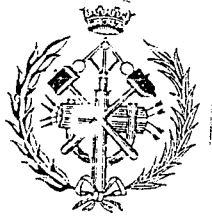


UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA

ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA

ALMADEN

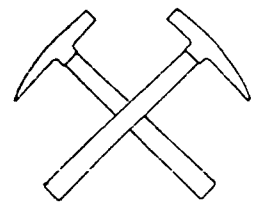


**EXCURSIONES**

**GEOLOGICAS**

**por los alrededores**

**de Almadén**



**O. PUCHE RIART**  
(1987)

Edita: ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA

Departamento de Publicaciones

Almadén, Octubre 1.987

Depósito Legal, CR- 1584-1.987

ISBN 84-600-5204-4

EXCURSIONES GEOLOGICAS POR LOS ALREDEDORES  
DEL PUEBLO DE ALMADEN

Octavio Puche Riart  
Prof. Tit. Geología  
E. U. I. T. Minera  
Almadén

## 1.-Introducción.-

Este compendio de puntos de interés geológico es tá estructurado de acuerdo con las prácticas de campo - que realizan habitualmente los alumnos de la Escuela -- Universitaria de Ingeniería Técnica Minera de Almadén. De todas formas, algunos itinerarios pueden acoplarse a excursiones para estudiantes de E.U.P. o C.O.U., así co mo de Facultades o Escuelas Superiores.

La ventaja didáctica de estas excursiones es cla ra, permiten al alumno fijar los conceptos impartidos - en las clases teóricas. Además, nos consta que en nume rosas ocasiones el educando no capta el fenómeno geoló- gico, y mucho menos su orden de magnitud, hasta que no lo aprecia in situ. Por tanto, uno de los principales va lores de estas actividades es la motivación, ya que el alumno descubre la naturaleza y se asombra ante la es- - pectacularidad de algunos acontecimientos, mejorando la capacidad de retención.

Las excursiones suponen una prolongación del --- aprendizaje fuera del edificio de la Escuela. Esta si- - tuación presenta una honda tradición en nuestras ense- - ñanzas, recogemos aquí las palabras de D. Fausto Elhu- - yar dirigidas a los alum nos pensionados en la Academia de Minas de Almadén, a principios del pasado siglo: "En los días y huecos que permitan sus principales atribu- - ciones, se dedicaran a recorrer los cerros de las inme- - diaciones, para observar su respectiva constitución --- geognóstica, la naturaleza y variedad de rocas que la - compongan, su estratificación, criaderos minerales y de más particularidades que presenten, recogiendo muestras para su propia instrucción".

Hoy en día, los itinerarios y estaciones elegidas son fruto de un concienzudo estudio, donde se recogen - experiencias de anteriores investigadores, a las que se suman las aportaciones propias del profesorado, entre - las que quisieramos destacar las de D. Angel Hernandez

Sobrino, mi antecesor en la docencia geológica, y el -- trabajo personal desarrollado en el estudio de los mecanismos estructurales del vulcanismo paleozoico de la región. En el quehacer cotidiano de la Escuela de Almadén, hemos establecido recorridos a lo largo de las diversas carreteras que parten del pueblo, las distancias son cortas, pero las observaciones intensas, siendo en casos -- factible efectuar una buena parte del itinerario a pie, en una mañana. En ocasiones nos alejamos algo de las redes viarias y penetramos en pleno campo, pero hay que -- tener en cuenta la ubicación de los puntos de interés -- geológico los cuales no siempre se presentan al borde -- de las carreteras.

Las excursiones, tal y como se han diseñado, pueden parecer muy variopintas, no obstante, cada organizador deberá seleccionar las estaciones que le interesen. Ningún aspecto formativo debe dejarse al azar, la fijación de los objetivos de cada excursión particular, así como los métodos y técmicas de trabajo deben determinarse con antelación, siendo recomendable que cada profe-- sor ejecute previamente los recorridos para familiari-- zarse con el terreno, cuantificar tiempos y planificar las preguntas que incentiven el diálogo.

Para un mejor desarrollo de las excursiones se-- ría conveniente documentarse sobre las líneas generales de la geología regional, por lo que recomendamos una -- cierta bibliografía al final del libro, básica para ad-- quirir una idea de conjunto, pese a la obsolescencia de alguno de los conceptos descritos por parte de los autores seleccionados.

## 2.- Contexto geológico.

Habrán casos en que no se disponga del tiempo suficiente para documentarse o de dificultad para la recopilación de la bibliografía recomendada, por tanto realizaremos un pequeño -- bosquejo de la geología de la zona que nos permita relacionar los datos de campo y dar una explicación geológicamente correcta a los fenómenos observados.

Almadén está situado en la provincia de Ciudad Real, -- justo donde ésta concurre con las de Badajoz y Córdoba, en plena Sierra Morena.

Según la clasificación de JULIVERT, nuestros terrenos -- forman parte de la denominada zona centroibérica, que se desarrolla dentro del Macizo Ibérico, siendo su rasgo mas característico la discordancia del ordoviciense inferior sobre su --- substrato precambriano.

En cuanto a la estratigrafía indicaremos que en la zona se presentan fundamentalmente tres tipos de terreno:

- Una serie inferior datada como precambriana por ARBEY, en -- 1975, constituida por un potente paquete de esquistos y grauvacas con raras intercalaciones de calizas y conglomerados, de unos 6000 o 7000 m. de potencia, aflorante en los nucleos de los anticlinales.
- Una serie paleozoica, cuya edad va del tremadociense al vi-- seense, faltando algunos niveles en torno al límite de los -- sistemas ordoviciense y siluriano, según deduce HAFENRICHTER (1980), así como el devoniano medio. Los terrenos primarios se muestran discordantes sobre los anteriores, los cuales -- fueron plegados en la fase ibérica de la orogenia caledoniana. El paquete muestra una potencia de unos 4000 m. y está -- constituido mayoritariamente por cuarcitas, esquistos y areniscas que se intercalan con materiales volcánicos y, en ocasiones, con finos bancos de calizas. Las capas aparecen verticales debido a que todo éste territorio sufrió, con gran -- intensidad, los efectos de la orogenia herciniana.

- Y, por último, las rañas pliocuaternarias que descansan horizontalmente sobre los terrenos anteriores, cubriendo grandes extensiones, pero con pequeñas potencias, las cuales no suelen llegar casi nunca a los 30 m.

También existen, de forma local, algunos depósitos aluviales o coluviales holocenos.

El volcanismo aparece en el llandeiliense, mostrando su máximo apogeo durante el llandovery-wenlock, para acabar desarrollando sus últimas extrusiones en el devoniano. Fundamentalmente tenemos basaltos toleíticos, alterados por la acción de fluidos hidrotermales procedentes de las últimas etapas de evolución magmática, hacia términos más ácidos. También son habituales las tobas piroclásticas procedentes de coladas explosivas, rasgo que junto con la presencia de lavas almohadilladas indica una génesis submarina, con aguas poco profundas.

El metamorfismo es de bajo grado, tal y como se deduce de las paragénesis minerales presentes.

Los procesos tectónicos que han sufrido las rocas de la zona son importantes. La orogenia caledoniana afectó a los terrenos anteordovicienses, presentando una sola fase, con plegamientos sinquistosos. La orogenia herciniana muestra en cambio tres fases. La primera se caracteriza por una alternancia de pliegues isoclinales, con esquistosidad según el plano axial, cuyos ejes discurrían más o menos paralelos a N-70°-W antes de que se produjeran las deformaciones posteriores. En la segunda se produce una rotación a la que se asocian importantes fallas de desgarre, de rumbo N-35°-W. La tercera muestra fallas de direcciones N-45°-E y N-S. Durante ésta orogenia tuvo lugar, al sur de Almadén y paralelamente a la dirección de las estructuras geológicas, la intrusión del batolito granítico de Los

Pedroches, al que se asocian una serie de stocks dispersos, tales como los de Garlitos, Fontanosas .

Respecto a la Geología Económica, reseñaremos -- que en nuestra zona existen importantes yacimientos de cinabrio, de los cuales destacamos los asociados a la denominada cuarcita de criadero, del llandovery, aunque tambien se presentan en otros pisos, desde el ordoviciano se medio al devoniano Así mismo abundan los yacimientos de galena, casi siempre unidos a otros -- sulfuros metálicos, presentes en cualquier tipo de terreno preherciniano y a los que se asocia una génesis -- distinta. Tambien hay criaderos de cobre, hierro, antimonio y otros minerales, aunque de menor entidad.



### 3.-Excursión geológica por las carreteras de Saceruela y Gargantiel.-

Saliendo de Almadén hacia Saceruela, a la altura del Km. 1, justo donde acaba la cuesta que nos lleva -- hasta los alrededores del pueblo y la carretera ejecuta una curva pronunciada, sale un camino de tierra, a mano derecha, por el que pueden transcurrir los vehículos sin -- grandes dificultades; pronto se llega a una casa colindante con él, desde donde sale un sendero entre fincas, y a unos 50 m., al S-E, podremos observar asbestos de -- serpentina en basaltos devonianos y epidota relleno de -- fracturas en los fragmentos petreos de las vallas que -- individualizan los sembrados. Aquí se ven fenómenos de -- alteración de rocas magmáticas debido a la acción de -- una fase deutérica, con fluidos hidrotermales procedentes del propio magma en su última etapa de evolución. -- (fig.-1)

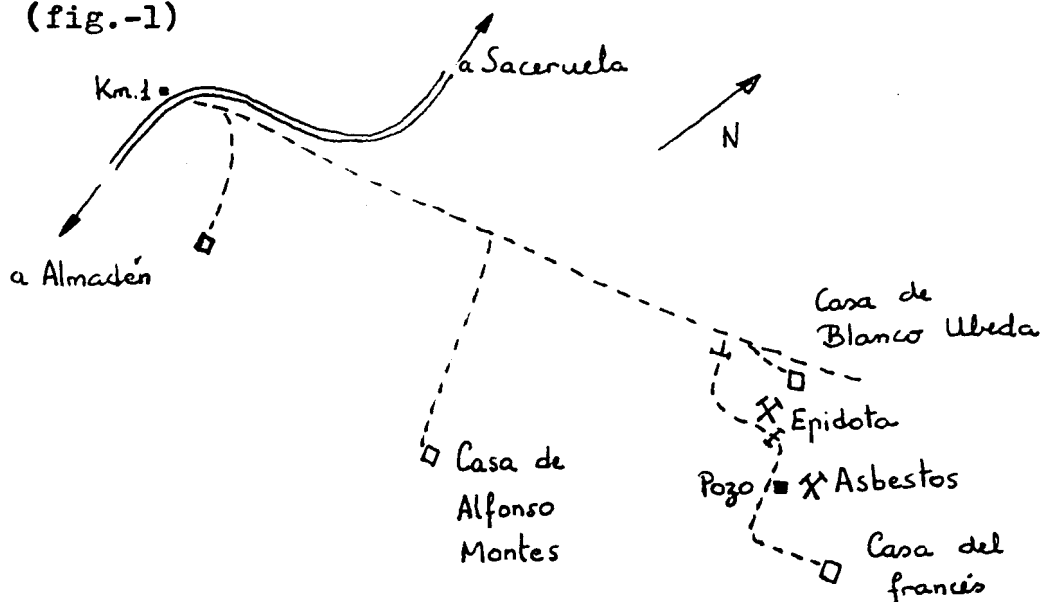


Fig.-1 Recorrido campestre hasta el yacimiento de asbestos

Volviendo a la carretera comarcal proseguimos, -- hasta el Km. 2,8, donde se muestra un importante afloramiento de diabasas, con su característica meteorización en bolos subesferoidales, extendiéndose por una su

perficie de 3 Km. de largo por 0,5 Km. de ancho, consti-  
tuyendo así una gran masa subvolcánica de doleritas clo-  
ritizadas. Sobre ellas se aprecian, mediante un simple  
reconocimiento de visu, cristales de plagioclasas, piro-  
xenos (augita), anfíboles (hornblenda) y micas (clorita),  
así como asbestos generados por la alteración de silica-  
tos magnesianos y, ocasionalmente, piritita como mineral  
accesorio. Se observa claramente la textura ofítica, tí-  
pica de estas rocas (fig.-2).

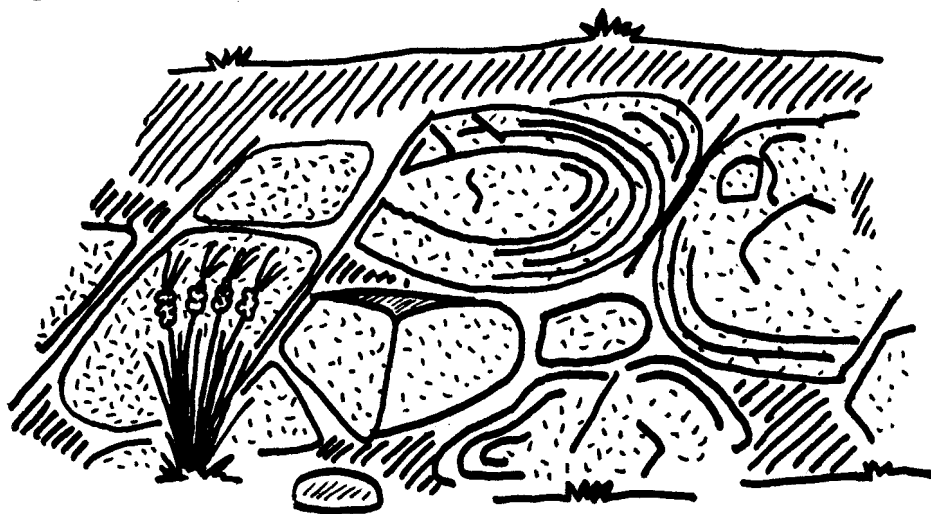


Fig.2 Afloramiento de diabasas en el Km. 2,8 de  
la carretera de Saceruela.

A la altura del Km. 4,2 se divisan, a mano dere-  
cha, una escombrera abandonada y algunas instalaciones  
semiderruidas de la antigua mina de La Fidela; en la --  
margen opuesta, de nuestra ruta, tenemos La Pava, vieja  
explotación relacionada con la anterior. Descendiendo a  
pie, cruzando el rio y subiendo un repecho podremos re-  
cojer diversos minerales, tales como galena, blenda, pi-  
rita y calcopirita. Un poco mas arriba es posible la re-  
colección de algún braquiópodo dévoniano.

Desde que abandonamos el nucleo urbano de Alma--  
dén nuestro itinerario ha transcurrido por el sinclinal  
devoniano, el cual aparece flanqueado por dos sierras,-

constituidas por las cuarcitas siegenienses del puerto del Ciervo y del cuartel de la guardia civil. Este periodo presenta un importante desarrollo faunístico, apareciendo numerosos puntos de interés fosilífero, tal como ocurre en torno al Km. 5, a ambas margenes de la carretera, donde se pueden observar lumaquelas con braquipodos silificados, tales como *camarotechia mariana*, *spirifer bouchardi* y otros organismos del cobleciense---- (fig.-3)

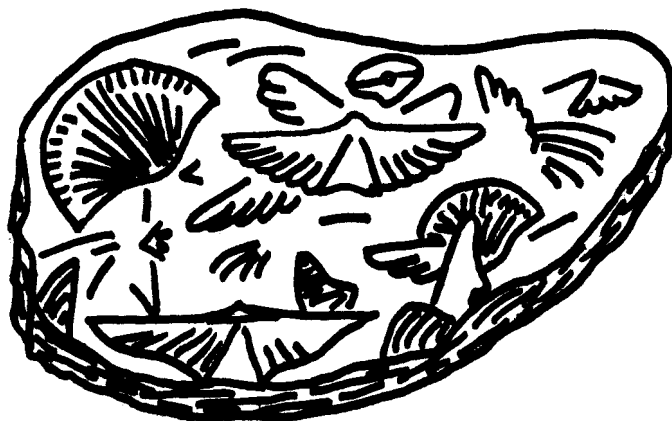


Fig.-3 Fauna cobleciense del Km.5 de la carretera de Saceruela.

Un pocomas adelante, sobrepasado el desvío a la finca El Enjambradero, se pueden apreciar, a mano izquierda, grandes bolos cuarcíticos semiredondeados, de aproximadamente medio metro de diámetro. Con motivo de la apertura de una zanja, para la instalación de la cañería de abastecimiento de aguas a la población de Almadén, se extrajeron dos bloques silíceos cuyo volumen superaba la magnitud de  $1 \text{ m}^3$ . El tamaño desmesurado de los fragmentos, la considerable distancia a sus posibles emplazamientos de origen, el pulimentado de las aristas y la falta de estriación parecen indicar la conjugación de transportes glacial y fluvial, indicando los cantos mayores la ubicación de las paleocorrientes.

Prosiguiendo hacia Saceruela pronto arribaremos a Las Cuevas, antigua explotación mercurífera romana, hoy hundida y causante una depresión en forma de embudo. La mineralización aparece asociada a filones hidrotermales cortantes de los piroclastos que rellenan un cráter volcánico, en el límite entre los terrenos silurianos y devonianos. Tenemos pues un proceso epigenético, actuando la chimenea volcánica como canal por el que han ascendido los fluidos mineralizadores (fig.-4).

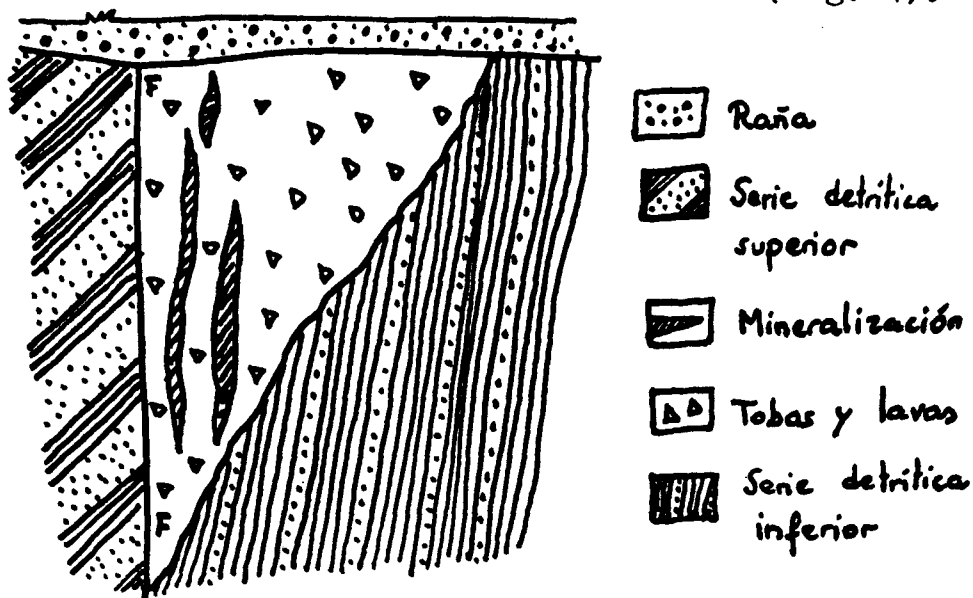


Fig.-4 Esquema de la mineralización en la mina de Las Cuevas (corte muy simplificado).

En estos momentos se están llevando a cabo labores preparatorias para desarrollar la explotación de la mina. Una rampa helicoidal permitirá el acceso de la maquinaria a los frentes y la extracción del cinabrio. Sobre la boca de entrada al túnel se aprecia, -- con nitidez, la discordancia existente entre la raña, dispuesta horizontalmente, y el paleozoico, vertical -- (fig.-5).

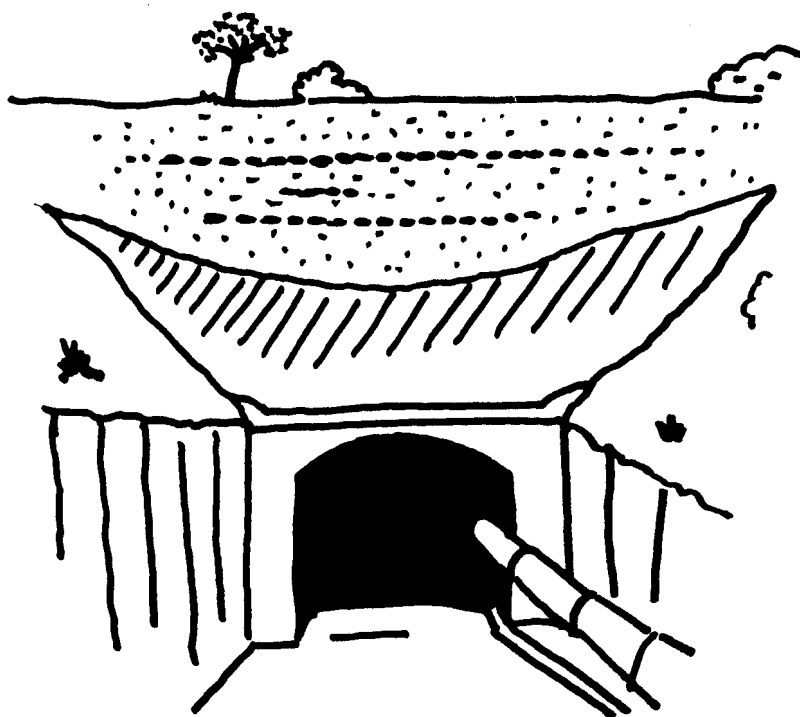


Fig.-5 Discordancia raña-paleozoico, sobre la boca del tunel-rampa, en Las Cuevas.

Un poco mas adelante, tomamos el desvio hacia Gargantiel, pequeño pueblo situado en el borde oriental -- del sinclinal de Almadén, y antes de llegar al nucleo urbano, a unos 200 m. de las primeras casas que encontremos, se observa como corta el rio el recubrimiento pliocuaternario sin atravesar apenas la pizarra paleozoica; tenemos pues el desarrollo de una red epigénica, el cauce va a ir encajandose poco a poco en el zócalo -- en función de la posición actual de la cobertera sedimentaria.

Proseguimos por esta carretera y tras recorrer -- 2 Km. podemos apreciar, en la parte superior de los cerros que se divisan a occidente, una serie de órganos tetragonales de traquibasaltos, desarrollados por mecanismos de disyunción columnar. En la roca podemos reconocer plagioclasas sericitadas, biotita y piroxenos, -- así como la típica textura porfídica que caracteriza a ésta.

#### 4.- Excursión geológica por la carretera de Fontanosas.-

Saliendo de la villa de Almadén por la carretera de Almadenejos, tras superar el parque, se aprecia un gancho de falla en la cuarcita de criadero, generada en la fase de desgarre de la orogenia herciniana. Con el salto, ésta roca que discurría paralela al camino aparece al otro lado de la ruta con idéntica dirección (fig.-6). Esta concordancia carretera terreno se debe a que las vías de comunicación se desarrollan, en numerosas ocasiones, por el fondo de los valles y estos llevan la dirección de las capas. Los estratos son verticales y se han erosionado de forma selectiva, las cuarcitas, al ser más competentes, han dado lugar a las sierras y los esquistos, de menor dureza, se han meteorizado con mayor facilidad generando un sistema de sucesivos valles.

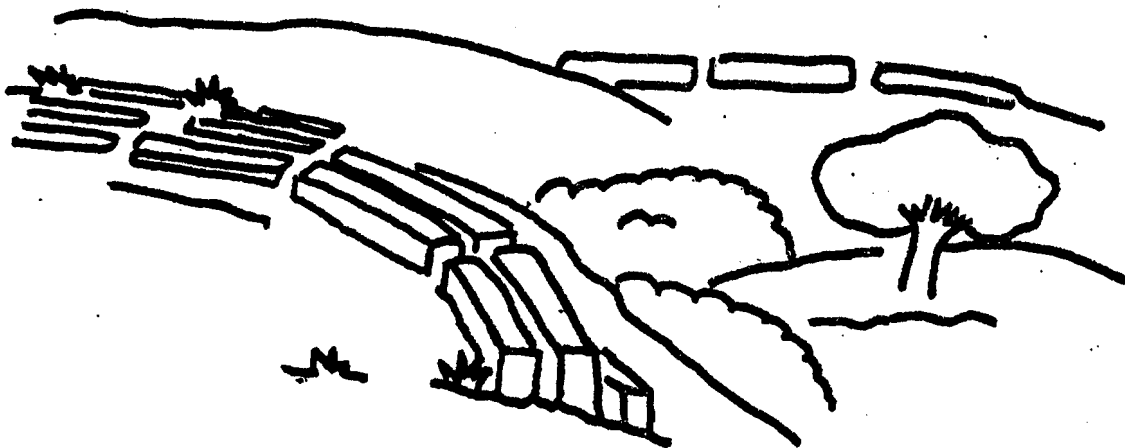


Fig.-6 Gancho de falla sobre la cuarcita de criadero, en los alrededores del parque de la villa de Almadén.

Un poco más adelante se pueden observar, a mano izquierda, rocas ígneas calcoalcalinas, en las que se aprecian abundantes plagioclasas, fenocristales oscuros de probables anfíboles, etc., posiblemente constituyendo un dique o dedo procedente de un stock granodiorítico.

En el Km. 3, tomando un pequeño camino de tierra que parte hacia el norte, y a pocos metros de la carretera aparecen coladas de lavas basálticas concordantes con estratos silurianos, lo cual permite la datación de los niveles volcánicos.

Al llegar a la fuente de La Pila penetramos en el cercado colindante encontrando una vieja tumba, probablemente de época romana, labrada sobre tobas piroclásticas, donde se aprecian con claridad fragmentos angulosos de cuarcita y esquisto cementados por una pasta cinerítica. Cruzando la carretera y ascendiendo por la cuesta de la sierra cuarcítica aparece enseguida la roca originaria empleada en la construcción de la sepultura. Un poco mas arriba está la cuarcita denominada de criadero sobre la que existe un viejo registro y en el que es posible recojer algunas muestras de cinabrio diseminado entre granos silíceos (fig.-7)

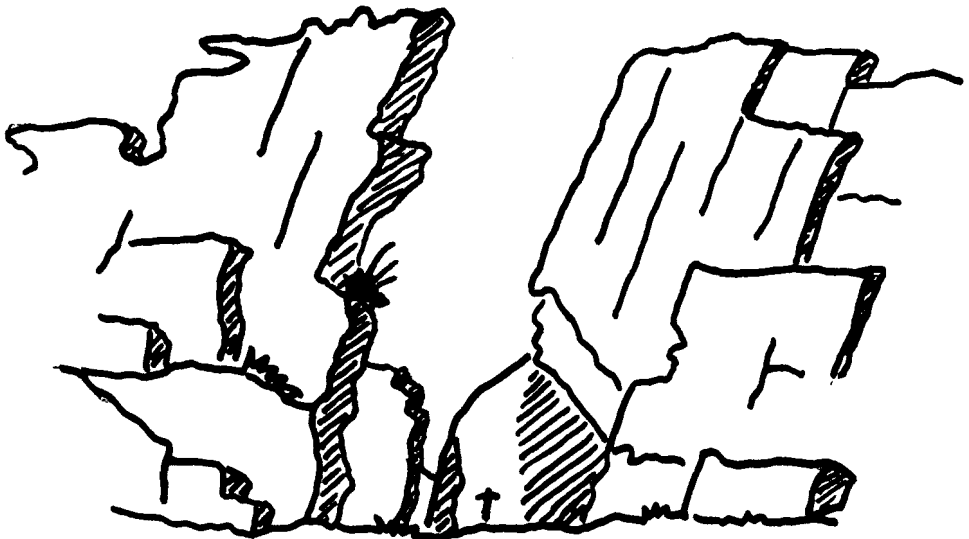


Fig.-7 Registro de La Pila sobre la cuarcita del llandoveriense

Un kilómetro mas adelante sale de nuestra carretera un camino de tierra, a mano izquierda, que atraviesa el Valdeazogues por un estrecho puente de cemento; -- tras superar el río aparecen tres sendas, tomamos la de la izquierda prosiguiendo por ella hasta llegar a un -- arroyo que hemos de vadear; allí se produce una bifurcación de nuestra ruta, escojemos la via ascendente y al llegar a las zonas mas elevadas seguimos hacia el -- norte campo a través, nuestro punto de referencia es -- una casa de paredes blancas que se alza justo sobre la mina romana de Guadalperal; a los pocos metros empiezan a mostrarse fósiles del devoniano inferior, tales como spirifers pellicoi, tallos de hadocrinus y otros organismos petrificados, mas adelante y en un lugar superior de la serie aparece la mineralización. La importancia de esta mina de cinabrio radica en que está situada en terrenos devonianos, apareciendo la mena como relleno de fracturas y fisuras de rocas basálticas alteradas, potenciando la tesis sobre el origen epigenético de los yacimientos mercuríferos de la zona (fig.-8)



Fig.-8 Antiguas labores mineras de la mina de -  
Guadalperal.



Retornamos por las sendas campestres hasta el --- puente sobre el Valdeazogues y, sin cruzar el río, tomamos el desvío de dirección opuesta a la que habíamos seguido hasta entonces, pronto volveremos a encontrar el cauce, en el paraje denominado El Burcio, y en sus proximidades localizaremos la calera del Osorio, donde podremos observar dos episodios calizos, uno de color rojo y otro de color negro, con ejemplares de fauna devoniana.

Volviendo a la carretera de Almadenejos y prosiguiendo en dirección a Fontanosas llegamos al lugar donde nuestra ruta cruza el río, allí se aprecia una importante falla en dirección, con un salto de unos 4 Km., enfrentando la cuarcita armoricana con la del devoniano inferior. Las cuarcitas del Arenig son las rocas más duras de la zona y, por tanto, las que generan los mayores relieves, ascendiendo por ellas podremos observar ripplesmarks, estableciendo criterios de polaridad de las capas, y recolectar cruzianas goldfussi, huellas bilobadas características de este piso (fig.-9).

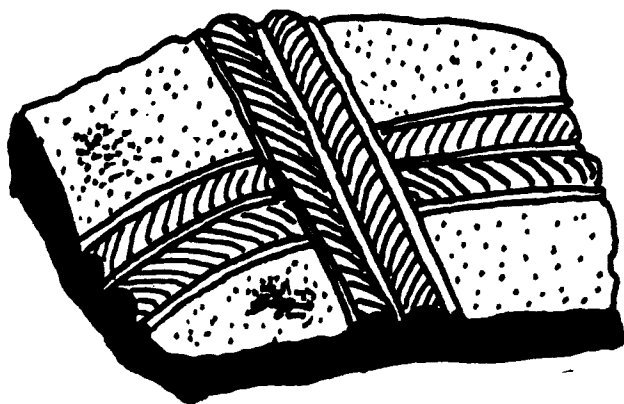


Fig.-9 Relleno o molde de huellas bilobadas: Cruziana goldfussi.

Tomando el primer camino que antecede a la estación de Almadén-Almadenejos, por el que se accede a la dehesa de Castilseras, y cruzando la vía por el paso a nivel, divisamos, con prontitud, las escombreras de la mina romana del Quinto del Hierro, donde se pueden recojer ejemplares de galena, calcopirita, bornita, covelina, calcosina, cobres grises, dolomita, siderita, ankerita, azurita, malaquita y otros minerales. También se puede observar el afloramiento del filón, determinando con la brujula su posición (fig.-10).

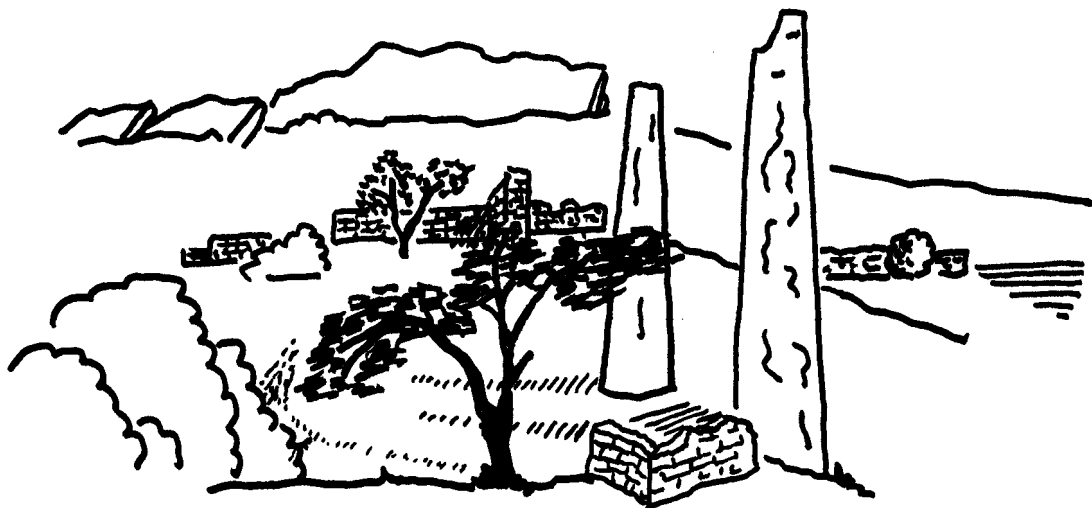


Fig.-10 Instalaciones abandonadas de la mina -- del Quinto del Hierro.

Tras volver a la carretera de Fontanosas y superar la estación de ferrocarril la ruta se bifurca en dos ramales, nosotros tomamos el que discurre mas al sur, atravesando el casco urbano de Almadenejos, y nos desviamos, por la primera ruta campestre que aparece antes de llegar al muro que envuelve al pueblo, llegando rapidamente a la mina de La Nueva Concepción (fig.-11). La mineralización aparece asociada a la cuarcita de criadero, aunque no aflora en superficie pese a que se aprecia un registro en dicho nivel. Es posible encontrar algo de cinabrio en la escombrera.



Fig.-11 Pozo de San Carlos, mina de La Nueva Concepción.

Superado el pueblo de Almadenejos, optamos por desplazarnos según el primer camino que intercepta a la carretera, en su margen derecha, y cuando nos encontremos una curva pronunciada, sobre un arroyo, se asciende a pie por la vaguada, unos 100 m., apareciendo la pequeña escombrera, pozos e instalaciones semiderruidas de la mina del Corzo, donde es posible recolectar muestras de galena, calcopirita, cuarzo, ankerita y otros minerales.

De nuevo en la carretera comarcal tomamos el desvío al Entredicho, importante explotación de cinabrio a cielo abierto. Se observará el meandro del Valdeazogues en las proximidades de la mina. También es posible la visita a la corta, tras conseguir el permiso correspondiente; allí se pueden observar una serie de estructuras sedimentarias, tales como ripples-marks, en las cuarcitas del banco superior, o load cast, en las cuarcitas del banco intermedio; también es interesante la descripción del plegamiento, esquistosidad, vulcanismo y mineralización, destacando la observación de un sill

y diques basálticos formados por olivino, augita y plagioclasas, con fuerte alteración hidrotermal, reconocimiento en el sill de enclaves peridotíticos, indicativos de un proceso de asimilación magmática, y detección, en las proximidades, de piroclastos, generados por el volcanismo explosivo (fig.-12).

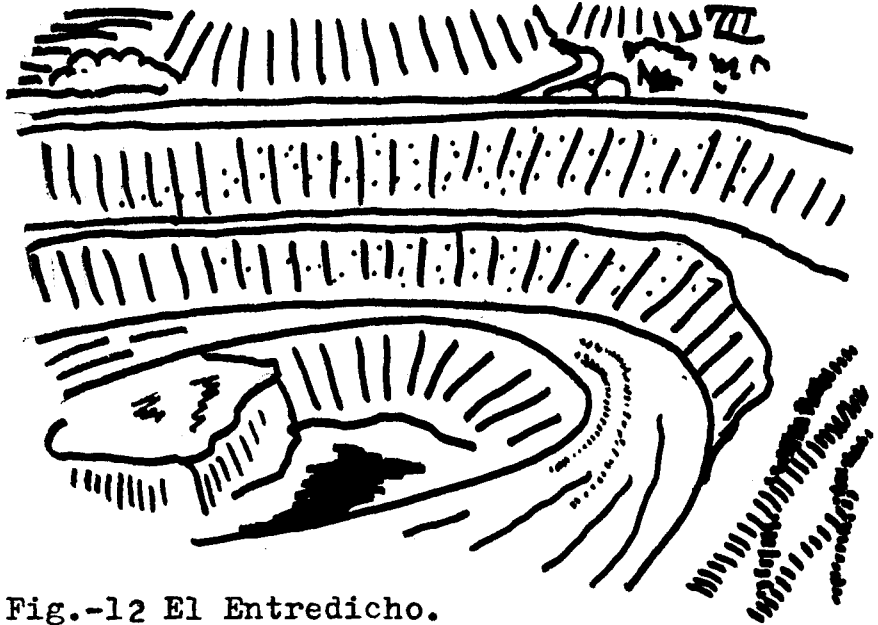


Fig.-12 El Entredicho.

Proseguimos el viaje hacia Fontanosas y en las proximidades del pueblo podremos apreciar el afloramiento de un stock granodiorítico del batolito de Los Pedroches. La roca presenta textura holocristalina hipidiomorfa, mostrando cuarzo, plagioclasas, ortosa y biotita.

### 5.-Excursión geológica por la carretera de Córdoba.-

Cuando la carretera intercepte al arroyo del Tamujar, a la altura del Km.7,5, reconoceremos intercalaciones de pizarras y grauvacas aflorantes, correspondientes al precambriano. Este sistema discurre a lo largo del anticlinal de Alcudia, apareciendo jalonado por la cuarcita armoricana, discordante sobre él. Desde un punto de vista geomorfológico explicaremos como estos terrenos se han transformado en una penillanura.

A la altura del puente de Hierro, en la margen derecha del rio, se observa un dique riolítico, con estibina y ocres de antimonio, relleno de una fractura normal al plano de estratificación de las cuarcitas. Es interesante deducir en que momento se produjo la intrusión.

En la margen izquierda de la carretera podemos apreciar un anticlinal sobre la cuarcita armoricana, - en contacto, por falla inversa, con el alcudiense, donde sería conveniente definir el plano axial, charnela y flancos del pliegue explicando su génesis. En el mismo lugar, estudiaremos la posición de grandes huellas bilobadas, lo que nos servirá como criterio de polaridad (fig.-13).

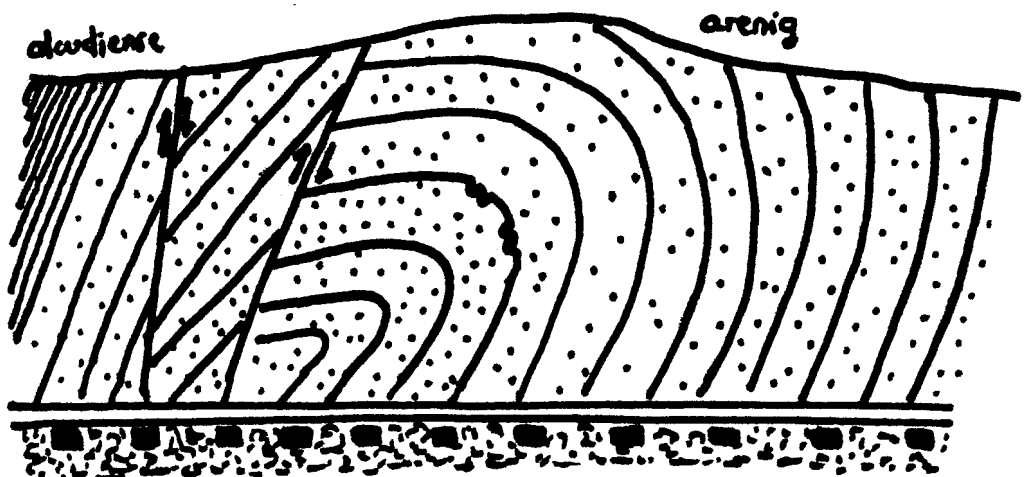


Fig.-13 Anticlinal y fallas inversas

Unos metros mas adelante, junto a una vivienda semiderruida, aparece una escombrera abandonada, donde puede recogerse blenda, galena, siderita, piromorfita y otros minerales, de forma dispersa.

En las proximidades del puente del Arenal, a la altura del Km. 13, se puede observar una alternancia - de pizarras y areniscas devonianas, interceptadas por fallas, en las que se pueden reconocer ganchos de ---- arrastre originados en los procesos de flexión y cizalla. En este lugar tambien se pueden apreciar acuña--- mientos de estratos arenosos (fig.-14).

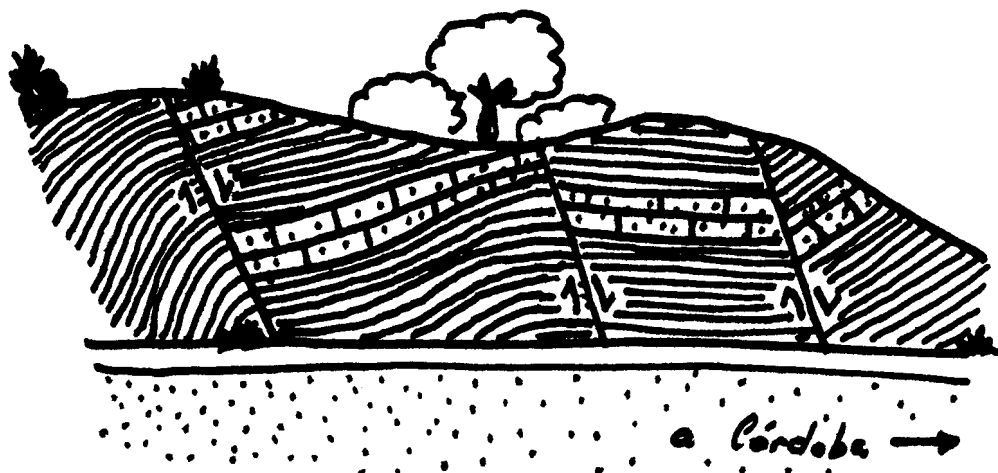


Fig.-14 Fallas distensivas en las proximidades del puente del Arenal.

Cruzando el río y ascendiendo, a mano izquierda, hacia un pequeño promontorio que se alza sobre el -- cauce, se pueden recoger braquiopodos del devoniano inferior sobre un estrato buzante al norte. Observando la posición de este nivel en la serie se deduce - la existencia de una falla inversa, probablemente -- culpable del cambio de dirección del río (fig.-15).

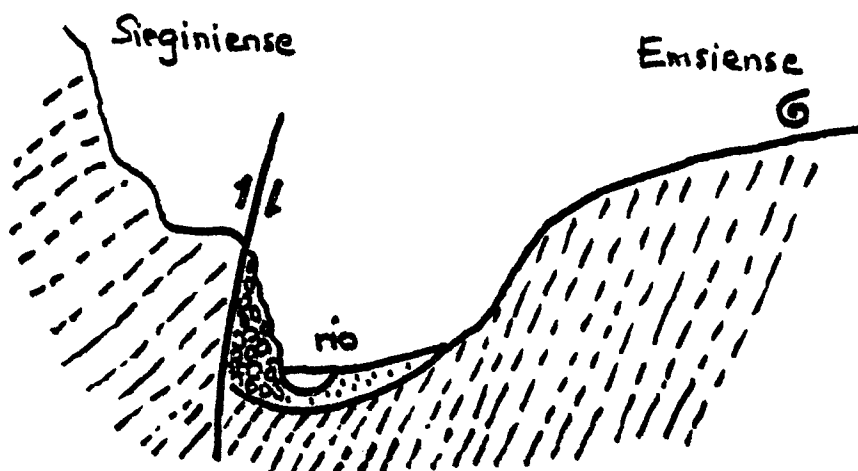


Fig.-15 Falla inversa en la zona del puente del Arenal.

En el Km. 13,7 se detectan, a mano derecha, numerosos bolos redondeados procedentes de la meteorización de las diabasas. Se aprecian perfectamente sus componentes minerales, así como su textura.

Al llegar al desvío de Guadalmez, tomamos la carretera que conduce al pueblo; poco antes de llegar a él aparece una curva pronunciada que antecede al cruce del río, en dicho lugar tomamos un camino de tierra -- que discurre paralelo a la vía del ferrocarril y por el que se accede al depósito de residuos urbanos, allí podremos observar el flysh carbonífero, formado por pizarras negras, areniscas ferruginosas y calizas grises oscuras, con abundantes fósiles, fundamentalmente braquiopodos.

Volviendo a la carretera de Córdoba, en el Km. 20,5, en una trinchera, aparece aflorante un sill basáltico de gran potencia, siendo su espesor mucho mayor que el de otros observados en distintos lugares de nuestra comarca

Unos 500 m. mas adelante y en el mismo sitio -- donde la carretera intercepta a un pequeño arroyo, se observan, en ambas margenes, afloramientos de pizarras negras, garfitosas, con graptolites silurianos, tales como monograptus y didimograptus.

Al llegar al Km. 23,5 y mirar hacia la derecha, se aprecian con claridad las escombreras e instalaciones abandonadas de la mina vieja de Santa Eufemia, donde es posible recolectar diversos minerales, tales como galena, cuarzo cristalizado, ankerita, siderita, goethita, piromorfita y otros.

Tras superar el nucleo urbano de Santa Eufemia, se toma la carretera que conduce a Belalcazar y, a --- unos 2 Km., nos desviamos por un camino de tierra, a - mano izquierda, un poco mas adelante aparece, a la derecha, una antigua explotación minera, de la que quedan pocos vestigios, y donde es posible encontrar wolframita y turmlina sobre un granito greissenizado ---- (fig.-16).

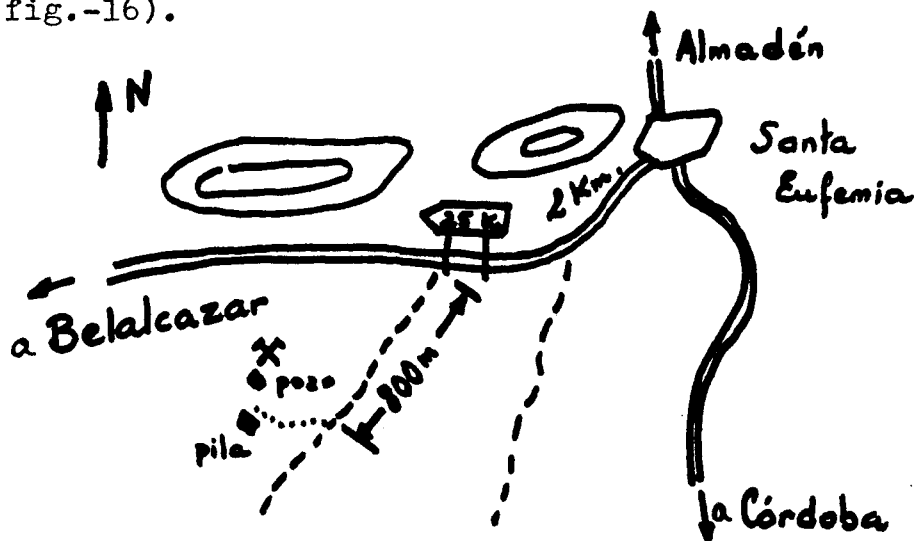


Fig.-16 Accesos a la mina de wolframio de Santa Eufemia.

En el Km. 20 de esta misma carretera se observa el contacto del granito del batolito de Los Pedroches con pizarras y grauvacas, transformadas en corneanas.



## 6.-Excursión geológica por la carretera de Siruela.-

Saliendo de la población de Almadén, justo donde se bifurcan las carreteras de Saceruela y Chillón, se divisa una fuente frente a la que aflora la cuarcita siegeniense. Sobre esta roca se pueden observar con nitidez estructuras de estratificación cruzada, típicas de formaciones litorales o deltaicas. Un poco más arriba, en las proximidades del depósito de agua, se distinguen ripple-marks. En este lugar también son importantes los procesos de diaclasado, pudiendo medirse con la brújula la posición de las diversas familias de planos de fractura.

Desde la fuente parte un camino hacia el cementerio, unos 100 m. al oeste, en una pequeña cantera abandonada, podremos recolectar spirifers, tentaculites y otros fósiles devonianos.

Proseguimos nuestra ruta y al llegar a Chillón tomamos la carretera que conduce a Siruela; cuando esta cruce el arroyo del Mimbres podremos observar una serie de coladas basálticas silurianas interestratificadas con esquistos, con potencias de aproximadamente un metro.

Un kilómetro después sale un camino de tierra a la derecha, que tras un recorrido de 2 o 3 Km. acaba cruzando un arroyo por un puente y bifurcándose, en dicha zona, denominada Casablanca, es posible observar pórfidos calcoalcalinos, compuestos por cuarzo, biotita, plagioclasas y feldespato potásico, mostrando su textura porfídica. La presencia de cuarcos redondeados denotaría el carácter netamente subvolcánico de esta roca.

Volviendo a la carretera, al llegar a la recta del Borracho y tras cruzar el arroyo que antecede al Zujar, podremos recoger, sobre un afloramiento de esquistos que discurre paralelo al camino y por el otro lado del cauce, orthis, calymene tristani, illaenus hispánicus, redonias, sanguinolites y otros fósiles --

característicos del ordoviciense medio (fig.-17)

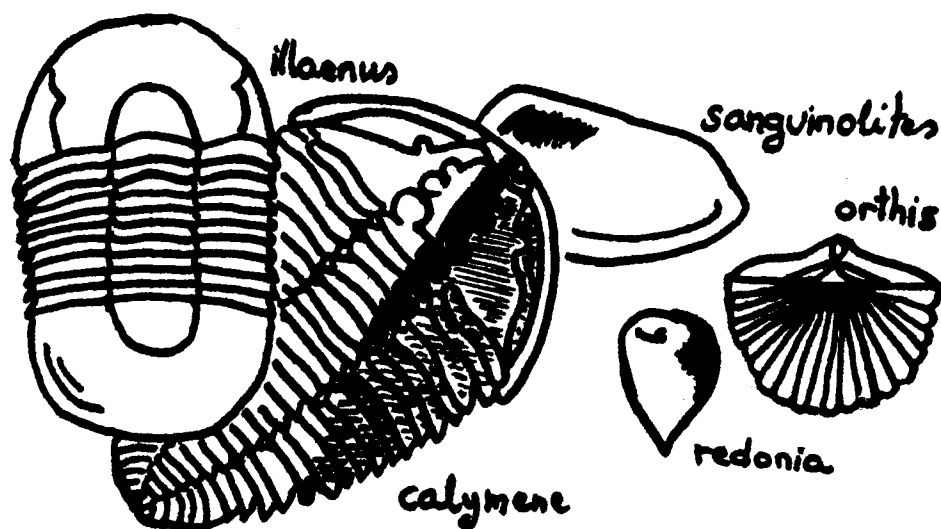


Fig.-17 Fósiles del tramo de calymene, en el llandeiliense, de la carretera de Siruela.

Tras cruzar el río Zujar, unos 200 m. más adelante, encontramos, a mano derecha, un cartel que indica el desvío hacia la mina del Borracho. Al sur del camino y paralelo a él, discurre un importante dique de pórfidos calcoalcalinos que sobresale por encima de los sembrados. Proseguimos el ascenso de la cuesta, por la senda de tierra, hasta llegar a un valle que aparece a mano izquierda y donde se divisan unas balsas de decantación de lodos, escombreras y algunas construcciones. Nos dirigimos hacia allí por estrechos caminos, en los fragmentos de roca se reconocen huellas de *Schoolitus* que en esta región suelen mostrarse sobre la cuarcita de canteras, del caradociense, enseguida llegamos a la escombrera donde pueden recogerse ejemplares de galena, barita, cerusita y otros minerales.

Volviendo al puente, tomamos el camino de tierra que conduce a Garlitos, unos 5 Km. antes de llegar al pueblo y alejándose del camino unos 800 m., a la derecha, se reconocen pizarras ampolíticas con graptolites, fundamentalmente *Monograptus*, del siluriano inferior.

### 7.-Aviso.-

Es importante llamar la atención a los posibles usuarios de estos itinerarios, principalmente a los profesores de B.U.P., sobre la existencia de pozos y socavones, sin ningún tipo de protección, en la mayor parte de las minas descritas, generandose ocasiones de peligro, ya que en algunos casos los agujeros aparecen repentinamente entre la vegetación.

8.-Bibliografía.-

- ALMELA, A. y otros. Estudio geológico de la región de Almadén. Bol. I.G.M.E., T.LXX, pp.197-287, 1959, Madrid.
- ALMELA, A. Esquema geológico de la zona de Almadén -- (Ciudad Real). Bol. I.G.M.E., T.LXXIII, pp.317-330, Madrid.1968.
- CIRY, G. Contribution à l'étude géologique de la région d'Almadén. Bol. R. Soc. Hist. Nat., T.XXXVI, -- n°6, pp.295-300. 1936.
- HERNANDEZ, A. Estructura y génesis de los yacimientos de mercurio de la zona de Almadén. Tes. Doc. Univ. Salamanca. 1984.
- LAURET, J.M. Recherches géologiques et minières dans la région d'Almadén-Almadenejos (Espagne) Thèse Lic. F. Sci. de la Terre, Univ. Paris-Sud (Centre-Orsay), 1974.
- PRADO, C. Memoria sobre la geología de Almadén, de una parte de la Sierra Morena y de los Montes de Toledo. B.S.G.F., 2eme. sér., T.XIII, pp.182-204 (Trad. al castellano por PUCHE RIART, O. Ed. E.U.P.A. 1985) --- 1855. Paris.
- SAUPE, F. La géologie de gisement de mercure d'Almadén (Province de Ciudad Real). Thèse Doc. F. Sci. de la Terre, Mem. n°29, Sep-1973. Nancy.