₂O y P₂O₅, así como en Ni, Cr, Ba, Pb, Sr, Th y Zr, y bajo en Al₂O₃ y CaO, siendo de destacar que el porcentaje de SiO₂ es muy variable, existiendo términos desde subsaturados a sobresaturados. La relación Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ es la más elevada encontrada en rocas básicas.

Las determinaciones geocronológicas realizadas (Bellon y Brousse, 1977) indican que las erupciones lamproíticas se originaron bien avanzado el Mioceno ya que las edades están comprendidas entre -11 y -6 Ma.



Mineralógicamente, las minas de La Celia, son de gran interés ya que libran buenos ejemplares de fluorapatito, además de pseudobrookita, warwickita, hematites especular, calcita, cuarzo y calcedonia. En relación con las rocas volcánicas se generó un yacimiento de apatito que estuvo extrayéndose a principios del siglo XX para producir abonos fosfáticos. El conjunto de explotaciones y pozos de la zona (ya abandonada) recibían el nombre de *Minas del Carmen*. El apatito de La Celia presenta una cierta diversidad de formas basadas en un desarrollo desigual de caras prismáticas y piramidales; también se observa una cierta gradación de tamaños, particularmente cuando rellena cavidades en la roca volcánica, acompañado de hematites y algo de calcita, calcedonia y cuarzo. Son muy frecuentes las formas prismáticas, de 1 a 2 cm. de longitud, terminados por caras piramidales. Los cristales son transparentes a traslúcidos y con una coloración variable: desde incoloro, blanquecino, amarillento pálido, amarillo limón, anaranjado, naranja dorado, hasta verde, variedad esta última que se conoce con el nombre de *esparaguina*, bautizada así por Werner el siglo pasado. También se conoce como *crisolita de España*, especialmente en el ambiente de aficionados y en joyería ya que estos ejemplares se pueden tallar fácilmente resaltando de forma apreciable su tonalidad, por lo que en buena parte se han utilizado como piedras semipreciosas.

En el interior de algunas cámaras de explotación y galerías se puede observar con gran detalle la disposición de la *esparaguina*, pudiéndose diferenciar claramente tres formas características:

- a) En rellenos tardíos de fisuras y diaclasas en el seno de la roca volcánica. Se trata de pequeñas venas de unos milímetros de espesor con una relativa continuidad. Su abundancia se hace más patente en las zonas en que la roca volcánica aparece más alterada. Su aspecto es masivo, en forma de agregados granudos con una tonalidad verdosa suave, algo amarillenta.
- b) Asociada a hematites y eventualmente a calcedonia, calcita y cuarzo en rellenos de cavidades. Aparece entonces en agrupaciones de cristales con un hábito prismático dominante, siendo relativamente fácil aislar algunos ejemplares de gran pureza.
- c) Rellenando huecos en la trama de la *jumillita*, a veces de tamaño centimétrico. Generalmente sólo se pone de manifiesto al romper la roca, reconociéndose fácilmente por su tonalidad y brillo característicos.

El mineral más extendido en el yacimiento es hematites, siendo su variedad hojosa la morfología más abundante; que recibe el nombre de *especularita*. Otro mineral exclusivo de La Celia a nivel nacional es pseudobrookita, óxido mixto de hierro y titanio, de color negro y brillo metálico. Sus dimensiones son milimétricas y aparecen formando agregados aciculares de cristales desordenados. Igualmente, encontramos warwickita, un óxido-borato de magnesio, hierro y titanio de color rojo parduzco que aparece en agregados radiales de cristales aciculares. Otros minerales que podemos encontrar son: diópsido, tridimita, flogopita, calcita y calcedonia.

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación

Regulares

4.2. Causa del deterioro

Expolio de las minas por parte de coleccionista. El yacimiento de lamproitas no se ve afectado.

4.3. Fragilidad del lugar:

Alta

Causas: d) Lugar susceptible de ser expoliado

4.4. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

Terreno que, en su mayoría, es de propiedad privada.

La zona de las antiguas minas están protegidas por la Comunidad Autónoma no por motivos geológicos sino porque en su interior habitan murciélagos.



4.5. Amenazas actuales o potenciales

Tradicionalmente, las minas de La Celia han sido un lugar de peregrinaje de muchos coleccionistas de minerales, ya que la paragénesis allí presente es difícil de encontrar en otro lugar de España. Aunque las minas están actualmente valladas, siguen siendo motivo de expolio.

5. POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: A

Didáctico: A

Turístico: B

Recreativo: B

5.2. Condiciones de observación

Buenas

5.3. Accesos al lugar

a- Acceso: Se puede ir en cualquier medio de transporte (autobús, coche, todo terreno, etc.)

b- Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): Tomar la autovía Murcia-Madrid. Salir por Cancarix y tomar, a la derecha, la CM3250, que posteriormente se transforma en la MU430. El paraje de La Celia se encuentra a unos 11 Km.

También se puede acceder desde Jumilla en dirección a Cancarix por la C3213, recorriendo, igualmente, unos 11 Km.

d- Situado a menos de 1 Km. de algún camino o carretera utilizable por vehículos.

f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier medio de transporte.

g- Servicios de hostelería más próximos: Jumilla y Cancarix, a 11 Km.

h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Jumilla, a 11 Km.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG: Ninguno

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- Aunque no por motivos geológicos sino biológicos, se ha hecho un gran esfuerzo para proteger las entradas de las minas. No obstante, sería necesario una mayor protección integral del entorno.
- Por incluir un yacimiento mineral de máximo interés, se hace necesario adoptar una serie de medidas encaminadas a evitar el expolio del mismo, y más, teniendo en cuenta la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, donde se incluye en su artículo 3 una definición de patrimonio geológico que dice lo siguiente: Conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar. Además, incorpora por vez primera una figura que recoge los yacimientos de minerales como lugares a proteger. Se trata del Monumento Natural (artículo 33): 1. Los Monumentos Naturales son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. 2. Se considerarán también Monumentos Naturales los árboles singulares y monumentales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y mineralógicos, los estratotipos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.

Gestión

- Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.



- Igualmente, dada la riqueza patrimonial de la zona, sería interesante instalar en Jumilla un Centro de Interpretación Geológica del municipio, que recogiera la importante geodiversidad que allí se encuentra.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, R. y PEREZ SIRVENT, C. (1985). Nuevos datos sobre la esparraguina de Jumilla (Murcia). 5ª Reun. Cient. de la Soc. Española de Mineralogía, Murcia.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A. y ORTIZ SILLA, R. (1992). Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. CARM. Murcia.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A; GUILLÉN MONDÉJAR, F; ORTIZ SILLA, R; FERNÁNDEZ TAPIA, M. T. y DEL RAMO, A. (1999). El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Fundación Séneca. CARM. Murcia.
- AUTORES VARIOS (1994). La Celia. Mucho más que apatito. Bocamina, 0. Madrid
- BENITO, R; LÓPEZ RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M; HERTOGEN, J; DOBLAS, M; OYARZUN, R y DEMAÏFFE, D (1999). Sr and O isotope constraints on source and crustal contamination in the high-K calc-alkaline and shoshonitic neogene volcanic rocks of SE Spain. *Lithos*, 46, 773-802.
- DOBLAS, M; LÓPEZ-RUIZ, J y CEBRIÁ, J. M. (2007) Cenozoic evolution of the Alboran Domain: a review of the tectonomagmatic models. In: *Cenozoic Volcanism in the Mediterranean Area* (L. Beccaluva, G. Bianchini y M. Wilson, Eds.). Geological Society of America, Special Paper 418, 303-320.
- FERMOSO, M. L. (1967). El diópsido de las rocas volcánicas de Jumilla (SE de España). *Estudios geol.*, 23, 31-33.
- FUSTER, J. M.; GASTESI, P.; SAGREDO, J. y FERMOSO, M. L. (1967). Las rocas lamproíticas del sureste de España. *Estudios geol.*, 23, 35-69.
- GARCIA-CERVIGON, A. (1973). Estudio mineralógico y geoquímico de los productos de alteración de rocas ígneas al noroeste de la provincia de Murcia (España). Tesis, 2 vols., 685 p. Secretaría de Publicaciones. Univ. Granada.
- IGME (1961). Mapa Geológico de España E.1:50.000, 1ª serie. Hoja nº 869 (Jumilla). Secretaría de Publicaciones. Ministerio de Industria. Madrid.
- IGME (1981). Mapa Geológico de España E.1:50.000, 2ª serie. Hoja nº 869 (Jumilla). Secretaría de Publicaciones. Ministerio de Industria. Madrid.
- LÓPEZ RUIZ, J y RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1980). La región volcánica neógena del SE de España. *Estudios Geológicos*, 36, 5-63 (1980).
- LÓPEZ-RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M. y DOBLAS, M. (2002). Cenozoic volcanism I: the Iberian Peninsula. In: *Geology of Spain* (W. Gibbons y T. Moreno, eds.). Geological Society of London, 417-438.
- MOLINA GRANDE, M. A. y MOLINA GARCIA, J. (1973). Carta arqueológica de Jumilla (Murcia). Patronato de Cultura de la Excm. Diputación de Murcia.
- MOLINA GRANDE, M. A. y MOLINA GARCIA, J. (1977). La "Jumillita" como desgrasante de la Cerámica Eneolítica local, Jumilla (Murcia). *Murgetana*, 47.
- NAVARRO, A. y TRIGUEROS, E. (1961). Memoria y Hoja geológica nº 869 (Jumilla). Mapa Geológico de España E.1:50.000, 1ª serie. Inst. Geol. Min. España. Madrid.
- RODRIGUEZ GALLEGU, M. y GARCIA-CERVIGON, A. (1970). Estudio cristalográfico y mineralógico de la esparraguina de Jumilla (Murcia). *Cuadernos de Geología*. Univ. Granada, 1, 27-30.



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

**ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009**





Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

CIUDAD ENCANTADA DE BOLNUEVO (MAZARRÓN)

Nº DE L.I.G: 6

AUTORES DE LA PROPUESTA: Miguel Ángel Mancheño (Universidad de Murcia), Tomás Rodríguez Estrella (Universidad Politécnica de Cartagena) y Gregorio Romero Sánchez (Universidad de Murcia).

1-INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido

Geomorfológico: **A**

Paleontológico: **M**

1.2-Tipo de interés por su influencia

Regional. Ejemplos en España > 20

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema.

Los materiales representados en el sector de Bolnuevo pertenecen a la hoja de Mazarrón del Mapa geológico de España 1:50.000 (Espinosa Godoy et al., 1974). Estos autores asignan una edad pliocena a la formación de areniscas, conglomerados y lumaquelas representada en la Ciudad Encantada.

Lillo Carpio y Rodríguez Estrella (1996), en su estudio del Valle de Escombreras, hacen algunas consideraciones sobre la geomorfología del litoral murciano en buena parte aplicables a esta zona.

García Ramos (2006) identifica la localidad tipo de la especie *Maltaia pajaudi* en este lugar.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Ciudad Encantada de Bolnuevo. Erosión diferencial



Fauna de braquiópodos y moluscos.

2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA:

2.1-Coordenadas UTM: 649049 - 4158835

Municipio: Mazarrón

Paraje: Bolnuevo

Mapa topográfico 1:25.000: 976-4 Puerto de Mazarrón

2.2-Descripción de la situación y accesos

Se trata de un LIG situado en el sector central del litoral regional, al sureste del Paisaje Protegido de la Sierra de las Moreras y dentro del término municipal de Mazarrón.

No presenta ningún problema de acceso. Se encuentra a 5 Km., tanto de dicho municipio como del Puerto de Mazarrón. A ambos núcleos de población se llega bien desde la Autopista AP-7 Cartagena-Vera o bien desde la A-7 Autovía del Mediterráneo, a través de la RM-2 (autovía Alhama-Mazarrón) o la RM-3 (autovía Totana-Mazarrón). Una vez en Mazarrón la mejor opción es tomar la carretera D6 en dirección a Bolnuevo; el lugar se encuentra a 4.5 Km., nada más haber pasado el núcleo urbano. Desde el Puerto de Mazarrón, coger la D6 en dirección a Bolnuevo.

2.3-Extensión superficial (m²): 125.000 m² aprox.

2.4-Situación Geológica: Cuencas terciarias. Edad: Neógeno

2.6- Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad:

Anexo VIII-1. Unidades Geológicas más Representativas:

-Depósitos y formas de modelado singulares de origen fluvial y eólico

-Depósitos y formas de modelados costeros y litorales

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

La "Ciudad Encantada de Bolnuevo", o "Gredas de Bolnuevo", está formada por margas arenosas o gredas de color amarillento, areniscas y, en menor medida, por finos lentejones de microconglomerados. Las areniscas presentan cantos carbonatados de color gris azulado y diferente macrofauna de moluscos (*Pecten*, *Flabellipecten*, *Amusium*, *Ditrupa*), equinodermos (erizos), crustáceos (*Balanus*) y braquiópodos. Las gredas han aportado abundantes microfósiles (foraminíferos bentónicos y planctónicos, como *Globorotalia margaritae* o *Globigerinoides obliquus extremus*) que datan al Zancliense (Plioceno inferior; unos 4 millones de años).



Desde el punto de vista taxonómico, el holotipo y algunos paratipos de la especie de braquiópodo *Maltaia pajaudi* (García Ramos, 2006) han sido definidos recientemente en este LIG de Bolnuevo. Esta especie tiene una importancia clave en el contexto de las especies pertenecientes a la subfamilia *Terebratulinae* registradas en la Provincia Mediterránea, puesto que filogenéticamente evidencia los cambios evolutivos que sufre el grupo como consecuencia de la inestabilidad debida a la Crisis de Salinidad del Messiniense. Sin duda, este taxón constituye un buen ejemplo de especiación alopátrida.

Estas rocas, que presentan diferentes grados de cohesión, han sufrido un proceso de erosión diferencial, en el que el agua y el viento (este último es el responsable de la erosión alveolar en “nido de abejas” que se observa en algunos estratos de areniscas) han sido los agentes fundamentales de dicho proceso. Todo ello ha dado lugar a caprichosas formas micóticas de gran belleza.

Historia geológica

Hace unos 4 millones de años (Plioceno), en un medio sedimentario de transición (marino-continental) relativamente tranquilo (dada la homogeneidad estratigráfica representada), se depositaron materiales detríticos someros (margas arenosas y areniscas) donde, esporádicamente, se incorporaban otros de conglomerados, ligados a etapas de arroyada o de mayor energía. Posteriormente, estos materiales sufrieron un leve plegamiento (buzamiento de 10° E), emergieron y comenzaron a erosionarse.

Tras una etapa de distensión (relajación) se producen fallas normales de dirección aproximada E-W y N40E que provocan el desplazamiento de los estratos en la vertical. Destacan la que se deduce que tiene que pasar entre las dos “setas” más adelantadas y el escarpe, de dirección E-W (ya que existe un salto de varios metros entre las correspondientes cornisas de areniscas) y la que se sitúa entre las dos “setas”, con dirección N40E (también se deduce su existencia, porque los estratos presentan inclinaciones diferentes). Esta última fractura, debe ser paralela a una visible situada en el escarpe, algo a la izquierda de las “setas”.

Con posterioridad a la distensión, ya en el Cuaternario, se efectúa el depósito, en un medio continental de alta energía, de unos conglomerados rojos poligénicos con cantos centimétricos y decimétricos procedentes del desmantelamiento de las sierras béticas adyacentes. En su base pueden observarse ejemplos de paleocanales (antiguos cauces de ríos por donde discurría el agua cargada de detritus).

Finalmente, tiene lugar una etapa predominantemente erosiva que, además de estar condicionada por el viento, el agua y el tipo de roca, lo está también por la tectónica, al ser la responsable directa de la formación del escarpe y de desprendimientos de ladera. Debido a la existencia de una Neotectónica, algunas fallas han sido reactivadas recientemente, como lo prueba el hecho de que afecten también a los conglomerados del Cuaternario.

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación: Buenas

4.1.1. Causa del deterioro

La zona en concreto está bien conservada, aunque justamente a derecha e izquierda existen sendas urbanizaciones que afectan a la panorámica general del lugar.

4.2. Fragilidad del lugar: Media

Causas: d) La ubicación de este lugar, de importante impacto turístico y de fácil accesibilidad, hace que pueda verse afectado por un vandalismo descontrolado (pintadas, golpes...)

4.3. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

B - Terreno de propiedad municipal:

B1- Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio.

4.4. Amenazas actuales o potenciales: Bajas. Zona municipal protegida.



5. POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización: A (alto). Didáctico y Turístico

5.2. Condiciones de observación: Óptimas

5.3. Accesos al lugar:

a-Acceso en: autobús, coche, todo terreno, a pie, etc.

b-Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): Ver apartado 2.2

f-Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier tipo de vehículos

g-Servicios de hostelería más próximos: El lugar está a escasa distancia del núcleo turístico de Bolnuevo, donde existe una amplia oferta hostelera.

h-Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Bolnuevo, Puerto de Mazarrón y Mazarrón son importantes núcleos turísticos con una importante oferta de alojamiento disponible durante todo el año (camping, hoteles, apartamentos, etc.).

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

El Paisaje Protegido de la Sierra de las Moreras, con un clima mediterráneo subárido de escasas precipitaciones y temperaturas medias, es un espacio que cuenta con 1.800 hectáreas de vegetación adaptada a la sequedad, propia del sureste español: esparto, tomillo, romero, boja y palmito. En cuanto a la fauna podemos encontrar aguiluchos y en la estepa la perdiz, la codorniz, el zorro, el conejo y la liebre. En el caso de la rambla de las Moreras se concentra una colonia de aves migratorias con patos, garzas, garcetas, ibis, avocetas y agujas.

Este LIG constituye, además, el punto de partida de un recorrido que nos conduce a una serie de playas, acantilados y pequeñas calas que configuran un espacio único en el litoral mediterráneo español tanto terrestre como submarino debido a su estado de conservación casi virgen.

Desde el punto de vista monumental destaca en Bolnuevo la Torre de los Caballos (siglo XVI), anexa a la parroquia de la Purísima y que nos recuerda que durante siglos la costa mazarronera tuvo que ser protegida de los ataques de piratas y berberiscos.

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- Por su propia naturaleza es un lugar afectado por intensos procesos activos de erosión, por lo que sería recomendable un seguimiento técnico del LIG con el fin de evaluar periódicamente el riesgo de inestabilidad y restauración de algunos de los elementos geomorfológicos existentes.
- Por incluir un yacimiento paleontológico de máximo interés (localidad tipo de *Maltaia pajaudi*) dentro del ámbito de protección del LIG, se hace necesario adoptar las siguientes medidas especiales de protección y conservación para evitar el expolio del mismo:
 - Tradicionalmente, en la práctica común, los fósiles han sido recogidos sin permiso y por lo general sin obstáculos. Sin embargo, a partir de la entrada en vigor de la reciente Ley 4/2007 del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, para extraer, recoger y conservar fósiles que están sueltos o forman parte de cualquier afloramiento rocoso es necesario una **autorización** de la dirección general con competencias en materia de patrimonio cultural. Por tanto, todo aquel que desee extraer, recoger y conservar fósiles en el marco de la ley deberá obtener previamente dicho permiso.
 - Partiendo de que los fósiles son únicos e irremplazables, resulta imprescindible garantizar una metodología científica a la hora de plantear su recogida y estudio. En el campo, la observación y toma de datos de todo tipo (tafonómico, bioestratigráfico, geológico, accesos, condiciones de observación, etc.) resultan fundamental a la hora no solo de identificar ejemplares e interpretar procesos naturales sino también proponer medidas de protección, conservación, divulgación y puesta en valor tanto de los yacimientos como de las colecciones. Es por este motivo por lo que



la ley contempla que cualquier solicitud de autorización para la realización de una actuación paleontológica debe de ir acompañada de un proyecto de la intervención a realizar.

Gestión

- Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.
- La belleza y espectacularidad de las formas del modelado erosivo presentes hacen de este LIG una imagen susceptible de ser utilizada en la iconografía turística a nivel regional y nacional.

7. BIBLIOGRAFÍA

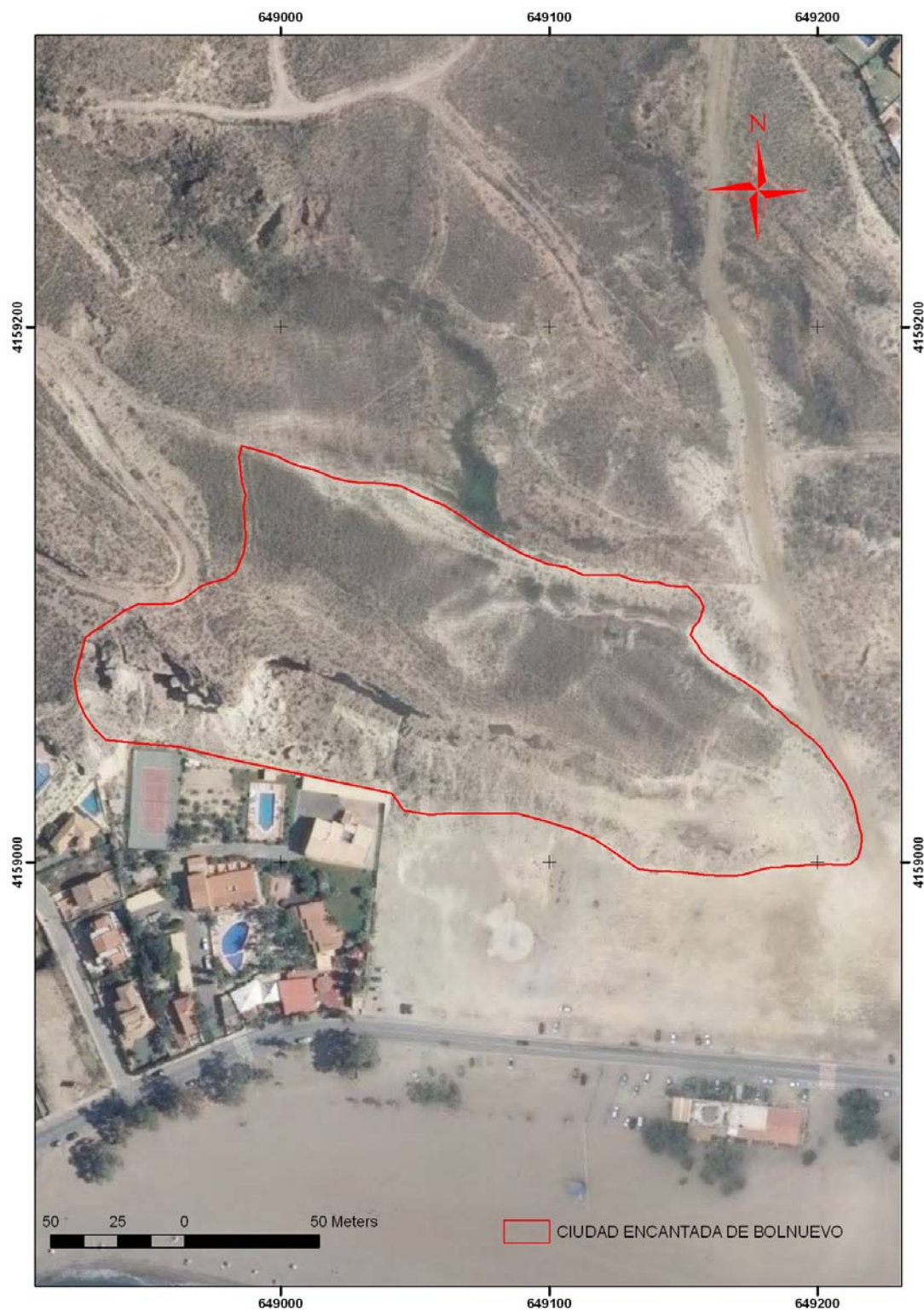
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A. Y ORTIZ SILLA, R. (1992). Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. CARM. Murcia.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A; GUILLÉN MONDÉJAR, F; ORTIZ SILLA, R; FERNÁNDEZ TAPIA, M. T. Y DEL RAMO, A. (1999). El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Fundación Séneca. CARM. Murcia.
- IGME (1974). Mapa geológico Nacional. Hoja 976 (Mazarrón). Madrid.
- GARCÍA RAMOS, D. (2006). Nota sobre *Terebratulinae* del terciario de Europa y su relación con los representantes neógenos de SE español. Boletín de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana, nº 5; pp. 23-83
- LILLO CARPIO Y RODRÍGUEZ ESTRELLA (1996). . Aspectos sobre la Geomorfología del Valle y Ensenada de Escombreras (Murcia). *Papeles de Geografía* nº 23-24 (Libro homenaje al profesor Vilá Valentí). pp.193-210. Univ. de Murcia.



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

**ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009**





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

MONTE ARABÍ (YECLA)

Nº DE L.I.G: 7

AUTORES DE LA PROPUESTA: Tomás Rodríguez Estrella (Universidad Politécnica de Cartagena) y Miguel Ángel Mancheño Jiménez (Universidad de Murcia).

1. INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Tectónico: A

Geomorfológico: M

Paleontológico: B

1.2-Tipo de interés por su influencia:

Regional

Ejemplo en España: 11-20 ejemplos.

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema

Solo existe información geológica relevante en la hoja del MAGNA (Montealegre del Castillo, nº 818) del año 1984. Otras referencias que viene a coincidir más o menos con la anterior son las de Martínez Abellán et al. (1987); Carpena Chinchilla et al. (1999); y Vilas et al. (2000).

1.4. Dos fotografías más relevantes



Monte Arabí. Discordancia angular entre calcarenitas



Cueva de la Horadada. Vista desde el interior.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA:

2.1. Coordenadas UTM: 649241.9 – 4284184.2 a 648912.1 - 4285402.5 y 649972.9 - 4285163.8 a 647477.6 - 4284313.9

Municipio: Yecla

Paraje: Arabí

Mapa topográfico 1:25.000: 818 (4) Arabí

2.2. Descripción de la situación y accesos

Tomar la carretera de Yecla a Montealegre del Castillo. A los 15.6 Km. hay un cruce a la izquierda con un cartel indicativo del lugar. Tras recorrer 1.8 Km. girar a la derecha por el camino de la Buitrera. Después de 1.35 Km. se llega al pie del monte, junto a las pinturas rupestres.

2.3. Extensión superficial (m²)

3.000.000 aproximadamente

2.4-Situación Geológica

Prebético interno.

Edad: Mioceno medio-superior

2.6- Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad:

Anexo VIII-1. Unidades Geológicas más Representativas: Depósitos y formas de modelado singulares de origen fluvial y eólico

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y DE PATRIMONIO GEOLÓGICO

Tectónica

El monte Arabí está constituido fundamentalmente por dos niveles de calcarenitas del Mioceno, entre los que se intercala un ojal de materiales jurásicos.

Existen dos singularidades geológicas a destacar:

- a) La discordancia angular entre las calcarenitas basales del Langhiense superior-Serravalliense inferior y las del Serravalliense superior-Tortonense inferior, que pone de manifiesto la existencia de una fase compresiva entre ambos tramos calcareníticos, puesta de manifiesto en otros lugares de la Cordillera Bética.



Esta hipótesis difiere sensiblemente de la reflejada en la hoja geológica del MAGNA, en la que se admite que el tramo superior de calcarenitas constituye un isleo tectónico que cabalga sobre el inferior. La teoría que proponemos está avalada por la presencia de un conglomerado de base poligénico de cantos redondeados (dolomías con romboedros del Dogger, calizas oolíticas del Kimmeridgense medio, calcarenitas miocénicas del tramo basal, etc.) y por la diferencia de buzamientos entre los estratos de ambos tramos.

- b) La presencia de un olistostroma jurásico (Oxfordiense superior-Kimmeridgense medio) entre los tramos calcareníticos, motivado por la acción halocinética del Trías Keuper de Montealegre del Castillo, como lo prueba la existencia de cuarzos idiomorfos (jacintos de Compostela) en la composición de estas rocas detríticas. El carácter tectónico de este afloramiento viene avalado por existencia, en su base, de un nivel de brechas.

Geomorfología

Como consecuencia de la meteorización física (termoclastia, hidroclastia y acción eólica) y química (acción de agentes atmosféricos: CO₂ y H₂O) se observa un modelado eólico y kárstico. El viento, junto con los cambios de temperatura, es un agente erosivo que arranca y transporta las partículas de las calcarenitas, especialmente en las laderas abruptas desprovistas de vegetación. El resultado es un modelado alveolar característico en nido de abeja. Además, el agua que se introduce por las fisuras cargadas de CO₂ atmosférico reaccionan con el cemento carbonatado de la roca, dando lugar a un modelado kárstico, tales como lapíaces, simas y grutas (como la del Tesoro y Horadada). Por otro lado, y provocado por los mismos agentes anteriormente descritos, son frecuentes las caídas de bloques de diferentes tamaños en las zonas menos escarpadas.

Paleontología

Entre los macrofósiles se han localizado los siguientes: Dientes de tiburón (*Isurus*), equinodermos (*Clypeaster*), braquiópodos (*Terebrátula*) y bivalvos (*Pecten*).

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación: Buenas

4.2. Causa del deterioro: No las hay

4.3. Fragilidad del lugar: Baja

Causas: a- Lugar de Interés Geológico que por sus grandes dimensiones no es afectable por la actividad humana. Solo las manifestaciones etnográficas pueden ser causa de expolio y deberían estar mejor protegidas.

4.4. Régimen de propiedad y ordenación del lugar: Terreno de propiedad municipal: Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio. Además, protegido como Bien de Interés Cultural.

4.5-Amenazas actuales o potenciales: Bajas

Zona propensa al expolio por su interés etnográfico

5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Científico: M

Didáctico: A

Turístico: A

Recreativo: A

5.2. Condiciones de observación: Buenas

5.3. Accesos al lugar:

a- Acceso: Se puede ir en cualquier medio de transporte (autobús, Coche, Todo terreno, etc.)

b- Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): Yecla – Montealegre del Castillo (C-3223)

c- Acceso a través de caminos sin asfaltar. Ver apartado 2.2.



- d- Situado a menos de 1 Km. de algún camino o carretera utilizable por vehículos.
- f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier medio de transporte.
- g- Servicios de hostelería más próximos: Yecla, a unos 20 Km.
- h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Yecla, a unos 20 Km.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico o otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

Existen diferentes manifestaciones de pintura rupestre (arte levantino, esquemático...) en una serie de cuevas y abrigos del monte Arabí (Cantos de Visera I y II, Cueva del mediodía) que, junto con el resto de manifestaciones de arte rupestre del arco mediterráneo de la Península Ibérica, fueron declaradas en 1988 por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad. También gozan de la declaración de Bien de Interés Cultural. Se trata, además, de las primeras pinturas rupestres descubiertas en Murcia, en 1912, por D. Julián Zuazo Palacios. Pronto serían estudiadas por otros autores, entre ellos H. Breuil, M. Burkit o J. Cabré.

Otras manifestaciones artísticas son los grabados (cazoletas y petroglifos) situados en el Arabilejo y barranco del Infierno.

Igualmente, el Monte Arabí presenta un alto valor paisajístico, biológico y cultural, aspectos todos ellos recogidos en el Mapa Ecológico de Yecla.

6- RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

Vulnerabilidad

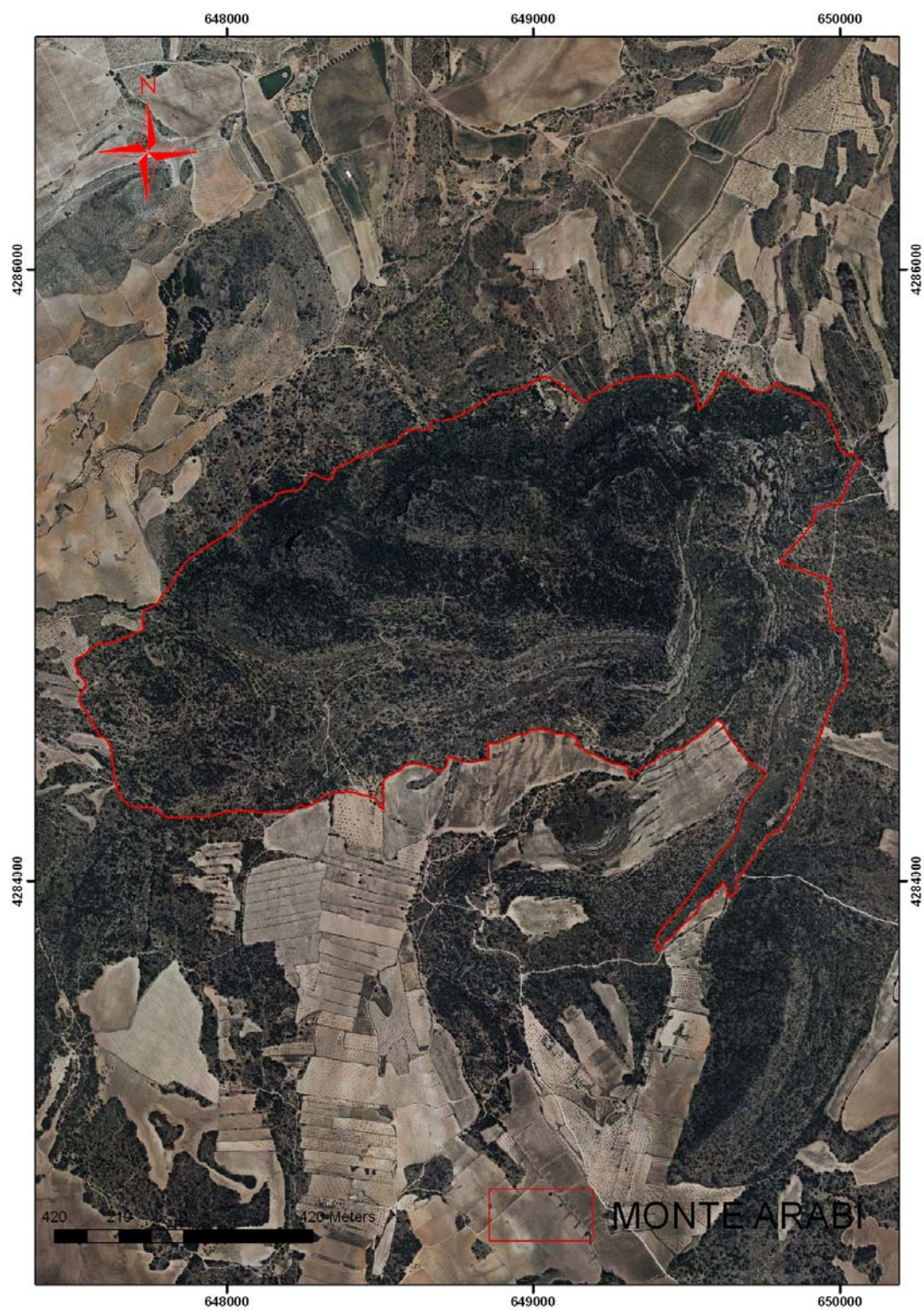
- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- El hecho de que este LIG reúna valores de distinto tipo (geológico, paisajístico, biológico, arqueológico) hace necesario la elaboración de programas de actuación orientados hacia la conservación de los mismos mediante medidas para la protección de los elementos geológicos y geomorfológicos, la fauna y la flora, los ecosistemas naturales y los valores paisajísticos, así como el importante conjunto arqueológico formado por las manifestaciones de arte rupestre, las cazoletas y los petroglifos. Sólo así, mediante una visión conjunta e integral de los diversos valores naturales y culturales que engloba el Monte Arabí, se podrá conseguir una gestión eficaz de este paraje.

Gestión

- Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que allí se dan lugar.
- Sería recomendable la instalación de un Centro de Interpretación integral del Monte Arabí (Geología y Arqueología) en las inmediaciones del mismo con el fin de aportar información a las personas que se acercan al lugar.

7. BIBLIOGRAFÍA

- CARPENA CHINCHILLA, F; GARCÍA SERRANO, A, Y PUJANTE LÓPEZ, J. (coordinadores) (1999). Las claves del monte Arabí. Ed. Anida; 148 pp.
- MAGNA (1984). Hoja 1:50.000 de Montealegre del Castillo, nº 818. Madrid.
- MARTÍNEZ ABELLÁN, R Y CONESA ÁLVAREZ, A. (1987). Itinerario didáctico por el monte Arabí. Ayuntamiento de Yecla. 75 pp.
- VILAS, L; MARTÍN, J; ÁRIAS, C; CHACÓN, B; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; GARCÍA, A, Y RODRÍGUEZ, M. (2000). Enciclopedia divulgativa de la historia natural de Jumilla – Yecla: Geología. Sociedad Mediterránea de Historia Natural (SOMEHN), vol. 6; 247 pp.





Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

FUENTES DEL MARQUÉS (CARAVACA)

Nº DE L.I.G: 8

AUTORES DE LA PROPUESTA: Tomás Rodríguez Estrella (Universidad Politécnica de Cartagena) y Miguel A. Mancheño (Universidad de Murcia).

1. INTERÉS PATRIMONIAL

1.1. Tipo de interés por su contenido (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Hidrogeológico: A

Turístico: M

1.2. Tipo de interés por su influencia

Regional.

Ejemplos en España > 20

1.3. Grado de conocimiento o investigación sobre el tema

Las Fuentes del Marqués constituyen la salida natural del acuífero de Caravaca; éste, fue definido por el IGME en 1982, si bien en 1978 este organismo junto con el IRYDA hizo un primer análisis de los acuíferos de la comarca del noroeste. Los aspectos geológicos vienen descritos con detalle en la hoja nº 910 (Caravaca) del Mapa Geológico de España E.1:200.000. Rodríguez Estrella (2005), pone de manifiesto que se está produciendo en los últimos años una incipiente sobreexplotación en el acuífero de Caravaca.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Una de las fuentes del Marqués.



2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1. Coordenadas UTM: 4218 – 598.1

Municipio: Caravaca

Paraje: Fuentes del Marqués

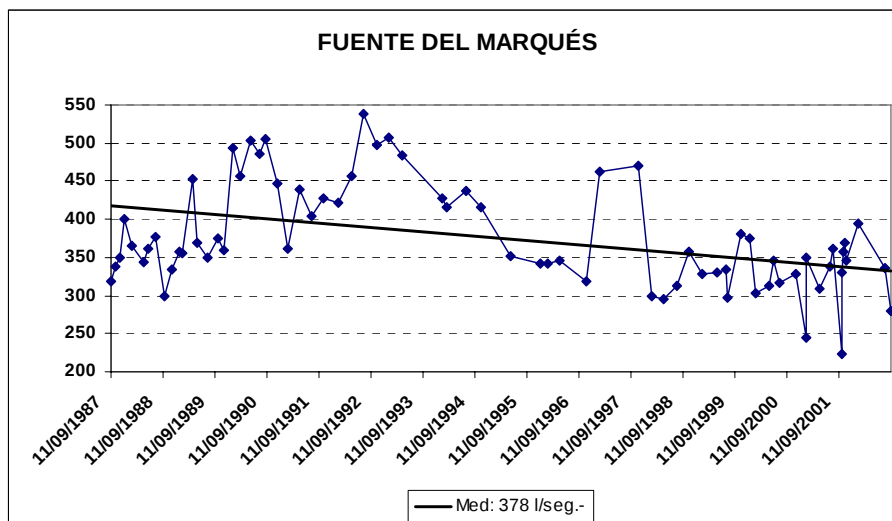
Mapa topográfico 1:25.000: 910-II Caravaca de la Cruz.

2.2. Descripción de la situación y accesos

Desde el propio núcleo urbano de Caravaca sale una carretera local en dirección a Benamor y La Pava que, tras recorrer unos 1200 metros, llega exactamente al lugar. El desvío a la salida de Caravaca está bien señalizado con un letrero que indica: Fuentes del Marqués.

2.3. Extensión superficial (m²)

44.000 m² aproximadamente.





2.4-Situación Geológica

Subbético Medio.

Edad: La roca permeable principal del acuífero está constituida por calizas y dolomías del Lías que se ponen en contacto lateralmente con gravas y arenas del Cuaternario, que es donde aflora el manantial.

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad:

Anexo VIII-I. Unidades geológicas más representativas.

5. Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima actual y del pasado.

6. Depósitos y formas de modelado singulares de origen fluvial y eólico.

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

El acuífero de Caravaca, con 625 km², se extiende desde dicha población, en el este, hasta Cañada de la Cruz al oeste y Moratalla al norte. Sin embargo, las fuentes del Marqués son representativas solo de una parte del acuífero, concretamente de la del subsistema del Gavilán. Según el IGME (1982), sus características son las siguientes:

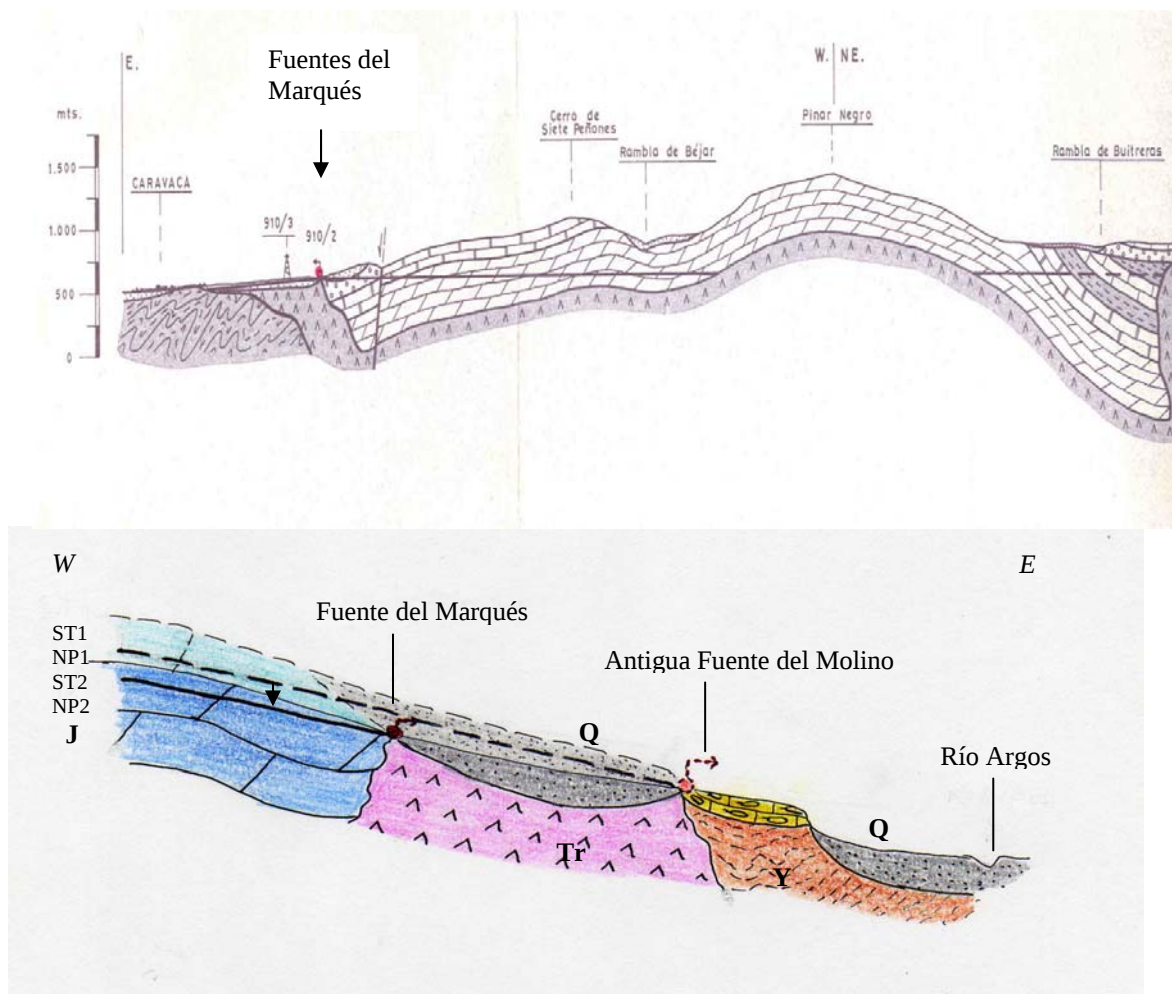
- Presenta una superficie de 126 km², de los cuales solo 75 corresponden al área de infiltración.
- El acuífero principal está constituido por 500 m de dolomías y calizas del Lías inferior, siendo su impermeable de base las arcillas con yesos del Trías.
- La estructura interna del subsistema es la siguiente: La zona alta está configurada, en conjunto, como un gran abombamiento anticlinal cuyo eje, aberrante en cuanto a las directrices generales de las Béticas, está poco definido y se hunde hacia el SSE, dando lugar a un amplio cierre periclinal que apunta de igual manera. El citado anticlinal se deshace irregularmente por el N y E, debido al cabalgamiento de las rocas carbonatadas liásicas sobre el Subbético Frontal (Unidad Intermedia); el anticlinal está "agujereado" por la erosión hacia su centro, dando como resultado la ventana tectónica de Rambla de Béjar.
- Durante mucho tiempo, ha existido un equilibrio en el subsistema, ya que prácticamente no había explotación por bombeo y, por tanto, el valor de las entradas era similar al de las salidas subterráneas, representadas por los manantiales ya referidos, y que se estima están comprendidas entre 13 y 15 hm³/año. Sin embargo, en los últimos años han aumentado los bombeos y, consecuentemente, ha disminuido el caudal, como se aprecia en la figura adjunta:
 - o La calidad química del agua es excelente, presentando un residuo seco de tan solo 393 mg/l, por lo que es apta para el consumo. En efecto, se utiliza para el abastecimiento público de Caravaca, aunque no lo hace directamente de la fuente del Marqués, sino de un sondeo situado en el Cerro de los Siete Peñones, que realizó el IGME en 1979; dicho sondeo se aforó con un caudal de 165 l/s, el máximo registrado en la Región de Murcia hasta la fecha, como consecuencia de haber atravesado en su columna estratigráfica una cavidad kárstica de grandes dimensiones (3 m de altura) llena de agua a presión y en continua circulación.

La zona baja está configurada a modo de flanco único de sinclinal, paralelo al cierre periclinal ya citado, de modo que el resultado es sencillamente una disposición monoclinal vergente hacia el sur".

- La piezometría está representada fundamentalmente por las fuentes del Marqués, que emergen a una cota de 630 m.s.n.m., con un caudal de 360-390 l/s. Este manantial tiene varias salidas, junto a la Ermita de los Templarios, en contacto entre los materiales detríticos permeables del Cuaternario y las arcillas impermeables del Trías, que reposan bajo aquéllos. El agua, procedente de las calizas y dolomías liásicas de la Sierra del Gavilán, pasa a través del Cuaternario hasta "chocar" con una barrera de Trías, que le obliga a salir a la superficie en forma de manantial. Otra fuente del subsistema es la de Mairena, que sale a 660 m.s.n.m. y tiene un caudal de 65-75 l/s.



Corte hidrogeológico del subsistema acuífero del Gavilán, en relación a las fuentes del Marqués. S. P.: superficie piezométrica.



La salida natural del acuífero no siempre estuvo situada en las fuentes del Marqués; el afloramiento de travertinos en las proximidades de un yacimiento arqueológico del calcolítico descubierto en 2008 como consecuencia la cimentación de una obra en el paraje Fuente del Molino, pone en evidencia que hace unos 4.000 años salía 1 Km. más al este, 20 m topográficamente más abajo más abajo, concretamente a unos 610 m.s.n.m., que es la cota más elevada del afloramiento de los travertinos.

Esquema hidrogeológico de la antigua Fuente del Molino. Tr: Arcillas y yesos del Trías. J: Dolomías y calizas del Lías inferior. Y: Arcillas verdes del Ypresiense. Tr. Travertino. Q: Cuaternario detrítico. ST1: Superficie Topográfica antigua. NP1: Nivel Piezométrico antiguo. ST2: Superficie Topográfica actual. NP2: Nivel Piezométrico actual.

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación

Buenas

4.1.1. Causa del deterioro

La zona en concreto está bien conservada debido a que en el plan de ordenación urbana del ayuntamiento de Caravaca, está considerada como un bien a proteger.

4.2. Fragilidad del lugar

Baja



Causas: d) A este paraje no se permite el acceso a vehículos y está frecuentemente vigilado por personal municipal. En cuanto al subsistema del Gavilán, está parcialmente protegido al constituir el Espacio Natural de la Sierra de los Álamos.

4.3. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

B - Terreno de propiedad municipal:

B1- Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio.

4.4. Amenazas actuales o potenciales: Bajas. Zona municipal protegida.

5. POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización: A (alto): Didáctico y Turístico

Científico y Didáctico: Medio; Turístico y Recreativo: Alto

5.2. Condiciones de observación: Óptimas

5.3. Accesos al lugar

a- Acceso en: autobús, coche, todo terreno, a pie, etc.

b- Acceso a partir de carretera: Desde el propio núcleo urbano de Caravaca sale una carretera local en dirección a Benamor y La Pava que, tras recorrer unos 1200 metros, llega exactamente al lugar.

El desvío a la salida de Caravaca está bien señalizado con un letrero que indica: Fuentes del Marqués.

f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier tipo de vehículos.

g-Servicios de hostelería más próximos: En las inmediaciones del lugar hay un restaurante y un albergue.

h-Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Caravaca, a 1200 m.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG

Ermita de los Templarios del s. XVI

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- Hasta la fecha su estado de conservación es excelente; el paso rodado a vehículos está prohibido y, al tratarse de un espacio lúdico, además de científico, está bastante vigilado por agentes municipales. Se trata de un buen ejemplo de espacio natural bien administrado.
- No obstante, sería recomendable un seguimiento técnico del LIG con el fin de evaluar periódicamente el riesgo de deterioro del mismo.
- En cuanto al subsistema del Gavilán, fuera ya de los límites de este monumento aunque fundamental para su subsistencia, está parcialmente protegido al constituir el Espacio Natural de la Sierra de los Álamos.

Gestión

- Las inmejorables condiciones de situación, a las afueras de Caravaca, hacen posible que sea un lugar muy visitado, por lo que sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de sus procesos y fenómenos geológicos.
- La belleza del lugar hacen de este LIG una imagen susceptible de ser utilizada en la iconografía turística a nivel regional y nacional.
- De cara al futuro sería importante ampliar este control a todo el subsistema acuífero del Gavilán, pues una sobreexplotación mediante sondeos podría provocar la desaparición de las Fuentes del Marqués y con ello de su ecosistema.



7. BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A. Y ORTIZ SILLA, R. (1992). Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. CARM. Murcia.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A; GUILLÉN MONDÉJAR, F; ORTIZ SILLA, R; FERNÁNDEZ TAPIA, M. T. Y DEL RAMO, A. (1999). El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Fundación Séneca. CARM. Murcia.
- IGME (1982). Las aguas subterráneas en la comarca de Caravaca – Cehegín (Subbético de Murcia). Informe interno.
- IGME (1973). Hoja 1:50000 nº 910 (Caravaca)
- RODRÍGUEZ ESTRELLA, T. (2005). Los acuíferos kársticos de la Región de Murcia y la sobreexplotación. Capítulo del libro: *Geociencias, recursos y patrimonio geológicos*. Publicaciones del IGME. Editor: M. Lamolda. Serie Geología y Geofísica nº 3. pp. 91-100. ISBN: 84-7840-592-5.



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA REGIÓN DE MURCIA-2009





Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

RÍO LUCHENA (LORCA)

Nº DE L.I.G : 9

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Tomás Rodríguez Estrella (Universidad Politécnica de Cartagena y Miguel Ángel Mancheño Jiménez (Universidad de Murcia).

1. INTERÉS PATRIMONIAL

1.1. Tipo de interés por su contenido (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Hidrogeológico: A

Geomorfológico: M

Etnológico: M

1.2. Tipo de interés por su influencia

Regional

Solamente existe un lugar/ejemplo en España: >20 ejemplos.

1.3. Grado de conocimiento o investigación sobre el tema

La cartografía geológica de la zona fue realizada por el IGME en 1977 (hoja 1:50000 nº 952 de Vélez Blanco), no habiéndose realizado ninguna otra de mayor detalle. En cuanto al acuífero Pericay-Luchena, comentar que fue definido por primera vez por el IGME-IRYDA, en 1978. Con posterioridad, en 1982, el IGME profundizó en el mismo, pero fue en 1989 cuando el ITGE realizó un estudio monográfico más completo. El último trabajo pertenece a Rodríguez Estrella (1995) y en el que se evalúan por primera vez las reservas hídricas subterráneas y se revisan sus límites y recursos, y se propone una explotación controlada transitoria sólo para época de sequía.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Ojos del río Luchena



Encajamiento del río Luchena en las calizas de Lías.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1. Coordenadas UTM: 591142 – 4184727 a 593558 - 4182442

Municipio: Lorca

Paraje: Luchena

Mapa topográfico 1:25.000: 952 (2) Embalse de Valdeinfierno

2.2. Descripción de la situación y accesos: Para llegar a los “ojos del Luchena”: Tomar la C-3211 Lorca-Caravaca y desviarse por la C-14 en dirección a Zarcilla de Ramos. Allí, coger la MU 701 en dirección a La Parroquia. A los 6.7 Km. coger un desvío a la derecha (antes de llegar a una granja porcina). Tras recorrer 5 K. por un camino de tierra en buen estado se llega a los ojos del Luchena.

Para llegar a la presa del pantano de Valdeinfierno se sale igualmente desde Zarcilla de Ramos y se toma una carretera asfaltada que indica Pantano de Valdeinfierno. Está a unos 11.5 Km.

Para conectarse entre el Pantano y los Ojos del Luchena se puede ir andando (4.6 Km.) por el cauce del río o a través de una serie de pistas forestales que salen de la presa y llegan a la pedanía lorquina de La Parroquia (17 Km.).

2.3-Extensión superficial (m²): 350.000 aproximadamente

2.4-Situación Geológica

Subbético medio

Edad: Jurásico inferior (Lías)

2.6- Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad:

Anexo VIII-I. Unidades geológicas más representativas:

2. Estructuras y formaciones geológicas singulares del basamento, unidades alóctonas y cobertera mesozoica de las Cordilleras Alpinas.

6. Depósitos y formas de modelado singulares de origen fluvial y eólico.

8. Sistemas kársticos en carbonatos y evaporitas.



3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

Geología

Las sierras de Pericay, Luchena y Gabar constituyen isleos tectónicos carbonatados (dolomías y calizas del Lías de más de 500 m. de espesor) del Subbético medio que cabalgan sobre un Subbético externo margoso del Senoniense-Mioceno o bien sobre unas margas y margocalizas de la Unidad Intermedia (Cretácico inferior-Mioceno) (Foto 1); al tratarse de materiales incompetentes se ven afectados por numerosos repliegues (Foto 2). Por otro lado, los materiales alóctonos al ser competentes presentan un elevado grado de fracturación, que se traduce fundamentalmente en fallas normales y diaclasas (Fotos 3 y 4).

La mayor parte de estas sierras está constituida por calizas oolíticas blancas del Lías medio (Foto 5); sin embargo, en el cauce del río, por la acción erosiva de éste, aparecen las dolomías del Lías inferior. Estos materiales presentan una estructura interna subhorizontal, y sólo se pliegan localmente en las proximidades de las fallas de cierta entidad (Foto 6).

Hidrogeología

Las sierras anteriormente mencionadas constituyen el acuífero Pericay-Luchena, que tiene una extensión de 100 km². La roca permeable está constituida por 500 m de calizas y dolomías del jurásico y el impermeable de base las margas y margocalizas del Subbético externo o las de la Unidad Intermedia. El impermeable de techo (que sólo aflora en pequeñas depresiones, pues la mayoría de los afloramientos, son de roca permeable) está formado por margas y margocalizas del Cretácico inferior.

Tiene una alimentación de 10 hm³/a y unas reservas totales de 1.000 hm³. No presenta explotación por bombeo y solo se aprovechan sus recursos a través del manantial Ojos de Luchena (Fotos 7, 8 y 9), única emergencia natural que surge en el cauce del río del mismo nombre. Aguas arriba de la fuente y sobre rocas permeables se asienta la presa del Embalse de Valdeinfierno (Fotos 10 y 11), por lo que se produce una relación entre las aguas superficiales y subterráneas. Hasta llegar a la citada presa, el río recibe el nombre de Caramel.

Geomorfología

Se trata de un modelado kárstico con importantes formas tales como lapiazes (Fotos 12 y 13), dolinas, ponors-sima, cuevas, etc. Es de destacar la dolina Hoya Navajo de la Yeguas, al S de la sierra de Pericay, entre las morras del Tabaco, los Trancos, Cocón y Peguera (Foto 14). En el centro de la misma se observa un ponor-sima bien desarrollado que recoge todas las aguas fluviales de la cuenca endorreica (Fotos 15 y 16) y en su base abundante arcilla roja de descalcificación (*terra rossa*) (Foto 17).

En las laderas de la margen izquierda se observan unas oquedades en las calizas liásicas que son testimonio de antiguas cuevas disectadas por la acción erosiva del río (Foto 18). El cauce del río se encuentra muy encajado entre el embalse y el manantial, observándose cañones de más de 200 m. de altura (Foto 19). En la margen cóncava de los meandros desarrollados en la zona encajada del río, la acción erosiva del agua produce abrigos en las rocas carbonatadas (Foto 20).

Otros aspectos geomorfológicos son los canchales de gran pendiente asociados a torrenteras arborescentes en la margen izquierda del río (Foto 21); por otro lado, en la margen derecha, con pendientes inferiores, se observan depósitos de derrubios ordenados (*grèzes litées*) con cantos angulosos procedentes de procesos de gelifracción ligados a una dinámica periglaciaria (Fotos 22 y 23). Cuando el río abandona la zona encajada y discurre por una topografía menos abrupta, se aprecian terrazas fluviales que son testigo de antiguos cauces más elevados (Foto 24).

Etnografía

Algunas de las abundantes oquedades de naturaleza kárstica de la zona fueron ocupadas como abrigos por el hombre primitivo. De entre ellas, destaca el de Los Paradores (sierra de la Culebrina), donde existen pinturas rupestres del Paleolítico superior (30.000 años) (Fotos 25 y 26).

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1- Condiciones de conservación: Buenas



3.1.1 -Causa del deterioro: No las hay

4.3-Fragilidad del lugar: Baja

Causas:

a- Lugar de Interés Geológico que por su ubicación lejos de núcleos urbanos y sus grandes dimensiones no es afectable por la actividad humana. Solo las manifestaciones etnográficas pueden ser causa de expolio y podrían estar mejor protegidas.

4.4-Régimen de propiedad y ordenación del lugar:

Terreno de propiedad municipal: Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio. Además, protegido como Bien de Interés Cultural

4.5-Amenazas actuales o potenciales: Bajas

Zona propensa al expolio por su interés etnográfico

5. POTENCIALIDAD DE USO

5.1-Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: M

Didáctico: A

Turístico: A

Recreativo: A

5.2-Condiciones de observación: Buenas

5.3-Accesos al lugar:

a- Acceso: Se puede ir en coche, aunque es preferible que se trate de un todo terreno

b- Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): Ver apartado 2.2

c- Acceso a través de caminos sin asfaltar. Ver apartado 2.2.

d- Situado a menos de 1 Km. de algún camino o carretera utilizable por vehículos: Sí

f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier coche.

g- Servicios de hostelería más próximos: Albergue turístico Casa Iglesias, a 3 Km. de la presa del embalse de Valdeinfierno.

h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Zarcilla de Ramos (11 Km.); Lorca (37 Km.); también en el albergue turístico Casa Iglesias (3 Km.)

5.4- Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico o otros valores culturales que pueden complementar al LIG

Como ha quedado expuesto en el apartado 3, existen manifestaciones culturales relacionadas fundamentalmente con el arte rupestre levantino.

6- RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).

Gestión

- Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.
- El acceso mediante pistas de tierra a la mayor parte de este lugar hace que su protección natural sea envidiable. No obstante, si se quisiera poner en valor deberían acondicionarse los accesos, sobre todo a los ojos de Luchena.

7. BIBLIOGRAFÍA

IGME (1977). Hoja 1:50.000 nº 952 de Vélez Blanco. Madrid.

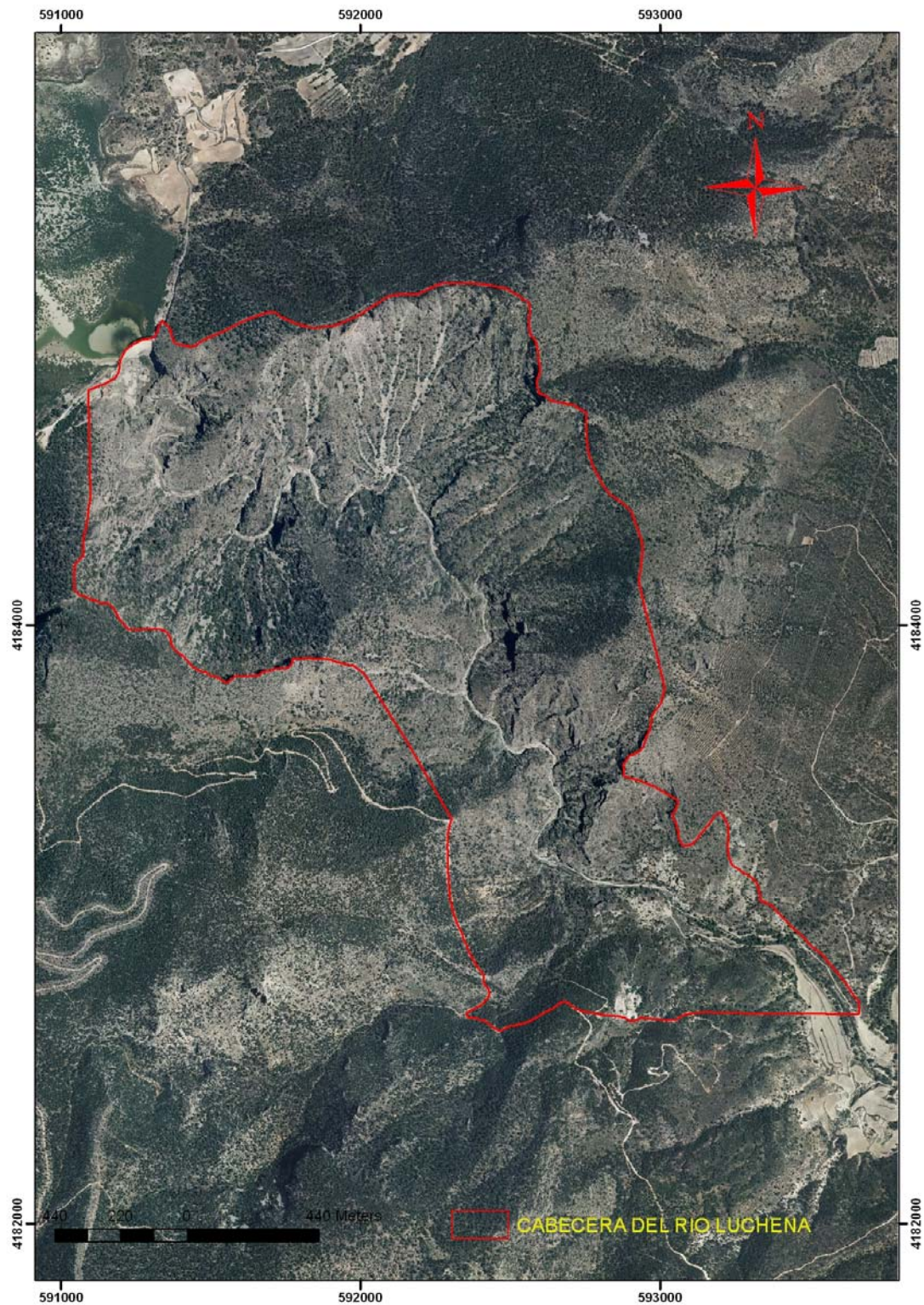


IGME-IRYDA (1978). Estudio hidrogeológico de la Cuenca Baja del Segura. Informe Técnico nº 4

IGME (1982). Estudio hidrogeológico de la comarca Caravaca-Cehegín.

ITGE (1989). Los acuíferos de la cuenca del río Caramel (Pericay-Luchena-Gabar y Gigante).

RODRÍGUEZ ESTRELLA, T. (1995). El "Pericay-Luchena": Un acuífero kárstico de montaña que puede paliar los problemas de la sequía al regadío de Lorca (Murcia). Evaluación de las reservas y recursos hídricos y normas de explotación. *VI Simp. de Hidrog. Sevilla*. pp 263-279.





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

CALA DEL CABALLO (LA UNIÓN)

Nº DE L.I.G: 10

AUTOR DE LA PROPUESTA: José Ignacio Manteca Martínez (Universidad Politécnica de Cartagena).

1-INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido (B=Bajo, M=Medio, A=Alto):

Tectónico, Petrológico, Mineralógico, Minero **A**

Geomorfológico, Geoambiental, Turístico **M**

1.2-Tipo de interés por su influencia: Regional. Ejemplos en España > 20

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema.

Aparece citado en el “Catalogo Patrimonial de la Sierra Minera de Cartagena La Unión” de la Consejería de Cultura de la CARM, autores Berrocal,C, Manteca,J.I. y Garcia,C (2004). También aparece citado en “Patrimonio Geológico y Minero de la Región de Murcia” dentro del libro Estudios de Patrimonio y Urbanismo de la Región de Murcia,3 (2005).

En la hoja geológica 977 del MAGNA (1974), ya aparece representada la ventana tectónica de la Cala del Caballo, si bien en esa cartografía se omite el afloramiento de mármoles nevado-filábrides.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto 1. Panorámica de la Cala del Caballo. La erosión de la cobertera Alpujárride, ha dejado al descubierto el complejo Nevado-Filábride



Foto 2. Vista de la Cala del Caballo desde un promontorio en el mar. La parte inferior de los acantilados, con colores ocre, corresponde al complejo Nevado-Filábride, y la parte superior, con colores grises, al Alpujárride.

2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA:

2.1. Coordenadas UTM: X= 688550 Y= 4161750

Municipio: La Unión

Paraje: Cala del Caballo

Mapa topográfico 1:25.000: Hoja 977 Cuadrante IV (Valle de Escombreras).

2.2. Descripción de la situación y accesos:

Acceso por la Carretera N-235 de La Esperanza a Portmán, Km. 6. Desde la gran curva en herradura de la carretera, junto a una antigua nave de ganado, sale una senda de tierra que llega hasta la cala.

2.3-Extensión superficial (m²): 100.000 m² aprox.

2.4-Situación Geológica: Dominio Bético. Complejo Nevado-Filábride y Complejo Alpujárride

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español:

VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 2. Estructuras y formaciones geológicas singulares del basamento, unidades alóctonas y cobertera meso-cenozoica de las Cordilleras Alpinas.

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

Se trata de un espectacular ejemplo de ventana tectónica, donde la erosión de la cobertura alpujárride, correspondiente a la Unidad de Portmán, favorecida por la presencia de varias fracturas, ha permitido que aflore el Complejo Nevado-Filábride, muy bien representado litológicamente por mármoles, anfibolitas, esquistos y cuarcitas. Es claramente observable la superficie de cabalgamiento, sobre la que aparecen inyectados esquistos grafitosos del Paleozoico que marcan la base del Complejo Alpujárride cabalgante, y que han actuado como superficie de despegue y lubricante del cabalgamiento.

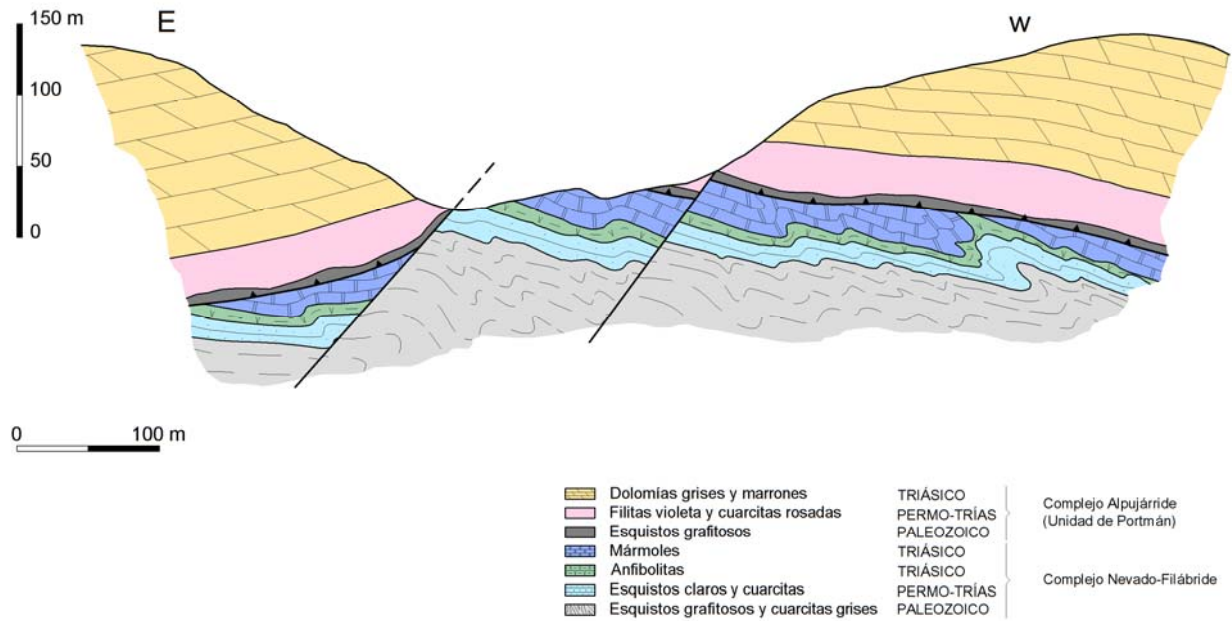
Los materiales nevado-filábrides se encuentran fuertemente plegados. Presentan además mineralizaciones, que en los esquistos son de carácter filoniano y en los mármoles, de reemplazamiento. Abundan las mineralizaciones de baritina, siderita y hematites.



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA REGIÓN DE MURCIA-2009



Corte geológico de la ventana tectónica de la Cala del Caballo, mirando hacia el mar.



Foto 3. Plegamiento isoclinal en los esquistos nevado-filábrides.



Foto 4. Mineralizaciones de hematites y baritina por reemplazamiento de mármoles nevado-filábrides.

Tanto el complejo Nevado-Filábride como el Alpujárride están afectadas por numerosas fracturas. Entre estas fracturas destaca una, falla de la Cala del Caballo, de dirección N-150°, que cierra por el lado Este la ventana tectónica, y presenta un espectacular espejo de falla.



Foto 5. Falla de la Cala del Caballo con un espectacular espejo de falla



Foto 6. Falla de la Cala del Caballo, que separa los materiales nevado-filábrides (izquierda) de los alpujárrides (derecha).

La Cala del Caballo presenta interés desde múltiples puntos de vista: geomorfológico, estructural, petrológico y mineralógico. Un sendero permite el descenso por el acantilado hasta la playa y acceder a la antigua mina La Gaviota situada en la parte baja del acantilado, donde se pueden observar los mármoles nevado-filábrides parcialmente reemplazados por siderita y hematites.

En cuanto a la geomorfología litoral la Cala del Caballo nos permite observar el carácter juvenil de esta costa acantilada determinada por fracturas y los enormes desprendimientos rocosos que están produciéndose en busca del perfil de equilibrio del litoral.



Foto 7. Acantilados en el extremo Este de la Cala del Caballo, con desprendimiento de grandes bloques.

En cuanto a la playa de la Cala del Caballo, de reciente formación, se puede considerar como de origen antrópico, pues está formada por residuos minerales procedentes del lavadero de mineral de Portmán, que fueron arrastrados por las corrientes marinas. Se podría hablar incluso del carácter de *placer mineral* de la playa, ya que por la acción del oleaje se ha concentrado la pirita y la magnetita en la misma.

4-ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación: Buenas



4.1.1. Causa del deterioro

La zona está bien conservada. Únicamente cabe mencionar cierta acumulación de basuras en la playa transportada por el oleaje.

4.2. Fragilidad del lugar: Baja

Causas: d) Esta zona es poco frecuentada, excepto por pescadores, que son quienes mantiene abierto el estrecho sendero que conduce hasta los acantilados y la pequeña playa .

4.3. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

B - Terreno de propiedad particular

B1- Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio.

4.4. Amenazas actuales o potenciales: Proyecto del superpuerto en la dársena del Gorguel. La proyectada realización del puerto de contenedores, destrozaría o devaluaría el patrimonio geológico de la Cala del Caballo, uno de los sectores de mayor interés de la sierra y del litoral cartagenero.

5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización:

a) Científico: Alto; b) Didáctico: Alto; c) Turístico: Alto; d) Recreativo: Alto

5.2. Condiciones de observación: Óptimas

5.3. Accesos al lugar

a- Acceso en: Acceso a pie.

b- Acceso a partir de carretera: Desde Cartagena acceso por la carretera de La Unión N-332 hasta el cruce de La Esperanza; desde allí se toma la carretera N-345 de La Esperanza a Portmán, hasta el kilómetro 6, donde se debe dejar el coche, en una pequeña explanada junto a la gran curva en herradura de la carretera, al lado de una antigua nave de ganado. Desde allí se toma una estrecha senda de tierra que llega hasta la cala, a unos 350 metros de distancia.

f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: coches.

g- Servicios de hostelería más próximos: En Portmán a 1700 metros, hay bares y un restaurante.

h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: La Unión a 7 kilómetros.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico o otros valores culturales que pueden complementar al LIG: Bahía de Portmán, Museo Arqueológico de Portmán (antiguo hospital de mineros), Playa del Lastre, Batería de Costa de La Chapa.

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

Hasta la fecha su estado de conservación es excelente; es destacable la riqueza y diversidad de la vegetación, y su perfecto estado de conservación. Se deberían hacer limpiezas periódicas de la Cala para la recogida de las basuras depositadas por las corrientes marinas.

7. BIBLIOGRAFÍA

ARANA CASTILLO R, MANTECA MARTÍNEZ J.I., RODRÍGUEZ ESTRELLA T., MANCHEÑO JIMÉNEZ M.A., GUILLÉN MONDÉJAR F., ORTIZ SILLA R., FERNÁNDEZ TAPIA M.T., DEL RAMO JIMÉNEZ A., BERROCAL CAPARRÓS M.C., Y GARCÍA GARCÍA C. : Patrimonio Geológico y Minero de la Región de Murcia. Estudios de Patrimonio y urbanismo de la Región de Murcia, 3. pp. 147-184. Murcia 2005.

GUARDIOLA, R.: Estudio Metalogénico de la Sierra de Cartagena. Memorias del Instituto Geológico de España. Madrid. (1927)

IGME (1974). Mapa geológico Nacional 1:50.000, Hoja 976 (Cartagena). Madrid.



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

**ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009**





Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

VOLCÁN DEL CABEZO DE LA VIUDA (CARTAGENA)

Nº DE L.I.G: 11

AUTOR DE LA PROPUESTA: José Ignacio Manteca Martínez (Universidad Politécnica de Cartagena).

1-INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido (B=Bajo, M=Medio, A=Alto):

Petrológico **A**
Geomorfológico **M**

1.2-Tipo de interés por su influencia: Nacional. Ejemplos en España > 20

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema.

La estructura volcánica de El Cabezo de La Viuda, corresponde a la etapa de volcanismo basáltico alcalino, última fase de la actividad magmática postorogénica, que tuvo lugar en el sureste de España a finales de la era terciaria. La actividad de esta etapa de volcanismo se centró especialmente en un área muy restringida, de lo que actualmente es el término municipal de Cartagena. La mayor parte de los afloramientos volcánicos se encuentran al noroeste de Cartagena, zona de Tallante, Los Puertos, La Magdalena y San Isidro; hay también unos pocos al oeste, en las faldas de la sierra de La Muela, y solamente uno al este de la ciudad, y más próximo a la misma que es el Cabezo de la Viuda.

Villasante (1912) hace referencia a los cerretes de la media Legua y de La Tía Laura, como ejemplos de erupciones basálticas. Posteriormente en el “Estudio Metalogénico de la Sierra de Cartagena” de Ricardo Guardiola, publicado en 1927 se hace referencia a la naturaleza volcánica de este cerro, al que se refiere como Cabezo de la Media Legua y de La Tía Laura, en dicho trabajo se describen las rocas basálticas que afloran y se les asigna una edad cuaternaria.

Este volcanismo ha sido estudiado por numerosos especialistas (Fuster, Rodríguez Badiola, López Ruiz, Navarro Falcones, Sagredo, Arana, etc.), aunque no hay estudios específicos de este volcán en particular.

En la memoria de la hoja geológica 977 del MAGNA (1974) se cita el cabezo de La Viuda como el afloramiento de basaltos más occidental de la zona, y se le asigna una edad cuaternaria. Bellon et al, 1983, establecieron para estas rocas basálticas una edad de 2,6 millones de años.

Montenat et al (1990), cita el Cabezo de La Viuda, como una colada de basaltos pliocenos, discordantes sobre una serie de margas arenosas y de turbiditas, pertenecientes al Tortoniense II (biozona de G. Humerosa).

En 2004, Manteca y Peña ponen de relevancia el interés patrimonial de este enclave y denuncian el riesgo de su pérdida en el artículo “*Desarrollo urbanístico versus patrimonio geológico. El caso del nuevo ensanche de Cartagena y su afectación a un elemento patrimonial: El Cabezo volcánico de La Viuda*” (Actas del IV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, pp. 531-537). En este artículo se pone de manifiesto especialmente el alto valor didáctico de este enclave y se propone su protección y la creación de un centro de interpretación sobre el volcanismo de la región.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto 1. Cabezo de La Viuda. Colada basáltica sobre limolitas y areniscas amarillentas del Tortonense.



Foto.2 Aspecto de la colada basáltica, con disyunción columnar incipiente.

2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA:

2.1. Coordenadas UTM: 680 373 - 4 164 949

Municipio: Cartagena

Paraje: El Hondón-La Media Legua

Mapa topográfico 1:25.000: 977-II Cartagena.

2.2. Descripción de la situación y accesos:

Salimos de Cartagena por la plaza de Bastarreche y tomamos la carretera de La Unión. Una vez en La Media Legua nos dirigimos por la calle Vereda, hasta salir de la población, continuando después en dirección norte, unos 400 metros, hasta las faldas del Cabezo de la Viuda.



2.3-Extensión superficial (m²): 48.000 m² aprox.

2.4-Situación Geológica:

Este enclave se encuentra en el extremo sur del Campo de Cartagena, y casi al pie de la sierra de Cartagena. Se encuentra por tanto muy cerca de la confluencia de las dos grandes unidades geológicas y geomorfológicas de la región: La Sierra de Cartagena y el Campo de Cartagena. El límite de estas dos unidades viene marcado por un gran fractura conocida como Falla de Cartagena-La Unión, de dirección N-70°. El Cabezo de La Viuda se sitúa al norte de esta falla, forma parte por tanto de la cuenca neogena-cuaternaria del Campo de Cartagena- llanura del Mar Menor.

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español:

VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos.

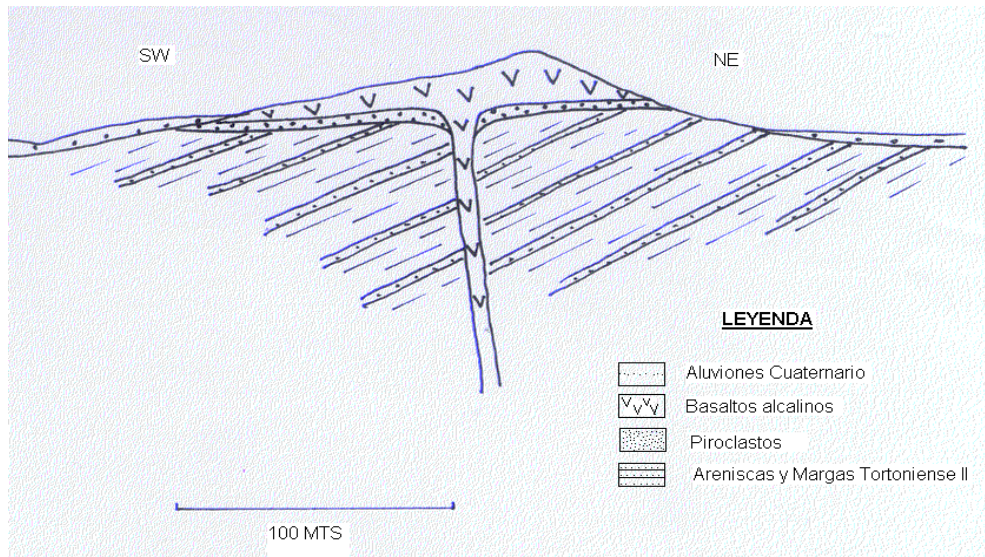
3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

El Cabezo de La Viuda, inmediatamente al este de Cartagena, es un pequeño relieve, aproximadamente cónico, que se eleva poco más de 30 metros sobre la llanura, hasta una cota máxima de 50 s.n.m., e inmediatamente al sureste hay un segundo relieve, más suave y en forma de domo, cuya cota máxima apenas alcanza los 30 metros s.n.m. Está formado por una colada de basaltos que reposa discordantemente sobre una serie alternante de margas limosas amarillentas y areniscas, del Tortoniense II (Montenat et al, 1990) previamente deformadas con fuerte buzamiento hacia el noroeste. A la base de la colada, que tiene una suave inclinación hacia el sur, aparece un nivel de piroclastos, muy constante, con un espesor de al menos 2 metros.

Los basaltos presentan una incipiente disyunción columnar, visible sólo en el flanco este del cabezo, y su característica más llamativa es la gran abundancia de enclaves o xenolitos, de peridotitas, de rocas metamórficas y también de rocas sedimentarias miocenas, que aparecen muy transformadas. Según Bellon (1983) la edad de estos basaltos es de 2,6 m.a., de modo que según los datos disponibles, se trataría del volcán más reciente del sureste español.

Estos basaltos, de color pardo oscuro, presentan una textura porfídica, con matriz de microcristalina a vítrea; los fenocristales son principalmente de olivino, augita, horblenda mientras que en la matriz aparecen plagioclasa, sanidina, etc. (Arana et al.1992). Frecuentemente presentan una estructura vacuolar, debido al escape de gases durante el enfriamiento, vacuolas que suelen estar rellenas de carbonatos o de zeolitas.

Una característica general de todos estos basaltos es la abundancia en ellos de xenolitos o enclaves de rocas de muy distinta naturaleza, arrancados y transportados por el magma en su ascenso hacia la superficie. Son muy frecuentes los enclaves de rocas ultrabásicas (dunitas y peridotitas), y de distintas rocas metamórficas (esquistos feldespáticos, cuarcitas, granulitas). En los basaltos del Cabezo de La Viuda son bastante frecuentes los enclaves de materiales sedimentarios muy transformados (margas miocenas).



Corte geológico de El Cabezo de La Viuda

En la parte baja del Cabezo de la Viuda, existen varias galerías excavadas en materiales del Mioceno, por debajo del contacto con las rocas volcánicas, cuya finalidad fuera tal vez la de refugio en tiempos de guerra. Es característica la ausencia de vegetación de ambos cerros debido a su naturaleza volcánica. En algunas épocas se han utilizado estos basaltos como material de construcción, como atestiguan varias pequeñas canteras existentes.

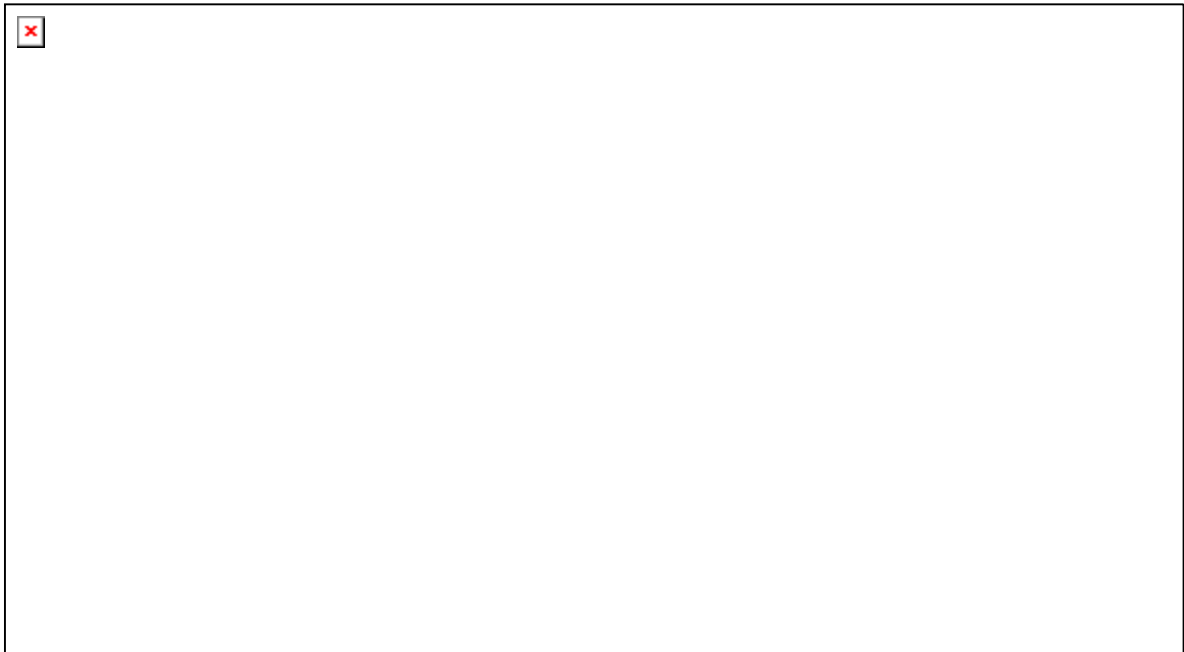


Foto 3. Panorámica del Cabezo de La Viuda



Foto 4. Contacto entre los piroclastos y las lavas basálticas



Foto 5. Xenolito de Olivino en los basaltos alcalinos del Cabezo de La Viuda.

4-ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación: Buenas

4.1.1. Causas del deterioro

Vertidos: En el pasado se hicieron algunos vertidos de residuos químicos (fosfoyesos) junto a la ladera este del cabezo. Actualmente la zona es objeto de vertidos descontrolados de basuras.

Otros: Deterioros lineales del afloramiento debido a las motos todo terreno que frecuentemente practican en la zona.

4.2. Fragilidad del lugar: Baja

c- Por su situación podría verse afectado eventualmente por alguna obra pública, como el futuro trazado del Ave.

4.3. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

B - Terreno de propiedad municipal:

B1- Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio.



4.4. Amenazas actuales o potenciales: Bajas.

c- La amenaza más grave viene de su posible afectación por el nuevo Plan Urbanístico del Hondón, o del nuevo ensanche al Este de Cartagena, que podría entrañar la destrucción de este enclave. No obstante en su momento se presentó la oportuna alegación a ese proyecto del Ayuntamiento de Cartagena, para que el citado plan de urbanización respetara este enclave geológico; proponiéndose además la creación en él de un centro de interpretación del vulcanismo del Sureste. En respuesta a dicha alegación, en el reciente POU presentado por el ayuntamiento ya se señala el cabezo de La Viuda como no urbanizable.

5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización:

a) Científico: Alto; b) Didáctico: Alto; c) Turístico: Medio; d) Recreativo: Medio

5.2. Condiciones de observación: Óptimas

5.3. Accesos al lugar

a- Acceso en: autobús, coche, a pie. También se puede acceder por tren (FEVE), hasta la estación de La Media Legua.

b- Acceso a partir de carretera: Salimos de Cartagena por la plaza de Bastarache y tomamos la carretera de La Unión, N-332, durante algo más de 2 kilómetros hasta llegar a la localidad de La Media Legua. Una vez en La Media Legua, dejamos la calle principal y tomamos la calle Vereda, por la que nos dirigimos en dirección norte, unos 160 metros, para luego tomar un sendero de tierra, hasta las faldas del Cabezo de la Viuda.

c- Acceso a través de caminos sin asfaltar (300 metros de camino sin asfaltar).

d- Situado a menos de 1 Km. de algún camino o carretera utilizable por vehículos.

f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier tipo de vehículos.

g- Servicios de hostelería más próximos: En Cartagena. En las inmediaciones (500 metros) hay una gasolinera y un bar.

h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Cartagena, a 2.400 m.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico o otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

Refugios antiaéreos al pie del Cabezo de La Viuda. Siglo XX.

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

- Se recomienda prohibir la circulación de motos todo terreno a través de este enclave ya que están provocando un deterioro de los afloramientos.
- Prohibir los vertidos de basuras, residuos de construcción, etc., que actualmente degradan el entorno.
- Recuperar medioambiental del entorno inmediato del Cabezo de la Viuda, afectado actualmente por algunos residuos industriales y sobre todo por vertidos incontrolados de basuras.
- Realizar el trazado y señalización de un sendero peatonal con paneles explicativos, que permita a los visitantes hacer un pequeño recorrido para observar las principales características geológicas del enclave.
- Construcción de un centro de interpretación, orientado sobre todo a escolares de institutos y colegios, donde mediante paneles didácticos y medios audiovisuales, se presente una breve introducción a la historia geológica del sureste español, y el significado de la actividad magmática postorogénica que tuvo lugar a final de la era Terciaria, particularmente en el Campo de Cartagena; y más particularmente se expliquen las causas y mecanismos de las erupciones volcánicas, los diversos tipos de volcanes y de materiales expulsados por estos, etc., así como las diferentes áreas volcánicas activas en la actualidad, con referencias a los riesgos ambientales que conllevan, etc.
- La proximidad de este enclave geológico a la ciudad, y sus óptimas condiciones de observación, harían de este centro un lugar de excepcional interés didáctico para visitas de escolares.
- El correspondiente edificio debería estar parcialmente soterrado, casi a modo de bunker, a fin de integrarse en el terreno sin alterar la perspectiva paisajística (Se podría considerar la posibilidad de adecuar los antiguos refugios subterráneos existentes).



- La posible declaración de este lugar como Monumento Natural ampliaría aún más su protección legal.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ARANA,R., RODRÍGUEZ ESTRELLA,T., MANCHEÑO JIMÉNEZ,M.A. Y ORTIZ SILLA,R.(1992): Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. ARMAN. Murcia.
- ARANA CASTILLO R, MANTECA MARTÍNEZ J.I., RODRÍGUEZ ESTRELLA T., MANCHEÑO JIMÉNEZ M.A., GUILLÉN MONDÉJAR F., ORTIZ SILLA R., FERNÁNDEZ TAPIA M.T., DEL RAMO JIMÉNEZ A., BERROCAL CAPARRÓS M.C., Y GARCÍA GARCÍA C. : Patrimonio Geológico y Minero de la Región de Murcia. Estudios de Patrimonio y urbanismo de la Región de Murcia,3. pp. 147-184. Murcia 2005.
- BELLON, H., BORDET, P. ET MONTENAT, C. (1983): Chronologie du magmatisme néogène des Cordillères bétiques (Espagne méridionale). Bull.Soc.Geol. France, 7, 25, nº 2, 205-217.
- ESPINOSA GODOY, J., MARTÍN VIVALDI, J.M. Y PÉREZ ROJAS, A. (1974): Mapa Geológico de España E.1:50.000, hoja 977 (Cartagena).
- GUARDIOLA,R. (1927): Estudio metalogénico de la Sierra de Cartagena. Memorias del Instituto Geológico y Minero.
- LÓPEZ RUIZ, J Y RODRÍGUEZ BADIOLA, E.(1980.: La región volcánica neógena del sureste de España. Est. Geol. 36, 5-63.
- LÓPEZ RUIZ, J. Y RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1985). El volcanismo neógeno-cuaternario del borde mediterráneo español en "El borde mediterráneo español: evolución del orógeno bético y geodinámica de las depresiones neógenas". ProyectoCAICYT y CSIC. Granada, 115-122.
- MANTECA MARTÍNEZ,J.I., Y PEÑAS CASTEJÓN,J.M. (2003):Desarrollo urbanístico versus Patrimonio Geológico. El caso del nuevo ensanche de Cartagena y su afectación a un elemento patrimonial (El cabezo volcánico de La Viuda). Libro de Actas del IV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero. Teruel, 2004; pp 531-537l. Utrillas (Teruel-España).
- MONTENAT, CH., OTT D'ESTEVOU,PH. ET COPPIER,G.(1990): Les basins néogènes entre Alicante et Cartagena. Doc. et al. Trav. IGAL,nº 12-13,pp 313-368. Paris.
- RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1973): Estudio petrogenético del volcanismo terciario de Cartagena y Mazarrón, SE de España. Tesis Univ.Compl. Madrid.
- SAGREDO, J. (1972): Enclaves peridotíticos encontrados en los afloramientos basálticos al NW de Cartagena (prov. de Murcia). Estudios Geológicos, XXVIII, 119-136.





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

CABEZO DEL FRAILE (CARTAGENA)

Nº DE L.I.G: 12

AUTOR DE LA PROPUESTA: José Ignacio Manteca Martínez (Universidad Politécnica de Cartagena).

1-INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido (B=Bajo, M=Medio, A=Alto):

Petrológico (A)

Geomorfológico (M)

1.2-Tipo de interés por su influencia: Regional. Ejemplos en España > 20

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema.

Guardiola (1927) se refiere a este lugar como Cabezo de Felipe, y lo describe como “un montículo mioceno atravesado en su centro por la roca hipogénica” y define ésta como “andesita con biotita con grandes fenocristales de labrador y augita, matriz con muy poco vidrio. Posteriormente lo encontramos citado en la tesis de Badiola (1968) que describe la intrusión ígnea como andesitas micaceo-piroxénicas. Posteriormente en la memoria de la hoja geológica 977-Cartagena (1974), se hace referencia a este enclave como cabezo de La Fraila, y se indica una posible edad Plioceno Inferior para este dique ígneo, ya que corta a los materiales de Mioceno. Las rocas ígneas son clasificadas como andesitas y doreitas biotíticas piroxénicas.

Montenat et al, 1990, cita el cabezo del Fraile, asignando a los materiales miocenos aflorantes una edad Tortonense II (biozona G.Humerosa), y a las volcanitas que lo atraviesan, una edad fini-tortonense. A estas volcanitas las clasifica como riocacitas.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto 1. Panorámica del Cabezo del Fraile por su cara Este.



Foto 2. Dique riódacítico atravesando materiales del Tortonense II.

2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA:

Próximo al paraje de Torre Ciega, al NE de la ciudad de Cartagena, y frente al polígono industrial Cabezo Beaza. Se accede por la carretera comarcal F-33 de Cartagena a La Palma.

2.1. Coordenadas UTM: X= 679.400, Y= 4.166.150

Municipio: Cartagena

Paraje: Torreciega

Mapa topográfico 1:25.000: 977-II

2.2. Descripción de la situación y accesos:

Se accede desde Cartagena por la carretera comarcal F-33 de Cartagena a La Palma. Se deja atrás el poblado de Torre Ciega, y a 450 metros, a la izquierda, frente al comienzo del polígono industrial, encontramos una pista de tierra por la que se accede inmediatamente a la base del cabezo.

2.3-Extensión superficial (m²): 38.000 m² aprox.

2.4-Situación Geológica:

Este enclave se encuentra en el extremo sur de la cuenca neógena del Campo de Cartagena-llanura del Mar Menor, cerca del borde norte de la Sierra de Cartagena. Esta cuenca está constituida por una potente serie de sedimentos marinos detríticos, entre los que predominan las turbiditas, que van del Serravaliense hasta el Messiniense, a los que se superponen materiales continentales del Plio-Cuaternario. El espesor de la serie neógena en este sector es del orden de los 1.000 metros.

El límite de estas dos unidades (Sierra de Cartagena y Campo de Cartagena) viene marcado por un gran fractura conocida como Falla de Cartagena-La Unión, de dirección N-70°, así como por otra paralela algo más al norte. Esta segunda falla está jalonada por una serie de estructuras subvolcánicas, que forman una serie de relieves aislados de forma aproximadamente cónica, conocidos en la zona como “cabezos”. Las intrusiones magmáticas aparecen situadas en las intersecciones de los dos principales sistemas de fracturas de la zona: el N-70 y el N-130.

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español:

VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos



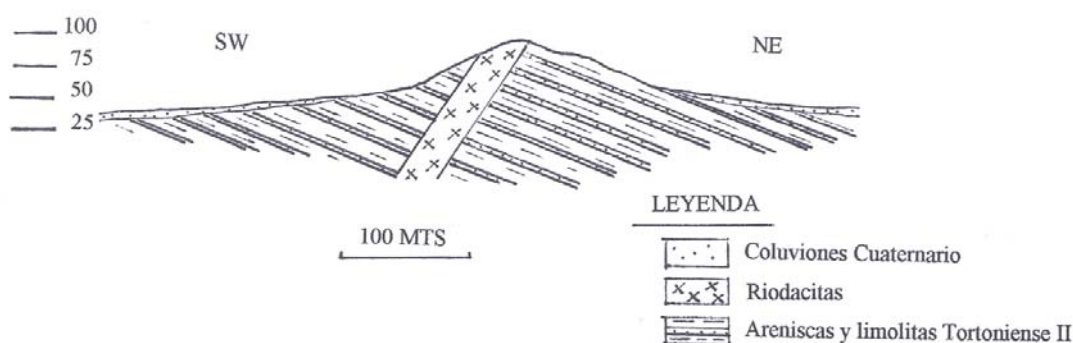
3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y EL PATRIMONIO GEOLÓGICO

El Cabezo del Fraile es un cerro de forma aproximadamente cónica, constituido por areniscas, limolitas, margas arenosas, y turbiditas de edad Miocena, Tortoniense II (Montenat et al,1990), que aparecen atravesadas por un dique de rocas subvolcánicas, de tipo riodacítico. Estas riodacitas son análogas a las vulcanitas que aparecen en la zona de Mazarrón, y a las que aparecen al Este de Cartagena (Cabezos Beaza, Ventura, Roche, Rajao, etc). Han sido datadas en 6,8 millones de años (Bellon et al, 1983), lo que sitúa su intrusión al final del Tortoniense II. Esta datación es coherente con su situación estructural, ya que estas rocas atraviesan a los sedimentos de edad Tortoniense II.

Estas vulcanitas corresponden a una actividad magmática que procedería de una anatexia del zócalo metamórfico bético (Lazouriere et al., 1988), lo que explicaría la abundancia de xenolitos de esquistos, con granates, cordierita, andalucita, etc.

El dique de riodacitas tiene una dirección N-130° y un buzamiento de unos 50° hacia el suroeste. El contacto de la roca ígnea con la roca encajante aparece vitrificado, indicando un enfriamiento rápido; mientras que el interior del dique muestra una textura porfídica cristalina.

El relieve de este cerro corresponde a un relieve diferencial, generado por la mayor resistencia a la erosión del dique de rocas ígneas, en comparación con los materiales sedimentarios neógenos. Este cabezo, al igual que otros cerros compuestos en parte o totalmente por rocas ígneas, destacan del resto de la llanura del Campo de Cartagena a modo de montes islas, con una forma más o menos cónica, lo que ha llevado erróneamente a la gente a considerarlos como volcanes. En realidad estos afloramientos corresponden a cuerpos subvolcánicos, ahora aflorantes por efecto de la erosión.



Corte geológico del Cabezo del Fraile



Foto 3. Vista de la cima del Cabezo del Fraile, donde aflora el dique de riodacitas. La mayor resistencia a la erosión de estas rocas, es lo que determina la forma de este relieve diferencial.



Foto 4. Detalle del contacto del dique riodacítico con las areniscas y limolitas miocenas (hastial de techo). El límite de la roca ígnea en contacto con la roca encajante presenta una textura vítrea, debido al brusco enfriamiento del magma.



Foto 5. Hastial de muro del dique riodacítico, contacto con las limolitas del Tortoniense II. Se aprecia el nivel de textura vítrea, centimétrico, marcando el contacto

4-ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación: Buenas

4.1.1. Causa del deterioro

No existen causas importantes de deterioro, excepto el ocasional uso del cabezo por las motos todoterreno.

4.2. Fragilidad del lugar: Baja

4.3. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

B - Terreno de propiedad municipal:

B1- Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio.

4.4. Amenazas actuales o potenciales: Bajas. Zona municipal protegida.

c- La amenaza más grave podría venir del futuro Plan Urbanístico del sector Norte de Cartagena; si bien en el reciente POU presentado por el ayuntamiento ya se señala el cabezo del Fraile como no urbanizable; por lo que dicho Plan aunque llegue a los límites de este enclave, no le afectará directamente.



5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización:

a) Científico: Alto; b) Didáctico: Alto; c) Turístico: Medio; d) Recreativo: Medio

5.2. Condiciones de observación: Óptimas

5.3. Accesos al lugar

a- Buen acceso en coche y a pie. El acceso en autobús está condicionado por el lugar de estacionamiento. El autobús podría estacionar en la vecina estación de gasolina, situada a menos de 300 metros al norte del acceso al Cabezo.

b- Acceso a partir de carretera: En el núcleo urbano de Cartagena, tomamos como referencia la plaza de Alicante, y desde allí tomamos la calle Pintor Portela en dirección a la barriada de La Torre Ciega, cruzamos la vía de RENFE por un puente y proseguimos por la Avenida de Titodivio que nos lleva a La Torre Ciega. Continuamos por dicha Avenida y continuamos por ella, por lo que es la carretera comarcal F-35 de Cartagena a La Palma. A 450 metros de Torreciega, y a la altura del inicio del Polígono industrial Cabezo Beaza, encontramos una senda a la izquierda de la carretera, que nos permite acceder a la base del cabezo del Fraile.

f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores : Las posibilidades de aparcamiento junto a la base del cabezo son limitadas, para un reducido número de coches. Fácil aparcamiento en el cercano Polígono Industrial de Cabezo Beaza. Posible aparcamiento de autobús en la vecina estación de servicio a menos de 300 metros.

g- Servicios de hostelería más próximos: Existen bares y restaurante en la barriada de Torre Ciega, a 500 metros del cabezo. También existen bares en el vecino Polígono Industrial de Cabezo Beaza.

h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Cartagena a 1.700 metros.

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

Este LIG se complementa con el LIG del vecino Cabezo de La Viuda, situado en el paraje de El Hondón, junto a la barriada de La Media Legua; ya que ambos enclaves representan las dos etapas de actividad magmática postorogénica que se dieron en esta parte de la región: El Cabezo del Fraile representa la etapa calcoalcalina finimiocena y el Cabezo de La Viuda la etapa basáltica plio-cuaternaria.

Por otra parte, la visita al LIG se puede complementar con la visita a un elemento de gran interés arqueológico como es la necrópolis romana de Torre Ciega, situada al principio de dicha barriada, a 800 metros del cabezo.

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

- Se recomienda prohibir la circulación de motos todo terreno a través de este enclave ya que están provocando algún deterioro de los afloramientos.
- Prohibir los vertidos de basuras, residuos de construcción, etc.
- Limpieza del enclave del Cabezo de la Viuda, afectado por algunos vertidos incontrolados de basuras.
- Realizar el trazado y señalización de un sendero peatonal con paneles explicativos, que permita a los visitantes hacer un pequeño recorrido para observar las principales características geológicas del enclave. La proximidad de este enclave geológico a la ciudad, y sus óptimas condiciones de observación, harían de este centro un lugar de excepcional interés didáctico para visitas de escolares.
- La posible declaración de este lugar como Monumento Natural ampliaría aún más su protección legal.

7. BIBLIOGRAFÍA

ARANA, R., RODRÍGUEZ ESTRELLA, T., MANCHEÑO JIMÉNEZ, M.A. Y ORTIZ SILLA, R. (1992): Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. ARMAN. Murcia.



- ARANA CASTILLO R, MANTECA MARTÍNEZ J.I., RODRÍGUEZ ESTRELLA T., MANCHEÑO JIMÉNEZ M.A., GUILLÉN MONDEJAR F., ORTIZ SILLA R., FERNÁNDEZ TAPIA M.T., DEL RAMO JIMÉNEZ A., BERROCAL CAPARRÓS M.C., Y GARCÍA GARCÍA C. : Patrimonio Geológico y Minero de la Región de Murcia. Estudios de Patrimonio y urbanismo de la Región de Murcia, 3. pp. 147-184. Murcia 2005.
- BELLON, H., BORDET, P. ET MONTENAT, C. (1983): Chronologie du magmatisme néogène des Cordillères bétiques (Espagne méridionale). Bull.Soc.Geol. France, 7, 25, nº 2, 205-217.
- ESPINOSA GODOY, J., MARTÍN VIVALDI, J.M. Y PÉREZ ROJAS, A. (1974): Mapa Geológico de España E.1:50.000, hoja 977 (Cartagena).
- GUARDIOLA, R. (1927): Estudio metalogénico de la Sierra de Cartagena. Memorias del Instituto Geológico y Minero.
- LÓPEZ RUIZ, J Y RODRÍGUEZ BADIOLA, E.(1980.: La región volcánica neógena del sureste de España. Est. Geol. 36, 5-63.
- LÓPEZ RUIZ, J. Y RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1985). El volcanismo neógeno-cuaternario del borde mediterráneo español en "El borde mediterráneo español: evolución del orógeno bético y geodinámica de las depresiones neógenas". ProyectoCAICYT y CSIC. Granada, 115-122.
- MONTENAT, CH., OTT D'ESTEVOU, PH. ET COPPIER, G.(1990): Les basins néogènes entre Alicante et Cartagena. Doc. et al. Trav. IGAL, nº 12-13, pp 313-368. Paris.
- RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1973): Estudio petrogenético del volcanismo terciario de Cartagena y Mazarrón, SE de España. Tesis Univ.Compl. Madrid.
- SAGREDO, J. (1972): Enclaves peridotíticos encontrados en los afloramientos basálticos al NW de Cartagena (prov. de Murcia). Estudios Geológicos, XXVIII, 119-136.





Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

SERIES MESOZOICAS DEL RÍO ARGOS (CARAVACA)

Nº DE L.I.G: 13

AUTORES DE LA PROPUESTA: Gregorio Romero y Miguel Ángel Mancheño. Universidad de Murcia.

1-INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido (B=Bajo, M=Medio, A=Alto):

Estratigráfico: A	Sedimentológico: M	Paleontológico: A	Tectónico: A
Hidrogeológico: B	Petrológico: M	Geoquímico: B	Minero: B
Mineralógico: B	Geomorfológico: A	Edafológico: B	Geoambiental: A
Espeleológico: B	Museos y Colecciones: A		Etnológico: A
Edificios singulares por la roca de construcción: B	Historia de la geología: M		
Otros (especificar)			

1.2-Tipo de interés por su influencia:

Local_____	Regional_____	Nacional_____	Internacional: X
Solamente existe un lugar/ejemplo en España: X	Hay 2-4 ej_____	5-10	ej._____
11-20 ej._____	> 20 ej_____		

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema (cantidad de publicaciones si se conocen):

Tesis doctorales nacionales: 4	Tesis doctorales internacionales: 1	
Tesis de licenciaturas -	Artículos en rev. nacionales: 10	Artículos en rev. internac.: 30
Videos_____	Artículos en rev. regionales-locales_____	Otros_____

Conocida desde tiempos antiguos por su extraordinaria riqueza fosilífera, la región de Cehegín-Caravaca ha sido estudiada por numerosos geólogos desde finales del siglo XIX. Entre los primeros autores destaca Jiménez de Cisneros (1903, 1907, 1908, 1911), quién puso de manifiesto la existencia de Cretácico Inferior en el área de Cañada Lengua y Río Argos. Descripciones posteriores de estas series se deben a Fallot (1931a, 1931b, 1943, 1945), Fallot *et al.* (1958), Barthel *et al.* (1966) y Paquet (1969). Van Veen (1966, 1969) describió al oeste de Caravaca una sección estratigráfica en la que definió cinco nuevas unidades litoestratigráficas para el Cretácico: Fm Miravetes, Fm Argos, Fm Represa, Fm Quípar y Fm Jorquera. Kurhy (1971, 1972) trató la bioestratigrafía, mediante foraminíferos planctónicos, de los afloramientos del Río Argos y Loma Solana, mientras que Alleman *et al.* (1975) estudiaron de forma detallada el límite Berriasiense/Valanginiense. Desde el punto de vista bioestratigráfico, los materiales del Cretácico Inferior de este sector han sido estudiados por Geel (1966), Seyfried (1978), Hoedemaeker (1982, 1992, 1995), Company y Tavera (1982), Tavera (1985), Company (1987), Aguado (1993), Rey (1993) y Hoedemaeker y Leereveld (1995). Recientemente, Aguado *et al.* (1997) y Company *et al.* (1995, 2003) aportan detallados análisis bioestratigráficos del Cretácico Inferior de las secciones del Barranco de Cavila, Arroyo de Gilico y Río Argos.

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

Se trata de uno de los 20 contextos geológicos españoles que el IGME definió dentro del proyecto Global Geosites con el nombre de "Series mesozoicas de las Cordilleras Bética e Ibérica".

1.4. Dos fotografías más relevantes



Sección Río Argos-1 propuesta como estratotipo del límite Hauteriviense-Barremiense. Se localiza a pocos metros del hotel rural “El Molino del Río”.



Vista de los materiales del Barremiense (Cretácico inferior) en la sección Casa del Llano.



2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: 592290 / 4214424

Municipio: Caravaca

Paraje: Río Argos

Mapa topográfico 1:25.000: 910-II y 910-IV

2.2-Descripción de la situación y accesos:

Dada la extensión del LIG, es posible acceder a los mejores afloramientos por distintos puntos. Lo más acertado es tomar desde Caravaca de la Cruz la carretera que se dirige a Archivel, ya que ésta pasa por algunos de los puntos más interesantes. Para acceder a la sección Río Argos-1 hay que localizar una pista asfaltada que parte a la derecha con una señalización de la casa rural Molino del Río. Continuar por esa carretera, que desciende hasta el cauce del Argos, y dejar el vehículo en el punto de intersección con el río. Los niveles más bajos de la serie afloran en la orilla septentrional del río; los niveles superiores, incluyendo el límite Hauteriviense-Barremiense, aparecen en su orilla meridional, frente a la casa del Molino del Río.

2.3-Extensión superficial (m²): >1.000.000 1.000.000-100.000 100.000-10.000
10.000-1.000 <1000

La extensión aproximada es de 2'5 km²

2.4-Situación Geológica:

Nevado-Filábride_____	Alpujárride_____	Maláguide_____
Zona Circumbética_____	Subbético interno_____	Subbético medio_____
Subbético externo: X	Prebético meridional_____	Prebético interno_____
Prebético externo_____	Cuencas terciarias_____	Cuencas cuatern._____
Volcanismo neógeno_____		

Edad: Cretácico Inferior (Hauteriviense-Albiense)

2.6- Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español.

Anexo VIII-2. Contextos Geológicos de España de Relevancia Mundial:

- Series mesozoicas de las cordilleras Bética e Ibérica

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

En este LIG los materiales cretácicos asoman extensamente formando un conjunto de afloramientos de alto interés geológico y paleontológico por su buena calidad de exposición, completo registro estratigráfico y abundante contenido fósil (importantes sucesiones de ammonites además de calpionélidos, nannófosiles calcáreos, foraminíferos y dinoflagelados). Desde el punto de vista geológico, los afloramientos seleccionados del Río Argos pertenecen al dominio del Subbético Externo de las Zonas Externas de la Cordillera Bética. Las margas y margocalizas del Cretácico Inferior aparecen situadas por encima de las calizas jurásicas de las sierras del Gavilán y Benamor y presentan un excelente desarrollo a lo largo del curso del Río Argos y de los barrancos adyacentes, como Las Oicas, Represa, Tollo, etc.

En 1969, Van Veen definió los estratotipos de las formaciones Argos y Represa en algunas de las sucesiones de materiales que afloran en el cauce del río. La Formación Argos está formada por margocalizas grises, mientras que en la Formación Represa presentan tonos oscuros, verdagrisáceos o grises, alternando con margas. En ambas formaciones aparecen intercalaciones turbidíticas. La edad corresponde al Cretácico Inferior, habiéndose datado como Barremiense superior-Aptiense medio la Formación Argos y Albiense medio-Cenomaniense la Formación Represa.

Dentro del perímetro del LIG hay varios puntos que se caracterizan por su enorme interés estratigráficos y paleontológico. Un hecho que corrobora esta afirmación es la propuesta de la sección Río Argos-1 como la más apropiada a nivel global para convertirse en la sección tipo de referencia internacional del límite Hauteriviense-Barremiense. Desde el punto de vista litológico, esta sucesión consiste en una alternancia



rítmica de niveles margosos y bancos margocalizos pertenecientes a la Formación Miravetes. Los intervalos margosos tienen un espesor comprendido entre los 15 y los 150 cm, mientras que los bancos más competentes varían entre los 10 y los 75 cm. Los sedimentos son grisáceos en la mitad inferior de la sección y amarillentos en la mitad superior. No existen indicios de condensaciones ni de discontinuidades estratigráficas mayores a lo largo de la sección. El yacimiento ha proporcionado una abundante, variada y bien preservada fauna de ammonites que ha permitido establecer un esquema bioestratigráfico de alta resolución en el que se pueden ubicar de forma precisa tanto el evento que define el límite Hauteriviense-Barremiense (la aparición de *Taveraidiscus hugii* en el nivel 171) como los niveles de primera o última aparición de otros muchos taxones significativos. Junto a ellos, se ha analizado también la distribución estratigráfica de microorganismos tales como los foraminíferos planctónicos y el nannoplancton calcáreo. Gracias a ello, se dispone de un amplio abanico de bioeventos alrededor del límite que permiten un excelente grado de precisión y de fiabilidad en las eventuales correlaciones.

Señalar también el valor didáctico de este tramo del río. En varios puntos del sector más occidental del LIG se observa perfectamente una discordancia angular erosiva en los depósitos continentales pliocuaternarios sobre los estratos cretácicos. A esto hay que añadir la presencia de estratos verticales, pliegues, fallas y otras estructuras que muestran cómo actuaron los esfuerzos tectónicos a lo largo de la historia geológica en este lugar.

Otros elementos que proporcionan a este espacio un excepcional interés de cara a la divulgación e interpretación son los edificios de travertinos (tobas) de grandes dimensiones que se encuentran a lo largo de la carretera a su paso por la Casa de los Mellizos. Se trata de rocas formadas por la precipitación del carbonato cálcico en condiciones subaéreas, asociadas a aguas que han circulado a través de rocas carbonáticas.

4-ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN:

4.1-Condición de conservación: Óptimas: ☒ Buenas___ Regulares___ Deficientes___

4.2-Causa del deterioro

Excavación___ Aterrazamientos___ Construcciones de edificios___
Construcción de vías de comunicación___ Construcciones de embalses___ Vertidos: ☒ Puesta
en cultivo___ Canalizaciones___ Coleccionismo___ Otras: ☒

A pesar de las inmejorables condiciones de conservación de los afloramientos, hay que destacar algunos sectores en los que se han realizado vertidos puntuales de residuos. Es el caso del entorno del Cortijo de la Represa y Cortijo de la Peña. Además, hemos podido comprobar la existencia de un grafiti en varios niveles de margocalizas que afloran en el Barranco de Las Oicas.

4.3-Fragilidad del lugar: Alta___ Media___ Baja: ☒ Nula___

Causas:

- a- Lugar de Interés Geológico que por sus grandes dimensiones, no es afectable por la actividad humana.
- b- Lugar de dimensiones kilométricas que pueden verse afectados por grandes obras.
- c- Lugar destruibles por obras o actuaciones de no demasiada entidad.
- d- Lugar que puede ser expoliado y su divulgación debe estar restringida.
- d- otros (describir).

Sus dimensiones kilométricas y su localización en el mismo cauce del río Argos o en su entorno más próximo, hacen de este LIG un espacio difícilmente deteriorable por la acción humana.

4.4-Régimen de propiedad y ordenación del lugar :

- a- Terreno incluido en parques naturales propiedad de la Comunidad Autónoma.
- b- Terreno de propiedad municipal:
 - b1- Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio.
 - b2- Zona catalogada como urbanizable, industrial o agrícola.
 - b3- Área no incluida en ningún plan de ordenación territorial.
- c- Terreno en parte público y en parte privado: ☒
- d- Terreno privado perteneciente a un solo propietario.



e- Terreno privado perteneciente a varios propietarios.

f- Propietario/s del Terreno: _____

Señalar en este punto que buena parte del tramo comprendido entre las secciones de Río Argos-1 y Casas del Llano forman parte del Lugar de Interés Comunitario (LIC) de la Sierra del Gavilán, en cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres.

4.5-Amenazas actuales o potenciales: Altas___ Medias___ Bajas: **X** Nulas___

a- Zona rural, no sujeta a desarrollo urbanístico, industrial o agrícola y sin perspectivas de ello: **X**

b- Zona de carácter intermedio, donde no estén específicamente previstos desarrollo concretos pero que presenta razonables posibilidades de experimentarlos en un futuro.

c- Zona incluida dentro de áreas de fuerte expansión urbana, industrial o agrícola.

d- Zona donde está prevista la construcción de infraestructuras.

e- Zona propensa al expolio por su interés en minerales y/o fósiles.

f- otras (describir):

5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1-Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: **A** Didáctico: **A** Turístico: **A** Recreativo: **A**

5.2-Condiciones de observación: Óptimas: **X** Buenas___ Regulares___ Deficientes___

5.3-Accesos al lugar:

a- Acceso en : autobús: **X** Coche: **X** Todo terreno___ A pie___ Otros_____

b-Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): Camino viejo de Archivel (CR-III-5)

c-Acceso a través de caminos sin asfaltar.

d-Situado a menos de 1 km de algún camino o carretera utilizable por vehículos.

e-Situado a más de 1 km de algún camino o carretera.

f-Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: Autobús___ Coche: **X**

g-Servicios de hostelería más próximos (situación y características): Hotel Rural El Molino del Río (22 plazas); Casa Rural El Ventorrillo (12 plazas); Casa Rural Las Oicas (23 plazas). Situados en Camino viejo de Archivel

h-Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Caravaca

5.4-Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico o otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

La Sierra del Gavilán, incluida en la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), es un espacio de casi 4.000 hectáreas de media y alta montaña con grandes pendientes en las que hay grandes extensiones de *Pinus pinaster* o pino negral y *Pinus halepensis* o pino carrasco. Abundan también la coscoja (*Quercus coccifera*), la sabina mora (*Juniperus phoenicea*) y los prados de gramíneas perennes como *Brachypodium*. En las zonas de cota más baja abunda el esparto. Es de destacar la presencia de endemismos de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia como *Thymus funkii* o tomillo silvestre. Entre los grupos de fauna más representativos se encuentra el de las aves rapaces, destacan el búho real (*Bubo bubo*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*). También es importante la presencia de chova piquirroja (*Phyrrocorax phyrrocorax*). Algunas especies de mamíferos que habitan la Sierra del Gavilán son el jabalí (*Sus scrofa*), el zorro (*Vulpes vulpes*), la garduña (*Martes foina*) y la gineta (*Genetta genetta*). En total se contabilizan 15 habitats de los cuales 4 son prioritarios y 11 de interés comunitario.

Desde el punto de vista histórico-arqueológico son muchos los lugares de interés que encontramos en el entorno del LIG. Es el caso del enterramiento eneolítico de la cueva de los Alcores, los restos del poblado eneolítico de Peña Horadada y de la cueva neolítica del Diamante. En las proximidades del cortijo Represa se ha localizado un yacimiento con restos romanos y en la Torre de los Alcores los materiales nos hablan de un poblamiento de época medieval cristiana. Desde el punto de vista etnográfico, destacar el molino de batir cobre o Martinete de la Choepa, así como el molino harinero que se conserva en el paraje Los Oicas y los restos de la antigua fábrica de la luz del mismo nombre.



6- RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Plan General de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.). Señalar que los yacimientos del Río Argos fueron incluidos en el Catálogo de lugares de especial interés paisajístico, ecológico, hidrológico y geológico que se elaboró en su momento con motivo de la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Caravaca.
- Por incluir yacimientos paleontológicos de máximo interés dentro del ámbito de protección del LIG, se hace necesario adoptar las siguientes medidas especiales de protección y conservación:
 - Es imprescindible exigir informes preventivos de impacto geológico y paleontológico en el caso de la realización de cualquier obra pública o privada en la zona que pueda afectar a los afloramientos (construcción de embalses, canteras, ensanche de carreteras, etc.).
 - Tradicionalmente, los fósiles han sido recogidos sin permiso y por lo general sin obstáculos. Sin embargo, a partir de la entrada en vigor de la reciente Ley 4/2007 del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, para extraer, recoger y conservar fósiles que están sueltos o forman parte de cualquier afloramiento rocoso es necesario una **autorización** de la dirección general con competencias en materia de patrimonio cultural. Por tanto, todo aquel que desee extraer, recoger y conservar fósiles en el marco de la ley deberá obtener previamente dicho permiso.
 - Se recomienda asimismo una vigilancia activa por parte del Seprona y de los Agentes Medioambientales de los yacimientos con el fin de luchar contra las recolecciones no autorizadas.
 - Partiendo de que los fósiles son únicos e irremplazables, resulta imprescindible garantizar una metodología científica a la hora de plantear su recogida y estudio. En el campo, la observación y toma de datos de todo tipo (tafonómico, bioestratigráfico, geológico, accesos, condiciones de observación, etc.) resultan fundamental a la hora no solo de identificar ejemplares e interpretar procesos naturales sino también proponer medidas de protección, conservación, divulgación y puesta en valor tanto de los yacimientos como de las colecciones. Es por este motivo por lo que la ley contempla que cualquier solicitud de autorización para la realización de una actuación paleontológica debe de ir acompañada de un proyecto de la intervención a realizar.

Uso y Gestión

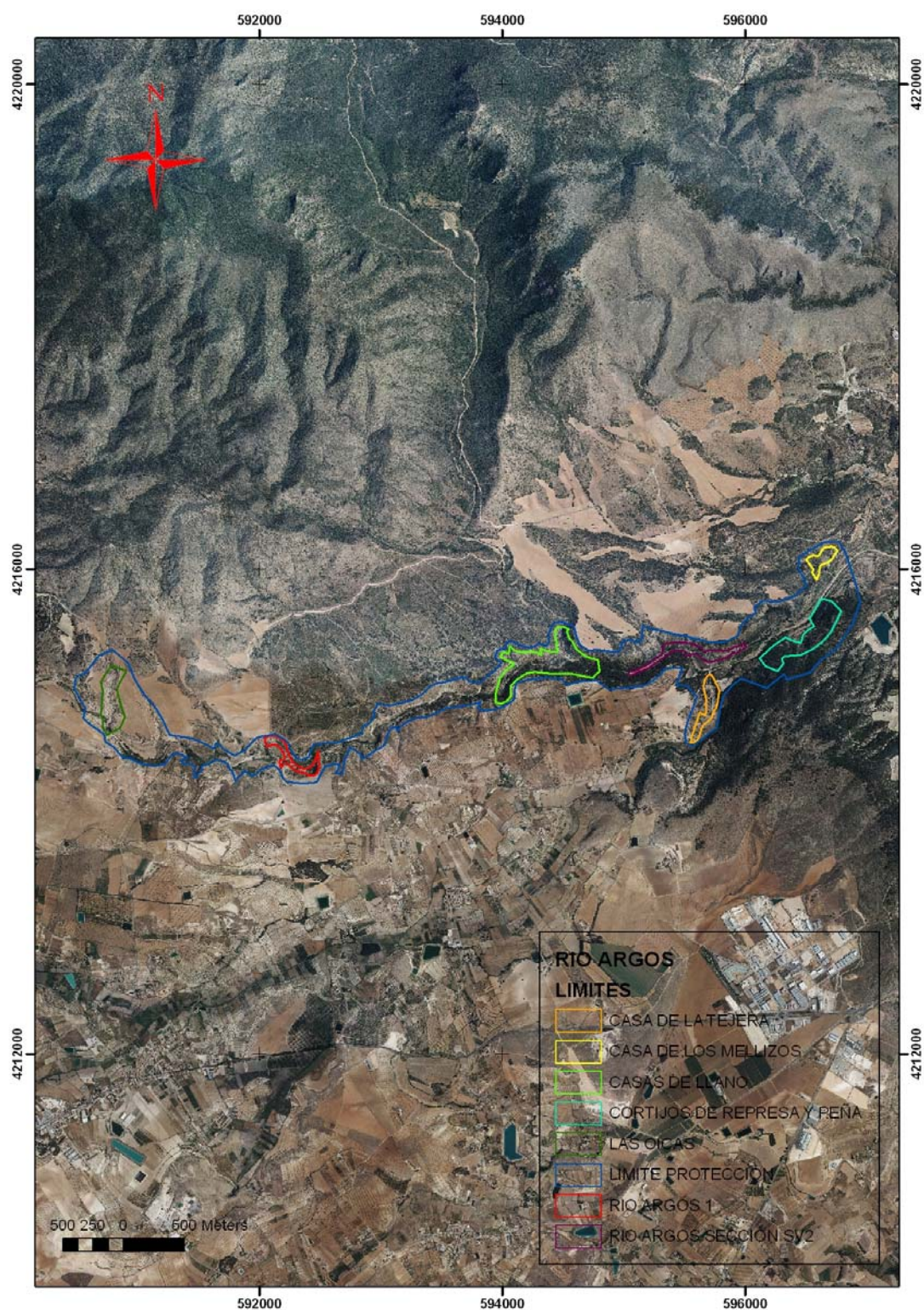
- El interés geológico y paleontológico, unido al valor histórico, ambiental y paisajístico del entorno, así como el fácil acceso desde la población vecina de Caravaca, hacen de este Lugar de Interés Geológico un enclave muy propicio para su divulgación en un posible centro de interpretación geológica local. Sin duda, la excelente calidad de los afloramientos y las buenas condiciones de observación de los numerosos aspectos geológicos de distinta naturaleza (estratigráficos, tectónicos, geomorfológicos...), permiten en este lugar utilizar la geología como recurso natural y cultural.
- Hay que señalar la existencia muy cerca de las series mesozoicas del Río Argos (2 km al Este) de un lugar de interés geológico de relevancia internacional como es el Barranco del Gredero, donde ha sido reconocido el límite Cretácico/Terciario, lo que aporta un valor complementario al LIG. En este barranco se ha encontrado además uno de los cortes con mejor registro fósil para el estudio del límite Paleoceno/Eoceno. Este hecho se puso de manifiesto en la Conferencia Internacional sobre Bioeventos celebrada en Caravaca en junio de 2003, durante la cual se organizaron excursiones científicas a las secciones del Río Argos y a los afloramientos del Barranco del Gredero.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLEMAN, F., GRÜN, W. Y WIEDMANN, J. (1975): The Berriasian of Caravaca (Prov. Murcia) in the Subbetic Zone of Spain and its importance for the defining this stage and the Jurassic-Cretaceous boundary. En: *Colloq. Lim. Jurassique-Crétacé*, Lyon-Neuchatel. B.R.G.M., 86: 14-21.
- COMPANY, M. (1987): *Los ammonites del Valanginiense del sector oriental de las Cordilleras Béticas*. Tesis Doctoral, Univ. Granada, 294 p.
- COMPANY, M., SANDOVAL, J. Y TAVERA, J.M. (1992): Secuencias deposicionales en el Barremiense-Aptiense inferior de la Sierra del Corque (Cordillera Bética): Consideraciones paleogeográficas. *Rev. Soc. Geol. España*, 5: 55-63.



- COMPANY, M., SANDOVAL, J. Y TAVERA, J.M. (1995): Lower Barremian ammonite biostratigraphy in the Subbetic Domain (Betic Cordillera, southern Spain): *Cretaceous Research*, 16: 243-256.
- COMPANY, M., Sandoval, J. y Tavera, J.M. (2003): Ammonite biostratigraphy of the uppermost Hauterivian in the Betic Cordillera (SE Spain). *Geobios*, 36: 685-694.
- FALLOT, P. (1929): Sur la date des derniers phénomènes orogéniques dans les zones subbétique et bétique à hauteur de Caravaca. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 188: 717-719.
- FALLOT, P. (1943): El sistema Cretácico en las Cordilleras Béticas. *Memorias del Instituto Lucas Mallada, CSIC*: 110 p.
- FALLOT, P. (1945): *Estudio Geológico de la Zona Subbética entre Alicante y el Río Guadiana*. *Memorias del Instituto Lucas Mallada*, 5, 719 p.
- FALLOT, P. (1948): Les Cordillères Bétiques. *Estudios Geológicos*, 8: 83-172.
- FALLOT, P. y Bataller, J. (1933): Observations géologiques entre Calasparra et Cieza. *Géologie Méditerranéenne*, 4: 1-9.
- FALLOT, P., DURAND DELGA, M., BUSNARDO, R. Y SIGAL, J. (1958): El Cretáceo superior del S de Caravaca (Provincia de Murcia). *Notas y Comunicados del Instituto Geológico y Minero de España*, 50: 283-298.
- GEEL, T. (1966): Biostratigraphy of upper Jurassic and Cretaceous sediments near Caravaca (SE Spain) with special emphasis on tintinnina and nannoconus. *Geologie en Mijnbouw*, 45: 375-385.
- GEEL, T. (1973): The geology of the Betic of Malaga, the Subbetic and the Zone between these two units. The Velez-Rubio area (Southern Spain). *GUA Papers of Geology*, 5: 131 p.
- GRÜN, W. Y ALLEMANN, F. (1975): The lower Cretaceous of Caravaca (Spain). Berriasian calcareous nannoplankton of the Miravetes section (Subbetic Zone, prov. of Murcia). *Eclogae Geologicae Helvetica*, 68: 147-211.
- HOEDEMAEKER, P.J. (1979): The Jurassic-Cretaceous boundary near Miravetes (Caravaca, SE Spain). Arguments for its position at the base of Occitania Zone. *Cuadernos de Geología de la Universidad de Granada*, 10: 235-247.
- HOEDEMAEKER, P.J. (1982): Tithonian-Valanginian ammonite zones, SE Spain. *Scripta Geologica*, 65: 81 p.
- HOEDEMAEKER, P.J. (1992): Rio Argos (Hauterivian/Barremian boundary). In: IGCP Project 262: Tethyan Cretaceous Correlation. Lower Cretaceous Cephalopod Team. 2nd Workshop. Excursion Guide: 26-32.
- HOEDEMAEKER, P.J. (1995): Ammonite distribution around the Hauterivian-Barremian boundary along the Río Argos (Caravaca, SE Spain). *Géologie alpine, Mém. H.S.*, 20: 219-277.
- HOEDEMAEKER, P.J. Y LEEREVELD, H. (1995): Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Berriasian-lowest Aptian (lower Cretaceous) of the Rio Argos succession, Caravaca, SE Spain. *Cretaceous Research*, 16: 195-230.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1903a): De la existencia del lías superior, del tithónico y del infracretáceo en la región NO de la provincia de Murcia. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 3: 294-301.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1907): Excursiones por el NO. de Caravaca. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 7: 400-410.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1908a): Excursiones por el O. de Caravaca. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 8: 67-75.
- JIMÉNEZ CISNEROS, D. (1911): Excursiones a Las Losillas y al Collado de la Plata en el término de Caravaca. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 11: 186-198.
- KURHY, B. (1971): Lower Cretaceous planktonic foraminifera from the Miravetes, Argos and Represa formations (SE Spain). *Revista Española de Micropaleontología*, 3: 219-237.
- KURHY, B. (1972): Stratigraphy and micropaleontology of the lower Cretaceous in the Subbetic south of Caravaca (Murcia, SE Spain). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 75: 193-222.
- VAN VEEN, G.W. (1966): Note on a Jurassic-Cretaceous section in the Subbetic SW of Caravaca (prov. of Murcia, Spain). *Geologie en Mijnbouw*, 45: 391-397.
- VAN VEEN, G.W. (1969): *Geological investigation in the region west of Caravaca, South-Eastern Spain*. Thesis Univ. Amsterdam, 143 p.





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

LA SERRATA Y SIERRA DE LAS COLEGIALAS (LORCA)

Nº DE L.I.G.: 14

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Gregorio Romero Sánchez, Universidad de Murcia.

1-INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido (B=Bajo, M=Medio, A=Alto):

Estratigráfico: A	Sedimentológico: A	Paleontológico: A	Tectónico: M
Hidrogeológico: B	Petrológico: A	Geoquímico: M	Minero: A
Mineralógico: A	Geomorfológico: A	Edafológico: B	Geoambiental: A
Espeleológico: M	Museos y Colecciones: A		Etnológico: A
Edificios singulares por la roca de construcción: B	Historia de la geología: A		

Otros (especificar): Patrimonio industrial asociado a la minería del azufre.

1.2-Tipo de interés por su influencia:

Local___	Regional___	Nacional: ___	Internacional: X
Solamente existe un lugar/ejemplo en España: ___	Hay 2-4 ej___	5-10	ej. ___
11-20 ej.: X	> 20 ej___		

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema (cantidad de publicaciones si se conocen):

Tesis doctorales nacionales: 2	Tesis doctorales internacionales: -	
Tesis de licenciaturas: -	Artículos en rev. nacionales: 35	Artículos en rev. internac.: 30
Videos___	Artículos en rev. regionales-locales: 5	Otros___

La Cuenca de Lorca y la serie de La Serrata son dos de los temas geológicos más estudiados y sobre los que más se ha publicado de toda la Región de Murcia. Los peces messinienses que proporcionan los yacimientos de La Serrata son citados por primera vez a finales del siglo XVIII, concretamente en 1789, constituyendo la primera cita de fósiles murcianos en la literatura. Desde entonces, han sido objeto de varios trabajos científicos. En el año 2007 la Dirección General de Cultura de Murcia aprueba el Proyecto Ictio (Fierro *et al.*, 2007), proyecto en cuya primera fase se abordó el inventario y valoración de los yacimientos paleontológicos de La Serrata y su entorno. Este trabajo ha sido una de las principales referencias a la hora de completar la presente ficha descriptiva del LIG.

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

Se trata de uno de los 20 contextos geológicos españoles que el IGME definió dentro del proyecto Global Geosites con el nombre de "Episodios evaporíticos messinienses (crisis de salinidad mediterránea)".

1.4. Dos fotografías más relevantes



Panorámica desde el extremo norte en la que se aprecia La Serrata con algunas de las intervenciones que han deteriorado el entorno en los últimos años. Esta imagen permite observar también el relieve en cuesta de la alineación montañosa.



Panorámica general de la Sierra de las Colegias desde el camino del mismo nombre. En algunos puntos pueden apreciarse escombreras y remociones de terreno producto de la búsqueda y explotación del azufre.



2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: 613221 / 4174790 (La Serrata) ; 616120 / 4177363 (Sierra de las Colegialas).

Municipio: Lorca

Paraje: La Serrata – Sierra de las Colegialas

Mapa topográfico 1:25.000: 953-III (Lorca) y 953-IV (La Hoya)

A lo largo de La Serrata y de la Sierra de las Colegialas son varios los puntos donde encontramos elementos de importancia geológica. De ahí que el LIG conste de dos sectores bien diferenciados y delimitados en cartografía. Las coordenadas UTM facilitadas corresponden aproximadamente al punto central del total de los afloramientos de interés que han sido descritos en ambas elevaciones montañosas.

2.2-Descripción de la situación y accesos:

La Serrata es una alineación montañosa de dirección NE-SW que se encuentra a tan sólo 5 km de la ciudad de Lorca. En conjunto, forma un relieve en cuesta inclinado hacia el noroeste a lo largo del cual se observan las ruinas y escombreras de la actividad minera del azufre de finales del siglo XIX y principios del XX. La Sierra de las Colegialas constituye simplemente la prolongación estratigráfica de los mismos niveles estratigráficos y fosilíferos pertenecientes a la Formación Carivete que afloran en La Serrata y que se encuentran justo por debajo de la unidad yesífera que configura una “cresta” en el relieve.

Su acceso se realiza sin dificultades desde Lorca por la carretera comarcal 3211 dirección Caravaca. Hay que desviarse a la izquierda justo al pasar la fábrica de cemento que se encuentra a 4 km al norte de la ciudad a través de un camino que conduce hasta los pies de La Serrata. Para acceder a los afloramientos de las Colegialas, hay que tomar la C-9 a Zarzadilla de Totana y tras recorrer 1 km coger el camino a la derecha que discurre paralelo a la sierra en dirección a la ermita del Pozuelo.

2.3-Extensión superficial (m²):

>1.000.000	X	1.000.000-100.000	100.000-10.000
10.000-1.000		<1000	

Entre los dos sectores del LIG (Serrata y S^a de las Colegialas) suman una extensión aproximada de 4 km²

2.4-Situación Geológica:

Nevado-Filábride_____	Alpujárride_____	Maláguide_____
Zona Circumbética_____	Subbético interno_____	Subbético medio_____
Subbético externo: _____	Prebético meridional_____	Prebético interno_____
Prebético externo_____	Cuencas terciarias: X	Cuencas cuaternarias_____ Volcanismo neógeno_____

El LIG de La Serrata y Sierra de las Colegialas se encuentra situada en el borde suroeste de la cuenca neógena de Lorca. Esta cuenca, como la mayor parte de las depresiones y corredores intramontañosos de las Cordilleras Béticas, tiene un origen tectónico. En este caso, queda limitada al norte por las sierras subbéticas de La Paca, Ponce y Zarcilla de Ramos, y al sur y al este por los materiales béticos de Sierra Espuña, La Tercia y la Peña Rubia. En su conjunto, ambas elevaciones forman un relieve en cuesta inclinado hacia el noroeste.

Edad: Mioceno superior (Tortonense-Messiniense)

2.6- Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del Territorio Español.

Anexo VIII-1- Unidades Geológicas más representativas:

3. Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.

Anexo VIII-2. Contextos Geológicos de España de Relevancia Mundial:

12. Episodios evaporíticos messinienses (crisis de salinidad mediterránea)

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

En La Serrata-Sierra de las Colegialas se pueden observar perfectamente los materiales preevaporíticos y evaporíticos que se depositaron durante el Mioceno superior en la Cuenca de Lorca. Se trata de uno de los lugares de referencia internacional por su contenido estratigráfico, sedimentológico, mineralógico y paleontológico.



La serie preevaporítica se encuentra en el techo de la formación margosa de Carivete. Algunas de sus litologías características que afloran son: láminas apergaminadas (*paper shale*) con diatomitas, tanto margosas como silíceas, niveles de sílex, carbonatos, pizarras bituminosas, intercalaciones de yeso y anhidrita y, a techo, 200 m de halita (no aflorante). En las diatomitas aparecen los restos fósiles de peces, vegetales e incluso crustáceos de gran interés. Por su parte, la serie evaporítica es discordante con la anterior y está compuesta por unos 40 m de yeso de facies laminadas en cuya base se encuentran algunos niveles arenosos de aspecto turbidítico. Sin duda, la información que proporcionan estos depósitos resulta especialmente interesante a la hora de explicar un episodio geológico tan espectacular como la desecación del Mediterráneo durante el Mioceno superior en la denominada crisis de salinidad.

En La Serrata se han localizado un total de 5 yacimientos con abundantes restos de peces que poseen gran interés científico y patrimonial debido a su escasez en el registro fósil peninsular y al excepcional estado de conservación que presentan los ejemplares. Los fósiles aparecen en los niveles diatomíticos laminados que afloran de forma continua a lo largo de La Serrata y en algunos puntos de la Sierra de las Colegialas, estos últimos con peores condiciones de observación y acceso. La asociación faunística fósil recuperada (fauna claramente marina tropical-subtropical) permite, junto con la información que aporta la estratigrafía y sedimentología de La Serrata-Sierra de las Colegialas, poder entender y reconstruir el ambiente y la vida en este sector de la Cuenca de Lorca durante el Mioceno superior.

Ictiofauna:

Sardina crassa (Clupeidae); *Alosa elongata* (Clupeidae); *Spratelloides gracilis* (Dussumieriidae); *Maurolicus muelleri* (Sternoptychidae); *Paralepis albyi* (Paralepididae); *Myctophum licatae* (Myctophidae); *Merluccius merluccius* (Gadidae); *Gadella* sp. (Gadidae); *Syngnathus albyi* (Syngnathidae); *Trachurus trachurus* (Carangidae); *Trachurus* sp. (Carangidae); *Gobius* sp. (Gobiidae); *Lepidopus* sp. (Trichiuridae); *Arnoglossus sauvagei* (Bothidae); *Arnoglossus* sp. (Bothidae).

Desde el punto de vista mineralógico, encontramos niveles de sílex compuestos por ópalo (cristobalita-tridimita) con morfologías muy distintas: en láminas milimétricas y en nódulos arriñonados. Las mineralizaciones de azufre son estratoligadas y estratiformes, lo que significa que siempre se encuentran asociadas a capas sedimentarias que tienen una importante continuidad lateral. La presencia de cristales de azufre nativo en grietas de la roca presenta un interés alto por la rareza y calidad de los ejemplares, de ahí que La Serrata sea conocida por aficionados y coleccionistas de minerales nacionales y de otros países. También se han descrito mineralizaciones de estroncio y bario (celestina y barita).

Otros elementos que proporcionan a este LIG un gran interés de cara a la divulgación e interpretación geológica son los buenos ejemplos de relieves en cuesta y los bad-lands que caracterizan el paisaje erosivo del paraje del Barranco Hondo.

4-ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN:

4.1-Condiciones de conservación: Óptimas:___ Buenas___ Regulares: **X** Deficientes___

4.2-Causa del deterioro

Excavaciones: **X** Canteras: **X** Aterrazamientos___ Construcciones de edificios___
Construcción de vías de comunicación___ Construcciones de embalses___ Vertidos: **X**
Puesta en cultivo___ Canalizaciones: **X** Coleccionismo: **X** Otras: **X**

La proximidad a un núcleo de población tan importante como Lorca permite explicar el acusado deterioro que ha sufrido durante muchos años la zona de La Serrata. Por su parte, el entorno de la Sierra de las Colegialas se ha visto menos afectado por actividades antrópicas y presenta mejores condiciones de conservación. A pesar de los años, las explotaciones mineras subterráneas de la segunda mitad del XIX y principios del XX (1853-1936) dejaron una profunda huella en el paisaje difícil de borrar. Actualmente, hay dos canteras activas en La Serrata de las que se sigue extrayendo material para su aprovechamiento, actividad totalmente incompatible con la conservación de los yacimientos paleontológicos y del patrimonio geológico de la zona. Asimismo, se ha constatado la existencia de varios vertederos



incontrolados, siendo el sur de La Serrata la parte más afectada por esta razón. Son frecuentes los escombros de la construcción aunque no afectan directamente a las capas que presentan restos fósiles. Señalar también la presencia de un vertedero controlado y una pista de motocross en la zona. Por último, a lo largo de toda La Serrata encontramos escombreras y acumulaciones de diatomitas producto de excavaciones no autorizadas en algunos de los yacimientos de peces fósiles.

4.3-Fragilidad del lugar: Alta: ☒ Media___ Baja___ Nula___

Causas:

- a- Lugar de Interés Geológico que por sus grandes dimensiones, no es afectable por la actividad humana.
- b- Lugar de dimensiones kilométricas que pueden verse afectados por grandes obras ☒
- c- Lugar destruibles por obras o actuaciones de no demasiada entidad ☒
- d- Lugar que puede ser expoliado y su divulgación debe estar restringida ☒
- d- otros (describir).

A pesar de sus dimensiones kilométricas, los afloramientos de La Serrata se han visto seriamente afectados por actividades antrópicas durante muchos años: minas, canteras, vertederos, excavaciones incontroladas en yacimientos paleontológicos.

4.4-Régimen de propiedad y ordenación del lugar :

- a- Terreno incluido en parques naturales propiedad de la Comunidad Autónoma.
- b- Terreno de propiedad municipal:
 - b1- Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio: ☒
 - b2- Zona catalogada como urbanizable, industrial o agrícola.
 - b3- Área no incluida en ningún plan de ordenación territorial.
- c- Terreno en parte público y en parte privado: ☒
- d- Terreno privado perteneciente a un solo propietario.
- e- Terreno privado perteneciente a varios propietarios.
- f- Propietario/s del Terreno: _____

Señalar que en el Plan General Municipal de Ordenación de Lorca (2003), casi la totalidad de la alineación montañosa de La Serrata aparece incluida en la planimetría como *Suelo No Urbanizable Protegido por el Planeamiento por su Valor Ambiental: Protección Media-Alta*. Únicamente el sector situado más al noreste de la misma, limitando con la carretera comarcal 3211, aparece en el Plan identificado como *Suelo Urbanizable Sectorizado*. En el caso del sector delimitado en la Sierra de las Colegialas, casi todo el suelo está catalogado como *Suelo de Sistemas Generales_Dotacional y de Espacios Libres*. Tan sólo dos zonas, una al sur del LIG en el entorno de Casa Colorada y otra al norte próxima a la ermita del Pozuelo, aparecen en el Plan General como *Suelo Urbanizable No Sectorizado*.

Por otro lado, La Serrata aparece catalogado y protegido en el Plan General de Lorca como “Lugar de Interés Geológico”. No así la Sierra de las Colegialas.

4.5-Amenazas actuales o potenciales: Altas___ Medias: ☒ Bajas: ___ Nulas___

- a- Zona rural, no sujeta a desarrollo urbanístico, industrial o agrícola y sin perspectivas de ello ☒
- b- Zona de carácter intermedio, donde no estén específicamente previstos desarrollo concretos pero que presenta razonables posibilidades de experimentarlos en un futuro ☒
- c- Zona incluida dentro de áreas de fuerte expansión urbana, industrial o agrícola ☒
- d- Zona donde está prevista la construcción de infraestructuras.
- e- Zona propensa al expolio por su interés en minerales y/o fósiles ☒
- f- Otras (describir):
 - ☐ Canteras actualmente en explotación en La Serrata
 - ☐ Movimientos de tierras
 - ☐ Vertederos
 - ☐ Expolio de yacimientos de fósiles
 - ☐ Se prevé un desarrollo industrial del suelo en el entorno inmediato de La Serrata

5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1-Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):



Científico: **A** Didáctico: **A** Turístico: **A** Recreativo: **A**

5.2-Condiciones de observación: Óptimas___ Buenas: **X** Regulares___ Deficientes:

5.3-Accesos al lugar:

a- Acceso en : Autobús Coche **X** Todo terreno___ A pie___ Otros___
b-Acceso a partir de carretera (tipo y nombre) **X** (Carretera C-3211 dirección Caravaca)
c-Acceso a través de caminos sin asfaltar **X** (Camino de las Colegialas)
d-Situado a menos de 1 km de algún camino o carretera utilizable por vehículos **X**
e-Situado a más de 1 km de algún camino o carretera.
f-Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: Autobús **X** Coche **X**
g-Servicios de hostelería más próximos (situación y características): Los ubicados en la ciudad de Lorca
h-Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Lorca

5.4-Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico o otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

El entorno de La Serrata-Sierra de las Colegialas ofrece un conjunto de recursos que pueden contabilizarse positivamente de cara a incrementar la potencialidad de uso para la zona.

De la importante actividad minera relacionada con la explotación y aprovechamiento del azufre se conserva en el paraje Llanos de Serrata un interesante patrimonio industrial que hoy forma parte del paisaje en forma de elementos tales como pozos y galerías de extracción así como otro tipo de construcciones relacionadas con las instalaciones de las antiguas plantas de tratamiento para la fundición y refinamiento del mineral: edificios de oficinas, almacenes, barracones, hornos de fundición, chimeneas, etc.

En la proximidad al LIG existen otros yacimientos paleontológicos de interés pertenecientes a la propia cuenca. Destacar los arrecifes de coral de la Rambla de Canteras en los que *Porites* es el constructor principal. Presenta colonias con morfologías de bastón, coliflor y hemisféricas. También están presentes otras especies menos abundantes junto con algas coralíneas, bivalvos, equinodermos y briozoos. Por otro lado, muy cerca de la Ermita del Pozuelo encontramos varios afloramientos de equinoideos fósiles del Mioceno superior. Su abundancia y la naturaleza conglomerática de los sedimentos hacen de ésta una zona de interés didáctico.

Desde el punto de vista geológico, encontramos también aguas arriba del río Guadalentín un ilustrativo delta progradante además de ejemplos de neotectónica con fallas sin y post-sedimentarias de elevado interés en la evolución de la cuenca. Sin duda, el Castillo de Lorca nos ofrece un estupendo mirador geológico desde el cual tenemos una panorámica de las distintas unidades que afloran en esta parte de la cuenca, así como de los relieves marginales y de la traza de grandes fracturas que condicionan todo el conjunto. La explicación tectónica se puede completar con una visita por las calles del casco antiguo de la ciudad, donde se observa perfectamente el efecto del paso de una falla con desplazamiento horizontal sobre las construcciones existentes y su datación en tiempos históricos. Asimismo, el entorno de La Serrata es interesante a la hora de interpretar el modelado erosivo del paisaje (sector del Barranco Hondo) y la influencia de la mano del hombre en el mismo.

En cuanto a las manifestaciones arqueológicas, destaca el Menhir de Serrata y otros yacimientos eneolíticos y argáricos situados en las estribaciones de la Sierra de la Tercia.

6- RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN
Vulnerabilidad

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Plan General de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- Elaborar un estudio detallado de la intensidad y área afectada por las dos explotaciones a cielo abierto que actualmente operan en La Serrata con el objetivo de evaluar la compatibilidad de su actividad con la protección y conservación del patrimonio paleontológico y geológico del LIG.



- El hecho de contar en el ámbito del LIG con yacimientos paleontológicos de máximo interés y vulnerabilidad, hace necesario adoptar una serie de medidas especiales de protección y conservación:
 - Es imprescindible exigir informes preventivos de impacto geológico y paleontológico en el caso de la realización de cualquier obra pública o privada en la zona que pueda afectar a los afloramientos (construcción de embalses, canteras, ensanche de carreteras, etc.).
 - Tradicionalmente, los fósiles han sido recogidos sin permiso y por lo general sin obstáculos. Sin embargo, a partir de la entrada en vigor de la reciente Ley 4/2007 del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, para extraer, recoger y conservar fósiles que están sueltos o forman parte de cualquier afloramiento rocoso es necesario una **autorización** de la dirección general con competencias en materia de patrimonio cultural. Por tanto, todo aquel que desee extraer, recoger y conservar fósiles en el marco de la ley deberá obtener previamente dicho permiso.
 - Se recomienda asimismo una vigilancia activa por parte del Seprona y de los Agentes Medioambientales de los yacimientos con el fin de luchar contra las recolecciones no autorizadas.
 - Partiendo de que los fósiles son únicos e irremplazables, resulta imprescindible garantizar una metodología científica a la hora de plantear su recogida y estudio. En el campo, la observación y toma de datos de todo tipo (tafonómico, bioestratigráfico, geológico, accesos, condiciones de observación, etc.) resultan fundamental a la hora no solo de identificar ejemplares e interpretar procesos naturales sino también proponer medidas de protección, conservación, divulgación y puesta en valor tanto de los yacimientos como de las colecciones. Es por este motivo por lo que la ley contempla que cualquier solicitud de autorización para la realización de una actuación paleontológica debe de ir acompañada de un proyecto de la intervención a realizar.

Uso y Gestión

La excelente calidad de los afloramientos y las buenas condiciones de observación de los numerosos aspectos geológicos de distinta naturaleza (estratigráficos, sedimentológicos, paleontológicos, tectónicos, geomorfológicos...), permiten utilizar en esta zona la geología como recurso natural y cultural. Además, su proximidad y fácil acceso desde Lorca, hacen de este Lugar de Interés Geológico un enclave muy propicio para su divulgación. Para ello, sería recomendable aprovechar las posibilidades que ofrece el interesante patrimonio ligado a la historia minera que se conserva en el entorno del LIG, entre las alineaciones montañosas de La Serrata y la Sierra de las Colegialas. A pesar del estado de deterioro y abandono, creemos que resultaría perfectamente viable la recuperación y puesta en valor de algunas de sus instalaciones como centro de interpretación de la cuenca de Lorca. El aspecto espectacular de los fósiles y minerales que proporcionan los yacimientos, conjugado con rigor científico en las explicaciones y diseños atractivos en el discurso expositivo, posibilitará el acercamiento de la interesante historia geológica de Lorca a todo el público visitante.

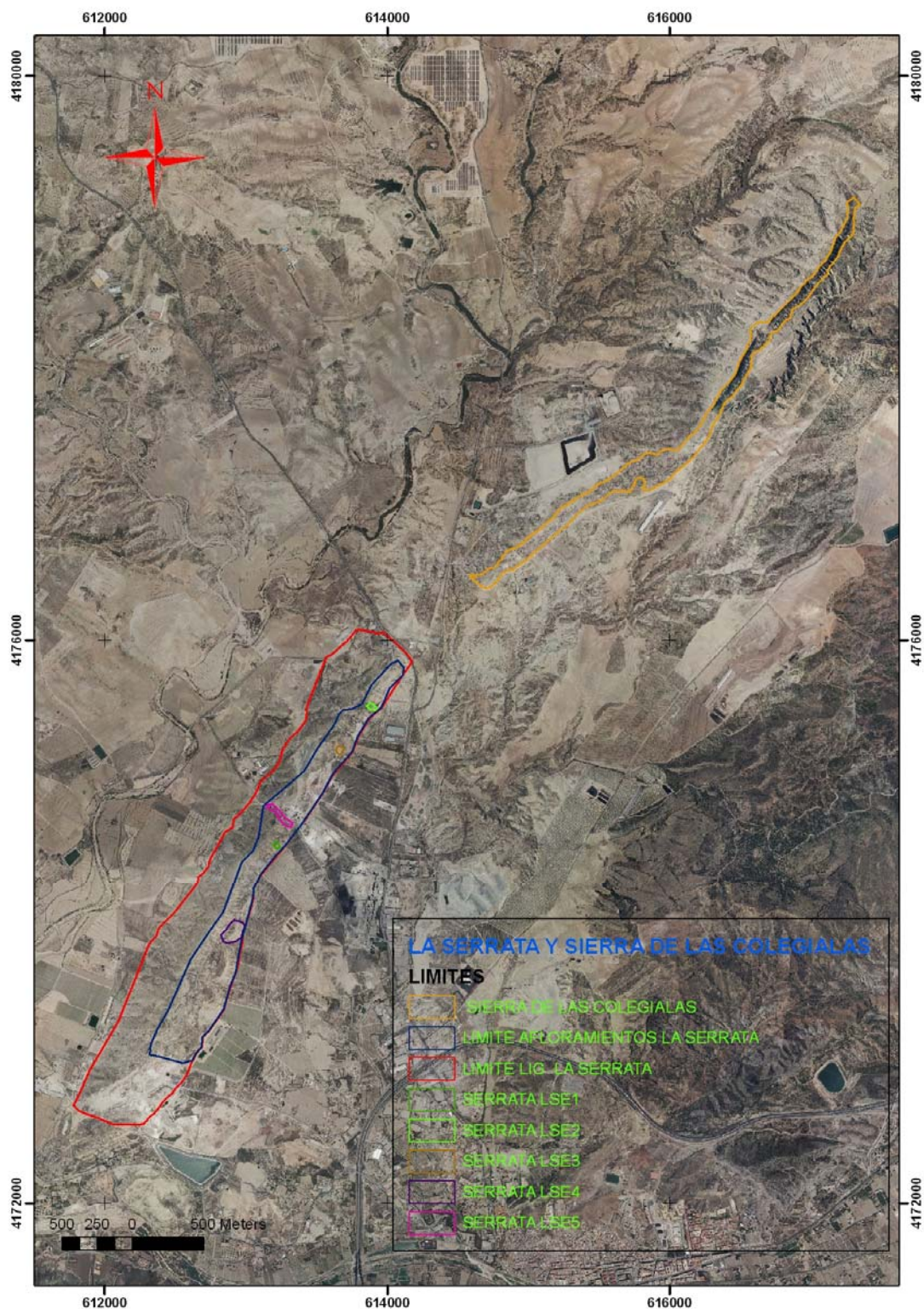
Dadas las características particulares de los afloramientos de La Serrata-Sierra de las Colegialas (gran extensión, susceptibilidad al expolio, visibilidad...), se podrían establecer recorridos geoturísticos con puntos concretos a visitar pero siempre bajo la supervisión y control de un guía especializado.

BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, R., RODRÍGUEZ ESTRELLA, T., MANCHEÑO, M.A., GUILLÉN MONDÉJAR, F., ORTIZ, R., FERNÁNDEZ, M.T. Y DEL RAMO, A. (1999): *El Patrimonio Geológico de la Región de Murcia*. Fundación Séneca, Murcia, 399 p.
- ARAMBOURG, C. Y MONTENAT, C. (1968): Le gisement de Poissons fossils du Miocène supérieur de Columbares (Murcia, Espagne). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 266: 1641-1651.
- Botella y Hornos, F., de (1868): *Descripción geológica y minera de las provincias de Murcia y Albacete*. Imprenta del Colegio Nacional de Sordos y Ciegos, Madrid, 186 p.
- Cánovas Cobeño, F. (1873): Viajes por el término de Lorca a través de los tiempos geológicos con unos caballeros en desuso. *El Liceo Lorquino*: 19, 22, 28 y 31.
- DE LA PEÑA, A. Y MARÍN, J.M. (1994): Nuevas observaciones sobre la ictiofauna del yacimiento de Lorca. *Comunicaciones X Jornadas de Paleontología*, Madrid: 56-58.
- FIERRO, I., MARÍN, J.M. Y ROMERO, G. (2008). El Proyecto Ictio y el patrimonio paleoictiológico murciano. XIX Jornadas de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, Vol. 1 (Paleontología, Arqueología, Etnografía), ISBN 978-84-7564-441-7 , pags. 25-27



- GARCÉS, M., KRIJGSMAN, W. Y AGUSTÍ, J. (1998): Chronology of the Late Turolian deposits of the Fortuna Basin (SE Spain); implications for the Messinian evolution of the eastern Betics. *Earth and Planetary Science Letters*, 163: 69-81.
- GAUDANT, J. (1989): Poissons téléostéens, bathymétrie et paléogéographie du Messinien d'Espagne méridionale. *Bull. Soc. Geol. France*, 5 (6): 1161-1167.
- GAUDANT, J. (1992): L'ichtyofaune messinienne de la Sierra de Columbares (province de Murcia) : son intérêt pour l'interprétation du Messinien espagnol. *Paleontologia i Evolució*, 24-25: 219-228.
- GAUDANT, J. (1995): Nouvelles recherches sur l'ichtyofaune messinienne des environs de Lorca (Murcia, Espagne). *Revista Española de Paleontología*, 10: 175-189.
- GAUDANT, J., LOISEAU, J. Y OTT D'ESTOU, P. (1994) : Découverte d'une frayère fossile de poissons téléostéens dans le Messinien des environs de Campos del Río (province de Murcia). *Revista Española de Paleontología*, 9: 37-50.
- GEEL, T. (1976): Messinian gypsiferous deposits of the Lorca basin (province of Murcia, SE Spain). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 16: 369-385.
- GONZÁLEZ SIMANCAS, M. (1905-1907): *Catálogo Monumental de España*. Provincia de Murcia, Tomo I. 4 volúmenes.
- GUILLÉN MONDÉJAR, F. (1995): *La evolución espacio-temporal de la cuenca de Lorca (Murcia). Aspectos geológicos y mineralógicos*. Tesis Doctoral, Univ. Murcia, 467 p.
- JIMÉNEZ CISNEROS, D. (1904): D. Francisco Cánovas Cobeño. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*: 336.
- KRIJGSMAN, W., GARCÉS, M., AGUSTÍ, J., RAFFI, I., TABERNER, C. Y ZACHARIASSE. W.J. (2000): "Tortonian salinity" of the eastern Betics (Spain). *Earth and Planetary Science Letters*, 181: 497-511.
- MESEGUER PARDO, J. (1924): Estudio de los yacimientos de azufre de las provincias de Murcia y Albacete. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, 5: 3-83.
- NAVARRO, A.J. (1789): *Viajes*. Manuscrito conservado en el Archivo Municipal de Lorca.
- PLAYÁ, E., ORTÍ, F. Y ROSELL, L. (2000): Marine to non-marine sedimentation in the upper Miocene evaporites of the Eastern Betics, SE Spain: sedimentological and geochemical evidence. *Sedimentary Geology*, 133: 135-166.
- RIDING, R., BRAGA, J.C. Y MARTÍN, J.M. (2000): Late Miocene Mediterranean desiccation: topography and significance of the "Salinity Crisis" erosion surface on-land in southeast Spain: Replay. *Sedimentary Geology*, 133: 175-184.
- ROUCHY, J.M., TABERNER, C., BLANC-VALLERON, M.M., SPROVIERI, R., RUSSELL, M., PIERRE, C., DISTEFANO, E., PUEYO, J.J., CARUSO, A., DINARE'S-TURELL, J., GOMIS-COLL, E., WOLFF, G.A., CESPUGLIO, G., DITCHFIELD, P., PESTREA, S., COMBOURIEU-NEBOUT, N., SANTISTEBAN, C. Y GRIMALT, J.O. (1998): Sedimentary and diagenetic markers of the restriction in a marine basin: the Lorca Basin (SE Spain) during the Messinian. *Sedimentary Geology*, 121: 23-55.
- SAUVAGE, H.E. (1875): Notes sur les Poissons fossiles. VI. Sur un Poisson des marnes de Lorca (Espagne). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 3 (3): 639-641.
- SAUVAGE, H.E. (1878): Notes sur les Poissons fossiles. XIV. Sur une Clupe des marnes de Lorca. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 3 (6): 634-635.
- WROBEL, F. Y MICHALZIK, D. (1999): Facies successions in the pre-evaporitic Late Miocene of the Lorca Basin, SE Spain. *Sedimentary Geology*, 127: 171-191.





Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

ARRECIFES DEL RELLANO (MOLINA DE SEGURA)

Nº DE L.I.G: 15

AUTOR DE LA PROPUESTA: Carlos de Santisteban Bové. Departament de Geologia
Universitat de Valencia.

3INTERÉS PATRIMONIAL

El LIG del Rellano está formado por un conjunto de cinco edificios arrecifales del Tortoniense superior. Como grupo de arrecifes es representativo del margen norte de la cuenca de Fortuna en un contexto diferente al del Cabezo del Desastre. El conjunto del Rellano se desarrolló sobre un delta de conglomerados (Fan-delta) durante una fase de disminución de la subsidencia tectónica.

Presenta buenos ejemplos de interrelación de arrecifes contemporáneos con la sedimentación terrígena.

Contiene una buena representación de la diversidad fenotípica de los corales dominantes (*Porites lobatosepta* y *Tarbellastraea eggenburgensis*) y uno de ellos presenta sus morfología arrecifal perfectamente conservada.

Estos arrecifes poseen un interés sedimentológico, paleontológico y geomorfológico alto

Además en las proximidades del LIG se hallan dos puntos de interés geológico consistentes en una formación diapírica de materiales triásicos, expuestos en el Mioceno y en una discordancia angular.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

Coordenadas UTM:

Este LIG está formado por una agrupación de edificios arrecifales. Las coordenadas individuales del punto central de cada uno de los más representativos son:

- 1) 30 S XH 656646 422937; 330 m
- 2) 30 S XH 656002 422963; 375 m
- 3) 30 S XH 655872 422983; 345 m
- 4) 30 S XH 655972 423000; 399 m

Descripción de la situación y accesos

Se accede por la carretera A-20, del Fenazar a la Espartosa. La localidad se halla en el entorno del Rellano, pudiendo hacerse una aproximación en vehículo de motor. Se recomienda, que desde aquí se hagan cortos recorridos andando.

Se halla emplazado en el Municipio de Molina de Segura, en la pedanía del Rellano, paraje del Alto del Rellano. La localidad de esta agrupación de arrecifes se halla en la hoja del mapa del Instituto Geográfico Nacional, a escala 1:25.000 nº 891-4 Hoya del Campo.

Extensión superficial (m²):

Su extensión es de 2,100.000 m²

Situación Geológica

Geológicamente está situado en el margen norte de la cuenca terciaria sin- y postorogénica de Fortuna, subcuenca de El Rellano. La edad de los materiales presentes en el LIG es Tortoniense Superior (Mioceno Superior)

Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad "Geodiversidad del territorio español":

- 2 (Estructuras y formaciones geológicas singulares del basamento, unidades alóctonas y cobertera meso-cenozoica de las Cordilleras Alpinas)
- 3 (Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas).



DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y DEL PRIMONIO GEOLÓGICO

Los arrecifes del Rellano, con un complejo de varias bioconstrucciones coralinas del Tortonense superior. Son equivalentes a otros complejos como el del Cabezo del Desastre y Comala. Son los únicos presentes en la subcuenca del Rellano, situada en el margen norte de la cuenca miocena de Fortuna.

Este complejo está formado por un número mínimo de cinco arrecifes individualizados. Globalmente se han desarrollado sobre un aparato deltaico en fase de abandono y muestran una situación retrogradante hacia el NE (Hacia la Sierra del Lugar, que constituyó una isla durante el Mioceno Superior). Los dos primeros son ejemplos de interrelación entre sedimentación terrígena y construcción orgánica. El más inferior se halla ocupando parte de un canal deltaico abandonado temporalmente, el segundo, el arrecife del cerro del Apóstol se halla adaptado morfológicamente sobre una barra de frente deltaico.

Estos arrecifes son coetáneos con los estadios de crecimiento que forman el arrecife del Cabezo del Desastre. En éste último, la estabilidad del sustrato ha permitido la programación frontal del arrecife a lo largo de más de dos kilómetros y durante un ascenso del nivel del mar. En el complejo de arrecifes del Rellano, cada uno de ellos muestra una situación de migración “hacia tierra”. Esto es consecuencia de la existencia de una tasa mayor de subsidencia tectónica, desarrollada discontinuamente durante un ascenso generalizado del nivel del mar en la cuenca miocena de Fortuna.

Los arrecifes están formados por dos especies de corales dominantes: *Porites lobatosepta* y *Tarbellastraea eggenburgensis*. Estos corales muestran una marcada variedad morfológica, presentando las mismas formas para la misma posición en el arrecife. Son de destacar las espectaculares colonias del primer, segundo (El Apóstol) y tercer arrecife (Los López).

El primer arrecife es un ejemplo magnífico de relación entre depósitos terrígenos y crecimientos orgánicos, ya que se halla instalado en el margen de un canal deltaico y presenta, tanto en la base, como en el techo, depósitos de areniscas siliciclásticas. El arrecife se instaló sobre la pendiente del margen y se desarrolló transversalmente al eje del canal.

El segundo arrecife se halla adaptado al frente de una barra deltaica. Es una bioconstrucción en la que predomina el coral *Porites lobatosepta*, que puede ser observada, desde cierta distancia tridimensionalmente, tanto en su forma externa como en corte. Presenta conservados todos los elementos de los arrecifes modernos, con su arrecife interno, núcleo bioconstruido, cresta y arrecife externo. En el arrecife externo se observan los sistemas de contrafuertes y canales, perpendiculares a la cresta, y el inicio de los depósitos de talud. No existe en toda Europa ninguna construcción arrecifal que mantenga tan bien sus elementos morfológicos originales, siendo un ejemplo que merece la pena conservar.

El arrecife de Los López, se halla junto a la carretera que hace una curva en el paso entre los depósitos de laguna arrecifal y los del frente del arrecife. Aquí se puede observar, en el talud de la carretera, una empalizada de colonias de *Porites lobatosepta*, entre la que se pueden hallar otras de morfología similar de *Tarbellastraea* sp., y corales globosos con dibujos de crestas meandroides. Este talud de la carretera es uno de los mejores ejemplos de la estructura interna del núcleo de un arrecife mioceno.

CONDICIONES DE GEOCONSERVACIÓN, POTENCIALIDAD DE USO Y RECOMENDACIONES

El conjunto de arrecifes posee unas óptimas condiciones de conservación. El urbanismo en la zona no ha afectado, hasta el momento, a ninguno de los arrecifes. Existe una posible causa de deterioro en la ampliación de la carretera (A20), en el colapso del talud de la misma y en el expolio de los corales por actividades de coleccionismo.

Dada que la zona es urbanizable y que la construcción de viviendas en parcelas privadas ha ido en incremento se debería hacer una campaña de concienciación cívica para asegurar su protección, conservación y promoción. Los arrecifes del Rellano tienen interés por su potencial didáctico, turístico (de carácter cultural) y científico. En los tres casos el potencial de uso es alto. Para ello deben proponerse actividades de divulgación, la construcción de paneles explicativos y un itinerario guiado.

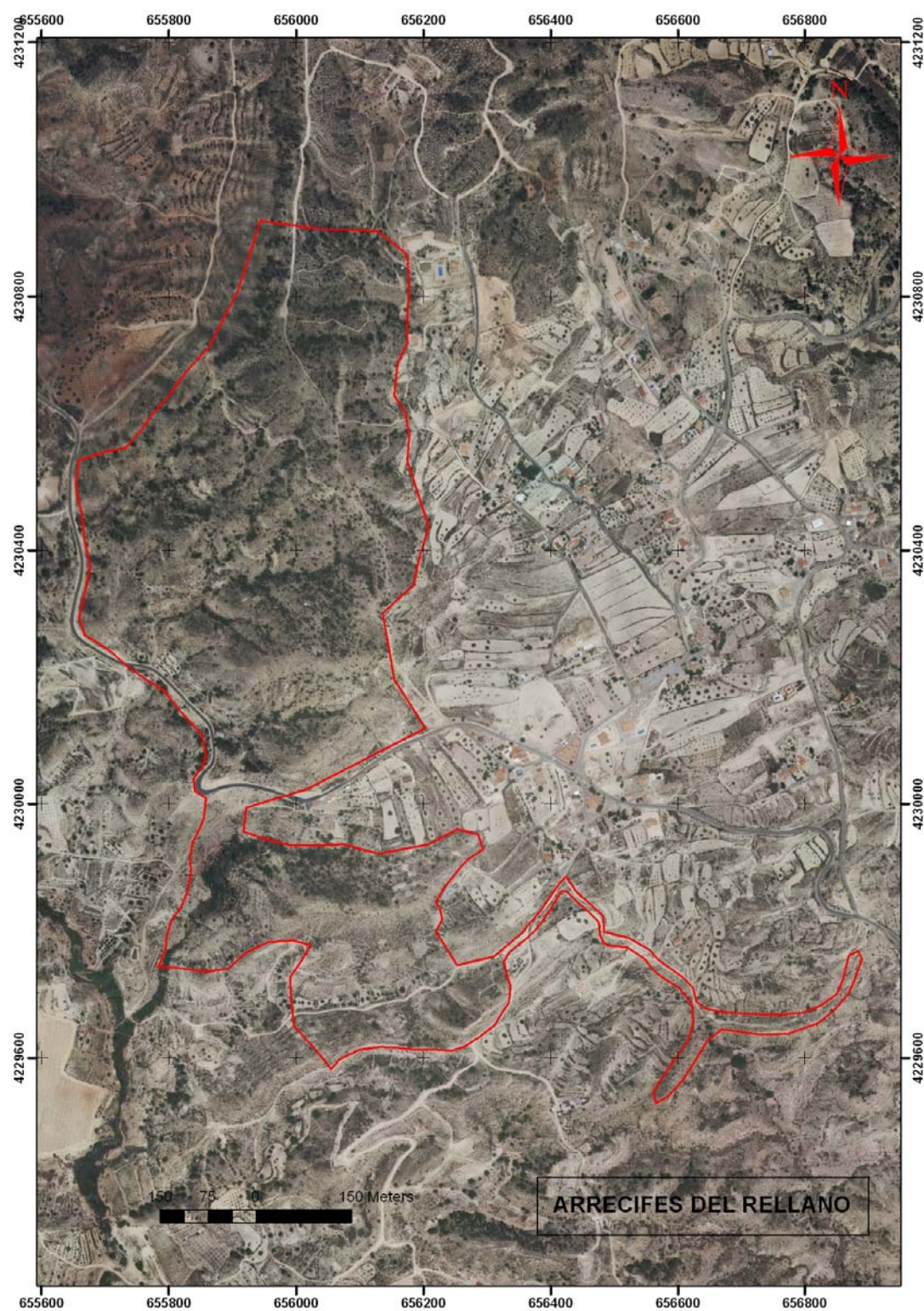


EL Lugar de Interés Geológico de los arrecifes del Rellano tiene la suficiente importancia como para ser declarado Parque Geológico. Se recomienda la creación de esta figura para su protección y la potenciación de sus valores naturales. La proximidad con el parque Natural del Rellano plantea la posibilidad de ampliar el Parque Natural con los arrecifes y los puntos de interés geológicos ya señalados. Los elementos geológicos del LIG propuesto hacen posible la integración del parque Natural en un Parque Geológico de importancia regional o nacional.

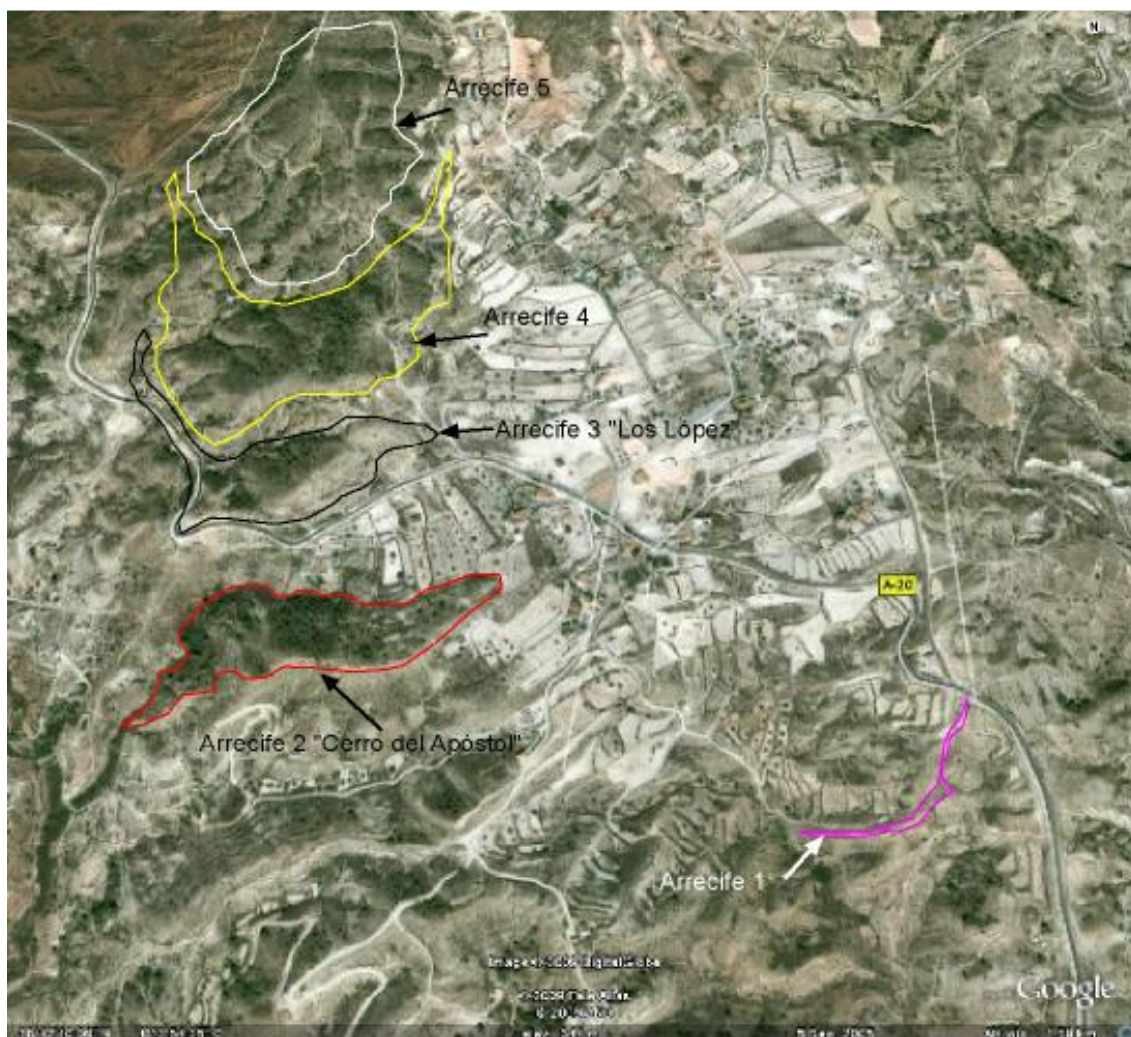
Debería plantearse a las autoridades de la pedanía del Rellano y Ayuntamiento de Molina de Segura, el tener en cuenta en su Plan General de Ordenación Urbana los elementos del patrimonio Geológico. De hacerlo correctamente, sería un atractivo cultural que podría dinamizar la actividad turística en la zona.

BIBLIOGRAFÍA

- MONTENAT, C., 1973, Les formations neogènes et Quaternaires du Levant Espagnol (provinces d'Alicante et de Murcia) : Tesis de doctorado. Orsay Université. Orsay :1170 pp.
- SANTISTEBAN, C. de, 1981, Petrología y sedimentología de los materiales del Mioceno Superior de la Cuenca de Fortuna (Murcia), a la luz de la Crisis de Salinidad Messiniense. Tesis de Doctorado. Universidad de Barcelona. Barcelona. :725 pp.
- SANTISTEBAN, C. de, 2004, Guía de campo de los arrecifes de coral miocenos del entorno de Fortuna, Caprés y El Rellano (Murcia).. en: F. Guillén Mondéjar y A. del Ramo (Eds.) en: El Patrimonio Geológico: Cultura, Turismo y Medio Ambiente. : 295-304.
- SANTISTEBAN, C. Y TABERNER, C., 1988, Sedimentary models of siliciclastic deposits and coral reefs interrelation. in: Doyle, L. J. and Roberts, H. H. (Eds.) in: Carbonate clastic transitions. Elsevier Science Publishers. : 35-76.



Posición de los arrecifes



Posición individual de los arrecifes que forman el complejo del Rellano. Se han denominado de 1 a 5 según su posición estratigráfica. La segunda denominación de Cerro del Apóstol y Los López, es local y ha sido tomada de Santisteban (1981).



Foto del arrecife 1 del Complejo del Rellano, visto hacia el NNE. El arrecife (en blanco) se halla intercalado entre depósitos siliciclásticos.



Foto de detalle del núcleo bioconstruido del Arrecife 1



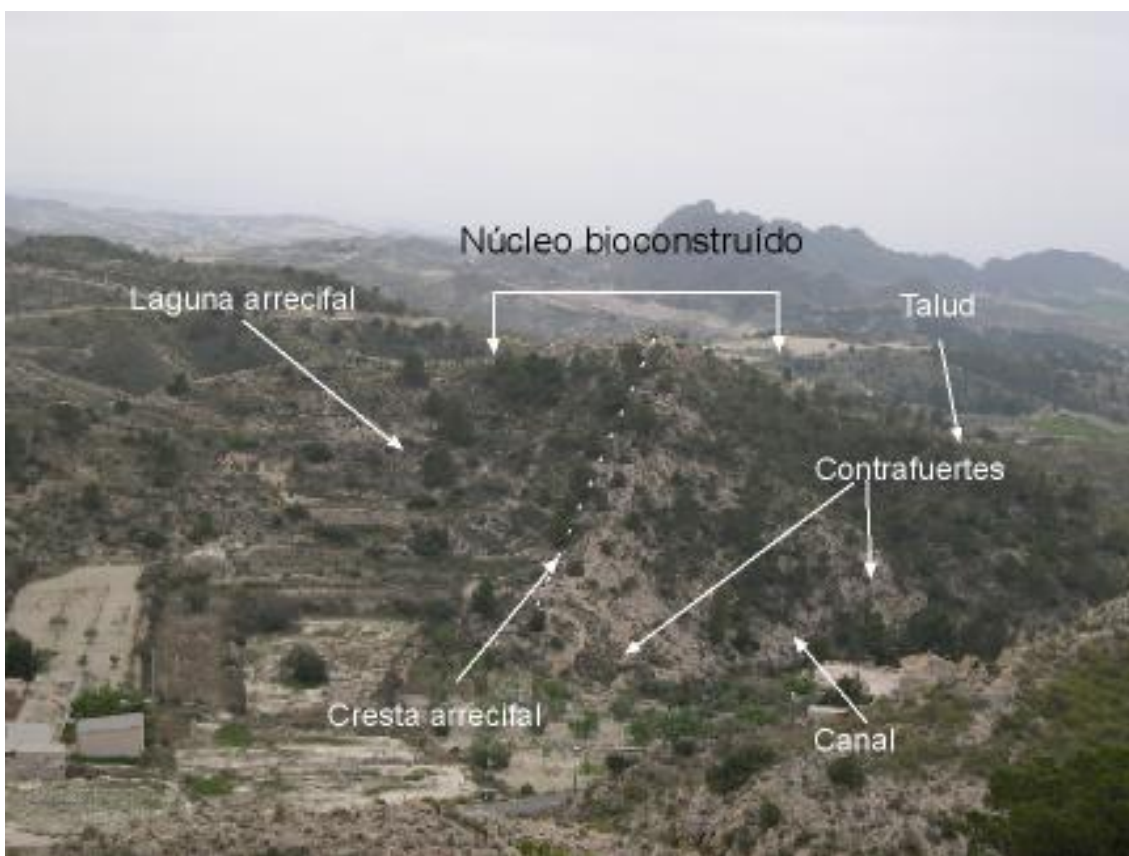
Arrecife 1. Detalle de varias colonias de *Tarbellastraea* sp. En posición de vida



Vista general del Arrecife 2 “El Apóstol”. La imagen ha sido tomada mirando hacia el Norte. En ella se aprecia una sección longitudinal al arrecife, que se desarrolló hacia el Suroeste, hacia la izquierda de la imagen.



Arrecife El Apóstol. Interpretación esquemática de su estructura interna, vista en sección longitudinal.



Vista del arrecife El Apóstol, desde Los López. El sur se halla hacia el fondo de la imagen. La foto muestra la parte superior del arrecife con detalles de la morfología de cada una de sus partes perfectamente conservada.



Foto con una imagen general de los arrecifes 3 (Los López), 4 y 5 del Complejo del Rellano



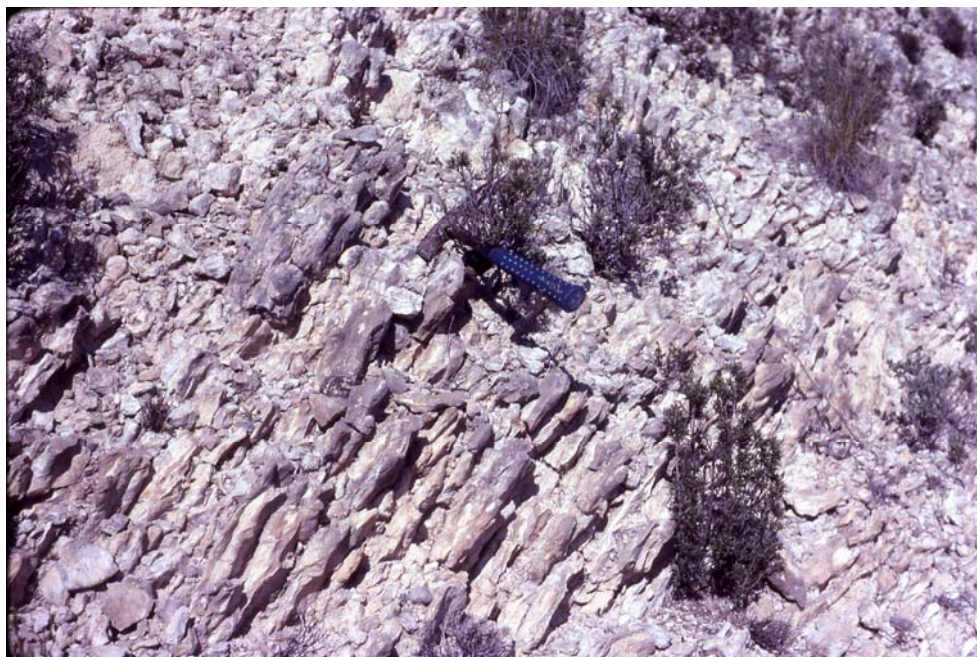
Arrecife 3 (Los López). Perspectiva del arrecife. A la izquierda se hallan depósitos detrítico que constituyen los fundamentos del arrecife. A la derecha de la imagen se aprecia una sección del frente del núcleo bioconstruido.



Foto de la estructura interna del núcleo bioconstruido del arrecife Los López. En la imagen se aprecia una alineación inclinada formada por un conjunto de colonias coralinas, en forma de empalizada.



ARRECIFES DEL RELLANO



Arrecife Los López. Detalle de colonias de *Porites lobatosepta*, en posición de vida y constituyendo una empalizada.



Arrecife Los López. Agrupación de colonias de *Porites* sp.



Arrecife Los López. Vista de la parte inferior de una colonia de *Porites* sp. Con forma cónico-radiada.



Puntos de Interés Geológicos asociados al LIG



A - Diapiro de materiales triásicos

B - Discordancia angular



Itinerarios recomendados



← Punto de observación



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

ARRECIFE CABEZO DEL DESASTRE (FORTUNA)

Nº DE L.I.G: 16

AUTOR DE LA PROPUESTA Carlos de Santisteban Bové. Departament de Geologia
Universitat de Valencia.

INTERÉS PATRIMONIAL

El Arrecife de Cabezo del Desastre es una bioconstrucción de corales del Mioceno Superior (Tortonense Superior) emplazado en el margen norte de la depresión morfológica de Fortuna. Esta bioconstrucción es uno de los mejores ejemplos de arrecifes coralinos del Neógeno del área mediterránea por la calidad de sus afloramientos y dimensiones. En él se puede reconocer la composición faunística, diversidad y forma externa de un arrecife. Su estructura interna refleja las condiciones paleo-oceanográficas y geodinámicas del sector oriental de las Béticas en el Mioceno superior. En su forma externa destacan la preservación de los taludes de sedimentos derivados del desarrollo arrecifal. Su posición y configuración permiten observar las características del margen de una cuenca sedimentaria con 400 metros de desnivel batimétrico. Como el arrecife de Cabezo del Desastre solo existen en España ejemplos parecidos en Cap Blanc (Mallorca), Níjar y Mesa Roldán (Almería).

El Lugar de Interés Geológico tiene importancia nacional, por ser uno de los escasos ejemplos de grandes arrecifes del Mioceno Superior que tienen preservados rasgos de su morfología externa. Por sus dimensiones es también lugar de importancia internacional. Ha sido estudiado en tres tesis de ámbito extranacional y en una española. Además, ha sido objeto de visitas por parte de compañías internacionales que ofrecen excursiones de campo con el objeto de analizar modelos de formación de carbonatos, para geólogos petroleros en formación.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

El Lugar de Interés Geológico denominado “Arrecife de Cabezo del Desastre” se halla en una amplia extensión desde en el Cabezo del Desastre, Cortado de La Peñas y margen occidental de la Sierra del Baño. Su punto principal, en el Cabezo del Desastre posee las siguientes coordenadas: 30S XH 6125 3235. Pertenecer al municipio de Fortuna y la mayor parte se halla en los parajes de Cortado de Las Peñas y Cueva Negra .

Este lugar cubre una extensión aproximada de 9.000.000 de m². Se accede a lo largo de la carretera asfaltada que va desde el paraje de la Jumillica a Caprés. Al norte de esta pista se halla el arrecife de El Desastre y un primer talud arrecifal adosado al arrecife; al sur del camino se halla el segundo talud (Cueva Negra) que rodea la Sierra del Baño.

Una visión general de este LIG se tiene desde la cima de Cerro Blanco y Cabezo Pilares, sobre la que se recomienda establecer un mirador e instalar paneles informativos.

Geológicamente se halla en el margen norte de la Cuenca terciaria de Fortuna – Mula. Esta es una de las cuencas sedimentarias neógenas más importantes del sector Oriental de las Béticas. Posee un registro Tortonense – Plioceno y en ella se hallan las evidencias de la denominada “Crisis de Salinidad Messiniense”. El arrecife del Cabezo del Desastre no se ha atribuido a ninguna unidad estratigráfica formal.

Este LIG puede inscribirse en los epígrafes de la Geodiversidad del territorio español nº 2 (Estructuras y formaciones geológicas singulares del basamento, unidades alóctonas y cobertera meso-cenozoica de las Cordilleras Alpinas) y nº 3 (Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas). Además, por su proximidad a las evaporitas de Fortuna se halla en relación con el contexto geológico de España de relevancia mundial nº 12 “Episodios evaporíticos messinienses (crisis de salinidad mediterránea)”, pues sirve de referencia de la posición del nivel del mar previa a la desecación messiniense en el Corredor Bético.



DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

Este LIG es uno de los mejores ejemplos de arrecifes coralinos de la Península Ibérica. Tiene la ventaja de conservar todas sus partes y de permitir su reconocimiento tanto a gran escala como a pequeña escala. Posee valores de Patrimonio Geológico en los campos de la paleontología, estratigrafía, petrología sedimentaria y geomorfología.

Los principales elementos de la diversidad geológica son:

- 1) El núcleo bioconstruido del Arrecife del Cabezo del Desastre. Está formado por cinco estadios de desarrollo arrecifal constituyendo un cuerpo de carbonatos de 90 metros de espesor (30SXH 6148 3321). Cada estadio presenta colonias coralinas fósiles en posición de vida (*Porites lobatosepta* y *Tarbellastraea eggenburgensis*), mostrando una gran variedad de formas adaptadas a cada subambiente en el arrecife.
- 2) Presenta dos unidades de talud arrecifal, constituídas por los depósitos derivados de la actividad arrecifal. Estas dos unidades son de grandes dimensiones y permiten reconstruir la configuración y dimensiones del margen de una cuenca marina moderadamente profunda, con un registro paleobatimétrico de 400 metros.
- 3) En estas unidades de talud se puede observar que están formadas por lóbulos menores adaptados morfológicamente unos a otros.
- 4) El segundo talud indica que el arrecife progradó frontalmente unos 2 kilómetros desarrollando una amplia plataforma de carbonatos tropicales
- 5) Los dos taludes son indicativos de condiciones geodinámicas estables, ello está de acuerdo con la existencia de dos terrazas erosivas desarrolladas alrededor de la Sierra del Baño, en períodos de estabilidad en la posición del nivel del mar en el Tortoniense.

CONDICIONES DE GEOCONSERVACIÓN, POTENCIALIDAD DE USO Y RECOMENDACIONES

Condiciones de geoconservación

Las condiciones de afloramiento de los elementos del LIG son excelentes. La preservación de estructuras en su posición original, sin deformación tectónica y la escasa cobertura vegetal, permiten un reconocimiento fácil de los componentes de la geodiversidad de este LIG, incluso por no especialistas en Geología. Además, se combina la facilidad de obtener una panorámica general del LIG, desde la distancia, desde Cabezo Blanco, con la posibilidad de observar estructuras a media distancia (disposición de los lóbulos de talud) y corta distancia (variedad de formas coralinas).

La fragilidad del lugar es considerada baja, globalmente. Por una parte es un LIG de grandes dimensiones, enclavado en su mayor parte en terreno público, cuyas características fisiográficas no son modificables. A pequeña escala existe la posibilidad de destrucción local por expolio de colonias coralinas. Dado que en la zona existen algunas propiedades particulares se debería tener en cuenta, en el Plan General de Ordenación Urbana de Fortuna, los elementos del Patrimonio Geológico, siendo compatible con una urbanización diseminada. La urbanización intensiva podría afectar a las características de exposición de la parte inferior de segundo talud arrecifal, en la base del Cabezo del Baño y Cueva Negra.

Potencialidad de uso

El arrecife del Cabezo del Desastre tiene una potencialidad de uso con finalidad científica, didáctica y turística. Científicamente ha sido objeto de varios trabajos, incluidas cuatro tesis doctorales. Especialmente tiene un potencial didáctico y turístico alto, ya que es un magnífico ejemplo de un antiguo ecosistema que mantiene depósitos, resultados de su actividad orgánica, en su posición original. Tiene unas condiciones de observación excelentes, debido a la escasa cobertura vegetal y es de fácil acceso. El acceso se puede realizar a lo largo de la carretera que conduce a Capres, desde la A-17, y que arranca desde el paraje de La Jumillica. Esta carretera pasa entre los dos taludes arrecifales y desde ella se



pueden tomar varios caninos sin asfaltar y cortafuegos, por los que accedemos, a pie, hasta la cima del Cabezo del Desastre. La aproximación hasta la base del LIG se puede realizar en vehículo de motor. El resto del recorrido solo es posible caminando.

Como complemento a este lugar de interés geológico, existen varios yacimientos arqueológicos en la zona. Los más conocidos son el Castillejo sobre una terraza travertínica desarrollada con una antigua surgencia del manantial de Los Baños de Fortuna y Cueva Negra. En Cueva Negra, en donde también hay un yacimiento arqueológico, se puede apreciar la discordancia basal, de tipo angular, entre los materiales del substrato Subbético y los depósitos de talud del Arrecife El Desastre.

Recomendaciones para la geoconservación, uso y gestión

El LIG propuesto es de grandes dimensiones. Posee un interés científico y didáctico de primer orden, pero debería estar abierto para su divulgación entre un público que realiza actividades turísticas en la zona. Para éste último es conveniente dirigirlo a un mirador situado en el Cabezo Blanco (30 S XH 5998 2783) o Cabezo Pilares (30 S XH 6035 2845). Desde este mirador se tiene una vista general del arrecife. Para su identificación por parte de público no especializado, se sugiere la colocación de un panel explicativo que permita identificar en el paisaje los elementos básicos del LIG (existencia de un arrecife de grandes dimensiones y en posición original, conservación de morfologías de taludes coralinos, registro de la programación de una plataforma carbonática, evidencias de un margen de cuenca bien conservado y evidencias, en la Sierra del Baño de terrazas que indican la antigua posición del nivel del mar). Se recomienda que las autoridades se comprometan a la conservación del paisaje de forma que no se alteren las condiciones naturales del LIG.

Para una finalidad didáctica se recomienda la realización de una serie de itinerarios que se ubiquen a lo largo del talud y edificio coralino principal del Cabezo del Desastre. Se recomienda el uso de caminos ya existentes, la colocación de paneles explicativos y la edición de una guía explicativa.

BIBLIOGRAFÍA

- LUKOWSKI, P. 1988, Evolution tectosedimentaire du bassin neogène de Fortuna. (Cordillères Bétiques Orientales – Espagne. *Geodiffusion* Mem. 1 403 pp.
- MANKIEWICZ, C., 1987, Sedimentology and calcareous algal paleoecology of middle and upper Miocene reef complexes near Fortuna (Murcia Province) and Níjar (Almería Province), southeastern Spain: Madison, University of Wisconsin, Ph.D. dissertation, 341 p.
- MANKIEWICZ, C. 1995, response of reef growth to sea-level changes (Late Miocene, Fortuna Basin, Southeastern Spain). *Palaos*, 10/4:322-336.
- MONTENAT, C., 1973, Les formations neogènes et Quaternaires du Levant Espagnol (provinces d'Alicante et de Murcia) : Tesis de doctorado. Orsay Université. Orsay :1170 pp.
- MÜLLER, D. W., 1986, Die salinitätskrise im Messinian (Spätes Miozän) der becken von Fortuna und Sorbas (Südost – Spanien). Tesis de doctorado. ETH Zürich nº 8056.. Zürich :183 pp.
- SANTISTEBAN, C. de, 1980, Composition, morphology and structure of the fore-reef fan. The Tortonian “Desastre reef”, Murcia (Spain). *I.A.S. 1st. European regional Meeting*, 212-214.
- SANTISTEBAN, C. de, 1981, Petrología y sedimentología de los materiales del Mioceno Superior de la Cuenca de Fortuna (Murcia), a la luz de la Crisis de Salinidad Messiniense. Tesis de Doctorado. Universidad de Barcelona. Barcelona. :725 pp.



INFORMACIÓN GEOLÓGICA GRÁFICA



Panorámica general, desde Cerro Blanco, del complejo arrecifal del Cabezo del Desastre



Vista, del Cabezo del Desastre, con el núcleo arrecifal, en el centro, caracterizado por la estratificación horizontal, y el inicio del primer talud con preservación de su pendiente deposicional inclinada original.



Crecimientos de *Tarbellastraea* sp., en el frente del arrecife del Cabezo del Desastre.



Agrupación de colonias cónico-radiadas de *Porites* sp. en el núcleo del arrecife del Cabezo del Desastre



Gran colonia de *Porites* sp. en el arrecife del Cabezo del Desastre.



Varias capas de colonias cónico-radiadas de *Porites* sp. en los depósitos de laguna del arrecife del Cabezo del Desastre.



Imagen tomada de “Google” con el núcleo arrecifal del Cabezo del Desastre, en primer término y, a continuación, el primer talud arrecifal. Al fondo se halla el Cortao Las Peñas.



Cortao Las Peñas. Depósitos de conglomerados basales y areniscas, en el extremo occidental del primer talud.



Entrada de Cueva Negra. Parte distal del segundo talud arrecifal, dispuesta discordantemente sobre el substrato subbético.



Punto de Interés Geológico de Cueva Negra. Discordancia angular entre los materiales del substrato subbético y los del segundo talud arrecifal, que forman el techo de la cueva.



Cueva Negra. Fuente que aprovecha la conducción del agua hasta la base del segundo talud arrecifal

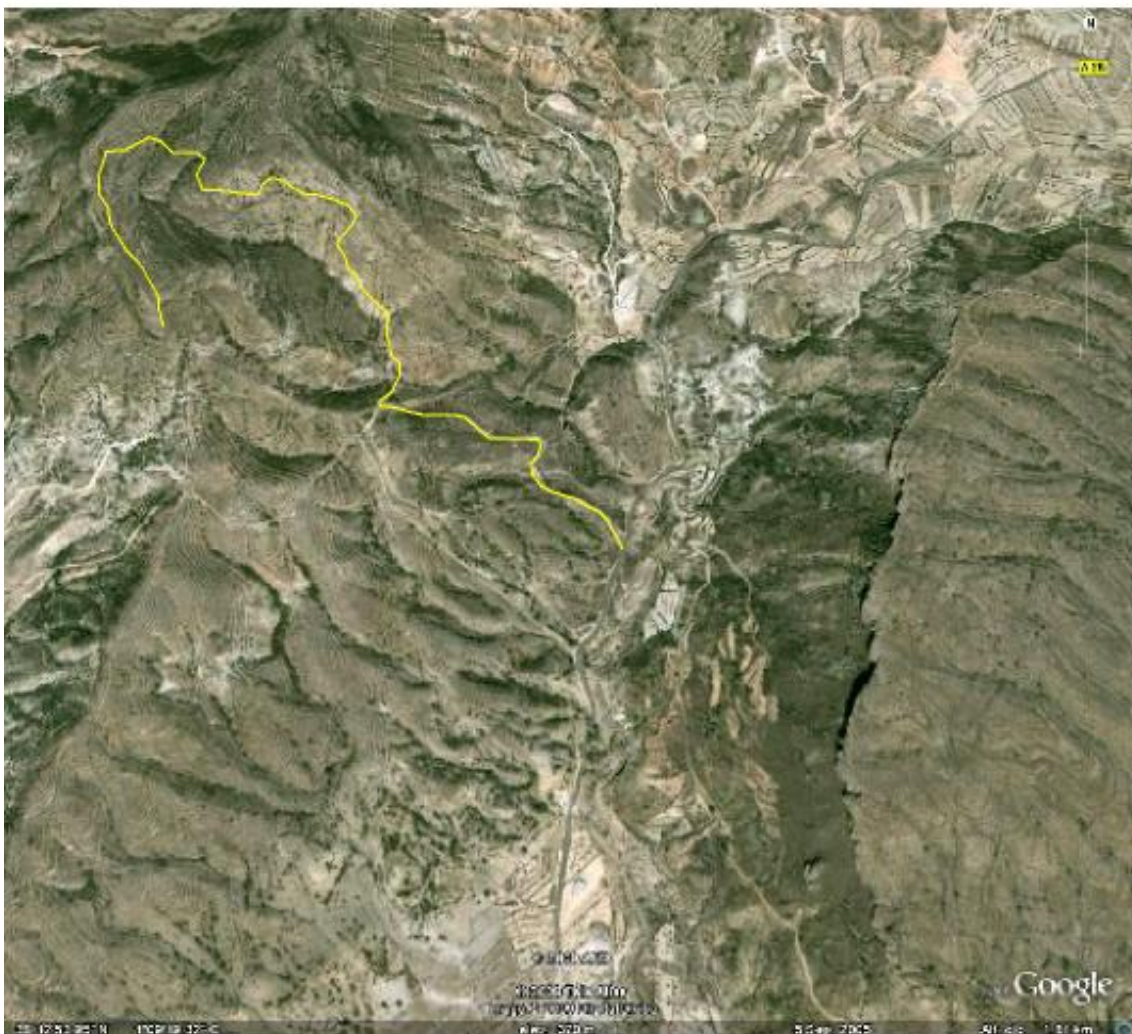


Punto de Interés Geológico de El Castillejo, en los Baños de Fortuna. Terraza colgada constituida por los restos de las tobas calcáreas formadas en un antiguo sistema



travertínico. Su posición indica que aquí existió una antigua surgencia por encima del manantial actual del balneario.

Itinerario 1



Observación:

- Ascenso paleobatimétrico por el arrecife externo.
- Observación de la composición de los materiales derivados de un arrecife
- Estructura del núcleo bioconstruido de un arrecife
- Observación de especies y formas coralinas



Itinerario2

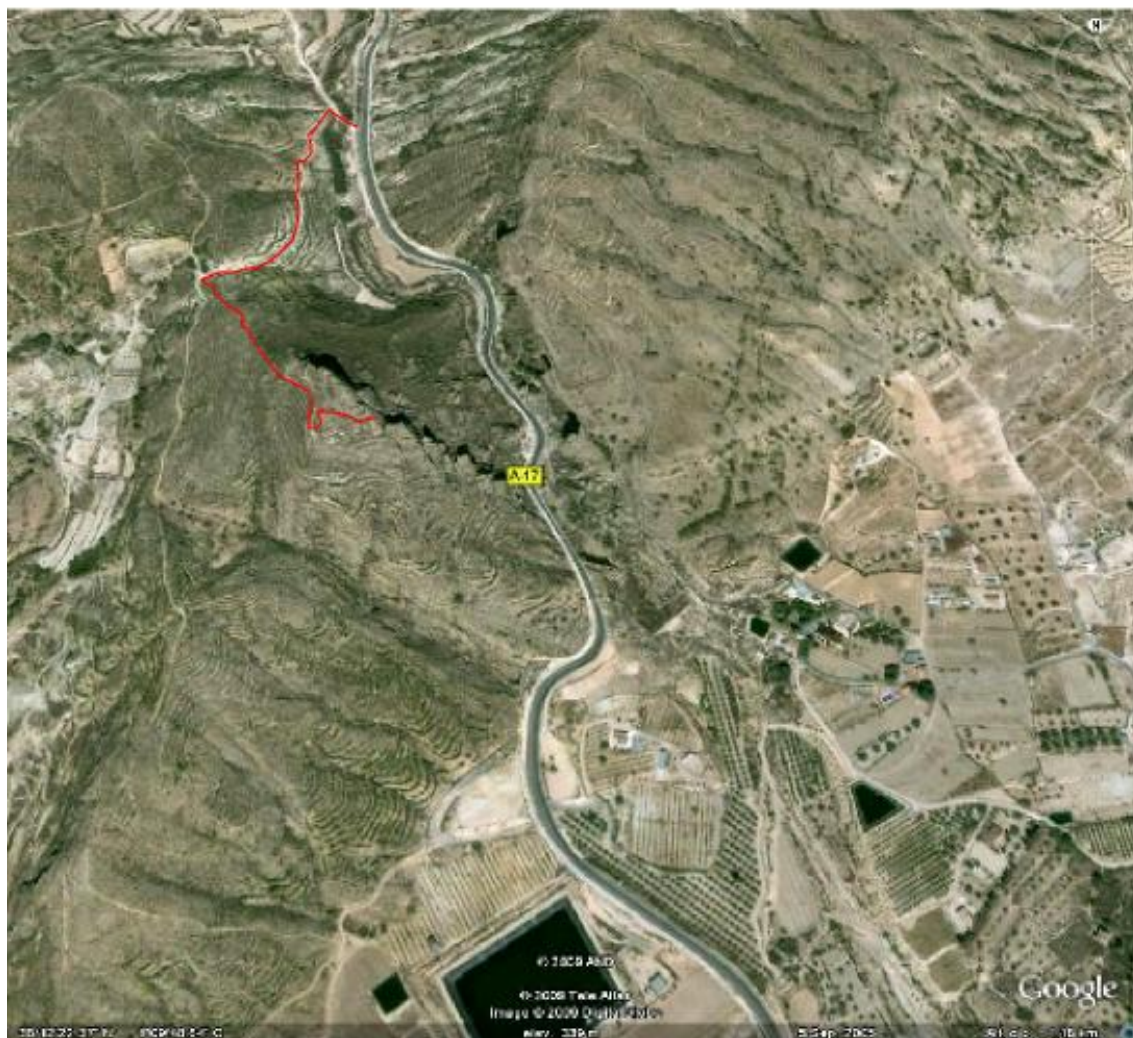


Observaciones:

- Unidades menores que forman un talud arrecifal
- Composición y estructura de los materiales de un talud arrecifal



Itinerario3



Observaciones

- Vista general de los dos taludes el arrecife del cabeza del Desastre
- Disposición de unidades menores de lóbulos de talud, en el Cortao Las Peñas
- Disposición de los depósitos de talud arrecifal sobre conglomerados.



Punto de Interés Geológico A

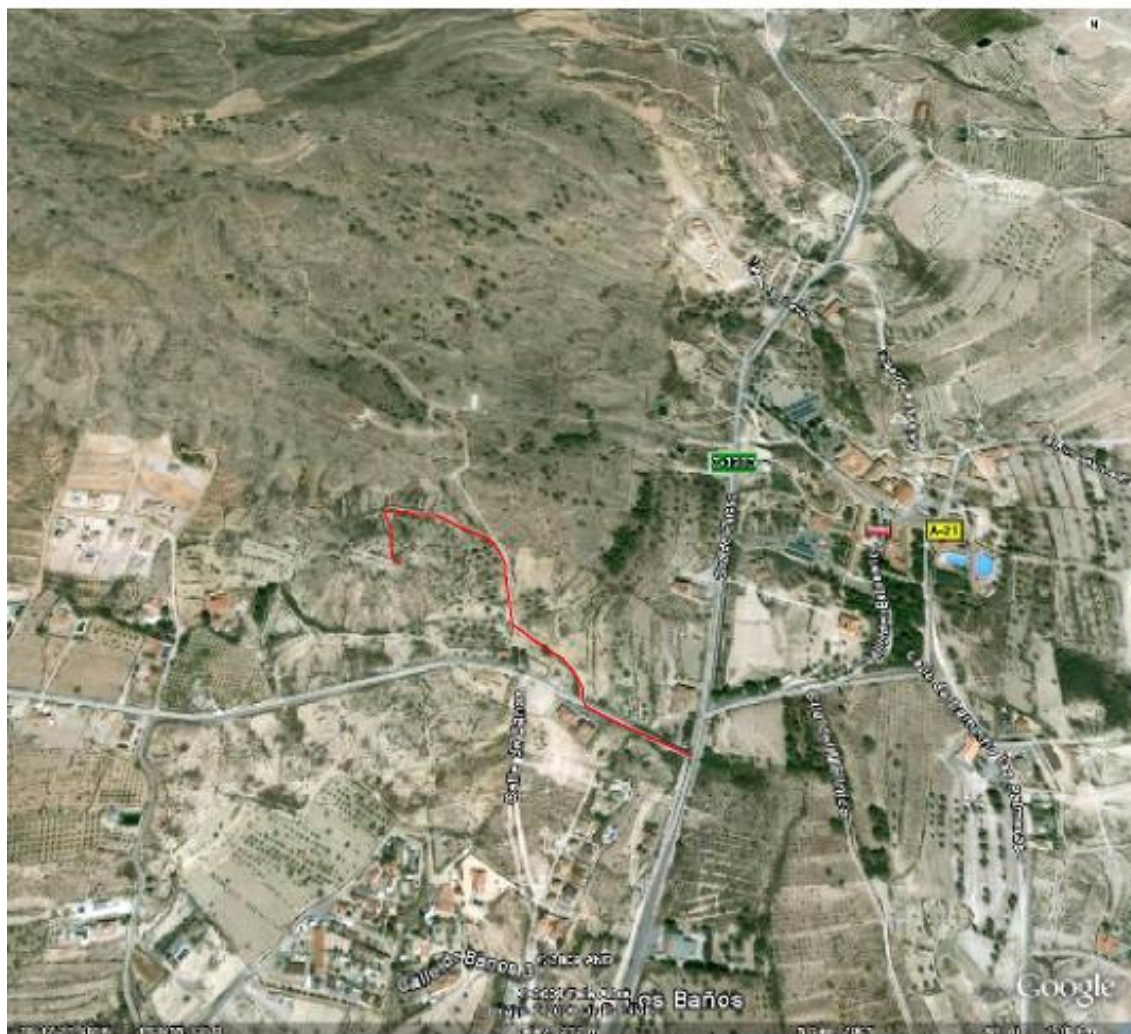


Observación

- Discordancia angular
- Materiales de las partes distales de un talud arrecifal

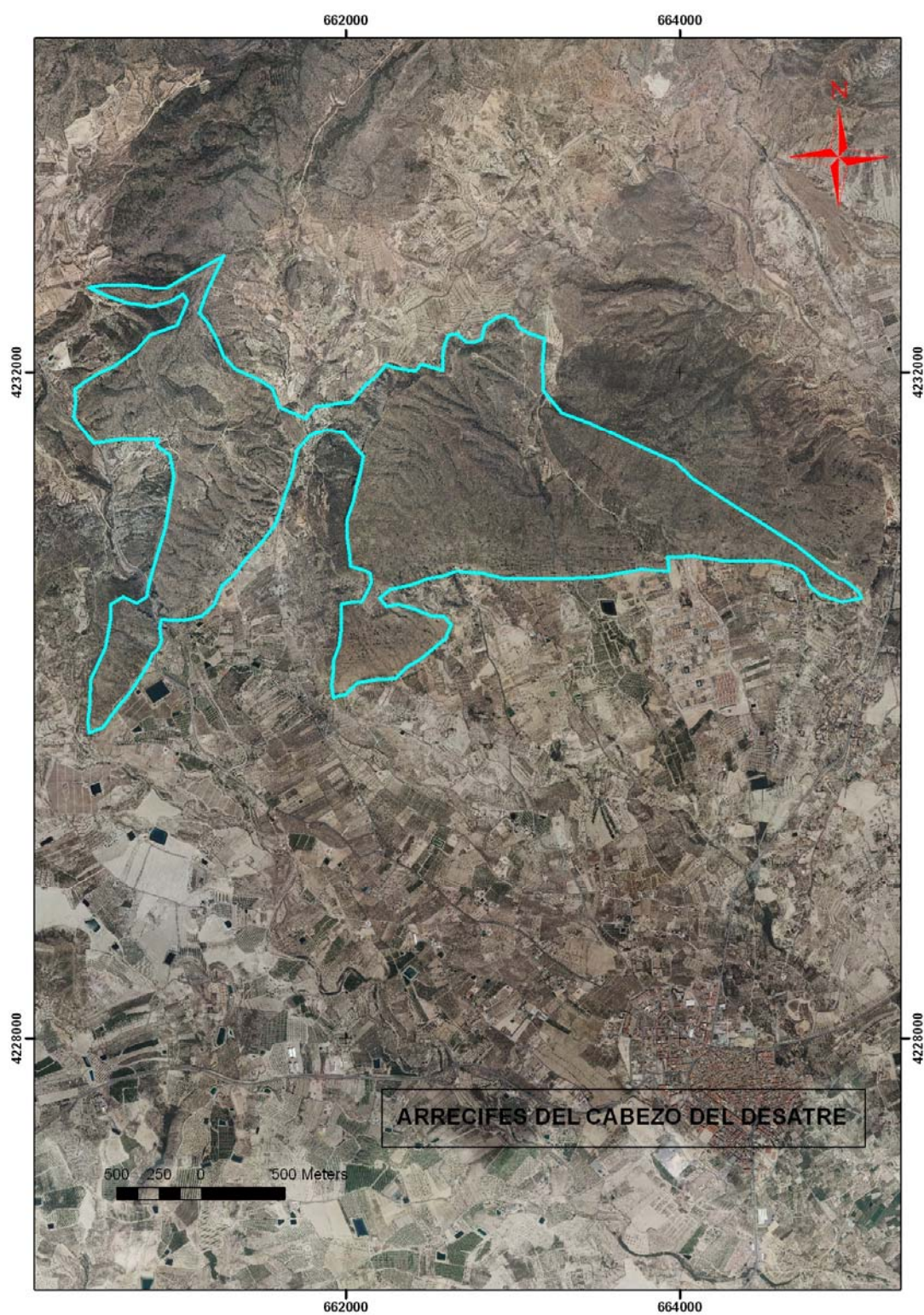


Punto de Interés Geológico B



Observación

- Edificio de travertino
- Posición de una antigua surgencia cárstica





Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

DOLINA O TORCA DE INAZARES (MORATALLA)

Nº DE L.I.G: 17

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Antonio del Ramo Jiménez y Francisco Guillén Mondéjar.
Universidad de Murcia.

1-INTERÉS PATRIMONIAL:

1.1-Tipo de interés por su contenido (B=Bajo, M=Medio, A=Alto):

Estratigráfico: B. Aunque en las proximidades existen diversos niveles guía.

Sedimentológico: B. Aunque es muy interesante la existencia de calizas no dolomitizadas de Liásico inferior, poco representadas en la región.

Paleontológico: "M". En la dolina apenas se localizan restos paleontológicos de macrofósiles, pero en zonas cercanas, fuera del perímetro delimitado, existen diversos yacimientos paleontológicos ricos en restos de Ammonites y Belemnites de Jurásico inferior (muy escasos en la región) y del Jurásico medio-superior.

Tectónico: B. La zona aparece afectada por diversas fallas normales, pero su observación es muy compleja. Más interesantes son los diversos sistemas de diaclasas existentes relacionados con el desarrollo de los procesos kársticos en la zona.

Hidrogeológico: "M". A nivel del macizo de Revolvedores es **A**, ya que éste representa un acuífero colgado que origina numerosas surgencias en la zona.

Petrológico: B en el LIG, aunque a nivel de la zona posee un interés **M**, ya que existe una amplia representación de diversos tipos de rocas carbonatadas y detríticas.

Geomorfológico: A, ya que la dolina representa la mejor y más accesible morfología de este tipo en la región. En la zona existe una amplia representación de morfologías kársticas, abanicos aluviales, glacis, canchales, etc.

Edafológico: M, por la existencia de suelos desarrollados sobre arcillas de descacificación (terra rossa).

Etnológico: M, ya que la dolina a tenido diversos usos tradicionales en épocas recientes (corral de ganado, erial de pasto, uso agrícola, etc).

1.2-Tipo de interés por su influencia:

Local: **A** Regional **A** Nacional **B**

Solamente existe un lugar/ejemplo en España____ Hay 2-4 ej____ 5-10 ej____
11-20 ej____ > 20 ej **X**

Es la representación típica de una dolina y su acceso es muy cómodo, estando próxima a otras morfologías de este tipo y a una amplia representación de morfologías kársticas y de modelado de laderas.

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema (poner cantidad de publicaciones si se conocen):

Tesis doctorales nacionales ____ Tesis doctorales internacionales ____

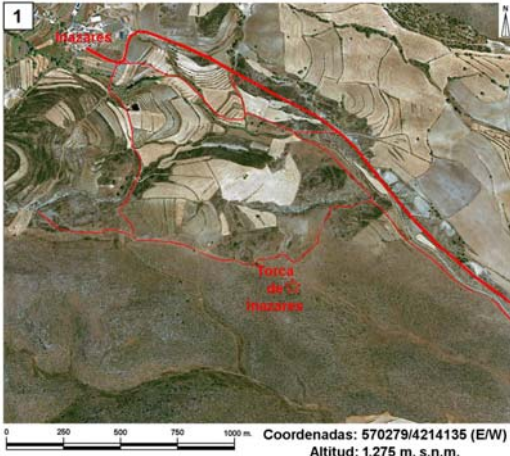
Tesis de licenciaturas ____ Artículos en rev. nacionales ____ Artículos en Revistas internac. ____

Videos ____ Artículos en rev. regionales-locales 1 Otros

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

Aparece incluida en el Catálogo de Interés Ambiental y Cultural de Moratalla, realizado por el Ayuntamiento de Moratalla, en colaboración la Universidad de Murcia.

1.4. Dos fotografías más relevantes

	
Situación y accesos a la dolina de Inazares sobre la fotografía aérea de la zona.	Panorámica de la dolina de Inazares desde su borde nororiental.

2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA:

2.1-Coordenadas UTM: 570279/4214135 (E/W).

Municipio: Moratalla.

Paraje: Inazares.

Mapa topográfico 1:25.000: 909 IV (Cañada de la Cruz).

2.2-Descripción de la situación y accesos:

La dolina de Inazares se encuentra situada unos 1.400 m al sureste de la población de Inazares. Se puede acceder a ella a pie, desde la carretera que lleva a dicha población, situándose a unos 550 m al suroeste-oeste de dicha vía, unos 1.500 m antes de llegar a Inazares.

También se puede acceder hasta sus proximidades por diferentes caminos que parten Inazares o de la carretera (ver figura 1).

2.3-Extensión superficial (m²): >1.000 < 10.000.

2.4-Situación Geológica: Subbético externo

Edad: Liásico

La zona aparece localizada dentro del contexto de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas, más concretamente en el dominio paleogeográfico del Subbético Externo, y muy próxima al contacto de éste con la Unidad Intermedia y el Prebético Interno.

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español:

VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 8. Sistemas kársticos en carbonatos y evaporitas de la Península Ibérica y Baleares.

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA.

3.1- Introducción.

La dolina de Inazares posee un elevado interés geomorfológico a nivel regional, ya que constituye un ejemplo muy didáctico de este tipo de morfologías exocarsticas, el más representativo de las conocidas en la región, a lo que hay que sumar el fácil acceso que presenta y la existencia en sus inmediaciones de otras morfologías kársticas (diferentes tipos de lapiazes, simas, etc.), e importantes aspectos paleontológicos (yacimientos de cefalópodos del Jurásico inferior). Así como, litológicos, sedimentológicos y estratigráficos (calizas con sílex, calizas nodulosas del Jurásico inferior, hard grounds, etc.).



3.2- Estratigrafía.

La dolina se desarrolla íntegramente sobre las calizas carixienses con sílex, pero en sus alrededores podemos localizar otras litologías jurásicas del subbético, por lo que se describe brevemente la serie estratigráfica del Liásico (Jurásico inferior), aunque a nivel paleontológico es interesante conocer también los depósitos calizos del Jurásico medio-superior, especialmente los diferentes niveles de calizas nodulosas.

- a) La sedimentación subbética representada en la zona comienza con calizas oscuras y dolomías del Muschelkalk, que representan depósitos marinos de plataforma somera. Aparecen muy tectonizados e incluidos en los materiales del evaporíticos del Keuper, ya que fueron arrastrados por éstos durante los cabalgamientos.
- b) Arcillas y margas abigarradas con areniscas, yesos y carniolas, que representan fundamentalmente la sedimentación evaporítica del Keuper, en lagunas costeras. Constituyen la base de los cabalgamientos subbéticos sobre la Unidad Intermedia. Aparecen representados a unos 6 Km. al noroeste y sur de la dolina.
- c) Dolomías y calizas dolomíticas del Hettangiense (Liásico inferior), que al yacer sobre los materiales triásicos del Keuper, aparecen muy trituradas. Representan el comienzo de la transgresión jurásica. Estos materiales constituyen la mayor parte del macizo de Revolcadores
- d) Calizas gris-marrón poco fosilíferas y con escasos nódulos de sílex del Sinemuriense-Domerense inferior (véase el mapa geológico de la zona [1]), que representan sedimentos de plataforma carbonatada durante el Jurásico inferior. Muy bien representados al sur de la dolina.
- e) Dentro de los materiales anteriores, en ocasiones se puede diferenciar:
 1. Un tramo de unos 25 m de calizas carixienses, de color gris-marrón, ricas en nódulos y niveles discontinuos de sílex marrón-anaranjado, que en ocasiones presentan una abundante fauna de Belemnites y Ammonites [2]. Sobre las que se desarrolla íntegramente la dolina.
 2. Un tramo de edad Carixiense-Domerense inferior constituido por calizas grisáceas, ocreas o amarillentas en la base, que hacia el techo pasan a margas y margocalizas con desarrollo de hard ground ricos en restos de Ammonoideos (Tropidóceras, Crucilobíceras, Fucciníceras, Protogrammóceras, Phylloceras, etc.) y Belemnites [3]. Que aparece escasamente representado en la zona, aunque constituye un nivel guía dentro del subbético.
- f) Calizas detríticas grises, a veces nodulosas [4], que hacia el techo se vuelven margosas y presentan pirita y algunos nódulos de sílex, del Domerense superior-Toarciense, que concluyen la serie del Jurásico inferior de la zona. En ellas aparecen varios hard ground y yacimientos de Ammonites (Arietíceras, Murleyíceras, Dactylióceras, Hildóceras, Peronóceras, Brodieia, Allocolytóceras, Pleydelia, etc.), que confirman la edad mencionada.
- g) Finalmente resaltar que el fondo de la dolina aparece cubierto por cantos angulosos y arcillas de descalcificación que representan junto con los sedimentos detríticos aluviales y fluviales, los sedimentos cuaternarios [5].

3.3- Tectónica.

El paraje de Inazares representa una ventana tectónica generada por fallas normales tras el cabalgamiento del Subbético sobre la Unidad Intermedia.

La zona está suavemente plegada, con buzamientos en las zonas topográficas más bajas comprendidos entre los 5 y 10°, que en las cimas de los relieves se suavizan aun más, entre los 5 y 0°. Aunque en los laterales de la dolina se han medido buzamientos próximos a los 25° hacia el E y SE.

Son abundantes las fallas normales, aunque carentes de valor didáctico, ya que la mayoría responden a cambios litológicos que no pueden ser apreciados claramente en el campo.

Cabe destacar la existencia de un denso entramado de sistemas de diaclasas, que sin lugar a dudas han jugado un papel muy importante en el desarrollo de los procesos de modelado de las laderas y kársticos, que afectan al macizo de Revolcadores en general y a la génesis de la dolina en particular.

La dolina se localiza en una zona afectada por diversas fallas y un importante diaclasado. Respecto a éste último se han medido diversos juegos de diaclasas. Un juego de fallas es bastante paralelo a la dirección



de los pliegues N20-40E, mientras que otros dos juegos forman un ángulo agudo con la perpendicular a dicha dirección. Los diferentes sistemas de diaclasas parecen estar relacionados con las anteriores estructuras tectónicas.

3.4- Historia geológica.

La localización original de los materiales subbéticos hay que buscarla más al este, desde donde se desplazaron hasta su posición actual. Comienza con la instalación de un medio marino somero de plataforma, sobre un medio continental a mediados del Triásico, que originó la sedimentación de calizas que posteriormente fueron en parte dolomitizadas (a).

En el Triásico superior, la etapa transgresiva anterior se invierte, y el dominio Subbético sufre una regresión que lo transforma en un medio lagunar costero con marcadas influencias continentales donde sedimentan las facies evaporíticas del Keuper: arcillas y margas abigarradas con arenas y yesos (b).

A finales del Triásico y principios del Jurásico, una nueva etapa transgresiva domina el Subbético, llegando hasta el Prebético. Al principio tiene lugar la formación de una plataforma carbonatada somera que durante el Liásico tiende a compartimentarse y generar zonas con diferentes grados de subsidencia, en ella se depositaran los materiales carbonatados del Liásico (c, d, e y f). En las zonas más elevadas se originaron calizas con estructura nodular, mientras que en las zonas más subsidentes se depositaron facies más margosas.

Durante el Jurásico medio y superior se produce un incremento de la subsidencia que compartimenta la plataforma en un marcado sistema de surcos y umbrales. En los primeros se produce una sedimentación con marcado carácter lutítico, mientras que en los segundos sedimentan fundamentalmente calizas de tipo nodular: calizas nodulosas rojas (ammonítico rosso).

Durante el Cretácico el dominio se homogeniza siendo marino pelágico con sedimentación margosa, parece ser en esta época es cuando tienen lugar los primeros procesos de halocinesis (ascenso de materiales evaporíticos triásico a favor de fracturas).

En el Paleógeno destaca la existencia de plataformas carbonatadas nummulíticas.

Durante el Neógeno tiene lugar la progresiva emersión del dominio Subbético en base al empuje de las Zonas Internas, que provocan el plegamiento, la fracturación y el cabalgamiento de los materiales subbéticos sobre la Unidad Intermedia, y la formación de fallas normales en la etapa de relajación siguiente al esfuerzo compresivo.

En el Cuaternario se suceden los procesos de modelado, condicionados por la litología existente, los cambios climáticos y la actividad humana, que serán discutidos en el apartado siguiente.

3.5- Modelado.

3.5.1- Introducción.

El macizo de Revolvedores presenta numerosas morfologías, que son el resultado, como ya se ha apuntado, de la acción combinada de los cambios climáticos acaecidos durante el Cuaternario, la vegetación y el ser humano, sobre las litologías calcáreas intensamente fracturadas que lo constituyen.

Dentro de las morfologías observadas cabe destacar tres conjuntos difíciles de aislar, ya que participan de los mismos procesos de modelado aunque la incidencia de éstos es muy dispar en cada uno de ellos y ha variado en el espacio y en el tiempo. Por un lado podemos hablar de cauces (barrancos y ramblas), glaciares y abanicos aluviales controlados por procesos de erosión-sedimentación, generados por las aguas de escorrentía, bajo un clima más frío y húmedo que permitió el desarrollo de suelo sobre los mismos. Por otro lado, cabría citar el espectacular desarrollo que adquieren los canchales generados por la gelifración a favor de las diaclasas existentes. Y finalmente las morfologías kársticas cuyo desarrollo parece haber estado controlado por la altitud-clima y más recientemente por procesos antrópicos.



El *ser humano* ha contribuido al modelado de la zona desde la prehistoria, como parecen mostrar las numerosas pinturas rupestres existentes en este y otros municipios limítrofes. Su contribución ha consistido en la tala de la cubierta vegetal para obtener madera, la ganadería y la puesta en cultivo y posterior abandono de las tierras de labor; todo ello ha generado una importante aceleración de los procesos erosivos naturales desencadenados por el *cambio climático* tendente a la aridez, que existe desde el último periodo glacial, a lo que hay que sumar el efecto de las *pendientes* existentes que favorecen los procesos erosivos generados por las aguas de escorrentía y los movimientos gravitatorios. El resultado más evidente parece ser la pérdida progresiva del suelo y la inestabilidad de los depósitos de ladera, especialmente de los canchales.

3.5.2- Modelado kárstico.

En los relieves existentes en la zona existen diversas y numerosas morfologías kársticas, que responden a diferentes tipos de karst superpuestos unos a otros en función de los factores comentados en el apartado anterior.

La zona debió estar modelada por un karst cubierto (covered or mantled karst) que con el incremento de la aridez y los consecuentes procesos erosivos ha pasado, en gran parte, a ser un karst desnudo (bare karst) o estructural, por lo tanto podemos decir que se trata de un *karst exhumado complejo*.

Los agentes generadores de los procesos de disolución (carbonatación) de la roca son fundamentalmente tres; por un lado el agua de lluvia cargada de CO₂ atmosférico y edáfico en las zonas donde permanece cubierto, por otro el agua procedente de la fusión de la nieve, cuyo contenido en CO₂ suele ser mayor y finalmente, los ácidos generados por la descomposición de la materia orgánica y las bacterias.

Al hacerse cada vez el clima más árido, el agua procedente de la fusión de la nieve tiene menor incidencia. Algunos autores lo catalogan como pluvial por debajo de los 1.600 m, pluvio-nival entre los 1.600 y 2.000 m y nival por encima de éstos.

Las diferentes morfologías se han desarrollado por la disolución de las rocas carbonatadas, aprovechando la alta densidad de fracturas que las afecta, por lo que aparte de un control climático y litológico, existe un importante control tectónico.

Entre las morfologías kársticas presentes en la zona cabe destacar la existencia de:

Morfologías endocarsticas:

- **Simas:** En la zona de Revolcadores han sido citadas varias simas cuya profundidad suele ser de decenas de metros o menores, aunque existen algunas como la de la Campana que puede llegar a los 70 m accesibles. Las simas tienen un claro control estructural desarrollándose en la intersección de las fracturas (fallas y/o diaclasas).
- **Galerías:** Aunque de escasa longitud y con un predominio claro de las morfologías de disolución, en la zona existen numerosas galerías como la de los Conejos o la del Tornillo.

Morfologías exocarsticas:

- **Lapiaces o karren:** En la zona existen diferentes tipos de lapiaces controlados por la altitud (temperatura), la pendiente, los procesos erosivos y la gelifracción. En las proximidades de la dolina de Inazares, existe un antiguo *lapiaz oqueroso*, actualmente exhumado, que progresivamente está transformándose en un *lapiaz estructural* (lapiaz complejo) afectado por importantes procesos de gelifracción, que en algunas zonas lo han degradado a un *canchal*.
- **Valles fluvio-kársticos:** Existen varios valles (la Hoya de Ballesteros, la Hoya de los Odres, etc.), originados por la acción conjunta de los procesos de karstificación y las aguas de escorrentía encauzadas, uno de ellos muy próximo a la dolina de Inazares (la Hoya del Cortijo de Palacio).
- **Dolinas:** Se trata de depresiones localizadas en rocas carbonatadas, de planta más o menos circular, generadas por diferentes procesos de disolución kárstica, aunque pueden intervenir procesos de hundimiento o colapso, subsidencia, etc. En los mazizos de Revolcadores y los Odres existen descritas numerosas dolinas, que llegan a formar en algunas zonas, pequeños campos de dolinas como en el Hornico, pero la mayor parte no conservan su morfología típica, están afectadas por importantes procesos erosivos y por una intensa gelifracción o son poco accesibles, por ello se propone para su protección la de Inazares.



3.5.3-Dolina de Inazares

Es una depresión de fondo plano, ocupado por arcillas de descalcificación y algunos gelifractos, delimitada por calizas con sílex del Jurásico inferior. El diámetro norte-sur de dicho fondo es de unos 77 m, mientras que el diámetro este-oeste es algo menor, unos 73 m. La altura de las paredes calizas que la delimitan es muy variable, la altura máxima se registra en el borde norte con unos 10 m, mientras que en el sur pasa a ser escasamente de 1 m. La pendiente incrementa de este hacia oeste, siendo en el borde oriental de apenas unos 20° o menos, coincidiendo en ocasiones con el buzamiento de los estratos, mientras que en el borde occidental puede superar los 80° en algunos tramos. El límite exterior de la dolina es muy neto en el oeste, coincidiendo con el cambio brusco de pendiente, mientras que en el borde oriental es difuso al presentar una pendiente suave. Así pues se ha estimado que su perímetro exterior norte sur es de unos 125 m, mientras que en diámetro exterior este-oeste no está muy claro y debe superar estas medidas.

En el borde oriental se produce acumulación de nieve, lo que facilita los procesos de gelifracción por el mayor número de ciclos de hielo-deshielo, originándose pequeños “canchales” de gelifractos, mientras que en el borde oriental predominan los procesos de disolución Kárstica que dan lugar actualmente a un incipiente lapiaz estructural.

Dadas sus dimensiones, su morfología circular en artesa y la acumulación de arcilla de descalcificación existente en su fondo, se trata de una dolina generada por procesos de disolución kárstica, afectada por procesos de gelifracción. Los procesos de disolución están condicionados por la tectónica, ya que las rocas sobre las que se ha desarrollado presentan un denso entramado de fracturas, fundamentalmente diaclasas, sin descartar el papel jugado por los planos de estratificación.

3.6- Hidrogeología

A nivel hidrogeológico los materiales Jurásicos del macizo de Revolcadores, en los que se sitúa la dolina, constituyen un acuífero colgado, sellado en su base por materiales evaporíticos subbéticos del Triásico superior y/o los materiales margosos cretácicos de la Unidad Intermedia.

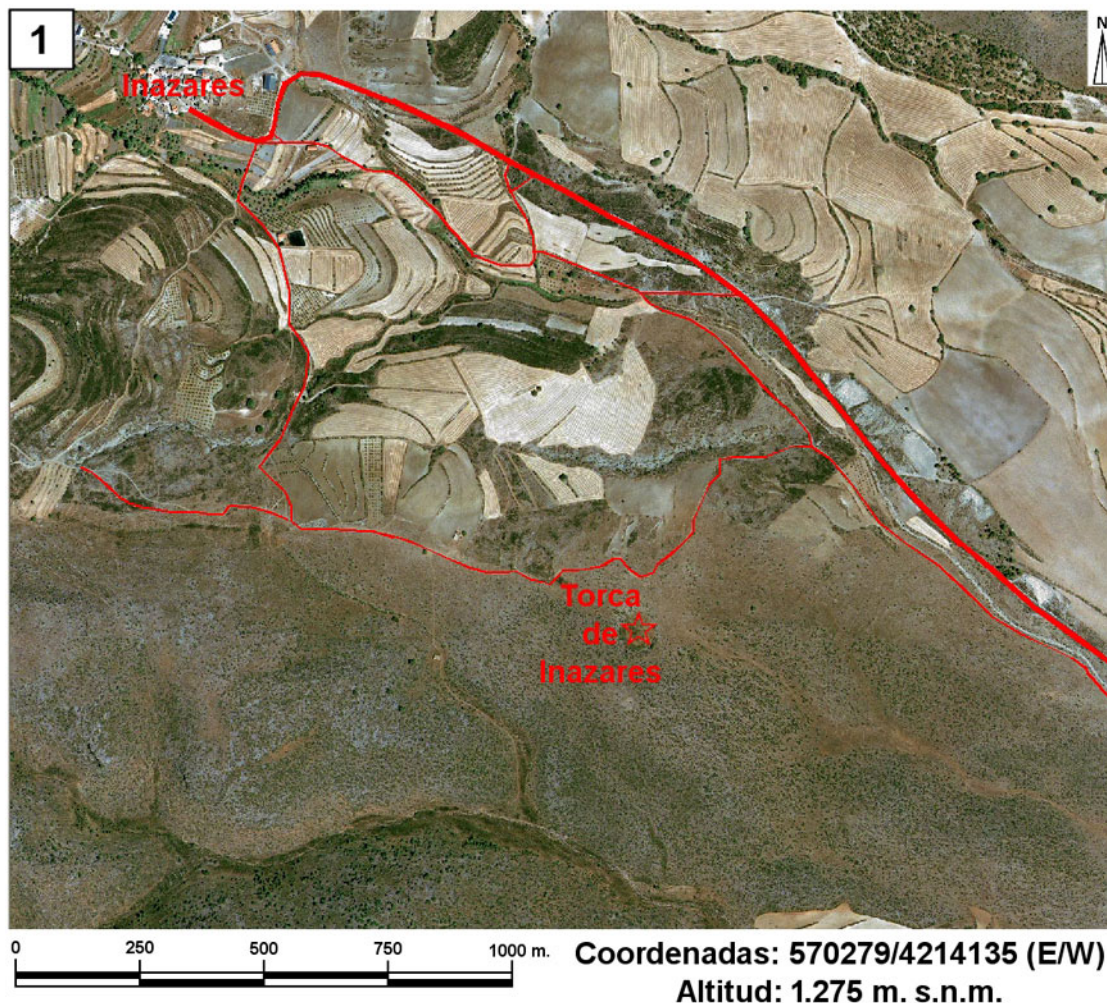
Esto genera la existencia de dos conjuntos de manantiales, unos con aguas sulfatadas cálcicas al estar en contacto con materiales evaporíticos triásicos y otros, los más, con aguas bicarbonatadas cálcicas con influencia magnésica, ya que su base no es sulfatada (margas y margocalizas cretácicas) y discurren por las calizas y dolomías jurásicas.

En Inazares hay descritos cinco manantiales (El Tornacico, La Fuente, Las Choperas, Casica del Corral y El Palacio) con aguas pertenecientes al segundo grupo, que están localizados a cotas comprendidas entre los 1.350 y los 1.550 m.



3.7- Información gráfica.

Apartados 2.1 y 2.2

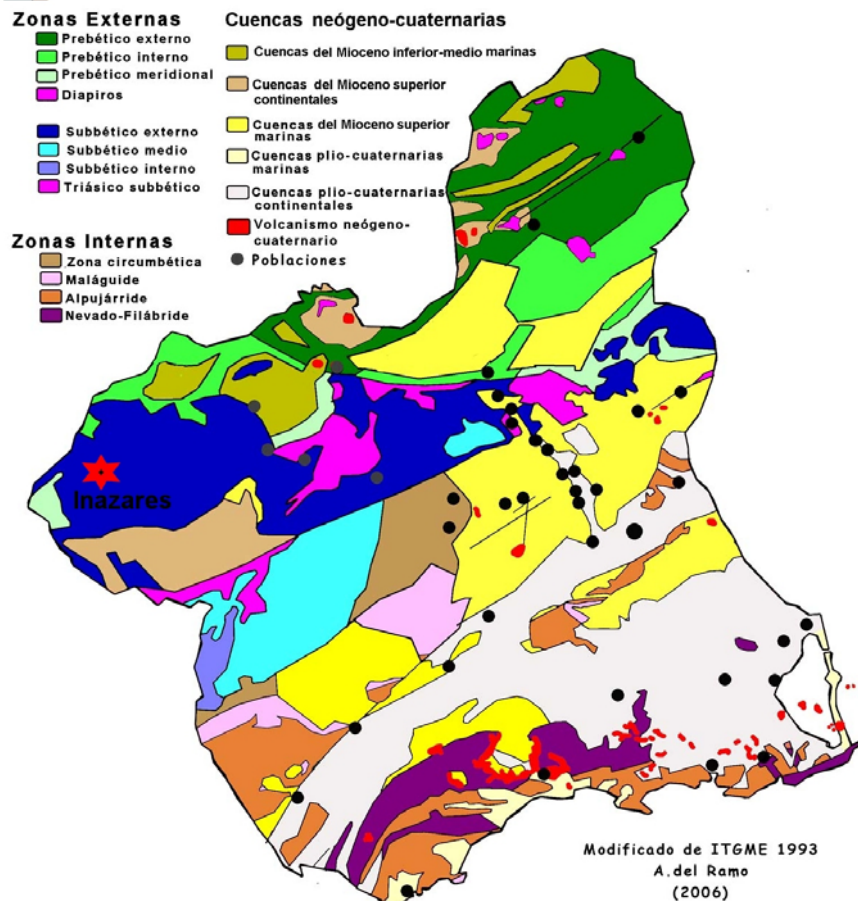


Situación y accesos a la dolina de Inazares sobre la fotografía aérea de la zona.



Apartado 2.4

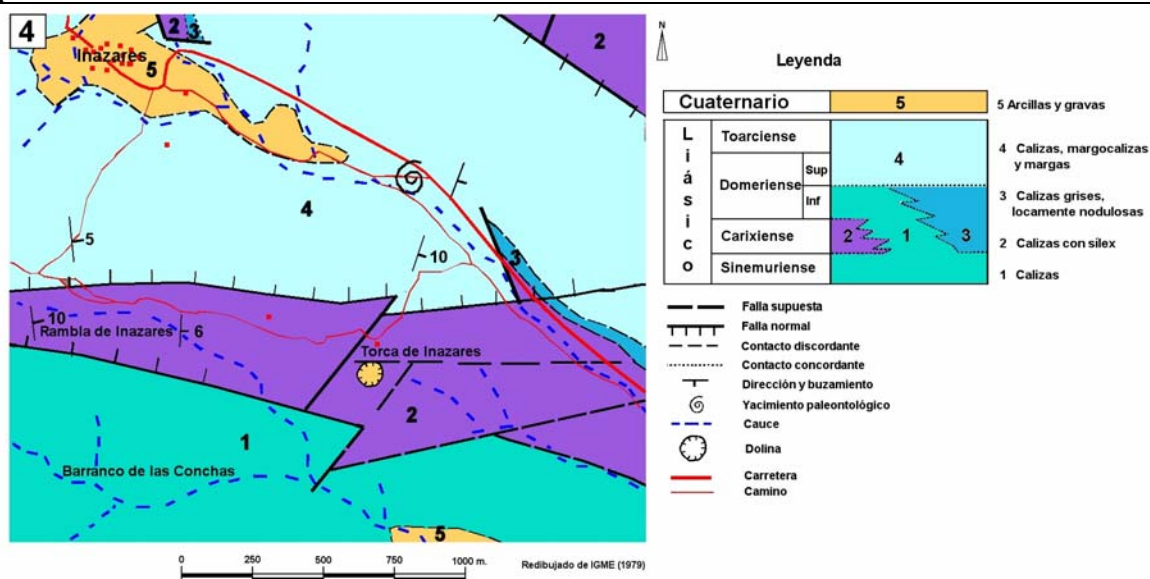
3



Situación de la dolina de Inazares en el contexto geológico regional



Apartado 3.2



Situación de la dolina de Inazares en el contexto geológico de la zona. Redibujado de IGME (1979).



Panorámica de Revolcadores desde las proximidades de la dolina de Inazares. Obsérvese el extenso lapiaz que se desarrolla sobre las calizas jurásicas.



Detalle de las calizas con sílex (nódulos de color marrón anaranjado) del Carixiense (Jurásico inferior).



Detalle de las calizas con sílex (niveles de color marrón anaranjado) del Carixiense (Jurásico inferior).



Ammonoideo localizado en las calizas carixienses de la dolina.



Detalle de uno de los hards grounds, ricos en restos de ammonoideos, de las calizas del del Domeriense superior-Toarciense, existentes al norte de la dolina.



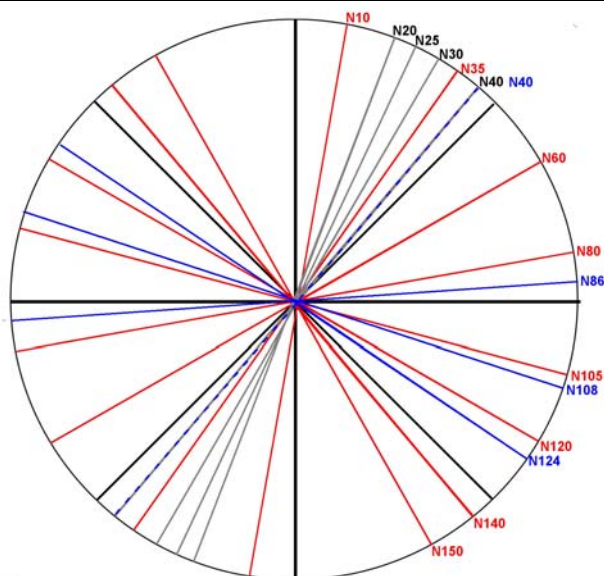
Detalle de las calizas del Domeriense superior-Toarciense ricas en restos de belennítidos.



Detalle de los sedimentos arcillosos (arcillas de descalcificación) y fragmentos brechoides que rellenan el fondo de la dolina.

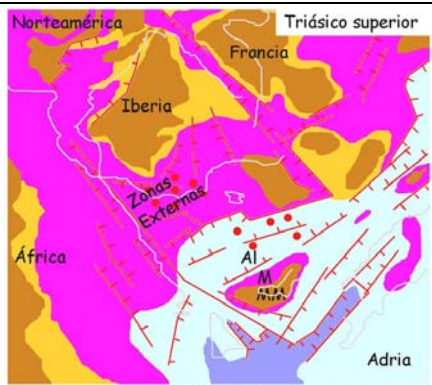


Apartado 3.3



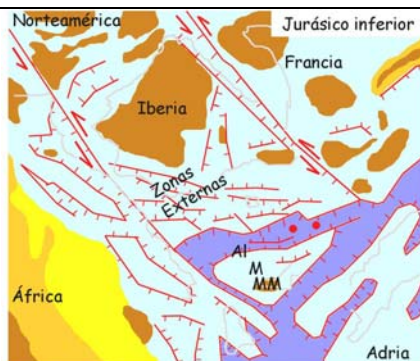
Direcciones de las estructuras tectónicas medidas en la torca.
En gris las de los pliegues.
En azul las de las fallas.
En rojo las de las diaclasas.

Apartado 3.4



A del Ramo (Modificado de Martín-Algarra et al. 2004)

- Continente, erosión.
- Continente, sedimentación.
- Sedimentación costera-evaporítica.
- Plataforma marina carbonatada.
- Sedimentación marina pelágica.
- Fracturas
- Volcanismo
- Al Plataforma marina alpujarride.
- M Sedimentación continental maláguide.
- MM Continente Mesomediterránea.



A del Ramo (Modificado de Martín-Algarra et al. 2004)

- Continente, erosión.
- Continente, sedimentación.
- Sedimentación costera.
- Plataforma marina carbonatada.
- Sedimentación marina pelágica.
- Fracturas
- Volcanismo
- Al Plataforma marina alpujarride.
- M Maláguide
- MM Continente Mesomediterránea.



Apartado 3.5.2



Lapiaz exhumado originado un lapiaz mixto con oquedades (lapiaz cubierto) y surcos de disolución (lapiaz estructural).



Detalle del lapiaz oqueroso exhumado, con oquedades desarrolladas por procesos de carbonatación a favor de las diaclasas y por la fragmentación y evacuación de los nódulos de sílex, bajo un suelo con desarrollo de vegetación. Obsérvese la posterior generación de surcos de disolución tras la erosión del suelo.

Apartado 3.5.3



Panorámica de la dolina de Inazares desde su borde occidental. Obsérvese la suave pendiente existente en el borde opuesto, generada por procesos de disolución kárstica (carbonatación).



Detalle del lapiaz estructural desarrollado en el borde norte de la dolina.



Obsérvese la diferente pendiente existente entre el borde oriental, zona de solana con predominio de procesos de carbonatación (izquierda) y el occidental, zona de umbría con predominio de procesos de gelifracción (derecha).



Panorámica de la dolina de Inazares desde su borde oriental. Obsérvese la abrupta pendiente existente en el borde occidental, coincidiendo con las zonas de umbría donde predominan los procesos de gelifracción.



Acumulaciones de gelifractos en el borde occidental de la dolina.



Detalle del borde occidental donde predominan los procesos de gelifracción a favor de las diaclasas, generando paredes abruptas y pequeños canchales.



4-ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN:

4.1-Condición de conservación: Óptimas **X** Buenas___ Regulares___ Deficientes___

4.1.1 -Causa del deterioro

Excavación___ Aterrazamientos___ Construcciones de edificios___
Construcción de vías de comunicación___ Construcciones de embalses___ Vertidos___
Puesta en cultivo___ Canalizaciones___ Coleccionismo___ Otras___

4.3-Fragilidad del lugar: Alta___ Media___ **Baja: X** Nula___

Causas:

- a- Lugar de Interés Geológico que por sus grandes dimensiones, no es afectable por la actividad humana.
- b- Lugar de dimensiones kilométricas que pueden verse afectados por grandes obras.
- c- Lugar destruible por obras o actuaciones de no demasiada entidad.
- d- Lugar que puede ser expoliado y su divulgación debe estar restringida.
- d- otros (describir).

4.4-Régimen de propiedad y ordenación del lugar :

- a- Terreno incluido en parques naturales propiedad de la Comunidad Autónoma.
- b- Terreno de propiedad municipal:
 - b1- Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio.
 - b2- Zona catalogada como agrícola.
 - b3- Área no incluida en ningún plan de ordenación territorial.
- c- Terreno en parte público y en parte privado.
- d- Terreno privado perteneciente a un solo propietario.
- e- Terreno privado perteneciente a varios propietarios. X Catalogado como agrícola (Labradio de secano (03)).
- f-Propietario/s del Terreno: _____

4.5-Amenazas actuales o potenciales: Altas___ Medias___ **Bajas X** Nulas___

- a- Zona rural, no sujeta a desarrollo urbanístico, industrial o agrícola y sin perspectivas de ello X.
- b- Zona de carácter intermedio, donde no estén específicamente previstos desarrollo concretos pero que presenta razonables posibilidades de experimentarlos en un futuro.
- c- Zona incluida dentro de áreas de fuerte expansión urbana, industrial o agrícola.
- d- Zona donde está prevista la construcción de infraestructuras.
- e- Zona propensa al expolio por su interés en minerales y/o fósiles.
- f-otras (describir):

5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1-Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: **A** Didáctico: **A** Turístico: **M** Recreativo: **M**

5.2-Condición de observación: **Óptimas X** Buenas___ Regulares___ Deficientes___

5.3-Accesos al lugar:

- a- Acceso en : autobús a unos 550 m. Coche a unos 50 m. Todo terreno___ A pie___
Otros_____
- b-Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): Que lleva a Inazares, situada a unos 550m.
- c-Acceso a través de caminos sin asfaltar. A unos 50 m.
- d-Situado a menos de 1 km de algún camino o carretera utilizable por vehículos (X).
- e-Situado a más de 1 km de algún camino o carretera.
- f-Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: Autobús (1.5 km) Coche (50m)
- g-Servicios de hostelería más próximos (situación y características): Muy básicos en esta población.
- h-Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Existen en la misma y en zonas cercanas algunos alojamientos rurales.



5.4-Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

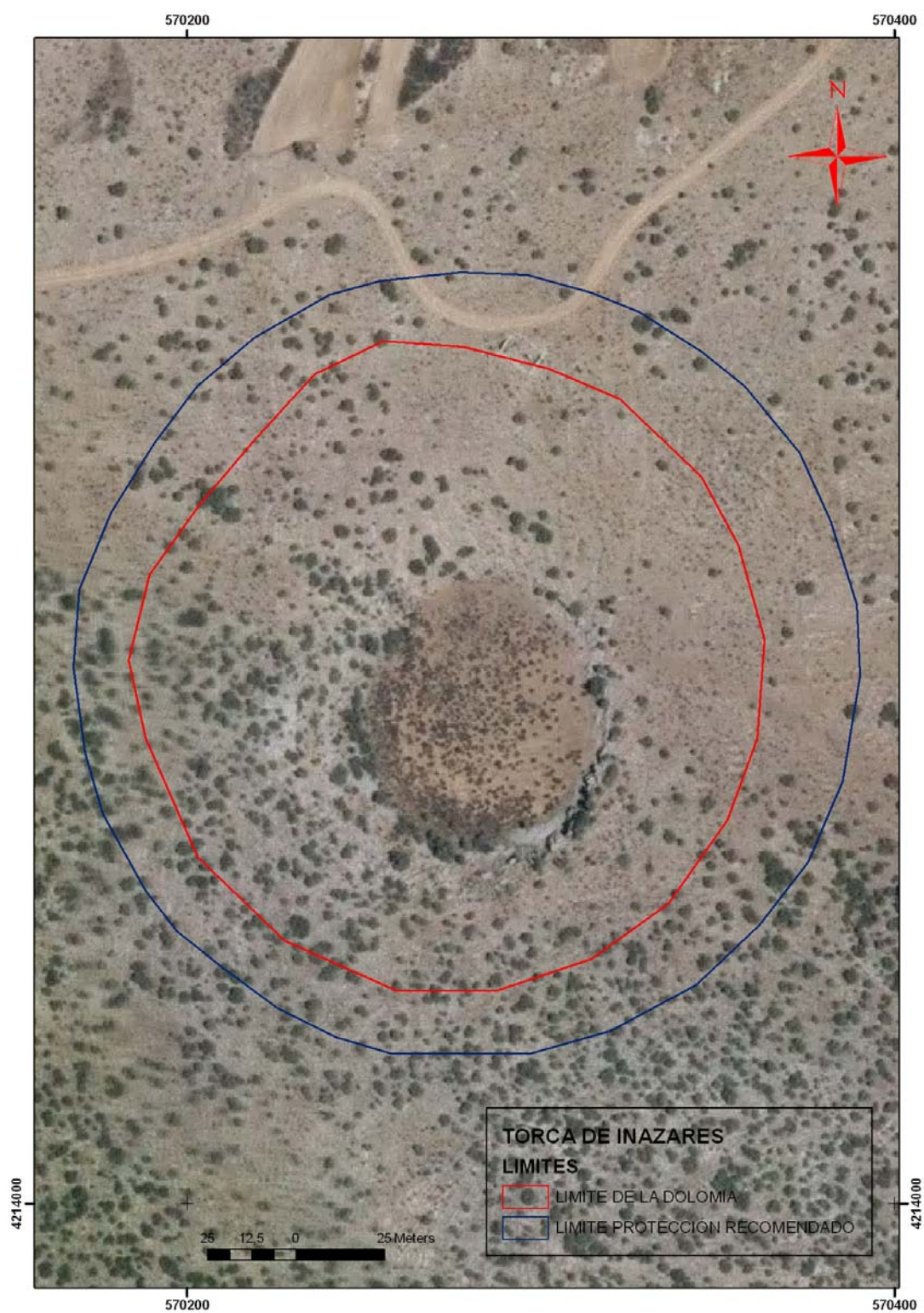
Es interesante a nivel geológico los aspectos: geomorfológicos, paleontológicos, hidrogeológicos, sedimentológicos y estratigráficos de las zonas próximas. También cabe destacar la existencia de vegetación adaptada a zonas frías, los yacimientos arqueológicos y etnográficos.

6- RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

La conservación del LIG no conlleva otra cuestión que la de mantener el uso tradicional y actual del lugar, si bien sería recomendable señalar su acceso y localización con fines educativos, turísticos, culturales o recreativos. Así como, editar algún folleto o cartel que explicase su génesis y la de las morfologías del entorno.

Se recomienda realizar un estudio integral de la zona con la finalidad de realizar diversos itinerarios que fomenten el turismo verde y cultural en la misma. Lo cual sería un aliciente económico para los habitantes del entorno, ya que allí existen alojamientos rurales y modestos servicios hosteleros que se verían beneficiados.

Si respecto a la conservación y uso de la dolina con los fines citados no existen inconvenientes importantes, no ocurre lo mismo con los yacimientos de fósiles cercanos, que están siendo expoliados, al ser conocidos por coleccionistas de la zona. La puesta en valor de la dolina generaría un incremento de visitantes y por lo tanto posible deterioro de los yacimientos paleontológicos existentes.





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

CONFLUENCIA RAMBLAS DE LAS CANTERAS Y HORTILLO CON EL RÍO GUADALENTÍN (LORCA)

Nº DE L.I.G: 18

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Francisco Guillén Mondéjar y Antonio del Ramo Jiménez
Universidad de Murcia.

1-INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido (B=Bajo, M=Medio, A=Alto):

Estratigráfico: A	Sedimentológico: A	Paleontológico: A	Tectónico: A
Geomorfológico: A	Minero: M	Geoambiental: M	

1.2-Tipo de interés por su influencia:

Local___	Regional ___	Nacional: X	Internacional:
----------	--------------	--------------------	----------------

_____	Solamente existe un lugar/ejemplo en España:___	Hay 2-4 eje___	5-10	ej.____
	11-20 ej.: X	> 20 ej___		

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema (cantidad de publicaciones si se conocen):

Existen numerosos trabajos y tesis doctorales sobre la Cuenca de Lorca, entre ellas la de Guillén Mondéjar (1995) que en su tesis doctoral delimita las unidades tectosedimentarias (UTS) y formaciones de la cuenca, describe sus características mineralógicas y deduce su historia geológica, por lo que se remite al lector a esta tesis, así como, a algunas de las publicaciones posteriores para su mejor comprensión (Guillén Mondéjar et al., 1995 a y b y 1996b). Este autor y colaboradores son los que describen por primera vez este Lugar de Interés Geológico dándole un valor patrimonial (Guillén Mondéjar et al., 1996 a y 1997).

Wrobel y Michalzik (1999) hacen también un estudio sobre todo el delta de los Peñones e incluyen también zonas adyacentes a este lugar de interés geológico en su trabajo.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto 1.- Panorámica de la rambla de la Canteras. Se encaja sobre las calizas arrecifales y delta de un medio marino de hace unos 10 Ma.



Foto 2.- En la margen derecha del río Guadalentín existe un juego de fallas normales magníficamente conservadas, verdaderos espejos de falla, únicos en la región de Murcia.



2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: 606.3/ 4.174,3

Altitud: 400 m.

Municipio: Lorca.

Paraje: Las Canteras-Río Guadalentín.

Mapa topográfico 1:25.000: 253-III (Lorca).

2.2-Descripción de la situación y accesos:

Localizado entre la ciudad de Lorca y el Pantano de Puentes, accediéndose por la carretera MU-7010, en dirección al pantano, que la corta en el kilómetro diez, tras unas pronunciadas curvas.

2.4-Situación Geológica:

Nevado-Filábride_____	Alpujárride_____	Maláguide_____
Zona Circumbética_____	Subbético interno_____	Subbético medio_____
Subbético externo: _____	Prebético meridional_____	Prebético interno_____
Prebético externo_____	Cuencas terciarias: X	Cuencas cuaternarias_____ Volcanismo neógeno_____

Edad: Tortoniense inferior-superior alto.

Este Lugar de Interés Geológico, se sitúa en el margen oeste de la Cuenca de Lorca.

2.6- Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad “Geodiversidad del territorio español”:

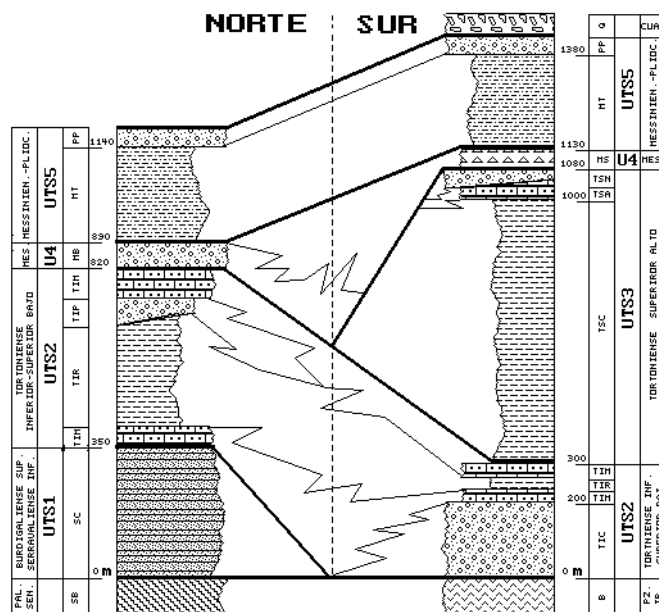
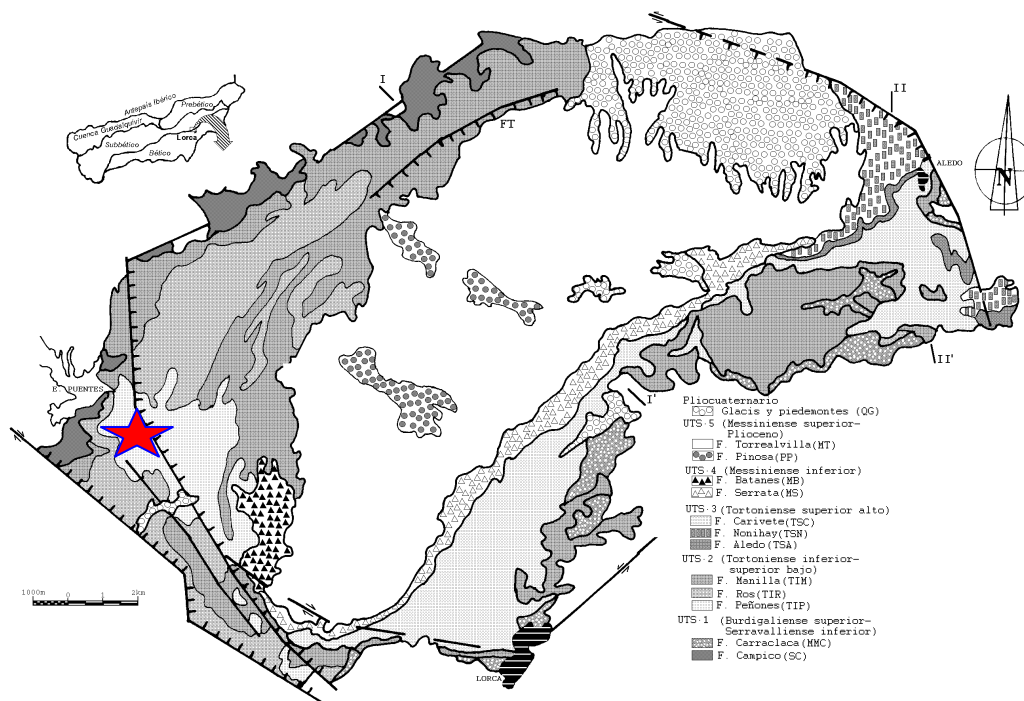
Anexo VIII-I. Unidades geológicas más representativas:

- Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

Representa uno de los Lugares de Interés Geológico más importantes de las cuencas terciarias de la Región de Murcia y de España, por la abundancia de edificios coralinos, yacimientos paleontológicos en medios marinos y deltaicos del Tortoniense Inferior. Presenta ejemplos excepcionales de espejos de fallas y grandes desprendimientos. Las terrazas fluviales y encajamientos de los cauces fluviales completan una geodiversidad muy diversa.

La confluencia de las ramblas de las Canteras y Hortillo con el río Guadalentín corresponde al límite oeste de la cuenca Terciaria de Lorca. Aquí se observan dos de las formaciones de la unidad tectosedimentaria 2: las formaciones Manilla y Peñones, ambas del Tortoniense inferior-superior bajo (Guillén Mondéjar, 1995).



Mapa y series estratigráficas sintéticas de la Cuenca de Lorca. Las rocas que forman el LIG son de la UTS2. La estrella indica la situación del lugar de interés geológico.

La excepcional conservación y observación de la diversidad geológica de esta zona permite transportarnos 11 Ma. en el tiempo, y poder imaginarnos un mar somero y cálido, donde desembocaba un delta y existía una gran biodiversidad. Este ambiente sedimentario dio lugar a numerosos yacimientos paleontológicos y en los lugares donde los aportes del delta eran menos intensos a grandes edificios coralinos.



Cuando llegamos a la zona, lo primero que se observa son los cauces del Río Guadalentín y de las ramblas de la Canteras y Hortillo que se encajan en grandes paquetes de calcarenitas bioclásticas (Formación Manilla), sobre las que se intercalan sedimentos detríticos rojos (Formación Peñones).

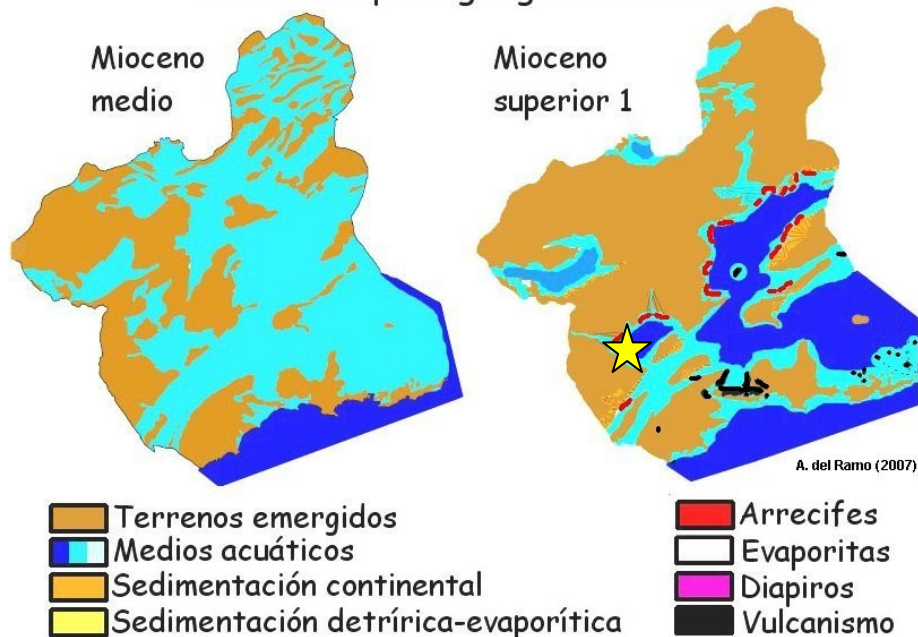
La parte final de la Rambla de las Canteras, y en el Hortillo, presenta una morfología típica de un cauce encajado, pero con la particularidad de que lo hace sobre una bioconstrucción arrecifal de varios metros de potencia y muy bien conservada, principalmente compuesta por organismos del género *Porites* sp. en colonias en forma de bastón, coliflor e incluso hemisféricas y en menor medida, contribuyen *Tarbellastrea* sp., *Platygyra* sp. Y *Siderastrea* sp. Asociados a este arrecife aparecen, en numerosos puntos, otros organismos como lamelibranquios, en concreto *Crassostrea crassissima* o *gryphoides*, algas rojas, equinodermos, briozoos y raíces de plantas, estas últimas en las zonas más limosas. Estos fósiles indican un ambiente costero con gran profusión de la vida, semejante a las actuales zonas tropicales. Todos estos sedimentos están surcados por fallas normales que aparecen muy bien conservadas a un lado y otro de la rambla de las Canteras. Además, se observa una antigua cantera de sillares que en ocasiones utilizaban estos planos de falla para realizar la corta.

Más abajo, ya en el cauce del Río Guadalentín y en las paredes que limitan un meandro, asociado al límite oeste de la denominada Falla de Batanes existe un juego de fallas normales con magníficos espejos, donde se observan estrías verticales. Estas fallas afectan a calcarenitas arrecifales con intercalaciones de lutitas rosadas. De nuevo son numerosos los ejemplos de corales que aparecen en ocasiones con morfología conicoradial en posición de vida.

Los riesgos geológicos también son observables en estas zonas, en concreto existen desprendimientos y vuelcos en los taludes y laderas de los materiales areniscos originados por el descalce de dichos relieves, gracias a los procesos de socavamiento del Río Guadalentín y Rambla de las Canteras en las distintas avenidas, pero destaca un gran paleodesprendimiento que hay en el margen izquierda del río Guadalentín, que afecta también a otro edificio arrecifal asentado sobre depósitos deltaicos.

Por último, el patrimonio geológico de este entorno se completa con las diversas terrazas fluviales que se han conservado, tanto de las ramblas como del río Guadalentín, cuyo estudio en detalle permitirá conocer su evolución geológica reciente.

Evolución paleogeográfica de Murcia



La estrella indica la situación del Lugar de Interés Geológico que aquí se analiza.



4-ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN:

4.1-Condición de conservación: Óptimas: __ Buenas X Regulares: __ Deficientes: __

4.2-Causa del deterioro

Existen algunos vertederos incontrolados, sobre todo en la rambla de la Canteras. Las canteras ya están abandonadas y el impacto producido por ellas no es grande.

4.3-Fragilidad del lugar: Alta: _X Media __ Baja __ Nula __

Causas:

- a- Lugar de Interés Geológico que por sus grandes dimensiones, no es afectable por la actividad humana.
- b- Lugar de dimensiones kilométricas que pueden verse afectados por grandes obras
- c- Lugar destruibles por obras o actuaciones de no demasiada entidad X
- d- Lugar que puede ser expoliado y su divulgación debe estar restringida X
- d- otros (describir).

Algunos yacimientos paleontológicos corren peligro de ser destruidos. Los cauces de las ramblas son muy fáciles de deteriorar por posibles vertidos.

4.4-Régimen de propiedad y ordenación del lugar :

Privado, salvo las zonas de dominio público hidráulico de los cauces fluviales.

4.5-Amenazas actuales o potenciales: Altas __ Medias: X Bajas: __ Nulas __

- a- Zona rural, no sujeta a desarrollo urbanístico, industrial o agrícola y sin perspectivas de ello X
- b- Zona de carácter intermedio, donde no estén específicamente previstos desarrollo concretos pero que presenta razonables posibilidades de experimentarlos en un futuro X
- c- Zona incluida dentro de áreas de fuerte expansión urbana, industrial o agrícola
- d- Zona donde está prevista la construcción de infraestructuras.
- e- Zona propensa al expolio por su interés en minerales y/o fósiles X
- f- Otras (describir):

Las laderas de la rambla de las Canteras podrían en un futuro ser utilizadas con fines incompatibles con su conservación, canteras, urbanizaciones, etc.

5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1-Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: A Didáctico: A Turístico: B Recreativo: B

5.2-Condición de observación: Óptimas __ Buenas: X Regulares: __ Deficientes: __

5.3-Accesos al lugar:

- a- Acceso en : Autobús X Coche X Todo terreno __ A pie X Otros: __
- b- Acceso a partir de carretera (tipo y nombre) X (Carretera comarcal MU-7010)
- c- Acceso a través de caminos sin asfaltar X (Caminos anexos a los cauces fluviales)
- d- Situado a menos de 1 km de algún camino o carretera utilizable por vehículos X
- e- Situado a más de 1 km de algún camino o carretera.
- f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: Autobús X Coche X
- g- Servicios de hostelería más próximos (situación y características): Bares en la Parroquia y Lorca.
- h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Lorca.

Muy cerca está el pantano de Puentes donde existen zonas recreativas.

5.4-Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico o otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

Existen varios restos arqueológicos que merecen ser estudiados y completan el patrimonio cultural de este paraje: canalizaciones de agua antiguas, en la base de la rambla de las Canteras existen varias canteras antiguas.

La biodiversidad asociada a los cauces fluviales también es muy interesante.



En las proximidades existen otros lugares de Interés Geológico como el delta de los Peñones.

El pantano de Puentes es otro lugar muy próximo que complementa el uso educativo y recreativo de la zona.

6- RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

- La primera medida de protección es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Plan General de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- Quitar los vertidos ilegales que existen en los cauces fluviales.
- Existen dos curvas abandonadas de la carretera MU-7010 que se deberían acondicionar para aparcar autobuses y coches.
- Mantener los usos tradicionales de la zona, entre ellos la agricultura, evitando explotaciones intensivas tanto agrícolas como ganaderas.
- Poner carteles explicativos y señalizar itinerarios. Para ello existen varios lugares desde los cuales se tienen excelentes vistas panorámicas del entorno.
- Se recomienda proteger las zonas de aguas vertientes ha las ramblas de las Canteras y Hortillo para evitar vertidos e impactos visuales.
- Algunos lugares son difíciles de acceder por la densidad de vegetación, convendría limpiar periódicamente.
- El hecho de contar en el ámbito del LIG con yacimientos paleontológicos de máximo interés y vulnerabilidad, hace necesario adoptar una serie de medidas especiales de protección y conservación:
 - Es imprescindible exigir informes preventivos de impacto geológico y paleontológico en el caso de la realización de cualquier obra pública o privada en la zona que pueda afectar a los afloramientos (construcción de embalses, canteras, ensanche de carreteras, etc.).
 - Tradicionalmente, los fósiles han sido recogidos sin permiso y por lo general sin obstáculos. Sin embargo, a partir de la entrada en vigor de la reciente Ley 4/2007 del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, para extraer, recoger y conservar fósiles que están sueltos o forman parte de cualquier afloramiento rocoso es necesario una **autorización** de la dirección general con competencias en materia en patrimonio cultural. Por tanto, todo aquel que desee extraer, recoger y conservar fósiles en el marco de la ley deberá obtener previamente dicho permiso.
 - Se recomienda asimismo una vigilancia activa por parte del Seprona y de los Agentes Medioambientales de los yacimientos con el fin de luchar contra las recolecciones no autorizadas.
 - Partiendo de que los fósiles son únicos e irremplazables, resulta imprescindible garantizar una metodología científica a la hora de plantear su recogida y estudio. En el campo, la observación y toma de datos de todo tipo (tafonómico, bioestratigráfico, geológico, accesos, condiciones de observación, etc.) resultan fundamental a la hora no solo de identificar ejemplares e interpretar procesos naturales sino también proponer medidas de protección, conservación, divulgación y puesta en valor tanto de los yacimientos como de las colecciones. Es por este motivo por lo que la ley contempla que cualquier solicitud de autorización para la realización de una actuación paleontológica debe de ir acompañada de un proyecto de la intervención a realizar.

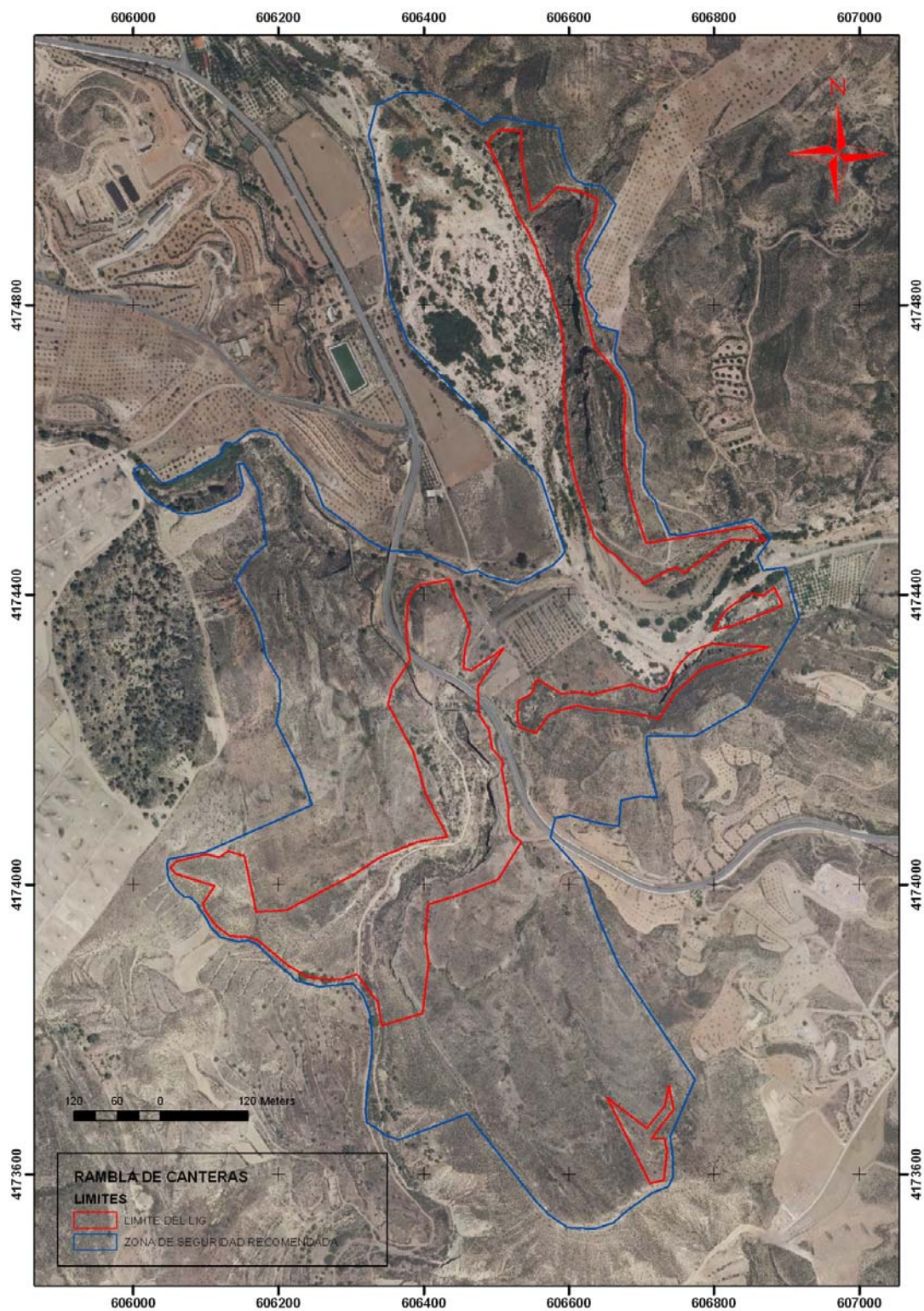
La excelente calidad del patrimonio geológico y las buenas condiciones de observación de los numerosos aspectos geológicos de distinta naturaleza (estratigráficos, sedimentológicos, paleontológicos, tectónicos, geomorfológicos...), permiten utilizar en esta zona como recurso cultural. Además, su proximidad al pantano de Puentes y fácil acceso desde Lorca, hacen de este Lugar de Interés Geológico un enclave muy propicio para su divulgación y uso recreativo. El aspecto espectacular de los fósiles, fallas y relieve que proporciona este lugar de interés geológico, conjugado con rigor científico en las explicaciones y diseños atractivos en el discurso expositivo, posibilitará el acercamiento de la interesante historia geológica de Lorca a todo el público visitante.

7- BIBLIOGRAFÍA

GUILLÉN MONDÉJAR, F. (1995). La evolución espacio temporal de la cuenca de Lorca (Murcia). Aspectos geológicos y mineralógicos. Tesis doctoral. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia. 467 pp.



- GUILLÉN MONDÉJAR, F.; ARANA, R.; FERNÁNDEZ, M.T.; LÓPEZ AGUAYO, F.; MANCHEÑO, M.A.; PÉREZ-LORENTE, F.; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T. y SERRANO, F. (1996a). Las formaciones del mapa geológico a escala 1:25.000 de la Cuenca de Lorca (Murcia). *Geogaceta*, 20(5):1196-1199.
- GUILLÉN MONDÉJAR, F.; MANCHEÑO, M.A. y ARANA, R. (1997). Georrecursos culturales de la cuenca neógena de Lorca (Murcia). En: *Recursos Naturales y Medio Ambiente en el Sureste Peninsular*. Instituto de Estudios Almerienses y Ayuntamiento de Cuevas de Almanzora. pp. 521-534.
- GUILLÉN MONDÉJAR, F.; MANCHEÑO JIMÉNEZ, M.A. y ARANA CASTILLO, R. (1996b). El Patrimonio Geológico de la Cuenca de Lorca (Murcia). *Geogaceta*, 19:228-232.
- GUILLÉN MONDÉJAR, F.; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T.; ARANA, R. y LÓPEZ AGUAYO, F. (1995a). "Unidades tectosedimentarias y rupturas en la Cuenca de lorca (Murcia)". *Geogaceta*, 17:39-42.
- GUILLÉN MONDÉJAR, F.; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T.; ARANA, R.; y LÓPEZ AGUAYO, F. (1995b). Historia Geológica de la Cuenca de Lorca (Murcia): influencia de la tectónica en la sedimentación. *Geogaceta*, 18:30-33.
- WROBEL, F. Y MICHALZIK, (1999). Facies successions in the pre-evaporitic Late Miocene of the Lorca Basin, SE Spain. *Sediment. Geol.* 127:171-191
- GUILLÉN MONDÉJAR, F. Y DEL RAMO JIMÉNEZ, A. Geología de la Región de Murcia. En *Región de Murcia Digital*. Ed. Fundación Integra, Murcia, 18/07/09. <http://www.regmurcia.com/>. e-mail: portal@regmurcia.com.





Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

CALAR DE LAS CUEVAS DE ZAÉN (MORATALLA)

Nº DE L.I.G.: 19

AUTORES DE LA PROPUESTA: Francisco Guillén Mondéjar y Antonio del Ramo Jiménez
Universidad de Murcia.

1-INTERÉS PATRIMONIAL

1.1-Tipo de interés por su contenido (B=Bajo, M=Medio, A=Alto):

Estratigráfico: A	Sedimentológico: A	Paleontológico: B	Tectónico: B
Hidrogeológico: B	Petrológico: B	Geoquímico: B	
Mineralógico: B	Geomorfológico: A	Espeleológico: M	Etnológico: M

1.2-Tipo de interés por su influencia:

Local___	Regional ___	Nacional: X	Internacional:
----------	--------------	--------------------	----------------

_____	Solamente existe un lugar/ejemplo en España: _____	Hay 2-4 eje_____	5-10	ej._____
	11-20 ej.: X	> 20 ej_____		

1.3-Grado de conocimiento o investigación sobre el tema (cantidad de publicaciones si se conocen):

Tesis doctorales nacionales: 1

Artículos en rev. nacionales: 2

locales: **1**

Artículos en rev. internac.: 1 Artículos en rev. regionales-

La zona está incluida en la tesis doctoral realizada en 1973 por el geólogo Luis Jerz Mir "Geología de la zona prebética, en la transversal de Elche de la Sierra y Sectores Adyacentes (provincias de Albacete y Murcia). En 2007 se incluyó en las actas de las excursiones técnicas de las XXIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. En el año 2009 los autores José M. Martín, Juan C. Braga, Julio Aguirre y Ángel Puga-Bernabéu publicaron el artículo "History and evolution of the North-Betic Strait (Prebetic Zone, Betic Cordillera): A narrow, early Tortonian, tidal-dominated, Atlantic-Mediterranean marine passage" en la revista internacional Sedimentary Geology.

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

El delta de las cuevas de Zaén fue incluido en el catálogo de lugares de interés ambiental y cultural de Moratalla, realizado en el año 2003 por encargo del Ayuntamiento de este municipio.

1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto 1.- Panorámica del frente de cuesta del Calar de las Cuevas de Zaen. Se observan las llamativas cavidades originadas en las estratificaciones cruzadas de conglomerados originadas hace 14 Ma. por un abanico deltaico, procedente del sur.



Foto 2.- Detalle de la cima del Calar de las Cuevas, coronada por calizas bioclásticas marinas depositadas en el antiguo Estrecho Norbético, que comunicaba el Atlántico con el Mediterráneo. Al fondo en inmenso Campo de San Juan.



2-SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: 580.600/ 4.231.500.

Altitud: 1360 m.

Municipio: Moratalla.

Paraje: Campo de San Juan-Cuevas de Zaén.

Mapa topográfico 1:25.000: 889-III 47-70 El Sabinar.

2.2-Descripción de la situación y accesos:

A las Cuevas de Zaén se puede llegar desde El Sabinar, cogiendo en el mismo pueblo una carretera que sale a la izquierda en dirección a Benizar, hasta llegar a la aldea de Zaén de Arriba; a un kilómetro, aproximadamente, a la izquierda aparece un estrecho camino asfaltado; siguiendo por él, se deja el coche en las primeras casas que nos encontremos (Bajil) para seguir el camino a pie y acceder a los cortados en los que se encuentran las oquedades.

2.3-Extensión superficial (m²):

>1.000.000	1.000.000-100.000 X	100.000-10.000
10.000-1.000	<1000	

Superficie aproximada del LIG: 400.000 m²

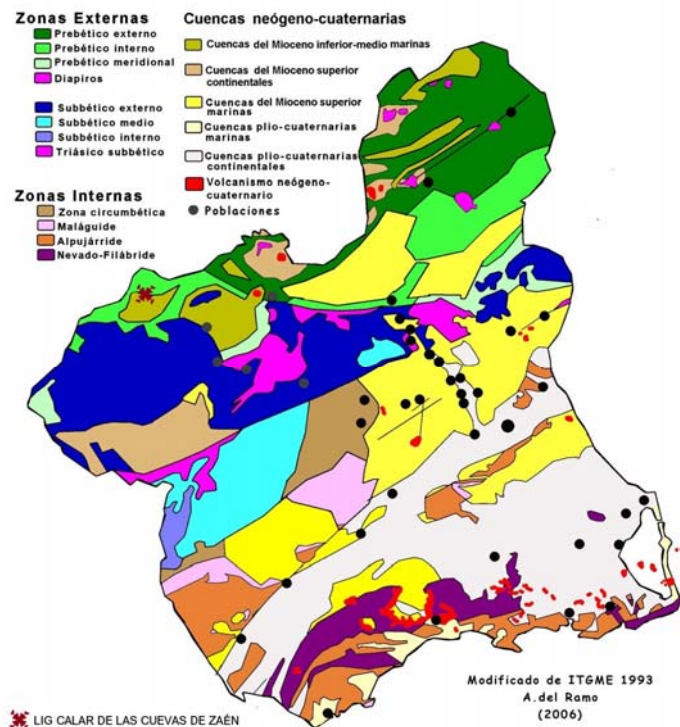
Superficie aproximada de la zona de seguridad recomendada: 1.020.000 m²

2.4-Situación Geológica:

Nevado-Filábride____ Alpujárride____ Maláguide____
Zona Circumbética____ Subbético interno____ Subbético medio____
Subbético externo:____ Prebético meridional____ Prebético interno____
Prebético externo____ Cuencas terciarias: X Cuencas cuaternarias____ Volcanismo neógeno____

Edad: En el mapa geológico de Moratalla se data como Mioceno medio (Serravaliense), si bien otros autores lo incluyen en la base del Mioceno superior (Tortonense inferior).

Este Lugar de Interés Geológico, el abanico deltaico de las Cuevas de Zaén, se incluye en las cuencas terciarias sinorogénicas del norte de Murcia. Estas rocas terciarias están sobre el dominio Prebético interno de las zonas externas de la Cordillera Bética.





2.6- Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad “Geodiversidad del territorio español:

Anexo VIII-I. Unidades geológicas más representativas:

- Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

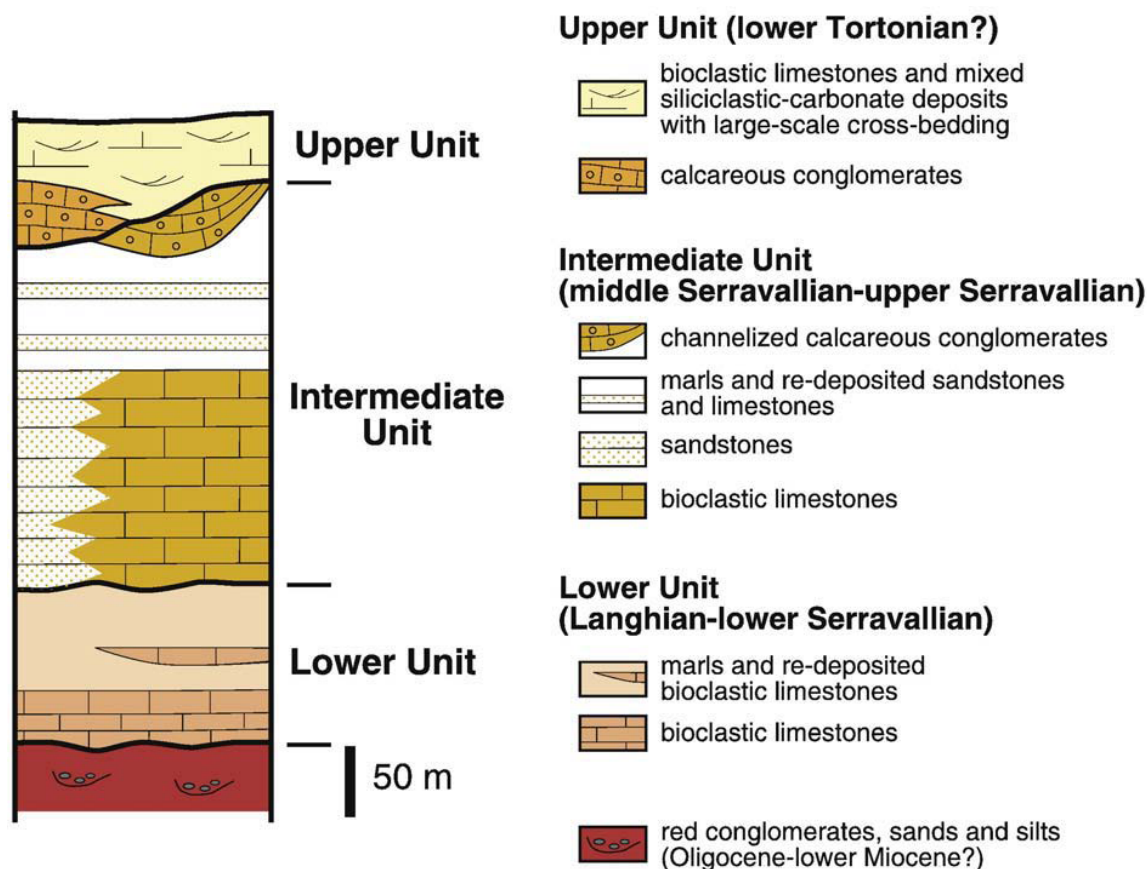
Patrimonio Geológico

Los depósitos marinos y transicionales de las cuencas sinorogénicas del Mioceno medio afloran con unas sucesiones estratigráficas extraordinarias en el norte de Moratalla. Todo el campo de San Juan hasta incluso Benízar, tienen un gran interés paleogeográfico y sedimentológico ya que forman parte de la conexión entre el Atlántico y el Mediterráneo, el denominado Estrecho Norbético. El paraje del Calar de las Cuevas de Zaén, constituye la última fase del cierre de este estrecho, donde se ha conservado de una forma excepcional un abanico deltaico, y el último episodio transgresivo previo al cierre de este estrecho. Pero quizás este lugar de interés geológico es más conocido popularmente por las cavidades que coronan la ladera sur y oeste de este calar, unas geoformas únicas en Murcia, visibles desde todo el Campo de San Juan y que sin duda deben ser conservadas y utilizadas con fines culturales y turísticos.

La zona está rodeada de otros variados y numerosos Lugares de Interés Geológico: cañón submarino del puntal de Cárdenas, megaestratificaciones cruzadas de la Fuensanta-Cuerda del Manco, paleokarst y falla de la Hoya del Gato, formaciones kársticas del Carrascal de Bajil, etc.

Estratigrafía, sedimentología y evolución paleogeográfica del entorno del Campo de San Juan

En las proximidades del Calar de las Cuevas, comienza la secuencia con unos depósitos continentales rojos, discordantes sobre rocas mesozoicas y cenozoicas del Prebético interno, que constituyen una buena formación guía útil para correlacionar la base del Mioceno de gran parte de Moratalla. Se puede observar muy bien en la zona denominada Hoya del Gato-Molata de la Fuensanta donde fosiliza una falla de varios kilómetros y un paleokarst de edad Paleocena. A esta formación roja IGME le atribuye una edad del Mioceno Inferior. Sobre ella se pueden observar varias de las unidades en las que Martín et al. (2009) dividen los materiales miocenos del Campo de San Juan.



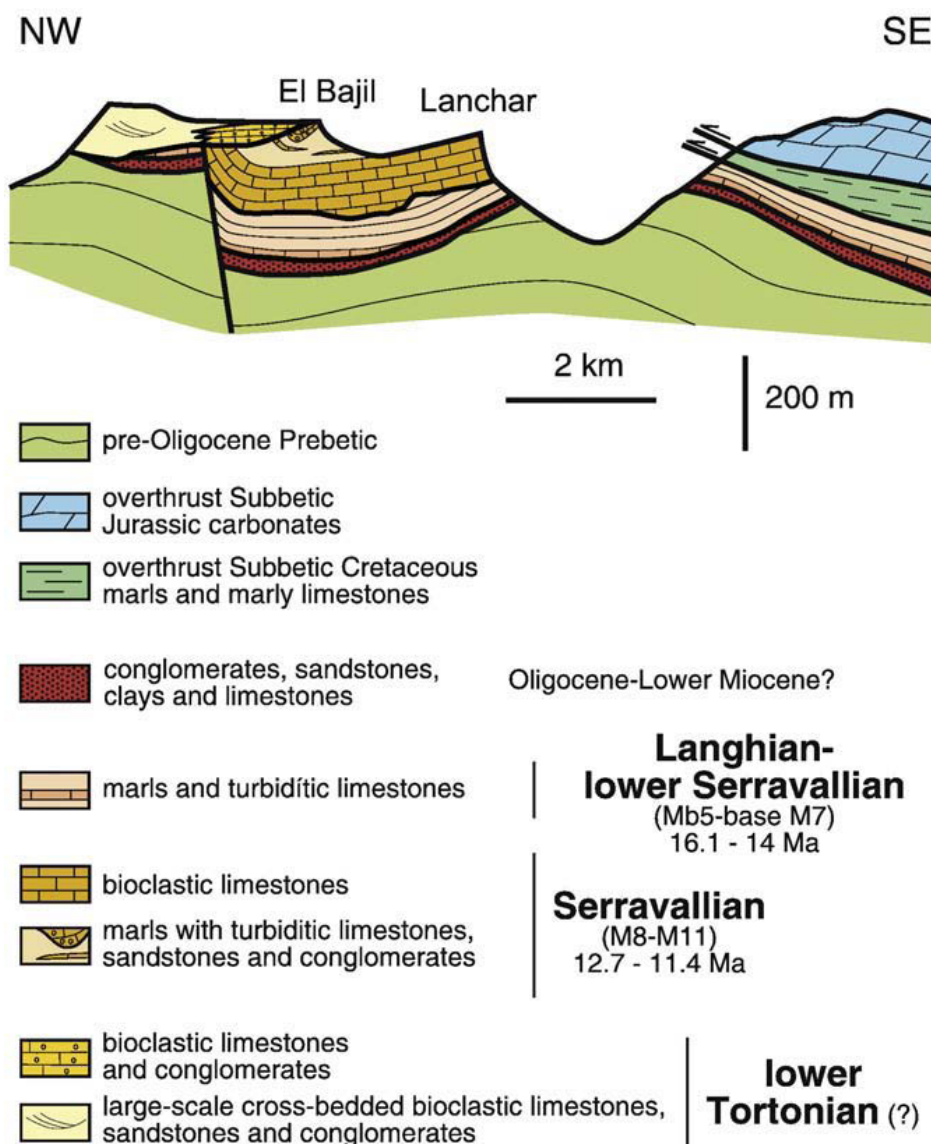
Serie estratigráfica del mioceno del Campo de San Juan (según Aguirre et al., 2009).

Unidad Inferior (Langhiense-Serravaliense inferior): Constituida por calizas bioclásticas de plataforma marina, muy ricas en algas coralináceas, bivalvos, briozoos y equinodermos que a techo pasan a margas blancas de medios más profundos, que contienen abundantes foraminíferos bentónicos y plantónicos. Estas margas tiene intercaladas arenas y pasadas de calizas bioclásticas con bases erosivas y secuencias masivas o con gradación de tamaños de cantos, y con densas concentraciones de fósiles, dominando los rodolitos, pectínidos y equinodermos, formadas por corrientes de turbidez.

Las facies y su distribución de la unidad inferior sugieren que en Campo de San Juan existiría durante el Langhiense. Serravalliense inferior una cuenca marina con las zonas más profundas hacia su parte oriental.

En esta etapa comienza la restructuración paleogeográfica que va a ir perfilando la configuración del amplio pasillo de comunicación entre el Atlántico y el Mediterráneo, el Estrecho Norbético.

Unidad intermedia (Serravaliense medio y superior): Muy visible en el límite oeste y en la base del Calar de las Cuevas, en el Calar del Lanchar, cabecera del Barranco Hondares, Barranco de Charán, etc., comienza con una potente secuencias de carbonatos en la que se observan abundantes estructuras sedimentarias de estratificación cruzada en artesa y de estratificación cruzada de tipo "hummocky". Se formaron en una plataforma somera afectada por tormentas. Hacia el noroeste los carbonatos pasan gradualmente a ambientes más profundos donde se depositaron margas con intercalaciones de areniscas y calizas. Esta unidad culmina con una profunda canalización en artesa de conglomerados calcáreos depositados por abanicos submarinos que se puede ver muy bien en la ladera oeste del Puntal de Cárdenas.



Corte geológico de la transversal Bajil-Lanchar-La Puerta de Somogil-Sierra del Frontón (tomado de Aguirre et al. 2009).

Unidad superior (Serravaliense superior-Tortonense?): Constituye el lugar de interés geológico del Calar de las Cuevas. Está dividida por dos formaciones:

1ª.- La primera que alcanza unos 80 m de espesor, se observa en este paraje natural y también en al oeste del puntal de Cárdenas, está formada por conglomerados de cantos carbonatados gruesos, que pasan lateralmente hacia el NO a microconglomerados, arenas y carbonatos bioclásticos. Los conglomerados incluyen cantos de calcarenitas, calizas de color beige, calizas nodulosas de facies de Anmonítico Rosso, y margocalizas verdosas con ammonites cretácicos y cantos blandos de las margas inferiores. Muchos de estos cantos presentan oquedades generadas por disolución o por bioperforaciones de *Lithophaga*. Presentan grandes estratificaciones cruzadas que se acuñan hacia el norte, que se observan muy bien en la ladera oeste. Todo ello indica que se depositaron en un medio sedimentario de abanico deltaico procedente del sur.

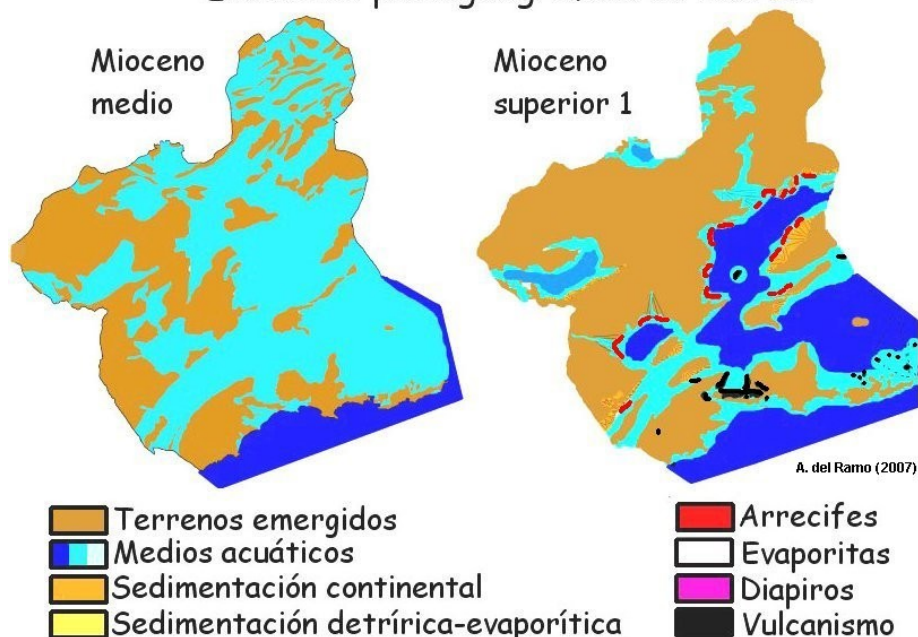
La segunda formación, está formada predominantemente por calizas bioclásticas de medios costeros que constituyen la cima de los calares de las Cuevas, Cárdenas, Charán, Fuensanta, entre otros. Hacia el norte estas formaciones pasan a una potente formación calcárea que presenta grandes estratificaciones cruzadas, sobre todo en la denominada Molata de Charán-Cuerda del Manco, que hacen de este entorno un ejemplo único estratificaciones cruzadas submarinas de gran escala (centenares de



metros de longitud de onda y decenas de metros de amplitud). Representa la última fase, claramente marina del cierre del Estrecho Norbético. La escala de estas megaestructuras sedimentarias refleja la enorme velocidad de los sistemas de corrientes de fondo que se establecieron durante esta etapa del cierre del estrecho.

A partir de este momento finalizó la comunicación entre el Atlántico y el Mediterráneo en esta zona de Moratalla, individualizándose la parte occidental de este estrecho, la Cuenca del Guadalquivir, como una cuenca Atlántica. La zona del Campo de San Juan quedó emergida y desde finales del Terciario, los procesos geológicos externos fueron erosionando y modelando estos paisajes de Moratalla, dando lugar a una geología geomorfológica muy bella.

Evolución paleogeográfica de Murcia



Geomorfología y paisaje

Este Lugar de Interés Geológico es conocido y toma el nombre por las cavidades que se observan en sus laderas oeste y sur. Son grandes abrigos, formados por el continuo proceso de disolución que afecta a las rocas carbonatadas (conglomerados y calizas bioclásticas) y por la caída de grandes bloques del techo. La precipitación de carbonatos dentro de estas cavidades ha dado lugar a formaciones de espeleotemas y travertinos, de gran interés didáctico. Sobre estas cavidades existen también procesos exokársticos que han generado pequeños lapiaces cubiertos que han sido exhumados y tubificaciones kársticas, posiblemente relacionadas con el último periodo glacial.

Todo el calar forma parte del flanco sur de un sinclinal muy abierto, conformando un modelado en cuesta. La visita a estas cuevas, habitadas desde épocas prehistóricas y que hoy día todavía se utilizan para resguardar ganado, es un espectáculo único. Desde ellas se observa el fabuloso paisaje de todo el Campo de San Juan, un ejemplo magnífico para ver la simbiosis entre la evolución geológica y la propia historia ser humano.

4-ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN:

4.1-Condición de conservación: Óptimas: __ Buenas X Regulares: __ Deficientes __

4.2-Causa del deterioro

Las únicas afecciones que se observan son que las cavidades han sido utilizadas, y siguen siéndolo todavía para refugio de ganado. Esta utilización y la realización de fuego ha estropeado, en parte, estas cavidades y los posibles restos arqueológicos que en ellas puedan existir.



4.3-Fragilidad del lugar: Alta: __ Media **X** Baja__ Nula__

Causas:

- a- Lugar de Interés Geológico que por sus grandes dimensiones, no es afectable por la actividad humana.
- b- Lugar de dimensiones kilométricas que pueden verse afectados por grandes obras
- c- Lugar destruibles por obras o actuaciones de no demasiada entidad **X**
- d- Lugar que puede ser expoliado y su divulgación debe estar restringida
- d- otros (describir).

Puede ser afectado por actividades que se hagan en la cima.

La zona es sensible por la existencia de aves rupícolas que habitan allí.

4.4-Régimen de propiedad y ordenación del lugar :

Privado.

4.5-Amenazas actuales o potenciales: Altas__ Medias: **X** Bajas: __ Nulas__

- a- Zona rural, no sujeta a desarrollo urbanístico, industrial o agrícola y sin perspectivas de ello **X**
- b- Zona de carácter intermedio, donde no estén específicamente previstos desarrollo concretos pero que presenta razonables posibilidades de experimentarlos en un futuro **X**
- c- Zona incluida dentro de áreas de fuerte expansión urbana, industrial o agrícola
- d- Zona donde está prevista la construcción de infraestructuras.
- e- Zona propensa al expolio por su interés en minerales y/o fósiles
- f- Otras (describir):

La visita masiva de estas cavidades puede generar problemas para las aves rupícolas que allí viven. Las rocas que hay en todos estos calares, sobre todo las calizas bioclásticas, denominadas piedra nogal, por su interés en la construcción tienen posibilidad de ser canterables. Debido a la altura de este calar y la ausencia de relieves adyacentes es una zona propensa para instalar parques eólicos. El Campo de San Juan es muy deseado como lugar de segunda residencia, lo que conlleva un riesgo para la realización de urbanizaciones.

5-POTENCIALIDAD DE USO

5.1-Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: **A** Didáctico: **A** Turístico: **A** Recreativo: **A**

5.2-Condiciones de observación: Óptimas __ Buenas: **X** Regulares__ Deficientes:

5.3-Accesos al lugar:

- a- Acceso en : Autobús **X** Coche **X** Todo terreno__ A pie__ Otros__
- b- Acceso a partir de carretera (tipo y nombre) **X** (Carretera Sabinar-Benizar)
- c- Acceso a través de caminos sin asfaltar **X** (Camino de las casas de Bajil)
- d- Situado a menos de 1 km de algún camino o carretera utilizable por vehículos **X**
- e- Situado a más de 1 km de algún camino o carretera.
- f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: Autobús **X** Coche **X**
- g- Servicios de hostelería más próximos (situación y características): Varios en el Campo de San Juan, Sabinar y Benizar.
- h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Sabinar, Benizar, hoteles y casas rurales.

5.4-Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico o otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

La biodiversidad de este paraje es muy diversa y un complemento ideal para su justificar su protección. Entre sus contenidos se puede destacar que en las cuevas de Zaén y otras muchas oquedades próximas y repisas son ideales para que una buena cantidad de aves ubique en ellas sus nidos, o busquen refugio durante la noche. Principalmente hay que citar a la Chova piquirroja como habitante de estos roquedos. Otras aves fáciles de observar aquí son la Grajilla, Cernícalo vulgar, Avión roquero y común, Colirrojo tizón y probablemente Búho real, ya que en varios puntos se han encontrado plumas pertenecientes a esta gran rapaz nocturna. Las oquedades a veces también son utilizadas por otras especies de aves que normalmente utilizan agujeros en árboles, pero que cuando no los encuentran, hacen también aquí los nidos, Abubillas, Carboneros común y garrapinos, Cárabos, etc... Además de las especies específicas de



este hábitat, hay otras que utilizan también este territorio de manera importante en algún momento de su ciclo vital, concretamente como zona de campeo para la búsqueda de alimento, en este caso se incluyen varias especies de aves rapaces como las águilas real, culebrera y calzada, Ratonero común, Búho real; el rarísimo Gato montés, la Garduña. Es ésta también una zona de importante paso otoñal de aves migratorias, alguna de las cuales aprovecha este territorio para alimentarse o descansar debido a la tranquilidad habitual de este espacio.

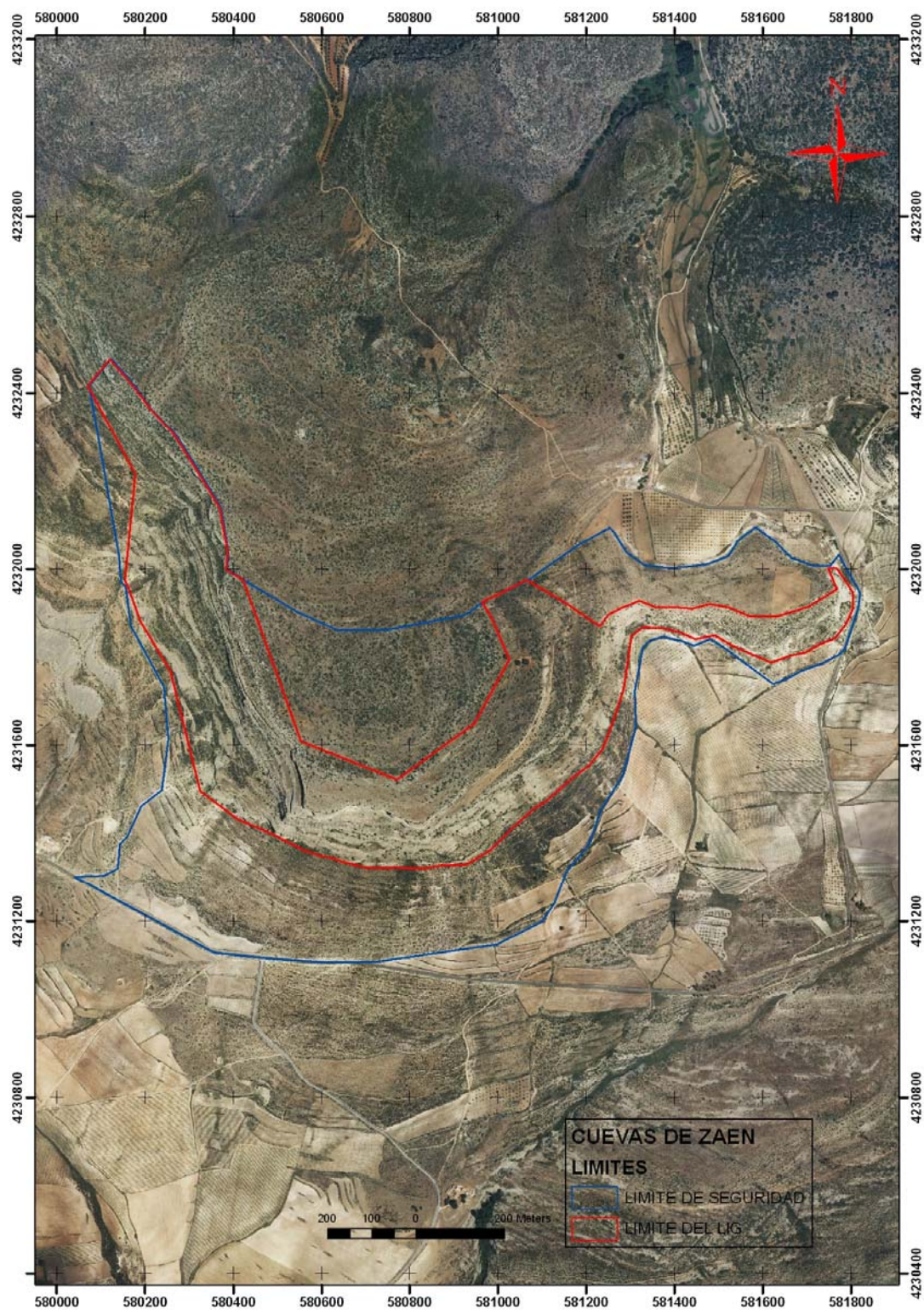
Existen también en la zona y alrededores restos arqueológicos y pinturas rupestres que complementan este LIG, así como aspectos etnológicos por la utilización de estas oquedades.

6- RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

- En la delimitación cartográfica del LIG se han realizado dos contornos, uno que limita el LIG y dentro del cual se deben realizar actividades encaminadas a su conservación, uso y gestión. Otro, más amplio, como zona de seguridad, dentro de el cual se recomiendan los usos del territorio actuales u otros sostenibles con la geoconservación, si bien este último límite podría modificarse según criterios que la administración competente en medio ambiente estime.
- Protección con alguna figura legal, bien a nivel municipal o regional, Monumento Natural del Calar de la Cuevas de Zaén.
- Estudio y protección de los LIG adyacentes e inclusión de todos ellos en una zona de protección amplia, un parque geológico.
- Poner medidas de seguridad en las cuevas, compatibles con su conservación e impacto visual, por el riesgo de caídas de los visitantes.
- Conservar el uso sostenible ganadero actual de algunas de las cavidades menos relevantes y limpiar las cavidades más importantes adecuándolas a su visita.
- Poner paneles explicativos en la carretera que pasa cerca del calar explicando la geodiversidad e historia geológica de la zona.

7- BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, J., BRAGA, J.C., MARTÍN, J.M., (2007). El Mioceno marino del Prebético occidental (Cordillera Bética, SE de España): historia del cierre del Estrecho Norbético. En: Aguirre, J.M., Company, M., Rodríguez-Tovar, F.J. (Eds.), XIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología: Guía de Excursiones. Instituto Geológico y Minero de España-Universidad de Granada, Granada, pp. 53–66.
- GUILLÉN MONDÉJAR, F. Y DEL RAMO JIMÉNEZ, A. Geología de la Región de Murcia. En Región de Murcia Digital. Ed. Fundación Integra, Murcia, 18/07/09. <http://www.regmurcia.com/>. e-mail: portal@regmurcia.com.
- JEREZ MIR, L. (1973). Geología de la Zona Prebética en la transversal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes (provincias de Albacete y Murcia). Tesis Doctoral, 750 pp. Universidad de Granada.
- MARTÍN J M. BRAGA J. C., J. AGUIRRE, Á. PUGA- (2009). History and evolution of the North-Betic Strait (Prebetic Zone, Betic Cordillera): A narrow, early Tortonian, tidal-dominated, Atlantic–Mediterranean marine passage, Sedimentary Geology (en prensa).





LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE MURCIA

VOLCÁN DEL SALMERÓN (MORATALLA)

Nº DE L.I.G: 20

AUTOR/ES DE LA PROPUESTA: Texto: Rafael Arana Castillo. Universidad de Murcia. Trabajo de campo: Francisco Guillén Mondéjar y Antonio del Ramo Jiménez. Universidad de Murcia.

1. INTERÉS PATRIMONIAL

1.1. Tipo de interés por su contenido (B = Bajo, M = Medio, A = Alto):

Petrológico: A

Mineralógico: A

1.2. Tipo de interés por su influencia

Internacional

Hay muy pocos ejemplos en España

1.3. Grado de conocimiento o investigación sobre el tema:

Es uno de los afloramientos característicos de rocas lamproíticas que corresponden al conjunto de manifestaciones volcánicas de esta naturaleza en la Provincia Volcánica Neógena del SE de España. En él se encuentran distintos tipos de materiales que pertenecen un pitón (raíces del centro de emisión) y a coladas, diques y brechas freatomagmáticas asociadas a la actividad del edificio volcánico. . El afloramiento más importante corresponde a un pitón constituido por vulcanitas masivas o brechoides, bastante vítreas y de colores oscuros, con fenocristales de olivino y flogopita, con una matriz de cristalinidad variable en la que se encuentran: sanidina, diopsido, anfíbol richterítico, biotita y algo de ortopiroxeno.

Las rocas de la intrusión están compuestas según Bellon et al. (1981) por cristales de olivino, flogopita, anfíbol y sanidina, con abundante apatito.

Según Nobel et al. (1981), estas lamproitas tienen afinidad fortunítica, y la roca de la colada estudiada por estos autores contiene fenocristales de flogopita en una matriz compuesta principalmente por vidrio y microlitos de sanidina y flogopita.

Se encuentran en la provincia de Murcia, a 1 Km. al W del pueblo de Minas de Hellín (Albacete) en el cerro que le da nombre. Este pitón intruye en calizas y margas miocenas cuya estratificación se encuentra distorsionada en la zona de contacto. En las partes superiores del cerro, sobre las rocas sedimentarias miocenas se encuentran niveles de brechas y tobas masivas constituidas por cenizas, lapilli, bombas volcánicas y clastos angulosos de calizas que presentan bordes silicificados. Sobre estas brechas y en la zona culminante del cerro se encuentran restos de coladas con disyunción columnar grosera, constituidas por lavas porfídicas con textura fluidal que también apoyan directamente sobre los materiales sedimentarios y que tienen una potencia de unos 15m. También, atravesando los sedimentos que se encuentran bajo las coladas superiores se encuentra algún dique de lamproitas.

Según Bellón et al. (1981) estas rocas volcánicas presentan afinidad composicional con las lamproitas de Fortuna y de Barqueros ($\text{SiO}_2 = 57.0 \%$, $\text{K}_2\text{O} > 7 \%$, $\text{MgO} < 10\%$).

Incluido en catálogos de Lugares de interés Geológico (describir):

Incluido en el inventario de Lugares de Interés Geológico de España de relevancia mundial, dentro del proyecto GEOSITES auspiciado por la IUGS y UNESCO.

Fue incluido en el catálogo de lugares de interés ambiental y cultural de Moratalla, realizado en el año 2003 por encargo del Ayuntamiento de este municipio.



1.4. Dos fotografías más relevantes



Foto 1. Aspecto general del afloramiento del Salmerón sobre margas miocenas.



Foto 2. Superficie de contacto de las rocas ultrapotásicas con las margas grises miocenas.



2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

2.1-Coordenadas UTM: Huso 30; X=613725; Y=4243550; altitud. 492 m.s.n.m.

Municipio: Moratalla

Paraje: Salmerón o Cerro del Monagrillo

Mapa topográfico 1:25.000: Hoja 890 (Calasparra, Cuadrante IV)

2.2. Descripción de la situación y accesos

El afloramiento volcánico de Salmerón, también conocido como Cerro del Monagrillo, está situado al norte de la Región de Murcia, cerca de la margen derecha del río Segura, muy próximo ya a la provincia de Albacete. Se encuentra al sur del Km. 18 de la carretera de Calasparra a Minas de Hellín, pequeña localidad albaceteña situada muy cerca.

2.3. Extensión superficial (m²): 300.000 aproximadamente

2.4-Situación Geológica: Asociaciones volcánicas ultrapotásicas (lamproíticas) neógenas del SE de la Península Ibérica.

Edad: Las rocas volcánicas intruyen y se apoyan sobre margas y calizas del Mioceno Superior-Plioceno, de acuerdo con los datos de la hoja MAGNA 890 (Calasparra), y Mioceno Superior según las dataciones paleontológicas de Bellon et al. (1981). Neógeno

La edad de los sedimentos atravesados por el pitón es Ponticense-Mioceno Superior según Meseguer (1924), Dupuy y Marín (1962). La edad estimada para este volcanismo es de 5.67 $\pm$ 0.3 Ma (Turoliense), según la datación realizada por Bellon et al. (1981) por el método del K-Ar en roca total, sobre una lamproita de la colada de este edificio. Una datación radiométrica por el método del K-Ar sobre una flogopita de estas rocas realizada por Nobel et al. (1981) suministra una edad de 7.2 $\pm$ 0.3 Ma. para su etapa de emisión, pero una datación posterior de Bellon et al. (1983) realizada sobre roca total por el mismo método, da un resultado de 5.67 $\pm$ 0.30 Ma. Para la edad de las mismas.

Las dataciones más actuales realizadas por Duggen et al. (2005) por el método del ⁴⁰Ar/³⁹Ar sobre una lamproita de este edificio es de 7.12 $\pm$ 0.07 Ma

2.6. Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Geodiversidad del territorio español:

VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos

VII-II: Contextos geológicos de España de relevancia Mundial: 14. Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España.

3. DESCRIPCIÓN DE LA DIVERSIDAD GEOLÓGICA Y DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

Es uno de los afloramientos característicos de rocas lamproíticas que corresponden al conjunto de manifestaciones volcánicas de esta naturaleza en la Provincia Volcánica Neógena del SE de España. En el se encuentran distintos tipos de materiales que pertenecen un pitón (raíces del centro de emisión) y a coladas, diques y brechas freatomagmáticas asociadas a la actividad del edificio volcánico.

Las rocas de la intrusión están compuestas según Bellon et al. (1981) por cristales de olivino, flogopita, anfíbol y sanidina, con abundante apatito.

Según Nobel et al. (1981), estas lamproitas tienen afinidad fortunítica, y la roca de la colada estudiada por estos autores contiene fenocristales de flogopita en una matriz compuesta principalmente por vidrio y microlitos de sanidina y flogopita.

El estudio petrográfico de muestras de estas lamproitas tomadas durante la realización de este proyecto, han permitido detectar la presencia de microlitos de clinopiroxeno en la matriz de algunas de estas rocas. La parte meridional del afloramiento es un pitón de forma irregular formado por rocas masivas o brechoides de tonos oscuros y poco cristalinas, que han perforado y deformado las calizas y margas miocenas circundantes, que en las zonas alejadas de la chimenea volcánica están horizontales o con un suave buzamiento hacia el este, mientras que en las inmediaciones del contacto se levantan a veces hasta la vertical (Fúster et al. 1967) buzando en forma periclinial en torno al afloramiento. En la superficie de contacto con la roca volcánica se observa una acusada fracturación en las calizas y margas con un acusado endurecimiento debido a los procesos de silicificación producidos por la extrusión volcánica.



Al norte del afloramiento principal aparecen sobre el Mioceno unas brechas volcánicas no estructuradas y formadas por fragmentos angulosos de calizas y trozos vacuolares de rocas volcánicas del tamaño de lapillo y bombas; los fragmentos calcáreos englobados en esta brecha son de tamaños variados, a veces de hasta varios metros de diámetro y están intensamente silicificados en los bordes con abundante sílex.

La falta de estratificación y selección dentro de esta brecha indica que se formó en un episodio de tipo explosivo, quizá en los períodos iniciales de la emisión volcánica. Estas brechas están atravesadas por diques de roca compacta orientados en dirección noroeste-sureste.

El sector más elevado del afloramiento está ocupado por restos erosionados de una colada volcánica que se apoya directamente sobre el Mioceno o sobre la brecha explosiva y forma una columna poco regular de más de 20 metros de espesor.

El Mioceno, atravesado por el pitón de roca lamproítica o que sirve de base a los restos erosionados de los productos emitidos, es considerado por Meseguer (1924) como Pontéense. Igual edad se asigna a estos materiales por Dupuy y Marín (1962) en la Memoria de la Hoja de Calasparra. Las erupciones serían, por tanto, post-pontienses.

En los alrededores del volcán existen muchos ejemplos de paleodeslizamientos de los sedimentos semiconsolidados del lago que existía cuando se estaban produciendo las erupciones, algunos de ellos de gran belleza. También son numerosos los yacimientos minerales de sílice conformas esferoidales algunos de ellos de gran interés mineralógico.

4. ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

4.1. Condiciones de conservación

Son buenas debido a la lejanía de vías de comunicación.

4.2. Causa del deterioro

Las reforestaciones de la zona, mal planificadas han deteriorado bastante las laderas del volcán y el paisaje de la zona, así como han destruido yacimientos minerales y algunas estructuras sedimentarias de interés.

4.3. Fragilidad del lugar:

Muy baja

4.4. Régimen de propiedad y ordenación del lugar

Terreno de propiedad privada.

4.5. Amenazas actuales o potenciales

No se observa ninguna amenaza en la actualidad.

5. POTENCIALIDAD DE USO

5.1. Tipo de interés por su utilización (B=bajo, M=medio, A=alto):

Científico: A

Didáctico: A

Turístico: B

Recreativo: B

5.2. Condiciones de observación

Buenas

5.3. Accesos al lugar

a- Acceso: Se encuentra al sur del Km. 18 de la carretera de Calasparra a Minas de Hellín, pequeña localidad albaceteña situada muy cerca. Se puede ir en cualquier medio de transporte (autobús, coche, todo terreno...)

b- Acceso a partir de carretera (tipo y nombre): El acceso al afloramiento debe hacerse a pie tras dejar el vehículo junto a la carretera de acceso a Minas de Hellín.

d- Situado a menos de 1 Km. de algún camino o carretera utilizable por vehículos.

f- Posibilidad de aparcamiento en los alrededores para: cualquier medio de transporte.



g- Servicios de hostelería más próximos: Minas de Hellín.

h- Población más cercana con posibilidad de alojamiento: Minas de Hellín

5.4. Elementos de interés natural, arqueológico, histórico, artístico, etnológico u otros valores culturales que pueden complementar al LIG:

La zona tiene gran interés para el turismo rural, limitando este LIG por el este confluyen los ríos Segura y Mundo, que originan un paisaje único en la región de Murcia.

6. RECOMENDACIONES PARA LA GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN.

- La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.).
- Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.
- Se recomienda proteger los alrededores del afloramiento volcánico, por su gran masa forestal, paisajes abarrancados y los paleodeslizamientos. Todo ello complementa enormemente este lugar de interés geológico de relevancia mundial.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A. y ORTIZ SILLA, R. (1992). Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. CARM. Murcia.
- ARANA, R; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; MANCHEÑO, M. A; GUILLÉN MONDÉJAR, F; ORTIZ SILLA, R; FERNÁNDEZ TAPIA, M. T. y DEL RAMO, A. (1999). El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Fundación Séneca. CARM. Murcia.
- BELLÓN, H; BORDET, P. et MONTENAT, C. (1983). C. Chronologie du magmatisme néogène des Cordillères bétiques (Espagne méridionale). Bull. Soc. géol. France 25-2, 205-217.
- BENITO, R; LÓPEZ RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M; HERTOGEN, J; DOBLAS, M; OYARZUN, R y DEMAIFFE, D (1999). Sr and O isotope constraints on source and crustal contamination in the high-K calc-alkaline and shoshonitic neogene volcanic rocks of SE Spain. *Lithos*, 46, 773-802.
- BORLEY, G.D. (1967). Potash-rich volcanic rocks from southern Spain. *Min. Mag.* 36, 364-379.
- DOBLAS, M; LÓPEZ-RUIZ, J y CEBRIÁ, J. M. (2007) Cenozoic evolution of the Alboran Domain: a review of the tectonomagmatic models. In: *Cenozoic Volcanism in the Mediterranean Area* (L. Beccaluva, G. Bianchini y M. Wilson, Eds.). Geological Society of America, Special Paper 418, 303-320.
- DUGGEN, S.; HOERNLE, K. VAN DER BOGAART, P. and GARBE-SCHÖNBERG, D. (2005). Post-collisional transition from subduction to intraplate-type magmatism in the westernmost Mediterranean: Evidence for continental-edge delamination of subcontinental lithosphere. *Journal of Petrology*, 46, 1155-1201.
- DUPUY, E. y MARÍN, A. (1962). Explicación de la Hoja núm. 890 (Calasparra). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Inst. Geol. Min. España.
- FÚSTER, J. M.; GASTESI, P.; SAGREDO, J. y FERMOSE, M. L. (1967). Las rocas lamproíticas del sureste de España. *Estudios geol.*, 23, 35-69.
- LÓPEZ RUIZ, J y RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1980). La región volcánica neógena del SE de España. *Estudios Geológicos*, 36, 5-63 (1980).
- LÓPEZ-RUIZ, J; CEBRIÁ, J. M. y DOBLAS, M. (2002). Cenozoic volcanism I: the Iberian Peninsula. In: *Geology of Spain* (W. Gibbons y T. Moreno, eds.). Geological Society of London, 417-438.
- MESEGUER PARDO, J. (1924). Estudio de los yacimientos de azufre de las provincias de Murcia y Albacete. *Bol. Inst. Geol. España*, 45, 131-214.
- MITCHELL, R.H. and BERGMAN, S.C. (1991). *Petrology of lamproites*. Plenum Press, New York, 447 pp.

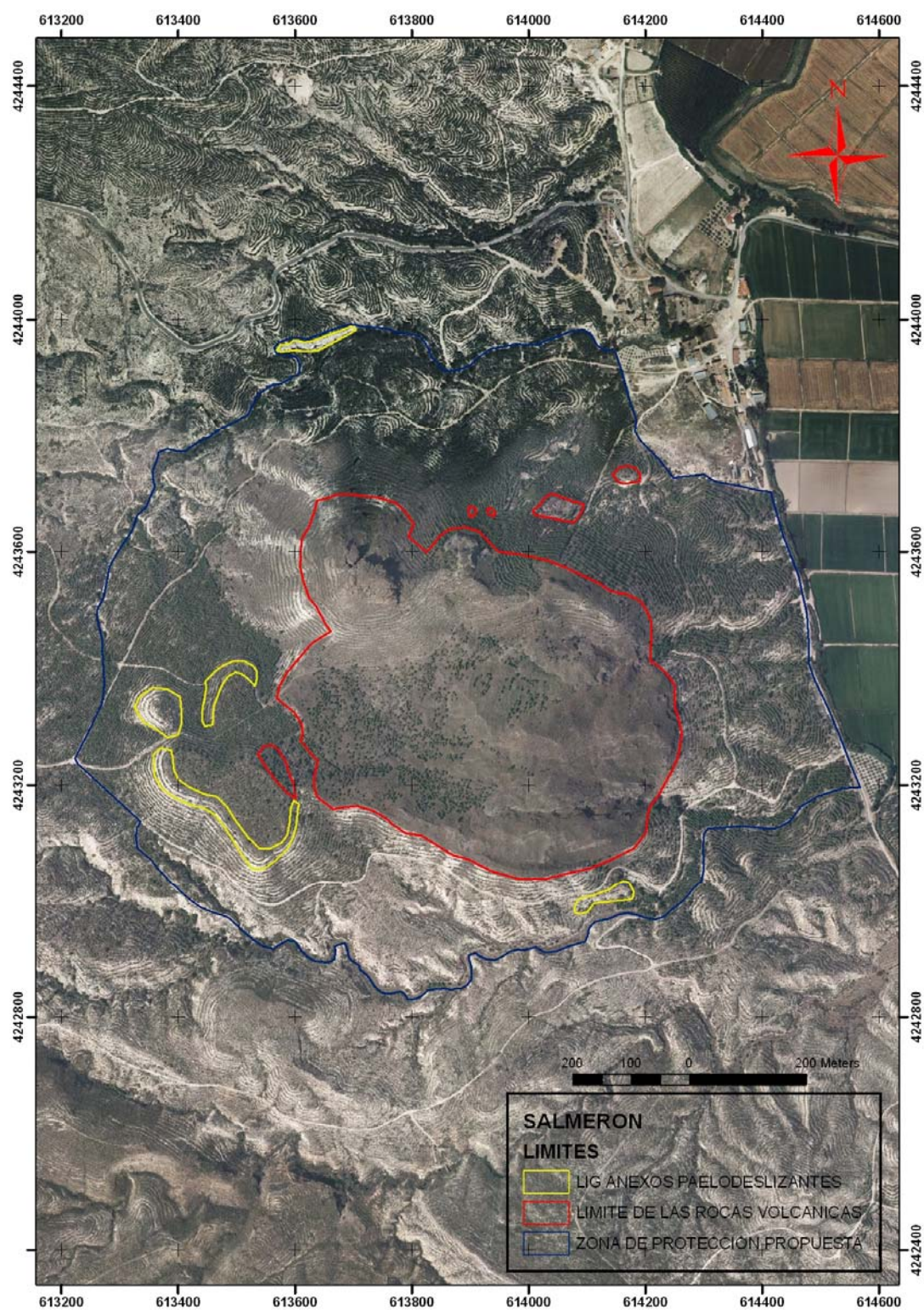


Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

**ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009**

SEGHELDDI, I.; SZAKÁCS, A; HERNÁNDEZ PACHECO, AL. y BRÄNLE MATESANZ, J.L. (2007).
Miocene lamproite volcanoes in south-eastern Spain. An association of phreatomagmatic
and magmatic products. Journal of volcanology an geothermal research, 159, 210-224.





Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

**ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009**

FICHAS SINTÉTICAS



Número y nombre del LIG	1-VOLCÁN DE LOS CABECICOS NEGROS
Autores de la propuesta	Rafael Arana Castillo (texto) y Francisco Guillén Mondéjar (trabajo de campo). Univ. de Murcia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Es el yacimiento tipo de las fortunitas, que son una variedad de rocas lamproíticas características del vulcanismo neógeno del SE de la Península Ibérica. - Las vulcanitas lamproíticas son unas rocas que tienen una representación muy escasa a nivel mundial y tienen gran interés para el estudio de los magmas originados en el manto. - Buena exposición de un dique anular de fortunitas que presenta contactos intrusivos peperíticos con los sedimentos margosos - Posibilidad de estudio de distintas variedades texturales con diferencias mineralógicas debidas al distinto grado de cristalización y de reacción entre cristales y fundido.
Otros contenidos geológicos	Además de la paragénesis mineralógica y su petrología, su morfología volcánicas, sobre todo los diques periféricos completan un Lugar de interés geológico excepcional.
Interés por su influencia	Internacional Dan nombre a rocas volcánicas únicas en el mundo, las fortunitas.
Grado de conocimiento e investigaciones. Inclusión en catálogos.	Como ya se ha indicado, en este afloramiento se describieron por primera vez las fortunitas por parte de Adán de Yarza (1893) y de Ossan (1906). Desde entonces son innumerables los trabajos sobre estas rocas. Incluido en el inventario de Lugares de Interés Geológico de España de relevancia mundial, dentro del proyecto GEOSITES (IUGS-UNESCO).
Fotografía: Vista general de parte del afloramiento volcánico de Los Cabecicos Negros de Fortuna.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	Huso 30; X=667270; Y=4225238; Altitud máxima 150 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Fortuna. Paraje Cabecicos Negros
Mapa de situación 1:25.000	Hoja 913, Orihuela, Cuadrante IV
Extensión	190.000 m ² aproximadamente
Situación Geológica y edad	Intruye en margas del Andaluciense Inferior. Según Bellon et al., (1983), los sedimentos en los que intruye tienen una edad Tortoniense Inferior o Messiniense.



	La datación radiométrica realizada por Bellon et al. (1983) por el método del K-Ar sobre una fortunita del dique de Fortuna, suministra una edad de 6.16+/-0.30 Ma. Las edad determinadas por Duggen et al. por el método del $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ es de 7.13+/-0.04 Ma sobre la matriz de las fortunitas masivas del pitón y de 7.25+/-0.06 Ma sobre el material del borde de enfriamiento del dique circular.
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos VII-II: Contextos geológicos de España de relevancia Mundial: 14. Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Buenas.
Fragilidad	Media
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Terreno de propiedad privada.
Amenazas actuales o potenciales	El dique circular que bordea el afloramiento, al sur, está muy próximo a un camino, su ensanche producirá su desaparición.
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico: Alto; Didáctico: Alto; Turístico: Bajo; Recreativo: Bajo.
Condiciones de observación	Buenas
Accesos al lugar	Buenos
Otros elementos de interés natural y cultural	Junto a este LIG pasa la Rambla del Ajauque.
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.). Es necesario, urgentemente, proteger la periferia del volcán, sobre todo el excepcional dique circular que borde su margen sur, debido a la gran posibilidad de ensanche de los caminos y su pérdida irreparable. Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí. Se recomienda el uso actual de la periferia de los afloramientos volcánicos, evitando una agricultura intensiva, roturaciones para nuevos cultivos, urbanizaciones, canteras, o cualquier otro uso insostenible para su conservación.	



Número nombre del LIG	2-CABEZO NEGRO DE ZENETA
Autores de la propuesta	Rafael Arana Castillo y Gregorio Romero Sánchez. Univ. de Murcia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Pertenece a la Provincia Volcánica Neógena del SE de la Península Ibérica que corresponde a un domo-pitón que intruye en margas y areniscas tortonienses y que tiene una chimenea brechoide en la zona central. Las rocas más representativas de este edificio volcánico son masivas y de colores negruzcos a grisáceos. Tienen texturas porfídicas con fenocristales de flogopita y biotita y de olivino alterado con una matriz vítrea con algunos microlitos de clinopiroxeno diopsídico. Se encuentran xenocristales de cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, andalucita y espinela y algún xenolito de granito. Su composición química tiene afinidad con las lamproitas veríticas.
Otros contenidos geológicos	El Cabezo Negro de Zeneta constituye un afloramiento espectacular de rocas alcalinas potásicas de carácter lamproítico, con características parecidas a las rocas volcánicas de Fortuna aunque presentan un mayor desarrollo de estructuras primarias como disyunción columnar y numerosos procesos hidrotermales asociados. Es un lugar de interés mineralógico y petrológico.
Interés por su influencia	Internacional por su interés petrológico y mineralógico.
Grado de conocimiento o investigaciones. Inclusión en catálogos.	El afloramientos volcánico fue identificado por Templado y Becerril (1951) y ha sido estudiado en detalle por Fernández Santín y Hernández-Pacheco (1972). Incluido como un Lugar de Interés Geológico mundial en el proyecto Geosites de UIGS-UNESCO.
Fotografía: Vista panorámica del Cabezo Negro de Zeneta.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	Huso 30; X= 678700; Y=4207350; Altitud: 198 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Murcia, paraje Cabezo Negro
Mapa de situación 1:25.000	Hoja 934 Murcia-I
Extensión	500.000 m ² , aproximadamente
Situación geológica y edad	Es post-Tortonense medio por sus relaciones con los sedimentos circundantes. La datación realizada por Duggen et al. (2005) por el método del ⁴⁰ Ar/ ³⁹ Ar sobre flogopita de una lamproíta masiva de una intrusión sobre la brecha piroclástica del edificio, suministra una edad de 8.08 +/- 0.03 Ma.
Contexto geológico según Anexo VIII de la Ley 42/2007	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos VII-II: Contextos geológicos de España de relevancia Mundial: 14. Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Muy deficientes



Fragilidad	Muy alta
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Terreno de propiedad privada
Amenazas actuales o potenciales	Amenaza extrema por la actividad extractiva de la cantera
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico: Alto; Didáctico: Alto; Turístico: Bajo; Recreativo: Bajo.
Condiciones de observación	Muy Buenas
Accesos al lugar	Un único acceso por el camino que conduce a la cantera
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
- Declarar el LIG del Cabezo Negro de Zeneta como Monumento Natural. - Incorporarlo en los instrumentos de planeamiento urbanístico. - Debido a su importancia mundial la cantera es incompatible con la protección y conservación del LIG. - Vigilancia de los afloramientos minerales por parte del Seprona y Agentes Medioambientales . - Solicitar autorización al organismo competente para cualquier intervención en los afloramientos volcánicos.	



Número y nombre del LIG	3-VOLCÁN DE BARQUEROS
Autores de la propuesta	Rafael Arana Castillo (texto y fotografías). Francisco Guillén Mondéjar y Antonio del Ramo Jiménez (delimitación cartográfica). Univ. de Murcia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Se trata de uno de los mayores afloramientos de rocas lamproíticas del SE de la Península Ibérica e incluye diversos elementos parcialmente degradados de un edificio volcánico subaéreo que ha tenido episodios eruptivos iniciales de carácter freatomagmático.
Otros contenidos geológicos	Las rocas lávicas holocristalinas son masivas y de carácter porfídico con fenocristales de olivino y flogopita y una matriz microcristalina con sanidina, diopsido y en algunos casos richterita potásica intersticial. El mineral accesorio más común es el apatito. En las variedades hipocristalinas la matriz tiene proporciones variables de vidrio de color pardo, con microlitos de clinopiroxeno y sanidina A un nivel más elemental, la visita al afloramiento de Barqueros podría limitarse a la observación de los siguientes aspectos: a) Estudio de los contactos de la roca volcánica con los materiales miocénicos, observando el efecto térmico que éstos presentan y las inclusiones de rocas miocenas entre las volcánicas. b) Análisis de las formas de erosión del aparato volcánico, diferenciando las distintas secuencias de la efusión. c) Estudio de los procesos de transformación de los feldespatos, con liberación de calcio que forma unas costras blanquecinas que ocupan grietas, fisuras y gran parte de la superficie expuesta de las rocas volcánicas. d) Recorrido por el valle central del afloramiento, en el que se pueden apreciar los principales productos de la emisión volcánica: coladas compactas, aglomerados y brechas, cenizas volcánicas (cineritas), diques, etc. e) Finalmente, merece la pena observar en un corte fresco varias muestras de verita, tratando de identificar sus componentes mayoritarios en los fenocristales: olivino (generalmente transformado) y flogopita, en laminillas rojizas brillantes. Es frecuente que se puedan encontrar también rellenos tardíos de calcedonia y carbonatos. Existen dos zonas húmedas en los alrededores que complementan su interés.
Interés por su influencia	Internacional, debido a la rareza de sus rocas.
Grado de conocimiento e investigaciones. Inclusión en catálogos	Fue descrito por primera vez por San Miguel, Almela y Fúster (1951), y más detalladamente por Fúster y Gastesi (1964). En el se encuentran materiales lávicos pertenecientes a varios episodios de emisión de coladas, depósitos de escorias asociados al centro de emisión, depósitos de brechas explosivas y niveles basales de depósitos freatomagmáticos de tipo 'base surge'. Incluido en el inventario de Lugares de Interés Geológico de España de relevancia mundial, dentro del proyecto GEOSITES



	(IUGS-UNESCO).
Fotografía: Panorámica del sur del volcán de Barqueros. Al fondo el cerro del Morrón, con 308 m.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	Huso 0; X=643900; Y=4202350; Altitud máxima 399 m.s.n.
Municipio y paraje	Murcia y límite este de Mula
Mapa de situación 1:25.000	Hoja 933-I (Pliego)
Extensión	2.500.000 m ² aproximadamente
Situación Geológica y edad	Post Andaluciense. Las dataciones realizadas por Montenat et al. (1975) por el método del K-Ar sobre diversas muestras del edificio volcánico de Barqueros, suministran un rango de edades comprendido entre 6.2 y 7 Ma. La edad determinada por Duggen et al. (2005) por el método del 40Ar/39Ar sobre la matriz del borde de enfriamiento de un dique es de 6.94+/-0.05 Ma.
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos VII-II: Contextos geológicos de España de relevancia Mundial: 14. Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Excelentes
Fragilidad	Baja
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Terreno que, en su mayoría, es de propiedad privada.
Amenazas actuales o potenciales	Muy bajas
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico: Alto; Didáctico: Alto; Turístico: Bajo; Recreativo: Bajo.
Condiciones de observación	Buenas
Accesos al lugar	Buenos
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.). Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.	



Número y nombre del LIG	4-CABEZO NEGRO DE TALLANTE
Autores de la propuesta	Rafael Arana Castillo (texto y fotografía) y Miguel Ángel Mancheño Jiménez (delimitación). Univ. de Murcia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Se trata de un afloramiento de rocas basálticas con enclaves de otras rocas de distinta naturaleza (peridotíticos, granulíticos, ultramáficos con anfíbol y metamórficos) que forma parte de la región volcánica del noroeste de Cartagena. Este lugar tiene un gran interés petrológico y mineralógico, aparte de didáctico. Se pueden tomar muestras de diversos tipos de rocas básicas y particularmente de los enclaves peridotíticos con olivino y piroxeno y excelentes muestras de anfíbol. También se puede estudiar la morfología del aparato volcánico, los principales materiales procedentes de la erupción volcánica y la erosión característica de estas rocas..
Otros contenidos geológicos	El volcanismo basáltico corresponde a las últimas emisiones en el sudeste peninsular y tiene una distribución restringida a un pequeño afloramiento al este de Cartagena y, particularmente, a una amplia franja que comprende La Magdalena, San Isidro, Los Puertos, Tallante, Casa del Tío Jaleos y otras elevaciones adyacentes. Estos afloramientos venían considerados inicialmente como diabasas y ofitas (Templado et al., 1952); Navarro y Trigueros, 1966), pero los estudios llevados a cabo por la escuela de Madrid pusieron de manifiesto su verdadera naturaleza (Navarro Falcones, 1970, 1973; Sagredo, 1972, 1973, 1976; Rodríguez Badiola, 1973; López Ruiz y Rodríguez Badiola, 1980, etc.). El carácter de estas emisiones es fundamentalmente efusivo, con un claro dominio de lavas sobre productos piroclásticos. En general este episodio volcánico está constituido por coladas de escasa potencia y piroclastos agrupados alrededor de los centros de emisión. <u>Principales enclaves en los basaltos.</u> Estas rocas contienen abundantes enclaves de rocas ultrabásicas y básicas (dunitas y harzburgitas, Sagredo, 1972), de piroxenitas anfibólicas y de otras rocas con alto contenido en anfíbol, Sagredo, 1973) y de esquistos albiticos y granulitas cuarzo-feldespáticas (Navarro, 1973). <u>a) Enclaves peridotíticos.</u> Son los más frecuentes en toda la zona. Generalmente son de tamaño centimétrico no siendo raros los que alcanzan 15 ó 20 cm y destacan por su color verde suave, bordes muy nítidos y forma nodular o paralelepípedica. <u>b) Enclaves metamórficos.</u> Se pueden diferenciar dos tipos (Navarro Falcones, 1973): esquistos albiticos y granulitas cuarzo-feldespáticas.. <u>c) Enclaves granulíticos con hiperstena.</u> El enclave granulítico es de pequeño tamaño, cristalino, destacando cristales muy grandes de piroxeno oscuro del resto, formado por cristales pequeños y claros de plagioclasa (Sagredo, 1976). <u>d) Enclaves de rocas ultramáficas con anfíbol.</u> Son muy abundantes en el cabezo Negro de Tallante. Presentan un tamaño reducido, de 10 a 15 cm y una coloración pardo-verdosa a negra, en función del contenido en olivino, piroxeno y anfíbol, que varían ampliamente en concentración según los enclaves Los depósitos de cineritas y aglomerados volcánicos se pueden



	observar en la falda sur del Cabezo Negro así como algunas coladas con una estructura fluidal muy patente. Los cristales de olivino presentan una gran belleza al microscopio, en granos microfracturados con elevado color de interferencia.
Interés por su influencia	Nacional, por pertenecer a las últimas emisiones volcánicas de la Cordillera Bética y de las más recientes de la Península Ibérica.
Grado de conocimiento, investigaciones e inclusión en catálogos	Navarro Falcones (1970) realiza su tesis de licenciatura en los afloramientos basálticos del NW de Cartagena, principalmente en el Cabezo Negro de Tallante. Más tarde publica un trabajo sobre los enclaves metamórficos que aparecen en estas rocas volcánicas (Navarro Falcones, 1973). Asimismo, Sagredo (1972, 1973, 1976) investiga los enclaves peridotíticos, de rocas ultramáficas y granulíticos, respectivamente, englobados en estos materiales. También Rodríguez Badiola (1973), López Ruiz y Rodríguez Badiola (1980) y Capedri et al. (1988) analizan con detalle estas manifestaciones volcánicas en su contexto regional así como su mineralogía, petrogénesis y relación con la tectónica cortical. Boivin (1982) estudia estas rocas comparándolas con las de Dèves (Francia) y finalmente, Arana (1983) ofrece algunos datos sobre las características de estas rocas en los Itinerarios mineralógicos por la Región Murciana.
Fotografía: Vista general del afloramiento volcánico de Tallante con su típica forma en domo.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	Huso 30; X=665986; Y=4162973; Altitud máxima 627m.
Municipio y paraje	Cartagena. Paraje: Tallante
Mapa de situación 1:25.000	Hoja 977-I (Canteras)
Extensión	2500.000 m ² aproximadamente
Situación Geológica y edad.	El Cabezo Negro de Tallante pertenece al complejo volcánico basáltico del noroeste de Cartagena. Las dataciones radiométricas efectuadas sobre estos basaltos suministran edades de 2.69+/-0.27 Ma. y 2.83+/-0.28 Ma. (Bellon et al., 1983). Los datos más recientes sobre este vulcanismo basáltico alcalino (Duggen et al., 2005) fluctúan entre 2.93+/-0.08 Ma (Cartagena) y 2.29+/-0.03 Ma (Cabezo Negro).
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Muy buenas



Fragilidad	Media
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Terreno de propiedad privada.
Amenazas actuales o potenciales	Muy escasas
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico: Alto; Didáctico: Alto; Turístico: Bajo; Recreativo: Bajo.
Condiciones de observación	Buenas
Accesos al lugar	Buenos
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.). Las condiciones actuales de conservación son excelentes, ya que la zona no ha sido objeto de explotación alguna como cantera de áridos y tampoco se ha transformado para el cultivo, salvo en las zonas bajas coincidiendo prácticamente con el contacto con las rocas metamórficas. No se requiere en principio la adopción de medidas especiales de protección de este sector, ya que presenta excelentes condiciones de conservación. En todo caso, debe considerarse como una zona de especial interés cultural. Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí. Existen otros cerros próximos a la zona, como el Cabezo de la Cebolla, también volcánicos, todos ellos merecen ser conservados y utilizados con fines culturales.	



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



Número y nombre de LIG	5-MINAS DE LA CELIA
Autores de la propuesta	Miguel A. Mancheño (Univ. de Murcia) y Tomás Rodríguez Estrella (Univ. Politécnica de Cartagena).
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	<u>Mineralógico</u> : Mineralizaciones de apatito (variedad esparraguina) y hematites, con pseudobrookita, warwickita, calcita, cuarzo y calcedonia. <u>Petrológico</u> : Rocas volcánicas ultrapotásicas (Jumillitas).
Otros contenidos geológicos	Diapiros triásicos en contacto lateral.
Interés por su influencia	Internacional.
Grado de conocimiento e investigaciones. Inclusión en catálogos.	Diversos autores desde 1961 hasta hoy día. Incluido en el inventario de Lugares de Interés Geológico de España de relevancia mundial, dentro del proyecto GEOSITES (IUGS-UNESCO).
Fotografía: Detalle de las minas de La Celia	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	Altitud máxima 627 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Jumilla. La Celia
Mapa de situación 1:25.000	Hoja 869 (2) La Celia
Extensión	3.000.000 m ² aproximadamente
Situación Geológica y edad	Zona Prebética. Neógeno
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad "Geodiversidad del Territorio Español"	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos VII-II: Contextos geológicos de España de relevancia Mundial: 14. Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España.
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Regulares
Fragilidad	Media
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	En su mayoría es propiedad privada. La zona de las antiguas minas están protegidas por la Comunidad Autónoma.
Amenazas actuales o potenciales	Medias
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico: Alto; Didáctico: Alto; Turístico: Bajo; Recreativo: Bajo.
Condiciones de observación	Buenas
Accesos al lugar	Buenos
Otros elementos de interés natural y cultural	La zona es Lugar de Interés Comunitario por su importancia como hábitat de murciélagos. Labores mineras antiguas.



RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN
--

Vulnerabilidad

Declaración del LIG como Monumento Natural.

Medidas encaminadas a eliminar el expolio de minerales y la destrucción de la mina.

Gestión

Actividades didácticas de cualquier nivel educativo.
--

Instalar paneles informativos en el lugar y en Jumilla un Centro de Interpretación
--



Número y nombre del LIG	6-CIUDAD ENCANTADA DE BOLNUEVO
Autores de la propuesta	Miguel A. Mancheño (Un. De Murcia), Tomás Rodríguez Estrella (Univ. Politécnica de Cartagena) y Gregorio Romero Sánchez (Univ. de Murcia).
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Erosión diferencial que da lugar a formas micóticas de gran belleza. Paleontológicamente, destaca por ser la localidad tipo del braquiópodo <i>Maltaia pajaudi</i> , además de contener otra fauna marina somera del Plioceno (moluscos, equinodermos y crustáceos).
Otros contenidos geológicos	Las gredas han aportado abundantes microfósiles que datan el Plioceno inferior; unos 4 Ma.
Interés por su influencia	Regional.
Grado de conocimiento e investigaciones.	Ver García Ramos (2006).
Inclusión en catálogos	Lugar recogido en el PGOU de Mazarrón y en la Carta Paleontológica Regional.
Fotografía: Ciudad Encantada de Bolnuevo. Erosión diferencial	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	649049 / 4158835; 10 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Mazarrón. Bolnuevo
Mapa de situación 1:25.000	976-4 Puerto de Mazarrón
Extensión	125.000 m ²
Situación Geológica y edad.	Cuencas terciarias. Edad: Neógeno
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Depósitos y formas de modelado singulares de origen fluvial y eólico. Depósitos y formas de modelados costeros y litorales
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Muy buenas
Fragilidad	Escasa
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Terreno de propiedad municipal: Zona no urbanizable según el Plan de Ordenación del Territorio.
Amenazas actuales o potenciales	Bajas. Expolio de fósiles / Erosión natural / Urbanizaciones del entorno
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por utilización	Educativo / Turístico
Condiciones de observación	Excelentes
Accesos al lugar	Excelentes
Otros elementos de interés natural y cultural	Sierra de las Moreras / Litoral / Torre de los Caballos



RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

- Declaración de Monumento Natural
- Inclusión en los estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico
- Seguimiento para evaluar riesgo de inestabilidad y consolidación de algunos de los elementos geomorfológicos
- Solicitar autorización para llevar a cabo cualquier intervención paleontológica
- Elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí.



Número y nombre del LIG	7-MONTE ARABÍ
Autores de la propuesta	Tomás Rodríguez Estrella (Univ. Politécnica de Cartagena) y Miguel A. Mancheño (Univ. de Murcia).
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	<u>Tectónica</u> . a) Discordancia angular. b) Olistostroma jurásico entre tramos calcareníticos. <u>Geomorfología</u> . Modelado eólico y kárstico.
Otros contenidos geológicos	<u>Paleontología</u> . Fauna neógena de dientes de tiburón, erizos, bivalvos y braquiópodos.
Interés por su influencia	Regional.
Grado de conocimiento e investigaciones	Escaso: MAGNA 1984; Martínez Abellán et al. (1987); Carpena, et al. (1999) y Vilas, L et al. (2000).
Inclusión en catálogos	
Fotografía: Monte Arabí. Discordancia angular entre calcarenitas.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	649241.9 – 4284184.2 a 648912.1 - 4285402.5 y 649972.9 - 4285163.8 a 647477.6 - 4284313.9. Altitud máxima 1.065 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Yecla. Arabí
Mapa de situación 1:25.000	Arabí 818 (4).
Extensión	3.000.000 m ₂ aproximadamente
Situación Geológica y edad.	Prebético. Neógeno
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Depósitos y formas de modelado singulares de origen fluvial y eólico
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Buenas
Fragilidad	Baja
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Propiedad municipal. Zona no urbanizable. Además, protegido como Bien de Interés Cultural.
Amenazas actuales o potenciales	Bajas
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico: Medio; Didáctico: Alto; Turístico: Alto; Recreativo: Alto.
Condiciones de observación	Buenas
Accesos al lugar	Buenos
Otros elementos de interés natural y cultural	Valor paisajístico, biológico y arqueológico



RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN
--

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Declaración de Monumento Natural• Inclusión en los estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico• Seguimiento técnico del LIG con el fin de evaluar periódicamente el riesgo de inestabilidad y restauración de algunos de los elementos geomorfológicos• Planes de gestión integral de los diversos valores naturales y culturales que engloba el Monte Arabí.• Instalar un Centro de Interpretación integral |
|--|



Número y nombre del LIG	8-LAS FUENTES DEL MARQUÉS
Autores de la propuesta	Tomás Rodríguez Estrella (Univ. Politécnica de Cartagena y Miguel A. Mancheño (Univ. de Murcia).
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Las Fuentes del Marqués es la salida natural del subacuífero Gavilán, perteneciente al acuífero de Caravaca. Este manantial tiene varias salidas, junto a la Ermita de los Templarios.
Otros contenidos geológicos	Potentes niveles de travertinos.
Interés por su influencia	Regional.
Grado de conocimiento e investigación Inclusión en catálogos	Diversos estudios hidrogeológicos y publicaciones medioambientales como Lugares de Interés Geológico de Murcia (1992) o Patrimonio Geológico de la Región de Murcia (1999)
Fotografía: Una de las fuentes del Marqués.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	4218 – 598.1; 635 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Caravaca. Fuentes del Marqués
Mapa de situación 1:25.000	910 II Caravaca de la Cruz
Extensión	44.000 m ²
Situación Geológica y edad	Subbético Medio. Edad: La roca permeable principal del acuífero está constituida por calizas y dolomías del Lías que se ponen en contacto lateralmente con gravas y arenas del Cuaternario, que es donde aflora el manantial.
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima actual y del pasado. Depósitos y formas de modelado singulares de origen fluvial y eólico.
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Buenas
Fragilidad	Baja
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Municipal. No urbanizable de interés ambiental
Amenazas actuales o potenciales	Ningunas
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Hidrogeológico y Turístico
Condiciones de observación	Buenas
Accesos al lugar	Bueno, en vehículo o andando desde Caravaca.
Otros elementos de interés natural y cultural	Ermita de los Templarios. Siglo XVI



RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

Vulnerabilidad

- Declaración del LIG como Monumento Natural.
- Hasta la fecha su estado de conservación es excelente.
- Sería recomendable un seguimiento técnico del LIG.

Gestión

- Instalación de paneles informativos.
- La belleza del lugar hace de este LIG una imagen susceptible de ser utilizada en la iconografía turística a nivel regional y nacional.
- De cara al futuro sería importante ampliar este control a todo el subsistema acuífero del Gavilán.



Número y nombre del LIG	9-RÍO LUCHENA
Autores de la propuesta	Tomás Rodríguez Estrella (Univ. Politécnica de Cartagena) y Miguel A. Mancheño (Univ. de Murcia).
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Hidrogeología: Emergencia natural del acuífero Pericay-Luchena en el cauce del río. Recibe el nombre Ojos de Luchena Geomorfología: Modelado kárstico (lapiaces, dolinas, ponorsima, cuevas...), cañones, abrigos, oquedades, canchales, depósitos de derrubios y terrazas fluviales.
Otros contenidos geológicos	Tectónico. Isleos tectónicos del Subbético medio que cabalgan sobre el Subbético externo o bien sobre la Unidad Intermedia.
Interés por su influencia	Regional.
Grado de conocimiento e investigaciones.	No es muy alto.
Inclusión en catálogos	
Fotografía: Encajamiento del río Luchena en las calizas de Lías.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	591142 – 4184727 a 593558 – 4182442. Los ojos de Luchena están a 590 m. y la presa a 690 m.
Municipio y paraje	Lorca. Luchena
Mapa de situación 1:25.000	952 (2) Embalse de Valdeinfierno
Extensión	350.000. m ² aproximadamente
Situación Geológica y edad.	Subbético medio. Jurásico inferior (Lías)
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Estructuras y formaciones geológicas singulares del basamento, unidades alóctonas y cobertera mesozoica de las Cordilleras Alpinas. Depósitos y formas de modelado singulares de origen fluvial y eólico. Sistemas kársticos en carbonatos y evaporitas
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Buenas
Fragilidad	Baja
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Dentro del Plan Municipal de Ordenación, la sierra de Pericay está catalogada con una valoración ambiental de protección Muy Alta. Los ojos de Luchena está catalogado como Lugar de Interés Comunitario (LIC).
Amenazas actuales o potenciales	Bajas
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico: Medio; Didáctico: Alto; Turístico: Alto; Recreativo: Alto.
Condiciones de observación	Buenas
Accesos al lugar	Predominio de pistas forestales.
Otros elementos de interés natural	Etnográfico.



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

**ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009**

y cultural	
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
Vulnerabilidad: Declaración del LIG como Monumento Natural.	
Gestión: Instalación de paneles informativos. Si se quisiera poner en valor deberían acondicionarse los accesos, sobre todo a los ojos de Luchena.	



Número y nombre del LIG	10-CALA DEL CABALLO
Autor de la propuesta	José Ignacio Manteca Martínez (Univ. Politécnica de Cartagena).
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Se trata de un magnífico ejemplo de ventana tectónica, donde la erosión de la cobertura alpujárride, correspondiente a la Unidad de Portmán, favorecida por la presencia de varias fracturas, ha permitido que aflore el Complejo Nevado-Filábride, muy bien representado litológicamente por mármoles, anfibolitas, esquistos y cuarcitas. Es claramente observable la superficie de cabalgamiento, sobre la que aparecen inyectados esquistos grafitosos del Paleozoico que marcan la base del Complejo Alpujárride cabalgante, y que han actuado como superficie de despegue. Los materiales nevado-filábrides se encuentran fuertemente plegados, y presentan además mineralizaciones, que en los esquistos son de carácter filoniano y en los mármoles, de reemplazamiento. Abundan las mineralizaciones de baritina, siderita y hematites, existiendo una mina “La Gaviota” que explotaba dichos minerales.
Otros contenidos geológicos	La Geomorfología de la zona del litoral es también de gran interés. La Cala del Caballo nos permite observar el carácter juvenil de esta costa acantilada determinada por fracturas y los enormes desprendimientos rocosos que están produciéndose en busca del perfil de equilibrio del litoral.
Interés por su influencia	<u>Regional.</u> Junto con otros enclaves de interés geológico, como los acantilados de La Chapa, y la Cala del Gorguel, permite la interpretación geológica del litoral de La Sierra de Cartagena.
Grado de conocimiento e investigación. Inclusión en catálogos.	Aparece citado en el “Catalogo Patrimonial de la Sierra Minera de Cartagena La Unión” de la Consejería de Cultura de la CARM, autores Berrocal, C, Manteca, J.I. y Garcia, C (2004). También aparece citado en “Patrimonio Geológico y Minero de la Región de Murcia” dentro del libro Estudios de Patrimonio y Urbanismo de la Región de Murcia, 3 (2005). En la hoja geológica 977 del MAGNA (1974), ya aparece representada la ventana tectónica de la Cala del Caballo.
Fotografía: Panorámica de la Cala del Caballo. La erosión de la cobertera Alpujárride, ha dejado al descubierto el complejo Nevado-Filábride	



SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	X= 688550 Y= 4161750 , 15 m.s.n.m
Municipio y paraje	La Unión. La Cala del Caballo
Mapa de situación 1:25.000	Hoja 977 Cuadrante IV (Valle de Escombreras).
Extensión	100.000 m ²
Situación Geológica y edad.	Dominio Bético. Complejo Nevado-Filábride y Complejo Alpujárride. Permo-Trías y Trias.
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del patrimonio Natural y la Biodiversidad	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 2. Estructuras y formaciones geológicas singulares del basamento, unidades alóctonas y cobertera meso-cenozoica de las Cordilleras Alpinas.
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Óptimas
Fragilidad	Baja
Amenazas actuales o potenciales	Proyecto del superpuerto en la dársena del Gorguel. La proyectada realización del puerto de contenedores, destrozaría o devaluaría el patrimonio geológico de la Cala del Caballo, uno de los sectores de mayor interés de la sierra y del litoral cartagenero.
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	a) Científico: Alto; b) Didáctico: Alto; c) Turístico: Alto; d) Recreativo: Alto
Condiciones de observación	Óptimas
Accesos al lugar	Desde Cartagena acceso por la carretera de La Unión N-332 hasta el cruce de La Esperanza; desde allí se toma la carretera N-345 de La Esperanza a Portmán, hasta el kilómetro 6, donde se debe dejar el coche, en una pequeña explanada junto a la gran curva en herradura de la carretera, al lado de una antigua nave de ganado. Desde allí se toma una estrecha senda de tierra que llega hasta la cala, a unos 350 metros de distancia.
Otros elementos de interés natural y cultural	Bahía de Portmán, Museo Arqueológico de Portmán (antiguo hospital de mineros), Playa del Lastre, Batería de Costa de La Chapa.
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
Hasta la fecha su estado de conservación es excelente; es destacable la riqueza y diversidad de la vegetación, y su perfecto estado de conservación. Se deberían hacer limpiezas periódicas de la Cala para la recogida de las basuras depositadas por las corrientes marinas.	



Número y nombre del LIG	
Autores de la propuesta	José Ignacio Manteca Martínez (Univ. Politécnica de Cartagena).
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Se trata de un pequeño cerro volcánico Plio-Cuaternario (2,6 M.A.) situado inmediatamente al este de la ciudad de Cartagena. Está formado por una colada de basaltos que reposa sobre un nivel de piroclastos, todo ello discordante sobre una serie alternante de argilitas, limolitas y areniscas amarillentas del Tortonense II, previamente deformadas. Magníficas condiciones de observación y extraordinario interés científico y didáctico.
Otros contenidos geológicos	Presencia de estructuras características de las rocas volcánicas, como la estructura fluidal, disyunción columnar, estructura vacuolar, etc. Petrográficamente el aspecto más interesante es la gran abundancia de enclaves o xenolitos, de peridotitas, de rocas metamórficas y también de rocas sedimentarias miocenas. Desde el punto de vista geomorfológico destacar que la pequeña colada de basaltos existente ha dado lugar a un relieve diferencial o cerro aislado, conocido como Cabezo de La Viuda.
Interés por su influencia	Nacional, por pertenecer a las últimas emisiones volcánicas de la Cordillera Bética y de las más recientes de la Península Ibérica. Este elemento conecta y se complementa con otros de los propuestos como LIG, como es el caso del Cabezo negro de Tallante, representante igualmente a la etapa de volcanismo basáltico Plio-Cuaternario del Sureste.
Grado de conocimiento e investigaciones Inclusión en catálogos	Las primeras referencias conocidas de el volcán del Cabezo de La Viuda, se encuentran en Villasante (1912), donde se citan los cerretes de la media Legua y de La Tía Laura, como ejemplos de erupciones basálticas. Posteriormente en el "Estudio Metalogénico de la Sierra de Cartagena" de Ricardo Guardiola, publicado en 1927 se hace referencia a la naturaleza volcánica de este cerro, al que se refiere como Cabezo de la Media Legua y de La Tía Laura. El cabezo de La Viuda si cita expresamente como punto de interés geológico en relación con el vulcanismo en el trabajo de Arana , Manteca, Rodríguez Estrella y otros "Patrimonio geológico y minero de la Región de Murcia"(2005).
Fotografía: Panorámica del Cabezo de La Viuda	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	X : 680 373 Y: 4 164 949 Z: 50
Municipio y paraje	Cartagena. El Hondón-La Media Legua
Mapa de situación 1:25.000	977-2 Cartagena
Extensión	48.000 m ²
Situación Geológica y edad.	Dominio Bético-Cuencas neógenas. Las rocas volcánicas

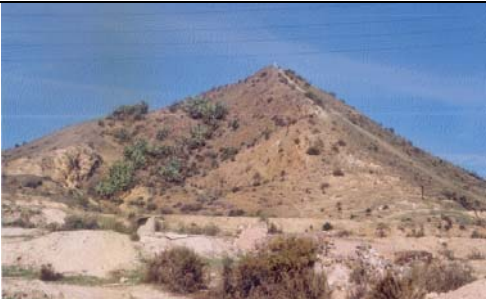


	corresponden al límite Plioceno-Cuaternario, y los materiales sedimentarios subyacentes al Tortoniense II.
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Buenas
Fragilidad	Baja
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Propiedad municipal, no urbanizable.
Amenazas actuales o potenciales	Bajas
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico y Didáctico: Alto ; Turístico y recreativo : Medio
Condiciones de observación	Óptimas
Accesos al lugar	Autobús, coche, tren (FEVE) y a pie.
Otros elementos de interés natural y cultural	Refugios antiaéreos al pie del Cabezo de La Viuda.
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
- Prohibir la circulación de motos todo terreno a través de este enclave ya que están provocando un deterioro de los afloramientos. - Prohibir los vertidos de basuras, residuos de construcción, etc. que actualmente degradan el entorno. - Recuperar medioambiental del entorno inmediato del Cabezo de la Viuda, afectado actualmente por algunos residuos industriales y sobre todo por vertidos incontrolados de basuras. - Realizar el trazado y señalización de un sendero peatonal con paneles explicativos, que permita a los visitantes hacer un pequeño recorrido para observar las principales características geológicas del enclave. - Construcción de un centro de interpretación.	



Número y nombre del LIG	12- CABEZO DEL FRAILE
Autor de la propuesta	José Ignacio Manteca Martínez (Univ. Politécnica de Cartagena).
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Se trata de un magnífico ejemplo de dique de roca ígnea, riodacitas, correspondiente a la etapa magmática calcoalcalina, finimiocena, que atraviesa una serie miocena deformada, correspondiente al Tortonense II.
Otros contenidos geológicos	La existencia del dique de riodacitas ha propiciado la formación de un relieve diferencial, el Cabezo de El Fraile, generado por la mayor resistencia a la erosión del dique de rocas ígneas, en comparación con los materiales sedimentarios neógenos del entorno. Este cabezo, al igual que otros cerros compuestos en parte o totalmente por rocas ígneas, destacan del resto de la llanura del Campo de Cartagena a modo de montes islas, con una forma más o menos cónica, lo que ha llevado erróneamente a la gente a considerarlos como volcanes. En realidad estos afloramientos corresponden a cuerpos subvolcánicos, ahora aflorantes por efecto de la erosión.
Interés por su influencia	Nacional, por pertenecer a las últimas emisiones volcánicas de la Cordillera Bética y de las más recientes de la Península Ibérica. La proximidad del Cabezo del Fraile con otro LIG, el Cabezo de La Viuda, ambos relacionados con el magmatismo postorogénico de la región, ofrece la posibilidad de analizar la evolución de dicho magmatismo, desde finales del Mioceno hasta el Plio-Cuaternario. De tal manera que ambos enclaves se complementan mutuamente.
Grado de conocimiento e investigación Inclusión en catálogos	Guardiola (1927) se refiere a este lugar como Cabezo de Felipe, y lo describe como “un montículo mioceno atravesado en su centro por la roca hipogénica” y define ésta como” andesita con biotita con grandes fenocristales de labrador y augita, matriz con muy poco vidrio. Posteriormente lo encontramos citado en la tesis de Rodríguez Badiola (1968) que describe la intrusión ígnea como andesitas micaceo-piroxénicas. En la memoria de la hoja geológica 977-Cartagena (1974), se hace referencia a este enclave como cabezo de La Fraila, y se indica una posible edad Plioceno Inferior para este dique ígneo. Las rocas ígneas son clasificadas como andesitas y doreitas biotíticas piroxénicas. Montenat et al, 1990, cita el cabezo del Fraile, asignando a los materiales miocenos aflorantes una edad Tortonense II (biozona G.Humerosa), y a las volcanitas que lo atraviesan, una edad fini-tortonense. A estas volcanitas las clasifica como riodacitas. El cabezo de La Viuda si cita expresamente como punto de interés geológico en relación con el vulcanismo en el trabajo de Arana, Manteca, Rodríguez Estrella y otros “Patrimonio geológico y minero de la Región de Murcia” (2005).



Fotografía: Panorámica del Cabezo del Fraile por su cara Este.	 Panorámica del cabezo del Fraile
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	X= 679.400, Y= 4.166.150; Z= 93 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Cartagena, paraje de Torreciega
Mapa de situación 1:25.000	977-2 Cartagena
Extensión	38.000 m ²
Situación Geológica y edad.	Dominio Bético-Cuencas neógenas. Las rocas ígneas corresponden a la etapa magmática calcoalcalina, de edad finitortonense o Messiniense; y los materiales sedimentarios subyacentes al Tortonense II.
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Buenas
Fragilidad	Baja
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Municipal. No urbanizable
Amenazas actuales o potenciales	Bajas
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico y Didáctico: Alto ; Turístico y recreativo : Medio
Condiciones de observación	Óptimas
Accesos al lugar	Autobús, coche y a pie.
Otros elementos de interés natural y cultural	Proximidad del Lig Cabezo de La Viuda. Proximidad de la necrópolis romana de la Torre Ciega, a 800 metros.
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
- Prohibir la circulación de motos todo terreno a través de este enclave ya que están provocando algún deterioro de los afloramientos. - Limpieza del enclave, afectado por algunos vertidos incontrolados de basuras. - Realizar el trazado y señalización de un sendero peatonal con paneles explicativos, que permita a los visitantes hacer un pequeño recorrido para observar las principales características geológicas del enclave. La proximidad de este enclave geológico a la ciudad, y sus óptimas condiciones de observación, harían de este centro un lugar de excepcional interés didáctico para visitas de escolares. La posible declaración de este lugar como Monumento Natural ampliaría aún más su protección legal.	



Número de LIG y nombre	13-SERIES MESOZOICAS DEL RÍO ARGOS
Autores de la propuesta	Gregorio Romero y Miguel Ángel Mancheño. Univ. de Murcia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	El Río Argos, en el tramo de unos 6'5 km comprendido entre la Casa de los Mellizos y el Cortijo de las Oicas, presenta una características geológicas singulares de alto potencial didáctico. Se trata de un conjunto de afloramientos cretácicos de excepcional interés científico y referencia estratigráfica internacional. La riqueza paleontológica también es importante, destacando los fósiles de ammonites (animales invertebrados marinos mesozoicos) que aparecen en las margocalizas.
Otros contenidos geológicos	- Permite reconstruir el ambiente de sedimentación marina durante el Cretácico Inferior. - En varios puntos del cauce del río Argos se observa perfectamente la discordancia angular de los materiales pliocuaternarios sobre la ritmita de margas y margocalizas del Cretácico inferior. - Buenos ejemplos de pliegues y fallas en estratos verticales. - Elementos geomorfológicos como formación de abrigos, barrancos, episodios de caída de bloques, el río como modelador del paisaje ... - Importantes edificios de travertinos.
Interés por su influencia	Internacional (Estratigráfico, Paleontológico, Tectónico, Geomorfológico)
Grado de conocimiento e investigaciones.	Numerosos trabajos científicos (artículos, tesis, monografías...) han resaltado el interés de la estratigrafía y paleontología del Río Argos.
Fotografía: Sección Río Argos-1 propuesta como estratotipo del límite Hauteriviense-Barremiense. Se localiza a pocos metros del hotel rural "El Molino del Río".	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	592290 / 4214424; 10 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Caravaca. Tramo del río entre Casa de los Mellizos - Cortijo de las Oicas
Mapa de situación 1:25.000	910-II (Caravaca) y 910-IV (Archivel)
Extensión	La extensión aproximada es de 2'5 km ²
Situación geológica y edad	Los afloramientos del Cretácico inferior del Río Argos pertenecen al dominio del Subbético Externo de las Zonas Externas de la Cordillera Bética. La edad es Hauteriviense-Albiense
Contexto geológico según Anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y Biodiversidad	Series mesozoicas de las cordilleras Bética e Ibérica
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Óptimas condiciones de conservación y observación
Fragilidad	Escasa por sus dimensiones kilométricas y su localización
Régimen de propiedad y ordenación	Público y Privado. Parte de este LIG aparece catalogado en el Plan



del lugar	General de Ordenación Urbana de Caravaca como “Lugar de Interés Geológico” con el nombre de <i>Sucesión del Río Argos</i> (nº de ficha: 46).
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico. Excursiones en congresos y otros eventos Didáctico. Itinerario geológico para cualquier nivel educativo
Condiciones de observación	Óptimas
Accesos al lugar	Por carretera y camino
Otros elementos de interés natural y cultural	La Sierra del Gavilán como Lugar de Importancia Comunitaria Desde el punto de vista histórico-arqueológico son muchos los lugares de interés que encontramos en el entorno del LIG.
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
- Declarar el LIG del Río Argos como Monumento Natural - Incorporarlo en los instrumentos de planeamiento urbanístico - Informes preventivos de impacto geológico y paleontológico - Vigilancia de los yacimientos de fósiles por parte del Seprona y Agentes Medioambientales - Solicitar autorización al organismo competente para cualquier intervención en los yacimientos - Creación del Centro de Interpretación de la Geología del Río Argos	



Número y nombre del LIG	14-LA SERRATA Y SIERRA DE LAS COLEGIALAS
Autores de la propuesta	Gregorio Romero Sánchez. Universidad de Murcia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	En La Serrata-Sierra de las Colegialas se pueden observar perfectamente los materiales preevaporíticos y evaporíticos que se depositaron durante el Mioceno superior en la Cuenca de Lorca. Se trata de uno de los lugares de referencia internacional por su contenido estratigráfico, sedimentológico, mineralógico y paleontológico, debido a los importantes restos de peces fósiles que presenta.
Otros contenidos geológicos	- Niveles de sílex en láminas y en nódulos arriñonados - Mineralizaciones de azufre nativo de interés por su rareza y calidad - Se han descrito mineralizaciones de estroncio y bario (celestina y barita) - Buenos ejemplos de relieves en cuesta y bad-lands que caracterizan el paisaje erosivo del paraje de Barranco Hondo - El LIG permite reconstruir los ambientes de sedimentación marina y continental durante el Mioceno superior en la cuenca de Lorca. En definitiva, ayuda a explicar e interpretar mejor los acontecimientos geológicos ocurridos durante la crisis de salinidad del Mediterráneo
Interés por su influencia	Internacional por su interés estratigráfico, sedimentológico, paleontológico, tectónico, geomorfológico, mineralógico, petrológico y minero
Grado de conocimiento o investigaciones	Muchos trabajos científicos han resaltado el interés de la estratigrafía y paleontología de La Serrata en el estudio de las cuencas neógenas de las Béticas
Fotografía: Panorámica desde el extremo norte en la que se aprecia La Serrata con algunas de las intervenciones que han deteriorado el entorno en los últimos años. Esta imagen permite observar también el relieve en cuesta de la alineación montañosa.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	613221 / 4174790 (La Serrata) ; 616120 / 4177363 (Sierra de las Colegialas)
Municipio y paraje	Lorca. Parajes de La Serrata y Sierra de las Colegialas
Mapa de situación 1:25.000	953-III (Lorca) y 953-IV (La Hoya)
Extensión	La extensión aproximada es de 4 km ² (entre ambos sectores delimitados)
Situación geológica y edad	La Serrata y Sierra de las Colegialas se encuentran situadas en el borde suroeste de la cuenca neógena de Lorca. Los materiales pertenecen al Mioceno superior
Contexto geológico según Anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y Biodiversidad: Geodiversidad del territorio español	Anexo VIII-1- Unidades Geológicas más representativas: 3. Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas. Anexo VIII-2. Contextos Geológicos de España de Relevancia Mundial: 12. Episodios evaporíticos messinienses (crisis de salinidad mediterránea)
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Deficientes por la acción antrópica a lo largo de los años: actividad minera, vertederos, excavaciones clandestinas en los yacimientos de fósiles, etc.
Fragilidad	Alta, a pesar de sus dimensiones kilométricas
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Público y Privado. El sector del LIG correspondiente a La Serrata aparece catalogado y protegido en el Plan General Municipal de Ordenación de Lorca (2003) como "Lugar de Interés Geológico". No así la Sierra de las Colegialas
Amenazas actuales o potenciales	Existen dos canteras actualmente en explotación en La Serrata. Además, se



	prevé un desarrollo industrial del suelo en el entorno inmediato de La Serrata
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico. Excursiones en congresos y otros eventos especializados Didáctico. Permite explicar contenidos geológicos a cualquier nivel educativo Turístico. Itinerarios con puntos de interés geológico bajo supervisión de guía
Condiciones de observación	Buenas
Accesos al lugar	Buenos por carretera y camino
Otros elementos de interés natural y cultural	Instalaciones mineras relacionadas con el aprovechamiento del azufre Otros puntos de interés geológico: Barranco Hondo, Castillo de Lorca... Menhir de Serrata
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
- Declarar el LIG de La Serrata-Sierra de las Colegialas como Monumento Natural - Incorporarlo en los instrumentos de planeamiento urbanístico - Estudio de la afección de la actividad de las canteras sobre el patrimonio geológico y paleontológico de La Serrata - Realizar informes preventivos de impacto geológico y paleontológico en esa zona - Vigilancia de los yacimientos de fósiles por parte del Seprona y Agentes Medioambientales - Solicitar autorización al organismo competente para cualquier intervención en los yacimientos - Creación del Centro de Interpretación de la Geología de la Cuenca de Lorca aprovechando algunos de los elementos del patrimonio industrial minero que se conservan en la zona	



Número y nombre del LIG	15-ARRECIFES DEL RELLANO
Autor de la propuesta	Carlos de Santisteban Bové. Univ. de Valencia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Sedimentológico: Alto. Paleontológico: Alto. Geomorfológico: Alto El LIG del Rellano está formado por un conjunto de cinco edificios arrecifales del Tortonense superior. Como grupo de arrecifes es representativo del margen norte de la cuenca de Fortuna en un contexto diferente al del Cabezo del Desastre. El conjunto del Rellano se desarrolló sobre un delta de conglomerados (Fan-delta) durante una fase de disminución de la subsidencia tectónica. Presenta buenos ejemplos de interrelación de arrecifes contemporáneos con la sedimentación terrígena. Contiene una buena representación de la diversidad fenotípica de los corales dominantes (<i>Porites lobatosepta</i> y <i>Tarbellastraea eggenburgensis</i>) y uno de ellos presenta sus morfología arrecifal perfectamente conservada.
Otros contenidos geológicos	En el sector norte del complejo arrecifal existen dos elementos geológicos más a reseñar. a) Restos de una estructura diapírica en materiales triásicos (Facies keuper) con un valor tectónico medio Una discordancia angular entre el Triásico y el Mioceno. Este dispositivo tiene un valor estratigráfico alto, por ser un ejemplo modélico con utilidad didáctica.
Interés por su influencia	Este LIG tiene interés por su influencia en el ámbito nacional, ya que la preservación morfológica del edificio arrecifal del cerro del Apóstol solo tiene comparación con dos ejemplos más: 1) el frente del arrecife del cabo de Santa Pola, parcialmente enmascarado por el desarrollo urbanístico, 2) el arrecife, en el sector del Alto de la Churleta en la proximidad de La Garapacha.
Grado de conocimiento e investigaciones. Inclusión en catálogos.	El conocimiento de la geología de este LIG solo se ha hecho en una tesis doctoral (Santisteban, 1981) y en la guía de una excursión de un congreso de Patrimonio geológico (Santisteban, 2004).
Fotografía: Vista general del Arrecife 2 “El Apóstol”. La imagen ha sido tomada mirando hacia el Norte. En ella se aprecia una sección longitudinal al arrecife, que se desarrolló hacia el Suroeste, hacia la izquierda de la imagen.	



SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	Este LIG está formado por una agrupación de edificios arrecifales. Las coordenadas individuales del punto central de cada uno de ellos son: 1) 30 S XH 656646 422937; 330 m 2) 30 S XH 656002 422963; 375 m 3) 30 S XH 655872 422983; 345 m 4) 30 S XH 655972 423000; 399 m
Municipio y paraje	Molina de Segura. Alto del Rellano.
Mapa de situación 1:25.000	891-4 Hoya del Campo
Extensión	2 km ²
Situación Geológica y edad	El LIG se halla en el margen norte de la cuenca terciaria de Fortuna, subcuenca de El Rellano. Posee una edad Miocena superior, Tortonense es superior.
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	2 (Estructuras y formaciones geológicas singulares del basamento, unidades alóctonas y cobertera meso-cenozoica de las Cordilleras Alpinas) 3 (Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas).
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Posee condiciones óptimas de conservación. La existencia de una carretera que atraviesa uno de los arrecifes permite un acceso fácil y es la causa del una magnífica exposición de los corales del frente arrecifal. Existe una posible causa de deterioro en la ampliación de la carretera, en el colapso del talud de la misma y en el expolio de los corales por actividades de coleccionismo. En el arrecife del cerro del Apóstol existe peligro de urbanización que destruiría el arrecife.
Fragilidad	La fragilidad del lugar es media. Es un lugar destruyible por obras o actuaciones de no demasiada entidad que, además, puede ser expoliado. Su divulgación no debe ser restringida y debe fomentar entre la población el conocimiento del patrimonio geológico y el respeto por el mismo
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	El sector norte del LIG, marginal al Parque Natural del Rellano es de propiedad pública. Otras parcelas son de propiedad privada. Las zonas privadas son susceptibles de urbanización
Amenazas actuales o potenciales	En el lugar existe una amenaza potencial de destrucción media, por: 1- Ser una zona de carácter intermedio, donde no estén específicamente previstos desarrollo concretos pero que presenta razonables posibilidades de experimentarlos en un futuro. 2- ser propensa al expolio por su interés en fósiles.
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Los arrecifes del Rellano tienen interés por su potencial didáctico, turístico (de carácter cultural) y científico. En los tres casos el potencial de uso es alto. Para ello deben proponerse actividades de divulgación, la construcción de paneles explicativos y un itinerario guiado.



Condiciones de observación	Las condiciones de observación son óptimas. Se combinan observaciones tanto a media escala como de detalle.
Accesos al lugar	La aproximación al lugar se hace por la carretera asfaltada A20. Otros recorridos por la zona se realizan por pistas sin asfaltar, y caminos que solo permiten el paso a pie. En el entorno del Rellano existen facilidades para el aparcamiento de automóviles y autobuses. En el rellano existen casas rurales con plazas de pernocta. Amplios servicios de hostelería se pueden obtener en la pedanía del Fenazar.
Otros elementos de interés natural y cultural	En el margen norte del LIG se halla el parque Natural del Rellano con interés geológico y botánico. Además en su proximidad existen dos puntos de interés geológico consistentes en una inyección diapírica de materiales del Keuper y en una discordancia angular. Estos dos elementos deberían estar integrados en el LIG o en otra figura de carácter superior.
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
EL Lugar de Interés Geológico de los arrecifes del Rellano tiene la importancia para ser declarado Parque Geológico. Se recomienda la creación de esta figura para su protección y la potenciación de sus valores naturales. La proximidad con el parque Natural del Rellano plantea la posibilidad de ampliar el Parque Natural con los arrecifes y los puntos de interés geológicos ya señalados. Los elementos geológicos del LIG propuesto hacen posible la integración del parque Natural en un Parque Geológico de importancia regional o nacional. Debería plantearse a las autoridades de la pedanía del Rellano y Ayuntamiento de Molina de Segura, el tener en cuenta el su Plan General de Ordenación Urbana los elementos del patrimonio Geológico. De hacerlo correctamente, sería un atractivo cultural que podría dinamizar la actividad turística en la zona.	



Número y nombre del LIG	16-ARRECIFES DEL CABEZO DEL DESASTRE
Autor de la propuesta	Carlos de Santisteban Bové. Univ. de Valencia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	La diversidad geológica de este LIG consiste en: 1) Núcleo arrecifal del Desastre con 90 metros de espesor y formado por cinco arrecifes superpuestos. Se conserva de ellos los frentes arrecifales de los tres primeros y los depósitos de laguna de los dos últimos. Posee muy buenos ejemplos de corales en posición de vida conservando una gran variedad de formas 2) Dos taludes de depósitos derivados del arrecife de grandes dimensiones y con una organización en unidades menores de configuración lobulada. 3) Permite reconstruir las dimensiones de los márgenes de una cuenca sedimentaria moderadamente profunda. El arrecife y sus taludes abarcan un desarrollo vertical de 400 metros. 4) Permite reconstruir el avance de una plataforma carbonática orgánica de ambiente tropical. 5) Muestra una correlación con dos niveles del mar fosilizados en dos terrazas erosivas alrededor de la Sierra de Baño.
Otros contenidos geológicos	En el LIG se han distinguido dos Puntos de Interés Geológico. Uno de ellos es la Cueva Negra, en donde puede verse una discordancia angular entre el Subbético y el Mioceno. El otro se halla en El Castillejo, en donde existe una terraza formada por los restos de un edificio travertínico. Este edificio se halla en relación con un antiguo manantial situado a una cota superior al actual manantial termal de Los Baños de Fortuna.
Interés por su influencia	<u>Internacional</u>. El Lugar de Interés Geológico es desconocido fuera del ámbito académico. El interés que puede tener depende del grado de conocimiento del público en temas de geología y de la difusión que se haga. Hasta el momento no se ha hecho divulgación científica del LIG, pero potencialmente puede tener una influencia muy alta pues puede servir para dinamizar un turismo cultural en la zona. Estratigráfico: Alto, Sedimentológico: Alto, Paleontológico: Alto, Geomorfológico: Alto.
Grado de conocimiento e investigaciones. Inclusión en catálogos.	El arrecife El Desastre es conocido en el ámbito de la investigación. Es uno de los arrecifes del Mioceno superior de mayores dimensiones de las Béticas y de los que presentan mejor estado de conservación. Es mencionado en tres tesis doctorales y sobre él se han realizado varias publicaciones en el ámbito internacional.



Fotografía:	
Vista, del Cabezo del Desastre, con el núcleo arrecifal, en el centro, caracterizado por la estratificación horizontal, y el inicio del primer talud con preservación de su pendiente deposicional inclinada original.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	30S XH 6125 3235; 610 m.
Municipio y paraje	Fortuna, Cabezo del Desastre
Mapa de situación 1:25.000	892-3 Fortuna
Extensión	900 hectáreas
Situación Geológica y edad	Está emplazado en el margen norte de la cuenca terciaria de Fortuna, formando parte de los depósitos de plataforma. Su edad es Tortoniense superior.
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Geodiversidad del territorio español: - 2 (Estructuras y formaciones geológicas singulares del basamento, unidades alóctonas y cobertera meso-cenozoica de las Cordilleras Alpinas) - 3 (Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas). - Tiene relación con el contexto geológico de España de relevancia mundial nº 12 “Episodios evaporíticos messinienses (crisis de salinidad mediterránea)”, pues sirve de referencia de la posición del nivel del mar previa a la desecación messiniense en el Corredor Bético.
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Posee unas condiciones óptimas de conservación
Fragilidad	Posee una fragilidad baja pues es un Lugar de Interés Geológico que, por sus grandes dimensiones y régimen de propiedad, no es probable que se vea afectado por la actividad humana.
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	La mayor parte del LIG es de propiedad pública. Se halla en terrenos considerados Monte de Utilidad Pública. Existen algunas fincas agrícolas y parcelas urbanizadas en el interior del mismo, cubriendo menos de un 15% de su superficie.
Amenazas actuales o potenciales	El LIG se halla en un riesgo medio de amenaza. Por un lado es una zona de carácter intermedio, donde no estén específicamente previstos desarrollo concretos pero que presenta razonables posibilidades de experimentarlos en un futuro. El riesgo potencial más importante se halla en el posible expolio de sus fósiles.
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	El Arrecife del Cabezo del Desastre tiene un interés alto considerando su potencial uso con finalidades científicas, didácticas y turísticas.
Condiciones de observación	Posee unas condiciones óptimas de observación, tanto a gran escala, desde una distancia de varios kilómetros, como en cortas distancias. Para su uso turístico se recomienda que se



	observado desde Cerro Blanco. Para su uso científico y didáctico se recomiendan la señalización de itinerarios.
Accesos al lugar	La aproximación al LIG se debe realizar en vehículo de motor, existiendo en sus inmediaciones buenas condiciones de aparcamiento para autobuses y coches (Cortao Las Peñas). El reconocimiento del LIG, por medio de itinerarios se debe realizar a pie, ya que apenas existen pistas practicables con vehículos. Se puede acceder al LIG desde la carretera A-12 y desviarse por la pista asfaltada que va desde La Jumillica a Caprés. Los servicios de restauración y pernocta se pueden realizar en la localidad de Fortuna situada a 3'5 kilómetros del centro del LIG.
Otros elementos de interés natural y cultural	En el LIG se hallan, al menos dos yacimientos arqueológicos visitables, en donde, a la vez se proponen dos puntos de interés geológico: Cueva Negra y El Castillejo. En las proximidades se hallan los Baños de Fortuna que tiene interés cultural e histórico.
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
El lugar propuesto es de grandes dimensiones. Para un público no especialista se recomienda el establecimiento de un mirador, con paneles didácticos explicativos situados en las inmediaciones de Cerro Blanco. Para estudiantes de segunda enseñanza, de universidad y visitas más especializadas se recomienda el establecimiento de una ruta con paradas, que vaya desde la pista, en las proximidades del Cortado de Las Peñas, hasta la cumbre del Cabezo Del Desastre, con paneles explicativos o ruta didáctica guiada.	



Número y nombre del LIG	17-DOLINA O TORCA DE INAZARES	
Autores de la propuesta	Antonio del Ramo Jiménez y Francisco Guillén Mondéjar. Univ. de Murcia.	
INTERÉS PATRIMONIAL		
Contenido geológico principal	La dolina de Inazares posee un elevado interés geomorfológico a nivel regional.	
Otros contenidos geológicos	Existencia en sus inmediaciones de otras morfologías exokársticas (diferentes tipos de lapiaces), e importantes aspectos paleontológicos (yacimientos de cefalópodos del Jurásico inferior). Así como, litológicos, sedimentológicos y estratigráficos (calizas con sílex, calizas nodulosas del Jurásico inferior, hard grounds, etc.).	
Interés por su influencia	Regional. El LIG es desconocido fuera del ámbito académico y de los habitantes de la zona, aunque éstos desconocen su interés. Esta morfología exokárstica representa la dolina más representativa de la región y posee un alto interés a nivel educativo, recreativo y turístico, que habría que complementar con otros aspectos geológicos, geomorfológicos, botánicos, históricos, deportivos y etnográficos de la zona, ya que puede servir para dinamizar el turismo verde en la zona, en base a itinerarios culturales y deportivos.	
Grado de conocimiento e investigaciones	Aparece incluida en el Catalogo de Interés Ambiental y Cultural de Moratalla, realizado por el Ayuntamiento de Moratalla.	
Inclusión en catálogos		
1   Situación y accesos a la dolina de Inazares sobre la fotografía aérea de la zona. Panorámica de la dolina de Inazares desde su borde nororiental.		
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA		
Coordenadas UTM y altitud	570279/4214135 (E/W). Altitud: 1.275 m s.n.m.	
Municipio y paraje	Inazares (Moratalla)	
Mapa de situación 1:25.000	909 IV (Cañada de la Cruz).	
Extensión	>1.000 < 10.000. Unos 5.000 m ² .	
Situación Geológica y edad.	El LIG aparece localizado en las calizas con sílex del Liásico (Jurásico inferior) del Subbético externo de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas.	
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 8. Sistemas kársticos en carbonatos y evaporitas de la Península Ibérica y Baleares.	



ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Óptimas, Apenas modificado por la actividad humana, que ha colocado algunas rocas en su borde suroriental, posiblemente para su utilización como cercado para ganado.
Fragilidad	Baja.
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Privado, perteneciente a un propietario, si bien el área de protección afecta al propietario colindante. La referencia catastral del principal propietario es: 30028A011001470000YW. Polígono: 11. Parcela: 147. Superficie de suelo: 3.290 m ² , si bien el límite propuesto afecta a unos 5.000 m ² . Uso local principal: Agrario (Labor o labradio de secano 03).
Amenazas actuales o potenciales	Bajas, si se mantiene su uso actual o se habilita para un uso cultural, educativo y recreativo.
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Tiene un interés medio-alto considerando su potencial uso con finalidades científicas, didácticas y turísticas, estas últimas relacionadas especialmente con el turismo verde y el uso recreativo del entorno de Revolvedores con fines deportivos (senderismo, montañismo, espeleología, etc.).
Condiciones de observación	Excelentes desde las inmediaciones de la dolina, especialmente desde el este, y desde su interior.
Accesos al lugar	La Dolina de Inazares se encuentra situada unos 1.400 m al sureste de la población de Inazares. Se puede acceder a ella a pie, desde la carretera que lleva a dicha población, situándose a unos 550 m al suroeste-oeste de dicha vía, unos 1.500 m antes de llegar a Inazares. También se puede acceder hasta sus proximidades por diferentes caminos que parten de Inazares o de la carretera.
Otros elementos de interés natural y cultural	Al norte del LIG existe un importante desarrollo de lapiaz oqueroso exhumado con desarrollo posterior de lapiaz estructural. En Revolvedores existen otros ejemplos de dolinas pero de menos didácticas y de acceso más complicado. Así como, de lapiaces, simas, canchales, etc. Existen diversos yacimientos paleontológicos del Jurásico inferior (escasos en la región) en la zona, parcialmente expoliados y afectados por roturaciones. Es interesante la existencia de vegetación adaptada a las bajas temperaturas como los cojines de monja o piornales. Existen diferentes tipos de restos arqueológicos en zonas próximas.
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
Se recomienda la señalización de los accesos a la dolina y la edición de un folleto con un itinerario por la zona, donde aparezcan localizados las morfologías exokársticas más representativas, su génesis y los aspectos geológicos, botánicos, históricos y etnográficos más destacables del entorno. Así como su declaración de Monumento Natural de Interés Geológico por su singularidad dentro de la Región de Murcia.	



Número y nombre del LIG	18- CONFLUENCIA RAMBLAS DE LAS CANTERAS Y HORTILLO CON EL RÍO GUADALENTÍN (LORCA)
Autores de la propuesta	Francisco Guillén Mondéjar y Antonio del Ramo Jiménez. Univ.de Murcia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Interés geológico en las ramas de: la sedimentología, por la existencia de sedimentos y rocas que caracterizan abanicos aluviales de tipo <i>fan delta</i> , pero sobre todo por la existencia de arrecifes coralinos excepcionalmente conservados; no menos importantes son sus aspectos tectónicos, apreciándose diversas fallas de gran interés didáctico y muy bien conservadas y expuestas.
Otros contenidos geológicos	Geomorfológicos: Los paleodesprendimientos, terrazas y encajamientos fluviales.
Interés por su influencia	Nacional, por la excelente conservación de sus arrecifes asociados a deltas y espejos de fallas.
Grado de conocimiento o investigaciones. Inclusión en Catálogos.	Existen numerosos trabajos y tesis doctorales sobre la Cuenca de Lorca, entre ellas la de Guillén Mondéjar (1995) Este autor y colaboradores son los que describen por primera vez este Lugar de Interés Geológico dándole un valor patrimonial (Guillén Mondéjar et al.,1996 a y 1997). Wrobel y Michalzik (1999) hacen un estudio del delta de los Peñones.
Fotografía: En la margen derecha del río Guadalentín existe un juego de fallas normales magníficamente conservadas, verdaderos espejos de falla, únicos en la región de Murcia.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	606.3/ 4.174,3. 400 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Las Canteras-Río Guadalentín.
Mapa de situación 1:25.000	253-III (Lorca).
Situación geológica y edad	Borde oeste de la cuenca terciaria de Lorca. Tortoniense inferior-superior bajo.
Contexto geológico según Anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexo VIII-I. Unidades geológicas más representativas: Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Buenas, salvo algunos vertidos ilegales en las ramblas.
Fragilidad	Algunos yacimientos paleontológicos corren peligro de ser destruidos. Los cauces de las ramblas son muy fáciles de deteriorar por posibles vertidos.
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Privado, salvo las zonas de dominio público hidráulico de los cauces fluviales.
Amenazas actuales o potenciales	Las laderas de la rambla de las Canteras podrían en un futuro ser utilizadas con fines incompatibles con su conservación, canteras, urbanizaciones, etc.



POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico y didáctico principalmente.
Condiciones de observación	Son buenas.
Accesos al lugar	Muy bueno, se puede aparcar autobuses en las cercanías, el trayecto a pie para visitar los principales lugares es muy corto.
Otros elementos de interés natural y cultural	Existen varios restos arqueológicos: canalizaciones de agua, en la base de la rambla de las Canteras existen varias canteras antiguas. La biodiversidad asociada a los cauces fluviales. En las proximidades existen otros lugares de Interés Geológico como el delta de los Peñones. El pantano de Puentes está muy próximo.
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
- Declaración del LIG como Monumento Natural. - Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Plan General de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.). - Quitar los vertidos ilegales que existen en los cauces fluviales. - Existen dos curvas abandonadas de la carretera MU-7010 que se deberían acondicionar para aparcar autobuses y coches. - Mantener los usos tradicionales de la zona, entre ellos la agricultura, evitando explotaciones intensivas tanto agrícolas como ganaderas. - Poner carteles explicativos y señalizar itinerarios. Para ello existen varios lugares desde los cuales se tienen excelentes vistas panorámicas del entorno. - Se recomienda proteger las zonas de aguas vertientes ha las ramblas de las Canteras y Hortillo para evitar vertidos e impactos visuales. - Algunos lugares son difíciles de acceder por la densidad de vegetación, convendría limpiar periódicamente. - El hecho de contar en el ámbito del LIG con yacimientos paleontológicos de máximo interés y vulnerabilidad, hace necesario adoptar una serie de medidas especiales de protección y uso según las leyes 4/2007 del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia y 42/2007 del Patrimonio Natural y Biodiversidad	



Número y nombre del LIG	19-CALAR DE LAS CUEVAS DE ZAÉN
Autores de la propuesta	Francisco Guillén Mondéjar y Antonio del Ramo Jiménez. Univ.de Murcia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Los depósitos marinos y transicionales de las cuencas sinorogénicas del Mioceno medio afloran con unas sucesiones estratigráficas extraordinarias en el norte de Moratalla. Todo el campo de San Juan hasta incluso Benízar, tienen un gran interés paleogeográfico y sedimentológico ya que forman parte de la conexión entre el Atlántico y el Mediterráneo, el denominado Estrecho Norbético. El paraje del Calar de las Cuevas de Zaén, constituye la última fase del cierre de este estrecho, donde se ha conservado de una forma excepcional un abanico deltaico, y el último episodio transgresivo previo al cierre de este estrecho. Pero quizás este lugar de interés geológico es más conocido popularmente por las cavidades que coronan la ladera sur y oeste de este calar, unas geoformas únicas en Murcia, visibles desde todo el Campo de San Juan. y que sin duda deben conservadas y utilizadas con fines culturales y turísticos.
Otros contenidos geológicos	La zona está rodeada de otros variados y numerosos Lugares de Interés Geológico: cañón submarino del puntal de Cárdenas, megaestratificaciones cruzadas de la Fuensanta-Cuerda del Manco, paleokarst y falla de la Hoya del Gato, formaciones kársticas del Carrascal de Bajil, etc. Los conglomerados de Zaén están afectados por procesos de karstificación que han originado el desarrollo de un lapiaz cubierto, en gran parte exhumado. Así como la formación de las cuevas, diversas tubificaciones y travertinos.
Interés por su influencia	Nacional, Por estar en un entorno que explica el cierre del Estrecho Norbético de la Cordillera Bética.
Grado de conocimiento o investigaciones. Inclusión en Catálogos.	La zona está incluida en la tesis doctoral realizada en 1973 por el geólogo Luis Jerz Mir "Geología de la zona prebética, en la transversal de Elche de la Sierra y Sectores Adyacentes (provincias de Albacete y Murcia). En 2007 se incluyó en las actas de las excursiones técnicas de las XXIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. En el año 2009 los autores José M. Martín, Juan C. Braga, Julio Aguirre y Ángel Puga-Bernabéu publicaron el artículo "History and evolution of the North-Betic Strait (Prebetic Zone, Betic Cordillera): A narrow, early Tortonian, tidal-dominated, Atlantic-Mediterranean marine passage" en la revista internacional Sedimentary Geology. El delta de las cuevas de Zaén fue incluido en el catálogo de lugares de interés ambiental y cultural de Moratalla, realizado en el año 2003 por encargo del Ayuntamiento de este municipio.



Fotografía: Panorámica del frente de cuesta del Calar de las Cuevas de Zaen. Se observan las llamativas cavidades originadas en las estratificaciones cruzadas de conglomerados originadas hace 14 Ma. por un abanico deltaico, procedente del sur.	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	580.600/ 4.231.500. 1360 m.
Municipio y paraje	Moratalla.Campo de San Juan-Cuevas de Zaén.
Mapa de situación 1:25.000	889-III 47-70 El Sabinar.
Extensión	400.000 m ²
Situación geológica y edad	Cuencas terciarias sinorogénicas. Serravaliense-Tortonense inferior.
Contexto geológico según Anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexo VIII-I. Unidades geológicas más representativas: Estructuras y formaciones geológicas singulares de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Buenas.
Fragilidad	Puede ser afectado por actividades que se hagan en la cima. La zona es sensible con la protección de la biodiversidad por la existencia de aves rupícolas.
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Privado.
Amenazas actuales o potenciales	La visita masiva puede generar problemas para las aves rupícolas que allí viven. Las rocas que hay en todos estos calares, denominadas piedra nogal, por su interés en la construcción tienen posibilidad de ser canterables. Debido a la altura de este calar y la ausencia de relieves adyacentes es una zona propensa para instalar parques eólicos. El Campo de San Juan es muy deseado como lugar de segunda residencia, lo que conlleva un riesgo para la realización de urbanizaciones.
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Interés alto para usos científicos, educativos, recreativos e incluso turísticos.
Condiciones de observación	Buenas, tan solo las cavidades está afectadas por el uso ganadero.
Accesos al lugar	Se puede llegar en autobús hasta la pedanía de Bajil, desde allí se llega a las cuevas a pie por un sendero fácilmente transitable.
Otros elementos de interés natural y cultural	Alta biodiversidad de valor patrimonial. Restos arqueológicos. Otros lugares de interés geológicos muy próximos.



RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN

- Protección con alguna figura legal, bien a nivel municipal o regional, por ejemplo Monumento Natural.
- Estudio y protección de los LIG adyacentes e inclusión de todos en una geozona de protección amplia, un parque geológico.
- Poner medidas de seguridad para la visita de las cuevas, compatibles con su conservación e impacto visual.
- Conservar el uso sostenible ganadero actual de algunas de las cavidades menos relevantes y limpiar las cavidades más importantes adecuándolas a su visita.
- Poner paneles explicativos en la carretera que pasa cerca del calar explicando la geodiversidad e historia geológica de la zona.



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

***ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA
REGIÓN DE MURCIA-2009***



Número y nombre del LIG	20-VOLCÁN DEL SALMERÓN O CERRO DEL MONAGRILLO
Autores de la propuesta	Texto: Rafael Arana Castillo. Trabajo de campo: Francisco Guillén Mondéjar y Antonio del Ramo Jiménez. Universidad de Murcia.
INTERÉS PATRIMONIAL	
Contenido geológico principal	Es uno de los afloramientos característicos de rocas lamproíticas que corresponden al conjunto de manifestaciones volcánicas de esta naturaleza en la Provincia Volcánica Neógena del SE de España. Este tipo de materiales volcánicos es muy escaso a la escala global y su estudio es de gran interés para la comprensión de las variaciones de composición del manto y del magmatismo asociado a su fusión parcial.
Otros contenidos geológicos	Morfología asociada a los distintos tipos de materiales volcánicos. Relación de las vulcanitas con los materiales sedimentarios. Paleodeslizamientos asociados a las erupciones volcánicas. Yacimientos minerales de sílice. Paisajes y relieves asociados a las ramblas adyacentes.
Interés por su influencia	Internacional, debido a la rareza de sus rocas.
Grado de conocimiento e investigaciones. Inclusión en catálogos.	Son muy numerosos los trabajos nacionales e internacionales que avalan la importancia de este LIG. Incluido en el inventario de Lugares de Interés Geológico de España de relevancia mundial, dentro del proyecto GEOSITES (IUGS-UNESCO). Fue incluido en el catálogo de lugares de interés ambiental y cultural de Moratalla, realizado en el año 2003 por encargo del Ayuntamiento de este municipio.
Fotografía: Aspecto general del afloramiento del Salmerón sobre margas miocenas	
SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	
Coordenadas UTM y altitud	Huso 30; X=613725; Y=4243550; Altitud máxima 492 m.s.n.m.
Municipio y paraje	Moratalla; Paraje Salmerón o Cerro del Monagrillo
Mapa de situación 1:25.000	Hoja 890 (Calasparra, cuadrante IV)
Extensión	3.00.000 m ² aproximadamente
Situación Geológica y edad.	Instruyen y apoyan sobre margas y calizas del Mioceno Superior-Plioceno. La edad estimada para este proceso volcánico es de 5.67+/-0.3 Ma (Turolense), según la datación realizada por Bellon et al. (1981) por el método del K-Ar en



	roca total, sobre una lamproita de la colada de este edificio. La datación realizada por Nobel et al (1981) por el método del K-Ar, sobre una flogopita de estas rocas suministra una edad de 7.2+/-0.4 Ma. La edad determinada por Duggen et al. (2005) por el método del $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ sobre flogopita de una lamproita masiva del pitón, es de 7.12+/-0.07 Ma.
Contexto geológico según el anexo VIII de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	VIII-I: Unidades geológicas más representativas: 4. Sistemas volcánicos VII-II: Contextos geológicos de España de relevancia Mundial: 14. Asociaciones volcánicas ultrapotásicas neógenas del sureste de España
ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	
Condiciones de conservación	Muy buenas. Las reforestaciones de la zona, mal planificadas han deteriorado bastante las laderas del volcán y el paisaje de la zona, así como han destruido yacimientos minerales y algunas estructuras sedimentarias de interés.
Fragilidad	Escasa
Régimen de propiedad y ordenación del lugar	Terreno de propiedad privada.
Amenazas actuales o potenciales	Muy escasas ya que se trata de un afloramiento totalmente alejado de las vías de comunicación
POTENCIALIDAD DE USO	
Tipo de interés por su utilización	Científico: Alto; Didáctico: Alto; Turístico: Bajo; Recreativo: Bajo.
Condiciones de observación	Buenas
Accesos al lugar	Buenos
Otros elementos de interés natural y cultural	La zona tiene gran interés para el turismo rural, limitando este LIG por el este confluyen los ríos Segura y Mundo, que originan un paisaje único en la región de Murcia. En una zona próxima a este afloramiento de lamproitas, se encuentran unas minas de azufre de interés histórico (Minas de Hellín).
RECOMENDACIONES PARA SU GEOCONSERVACIÓN, USO Y GESTIÓN	
La primera medida de protección y conservación es la declaración del LIG como Monumento Natural. Su existencia deberá ser reflejada en la redacción de estudios de impacto ambiental y en los instrumentos de planeamiento urbanístico (Planes Generales de Ordenación Urbana, Planes Especiales, etc.). Las inmejorables condiciones de situación y contemplación permiten observar el LIG en su integridad y puede ser perfectamente utilizado en actividades didácticas de cualquier nivel educativo. Para ello, sería deseable la elaboración e instalación de paneles informativos que faciliten la correcta interpretación de los procesos y fenómenos geológicos que se dan lugar allí. Se recomienda proteger los alrededores del afloramiento volcánico, por su gran masa forestal, paisajes abarrancados y los paleodeslizamientos. Todo ello complementa enormemente este lugar de interés geológico de relevancia mundial.	