

## LA PEÑA DE ARIAS MONTANO: TUF HOLOCENO EN SIERRA MORENA (Alájar - Huelva)

FERNANDO DIAZ OLMO  
GENARO ALVAREZ GARCIA

Sociedad Espeleológica GEOS  
Apartado 4.275 - Sevilla.

### RESUMEN.

La secuencia estratigráfica, del paleozoico de Sierra Morena Occidental, muestra la existencia de niveles carbonatados en varios pisos. Pero a excepción de las calizas, de la Sierra Traviesa (Sevilla), son las series Cámbricas Georgienses las que fundamentan por su mayor extensión y preponderancia, el modelado karstico.

Esta formación carbonatada reconocida a lo largo de todo el macizo como en las facies petrográficas (Zamarreño, 1978). En Sierra Morena occidental, muestra caracteres pararrecifales, biohermios de arqueociáticos y algas, de calizas nodulosas y colíticas, a veces, aportes terrígenos. Sus macro-características responden a calizas cristalinas de calcitas, dolomitizadas en muchos tramos, de tonos blanquecinos a grises y de aspecto en general masivos, con numerosos repliegues internos. Con dirección preferente NW-SE y vergencia S-W, las calizas originan frentes de crestas y umbrales geomorfológicos allí donde afloran (Díaz del Olmo, 1982). Toda la serie se presenta con un desarrollo Paleokarst, donde el dispositivo estructural del 2.º y 3.º orden (fallas y fracturas menores sobrepuestas a la estructura regional, diaclasado, etc...), y la permanencia de los planos de estratificación en aquellos casos de calizas con bajo metamorfismo, han sido las guías de avance y desarrollo de la disolución. Estas formaciones son de un excepcional valor mineralógico, prueba de ello baste recordar yacimientos del tipo Cerro

del Hierro, el Pedroso, Puerto Blanco, etc. El conocimiento espeleológico de estos paleokarst es muy exiguo. En este sector Occidental Mariánico, se han prospectado Los Covachos (Almadén de la Plata (Sevilla), complejo de Santiago (Cazalla de la Sierra) y diversos fenómenos en el Cerro del Hierro (Constantina-San Nicolás).

En todos ellos se pone de manifiesto la existencia de una red interna fuertemente controlada por la trama estructural con simas verticales (-40 m.p.) y desarrollos horizontales vinculados a estas líneas. Son altamente frecuentes los rellenos de los conductos y potentes acuíferos en torno a 50-60 L/seg.

Vinculado a las surgencias de los múltiples macizos carbonatados, venimos detectando depósitos tobáceos con diferentes características y extensión. De todos ellos la formación calcárea conocida por el topónimo de **Peña de Arias Montano**, ubicada en la vertiente meridional de la Sierra de Alájar, al Norte de la provincia de Huelva, es sin lugar a dudas la más importante manifestación.

En este trabajo se da a conocer el reconocimiento preliminar morfológico, estratigráfico y evolutivo de dicha formación.

### **Elementos geológicos, morfoestructurales y morfogenéticos de la Sierra de Huelva.**

La Peña de Arias Montano se emplaza en el ámbito mariánico de la provincia de Huelva, en la comarca natural identificada como la Sierra. Como se indica al comienzo de este informe debe considerarse genéricamente la Peña como una formación calcárea tobácea relacionada con la karstificación de las calizas cámbricas de la Sierra de Alájar dentro de la unidad geológica del entorno de Aracena.

La Sierra de Huelva propiamente dicha, o sea, el ámbito situado al N. del eje Cortegana-Aracena, se articula por medio de tres grandes unidades geológicas que definen otros tantos conjuntos morfoestructurales y sirven de base regional a la organización del relieve. Estas unidades recorren la Sierra de NW a SE y dan lugar a una sucesión paralela de deformaciones tectónicas en anticlinales, sinclinales y anticlinales. Dicha sucesión se identifican en los términos siguientes:

- **Zona Cumbres Mayores-Cala.** Forma parte de un generalizado afloramiento cámbrico en el flanco meridional del llamado anticlinorio Olivenza-Monesterio.
- **Depresión silúrico-devónica al S. de Cañaverál de León.** Corresponde

a un relieve conforme, emplazado a favor de un gran sinclinorio que penetra en Portugal por la región de Barrancos.

– **Zona de Aracena.** Compuesta por materiales cámbricoordovícicos perteneciente al anticlinorio de La Corte-Higuera de la Sierra.

El cámbrico del sector de la Peña de Arias Montano, inmerso en la unidad descrita por GUTIERREZ ELORZA (1970), como **cámbrico inferior**, está formado por dos horizontes fundamentales entre los que se desarrolla un nivel transicional metamórfico. De muro a techo:

– 400-600 m. de pizarras areno-arcillosas, de tonos pardos amarillos, rica en cuarzo, micas, feldespatos potásicos y minerales opacos. Regionalmente se homologa por sus caracteres a la Formación cuarzo-feldespática del Alentejo portugués.

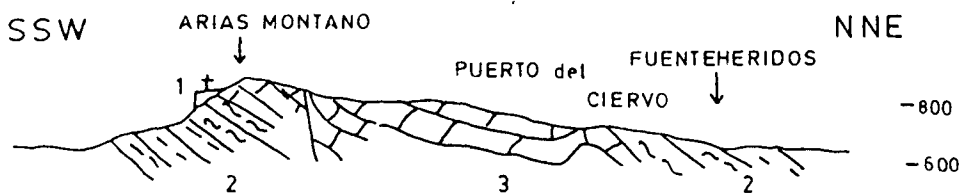
– 150-250m. de calizas y dolomías muy masivas, aunque con abundante diaclasados y fracturas; mineralógicamente es rica en calcita micro y macro cristalina.

Entre ambas formaciones se distingue un horizonte transicional calcoesquistoso de textura orientada con blastos orientados.

El horizonte de calizas y dolomías es el de mayor resistencia en el cuadro litoestratigráfico regional (grupo de las **calizas cristalinas**) de Díaz del Olmo (1982), y como tal forman **crestas estructurales** monoclinales con rumbo armoricano y vergencia SW. Cuando se elevan rítmicamente con facies esquistopizarrosas —como es el caso en Alájar—, favorecen la aparición de un modelado de tipo apalachense. (Fig. 1).

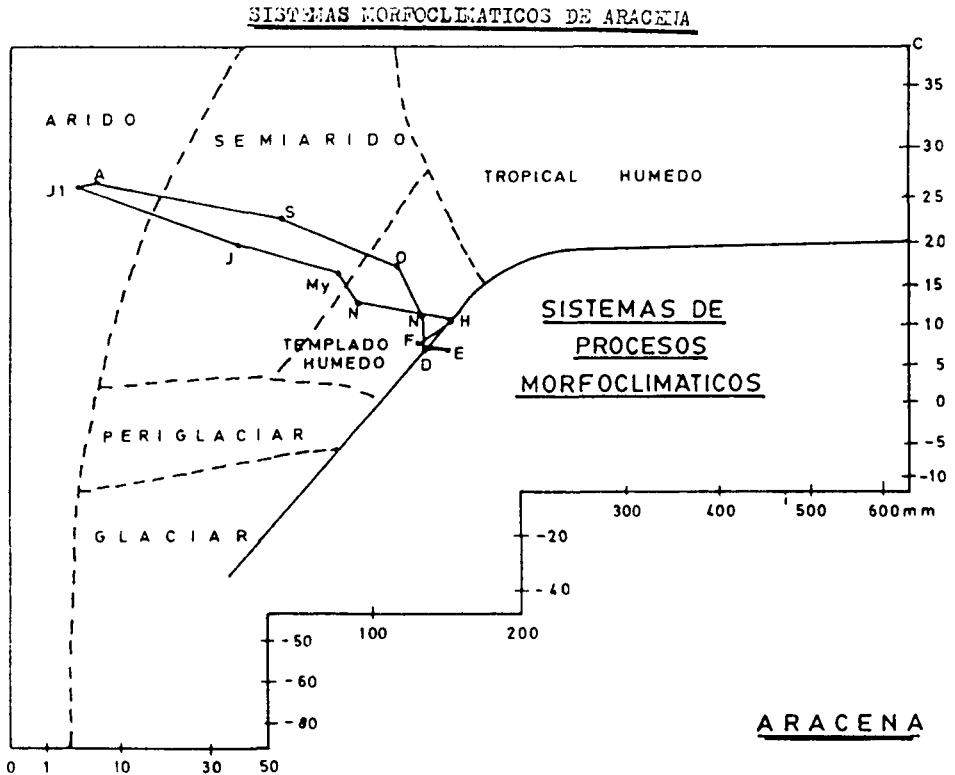
CORTE GEOLOGICO DEL CAMBRICO INFERIOR DE ALAJAR-FUENTEHERIDOS

- 1.- TUF DE ARIAS MONTANO ( PEÑA DE ARIAS MONTANO )
- 2.- PIZARRAS Y HORIZONTE TRANSICIONAL
- 3.- CALIZAS Y DOLOMIAS



Estructuralmente todo el conjunto está incorporado al identificado por ALIA (1963) y GUTIERREZ ELORZA (1970), como **Frente de Aracena**. Con una orientación generalmente NW-SE, presenta en los alrededores de Alájar un rumbo WE, formado por un amplio anticlinorio frecuentemente fracturado por fallas con direcciones globales N-S y adyacentes. La estructura de mayor embergadura corresponde a la falla de desplazamiento de Alájar-Santa Ana La Real, que desplaza el conjunto cámbrico hacia SE aproximadamente 5 Km. En la interpretación de GUTIERREZ ELORZA (1970), corresponde a reactivaciones en fases tardías hercínicas de otras fracturas del basamento infracámbrico.

Morfológicamente, y retomando los datos del observatorio de Aracena, existe un desdoblamiento entre una situación templado-húmeda a otras con caracteres de semiaridez marcada, representada, fundamentalmente, por los meses de julio y agosto. Estas alternancias de los sistemas morfoclimáticos traduce uno de los factores primordiales en la formación de acumulaciones calcáreas a partir de surgencias ligadas, como se encuentran las acumulaciones a la fuerte mineralización de las aguas que se presentan sobresaaturadas en los recorridos kársticos, notoriamente durante los períodos de aridez o semiaridez. (Fig. 2).



## ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LA PEÑA.

La Peña se encuentra situada en la vertiente meridional de la Sierra de Alájar, cresta monoclinas que limita una múltiple divisoria de aguas en tres cuencas pluviales; Al NW el Guadiana a través del Múrtigas; al NE el Guadalquivir por medio de los afluentes que drenan hacia la Ribera de Huelva; y hacia el S el Odiel, por medio de los colectores de la Ribera de Linares y de Santa Ana.

El tramo superior de la sierra constituido por calizas cristalinas, da lugar a la configuración del típico macizo kárstico de Sierra Morena Oriental, desarrollados, como ya hemos apuntado, sobre afloramientos longitudinales fuertemente controlados por su organización estructural.

En el grupo de rocas calcáreas, las calizas de precipitación química, genéricamente identificadas como **tobas calcáreas**, tienen una especial significación geomorfológica como argumento en la evolución de los macizos kársticos. Desde un primer momento se identificaron dos tipos de tobas externas: **tufs** y **travertinos**. Su diferenciación quedó planteada por sus caracteres macrottexturales del depósito: tufs, rocas esponjosas, porosas, formando un depósito delgado y superficial alrededor de manantiales y filtraciones; y travertinos, depósitos más densos, bandeados, compactos y cristalinos (c.f. PETTIJOHN y BAULING).

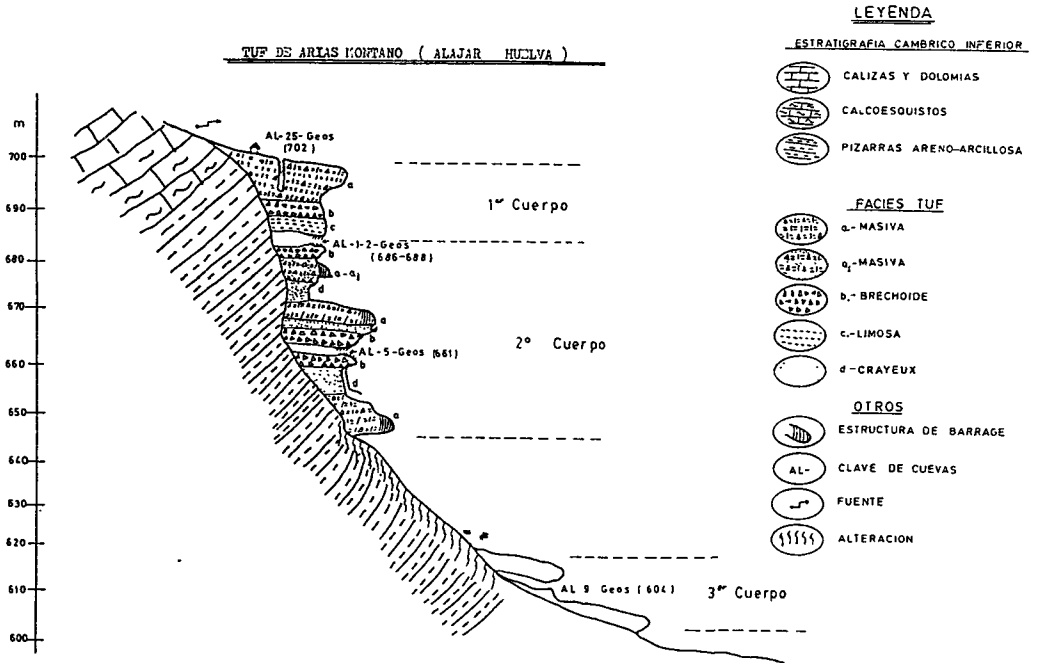
Recientemente se ha puesto de manifiesto la mayor complejidad petrológica y sedimentaria de estos depósitos, así como su gran interés geomorfológico, En el primer sentido se ha realzado el cúmulo de factores físico-químicos y biogénicos que intervienen en la sedimentación y diagénesis del depósito, y su relación con el sistema bioclimático o paleogeográfico imperante durante su formación. Y en segundo lugar su valoración como depósitos correlativos con períodos karstogenéticos (AFK, 1981; NICOD, 1982; NICOD y VAUDOUR, 1985). Si embargo aún no se han perfilado definitivamente los criterios conceptuales que delimitan los contenidos de ambos tipos. Nosotros, aún con determinadas reservas, distinguimos **tufs** y **travertinos**, si bien no creemos necesario exponer los extremos de esta distinción en este informe. Por lo que aquí respecta detallamos que entendemos por **tufs**:

Formaciones carbonatadas generadas directamente por surgencias kársticas con predominio en la sedimentación de procesos bioquímicos.

En este sentido, la Peña de Arias Montano corresponde a un depósito de tipo tuf, con consecuencias alternantes expresadas en la aparición de dos cuerpos sedimentarios.

El tuf da lugar a una nítida plataforma con escarpes muy marcados superpuestas a la vertiente meridional de la sierra, fosilizando las alteraciones del basamento pizarroso.

Desde un punto de vista petrográfico y sedimentológico se distinguen **cuatro facies** mayores repartidas de techo a muro endos cuerpos de acumulación desarrollándose toda ella a lo largo de 55 m. entre los 700 y 645 m. Las facies son: (fig. 3).



a/. **Facies masivas** con desarrollo de estructuras diagenéticas tipo **geoda** de tamaños centimétricas y milimétricas; en detalle se advierte una estructura laminar decimétrica y centimétrica calcítica, de tonos claros y oscuros con disposición groseramente rítmica; contiene gravas angulosas esparcidas de naturaleza calcárea, calcoesquistosas y pizarrosas, sobre una matriz enriquecida en carbonatos.

b/. **Facies brechoides**, con clastos y fragmentos de clastos de idéntica composición que en el caso anterior y matriz igualmente enriquecida en carbonatos.

c/. **Facies limosas**, constituidas por un esqueleto formado por arenas finas, cuarzos microscópicos, cristales de calcita, y laminillas de matriz carbonática; el plasma es argilo-micrítico de tonos pardos-amarillentos.

d/. **Facies «crayeux»**, de débil consistencia, está constituida por un esqueleto de calcitas y cuarzos muy finos con lechos milimétricos de limos rojizos, y concreciones calcitizadas en plasmás micríticos.

Entre los rasgos menores que se superponen a estas facies es necesario resaltar por su mayor implantación las Facies filamentosas, que identificamos especialmente relacionadas con las Facies masivas:

a. 1/. **Facies filamentosas**, ubicadas preferentemente en las rupturas de pendiente de los bancos masivos y en las bocas de los abrigos presentan cristales calcíticos alargados compuestos preferentemente alrededor de, o alternantes con limos rojizos.

Todo el conjunto se apoya sobre un horizonte de alteración de las pizarras, con un espesor de 30-50 cms. de tonos pardos (10YR6/8), areno-limoso y compacto, aunque fácilmente desagregable, rico en cuarzo y medianamente abundante en óxidos férricos procedentes de la alteración de las biotitas de las pizarras.

La fuerte pendiente de la ladera ha imposibilitado el desarrollo de una morfología en escalera propia de una secuencia de desbordamiento causante de los modelados de arriba a abajo de los tufs de surgencias en laderas o piedemontes. Esta dinámica se refleja abiertamente en las facies masivas, filamentosas y limosas, las cuales muestran un tipo de constitución en **barra-ge** moderado, caracterizado por una sedimentación en domo poco marcado, con débil estructura laminar, medianamente detrítico, cuyo funcionamiento era de colmatación y en cascada, con crecimiento horizontal en perpendicular a la vertiente.

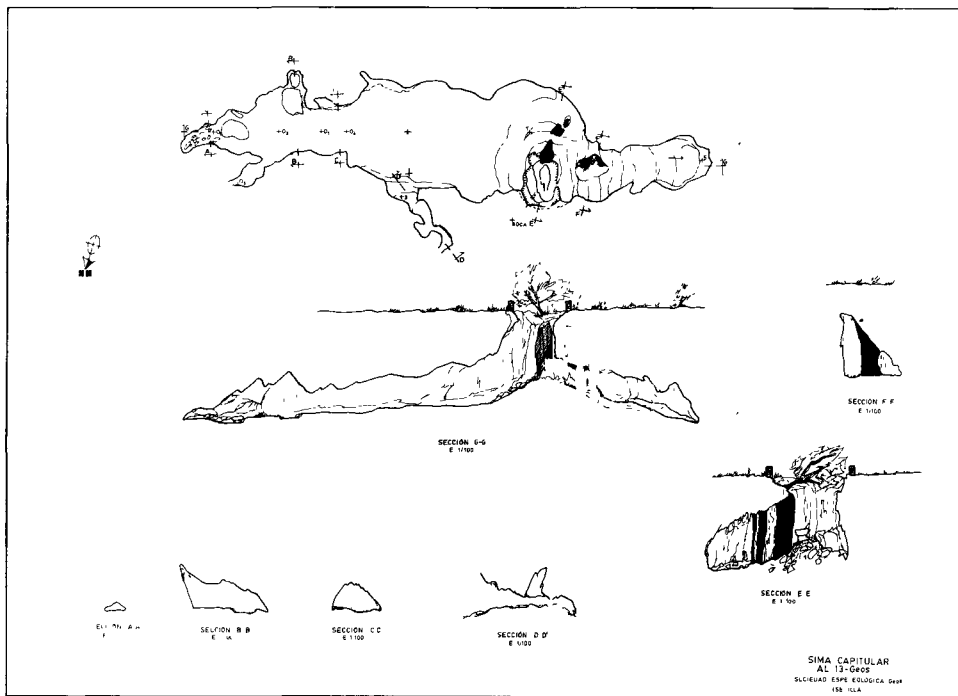
Las facies de tipo **creyeux»** y brechoides son de mayor complejidad a la hora de su interpretación karstogenética. Las primeras parecen relacionadas con una evolución diagenética del depósito. Mientras que las brechoides parecen vincularse con determinados procesos espeleogénicos en el tuf.

## ELEMENTOS ESPELEOLOGICOS.

A lo largo del frente de la Peña hemos reconocido un total de 41 fenómenos cavernosos, de morfología variada, desde abrigos extraplomados o internos, a simas verticales e inclinadas y desarrollo horizontal predominante. Se ha iniciado el control de cuatro surgencias, una de las cuales presenta un incipiente tuf, con gran desarrollo bio-litogénico.

De este sistema son de destacar por representatividad y formaciones karstogenéticas, vinculadas a ellas la sima Capitular (clave AL-13-Geos), abrigo (clave AL-23-Geos), y la cueva de la Cancela (clave AL-24-Geos).

Tipo de plano Topográfico		Hoja nº 1	
Material empleado (marca y modelo) Brújula y clinómetro		Nº de hojas. 1	
marca Suunto, cinta métrica		Recorrido:	
altímetro-THOMMEN-5000		Profundid máx	
LOCALIZACION			
IG y C. MTN. E 150 000 1955		SOCIEDAD ESPELEOLOGICA GEOS (SEVILLA)	
Hoja nº 917		Nombre: Sima Capitalar	
Nombre Aracena		Clave: AL-13-Geos	
Coordenadas		Escalas plantas	
Longitud X		1/100	
Latitud Y		TOPOGRAFIA	
Altura Z 694		Fecha 19-07-86	
Localidad mas cerca		Nombre: José Luis Bernal	
Alájar		Victoria Arbizu	
Municipio Alájar		Sonia Serrano	
Provincia Huelva		DIBUJO	
		Fecha 31-07-86	
		Nombre: José Luis Bernal	





**Sima Capitular (clave AL-13-Geos)**, ubicada a techo de la formación sobre las facies masivas. Corresponden a una vertical de (-10 m. p.). Terminando en una galería horizontal, muy degradada en la actualidad (basuras, vertidos, destrozos, saqueos clandestinos, etc.), se le observan coladas estalagmíticas que hablan de un fuerte aporte hídrico. Mantienen pequeños reductos con estratigrafía arqueológica con cerámicas que remiten a un período calcolítico-bronze. (Plano 1).

**Abrigo (Clave AL-23-Geos)**, se ubica en la ladera oriental igualmente sobre las facies masivas. Es un abrigo con visera y procesos de reconstrucción tapizando tanto techos como paredes. A la vista de los restos arqueológicos estudiados, que abarcan una cronología muy amplia (Calcolítico a época Medieval), y de su posición en el marco de la Peña, puede interpretarse como un lugar de ocupación transitoria. (Plano 2).

**Cueva de la Cancela (clave AL-24-Geos)**, se emplaza, al igual que (AL-23), en la ladera oriental, justo debajo de la misma (AL-23). Presenta abundantes fenómenos reconstructivos del tipo:

- Grandes coladas estalagmíticas.
- Formaciones sumergidas.
- Marcas de nivel de los lagos.
- Formaciones estalagmíticas sobre bloques desprendidos.
- Capilares, coladas, etc.
- Todo tipo de formaciones zenitales , parietales y pavimentarias.

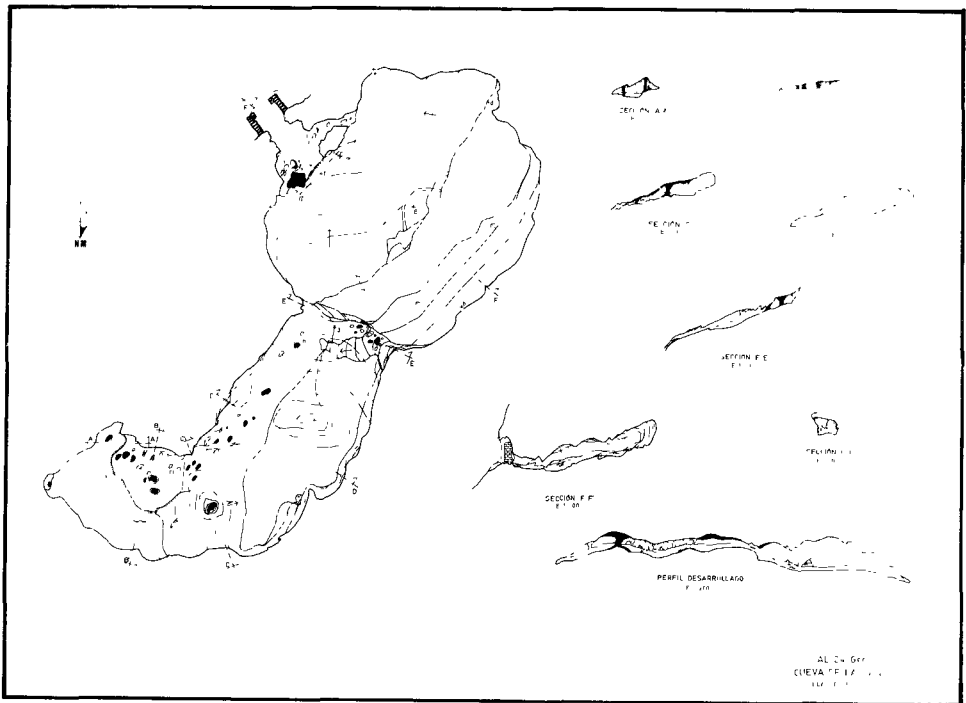
Incluido en una de las masas estalagmíticas pavimentarias, se han hallado rectos antropológicos y cerámicos que remiten a un calcolítico medio. Esto supone el hallazgo en asociación de rectos antropológicos con ajuar en la provincia de Huelva, en medios kársticos. (Plano 3).

## APROXIMACION CRONOLOGICA.

Recientemente (Aix-en-Provence 1985) se ha reforzado la importancia de las formaciones travertínicas holocénicas y sus relaciones tanto con la presión antrópica cuanto con la evolución paleogeográfica de este período. En Andalucía occidental las tobas estudiadas hasta la fecha son escasas y están fuera del marco geográfico de Sierra Morena en las Béticas Occidentales, remiten a un período del 8.000 al 10.000 BP.

Teniendo en cuenta los elementos arqueológicos y antropológicos descritos someramente, el tuf de la Peña de Arias Montano, tendría una crono-

Tipo de plano Topográfico		Hoja nº	1
Material empleado (marca y modelo) Brújula y clinómetro		Nº de hojas.	1
marca Suunto, cinta métrica		Recorrido:	
altímetro THOMMEN-5000		Profundidad máx.	
LOCALIZACION			
IG y C. MTN. E. 150000-955		SOCIEDAD ESPELEOLOGICA GEOS (SEVILLA)	
Hoja nº.	917	Nombre Caverna	Cueva de la Cancela
Nombre Aracena		Clave:	AL-24-Geos
Coordenadas:		Escalas plantas	1/100
Longitud X		TOPOGRAFIA	
Latitud Y		Fecha	20-07-86
Altura Z	638	Nombre:	José Luis Bernal
Localidad mas cerca	Alájar	Victoria Arbizu	
Municipio.	Alájar	Isabel Vidal	
Provincia	Huelva		
		DIBUJO	Fecha. 27-07-86
			Nombre: José Luis Bernal Genaro Alvarez





logía holocénica remitible a una periodificación inicialmente del mismo valor citado para el caso de las Béticas. En cualquier caso esta apreciación no deja de ser un punto de partida a contrastar en las sucesivas fases de investigación que venimos desarrollando.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- A.F.K. (1981). *Formations carbonatees externes. Tufs et travertins*, Inst. Géogr., Aix-en-Provence, Mém. 3, 216 págs.
- ALIA MEDINA, M. (1963). «Rasgos estructurales de la Baja Extremadura». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*; 61: 247-263.
- DIAZ DEL OLMO, F. (1982). *Geomorfología de Sierra Morena*. Tesis Doct. (inérita) Universidad de Sevilla, 503 págs. (7 mapas f. t.).
- GUTIERREZ ELORZA, M. (1970). *Estudio geológico-estructural de la región Aracena-Cumbres Mayores (provincias de Huelva y Badajoz)*, Jaén, 224 IEN/11, Madrid, 170 págs. (1 mapa f. t.).
- LLOPIS LLADO, NOEL (1970) «Fundamentos de Hidrología cárstica».
- NICOD, J.; VAUDOUR, J. (1985). *Tufts et travertins Holocènes des Bouches-du-Rhone*, Livret-Guide Ex. Basse-Provence, Inst. Géogr. Aix-Marseille.
- TABLE-RONDE (1985). «*Travertins l.s. et évolution des pasages holocenes dans le domaine méditerranéen*». Aix-en-Provence, 5-6 Novembre. (*Méditerranée*, n.º 1-2, 1986).