

# **Caracterización geofísica de técnicas de explotación de nódulos de sílex en el yacimiento de la Leandra (La Muela, Zaragoza).**

## ***Geophysical characterization of exploitation techniques of silex nodules in the La Leandra site (La Muela, Zaragoza)***

Ó. Pueyo Anchuela <sup>1</sup>, J. V. Picazo Millán <sup>2</sup>, M<sup>a</sup> M. Sampietro Vattuone <sup>3</sup>, J. Fanlo Loras <sup>2</sup>,  
A. Pocoví Juan <sup>1</sup>, J.L. Peña Monné <sup>4</sup>, A. Tarrío Vinagre <sup>5</sup>, F. Pérez Lambán <sup>4</sup>

1 Instituto Univ. de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA). Dpto. Ciencias de la Tierra. Univ. de Zaragoza. C/Pedro Cerbuna, 12. CP 50009 (Zaragoza). opueyo@unizar.es apocovi@unizar.es

2 Grupo Primeros Pobladores del Valle del Ebro. Dpto. Ciencia de la Antigüedad. Universidad de Zaragoza; C/Pedro Cerbuna, 12. CP 50009 (Zaragoza). jpicazo@unizar.es, javierfanlo@gmail.com, fperezlamban@gmail.com

3 Universidad Nacional de Tucumán-CONICET. sampietro@tucbbs.com.ar

4 Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, Univ. de Zaragoza. C/Pedro Cerbuna, 12. CP 50009 (Zaragoza). jlpena@unizar.es

5 Grupo de Investigación en Prehistoria, Universidad del País Vasco CENIEH(Centro Nacional de Investigación sobre Evolución Humana). andoni.tarrinno@cenieh.es

**Palabras clave:** nódulos de sílex, geofísica, minería neolítica, La Muela.

### **Resumen**

En el yacimiento de La Leandra (La Muela, Zaragoza) afloran unidades miocenas lacustres que incluyen habituales niveles de especial concentración de nódulos de sílex. Éstos han sido explotados durante varios periodos y, dadas las características climáticas y demográficas, conservan en ocasiones la topografía original desde su explotación. Con el objetivo de evaluar desde el punto de vista geofísico la estructura de una zona explotada del yacimiento, se realizó prospección geofísica por magnetometría, medidas de susceptibilidad magnética de los materiales y prospección geofísica por georradar que fueron integrados en la información obtenida de un vuelo de dron en la zona. La integración de datos obtenida permite identificar una dinámica de explotación a través de pozos verticales, continuidad lateral de las zonas de explotación generando explanadas horizontales cuando existían niveles de interés, o el abandono y posterior relleno de los huecos de explotación generados en el avance de la explotación. El caso analizado permite inferir a partir de los cambios geométricos y estructurales la progresión de las explotaciones de época previsiblemente neolítica y la identificación de una rutina de explotación a modo de minería de transferencia.

### **Abstract**

*In La Leandra archaeological site (La Muela, Zaragoza) Miocene lacustrine deposits outcrop and usually present levels with high concentration of silex nodules. These nodules have been exploited during several periods, and due to the weather and demographic characteristics, original topographical features related to their exploitation usually persists. With the aim of evaluating the site exploitation from a geophysical point of view magnetometry, magnetic susceptibility survey and ground penetrating radar were integrated with the obtained information from a drone flight. This analysis permits to identify an exploitation progression from vertical pits, lateral continuity of the excavation when profitable levels were found through horizontal platforms and the later filling of the excavated pits during the excavation progression. The studied case permits to infer from geometrical and structural changes the mining progression from an expected Neolithic quarry and the identification of an exploitation routine through transfer mining.*