



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

CONTINUACION DE LA PROSPECCION Y
EXPLORACION DE ORO EN EL AREA
DE LA CODOSERA

-MEMORIA-



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

11321

CLIENTE: INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (I.T.G.E.)

**CONTINUACION DE LA PROSPECCION Y
EXPLORACION DE ORO EN EL AREA
DE LA CODOSERA**

CONSULTOR:  INGEMISA

Diciembre, 1.991

INDICE

	<u>Pag.</u>
1. INTRODUCCION	1
1.1 TRABAJOS REALIZADOS	4
1.2 EQUIPO DE TRABAJO	5
2. SINTESIS GEOLOGICA A E.1:50.000	7
2.1 ANTECEDENTES	9
2.2 ESTRATIGRAFIA	11
2.2.1 Unidad de La Codosera–Puebla de Obando	13
2.2.1.a Materiales Precámbricos	13
2.2.1.b Materiales Paleozoicos	14
2.2.2 Unidad de Villar del Rey–La Roca de la Sierra	27
2.3 PETROLOGIA	31
2.3.1 Rocas Igneas	31
2.4 TECTONICA	33
2.4.1 Deformaciones prehercínicas	33
2.4.2 Plegamiento hercínico	33
2.4.3 Cabalgamientos	35
2.4.4 Fracturas	36
3. SINTESIS DE LA INFORMACION PREVIA	39
3.1 RESUMEN DE PROYECTOS ANTERIORES	40
3.2 COMENTARIOS A LOS TRABAJOS ANTERIORES	49
3.3 RECONOCIMIENTO DE LABORES MINERAS ANTIGUAS	50
3.4 REPLANTEO DE LA GEOQUIMICA DE SUELOS ANTERIOR	53
4. INVESTIGACION GEOLOGICO–MINERA	55
4.1 PROSPECCION MINERALOMETRICA	57
4.2 CARTOGRAFIA GEOLOGICO–MINERA A E.1:10.000	60
4.2.1 Situación	61

	<u>Pag.</u>
4.4.6.3 Sector Sur de la Sierra de Matasiete	130
4.4.6.4 Sector Norte de la Tojera	131
4.4.6.5 Sector de los Castros	
4.4.6.6 Sector del Castillo Mayorga	132
4.4.6.7 Sector del Cortijo Guadalta	134
4.5 ESTUDIO DE PREVIABILIDAD	135
4.5.1 Estudios de concentrados	136
5. CONCLUSIONES	147
5.1 CONCLUSIONES GEOLOGICAS	149
5.2 CONCLUSIONES MINERAS	152
5.2.1 Conclusiones mineras para la zona de La Tojera	152
5.2.2 Conclusiones mineras al N de La Codosera	154
6. RECOMENDACIONES	156
7. BIBLIOGRAFIA	161

1. INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

El Proyecto del I.T.G.E. "*Continuación de la Prospección y Exploración de oro en el área de La Codosera*" salió a concurso público en el B.O.E. nº 58 de 8/3/90, concursaron cuatro empresas al mismo, adjudicándose la realización a **INGEMISA** en contrato firmado el 16/5/90.

El presupuesto de adjudicación fue de 92.311.298 Ptas. con un plazo de ejecución de 18 meses.

El Proyecto se enmarca dentro de la fase final de investigación minera, sobre un área en la que se han venido realizando trabajos desde 1.984. En la Fig. 1 se muestra la situación geográfica de la Reserva de La Codosera.

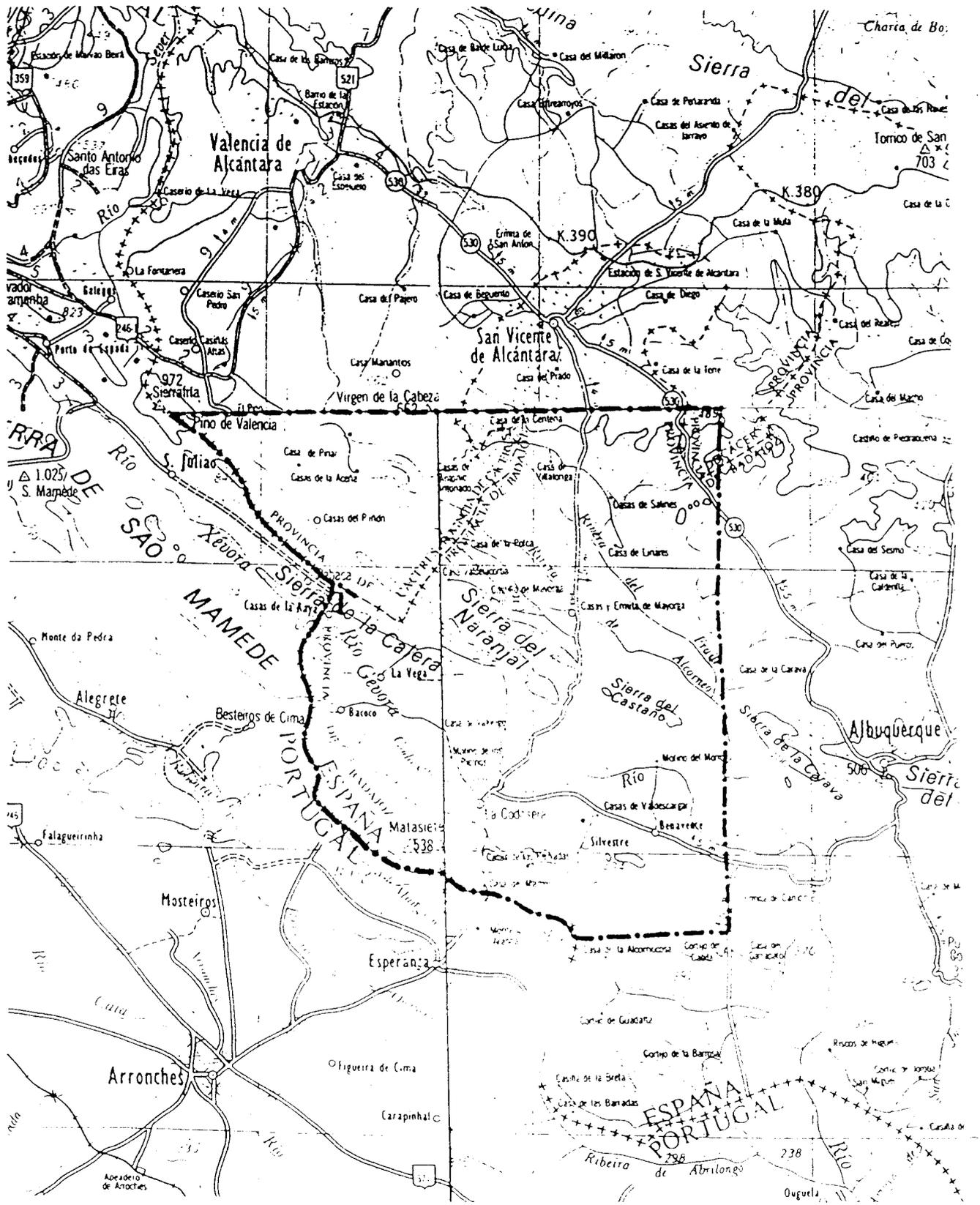


Fig. - 1 PLANO DE SITUACION

E 1:200.000

1.1.- TRABAJOS REALIZADOS

- Revisión, síntesis y replanteo en algún caso de trabajos anteriores.
- Síntesis geológica a E.1:50.000 de un área de 384 km².
- Cartografía geológico-minera a E.1:10.000 de 2.800 Ha.
- Red de geoquímica de suelos de 433 muestras, analizadas para Au.
- 109 calicatas mecánicas con un total de 6.944 metros lineales, sobre las que se han hecho levantamientos geológicos y se ha tomado un total de 3.793 muestras.
- 18 sondeos mecánicos con recuperación de testigo con un total de 1.546,76 m perforados, sobre los que se han tomado 620 muestras.
- Se han tomado 16 muestras para su concentración en batea y posterior estudio y análisis para Au.
- En total se han hecho 5.127 análisis para Au, de los que 281 corresponden a repeticiones para confirmar valores anómalos.
- Todas las muestras y sondeos se han entregado en el almacén que tiene el **ITGE** en Aldea Moret (Cáceres).
- Se han hecho ensayos de recuperación de Au sobre varios tipos de materiales, con objeto de establecer la viabilidad de beneficiar uno de los yacimientos reconocidos.

- Se han ido entregando informes periódicos sobre el avance de los trabajos. Por último, esta memoria constituye el Informe Final del Proyecto.

1.2.- EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de **INGEMISA** que ha participado en el trabajo, ha estado integrado por los siguientes técnicos y personal auxiliar.

Miguel Delgado Quesada, geólogo, como Dtor. del Proyecto y supervisor de todos los trabajos realizados en campo.

Octavio Apalategui Isasa, geólogo, ha realizado la síntesis a E.1:50.000 y gran parte de la cartografía a E.1:10.000. Ocasionalmente ha colaborado en el levantamiento geológico de calicatas.

Francisco Javier Roldán García, geólogo, ha participado en la cartografía a E.1:10.000 y en la implantación, control geológico y desmuestra de las calicatas mecánicas realizadas sobre materiales recientes.

Alberto Rivas de Hoyos, geólogo, ha realizado el control geológico-desmuestra de gran parte de las calicatas mecánicas y de todos los sondeos realizados por INGEMISA. Al mismo tiempo ha supervisado la preparación de muestras. Por último ha bateado las muestras tomadas para establecer la viabilidad económica.

Francisco Contreras Vázquez, geólogo, ha realizado la interpretación estadística de los resultados de geoquímica de suelos.

José Luis Pedrajas Jiménez, auxiliar, ha realizado el replanteo sobre el terreno de la geoquímica de suelos realizada anteriormente, la topografía de las

labores mineras descubiertas en esta etapa y de gran parte de las calicatas, así como el trazado de perfiles y desmuestra de la red de geoquímica.

La supervisión del Proyecto por parte del **I.T.G.E.** la ha efectuado el **Dr. Pablo Gumiel Martínez**, al mismo tiempo que ha iniciado la puesta a punto del "*método fractal*", para tratar de predecir y/o definir la relación oro/fracturación. Su conocimiento previo de la región unidos a su afán de ayudar, entusiasmo profesional y a su excepcional preparación técnica, han supuesto una gran ayuda en la realización del trabajo.

También ha colaborado por parte del **I.T.G.E.** **Gregorio Gil**, geólogo contratado en un proyecto de apoyo, que ha realizado algunos desmuestras de litogeoquímica que han resultado de gran interés, al tiempo que nos ha hecho partícipes de su larga experiencia en Geología e Investigación Minera en Extremadura.

Los análisis se han efectuado en **Laboratorios Almería, S.A. (LABORAL)** a los que hay que agradecer su eficacia y esfuerzo continuo para ofrecernos los resultados en los plazos requeridos.

Los estudios granulométricos de los concentrados de batea y de los concentrados de Au los ha realizado la **Dtra. Purificación Fenoll Ach-Ali**, del Dpto. de Mineralogía y Petrología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.

2. SINTESIS GEOLOGICA A E.1:50.000

2. SINTESIS GEOLOGICA A E.1:50.000

Con objeto de situar las mineralizaciones investigadas en un marco geológico general, se ha procedido a una revisión cartográfica del área occidental del Sinclinorio de La Codosera. De acuerdo con las mejoras técnicas, sin cargo económico, propuestas en el Plan de Trabajos de la oferta presentada por INGEMISA al concurso.

El área considerada, engloba al conjunto de materiales paleozoicos aflorantes en dicha estructura, entre la frontera portuguesa por el Oeste y el meridiano de Villar del Rey por el Este.

Desde un punto de vista geológico, dicha área, se encuentra en el límite entre la Zona Centro Ibérica (Z.C.I.) y la Zona Ossa Morena (Z.O.M.), si bien la definición exacta de un límite entre ambas, es un tema actualmente en discusión.

Atendiendo a la subdivisión de LOTZE (1.945) y JULIVERT et al. (1.974), el área en cuestión, quedaría enmarcada en la Z.O.M., ya que estos autores,

sitúan el límite septentrional de la misma en el Batolito de los Pedroches, que hacia el Oeste se prolonga por el de Nisa-Alburquerque.

GARROTE, A. (1.976) y ROBARDET, M. (1.976), sitúan dicho límite en la falla de Azuaga, mientras que CHACON y PASCUAL (1.977) y BURG et al. (1.981), lo sitúan en la Zona de Cizalla Coimbra-Córdoba o Porto-Badajoz-Córdoba, por lo que según dichos autores, la zona en cuestión quedaría incluida dentro de la Z.C.I.

En realidad el problema del límite entre las ZOM y ZCI, es mucho más complejo, de hecho en el Dominio Obejo-Valsequillo, coexisten rocas precámbricas de afinidad ossa-morénica y rocas paleozoicas centro-ibéricas, lo que por sí sólo indica que la diferenciación de los materiales precámbricos y paleozoicos en ambas zonas no son coincidentes.

Ultimamente APALATEGUI, O. et al. 1.991 han propuesto que la diferenciación de la ZOM y ZCI se debe fundamentalmente a un proceso extensivo del Paleozoico Inferior (Cámbrico-Ordovícico) que genera un surco entre ambas zonas; dicho surco coincidió durante la Orogenia Hercínica con la zona axial de La Cadena, y cabalgó tanto hacia el Norte como hacia el Sur, a los materiales adyacentes.

El área que nos ocupa, correspondería, a la rama Norte de La Cadena, y estaría formada por una secuencia de materiales de afinidad centro-ibérica, cabalgada desde el Sur por materiales de afinidad ossa-morénica.

2.1.- ANTECEDENTES

Los primeros trabajos publicados sobre el área, corresponden fundamentalmente a estudios descriptivos de los depósitos neógeno-cuaternarios (HERNANDEZ PACHECO, F. 1.946-1.958; PEREZ MATEOS, J. 1.954 y ROSO DE

LUNA y HERNANDEZ PACHECO, F., 1.954). El estudio de los materiales del zócalo, se inicia en este área en la década de los 60 y 70, y es abordado con mayor detalle en la Zona Portuguesa (TEXEIRA, C., GONÇALVEZ, F. 1.967; GONÇALVEZ, F. (1.969–70–71; PEREIRA, M. 1.970; PERDIGAO, J.C., 1.973–74 y TEIXEIRA, C., CARVALHOSA, A. y GONÇALVEZ, F., 1.977); en la española, predominan sin embargo los trabajos de síntesis (I.G.M.E., 1.971, VEGAS, R. et al., 1.971, 1.974 y 1.977).

Las rocas básicas son estudiadas por GARCIA DE FIGUEROA, L.C., 1.965–1.975, GONÇALVEZ, F., 1.971 y SANCHEZ CELA, et al. 1.972.

Diversos aspectos de las rocas plutónicas, son abordados por PRIEM, H.N.A., et al. 1.970; GONGALVEZ, F., 1.971; APARICIO, A. et al. 1.977 y SAAVEDRA, J. 1.978.

También se realizan estudios de tipo estructural (PARGA, J.R. 1.969; R. 1.974; y GUMIEL, P. 1.978) y metalogénicos (I.G.M.E., 1.974; GUMIEL, P. 1.976; SANTOS, J.A. et al. 1.976).

Conviene destacar la realización durante los últimos años de trabajos cartográficos de infraestructura por parte del ITGE (plan MAGNA), CASAS, J. et al. (1.978), SANTOS, J.A. et al. (1.978–80), así como los actualmente en curso en la Hoja de Botoa, Villar del Rey, Badajoz y Montijo.

Los últimos trabajos realizados en el área son los acometidos por el ITGE y la Junta de Extremadura, para la Investigación de oro en La Codosera, de los cuales se derivan algunas publicaciones sobre el área. El ITGE está desarrollando Proyectos de investigación, cofinanciados por la CEE. El primero, durante el período 1.987–90, fue el proyecto: "Development of new multi-disciplinary techniques for mineral exploration in several areas of western Iberica Península", editado por P.

GUMIEL, C. ANTON PACHECO Y R. CAMPOS. Este se centró en el área de la Codosera (volumen 1) y fue el resultado de un trabajo de cooperación entre el ITGE y la Universidad de Southampton (UK). Por primera vez, se integraron técnicas de geología estructural, gravimetría, teledetección y estudio de indicios en la exploración minera del área. Igualmente, se estableció un modelo en dominó o "book shelf" para la fracturación tardihercínica del área, que se ha utilizado en la exploración aurífera de la zona de La Codosera.

Ultimamente JOAN SOLDEVILLA de la Universidad Autónoma de Barcelona, ha realizado su tesis doctoral sobre la estratigrafía y geología estructural, entre la Sierra de San Pedro y la Depresión del Guadiana. Durante la ejecución del presente trabajo, se ha mantenido con dicho autor un intercambio de opiniones sobre los problemas geológicos del área, sobre todo lo concerniente a la estratigrafía del Paleozoico y a la estructura general de la misma.

Actualmente, se está realizando el Proyecto: "Integrated Multidisciplinary Exploration Techniques for Gold and Precious Metals in the western Iberian Peninsula" en el que se están investigando aspectos metalogénicos del oro, en base a estudios de IF e isótopos que serán de gran interés para el conocimiento de sus mecanismos de transporte y concentración.

2.2.- ESTRATIGRAFIA

Los materiales paleozoicos del Sinclinorio de La Codosera, están delimitados en su flanco Norte por el denominado Complejo Esquisto-Grauváquico (C.E.G.), y en el Sur, por una sucesión esquistosa, correlacionable con la denominada Serie Negra.

En el flanco Norte de la estructura, y por debajo de las sucesiones ordovícicas aflorantes, aparece como se ha indicado el denominado Complejo Esquisto-

Grauváquico, representado en esta zona por una alternancia de niveles pizarrosos y arenosos de color oscuro que se correlacionan con el conjunto inferior del mismo y que se le atribuye una edad, Precámbrico superior (Proyecto de investigación de Au, W, Sn y Sb en la Reserva de la Codosera y Subsector X).

En el flanco Sur los materiales precámbricos reconocidos, son esquistos y cuarzoesquistos con intercalaciones de conglomerados, cuarcitas negras grafitosas, y mármoles dolomíticos; estos materiales se correlacionan con la denominada Serie Negra (CARVALHOSA, 1.965) y se le atribuye una edad Rifeense medio-superior (CHACON, 1.979).

Tradicionalmente se ha interpretado, que los materiales paleozoicos del sinclinorio de La Codosera, yacen en discordancia sobre dichas sucesiones precámbricas, fosilizando el contacto original entre ámbas (CASAS, J. et al. 1.979). Según dicho esquema, los materiales precámbricos del flanco Norte del sinclinorio estarían en posición normal, e invertidos los del flanco Sur. Sin embargo, la presencia de una secuencia Cámbrica de afinidad ossa-morénica, en posición normal en el borde Sur del área considerada, y en discordancia sobre la Serie Negra, obliga a revisar dicha hipótesis.

La distribución espacial de los materiales, con secuencias de afinidad centro-ibérica al Norte, y ossa-morénica al Sur, invita a diferenciar dos grandes unidades en posición normal (a grandes rasgos) y con secuencias precámbricas y paleozoicas diferenciables.

En definitiva, proponemos la existencia de dos unidades tectono-estratigráficas: una al Norte de afinidad centro-ibérica, constituida por materiales precámbricos del tipo Complejo Esquisto-Grauváquico, y las series paleozoicas pizarroso-detríticas del Sinclinorio de La Codosera; y otra al Sur de afinidad ossa-morénica, constituida por materiales precámbricos del tipo Serie Negra, y materiales cámbricos detrítico-carbonatados. (En el trabajo de SANDERSON et al. 1.991, se infiere un esquema similar al que aquí se propone).

La Unidad de afinidad centro-ibérica, la denominaremos Unidad de La Codosera-Puebla de Obando; la Unidad de afinidad ossa-morénica, la llamaremos Unidad de Villar del Rey-La Roca de la Sierra.

Dentro del sinclinorio de La Codosera y de Norte a Sur se han distinguido las siguientes estructuras (ver esquema estructural).

- Anticlinal del Convento
- Anticlinal de Jola-Chirriato
- Sinclinal de Valdeborracho
- Anticlinal de Monte Viejo
- Sinclinal de El Marco
- Anticlinal de la Sierra del Lobo

En la Unidad de Villar del Rey-La Roca, se observa una secuencia monoclinial normal; en la que únicamente los afloramientos más meridionales, exigen la existencia de alguna estructura tectónica algo más complicada (pliegue o cabalgamiento).

2.2.1.- Unidad de La Codosera-Puebla de Obando

Los materiales que integran esta Unidad, son de muro a techo los siguientes.

2.2.1.a.- Materiales Precámbricos

Pizarras y grauvacas

Cuarcitas y limolitas (Tremadoc)

Los primeros depósitos paleozoicos del flanco Norte del Sinclinatorio de La Codosera, son una sucesión meta–detrítica de cuarcitas inmaduras y limolitas de grano fino–medio de colores claros a rojizos. Dichos sedimentos se sitúan al Norte de la Cuarcita Armoricana, entre élla y el Complejo Esquistó–Grauváquico; la exposición de esta sucesión es muy mala, debido a los derrubios de laderas procedentes de la denudación de las cuarcitas, sólo en algunas trincheras y desmontes se localizan afloramientos puntuales de la misma.

Por su posición y características es muy posible que estas facies sean equivalentes a la denominada "lie du vin" en el Valle de la Alcudia, donde además de estos litotipos, se describen niveles conglomeráticos en la base de dicha sucesión.

A estos materiales se les asigna una edad Tremadoc, por su posición respecto al nivel cuarcítico que se le superpone (Cuarcita Armoricana).

Arcosas blancas

En el flanco Sur del sinclinatorio de La Codosera, los materiales paleozoicos más bajos, son unos tramos arcósicos de color claro, que flanquean por el Sur a la "Cuarcita Armoricana".

Estos materiales, representan el inicio de un ciclo sedimentario, que a escala regional se materializa por una discordancia (Sárdica) de clara expresión cartográfica.

El afloramiento de material arcósico en cuestión, corresponde a una parte del flanco Sur (invertido) del sinclinatorio de La Codosera; el cual, se extiende

desde uno a otro extremo del área con dirección E-O; un afloramiento de menores dimensiones, se reconoce en las proximidades de la Sierra del Lobo (Anticlinal de la Sierra del Lobo).

Las arcosas no afloran siempre directamente bajo el nivel cuarcítico; en la mitad occidental del área, se interpone entre ámbos, una formación de tobas que serán descritas en el apartado posterior.

Las arcosas, son rocas de grano medio, de color blanquecino y/o amarillento, que aparecen en bancos de potencia decimétrica en los que se observan como estructuras de ordenamiento interno: estratificación cruzada y grano-selección. Los tramos más próximos a los niveles tobáceos son más grauváquicos que arcósicos.

Al microscopio presentan textura blasto-samítica esquistosa, y están formadas por fragmentos de cuarzo y feldespatos (principalmente feldespato-K) englobados en una matriz cuarzo-micácea de grano fino recristalizada. Las muestras clasificadas como grauvacas presentan características similares, si bien es más abundante la matriz cuarzo-micácea.

No se han localizado restos fósiles en estos materiales, y tampoco se conoce su muro; por su litología y posición respecto a la barra cuarcítica que se le superpone, se le asigna una edad Ordovícico Inferior (Tremadoc).

Tobas piroclásticas

Por debajo de la "Cuarcita Armoricana" aflora en la mitad occidental del área una formación de carácter tobáceo incluida por SANTOS, J. et al. (1.978) dentro de la que denomina Unidad de Los Chozos.

Los materiales precámbricos de esta Unidad, afloran en el borde septentrional de la misma, y constituyen una alternancia de términos pizarrosos, arenosos y grauváquicos de color oscuro, conocida como Complejo Esquisto–Grauváquico.

Se trata de una sucesión muy monótona eminentemente detrítica, muy potente (varios miles de metros), que presenta gran monotonía litológica.

Predominan las alternancias de lutitas y grauvacas con características de capas turbidíticas de abanico, talud, y plataforma (QUESADA, et al. 1.987).

Los términos que aquí afloran se correlacionan, en base a su litología, con el término inferior de dicho Complejo, ya que no aparecen los litotipos característicos del término superior como conglomerados y/o mármoles calcodolomíticos, etc.

Estos materiales se interpretan como depósitos sinorogénicos ligados a una orogenia fini–precámbrica, prueba de ello es el carácter mismo de los sedimentos, y la existencia de diversas discordancias, algunas superpuestas en el seno de dicha sucesión.

2.2.1.b.– Materiales Paleozoicos

Los materiales paleozoicos reconocidos en el sinclinorio de La Codosera son eminentemente meta–detríticos, siendo los más bajos de edad Ordovícico Inferior (Tremadoc). Las secuencias paleozoicas reconocidas son bastante constantes, a excepción de los términos basales (Tremadoc), que son distintos en uno y otro flanco.

Estos materiales, afloran en el borde meridional de esta Unidad, y en el anticlinal de la Sierra del Lobo, donde se sitúan entre los niveles arcóscicos descritos con anterioridad y la "Cuarcita Armoricana". El hecho de que lateralmente desaparezca esta formación hacia el Oeste, se interpreta como un cambio lateral de facies a las arcosas.

En el campo, los materiales tobáceos aparecen como una roca esquistosa de color amarillento o marrón en la que destacan porfiro-cristales subidiomorfos de cuarzo muy deformado y pirita. Al microscopio, se observa que estos cristales aparecen embalados en una matriz sericítica, y cuarzo-feldespática, en la que se observan agregados fibrosos de cuarzo que crecen en contacto con los cristales de pirita en forma de colas de presión.

La edad de estos materiales, no ha podido ser determinada; en base a los datos cartográficos antes referidos, se les puede asignar una edad Tremadoc, ya que se consideran como un cambio lateral de los niveles arcóscicos previamente descritos.

Debemos dejar constancia, de que no es esta la opinión más generalizada, y que estos mismos materiales han sido atribuidos al Vendicense-Cámbrico Inferior por CAMPOS, R. et al. (1.990) y GUMIEL Y GALLEGO (1.992) los cuales sitúan también estos niveles tobáceos a muro de la *cuarcita armoricana*. Similar edad les asigna SANTOS, J.A. et al. 1.979 que la supone correlacionable con la "*formación porfiroide Urra*" de GONÇALVEZ y PERDIGAO (1.978).

Cuarcitas blancas "Cuarcita Armoricana"

Sobre los anteriores materiales,¹ afloran unos tramos cuarcíticos de distribución muy continua a lo largo del área que se correlacionan, a escala regional, con la "Cuarcita Armoricana".

Estos materiales afloran en varias bandas que con dirección regional atraviesan el área de E a O; la más septentrional corresponde a la alineación de Peñas del Pino–Cerro Mayorga, y tiene gran continuidad lateral; la más meridional es de menor espesor y se sigue desde el Cerro de la Higuera hasta el cortijo de Guadalta; un afloramiento menor se localiza en el anticlinal de la Sierra del Lobo, mostrando un claro engrosamiento en la zona de charnela.

En afloramiento, las cuarcitas presentan coloración clara (blanca y/o amarillenta) y aparecen en bancos homogéneos masivos de espesor métrico, que intercalan alguna pasada pizarrosa de espesor centimétrico–milimétrico.

En el flanco Sur, no se observa el típico aspecto sacaroideo que presenta este nivel en el flanco Norte del sinclinorio, encontrándose muy borrados los caracteres texturales clásticos, por efecto del fuerte metamorfismo dinámico sufrido. Sin embargo el carácter homométrico de los componentes cataclásticos observables, permite deducir que el sedimento original estaba bien seleccionado.

Como se ha indicado, la base de las cuarcitas aparece recubierta por derrubios de ladera, por lo que las potencias medidas son algo menores que las reales, habiéndose medido espesores que oscilan entre 10 y 25 m.

¹ Podría haber una discordancia entre la Cuarcita Armoricana y los porfiroides (F.Urra).

La abundancia de crucianas, aunque mal conservadas, su posición estratigráfica, facies, etc., permiten atribuir a esta formación una edad Ordovícico Inferior (Arenig).

Este nivel cuarcítico y las series detríticas infrayacentes, atribuidas en este trabajo al Tremadoc, fueron incluidas por SANTOS, J.A. et al. en la denominada Unidad Mayorga.

Pizarras negras

Por encima del nivel cuarcítico descrito, aparece una sucesión muy monótona de pizarras oscuras, con algunas intercalaciones esporádicas arenosas de espesor centimétrico (Unidad Aguas Claras de SANTOS, J.A. et al. 1.979).

Estos materiales afloran en el anticlinal de Jola-Chirriato, y en el de la Sierra del Lobo, y presentan características similares en ambos afloramientos.

Se trata de una monótona sucesión de pizarras oscuras de grano fino, de color negro o azulado debido al contenido en materia orgánica, satinadas esquistosadas, que intercalan algún nivel cuarcítico de espesor centimétrico. Es frecuente la presencia de piritita cristalizada, lo que indica un ambiente de depósito reductor.

Al microscopio, estas rocas presentan textura lepidoblástica esquistosa, y están formadas por cuarzo, moscovita y sericita como componentes principales.

En posición análoga y con facies similares, se han citado en la zona portuguesa (GONÇALVES, F. et al. 1.978), la presencia de *Didymograptus*, que confirman la existencia del Llanvirniense. En la zona de Jola-Chirriato estos mismos materiales se sitúan por correlación litoestratigráfica en el Ordovícico Medio (Proyecto

de Investigación de oro, wolframio y estaño en La Codosera y ampliación al subsector X). En consecuencia, al no existir discontinuidad y tener caracterizados niveles muy próximos fácilmente correlacionables, la edad de esta unidad se supone que abarca el Llanvirniense y el Llandeilo.

Por otra parte, GUMIEL y GALLEGO (1.992), en base a correlaciones con sinclinales mejor conocidos – Almadén v.g., asignan a los materiales que aparecen por encima de la Cuarcita Armoricana una correlación con las alternancias de cuarcitas y pizarras (Alternancias Pochico), y por encima las Pizarras Río (de edad Llanvirn–Llandeilo).

La potencia resulta difícil de evaluar, al encontrarse los materiales muy replegados, pero en una primera aproximación puede considerarse una potencia mínima de 250 m, si bien es posible que en el flanco Sur del sinclinorio sea algo mayor.

Areniscas, cuarcitas y pizarras

Por encima de las pizarras anteriores, aflora una sucesión detrítica compuesta fundamentalmente por pizarras y areniscas inmaduras que intercala varios niveles cuarcíticos (Unidad Sierrafría de SANTOS, J.A. et al 1.979).

Esta sucesión, aflora en el Anticlinal del Convento, en el de Jola–Chirriato, en el de Monte Viejo y en el flanco invertido del Anticlinal de la Sierra del Lobo.

Esta sucesión, está muy bien definida en las zonas más septentrionales del sinclinorio de La Codosera, y más concretamente, en el Anticlinal de Jola–Chirriato, donde se puede establecer una secuencia completa y detallada. Estos tramos están también muy bien representados en la zona de cierre del anticlinal de Monte Viejo, entre dicho lugar y el Cerro de la Lamparona.

Se trata de una sucesión de carácter detrítico más grosero que la de Aguas Claras, con aspecto flyschoide, predominando los términos cuarcíticos y areniscosos, que aparecen intercalados entre niveles de filitas.

Los niveles arenosos, suelen ser bastante impuros, de color gris crema, con frecuentes puntos blancos y amarillentos, observables con la lupa, que parecen corresponder a feldespatos y hematites-goetita; son frecuentes las hiladas de minerales pesados que constituyen restos de estratificación residual.

Los niveles de filitas y/o pizarras son en ocasiones muy sericíticas, y presentan color gris y/o asalmonado con predominio de los tonos claros, se observa en ocasiones laminación paralela resultante de la diferencia composicional a escala milimétrica. Intercalados en esta sucesión metadetrítica, aparecen unos niveles de cuarcitas de color claro, bastante maduros; destacan a escala regional tres niveles cuarcíticos, que dan lugar a resaltes fácilmente observables, tanto en el campo como en fotografía aérea, aunque localmente desaparecen. Estos niveles se han utilizado como referencia, en la cartografía del Proyecto: "Investigación de oro, wolframio, ... etc." para diferenciar varios tramos. Uno de esos niveles se localiza en la base de la sucesión, y está representado sólo en el Anticlinal de Jola-Chirriato; más alto en la serie, aparecen como mínimo otros dos tramos diferenciables, el inferior más masivo y de grano más grueso, y otro de cuarcitas blancas y/o grises bandeadas de grano fino-medio, bien estratificadas en bancos decimétricos.

La potencia de esta sucesión, ha sido estimada en unos 200 m por SANTOS, J.A. et al. 1.979; si bien ésta debe ser superior, alcanzando los 400 m tal y como se deduce de los cortes de apoyo a la cartografía del proyecto "Investigación de oro, wolframio ... etc.", o incluso mayor (600-700 m) en las faldas del Cerro de la Lamparona, si bien aquí se observa un cierto engrosamiento por ser zona de charnela.

La edad de estos materiales es discutida; en el referido proyecto, se les asigna una edad Ordovícico Medio – Devónico Inferior, SANTOS, J.A. et al. 1.979 les asignan una edad próxima al tránsito Silúrico–Devónico.

A nuestro juicio, la base de la sucesión es Ordovícico Medio, tal como indican en el proyecto referido "Investigación de oro y wolframio ... etc."; sin embargo el techo de la misma debe ser más bajo de lo hasta ahora supuesto, y cabe situarlo en el Silúrico (Wenlock). En efecto, se han encontrado en el techo de esta sucesión, y en un nivel de pizarras negras, varias formas de graptolites del Wenlock superior (SOLDEVILA, J. comunicación oral).

Por otra parte, en la zona portuguesa ROMARIZ, (1.962) cita fauna del Wenlock en unos niveles de pizarras negras con graptolitos posiblemente equivalentes a los reconocidos en zona española.

Por otra parte GUMIEL y GALLEGO (1.992) plantean una secuencia más detallada de esta sucesión en la que correlacionan el nivel cuarcítico inferior, con las Cuarcitas de Cantera del Sinclinal de Almadén (Llandeilo–Caradoc). Por encima se encuentra una alternancia de areniscas, pizarras y cuarcitas, que se correlacionan con los Bancos Mixtos, hasta la Cuarcita del Criadero (Ashgrill–Llandovery). Por encima, hay una sucesión de pizarras negras con piritita y areniscas, con *Monograptus* y braquiópodos que estos autores correlacionan con las pizarras con *Monograptidos* del Llandovery.

Pizarras y cuarcitas ferruginosas

Sobre los anteriores materiales, se dispone una sucesión detrítica, compuesta por pizarras limosas de color rojizo o rosáceo, y cuarcitas y/o areniscas ferruginosas en bancos de espesor decimétrico–métrico que se conoce como Unidad Calera (CASAS, J.A. et al. 1.979).

Esta sucesión aflora en el flanco meridional del anticlinal de Jola-Chirriato, en la zona de la Sierra de la Calera donde fue definida, en el anticlinal de Monte Viejo y constituye la zona de cierre del sinclinal del Marco.

El tránsito de esta Unidad, a la inferior, puede verse en la terminación del anticlinal de Monte Viejo en las faldas del Cerro de la Lamparona, y en el anticlinal de Jola-Chirriato en el flanco meridional del mismo.

Es difícil precisar el límite entre esta unidad y la infrayacente, ya que se trata de dos sucesiones detríticas, diferenciadas sólo por sus contenidos en óxidos de hierro. En la zona de La Lamparona se ha tomado como nivel de referencia, el nivel cuarcítico que pasa por dicho cerro, y que se sigue hacia al Sur y el Este por la Portilla de los Bastos y por las proximidades de la Ermita de Chandavila, (la presencia de óxidos de hierro se deja sentir ya por debajo de dicho nivel).

Cabe incluso plantearse la posibilidad de englobar ambas unidades en un solo término, ya que hay puntos donde los niveles ferruginosos desaparecen, de forma que llegan a contactar directamente las unidades de Sierra Fría y Gévora, tal y como sucede en la terminación del Anticlinal de El Convento.

Esta sucesión, tal y como ha sido considerada en este trabajo, posiblemente incluya sólo el tramo superior de la Unidad Calera de SANTOS, J.A. et al. 1.979.

La sucesión en conjunto, la integra una alternancia de pizarras y/o areniscas ferruginosas muy inmaduras, de color rojizo, que dan por alteración unas especies de concrecciones esféricas muy típicas. Los niveles cuarcíticos y/o areniscosos, aparecen en bancos bien estratificados de potencia decimétrica, con estructuras sedimentarias de ordenamiento interno tipo granoselección y laminación cruzada.

Los niveles pizarrosos intercalados son pizarras limosas de color beig o moradas, en ocasiones son casi ampelíticas.

La potencia de estos materiales es de unos 400–500 m.

La base de esta sucesión es de edad Ludlock y ha sido datada en Portugal (proximidades de Marvao) por PERDIGAO (1.967), donde reconoce una rica asociación de graptolites, bivalvos, braquiópodos y artrópodos en una sucesión de pizarras algo ampelíticas y cuarcíticas ferruginosas. El techo de la sucesión ha sido datado también en Portugal por PRUVOST (1.914), cerca del vértice de Sao Mamede como Devónico Inferior (Siegeniense).

Pizarras y filitas con intercalaciones de calizas

Por encima de la sucesión anterior, se sitúa otra de pizarras y filitas conocida como Unidad de Gévora (CASAS, J.A. et al. 1.979).

Los materiales de esta Unidad, afloran en el núcleo del sinclinorio de La Codosera, y en el sinclinal menor de El Marco, y dan lugar a amplios afloramientos de materiales pizarrosos, que ocupan buena parte del área reconocida.

La base de esta sucesión, reposa generalmente sobre la formación de pizarras y cuarcitas ferruginosas previamente descrita, salvo en la terminación periclinal del Anticlinal del Convento, que lo hace sobre las areniscas, cuarcitas y pizarras inmediatamente inferiores, por lo que muy posiblemente sea discordante.

Habitualmente se interpreta, que esta sucesión es el techo del conjunto en los materiales paleozoicos del sinclinorio de La Codosera. En las revisiones cartográficas realizadas en esta estructura, hemos podido comprobar que esta sucesión se sitúa inmediatamente a techo de las areniscas, cuarcitas y pizarras anteriormente

descritas, las cuales cierran perianticlinalmente por debajo de ellas en el extremo oriental del Anticlinal de Jola-Chirriato. Por otra parte, en el río Gévora, a la altura del Molino de la Changarilla, se ve como esta sucesión pizarrosa, se sitúa a muro de otra sucesión detrítica pizarroso-cuarcítica que se describe en el capítulo siguiente.

Esta sucesión está formada por una serie muy monótona de pizarras y filitas de colores oscuros, casi negros, con una esquistosidad muy marcada de dirección N-120°E y disposición subvertical.

Las pizarras presentan muy localmente algunas pasadas arenosas milimétricas, que permiten en algunos casos controlar la estructura interna del afloramiento; es frecuente encontrar cristales de pirita más o menos hematizada. Al microscopio presentan texturas lepidoblásticas y están compuestas por cuarzo, sericita, moscovita, clorita, etc.

Intercalado en esta sucesión, y a techo de la misma, existe un nivel carbonatado con una gran variedad litológica que ha sido estudiada detalladamente por SANTOS y MEDINA (1.976) y GUMIEL, MEDINA y SANTOS (1.978). Se trata de calizas gris-azuladas, con abundantes venas de calcita y que presentan estructura en bancos de 0,10 a 0,50 m, de espesor.

Al microscopio presentan textura ligeramente esquistosa, con fenocristales de calcita que en ocasiones presentan granulaciones y deformación de los planos de esquistosidad, como consecuencia de los fenómenos de cataclasis.

Dentro del área considerada, las calizas afloran en la Sierra de la Calera, entre La Codosera y el Cortijo Conejero y en las Atalayas de Valdeborregos.

Según datos regionales, son facies pararrecifales como se deduce de la fauna encontrada en el Cortijo del Fontanal, representada por *Cyathocriites* sp y

otros tallos y pínulas de crinoides que permiten datar este tramo carbonatado como Cobleciense superior–Eifeliense (Devónico Inferior).

La potencia de esta formación es difícil de precisar debido a la dificultad de controlar su estructura interna; en base a la amplitud de afloramiento y a la geometría de las estructuras regionales, se puede estimar en unos 1.500–2.000 m.

Dentro de esta sucesión están datados los niveles carbonatados que afloran a techo de la misma como Cobleciense–Eifeliense (GUMIEL, et al. 1.976, SANTOS y CASAS, 1.979). En Portugal y en los tramos pizarrosos de la misma PRUVOST (1.914) cita fauna Emsiense–Couviniense. Igualmente PERDIGAO (1.967–73) reconoce faunas del Gediense–Couviniense, en un conjunto de materiales que incluyen esta sucesión y el techo de la inferior. En base a todo éllo se le asigna a estos materiales una edad Sigeniense–Couviniense.

En el tramo carbonatado se encuentran brechas intraformacionales deformadas que constituyen el encajante de la mineralización de antimonio–wolframio de San Antonio (GUMIEL; 1.982, ARRIBAS y GUMIEL, 1.984; GUMIEL y ARRIBAS 1.987). El estudio de los cantos deformados de estas brechas revela elipsoides de deformación planos con una relación $X/Z > 4$ (SANDERSON, ROBERTS, McCROWAN y GUMIEL 1.991).

Pizarras y cuarcitas (Unidad de Valdeborracho)

Sobre los anteriores materiales, se dispone una sucesión detrítica, compuesta por pizarras limosas de color rojizo o rosáceo, y cuarcitas más o menos ferruginosas en bancos de espesor decimétrico–métrico.

El tránsito de esta sucesión a la inferior parece gradual y puede verse en el río Gévora. Esta sucesión aflora en relación con una estructura sinclinal que

se extiende desde el Cerro Barrientos (unos 5 km al Este de La Codosera), hasta el río Gévora, donde cierra próximo al Molino de la Changarilla.

La sucesión es compleja: los términos basales de la misma se reconocen en el río Gévora donde aparecen unos bancos cuarcíticos bastante maduros, de color claro y potencia decimétrico-métrica, que dan paso a una alternancia de pizarras sericíticas de colores rosáceos y/o blanquecinos con intercalaciones subordinadas de cuarcitas y/o areniscas.

El tránsito de esta sucesión a la inferior es gradual, viene marcado por la aparición de niveles de areniscas y cuarcitas bastante maduras que se intercalan con niveles pizarrosos idénticos a los de la sucesión inferior. La aparición de los primeros niveles arenosos se asocia a la presencia de unos niveles brechificados de 0,5 a 1 m de espesor.

Esta sucesión es la más alta del sinclinorio de La Codosera, y ocupa el núcleo del mismo. Su potencia no se puede estimar al no aflorar el techo de la misma. La potencia de los materiales aflorantes es de 350-400 m.

La edad no ha sido determinada, si bien SOLDEVILLA, J. (comunicación oral) que define esta formación como "Unidad de Valdeborrachos" reconoce en ella faunas de posible edad Devónico Superior (Frasniense).

2.2.2.- Unidad de Villar del Rey-La Roca de la Sierra

Los materiales incluidos en esta Unidad son de muro a techo los siguientes:

– Esquistos y pizarras con intercalaciones de cuarcitas negras, calizas y conglomerados

Los materiales inferiores de esta Unidad son una sucesión de esquistos y pizarras que intercalan hacia la base niveles de cuarcitas negras, mármoles y conglomerados.

Los esquistos, las rocas más abundantes, son de color gris, o verde oscuro, satinados y presentan en ocasiones laminación paralela de tendencia lenticular, marcada por la presencia de niveles más ricos en cuarzo. Al microscopio presentan textura lepidoblástica esquistosa, y están formados por cuarzo, sericita y clorita.

Hacia el muro de la serie, se encuentran intercalados niveles carbonatados, que pueden dar afloramientos de relativo desarrollo, como en el caso del Cortijo de San Juan; presentan composición dolomítica, aspecto oqueroso, ligera orientación y tendencia esquistosa, así como presencia de óxidos de hierro. Son de color muy oscuro, destacando la existencia de bandeado de aspecto estromatolítico. Estos niveles carbonatados fueron atribuidos erróneamente al Cámbrico, por ROSO DE LUNA, y HERNANDEZ PACHECO, F. (1.954).

Asociados a los niveles de cuarcitas negras y carbonatos, y a muro de ellos, aparecen unos niveles de filitas verdes, que engloban clastos y masas lenticulares de diverso tamaño y de composición cuarcítica. Este nivel ha sido denominado por CASAS, J.A. et al. 1.975 como Unidad de Los Chozos, e interpretado como un conglomerado en el que los cantos habrían sufrido una intensa deformación. En algunos casos parece observarse no obstante una estratificación lenticular desdibujada por efectos de la deformación.

Estos niveles se siguen desde las proximidades del cortijo de Los Barreros hasta el extremo oriental del área considerada y parecen embalados dentro de la sucesión. En el afloramiento se observan espesores del orden de 5–10 m, aunque

localmente se alcanzan potencias de 150 m, como sucede al S del Cerro de Dos Hermanas.

En las proximidades de la Casa de Las Barradas junto a la frontera portuguesa, existe un pequeño afloramiento de neises alcalinos, junto a cuarzo-esquistos biotíticos, que se sitúan al Sur (geométricamente encima) de los materiales paleozoicos que describimos a continuación; podría tratarse de una nueva Unidad de afinidad ossa-morénica, que cabalgara desde el Sur a los materiales cámbricos de esta Unidad a los que laminaría. También podrían corresponder a los términos más bajos de la Serie Negra, en el flanco Sur (invertido) de un sinclinal cuyo núcleo estaría ocupado por los materiales cámbricos antes aludidos. En este trabajo, se adopta esta última solución, si bien hay que indicar que debido a la mala calidad de los afloramientos, es imposible establecer las relaciones de dichos materiales.

Estos materiales se correlacionan con la denominada Serie Negra y se les atribuye una edad Rifeense-Vendiense (GONÇALVES y PALACIOS, 1.984).

– Arcosas y pizarras (F. Torreárboles)

En el borde Suroeste del área, y por encima de los materiales anteriormente descritos, aflora una sucesión detrítica, compuesta por arenas y pizarras, que afloran exclusivamente en las proximidades de la Casa de la Cierva.

El primer tramo reconocido, es un paquete arcósico de unos 70–80 cms de espesor que reposa directamente sobre la Serie Negra. La sucesión la componen paquetes de arcosas en bancos decimétricos–métricos de carácter grano–decreciente.

Las arcosas son rocas compactas, de color blanquecino–amarillento, que al microscopio presentan textura clástica, y están formadas por cuarzo y feldespato potásico fundamentalmente.

A este primer banco arcósico, le sucede una sucesión de pizarras y pizarras limosas de color gris, con pasadas de arenas finas moscovíticas en bancos centimétricos. En este tramo se reconocen estructuras sedimentarias como laminación cruzada de bajo ángulo y granoselección. Al microscopio, presentan textura pizarrosa que está formada por productos micáceos finos; en los niveles de origen limolítico se reconocen además clastos de cuarzo y plagioclasa.

A techo vuelve a aparecer otro tramo arcósico de menor espesor (unos 0–15 m), compuesto por arcosas de grano más fino, bien seleccionadas en tonos muy claros, casi blanquecinos, que se disponen en bancos de 30–50 cm de espesor con superficies de estratificación difusas.

El espesor global de esta sucesión es de unos 300–500 m.

Por sus relaciones con los materiales precámbricos, y las series paleozoicas suprayacentes, esta sucesión hay que correlacionarla con la F. Torreárboles de la Zona Ossa Morena; litológicamente guarda una estrecha relación con élla, si bien donde está definida nunca se ha reconocido un tramo arcósico a techo de la misma. Se le asigna una edad Precámbrico Superior–Cámbrico Inferior.

– Mármoles y pizarras

Por encima de la sucesión detrítica anterior, se dispone otra de mármoles y pizarras cuyos afloramientos se restringen a una banda estrecha en las proximidades de La Casa de la Cierva.

La sucesión está compuesta por una alternancia de mármoles dolomíticos en bancos de espesor decimétrico–métrico, que intercala pasadas pizarrosas subordinadas.

Los paquetes dolomíticos tienen un color grisáceo o rojizo en afloramiento y color crema en corte fresco, están bastante recristalizados y presentan oquedades de disolución. Los bancos dolomíticos suelen ser masivos y en ocasiones se aprecia un laminado paralelo a la estratificación. Las juntas entre bancos dolomíticos son de naturaleza pizarrosa.

En las proximidades de la Casa de la Cierva, existen pequeñas labores para caleras en las que se han citado algunas secciones de arqueociátidos inclasificables (ROSO DE LUNA, I. y PACHECO, F., 1.964; GONÇALVES, F. et al. 1.978).

No se puede precisar el espesor de esta formación, ya que no aflora el techo de la misma; el espesor de los materiales aflorantes es de 15–100 m.

Por su litología y posición estos materiales se correlacionan con facilidad con las formaciones detrítico–carbonatadas de la Zona Ossa Morena y se le atribuye por tanto una edad Cámbrico Inferior.

2.3.- PETROLOGIA

En este apartado, se describen los caracteres petrológicos de las rocas ígneas presentes en el área.

2.3.1.- Rocas Igneas

En el área considerada, las únicas rocas ígneas reconocidas, son el haz de diques básicos que se estudia a continuación.

- Diques de diabasas

En el núcleo del sinclinorio de La Codosera, e intruyendo en la sucesión de pizarras y filitas con intercalaciones de calizas, aparecen unos diques de composición diabásica, que se disponen subparalelos a las estructuras.

Se trata de rocas compactas de color oscuro, alterables, con la típica disyunción en bolas. Al microscopio presentan textura diabásica, y están compuestas por plagioclasa (labradorita) y piroxeno (augita diopsídica), siendo importante el contenido de los mismos en opacos. Presentan una fuerte alteración con sausrutización y uralitización de plagioclasas y piroxenos.

La génesis de estas rocas diabásicas no está por el momento resuelta, y persisten dudas respecto a sus relaciones espacio-temporales con los materiales circundantes. Es llamativo el hecho de que se asocien invariablemente a la sucesión de pizarras y filitas, y más todavía su aparente relación especial con los niveles carbonatados que afloran a techo de la misma. Estos datos por sí solos apuntan hacia un origen volcánico para este tipo de rocas, y en este orden de ideas GUMIEL, P. (1.992), explicaba el origen de la mina de S. Antonio en la Hoja de Albuquerque. Este autor atribuía un posible origen exhalativo, de edad intra-devónico, para la mineralización, en base a la presencia de niveles de tobas en la mina San Antonio, aunque actualmente se plantean hipótesis alternativas (GUMIEL et al., 1.992).

Sin embargo, estas rocas producen metamorfismo de contacto en el encajante, además las blastesis estáticas así producidas engloban una S tectónica previa (S_1), que está afectada por otra posterior (S_2), lo que indica que son rocas intrusivas intercinemáticas. Por su forma de yacimiento es muy posible que se trate de intrusiones de tipo lopolítico.

2.4.- TECTONICA

La zona objeto de estudio, coincide con la zona de límite entre las Zonas Ossa Morena y Centro Ibérica. A escala regional, dicho límite es un cabalgamiento al norte, que monta los primeros materiales (más evolucionados) sobre los segundos, y la estructura reconocida en estas áreas y/o sus proximidades es de pliegues y cabalgamientos vergentes al Norte, trastocados por una serie de estructuras tardías frágiles.

2.4.1.- Deformaciones prehercínicas

En el área reconocida, no hay ningún dato que permita constatar la existencia de una etapa orogénica prehercínica, si bien a escala regional, se acepta la existencia de una Orogénesis Cadomiense con metamorfismo y plutonismo asociado en la ZOM, y pliegues prehercínicos de dirección NE-SO en la ZCI, RODA QUEROL, 1.986.

2.4.2.- Plegamiento hercínico

Fase I

Es la que origina la deformación más importante y las estructuras mayores más significativas a escala regional.

Da lugar a pliegues apretados o isoclinales, de plano axial próximo a la vertical, tanto simétricos como asimétricos, correspondientes a las clases 1C y 3 de RAMSAY, (GUMIEL et al. 1.978). Esta fase origina también una esquistosidad primaria (S_1) generalizada en toda la zona. Se presenta como una esquistosidad de plano axial en relación con los pliegues, manteniendo generalmente un ángulo muy pequeño con la estratificación (S_0) salvo en las zonas de charnela. En los materiales pizarrosos se

presenta como una esquistosidad continua de tipo "slaty cleavage"; en los materiales arenosos suele aparecer como una esquistosidad de tipo "rough cleavage" o "rough slaty cleavage".

La inmersión de los ejes de los pliegues es siempre muy suave e indistintamente hacia el Este, como hacia el Oeste, el cabeceo de los ejes es interpretado como efecto de la tercera fase de deformación.

Todas las estructuras mayores reconocidas en el sinclinorio de La Codosera (Anticlinal del Convento, Anticlinal de Jola-Chirriato, etc.) son estructuras de Fase I.

Fase II

Todos los autores consultados, (CASAS, J.A. et al. 1.979; memoria del proyecto "Investigación de pizarras ornamentales en la Reserva ... etc."; SANDERSON, et al. 1.991), definen en este área una segunda fase de deformación, subaxial con la anterior que generan pliegues reconocidos sólo a escala de afloramiento.

Según dichos autores, la dirección de esta segunda generación de pliegues es N-135°E y su plano axial subvertical; y en opinión de CASAS, J.A. et al. 1.979 esta fase no produciría una nueva generación de pliegues, sino una acentuación de los ya existentes.

Se ha reconocido una segunda fase de deformación en la sucesión de pizarras y filitas con intercalaciones de calizas, que se materializa por una S₂ de crenulación. Fuera del área considerada, en la Hoja de Villar del Rey, dicha esquistosidad parece situarse en el plano axial de los pliegues descritos por los diques de rocas básicas, que intruyen en dicha formación.

Fase III

Con una distribución también local, aparecen en el área estudiada "kink-bands" subverticales y pliegues menores en "zig-zag". Paralelamente a los "kink-bands" se desarrollan crenulación e incluso una esquistosidad de crenulación (S_3). Raramente se observan kink-bands conjugados; el sistema de "kinks" que se presenta generalmente es dextral.

Tampoco se han observado estructuras mayores producidas por esta fase, aunque sí se ha interpretado como efecto de la misma el cabeceo existente en los ejes de los pliegues de primera fase.

2.4.3.- Cabalgamientos

Por la disposición de los materiales, algunas de las fallas longitudinales cartografiadas cabe interpretarlas como cabalgamientos, o al menos como fallas con una cierta componente cabalgante.

La falla que pone en contacto las dos unidades definidas en el presente trabajo, es muy posiblemente un cabalgamiento vergente al Norte; hay que indicar que en ningún punto se ha observado el contacto, y que esta suposición se basa en que a escala regional el contacto entre los materiales de afinidad ossamorénica y centroibérica, se resuelve mediante estructuras de este tipo.

Igualmente algunas de las fallas longitudinales cartografiadas, como la que discurre al Norte del Anticlinal de la Sierra del Lobo, puede ser una estructura similar.

Otro accidente que sin duda tiene una componente cabalgante hacia el Norte, es la falla de La Breña, si bien su juego fundamental debe ser como

desgarre sinextroso, tal y como se deduce de la cartografía, donde se observa que en dicho accidente converge un haz de fallas de desgarre menores que rompe y trastoca el anticlinal de Monte Viejo.

2.4.4.- Fracturas

La zona, presenta una notable fracturación, en la que se distinguen varios sistemas.

- Fallas longitudinales: Al margen de los cabalgamientos, el área está surcada por un sistema de fallas subparalelas al rumbo de las capas, como aquéllas que delimitan los anticlinales de El Convento y Jola-Chirriato y la falla de La Breña.

El juego de estas fallas parecen ser de desgarres sinextrosos y se disponen subparalelas a las capas o formando un ángulo muy bajo con ellas.

Posiblemente simultáneas a estas fracturas, sea el haz de desgarres sinextrosos de El Marco, que se dispone con dirección próxima a E-O y que converge con la falla de La Breña al SE de La Codosera.

Las fallas longitudinales se forman con posterioridad a las estructuras de plegamiento regional (fase I), y son anteriores a los sistemas de fractura que se analizan a continuación.

La formación de estas fracturas se produce como consecuencia de una respuesta frágil o frágil-dúctil del orógeno, ante un campo de esfuerzos con clara componente rotacional sinextrosa (en algunos puntos estos efectos se dejan sentir ya en las estructuras de plegamiento).

- Fallas transversales: Con posterioridad al sistema de fallas descrito, se desarrollan otros oblicuos a las estructuras, entre los que destacan:

Fallas N 130–160°E

En el margen suroriental del área considerada se desarrolla un haz de fallas de dirección N 130° a N 160°E, cuyo funcionamiento es como desgarre dextroso y con desplazamientos que oscilan entre los 0,2 y 2,5 km.

Estas fracturas se interpretaron (ARTHAUD, P. y MATTE, P., 1.975), como uno de los pares de cizalla que se formarían en un estado muy evolucionado del orógeno Hercínico (evolución tardi–hercínica) y en un marco de compresión próximo a N–S. Recientemente, SANDERSON, ROBERTS, McGOWAN y GUMIEL (1.991), en base a criterios de campo como, 1: secciones de estiramiento subhorizontales, boudinage, bandas S (shear–bands), G–estructuras en los porfiroides de la Formación Urrea, etc., proponen que el área está sometida a transpresión, con incremento de los efectos del cizallamiento dúctil hercínico y sentido sinistral, hacia el Sur. La rotación de la esquistosidad S_1 y la asimetría de los pliegues D_2 corroboran el sentido sinistral de este cizallamiento. Por otra parte, su efecto prolongado en el tiempo (tardihercínico) se pone de manifiesto por la rotación de las fracturas tardihercínicas, que de N–S en Portugal, pasan a NO–SE y con clara componente dextrógira en España, configurando una geometría en "dominó" o "bookshelf" que es congruente con el sentido sinistral del cizallamiento.

Otro aspecto llamativo, de este sistema de fracturas, es el cambio de rumbo que se observa en el mismo a uno y otro lado de la falla de Plasencia. Al Oeste de dicha falla, las direcciones predominantes son N 160°E, al Este oscilan entre N–120°E y N–150°. El cambio observado a uno y otro lado, no está explicado, si bien pudiera deberse a un aplastamiento del bloque oriental en un marco de compresión N–S durante épocas alpinas. Otra explicación sería un comportamiento dúctil–frágil de dicha

falla (reactivada posteriormente) que es congruente con los pliegues de los sinclinales paleozoicos en las proximidades a ella. Por ejemplo, el sinclinal de Aliseda.

Fallas N-60°E

En el área reconocida existen diversas fracturas de dirección N 45-60°E, sin duda la más importante, es la falla Plasencia, que constituye una falla de desgarre sinextral de edad tardihercínica, que afecta a todo el SO peninsular. Corta al sinclinorio de La Codosera, produce un desplazamiento de unos 3 km en la horizontal, y dá lugar a un efecto de arrastre importante en las estructuras.

A lo largo de esta falla aparecen intruidos una serie de diques de naturaleza ofítica y diabásica de edad Mesozoica, distintos de los diques diabásicos que siguen la orientación general de las estructuras hercínicas. En relación con esta gran fractura de primer orden aparecen otras de orden menor, muchas de ellas siguiendo la misma orientación NE-SO.

Este sistema de fracturas, se ha considerado tradicionalmente conjugado con el anterior, y se formaría como ya indicamos en épocas tardihercínicas por una compresión próxima a N-S.

3. SINTESIS DE LA INFORMACION PREVIA

3. SINTESIS DE LA INFORMACION PREVIA

En primer lugar se procedió a la lectura de los proyectos anteriores, como fase previa de los trabajos de campo, en los que se empezó por un reconocimiento de labores mineras y por la revisión y replanteo en campo de anomalías de las campañas de geoquímica de suelos.

3.1.- RESUMEN DE PROYECTOS ANTERIORES

En el Proyecto del I.T.G.E. "*Inventario de los Recursos Nacionales de Au*" 1ª Fase, realizado en 1.983 por E.P.M. (Dr. Joaquín BURKHALTER ANEL), se recopilaron datos bibliográficos que indicaban numerosas labores mineras para Au en el entorno de La Codosera (Badajoz).

Se solicitó una Reserva Provisional y la Dirección General de Minas encargó su estudio al I.T.G.E., organismo que ha realizado trabajos semicontínuos en el área desde 1.984 y actualmente mantiene un proyecto en curso.

Durante los años 1.988–89 la Junta de Extremadura, por medio de la antigua Consejería de Agricultura, Industria y Comercio, también financió un proyecto con dotación económica importante en el área de La Codosera.

Entre 1.988 y 1.990 se llevó a cabo el proyecto "*Desarrollo de nuevas técnicas multidisciplinares para exploración minera en varias áreas del oeste de la Península Ibérica*", cofinanciado con la C.E.E., en el que junto con el I.T.G.E. participaron las universidades de Southamton, Belfast, Salamanca y Aveiro, además de ENUSA.

Los datos geológicos más significativos, aportados por los proyectos anteriores, se han recogido en la síntesis que se ha presentado en el Apartado 2, incluyendo trabajos contemporáneos con este Proyecto.

En el plano nº 2 se indican todos los trabajos geológico–mineros realizados anteriormente sobre la Reserva de La Codosera, con exclusión de los realizados dentro del convenio con la C.E.E.

Todos los trabajos indicados en el plano nº 2 fueron realizados por un equipo de C.G.S., S.A. en el que destacan *D. José L. Reyes García* y *D. Vicente Crespo Lara* (geólogos). La continuidad del equipo garantiza que las conclusiones y recomendaciones, que presentan en su último trabajo, el realizado para la Junta de Extremadura, supongan una síntesis de sus aportaciones en el conocimiento minero de la Reserva de La Codosera, por lo que trasladamos literalmente sus resultados, tras indicar que en principio reconocieron y situaron en planos algunas de las labores mineras mencionadas en el informe privado de BROWN (1.984) y, tras constatar el posible interés minero de la zona, realizaron una campaña de mineralometría que les permitió definir tres áreas de especial interés: *Alcorneo–Mayorga*, *Chirriato–Jola* y *La Portilla–Matasiete* (plano nº 2).

En el área de Alcorneo–Mayorga completan el estudio con una campaña mixta de geoquímica de suelos–litogeoquímica sobre el Complejo Esquisto–Grauváquico, sin obtener resultados que justifiquen las anomalías de la campaña de mineralometría.

En el área Chirriato–Jola las conclusiones mineras del equipo de C.G.S., S.A. son las siguientes:

- *"En el sector Chirriato–Jola predomina el sistema de fracturas NS, N 50–70°E y N 140–150°E.*
- *Se han detectado nuevas labores mineras antiguas, bien en proximidad a los indicios ya conocidos, como por ejemplo las que corresponden al indicio nº 1Pb, o en continuidad lateral hacia el SE de las capas ferruginosas (gossan) de la serie Silúrico–Devónico.*
- *Estas mineralizaciones de Fe se alinean según la directriz principal, presentando una continuidad lateral, de manera discontinua, superior a los 2.000 m.*
- *Parecen tratarse de antiguos niveles ferruginosos, de origen sedimentario, removilizados y brechificados durante o posteriormente a la deformación principal.*
- *Las antiguas labores mineras para oro se sitúan en su mayor parte en las Pizarras negras atribuidas al LLanvírn–LLandeilo, así como a muro de la base de Cuarcitas Intermedias nororiental.*
- *Se trata de filones de cuarzo con arsenopirita y oro en las directrices ya comentadas, excepto el indicio de Jola en donde aparece una capa de*

sulfuros masivos concordante con la dirección de pizarrosidad y una brecha NS mineralizada con galena, esfalerita y pirita.

- La alineación de las labores auríferas, entre ellas, es también más o menos paralela a la de la disposición general de los materiales, situándose en el caso de las que se ubican en las pizarras negras, a ambos flancos del núcleo anticlinal.*

- Esta alineación parece estar motivada por la acción de fracturas, asimismo subparalelas a la directriz de plegamiento principal y que por su movimiento tangencial han creado zonas extensivas y comprensivas. En las primeras es donde mayor desarrollo alcanza la silicificación a favor de fracturas NS-N20°E, N50-70°E y N90-100°E esencialmente. Estas áreas mineralizadas, discontinuas, tanto lateral como en profundidad, suelen ser numerosas pero de reducidas dimensiones, tanto en la horizontal como en vertical.*

- También se manifiestan capas constituídas por sulfuros masivos y fuertemente silicificadas, concordantes con la esquistosidad principal (S_1) y de gran continuidad lateral.*

- Existen niveles cuarcíticos mineralizados con sulfuros, concretamente en la barra de Cuarcitas Intermedias nororiental, en sectores de intersección de fracturas NS y N100°E.*

- Las alteraciones visibles más importantes son la piritización, tanto en pizarras negras como en niveles cuarcíticos, la ferruginización, así como la sericitización.*

- *Por geoquímica de suelos se definen varios sectores anómalos, los más importantes coincidentes con las agrupaciones de labores antiguas.*
- *Estas anomalías presentan una dirección preponderante, aproximadamente N120–130°E, subparalela a la dirección de plegamiento principal y a una de las directrices de fracturación, siendo destacable la anomalía detectada en la Serie Intermedia inmediatamente a muro de la barra nororiental de Cuarcitas Intermedias, que coincide también con un conjunto importante de antiguas labores de explotación de oro (indicio del Peñón).*
- *La calicata mecánica efectuada en las proximidades del indicio del Chirriato Nuevo pone de manifiesto la continuidad lateral de las capas de sulfuros masivos, así como la del tramo filoniano explotado antiguamente, delimitado por fracturas N70–80°E y N140°E, aproximadamente.*
- *Los sondeos mecánicos comprueban la continuidad lateral y en profundidad de los sulfuros masivos, la presencia de una serie lutítica con abundante materia orgánica y pirita removilizada, tramos fracturados y silicificados de posible interés por su contenido aurífero y mineralizaciones de otros elementos, Pb, Zn, fundamentalmente, ligadas al contacto entre las Pizarras negras y los términos cuarcíticos inferiores (Capas de Pochico).*
- *Conjuntamente las observaciones realizadas en el área de la Portilla–Matasiete y en el sector Chirriato–Jola, las áreas mineralizadas estudiadas hasta ahora están regidas, en ambas zonas, por unas similares directrices estructurales, como son las fracturas NE–SO y las NO–SE, oscilando las primeras entre N50–70°E y las segundas entre*

N125-140°E. Los movimientos tangenciales de estas deformaciones originan zonas extensivas discontinuas alineadas según ambas direcciones, ejemplo de los Algarbes, para la alineación NE-SO y de la Portilla de los Bastos a Chirriato para la segunda. Dentro de cada zona de dilatación los filones cuarzoauríferos se disponen según las fracturas sintéticas o antitéticas derivadas posiblemente de la principal, por lo que en cada una de estas estructuras se encuentran varias direcciones silicificadas y mineralizadas, siendo las más importantes las NE-SO ($\approx N50-70^\circ E$) ya que son las más perpendiculares a la dirección de estiramiento regional".

En el área de Portilla-Matasiete las conclusiones mineras del equipo de C.G.S., S.A. son las siguientes:

- *"El área se presenta intensamente tectonizada interpretándose como resultado de una deformación continua-discontinua progresiva que da lugar a una imbricación de fragmentos plegados y aboudinados, esto, junto con la rotación de los esfuerzos, configura las áreas de mayor interés en cuanto a sus posibilidades mineras y que son las zonas de apertura entre "boudines", principalmente en estratos competentes (cuarcitas) ya que los incompetentes, pizarras en general, actúan como "selladoras" de la estructura por su mayor capacidad de adaptación, figura nº 12 (antiguo). Estas zonas abiertas se producen esencialmente según la directriz NE-SO (Los Algarbes).*

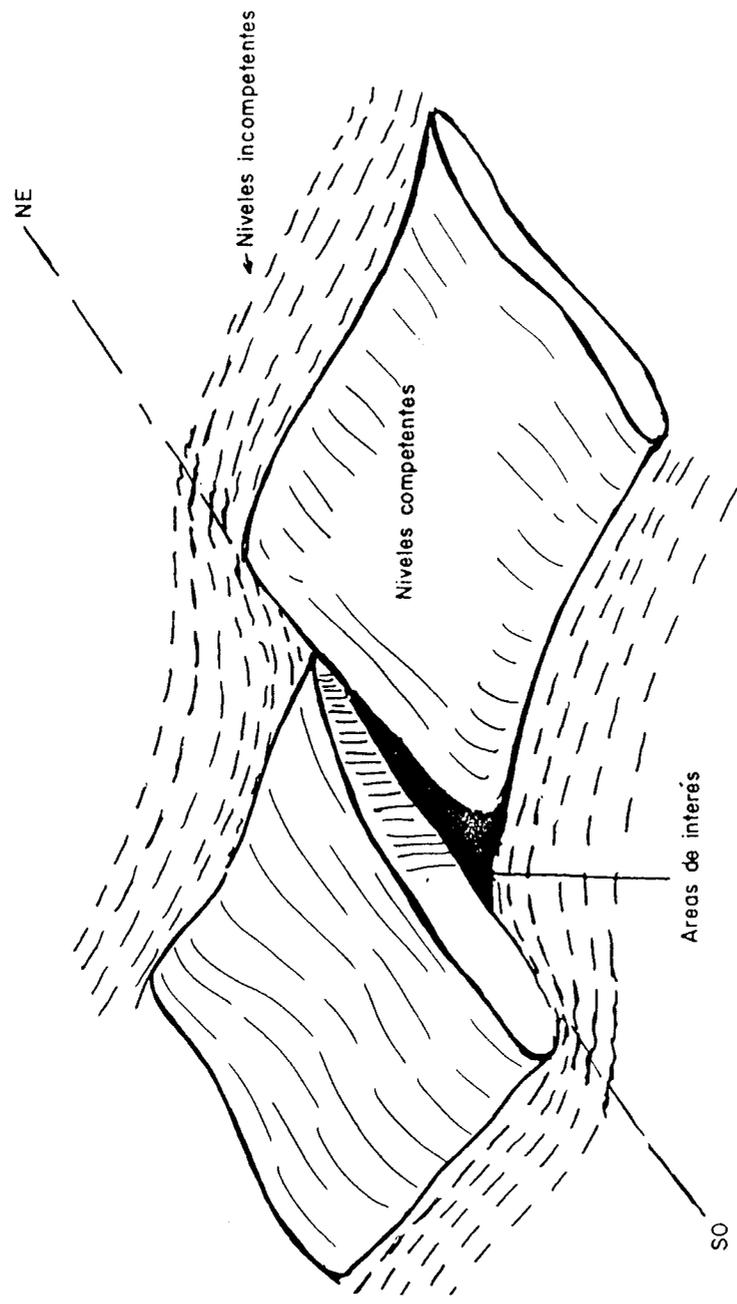


Figura n° 12.- Esquema hipotético de las áreas de interés según la dirección NE-SO.

- *Además, el comportamiento cizallante de la mayor parte de las fracturas motiva su terminación en varias ramas, simétricas y disimétricas, sobre todo en su intersección con otras fracturas ortogonales u oblicuas, lo que puede dar lugar a áreas de dilatación en las que se presentan numerosas fracturas, más o menos abiertas, en variadas direcciones, mineralizadas o al menos silicificadas.*
- *El control fundamental de la mineralización es de tipo estructural y dentro de éste, las fracturas de orientación NE-SO (N 50-70°E) NS (NS a N 30°E) y NO-SE (N 130-150°E) por ese orden de prioridad, siendo aún de mayor interés las terminaciones y áreas de intersección sobre todo de las NE-SO con NO-SE.*
- *En cuanto a la litología ésta se limita a modular la mineralización, sin embargo será más favorable en el caso de las areniscas y cuarcitas, en sí por su mayor permeabilidad y comportamiento más frágil y apto para crear aberturas ante los esfuerzos, además de que en el caso de que el origen del oro provenga de las pizarras negras ricas en pirita, los materiales areniscosos se encontrarían enriquecidos, de esa fuente, por su origen detrítico.*

Como observación a lo anterior, vemos que los materiales detríticos en los que encajan los filones de la Portilla de los Bastos, son un tramo superior a unas pizarras negras con abundante pirita (pizarras negras con graptolites).

- *Las alteraciones visibles más importantes son la piritización, tanto en pizarras negras como en niveles cuarcíticos, la ferruginización, así como la sericitización".*

Por último se recogen las consideraciones finales y recomendaciones del equipo de C.G.S., S.A.

- *"Conjuntamente las observaciones realizadas en el área de la Portilla-Matásiete y en el sector Chirriato-Jola, las áreas mineralizadas estudiadas hasta ahora están regidas, en ambas zonas, por unas similares directrices estructurales, como son las fracturas NE-SO y las NO-SE, oscilando las primeras entre N 50-70°E y las segundas entre N 125-140°E. Los movimientos tangenciales de estas deformaciones origina zonas extensivas discontinuas alineadas según ambas direcciones, ejemplo de los Algarbes, para la alineación NE-SO y de la Portilla de los Bastos o Chirriato para la segunda. Dentro de cada zona de dilatación los filones cuarzoauríferos se disponen según las fracturas sintéticas o antitéticas derivadas posiblemente de la principal, por lo que en cada una de estas estructuras se encuentran varias direcciones silicificadas y mineralizadas, siendo las más importantes las NE-SO (\approx N 50-70°E) ya que son las más perpendiculares a la dirección de estiramiento regional.*

Parece observarse, sobre todo por la importancia de los antiguos indicios, contenido en oro, continuidad lateral a ellos, etc. que las zonas más propicias a prospectar son aquellas en las que existen un mayor desplazamiento de los niveles y desaparición importante de los términos de la serie estratigráfica. Por ello sería recomendable la exploración sistemática de la banda de deformación nororiental, NO-SE, del sector Chirriato-Jola y sobre todo en su intersección con las fracturas NE-SO que produzcan un desplazamiento apreciable. En este sentido un área de gran interés se situaría al SE del sector cartografiado, fuera de él a partir de la carretera de San Vicente de Alcántara a la Codosera hacia el E, en el paraje conocido como Puerto Cebollino aproximadamente,

donde en fases previas de la exploración se detectaron numerosas muestras anómalas en oro mediante mineralometría y en el estudio de visu son frecuentes las rocas verdes y las mineralizaciones de pirita.

3.2.- COMENTARIOS A LOS TRABAJOS ANTERIORES

La lectura de los trabajos anteriores pone en evidencia que fueron hechos por un equipo cualificado, que dedicó gran esfuerzo a establecer el origen de la mineralización en Au.

Desde un punto de vista puramente minero resalta el hecho de que son numerosos los datos sobre muestras con valores superiores de Au a 1 gr/Tm, de las que se da su potencia en cm e incluso metros, pero en ningún caso se menciona la corrida. De este hecho parece deducirse que nos encontrábamos ante mineralizaciones puntuales, algo erráticas y con valores bajos para la situación actual del mercado.

Por otra parte en ningún caso se hace mención específica de que, generalmente, los sondeos mecánicos no habían corroborado las expectativas superficiales que originaron su emplazamiento. Solamente el sondeo CODO-5 había cortado un tramo de 2,3 m con ley media de Au de 3,71 gr/Tm, aunque a más de 100 m de profundidad y sin correlación clara con datos de superficie.

De acuerdo con las dos cuestiones planteadas anteriormente, se consideró prioritario reconocer los indicios mineros, con objeto de obtener alguna idea de las posibles dimensiones de los yacimientos que se habían explotado anteriormente.

3.3.- RECONOCIMIENTO DE LABORES MINERAS ANTIGUAS

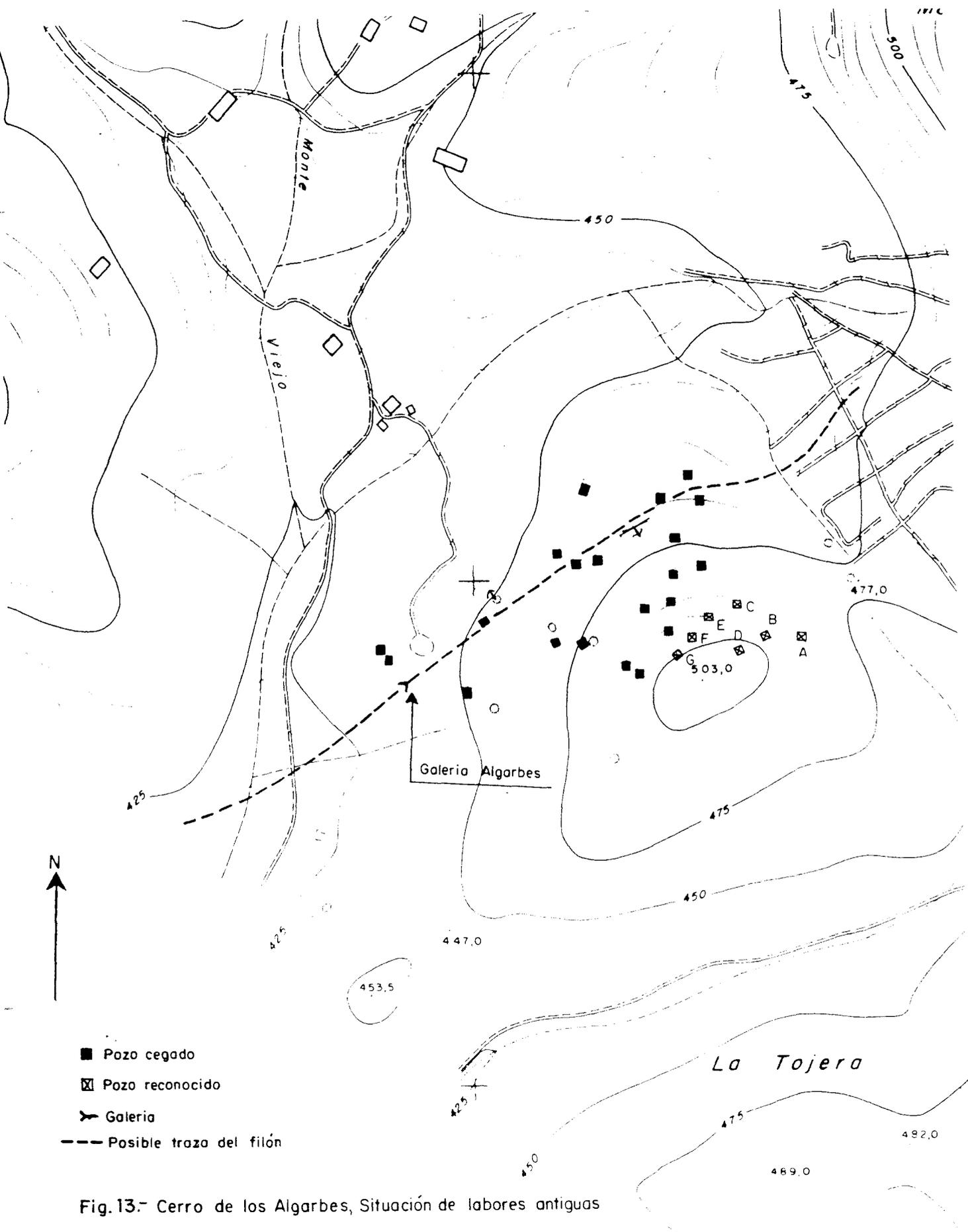
En primer lugar se visitó el Cerro de Los Algarbes, ya que uno de los objetivos del Proyecto era establecer una primera valoración de este sector, con definición de eventuales volúmenes beneficiables de Au.

Se pudo constatar lo adecuado del nombre, ya que "*algarbe*" es una palabra portuguesa que significa "*pozo minero*" - "*registro*" y este tipo de labores son numerosas en el cerro en cuestión.

Sólo en un "*pozo de arrastre*" o galería inclinada, situada en la parte SO, se observó la existencia de un filón bien definido, constituido por cuarzo lechoso de dirección N 55-60°E y buzamiento 30-35°S. Los desmuestres realizados anteriormente sobre este filón y la escasa importancia de la labor minera realizada sobre el mismo, nos hizo suponer que, más que de un filón bien definido, se trata de una segregación sigmoidal con escasa continuidad longitudinal y en profundidad.

En el resto de labores mineras del Cerro de Los Algarbes no se aprecia el tipo de yacimiento que han investigado.

En un informe anterior se presenta la figura nº 13 (antiguo) adjunta en la que se señalan la galería mencionada anteriormente y todos los pocillos existentes, con indicación de aquellos a los que se bajó para reconocerlos. En el informe se menciona que las profundidades oscilan entre 14 m para el F y 40 m para el D, por lo que deducen que estos pozos no llegaron a alcanzar ni la mitad de la profundidad necesaria, en el caso de que su objetivo fuera investigar la posible continuidad del filón de la galería. Por último se indica que los desmuestres realizados en el fondo de alguno de los pozos reconocidos, no ofrecen resultados de Au interesantes, por lo que se concluye que la realización de los pozos es una incógnita.



En el reconocimiento de labores mineras del Cerro de Los Algarbes se comprobó la existencia de una rafa romana de dirección N 110–130°E y más de 150 m de corrida no detectada anteriormente. Por otra parte se constató que se habían hecho tres grandes calicatas, para cortar la supuesta banda de cizalla N 50–60°E sobre la que se ha basado la campaña de sondeos de este sector, detectándose varias anomalías en Au de las que no se estableció su continuidad ni se relacionan espacialmente con las labores mineras antiguas.

Por último, cuando se revisaron los datos y resultados de análisis de los nueve sondeos realizados en el Cerro de Los Algarbes, de los que sólo el CODO–5 ofrece interés minero, como se ha indicado anteriormente, resultó evidente que o bien el área no se había investigado adecuadamente, o que todas las labores mineras antiguas responden a manifestaciones puntuales sin continuidad. En cualquier caso, en principio, no se encontraron criterios para continuar la investigación en este sector, con objeto de cumplir con uno de los objetivos del Proyecto.

Para intentar cubrir otros objetivos del Proyecto, también se visitaron las labores mineras de los sectores de: Matasiete, N de la S^a de la Breña, La Portilla de los Bastos y Chirriato–Jola. En los dos últimos sectores se habían realizado 2 y 3 sondeos mecánicos respectivamente, con resultados de escaso o nulo interés para la investigación. La primera impresión que se obtuvo de la visita a las labores mineras citadas, según los valores de oro que daban las muestras tomadas en etapas anteriores, fue que en general representaban yacimientos en la actualidad inviables económicamente, por lo que se desistió de plantear trabajos en los sectores indicados, hasta avanzar en el conocimiento del área en su conjunto.

También se visitó la gran corta romana de Los Barrancones, que se interpretó inicialmente como resultado del colapso de una gran labor minera en profundidad.

3.4.- REPLANTEO DE LA GEOQUIMICA DE SUELOS ANTERIOR

En el área al N de La Tojera se había realizado una red de geoquímica con malla 50 x 25 m compuesta por 1.410 muestras. Se comprobó que había anomalías con valores de interés que daban alineaciones con centenares de metros de corrida, por lo que se procedió a replantear la red de nuevo en el campo, con objeto de verificar los puntos exactos de desmuestre, para tratar de establecer su posible origen e interés económico.

En la Fig. 2 adjunta se presenta la red antigua, con indicación de las anomalías según la sistematización hecha anteriormente, sobre esta base se situaron también las labores mineras conocidas (incluidas las rafas romanas), las calicatas mecánicas realizadas, con indicación de los valores de Au más significativos obtenidos en ellas y los sondeos mecánicos efectuados hasta ese momento en el área.

La revisión de este trabajo anterior permitió reconocer en el campo tres alineaciones de labores mineras antiguas no tenidas en cuenta hasta ese momento, dos al N de Los Barrancones y una al N de la Portilla de los Bastos, todas ellas con dirección N 100–120°E.

La revisión de la geoquímica también permitió hacer observaciones geológicas de difícil correlación con los datos cartográficos de proyectos anteriores.

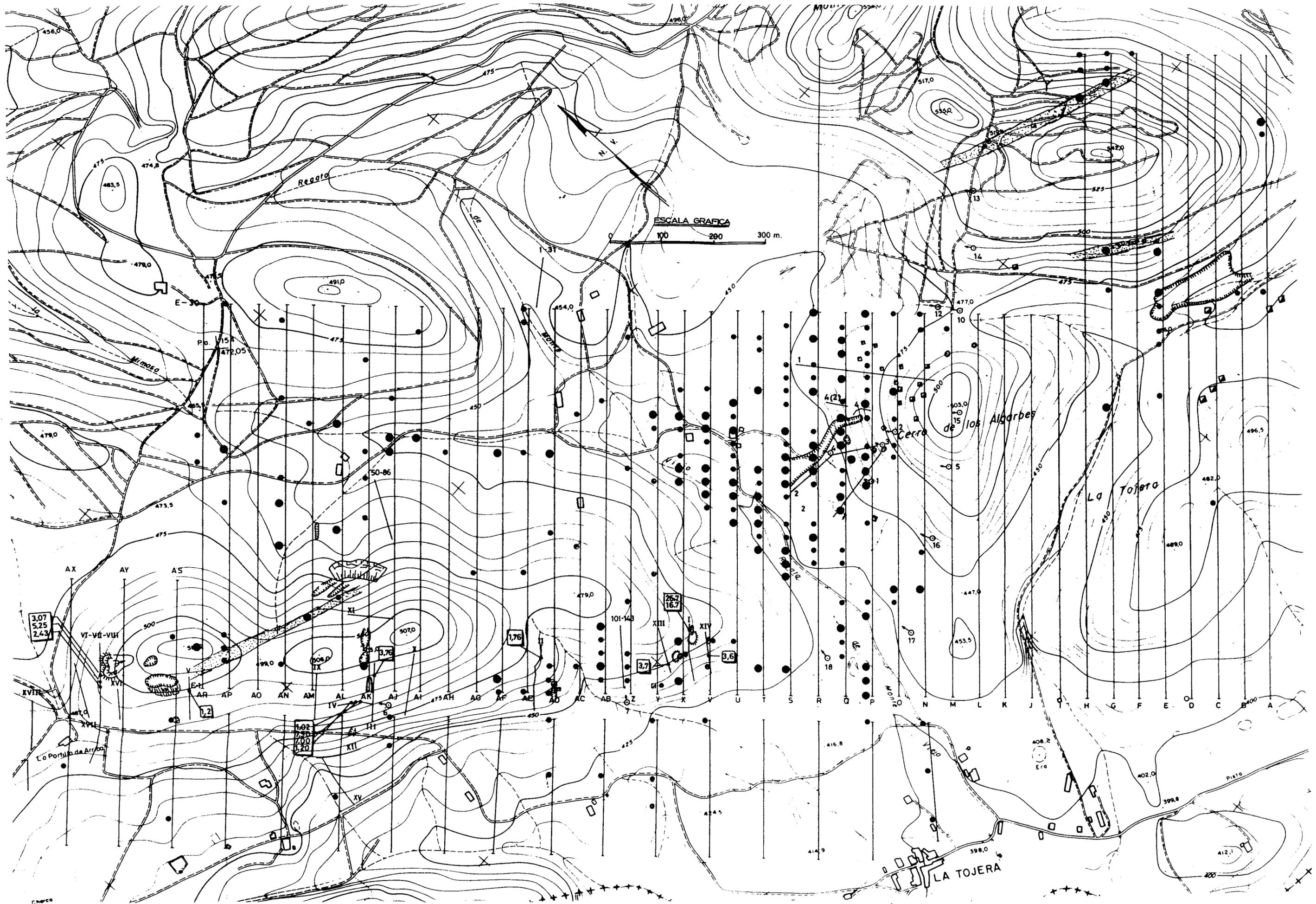


Fig. 2 REVISION DE ANOMALIAS DE GEOQUIMICA DE SUELOS.  Banda Anómala.

4. INVESTIGACION GEOLOGICO-MINERA

4. INVESTIGACION GEOLOGICO-MINERA

Ya se ha señalado que en los trabajos anteriores, en ningún caso, se dan valores de corridas de mineralizaciones de interés. Este hecho, al menos en parte, es debido a la forma de plantear los trabajos, ya que se hacían los desmuestres por un equipo, otro preparaba las muestras y otro las analizaba, llegándose a dar la paradoja de que hay proyectos entregados sin saber los resultados de los desmuestres realizados en el mismo.

Para resolver el problema indicado anteriormente, se alquiló una casita en la misma área de trabajo y se montó una planta de preparación de muestras, llegando a un acuerdo con el laboratorio (LABORAL, S.A.) para que las muestras se analizaran conforme fuesen llegando. De esta manera, entre la toma de una muestra y el resultado del análisis, no pasaba demasiado tiempo, llegando en caso necesario a conocer resultados de muestras a las 48 horas de ser tomadas.

La síntesis geológica a E.1:50.000 que estaba en curso, también puso en evidencia que la cartografía previa del área de La Tojera, adolecía de deficiencias importantes en aspectos tan trascendentales como el tipo de plegamiento y la fracturación de los materiales del zócalo. Por otra parte, las primeras calicatas que se realizaron, detectaron la existencia de materiales recientes con contenidos en Au interesantes económicamente que no habían sido tenidos en cuenta en la cartografía. Este aspecto permitió interpretar la rafa romana de Los Barrancones correctamente, es decir como un trabajo tradicional de los romanos para beneficiar un aluvi6n-coluvi6n.

Los hechos anteriormente indicados, unidos a los datos geol6gico-mineros in6ditos, establecidos al reconocer las antiguas anomalías de geoquímica de suelos, decidieron que se plantease hacer de nuevo la cartografía del área de La Tojera.

4.1.- PROSPECCION MINERALOMETRICA

En una fase de investigaci6n anterior al presente Proyecto se ha cubierto toda la Reserva Estatal de La Codosera con desmuestres sobre bateas para ulteriores estudios mineralométricos, con objeto de centralizar las zonas con mayores anomalías en Au.

Sin embargo existía un sector, E del Cerro Lamparona, que no quedaba totalmente cubierto por los desmuestres reseñados y los escasos que había daban resultados algo an6malos que convenía verificar.

Por esta raz6n se plante6 la toma de 16 muestras (ver figura 3), de los arroyos Mimosa, Pedregal y Codosera. Sobre 13 de estas muestras se ha efectuado el correspondiente análisis químico. Las otras muestras restantes (números 12, 13 y 14), no se mandaron al laboratorio por el escaso concentrado obtenido.

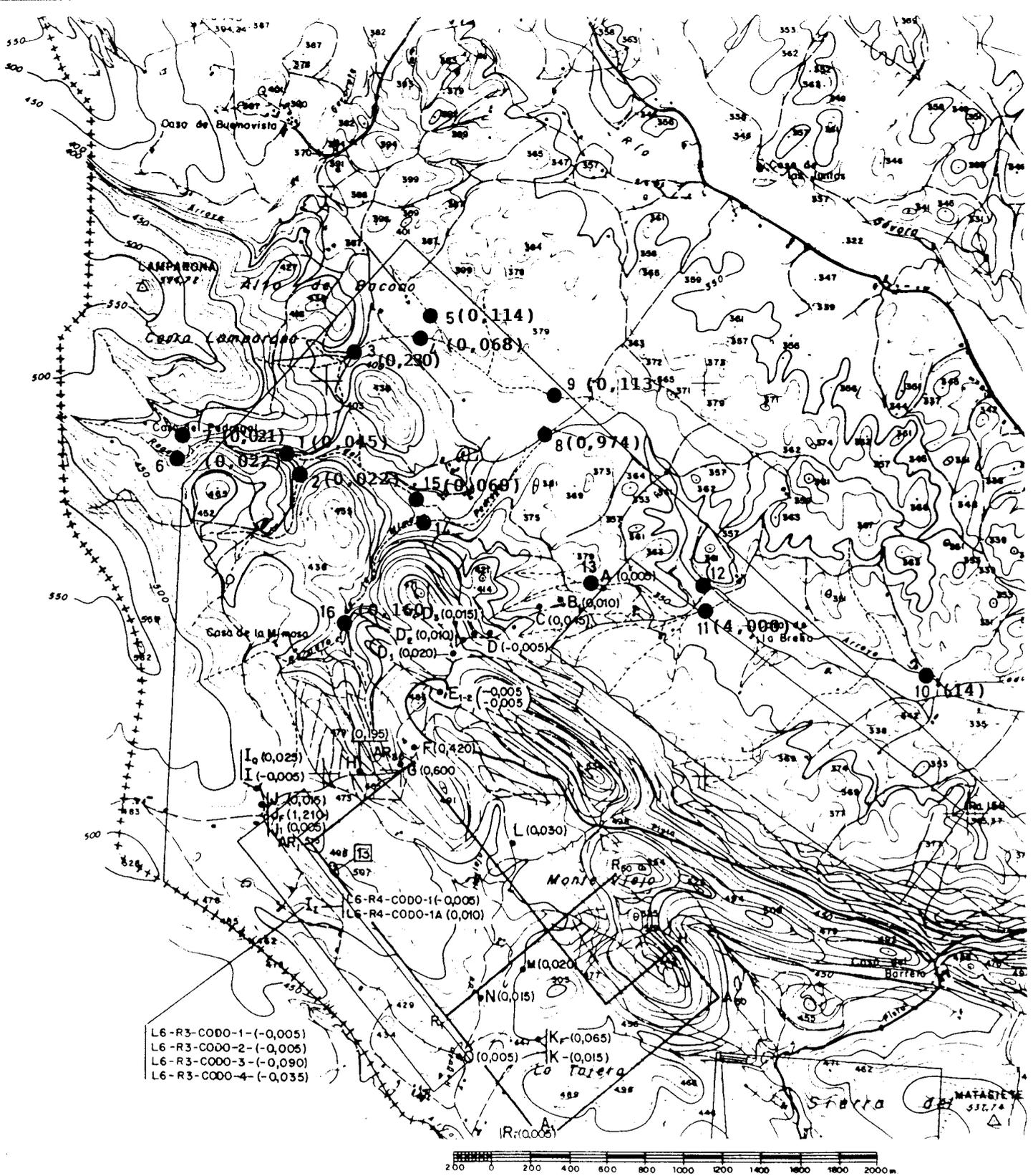


Fig. 3.- Distribución de muestras para estudios mineralométricos

● Número de muestras y valor del concentrado en p.p.m.

Los resultados de mayor significación pertenecen a las muestras 8, 10, 11, con valores de 0,974, 14 y 4 p.p.m. respectivamente. Dichas muestras están situadas sobre el Río Codosero, mientras que el resto se distribuyen por los arroyos tributarios que convergen, procedentes de la Casa de la Mimosa y del Cerro Lamparona.

Del análisis de los valores obtenidos y de su distribución geográfica se deduce, que el Río Codosero, de igual modo que otros sistemas fluviales de la superficie terrestre, transporta y reconcentra el Au, que proviene presumiblemente diseminado y en proporciones ínfimas de arroyos adyacentes. Este aspecto explicaría también los valores anómalos obtenidos en proyectos anteriores, en el citado Río Codosero, cómo aguas abajo de la localidad de La Codosera hay valores que alcanzan los 4.500 mg/m³. Por lo tanto al observar la distribución de valores (ver figura 3), se ve como a medida que se ensancha la red hidrográfica del Río Codosero, este va adquiriendo concentrados en Au cada vez mayores. Así por ejemplo la muestra 8 da 0,974 p.p.m., la 11 da 4 p.p.m. y la 10 da 14 p.p.m., todas ellas ordenadas en sentido descendente del cauce fluvial, como si los propios cambios de velocidad del agua, meandros y pequeños obstáculos en el curso del río, actuasen como una gran mesa de recuperación de oro.

El estudio previo de las muestras se ha realizado de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Cuarteo
- Tamizado según tres fracciones: > de 500 micras, 250–500 y < 250
- Reconocimiento con lupa binocular.

La mineralogía que presentan las 16 bateas estudiadas es muy homogénea según se observa en la tabla adjunta.

En todas las muestras, la fase predominante es el cuarzo, excepto en la muestra BAT-13 en la cual cuarzo y óxidos de hierro se encuentran en proporciones parecidas, en la que también se detectan granos de esfalerita y pirita idiomorfa.

Los óxidos de hierro (hematites, goethita y limonita) son, en general, muy abundantes en todas las muestras, siguiéndole en abundancia los feldespatos y esquistos.

En menor proporción aparecen micas y ocasionalmente se encuentran cristales de pirita (BAT-1 y BAT-12), MARCASITA (BAT-3), biotita (BAT-2 y BAT-6) y algunos fragmentos de una roca verde ?? (BAT-11).

La presencia de oro, objetivo de este estudio, se ha detectado en las muestras BAT-6 (dos cristales de Au individualizados y con morfología muy redondeada), BAT-7 (un cristal de Au intercrecido con cuarzo) y BAT-8 (dos cristales de Au individualizados y muy redondeados).

	Q	Fd	Mo	Bt	OxFe	Py	Esq.	Mc	Au
BAT-1	+	+	+		+	+	+		
BAT-2	+	+	+	+	+		+	+	
BAT-3	+	+			+		+		
BAT-4	+	+			+		+		
BAT-5	+	+			+		+		
BAT-6	+	+		+	+		+		+
BAT-7	+	+	+		+		+		+
BAT-8	+	+	+		+				+
BAT-9	+		+		+		+		
BAT-10	+	+	+		+		+		
BAT-11	+	+			+		+		
BAT-12	+				+	+	+		
BAT-13	+	+			+				
BAT-14	+	+	+		+				
BAT-15	+	+	+		+				
BAT-16	+	+	+		+		+		

Q = cuarzo

Fe= feldespato

Mo= moscovita

Bt= biotita

Ox.Fe= oxi-hidróxidos de Fe

Py= pirita

Esq= esquistos

Mc= marcasita

Au= oro

Por otra parte, sobre una pequeña fracción de cada muestra tomada de las bateas, se ha procedido a la identificación de fases mineralógicas mediante el estudio de Difracción de R-X. En la tabla adjunta se especifican las mencionadas fases y los porcentajes en los que se encuentran. Por razones del método utilizado, se han cuantificado conjuntamente todos los filosilicatos, así como los valores correspondientes a los óxidos de hierro.

Batea	Q(%)	(M + C + B) (%)	F (%)	(H + G (%)
1	+88	+ + 8	+ < 5	+ + < 5
2	+87	+ + +8	+ < 5	+ + < 5
3	+87	+ + 8	+ < 5	+ + < 5
4	+78	+ + 15	+ < 5	+ + < 5
5	+87	+ + 8	+ < 5	+ + < 5
6	+87	+ 8	+ < 5	+ + < 5
7	+87	+ 8	+ < 5	+ + < 5
8	+81	+ + 15	+ < 5	+ + < 5
9	+80	+ + 15	+ < 5	+ + < 5
10	+80	+ + 15	+ < 5	+ + < 5
11	+85	+ + 8	+ < 5	+ + < 5
12	+82	+ + 8	+ 8	+ + < 5
13	+72	+ 17	+ < 5	+ + 7
14	+87	+ 8	+ < 5	+ + < 5
15	+80	+ 15	+ < 5	+ + < 5
16	+80	+ + 15	+ < 5	+ + < 5

Cuarzo = Q

Filosilicatos (moscovita; clorita; biotita)= M; C; B

Feldespato K (microclina) = F

Oxidos de hierro (hematites; goethita) = H; G

4.2.- CARTOGRAFIA GEOLOGICO-MINERA A E.1:10.000

En este apartado se aborda el estudio estratigráfico y estructural del área cartografiada a escala 1:10.000, que incluye la casi totalidad de los indicios mineros investigados, es, por tanto, complemento de la memoria que acompaña a la síntesis geológica a escala 1:50.000.

Las descripciones estratigráficas se harán por unidades litoestratigráficas, y en la descripción no se abordarán en profundidad los aspectos cronoestratigráficos, ya que han sido considerados en la síntesis 1:50.000.

El estudio estructural se limitará a una descripción de las estructuras reconocidas, sin entrar en una sistematización de las mismas, labor acometida con anterioridad en la referida síntesis.

En total se han cartografiado algo más de 2.800 Ha que se presentan en el plano nº 3 adjunto.

4.2.1.- Situación

Desde un punto de vista geológico, el área considerada, se sitúa en el borde Sur de la Zona Centro Ibérica, muy próximos a su límite con la Zona Ossa Morena (JULIVERT et al. 1.975).

Desde un punto de vista más restringido, y de acuerdo con la división utilizada en la síntesis 1:50.000, el área comprende, el anticlinal de Monte Viejo y parte de los sinclinales adyacentes de Valdeborrachos al Norte y La Tojera al Sur.

El área estudiada ocupa una franja de unos 21 km² paralela a las directrices hercínicas regionales, de unos 2 km de anchura, entre la frontera de Portugal, por el E, y el paraje de Valle Seco por el O.

El área se incluye dentro de las Hojas de Pino de Valencia (726) y Alburquerque (727) del Mapa Topográfico Nacional.

4.2.2.- Estratigrafía

Los materiales aflorantes pertenecen unos a un zócalo metamórfico hercínico y otros a una cobertera neógeno–cuaternaria.

4.2.2.1.- Zócalo metamórfico

La secuencia de materiales metamórficos reconocidos en el área de estudio, se engloban dentro de las denominadas por SANTOS, J.A. et al. (1.979). Unidad de Sierrafría, Unidad Calera y Unidad Gevora, que incluye desde el Ordovícico Medio al Devónico Inferior o incluso Medio (ver síntesis 1:50.000).

Dentro de estas unidades, la secuencia reconocida de muro a techo se describe en los siguientes epígrafes.

4.2.2.1.a.- Pizarras sericíticas amarillentas

Los materiales más bajos reconocidos, son unas pizarras sericíticas amarillentas, que afloran en el núcleo del Anticlinal de Monte Viejo, flanqueadas al N y S por un nivel cuarcítico continuo que se le superpone (Cuarcita de La Breña).

Estos materiales se reconocen exclusivamente en la carretera de La Codosera a la frontera de Portugal, en las proximidades de la Ermita de Chandavilla, donde además aparecen parcialmente laminados por los efectos de una falla en dirección próxima a E–O.

La sucesión la componen unas pizarras sericíticas de color claro, preferentemente amarillento, otras veces rosáceo y/o asalmonado que derivan de un sedimento lutítico arcilloso, en ocasiones limoso; una característica de este tramo es la ausencia de niveles arenosos intercalados.

El espesor de los materiales aflorantes es de unos 200 m.

4.2.2.1.b.- Cuarcita de La Breña

Sobre los anteriores materiales, reposa un nivel cuarcítico continuo, que se sigue desde la Sierra de Valle Seco por el Este, hasta la de Monte Viejo por el Oeste; se trata de un afloramiento cuarcítico doble, que corresponde a los dos flancos de un pliegue anticlinal cuyo flanco septentrional bastante continuo y el meridional aparece interrumpido y desgajado por la acción de varias fallas de salto en dirección.

Se trata de unas cuarcitas blancas muy masivas, y de grano grueso hacia la base, y algo más laminadas y de grano más fino hacia el techo. Es difícil reconocer estructuras de ordenamiento, se observan estratificaciones cruzadas de bajo y medio ángulo en los niveles más laminados del techo.

En las zonas de charnela (Monte Viejo y Valle Seco) se produce un engrosamiento tectónico de estos niveles y una silicificación importante con numerosas venas de cuarzo lechoso en filoncillos de grano fino a medio.

La potencia de este tramo es de unos 20 m.

Este nivel cuarcítico ha sido correlacionado en el proyecto de "*Investigación de Au, W, Sn, en la Reserva de La Codosera*" con la Cuarcita Inferior o Cuarcita Cantera de áreas más orientales de la Zona Centro Ibérica.

4.2.2.1.c.- Pizarras sericíticas con intercalaciones de cuarcitas

Sobre el nivel cuarcítico de La Breña, se sitúa una sucesión detrítica formada por pizarras, y pizarras sericíticas, con niveles de cuarcitas y areniscas. Los niveles cuarcíticos y arenosos, aparecen en la sucesión en distintas posiciones, y uno sólo de ellos tiene continuidad en toda el área reconocida (Cuarcita de La Mimosa). El

techo de esta sucesión se ha situado en un nivel cuarcítico continuo, que se ha denominado "Cuarcitas de La Lamparona".

Esta sucesión aflora extensamente en toda el área reconocida, en uno y otro flanco de anticlinal de Monte Viejo, si bien en el flanco septentrional la secuencia aparece parcialmente laminada por el accidente de la Breña. Se observa también la repetición de algunos de los términos de esta sucesión, provocada por el juego de varias fallas, como sucede con la Cuarcita de La Mimosa en las zonas del cierre perianticlinal occidental de dicha estructura.

La sucesión la componen unas pizarras sericíticas, a veces limosas, de color rosáceo y/o asalmonado o grises, con intercalaciones de areniscas y cuarcitas.

Las pizarras sericíticas son el soporte de toda la formación, no obstante son algo más limosas hacia el techo de la misma, donde además adquieren unos tintes más rojizos y donde se observan niveles centimétricos a decimétricos de cuarcitas y/o areniscas con laminación lenticular.

Los niveles cuarcíticos aparecen en distintos niveles dentro de esta sucesión y son por lo general cuarcitas masivas blancas de poco espesor (inferior a un metro) sin estructuras sedimentarias, y con poca continuidad lateral.

Una excepción son las Cuarcitas de La Mimosa, que corresponden a un nivel cuarcítico continuo, que se siguen a lo largo de todo el flanco normal (meridional) del anticlinal de Monte Viejo, y en la mitad occidental del invertido (septentrional).

Se trata de unas cuarcitas de grano fino y color blanco o grisáceo, que aparecen bien estratificadas en bancos de espesor decimétrico, más potentes hacia la base.

Se reconocen en este nivel estructuras sedimentarias como laminación paralela y cruzada de bajo ángulo, pistas en el muro de los estratos y, en ocasiones, "ripples" al techo. Se observan cambios de potencia en este tramo; hay un engrosamiento del mismo al S de Monte Viejo; los espesores mínimos se observan en las proximidades de la Ermita de Chandavilla; en general sus espesores varían entre 10 y 45 m.

Además de estos niveles cuarcíticos, se han diferenciado en esta sucesión unos niveles areniscosos, que aparecen siempre por encima del nivel cuarcítico de La Mimosa.

Afloran estos materiales sólo en el flanco normal (meridional) del anticlinal de Monte Viejo, y adquieren su mayor desarrollo en la mitad occidental del mismo, en las faldas del Cerro de La Lamparona. Se trata de unos niveles de areniscas inmaduras, de color marrón, grano fino o medio, que aparecen en bancos mal estratificados de espesor decimétrico más potentes hacia la base.

Se han localizado al menos dos niveles de areniscas que adquieren su mayor desarrollo en las faldas del Cerro de La Lamparona, coincidiendo en la zona del cierre perianticlinal de Monte Viejo, donde alcanzan espesores de 40–45 m. Estos mismos niveles se siguen hacia el E, hasta el Cerro de Los Algarves, y al N del Cerro de Matasiete, donde desaparecen lateralmente hacia el E.

Por último indicar que dentro de esta sucesión se ha reconocido un nivel de pizarras ampelíticas en las proximidades de la casa de La Mimosa, muy próximas al techo del nivel cuarcítico de La Mimosa; se trata de unas pizarras ampelíticas laminadas con abundantes sulfuros (pirita) donde se han reconocido graptolites del Llandovery–Wenlock (Investigación de Au, W, Sn y Sb en la Reserva de la Codosera).

El espesor de esta sucesión parece que aumenta hacia el O, donde además se observa mayor variedad de tramos; su espesor oscila entre los 300 m del extremo oriental, a unos 500 m en la falda del Cerro de La Lamparona.

4.2.2.1.d.- Cuarcitas de La Lamparona

Sobre los materiales anteriores reposa un nivel cuarcítico continuo de color blanco, que aflora en todo el flanco meridional del Anticlinal de Monte Viejo, desde el Cerro de La Lamparona por el O hasta el Cerro de Las Pernadas por el E; es un nivel de referencia muy claro que produce formas positivas en el relieve.

El afloramiento es bastante continuo desde La Lamparona hasta Los Algarbes, donde aparece desgajado por el juego de varias fallas de salto en dirección, desde allí se sigue ininterrumpidamente hasta el Cerro de Las Pernadas.

Este tramo cuarcítico, cuya posición debe ser próxima al tránsito Silúrico-Devónico, parece reposar en discordancia sobre la sucesión inferior, produciendo un acuñamiento de la misma de Este a Oeste.

Se trata de un nivel cuarcítico en bancos de espesor decimétrico bien estratificado, estrato decreciente, donde se observan estructuras de ordenamiento interno de tipo estratificación cruzada y ripples.

El espesor de la sucesión es bastante constante, si bien parece existir un ligero aumento hacia el Oeste; el espesor medio puede estimarse en 20 metros.

4.2.2.1.e.- Pizarras cuarcitas y areniscas ferruginosas

Por encima del nivel cuarcítico anterior, se sitúa una alternancia de pizarras y areniscas inmaduras ferruginosas, que se localizan en todo el flanco normal

(meridional) del anticlinal de Monte Viejo, justo al Sur del nivel cuarcítico de La Lamparona.

Los afloramientos de estos materiales son muy deficientes, las pocas observaciones de campo, indican que se trata de una alternancia de cuarcitas y/o areniscas con pizarras limosas ámbas con una fuerte impregnación de óxidos de hierro (limonita y hematites). No se reconocen estructuras sedimentarias, siendo la característica fundamental la ferruginización que presenta toda la sucesión, tanto los niveles cuarcíticos como pizarrosos; se observan removilizaciones secundarias de hierro, dando lugar a brechas ferruginosas en zonas fracturadas.

En el Cerro de Matasiete, se han diferenciado en cartografía, unos niveles cuarcíticos más masivos que aparecen a unos 200 m de la base de la sucesión; son niveles cuarcíticos de espesor métrico, en origen de color blanco y con una ferruginización secundaria a favor de zonas de fractura.

El techo de esta sucesión parece mecanizado, por lo que es muy posible que esté parcialmente laminada; el espesor de los materiales aflorantes es de 400 metros.

4.2.2.1.f.- Pizarras satinadas grises

Los materiales plegados más modernos de todo el área, son unas pizarras satinadas de grano muy fino de color gris o azulado, que se conocen en la bibliografía geológica como Unidad Gévora.

Dentro del área cartografiada, estos materiales afloran en los bordes meridional y septentrional de la misma, siendo su contacto con el resto de los materiales aflorantes de tipo mecánico.

Ambos afloramientos son muy estrechos; y corresponden a parte del sinclinal de Valdeborracho y La Tojera respectivamente.

Esta sucesión está formada por una serie muy monótona de pizarras y filitas de colores oscuros, casi negros, con una esquistosidad muy marcada de dirección N 120°E y disposición subvertical.

Las pizarras presentan muy localmente algunas pasadas arenosas milimétricas, que permiten en algunos casos controlar la estructura interna del afloramiento; es frecuente encontrar cristales de pirita más o menos hematizada. Al microscopio presentan texturas lepidoblásticas y están compuestas por cuarzo, sericita, moscovita, clorita, etc.

Intercalada en esta sucesión, y a techo de la misma, existe un nivel carbonatado con una gran variedad litológica que ha sido estudiado detalladamente por SANTOS y MEDINA (1.976) y GUMIEL, MEDINA y SANTOS (1.978). Se trata de calizas gris-azuladas, con abundantes venas de calcita y que presentan estructura en bancos de 0,10 a 0,50 m.

La potencia de esta formación es difícil de precisar, debido a la dificultad de controlar su estructura; a escala regional se le asigna un espesor de 1.500–2.000 m.

4.2.2.2.– Cobertera neógeno–cuaternaria

Los depósitos atribuidos a esta edad constituyen los materiales procedentes de la denudación de los relieves paleozoicos. Su distribución se encuentra asociada por lo general a los valles y a la mayoría de las vertientes.

Se encuentran discordantes sobre un substrato paleozoico fuertemente estructurado y son de carácter continental esencialmente condicionados por una dinámica aluvial y/o fluvial.

La escasa variabilidad de facies litológicas, la ausencia de restos fósiles y la mala calidad de afloramientos, ha condicionado en gran medida que estos materiales sean poco conocidos.

Se han diferenciado en el mapa a E.1:10.000 tres tipos de sedimentos. Los más antiguos se atribuyen al Neógeno (Mioceno y/o Plioceno) sin más precisiones. Los criterios seguidos han sido por correlación litológica con otros de características similares ubicados en la Cuenca del Guadiana, próxima al área del presente estudio. Estos materiales están constituidos por brechas sedimentarias (conglomerados, fanglomerados, debritas, etc.).

Los otros dos tipos de depósitos se adscriben al Cuaternario y están formados por los derrubios de ladera y los sedimentos asociados a la dinámica fluvial, actual o subactual, que conforma los fondos de valle.

4.2.2.2.a.- Brechas sedimentarias (Conglomerados, fanglomerados, debritas)

Sus afloramientos se presentan salpicados en una zona comprendida entre el SE de La Lamparona y el E de La Tojera. La extensión de los mismos es bastante reducida, ello se interpreta que es debido a dos aspectos; uno a que en gran medida han sido laboreados, lavados y en consecuencia derruidos por acción antrópica, es decir la gran profusión de labores mineras romanas ha condicionado que parte de estos depósitos en la actualidad estén muy reducidos cartográficamente; este aspecto es fácilmente comprobable en los sectores de Los Barrancones, E de la S^a de la Breña, vertiente N de la S^a de la Breña, SE de Monte Viejo y O de la S^a de Valle Seco (al E del área cartografiada), donde las morfologías de valles en artesa y la cantidad

exuberante de cantos sin matriz sugieren una erosión "artificial" de estos materiales. El otro aspecto es la erosión natural que han sufrido.

Se disponen discordantemente sobre un substrato Paleozoico que puede ser de diferente litología. Este hecho se ha comprobado en Los Barrancones y en la multitud de calicatas que se han efectuado sobre estos materiales.

El espesor de esta Unidad litoestratigráfica es muy variable especialmente por lo que se ha reseñado antes respecto a las labores existentes y a la considerable tasa de erosión. Sin embargo, al estar restringidos esos depósitos a cuencas estrechas y ser éstas de componente direccional, preferentemente compresivas, el espesor suele ser de pequeña magnitud, inferior en origen a 25-80 m, en la actualidad casi nunca se rebasan los 5 m de potencia. El mayor acúmulo de estos sedimentos se ha detectado en la vertiente Sur de la S^a de la Breña (4-5 m), en Los Barrancones (6-7 m) y al E de Monte Viejo (5-6 m). Dicho espesor aumenta como es lógico hacia las zonas de valle, disminuyendo por tanto hacia la parte alta de la vertiente. En consecuencia puede sugerirse a gran escala, una morfología cuneiforme de estos cuerpos sedimentarios.

Las facies litológicas suelen ser homogéneas. Están constituidas esencialmente por clastos en su mayoría cuarcíticos, trabados por una matriz limo-arcillosa, aunque en ocasiones los clastos tienen escasa matriz y están autosoportados. El diámetro de los clastos es variable y está comprendido entre varios centímetros y varios decímetros. Cuando el tamaño de los cantos está más o menos seleccionado se advierten algunos estratos que determinan secuencias de depósito. Estas secuencias pueden estar separadas por contactos graduales (cambios granulométricos) o bien por superficies netas de carácter erosivo (cicatrices erosivas); estos caracteres diferenciales se han podido observar con mucha claridad en afloramiento en Los Barrancones y en las calicatas 95-96, Vertiente N de la S^a de la Breña, y 89, Sur S^a de Matasiete, (planos 118, 119 y 109 respectivamente).

No se han detectado estructuras de ordenamiento interno que evidencien direcciones de paleocorrientes. No obstante, se advierten algunas progradaciones, deducidas de la morfología de algunos estratos, que sugieren una dirección subortogonal a la máxima elongación cartográfica de afloramientos, es decir de componente N 140–160°E, y sentido variable en función de la vertiente donde se asientan dichos depósitos.

En líneas generales los materiales detríticos más groseros, presentan una matriz arenosa que soporta los cantos, en ocasiones se observan granoselecciones inversas que son típicas de un transporte en masa del sedimento (debris flow). Las superficies o láminas planares diseñadas por los cantos que a su vez están soportados por una matriz limo–arcillosa, podrían estar relacionados con un flujo laminar en masa del sedimento. En otras ocasiones y en contacto con el substrato se aprecian unos materiales brechoides extremadamente angulosos, con escasa matriz y de litología idéntica a la del substrato, que determinan que el transporte ha sido prácticamente nulo. Estos aspectos se han destacado en casi todos los afloramientos a partir de las calicatas realizadas.

La interpretación sedimentaria de estos materiales, deducida en base a la parcial arquitectura estratigráfica observada en los escasos afloramientos existentes y a partir de las calicatas realizadas sobre los mismos, sugiere un medio de depósito asociado a un complejo sistema de abanicos aluviales.

Abanicos aluviales que se asientan preferentemente en zonas o bandas de fractura que son las que condicionan en su mayoría el depósito de los mismos. Asociados a las bandas de fractura se detectan las brechas (subaéreas) constituidas en su conjunto por materiales con escaso o nulo transporte y que corresponden a las partes o zonas apicales (muy proximales) de estos sistemas aluviales; como se ha indicado antes este tipo de facies se halla en relación estrecha con el substrato y lo separa una zona de fractura. Estas brechas consideradas subaéreas, a

medida que se alejan de la zona de fractura, comienzan a disgregarse presumiblemente en un medio acuoso, se mezclan con otras de diversa procedencia y en ocasiones se organizan en ciclos deposicionales. Ciclos deposicionales que se ponen de manifiesto por sucesivas avalanchas de sedimento en forma de flujos gravitacionales, donde los clastos, procedentes de la denudación "mecánica" (por fractura) del substrato, viajan inmersos en una matriz que también procede de la misma erosión, pero diferencial de los elementos menos resistentes (pizarras y/o pizarras limo-arenosas). Otras veces, cuando el área fuente es fundamentalmente cuarcítica, los clastos están desprovistos de matriz y viajan autoportados, es decir, unos en contacto directo con otros.

El escaso transporte generalizado de los clastos y la génesis de todo el sedimento en forma de flujos densos, condiciona en gran medida que los cantos sean en la mayoría de los casos de subangulosos a subredondeados. Ocasionalmente se advierten algunos elementos de litología arenoso-cuarcítica extremadamente redondeados; este aspecto se interpreta como que en parte estos clastos han podido autorreciclarse por varios ciclos de estos sistemas aluviales de depósito.

4.2.2.2.b.- Derrubios de Ladera

Están representados cartográficamente en casi todo el área de estudio. Su distribución es mayor en las vertientes Norte y Sur de la S^a de Matasiete. En otras zonas aparecen como afloramientos aislados.

Se sitúan indistintamente y de forma discordante sobre el substrato Paleozoico, o bien sobre las brechas sedimentarias reseñadas anteriormente.

El espesor es variable de unos sectores a otros y está especialmente controlado por el tipo de relieve y por el substrato sobre el que se asientan. En cualquier caso suelen ser poco potentes y su espesor no sobrepasa casi nunca los 2 m, y por lo general está comprendido entre 20-30 cm y 1 m.

Las facies litológicas son prácticamente idénticas a las reseñadas en el epígrafe anterior, si bien estos sedimentos se presentan muy sueltos apenas compactados y con una matriz en muchos casos limo-arcillosa de color gris oscuro. Otras veces se manifiestan como un gran canturreal donde la matriz es de escasa a nula; este hecho se ha interpretado de dos formas, bien que el área fuente sea eminentemente cuarcítica (vertientes Norte y Sur de la S^a de la Breña) o que sea producto de intensas labores mineras de lavado del sedimento por el hombre, para extraer oro de tipo placer (Oeste de Monte Viejo y NO de Los Barrancones).

Se interpreta que los depósitos y distribución de estos materiales están asociados a una dinámica de vertientes, donde la denudación de los relieves paleozoicos y neógenos es en su totalidad el área fuente de los citados sedimentos. El mecanismo de transporte debe ser en cualquier caso de tipo gravitacional bien aéreo, subacuoso, acuoso o mixto.

4.2.2.2.c.- Fondos de valle y aluviales recientes

Se distribuyen cartográficamente en la mitad meridional del área de estudio y están, en la mayoría de los casos, en íntima relación genética con los derrubios de ladera.

Constituyen los depósitos de la red fluvial configurada en la actualidad.

Suelen tener pequeño espesor estos sedimentos, que varía de varios centímetros a no más de 1,5-2 metros.

La litología dominante es la de un depósito fundamentalmente de tipo limo-arcilloso, gris oscuro a rojizo, con clastos dispersos incluidos en el sedimento. Es lógico que estos materiales sean de tamaño de grano mucho más fino, puesto que

ocupan las zonas más peneplanizadas y el acarreo de sedimento se realiza con mayor dificultad. Sin embargo, en la zona de Los Castros (N de la Ermita de Chandavilla) estos materiales incluyen gran cantidad de cantos con escasa matriz limo-arcillosa. Las labores, presumiblemente romanas, preexistentes y la denominación de Los Castros a esta zona, podría sugerir que la abundancia de cantos estuviera en relación con un área de lavado de sedimento para el beneficio de un yacimiento tipo placer.

4.2.3.- Tectónica

En el área reconocida, se observan los efectos de dos ciclos orogénicos que son el Hercínico y el Alpino.

4.2.3.1.- Ciclo Hercínico

La Orogenia Hercínica, afecta a los materiales del zócalo metamórfico, provoca su deformación dúctil y frágil, y da lugar a las estructuras que a continuación se describen.

El área cartografiada a escala 1:10.000, corresponde casi en su totalidad a una estructura anticlinal, vergente al Norte, de primera fase hercínica que denominamos "Anticlinal de Monte Viejo".

El límite Norte del anticlinal es una falla de traza rectilínea (Falla de la Breña), que pone en contacto dicho anticlinal con el Sinclinal de Valdeborracho, situado inmediatamente al Norte. Al Sur, el contacto está también mecanizado, si bien se trata de una falla con poco salto que conecta el flanco meridional de dicho anticlinal con el Sinclinal del Marco.

El Anticlinal de Monte Viejo, es un pliegue sinescuistoso, de dirección N-135° a 110°E, que describe una ligera virgación cóncava hacia el NE. Su

geometría es casi isoclinal, de ejes próximos a la horizontal, que cabecean hacia el SE en su extremo suroriental y hacia el NO en el extremo noroccidental. El pliegue se acompaña de una esquistosidad de plano axial, del tipo "slaty cleavage" en materiales pizarrosos y "rough cleavage" en rocas areniscosas y cuarcíticas.

El Anticlinal de Monte Viejo aparece roto y desgajado por un conjunto de fallas de desgarre de dirección próxima a E-O y movimiento senextro que convergen en la falla de La Breña. Asociados a estos accidentes aparecen los indicios de Monte Viejo, Matasiete y Sur de Los Barrancones (ver fig. 4).

Existen además de las fracturas descritas, otras de dirección próxima a N-S (N-160°E) y movimiento dextroso, posteriores a los anteriormente descritos, que provocan una mayor compartimentación en bloques de la estructura, y originan la repetición de algunos términos de la sucesión estratigráfica y de algunas estructuras.

Por último conviene indicar que la falla de La Breña es un accidente con movimiento complejo; tiene un salto en la vertical como falla inversa que monta materiales ordovícicos u ordovícico-silúricos sobre el Devónico. (en su borde oriental el salto debe ser como mínimo 1.000 m) y un salto en dirección difícil de estimar, pero que muy posiblemente sea de gran magnitud (quizás sea decakilométrico).

Este accidente, es posterior al anticlinal de Monte Viejo al que corta oblicuamente con un ángulo de unos 15° en sentido horario; no puede interpretarse por tanto como una falla asociada al pliegue (pliegue-falla) sino como un accidente posterior; al que se asocia el conjunto de fallas senextrosas anteriormente referidas.

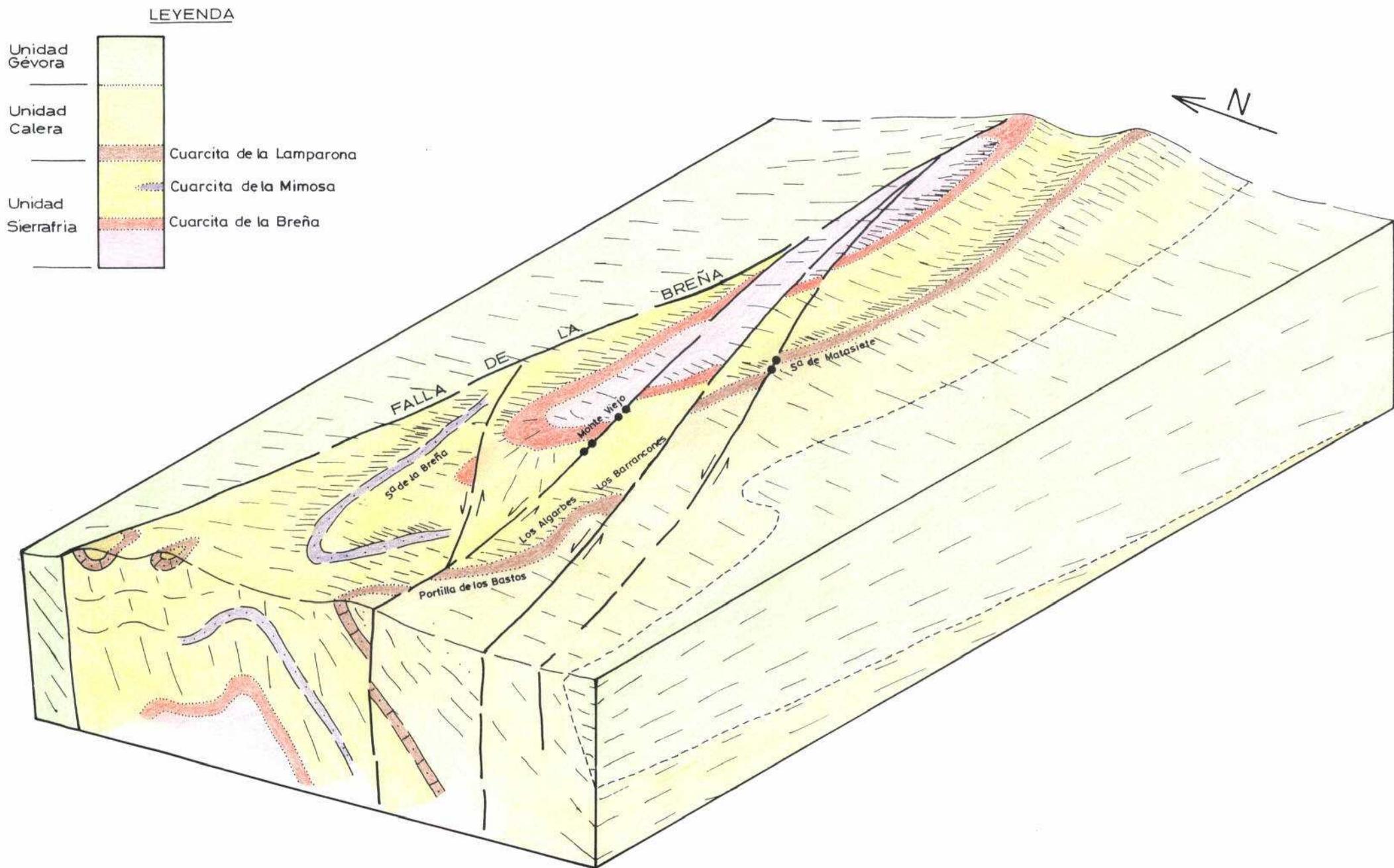


Fig. 4 Bloque diagrama ilustrativo de la estructura del área de estudio y situación de principales indicios mineros.

4.2.3.2.- Ciclo Alpino

Por criterios de carácter regional puede decirse que la Orogenia Alpina, es la responsable de la arquitectura estratigráfica de los sedimentos terciarios y cuaternarios de la cuenca del Guadiana. Es la que condiciona el depósito de los materiales neógenos y cuaternarios en el sector de La Codosera.

En la sucesión de acontecimientos alpinos acaecidos en el área objeto de estudio habrá que señalar dos etapas de orden mayor.

La primera etapa sería la que reactiva las líneas o bandas tectónicas hercínicas, de manera que la cinemática que se produce, en su mayor parte, puede ser coincidente con la Orogenia Hercínica. Por lo tanto, se interpreta que la Orogenia Alpina genera, en el sector de La Codosera, un conjunto de "pasillos tectónicos" (corredores, fosas, subcuencas, etc.), a los que se asocian unos dispositivos aluviales, en un proceso evolutivo y continuo entre tectónica y sedimentación.

Por lo tanto la construcción de estos "pasillos tectónicos" o corredores de carácter tectosedimentario, se interpreta que está asociada a una Tectónica Alpina de carácter transpresivo. Este aspecto es deducido del registro sedimentario que se observa en la actualidad, donde los depósitos ocupan bandas cartográficas en general largas y estrechas y de poco espesor (las cuencas transtensivas suelen condicionar un prisma de sedimentos, es decir un espesor muy considerable en relación con el área de afloramiento). Procesos de tectónica transpresional hercínica han sido citados en el sector de La Codosera por SANDERSON et al. 1.990.

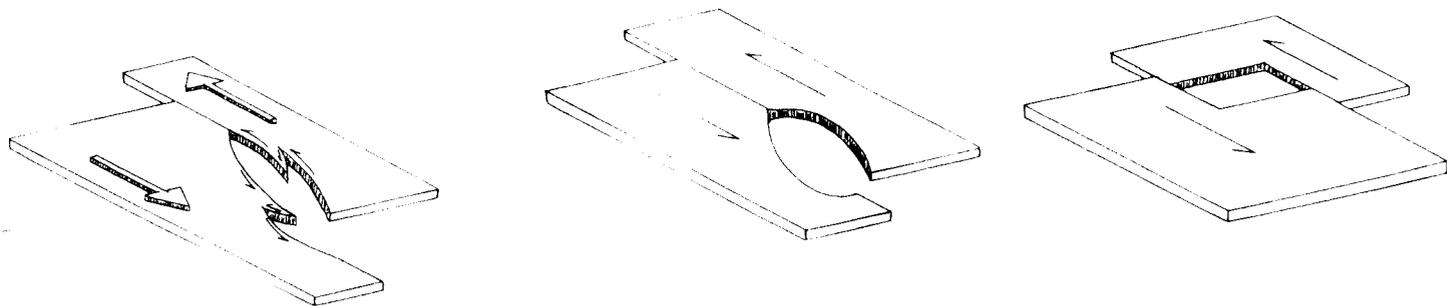
La distribución de los depósitos en estas fosas debe acontecer mediante la creación de unos sistemas aluviales con morfología de abanico (o abanicos coalescentes), donde las zonas apicales de estos dispositivos se instalan de modo concomitante con la fracturación.

En la figura adjunta (Fig. 5) se muestran diversos mecanismos de apertura de cuencas en sistemas transtensivos y/o transpresivos con diversos grados o formas de complejidad (A).

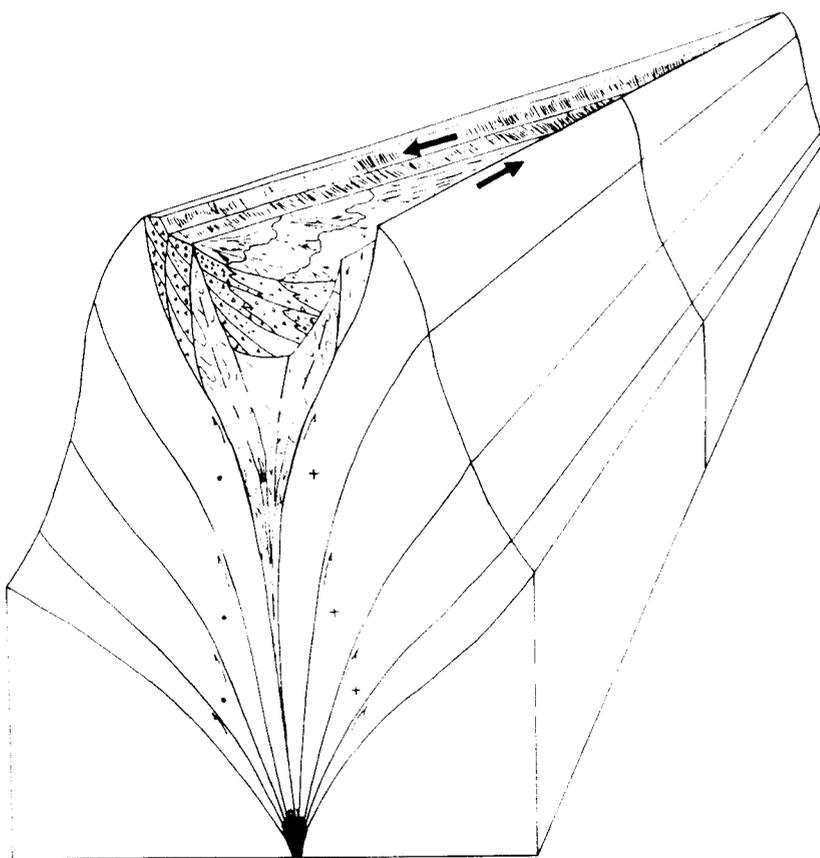
En el dibujo B de la citada figura, se hace un intento de reconstrucción de las citadas fosas o pasillos tectónicos, asociados a bandas de fracturas con salto en dirección (cizalla) y de componente esencialmente compresiva. En esta tentativa se reconstruyen diversos sistemas de abanicos aluviales asociados a dicha fracturación transpresiva, que se interpreta debe generar una zona de apertura asociada a las zonas apicales de las escamas de componente inversa.

La segunda etapa, que puede incluir varios ciclos de tectónica reciente (neotectónica), condiciona que los elementos depositados mediante los mecanismos aluviales antes aludidos, evidencien rasgos de actividad tectónica. Estos rasgos se materializan en muchos casos con huellas en los cantos cuarcíticos de estrías de fricción y marcas de presión, en otros casos se advierte que los clastos más pelíticos están "reventados" producto de la presión ejercida sobre estos depósitos.

Finalmente destacar la aparición de sedimentos cuaternarios que pueden estar condicionados por suaves reactivaciones de estas líneas de fractura, ya que ocupan en la actualidad posiciones equivalentes; o bien se trata de sedimentos que se depositan por la erosión dominante, en un intento de equilibrar el relieve.



A



B

Figura 5

A.- Diversos tipos de apertura de cuencas en sistemas de fracturación de componente dominante de salto en dirección.

B.- Esquema interpretativo y evolutivo de las brechas sedimentarias del sector de La Codosera.

4.3.- GEOQUIMICA DE SUELOS

La campaña de geoquímica de suelos se ha realizado en la Sierra de la Breña en su parte occidental.

Esta campaña se justificaba hacerla en el sector aludido por dos razones fundamentales. La primera porque en una investigación previa, llevada a cabo por C.G.S., se había cubierto con geoquímica de suelos una gran parte de la vertiente norte de la Sierra de la Breña. En dicha campaña se puso de manifiesto un conjunto de anomalías, en la parte sur de los perfiles, que quedaban abiertas y se recomendaba debían ser investigadas.

La segunda razón era la presencia, en la parte alta de la Sierra de La Breña, de una banda de tectonización muy importante. En este sector existían numerosas labores mineras de todo tipo (socavones, pozos, galerías, etc.), y muchas más que se han detectado en la campaña de geoquímica realizada en este Proyecto.

En consecuencia el trabajo se ha llevado a cabo en un área de aproximadamente 1 km². En ésta se han establecido 35 perfiles separados 50 m. Sobre ellos se han tomado 433 muestras, recogida cada 50 m. La toma de muestras se ha realizado, escavando un marco de 50 x 50 cm de superficie y de 40 a 60 cm de profundidad. Dicha toma se ha efectuado de los horizontes desprovistos de suelo o materia orgánica.

Una vez tomadas las muestras y empaquetadas debidamente con su número de identificación, se han trasladado a la casa-laboratorio que INGEMISA poseía en la Tojera. Allí se preparaban y se procedía, de forma rápida y continuada, a su envío a LABORATORIOS ALMERIA S.A. (LABORAL, S.A.)

En epígrafes sucesivos se plantean: el tratamiento estadístico de los análisis, la interpretación de resultados y la representación gráfica de las anomalías establecidas.

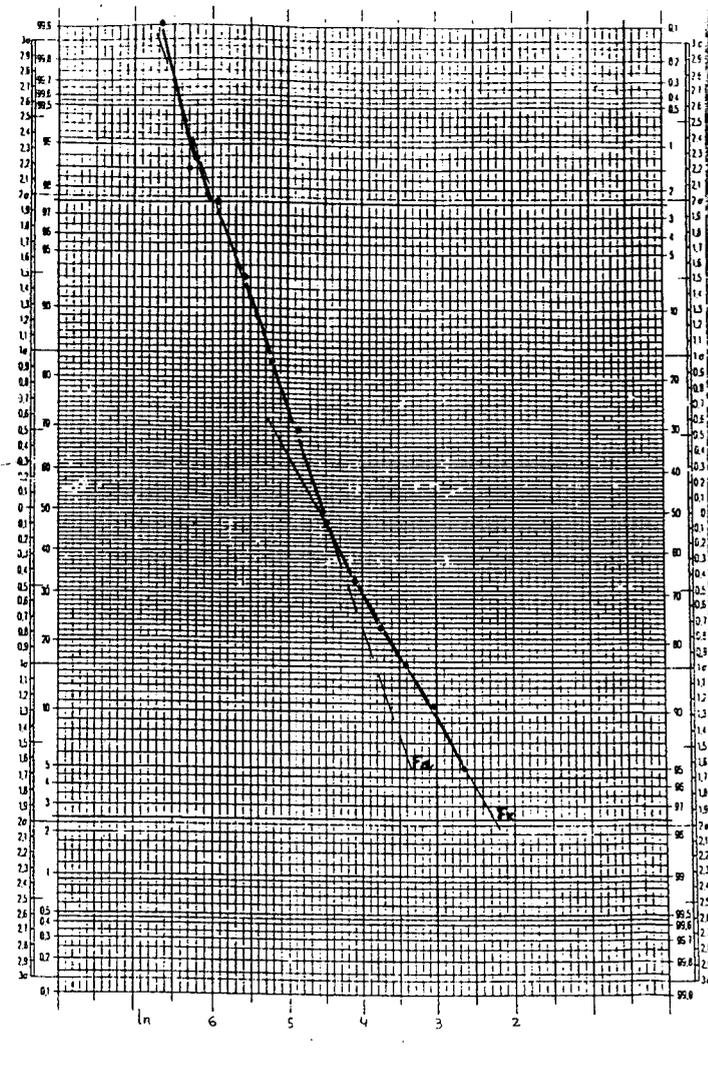
4.3.1.- Tratamiento estadístico e interpretación de resultados

Los resultados de los análisis químicos para Au están comprendidos entre $<0,005$ y $7,190$ p.p.m., aunque este último valor es la media de dos análisis efectuados sobre la misma muestra ($11,340$ p.p.m. y $3,040$ p.p.m.); existe otro valor que destaca con $1,640$ p.p.m., y el resto se mantienen por debajo de $0,78$ p.p.m., y de ellos 20 valores son inferiores al límite de detección ($<0,005$ p.p.m.).

El tratamiento estadístico se ha realizado, agrupando en intervalos logarítmicos y ajuste por mínimos cuadrados a una distribución log-normal. Se obtiene así la ecuación analítica de la Recta de Henri, el coeficiente de Regresión o Correlación, y los valores del fondo y desviación típica de la población o poblaciones que puedan establecerse (de fondo y anómala/s), y a partir de ellos se definen el umbral y los distintos grados de anomalías.

Para el tratamiento estadístico se ha prescindido de los 20 valores inferiores al límite de detección ($<0,005$ p.p.m.), y de dos valores erráticos de $7,190$ p.p.m. y $1,640$ p.p.m. Por consiguiente, de las 433 muestras tomadas, se han sistematizado 411 valores de Au, distribuidos en 12 intervalos comprendidos entre $0,780$ p.p.m. y $0,010$ p.p.m.

En la gráfica de distribución de frecuencias relativas (gaussiana) (Fig. 6), se obtiene un máximo de 91 valores (22,14%) para el intervalo comprendido entre $0,089$ p.p.m. y $0,127$ p.p.m.



i	X1	X2	N	NN	VALORES-DE-NN
1	10.00	14.00	21	21	*****
2	15.00	21.00	24	45	*****
3	22.00	30.00	23	68	*****
4	31.00	43.00	27	95	*****
5	44.00	61.00	41	136	*****
6	62.00	88.00	58	194	*****
7	89.00	127.00	91	285	*****
8	128.00	183.00	55	340	*****
9	184.00	262.00	43	383	*****
10	263.00	377.00	18	401	*****
11	378.00	543.00	4	405	*****
12	544.00	780.00	6	411	*****
M1=MODA		M2=MEDIANA	M3=MEDIA	M4=DESVIACION	M5=VARIANZA
108.826087		93.802198	138.150852	125.683287	15796.288679

Fig. 6 Gráficas de distribución de Au.

Toda la población sistematizada, tiene un coeficiente de correlación $R^2= 0,9386396$, y valores del fondo regional, $M\approx 0,078$ p.p.m., y desviación típica, $W\approx 0,103$ p.p.m.

Sin embargo, a partir del séptimo intervalo considerado, el coeficiente de correlación, R^2 , baja del límite admitido (0,988), lo que permite establecer dos poblaciones: una de fondo y otra anómala.

La población de fondo está comprendida entre 0,010 p.p.m. El fondo regional resulta ser $M=0,033$ p.p.m., y la desviación típica, $\sigma=0,008$. Con estos datos se obtiene un umbral de anomalía ($U=x+2\sigma$) de 0,049 p.p.m.

La población anómala comprende valores entre 0,089 p.p.m. y 0,780 p.p.m. El fondo de esta población anómala es $M'=0,146$ p.p.m., y la desviación típica, $\sigma'=0,081$ p.p.m. Por lo tanto, se define así una anomalía inferior (de 5ª categoría), $x'+\sigma'= 0,227$ p.p.m., y anomalías de rango superior, incrementando sucesivamente la desviación típica (tablas 1 y 2).

En el plano de anomalías (plano 4) se han trazado las isolíneas correspondientes a los siguientes valores redondeados:

Umbral de anomalía,	$U\geq 50$ p.p.b.
Anomalía de 5ª categoría,	≥ 225 "
" de 4ª "	≥ 300 "
" de 3ª "	≥ 390 "
" de 2ª "	≥ 470 "
" de 1ª "	≥ 550 "

i	X1	X2	X2-X1	Ln X1	Ln X2	LnX2-LnX1	N		
1	10.00	14.00	4.00	2.3025851	2.6390573	0.3364722	21		
2	15.00	21.00	6.00	2.7080502	3.0445224	0.3364722	24		
3	22.00	30.00	8.00	3.0910425	3.4011974	0.3101549	23		
4	31.00	43.00	12.00	3.4339872	3.7612001	0.3272129	27		
5	44.00	61.00	17.00	3.7841896	4.1108739	0.3266842	41		
6	62.00	88.00	26.00	4.1271344	4.4773368	0.3502024	58		
7	89.00	127.00	38.00	4.4886364	4.8441871	0.3555507	91		
8	128.00	183.00	55.00	4.8520303	5.2094862	0.3574559	55		
9	184.00	262.00	78.00	5.2149358	5.5683445	0.3534087	43		
10	263.00	377.00	114.00	5.5721540	5.9322452	0.3600912	18		
11	378.00	543.00	165.00	5.9348942	6.2971093	0.3622151	4		
12	544.00	780.00	236.00	6.2989492	6.6592939	0.3603447	6		
-----M1=MODA		-----M2=MEDIANA		-----M3=MEDIA		-----M4=DESVIACION		-----M5=VARIANZA	
108.826097		93.802198		138.150852		125.683287		15796.288679	

*

I	N	X	Y	SN	R/R				
1	21	2.64	-1.63	S	0.0000000				
2	24	3.04	-1.23	S	1.0000000				
3	23	3.40	-0.97	S	0.9911867				
4	27	3.76	-0.74	S	0.9882076				
5	41	4.11	-0.44	S	0.9948648				
6	58	4.48	-0.07	S	0.9952307				
7	91	4.84	0.51	S	0.9748327				
8	55	5.21	0.94	S	0.9776167				
9	43	5.57	1.49	S	0.9759333				
10	18	5.93	1.97	S	0.9762628				
11	4	6.30	2.48	S	0.9722413				
12	6	6.66	4.50	S	0.9386396				
a10=	4.56	a01=	0.26	a11=	2.12	a20=	21.63	a02=	1.25
NN =	411.00	R =	0.9386396	m11=	0.95	m20=	0.82	m02=	1.19
RECTA-REGRE. !! (X-a10)=Bx/y*(Y-a01) !! X=Y*w+m !! Bx/y=m11/m02=Coef-Regresion									
NORMAL: w= 0.8044 m= 4.3558 LOG-NORMAL: W= 102.7345 M= 77.9286									

TABLA 1. Sistematización del Au. Población total.

I	N	X	Y	SN	R**
1	21	2.64	-1.24	S 0.0000000	
2	24	3.04	-0.73	S 0.9998627	
3	23	3.40	-0.38	S 0.9938054	
4	27	3.76	-0.03	S 0.9949144	
5	41	4.11	0.53	S 0.9917507	
6	58	4.48	4.50	S 0.7307502	
a10= 3.80 a01= 1.18 a11= 5.69 a20= 14.81 a02= 6.36					
NN = 194.00 R = 0.7507502 m11= 1.20 m20= 0.39 m02= 4.96					
RECTA-REGRE. !! (X-a10)=Bx/y*(Y-a01) !! X=Y*w+m !! Bx/y=m11/m02=Coef-Regresion					
NORMAL: w= 0.2411 m= 3.5108 LOG-NORMAL: W= 8.4326 M= 33.4761					

A) Población de fondo

I	N	X	Y	SN	R**
7	91	4.84	-0.20	S 0.0000000	
8	55	5.21	0.45	S 1.0001797	
9	43	5.57	1.13	S 0.9995745	
10	18	5.93	1.68	S 0.9987964	
11	4	6.30	1.92	S 0.9912723	
12	5	6.66	4.50	S 0.9404545	
a10= 5.25 a01= 0.55 a11= 3.31 a20= 27.73 a02= 1.18					
NN = 217.00 R = 0.9404545 m11= 0.41 m20= 0.20 m02= 0.88					
RECTA-REGRE. !! (X-a10)=Bx/y*(Y-a01) !! X=Y*w+m !! Bx/y=m11/m02=Coef-Regresion					
NORMAL: w= 0.4687 m= 4.9869 LOG-NORMAL: W= 81.0157 M= 146.4647					

B) Población anómala

TABLA 2.- Sistematización del Au. A: Población de Fondo. B: Población anómala.

4.3.2.- Representación gráfica de anomalías

En el plano n° 4 se presenta sobre mapa topográfico a E.1:2.000, la distribución de los perfiles de la geoquímica de suelos, la situación de muestras y el valor analítico en p.p.m. de Au de cada una de ellas.

De acuerdo con el tratamiento estadístico efectuado, se han interpretado y a su vez establecido cinco tipos de anomalías, que están reflejadas en el mencionado plano.

En dicho plano se advierte que las anomalías de 5ª categoría tienen una distribución homogénea por todo el área investigada, a excepción de la parte occidental y algunos retazos aislados en otros sectores.

El resto de anomalías (1ª, 2ª, 3ª y 4ª categoría) ocupan áreas reducidas y casi siempre van solidarias unas y otras.

En cuanto a la interpretación que cabe hacer de estas anomalías, desde un punto de vista geológico-minero, es la siguiente:

- a) El área de la Breña presenta en su conjunto un fondo anómalo en torno a 0,225 p.p.m. de Au. Anomalía que se ha considerado de 5ª categoría. Probablemente en relación con la elevada tasa de tectonización que existe en este sector.

- b) En sectores puntuales de este área, se localizan valores anómalos concentrados que oscilan entre 0,300 p.p.m. y 0,500 p.p.m. Esta distribución puede estar condicionada en gran medida con fracturas de dirección aproximada N140-160E y N-S a N40E, según se deduce de la

morfología de las isoanomalías. Las áreas consideradas como anomalías de 1ª categoría, podrían estar asociadas a las zonas de intersección de los juegos de fractura mencionados, donde eventualmente puede haber un enriquecimiento importante de Au.

4.4.- INVESTIGACION MINERA

La investigación minera ha consistido en la realización, estudio y desmuestra de calicatas mecánicas y pocillos, desmuestras puntuales y sondeos mecánicos con estudio y desmuestras de los mismos. Los trabajos se han centrado en cinco áreas principales, en algún caso estudiando solamente yacimientos primarios (Portilla de los Bastos y Los Algarbes), en otras estudiando conjuntamente los yacimientos primarios y las concentraciones secundarias (Los Barrancones, Monte Viejo y La Breña), por último, se han hecho investigaciones aisladas sobre posibles yacimientos secundarios.

La numeración, un tanto errática, de las calicatas, aunque estén próximas y en la misma área, se justifica por el sistema de trabajo que se ha seguido: se ha comenzado haciendo calicatas en base a datos geológico-mineros, de geoquímica de suelos o de litogeoquímica y, en caso necesario, se han continuado los trabajos lateralmente días o semanas más tarde.

4.4.1.- Area de Los Barrancones-Casa de La Niña

Las calicatas mecánicas se empezaron en este área (Los Barrancones) y se han acabado por la misma (Casa de La Niña).

Desde un punto de vista geológico el área de Los Barrancones-Casa de la Niña se encuentra en el flanco normal del anticlinal de Monte Viejo, en una cuña de materiales pizarroso-detríticos delimitada por dos cizallas senextrosas, de

dirección N110–120°E, a las que se asocian frecuentes trabajos mineros antiguos (plano nº 3).

El conjunto de trabajos realizados en este sector se presenta en el plano nº 5.

Primer objetivo

La calicata nº 1 se situó en el borde O de la gran rafa romana, en un primer intento para tratar de establecer las razones que motivaron la realización de una labor minera tan importante. Los resultados obtenidos se presentan en el plano nº 8, en el que se observa que se cortaron tres tipos de materiales muy diferenciados. En la parte N la serie pizarroso–detrítica, en la que los tramos detríticos dan contenidos en oro muy superiores a los tramos lutíticos. A partir del tramo correspondiente a la muestra nº 7 se cortan pizarras sericíticas muy tectonizadas y atravesadas por filones de cuarzo, en uno de los cuales se observaron pintas de oro, por lo que se desmustró aparte y dio un contenido de 13,589 g Au/Tm. Entre los puntos 12 y 13 se corta una escombrera antigua y hacia el S unos materiales que, posteriormente, se interpretaron como debritas.

Las calicatas 2 y 35 se realizaron dentro de la propia rafa romana. Una vez conocidos los resultados, ante la duda de que el desmuestra sobre la calicata 2 estuviese afectado por percolaciones de Au de la escombrera, se retomaron las muestras de nuevo agrupándolas en tres tramos (planos nº 9–10). El resultado fue la detección de un tramo pizarroso–detrítico con 6 m de potencia aparente y casi 5 g de Au por tonelada.

La calicata 35B (plano nº 52) también corta un tramo pizarroso, intensamente tectonizado, con un valor medio de 238 p.p.b. de Au por Tm en 6 m de potencia aparente.

Los datos de las calicatas 1, 2 y 35B, junto con la morfología de la rafa, permitieron delimitar una banda fracturada N120°E, de la que se pretendió verificar su continuidad hacia el ONO con la calicata 75 (plano nº 94), con resultados poco satisfactorios, pero que volvió a cortarse con nitidez en la calicata 76 (plano nº 95).

Tras los trabajos indicados anteriormente y otros situados en Monte Viejo de los que se dará cuenta en un próximo epígrafe, se puede concluir que, en la parte central de Los Barrancones, los romanos iniciaron la explotación de un yacimiento secundario (paleoplacer) y continuaron excavando, al menos 5–6 m, sobre una banda mineralizada de fractura, de dirección N120°E en el sustrato, reconocida en una corrida próxima a 200 m, por lo que se consideró que debería ser un objetivo a prospectar mediante sondeos.

Segundo objetivo

El segundo objetivo a prospectar en el área de Los Barrancones se estableció al reconocer las anomalías de geoquímica de suelos de una campaña anterior (Fig. nº 2). Al N de la rafa romana se habían obtenido dos anomalías de suelos importantes, que resultaron estar relacionadas con escombreras de labores mineras antiguas alineadas según la dirección N120–130°E y corrida visible de unos 100 m.

Las calicatas 4 y 5 se pusieron a E y O, respectivamente, de la alineación indicada (plano nº 5).

La calicata nº 4, plano nº 12, cortó una labor minera antigua entre cuarcitas ferruginizadas y con venas de cuarzo, idénticas a las que se observan en el borde N de la pequeña labor minera situada a poniente, en ambos casos con dirección N155–160°E y buzamiento de 50–55°S. Para ver la posible continuidad de esta banda hacia el E se realizó la calicata 65, en la que se corta un tramo tectonizado de 2 m con contenidos de Au de unos 2.000 p.p.b. de Au Tm. En dicho tramo no se puede

establecer ningún tipo de rasgo identificativo con la anomalía de la C-4, esto unido a que la potencia y ley del tramo no eran especialmente significativas, hizo desistir de continuar los reconocimientos hacia el E.

La calicata n° 5, plano n° 14, se realizó a poniente de las labores mineras como se ha indicado anteriormente, presenta valores de interés entre las muestras n°s 3 y 10 (16 m), especialmente en la muestra n° 6 (3,821 g/Tm en el 1^{er} desmuestre). Se volvieron a tomar las muestras indicadas anteriormente, del fondo de la calicata, evitando tomar arcillas que pudieran tener oro de los derrubios superficiales; los resultados fueron esperanzadores (plano n° 14), ya que se llegaron a definir 8 m de cuarcitas fracturadas, silicificadas y ferruginizadas con leyes en oro superiores a 2 g/Tm. La banda definida coincidió, en dirección N110°E, con la pequeña rafa y galerías situadas al E, donde se había tomado la muestra n° 1 con más de 1.000 p.p.b. de Au/Tm (en el cejo de la galería mediante una roza de 1,20 m).

Las calicatas 4B, 29, 34 y 62 (planos n°s 13, 45, 50 y 80) se realizaron para tratar de ir estableciendo la corrida de la alineación indicada anteriormente. Objetivo que se cumplió con las calicatas 29, donde se cortó una labor minera en el tramo donde debía pasar el filón principal, y con la 34 en las estaciones 16 y 17. En ambos casos con menos envergadura que en la calicata 5, pero definiendo en conjunto una corrida reconocida algo superior a 100 m, por lo que se estimó que era un objetivo a sondear.

Tercer objetivo

El tercer objetivo a prospectar se sitúa al S de Los Barrancones, donde se conocían unas labores mineras, alineadas N100-105°E, que se consideró interesante investigarlas, a pesar de que la geoquímica de suelos no había dado anomalías en su entorno, en base a que el suelo es muy potente en este punto, por lo que se podía obtener algún criterio de prospección general.

Como se puede ver en el plano nº 5, a ambos lados de las labores mineras principales, se hicieron las calicatas 51 y 58. La C-51 corta un tramo de 2 m, relacionado con una fractura N90°E, con un contenido en Au próximo a 1 g/Tm, en continuidad con las labores antiguas.

La C-58 corta varias bandas de pizarras tectonizadas, con valores de Au especialmente significativos en las muestras 23 y 24 (1,6 y 1,8 g/Tm), en las que a la tectonización indicada se asocia una silicificación muy clara.

Hubiera sido interesante seguir reconociendo la banda anómala hacia poniente, pero la dueña de los terrenos presentó una queja formal ante la dirección del I.T.G.E., por lo que se desistió de continuar la investigación en este punto. Por otra parte, en un proyecto anterior, se había realizado un desmuestre seriado de litogeoquímica (Fig. 7) hacia el E sobre un afloramiento tectonizado-silicificado-ferruginizado, con los resultados que se indican en la mencionada figura, por lo que se estimó que el sector no era especialmente interesante.

En relación con que la geoquímica de suelos no hubiere dado resultado en este punto, a pesar de que el perfil C (ver fig. 3) pasa por las labores mineras, se interpreta como un dato a tener en cuenta al programar la malla de muestreo, ya que, con intervalos de 25 m entre muestras, puede no detectarse una banda anómala como la descrita anteriormente.

Cuarto objetivo

Durante el año 1.991 el equipo del I.T.G.E. realizó una campaña de litogeoquímica en el entorno de La Tojera, desmuestrando labores mineras y algunos afloramientos singulares. Varias de estas muestras, tomadas al N de la Casa de La Niña (plano nº 5), dieron resultado anómalo, con valores de Au de hasta 7 g/Tm en un caso, por lo que decidió completar la investigación con las calicatas 101, 108 y 109 (planos nºs 125, 132 y 133).

La C-101 presenta una anomalía prácticamente continua entre las muestras n^{os} 14 a la 37 (48 m con ley media de Au de 1 g/Tm), sin embargo no se obtiene anomalía importante en la continuación del afloramiento con más de 7 g/Tm en litogeoquímica con el que se corresponden las muestras 5, 6 y 7.

En la banda anómala general destacan dos tramos anómalos especialmente significativos: el más septentrional, muestras 14 a 16 (6 m), tiene una ley media en Au de 2,7 g/Tm y está relacionado con brechas de pizarras con silicificación-ferruginización muy intensas; el otro tramo anómalo tiene una ley media en Au de 2 g/Tm en 14 m y de 3,86 g/Tm en 6 m, en relación con areniscas cuarcíticas silicificadas y ferruginizadas.

La calicata 108, plano n^o 132, vuelve a cortar una banda anómala general importante (54 m con ley media en Au de 1,3 g/Tm). En este caso queda bien definida la anomalía del S (muestras nos 34 a 39 , 12 m con ley media en Au de 4,2 g/Tm), donde se detecta una fractura que ilustra el mecanismo de formación de las debritas. Al N se detectan dos tramos de 4 m cada uno con valores superiores a la media (ver plano n^o 5).

La calicata 109, plano n^o 133, no se pudo hacer para cortar las anomalías anteriores, por la existencia de un camino bastante transitado, sin embargo se extendió hacia el N para tratar de detectar posibles anomalías alineadas N150-160°E, dirección frecuente en las calicatas anteriores. En este caso se detecta una anomalía importante (6,28 g de Au por tonelada en 2 m), relacionada con pizarras sericíticas y areniscas con algunas brechas ferruginosas, a la que se le da la interpretación que se refleja en el plano n^o 5, de acuerdo con la experiencia obtenida en otros sectores con investigación más avanzada. En este sector al N de la Casa de La Niña no se puede dar la investigación con calicatas por concluida, sería de gran interés hacer varias calicatas más hacia el E, especialmente para tratar de establecer la continuidad lateral del tramo

de hasta 54 m de anchura, con leyes de hasta 1.300 p.p.b. de Au cortado en las calicatas n^{os} 101 y 108.

Sondeos mecánicos

Como se ha indicado anteriormente, en dos de los objetivos del área, se habían delimitado varios sectores con suficiente corrida y leyes como para considerar interesante su reconocimiento por sondeos mecánicos.

Sobre el objetivo n^o 1, banda tectónica de la rafa romana, se han realizado los sondeos 3 y 4. Sobre la banda tectónica situada al N se han realizado los sondeos 2, 2 Bis y 6.

Todos los sondeos del Proyecto se han realizado con sonda DIAMEC-250 de ATLAS COPCO, por considerar que, dado su alto régimen de revoluciones y velocidad de avance, era la idónea para recuperar filones brechificados como los detectados en superficie.

Sondeo n^o 3

El sondeo n^o 3 se situó 45 m al S del centro de la banda de fractura definida en la rafa romana de Los Barrancones. Su dirección fue N30°E y la inclinación 50° con la horizontal, se perforaron 132,80 m. A 12 m del emboquille se situaba el centro de un pocito antiguo de 6-8 m de profundidad, con el que se debió investigar un filón de cuarzo de escasos cm, encajado en pizarras sericíticas, a juzgar por lo observado en la escombrera.

Según se puede ver en el Anexo II, plano n^o 138, el sondeo corta esquistos sericíticos, con pasadas centimétricas de esquistos cuarcíticos, hasta los 49,30 m donde aparece el primer tramo cuarcítico. Al igual que se estableció en superficie,

(calicata 2), a techo de las cuarcitas aparece la banda fracturada, en este caso con una ley de 200 ppb de Au entre 46,80 y 49,30 m, el resto de los valores son irrelevantes, incluido el tramo comprendido entre 52,20 y 53,65 m (29 ppb de Au) donde se cortó cuarzo tectonizado con óxidos de hierro, parecido al que en superficie dió contenidos de varios gramos de Au, por tonelada.

El sondeo se continuó hasta 132,80 m con objeto de alcanzar el muro del tramo cuarcítico, lo que se consiguió a 124,85 m de profundidad, donde aparecen pizarras negras con pasadas centimétricas de cuarcitas grises, sin interés minero aparente.

Sondeo nº 4

Se situó a 50 m del filón de cuarzo en el que se detectó oro visible en las calicatas 1 y 76, la dirección fue de N42°E y la inclinación 45°. En total se perforaron 103 m.

Aparte de investigar en profundidad la banda fracturada de Los Barrancones, se tenía interés en conocer la evolución en profundidad de los sedimentos brechoides beneficiados por los romanos en la rafa, sobre los que se habían obtenido valores de hasta 226 ppb de Au en la calicata 1.

La testificación se presenta en el plano nº 139, en el que se puede ver que las debritas sólo alcanzan los 3,5 m de profundidad, además con valores de Au inferiores a 100 ppb.

Al igual que sucedió en el S-3, el mayor contenido en Au (176 ppb) se presenta a techo del paquete en el que comienzan las cuarcitas, materiales que, al no presentar síntomas de tectonización-silicificación, no se consideró necesario atravesar en su totalidad.

Tras la realización de los sondeos n^{os} 3 y 4 sobre la banda tectonizada de Los Barrancones, se consideró que carecía de interés minero, por lo que se dio su investigación por concluida.

Sondeo n° 2

Sondeo situado a 50 m al S de la mayor anomalía cortada en la calicata n° 5, que se considera el centro de la banda anómala, definida por las calicatas y labores mineras antiguas, situada al N de Los Barrancones. La dirección del sondeo fue N45°E, la inclinación 45° y la longitud perforada de 127,10 m.

La testificación y análisis del S-2 se representa en el plano n° 136 (anexo II), en el que se puede ver que la banda anómala superficial se corta en el sondeo entre 40,30 y 48,30 m, si bien en profundidad la banda se estrecha y la ley media descende hasta 503 p.p.b.

Sondeo n° 2 bis

Desde el mismo emplazamiento del sondeo n° 2 se realizó el 2 bis con una inclinación de 75° respecto a la horizontal, en este caso se perforaron 108,00 m.

El objetivo de este sondeo fue verificar la evolución en profundidad de la banda cortada en el sondeo n° 2, con objeto de obtener criterios de prospección.

La testificación y análisis del sondeo 2 Bis se presenta en el plano n° 137. En el que se puede ver que el sondeo no corta ninguna banda tectonizada de entidad, solamente pequeñas fracturas, entre las que destaca el tramo comprendido entre 27,95 y 29,65 m, donde se cortan venas y filones de cuarzo oqueroso y amarillento, que

confieren una ley media de 182 p.p.b. de Au al tramo comprendido entre 27,65–30,65 m. Este tramo debe corresponder con los filoncillos de cuarzo oqueroso que se cortan entre 19,45 y 19,65 m en el S-2 (ver esquema en planos n^{os} 136–137).

En definitiva el S-2 Bis confirmó el dato que ya se había empezado a poner en evidencia en el S-2, es decir que la banda superficial se estrechaba hasta desaparecer en profundidad.

Sondeo n^o 6

Este sondeo se situó a 50 m al E del 2 y 2 Bis, también a 50 m al Sur de la anomalía con 4.025 p.p.b. de Au cortada en la calicata n^o 29. La dirección del sondeo fue N42°E, la inclinación 45° y la longitud total 78 m.

El objetivo de este sondeo fue verificar en profundidad la banda anómala de dirección N110°E reconocida en superficie, en este caso en un punto donde podía interceptar con otra banda tectonizada–mineralizada, de dirección N155–160°E, que se cortó en la calicata 4 (ver plano n^o 5).

La testificación y análisis del S-6 se presentan en el plano n^o 142 (anexo II), en donde se puede ver que entre 41,50 y 43,30 m se corta un tramo de cuarcitas brechificadas con silicificación, y una ley media de 440 p.p.b. de Au. Es decir que también en este punto se confirman los resultados obtenidos a poniente, sin que en este caso la posible intersección de fracturas, con mineralización superficial, tenga ninguna trascendencia en profundidad.

Al igual que se ha indicado en Los Barrancones, tras los sondeos n^{os} 2, 2 Bis y 6, se puso en evidencia que la banda tectonizada situada al N tampoco tiene interés minero.

Sondeos propuestos

En el sector situado al N de Casa de La Niña, donde se han establecido al menos dos bandas anómalas de posible interés minero de dirección N100–115°E, en una corrida de unos 100 m, se recomienda realizar los dos sondeos que se indican en el plano nº 5, situados a unos 100 m entre sí, con dirección de perforación N–10°E y, de ser posible, con 45° de inclinación. En el caso de que se continúe la investigación con calcatas hacia el E, como se ha indicado anteriormente, y si los resultados confirman la continuidad de una banda anómala en superficie de unos 50 m de anchura, se podría plantear una investigación detallada de este sector, mediante una malla de sondeos realizados con circulación inversa.

4.4.2.– Area de Monte Viejo

Sobre este área se ha centrado una parte muy importante de los trabajos de investigación minera realizados en este Proyecto.

Desde un punto de vista geológico el área de Monte Viejo se corresponde con una banda de cizalla senextra, que lamina el flanco sur del anticlinal de igual nombre, ver plano nº 3 y fig. nº 4. La cizalla en cuestión tiene una dirección N100–110°E y su anchura oscila entre 75 y 100 m.

Como se ha indicado anteriormente, el interés minero de este área se puso de manifiesto al reconocer las anomalías de geoquímica de suelos de una campaña anterior. En estos reconocimientos previos también se puso en evidencia, que el cierre periclinal que dibujan en este sector las cuarcitas de La Breña, quedaba cortado hacia el Sur en una banda de tectonización que se correspondía con la alineación de labores mineras/anomalías de geoquímica detectadas al E (ver Fig. 2).

En base a la información obtenida en los reconocimientos previos indicados anteriormente, se señalaron las calicatas n^{os} 6, 7, 8, 9 y 10 (ver plano n^o 5).

Las calicatas n^{os} 6 y 7, planos n^{os} 15 y 17 del anexo I, no fueron definitorias respecto a la banda fracturada que se pretendía establecer, tampoco en los desmuestres efectuados sobre las mismas se obtuvieron resultados llamativos (valor máximo de 2.185 p.p.b. de Au).

La calicata n^o 8, plano n^o 18, sólo corta un tramo de interés al N de la misma, al atravesar un tramo virgen entre dos grupos de labores romanas, obteniéndose valores analíticos en general inferiores a 1.000 p.p.b. de Au.

La calicata n^o 9, plano n^o 19, puso en evidencia que el fondo geoquímico de las cuarcitas con abundantes vetas de cuarzo es igual o superior a 500 p.p.b.

La calicata n^o 10, plano n^o 20, permitió conocer un aspecto minero que, hasta ese momento, había pasado desapercibido en la investigación de la Reserva de La Codosera: la existencia de materiales recientes con contenidos de Au aprovechables (en especial por los romanos), mediante simple lavado y concentración por ciclones. En ese momento se le encontró una explicación lógica a la infinidad de formas morfológicas extrañas del terreno que tanto nos habían llamado la atención, al tiempo que comprendíamos el fundamento de los datos bibliográficos antiguos, en los que el área de La Codosera se menciona como centro de trabajos romanos muy importantes. Dato que desdeñó BROWN, W.M. (1.864), al tiempo que resaltaba la importancia de filoncitos de cuarzo de Los Algarbes, La Manzana de Oro, La Perla de Aníbal, etc.

Volviendo a la C-10, tal como se hizo en un principio, con 80-90 cm de profundidad y las muestras tomadas en roza continua a 10-15 cm del piso,

resaltaron dos hechos: el más significativo fue que el tramo comprendido entre las muestras 7 y 17 (22 m), que correspondieron a sedimentos recientes, dio una ley media de 388 p.p.b. de Au; también se consideró de gran interés el hecho de que las pizarras tectonizadas, en contacto con los sedimentos recientes, dieron una ley media en 12 m de 271 p.p.b. de Au. En conjunto 34 m de anchura con más de 0,5 g Au/m³, dato de indudable interés minero en ese momento inicial de la investigación. Posteriormente se completó la investigación reprofundizando la calicata nº 10 y realizando la C-10 Bis, con los resultados que se indican en los planos nº 20 y 21, donde se puede ver que se confirmó el interés minero de los sedimentos recientes.

Dentro del área de Monte Viejo la investigación se trasladó a poniente, donde también se habían reconocido labores mineras antiguas inadvertidas hasta entonces; una de ellas corresponde a una "galería de arrastre", realizada sobre el núcleo fallado de un anticlinal de dirección N90-95°E y con el eje cabeceando 20-25° hacia el E; la labor se reconoció hasta 43 m de la entrada donde hay un hundimiento; los trabajos parece ser que se centraron en un paquete de pizarras de 2,5 a 1 m de potencia que aumenta de espesor hacia la charnela del pliegue.

En esta parte de poniente se programaron en principio las calicatas, 21, 23 y 24 y 24 bis (plano nº5), la última de ellas para verificar la posible existencia de una alineación filoniana N50°E definida por varios registros mineros próximos.

La calicata 21 Bis se inició sobre un mogote que resultó ser de debritas, por lo que se abandonó y trasladó hacia el E. No obstante, se demostraron los 9 m realizados, plano nº 33, obteniéndose un valor medio de 120 p.p.b. de Au.

La calicata nº 21, plano nº 32, corta en su parte N los vestigios de una antigua explotación romana sobre materiales recientes, hacia el S atraviesa una secuencia pizarroso-detrítica tectonizada y replegada, pero en la que no se define ninguna fractura con silicificación-mineralización importante.

La calicata n° 23, plano n° 35, se situó a 170 m a poniente de las labores mineras sobre una anomalía de la geoquímica de suelos anterior, que resultó estar relacionada con las debritas. Corta la serie pizarrosa, en general sericitizada, con valores de hasta 222 p.p.b. de Au.

La calicata n° 24, plano n° 36, corta la serie pizarrosa–detrítica muy tectonizada y con frecuentes filoncillos de cuarzo, usando en los cálculos los valores medios de las dos muestras retomadas, los 34 m de la calicata tienen una ley media de 230 p.p.b. de Au.

La calicata n° 24 Bis, plano n° 37, confirmó el alto contenido en Au de las pizarras, con filoncillos de cuarzo, al tiempo que puso en evidencia una banda filoniana N60°E en la que se obtuvieron valores de hasta 5.615 p.p.b. de Au.

Las calicatas n^{os} 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32 y 33 en una segunda etapa en la parte E de Monte Viejo, permitieron profundizar en el conocimiento de cómo se presentan las mineralizaciones de Au en este sector y, probablemente, en todo el área de La Codosera.

En Monte Viejo el Au está en relación con una falla de cizalla importante, en este caso de dirección general N110°E y de carácter senextroso, dentro de la zona de falla se presentan bandas donde la tectonización–silicificación son más fuertes, con direcciones que oscilan entre 90 y 120°E, y con ellas se encuentran relacionadas las mineralizaciones de Au. Este concepto básico no excluye que, a nivel puntual, se pueda encontrar un filón de cualquier dirección con 10–20 cm de potencia o algo más incluso, con corrida métrica en general que puede ofrecer leyes en Au espectaculares, pero anecdóticas en cuanto a interés minero real.

Con la segunda fase de calicatas mencionadas anteriormente y las realizadas en una tercera etapa (6, 25, 26 y 28)Bis además de las n^{os} 59 y 60, se pudo

establecer la distribución relativa de bandas anómalas que se indica en el plano nº 5, en el que también se recogen las calicatas y bandas anómalas de la parte de poniente.

En conjunto la zona de cizalla se reconoció, o quedó establecida, en más de 700 m en su borde sur, en tanto que el borde norte queda peor reconocido por la existencia de un pinar y de los materiales recientes.

Sondeos mecánicos

Para verificar la realidad de la interpretación apuntada anteriormente, se han realizado 9 sondeos inclinados en una corrida de 550 m y anchura máxima de 120 m. También se ha realizado un sondeo vertical sobre los materiales recientes. En general todos los sondeos han cortado en profundidad la banda mineralizada establecida en superficie, normalmente con menos potencia-leyes hacia abajo (salvo en el S-5), por lo que se puede afirmar que el criterio de prospección ha sido el adecuado, aunque, desafortunadamente, para poner en evidencia mineralizaciones de escasa dimensión y baja ley.

Sondeo nº 5

El sondeo nº 5 se situó a 50 m al S de la banda mineralizada que limita la banda de cizalla principal por el N, donde quedan cortadas las cuarcitas de La Breña (planos nºs 3 y 5). La dirección fue N2°E, la inclinación de 45° y la longitud perforada 97,50 m.

La testificación se presenta en el plano nº 140, anexo II, donde se aprecia que el sondeo no llega a cortar las cuarcitas, que se deben quedar colgadas, por efecto de la fractura, según se indica en la Fig. 8, pero entre 27,30 y 39,30 m corta un tramo pizarroso-detritico tectonizado y con frecuentes filoncillos de cuarzo, en el que se obtiene una ley media en Au de 2.500 p.p.b. para los 12 m de potencia aparente.

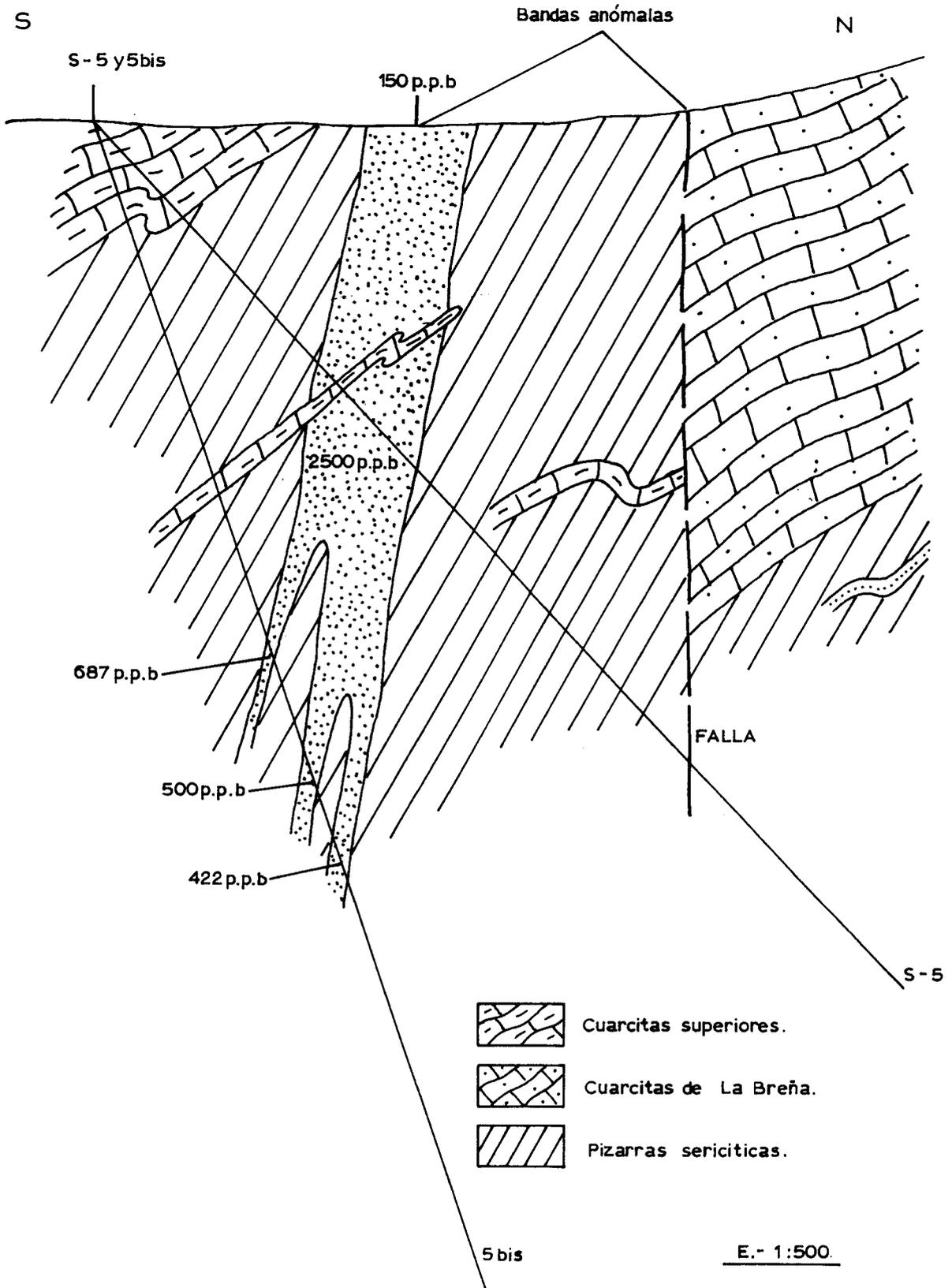


FIGURA 8.- Esquema geológico-minero interpretativo de los sondeos mecánicos S-5 y S-5 bis. Ubicación de las bandas anómalas.

Esta banda se corresponde en superficie con valores obtenidos al E de 150 p.p.b. en 8 m, por lo que existe un enriquecimiento en profundidad.

A partir de 53,20 m la recuperación obtenida es muy deficiente, incluso el sondista sugiere la existencia de labores mineras. Probablemente la pérdida de testigo esté en relación con la proximidad de la falla, que habría favorecido la tectonización-sericitización de las pizarras, así como la presencia de frecuentes filoncillos de cuarzo. En estos materiales, cuando la corona intenta cortar un filón de cuarzo en una matriz blanda, comienza a arrastrar el cuarzo destruyendo/lavando testigo hasta que encuentra oposición al avance.

La única forma de perforar una banda, con las características indicadas, es en seco, y de hecho así se han recuperado algunos tramos, pero se corre el gravísimo riesgo de que la maniobra se quede clavada, como ha ocurrido en incontables ocasiones a lo largo de la campaña.

En definitiva, el S-5 debía cortar el objetivo previsto entre 50 y 70 m, según evolucionase en profundidad. En ese tramo existen tantas lagunas de información que no se puede descartar su existencia, aunque de estar sería como un "stock-work" de filoncillos de cuarzo.

Sondeo n° 5 Bis

Ante la circunstancia de que, por primera vez en la investigación de La Codosera, un sondeo hubiere cortado en profundidad una mineralización con mejores leyes que las obtenidas en superficie, se decidió dar un sondeo más profundo en el mismo punto, para tratar de verificar si se mantenía el aumento de ley en profundidad.

El sondeo n° 5 Bis se emboquilló con 70°, en dirección N2°E y se perforaron 87,80 m. La testificación se presenta en el plano n° 141, donde se puede ver que las leyes en profundidad bajan y se hacen intermitentes, esquema de la Fig. 8. En definitiva que no se confirmó la posibilidad de establecer un tramo con interés minero.

Sondeo n° 7

El sondeo n° 7 se situó para investigar en profundidad la parte S de la banda de cizalla principal, a 50 m al S de la banda mineralizada bien definida en la C-31, con posibilidades de cortar otras dos bandas, no tan claras, situadas al S.

Se puso con dirección N27°E, 45° de inclinación y se perforaron 74,25 m. La testificación se presenta en el plano n° 143.

Entre 16,90 y 29,30 m se corta un tramo de pizarras brechificadas, en las que el tramo comprendido entre 25,80 y 29,98 m da una ley media de 445 p.p.b. de Au, y debe corresponder con la banda mineralizada reconocida entre las muestras 17 a 20 de la C-59, plano n° 77, donde se había obtenido una ley media de 632 p.p.b. de Au en 8 m de potencia aparente.

Entre 56,30 y 66,45 m se corta el tramo cuarcítico-areniscoso tectonizado que se había definido con leyes de interés en la C-31, plano n° 47; en el sondeo se cortan dos tramos de 4 m (56,80-60,80 m) y 2 m (62,80-64,80 m) con leyes medias de 514 y 609 p.p.b. de Au respectivamente.

El sondeo tuvo problemas serios de perforación, de tal forma que fue imposible continuarlo por debajo de 74,25 m; hecho lamentable, ya que, en el último tramo de 1,45 m, se habían empezado a cortar de nuevo cuarcitas con venas de cuarzo que dieron un contenido analítico de 2.412 p.p.b. de Au. Resultado que podría estar en

relación con la anomalía S de la calicata 26 y la labor minera situada a levante de la misma.

Sondeo nº 8

El sondeo nº 8 se situó a 70 m a poniente del nº 5 con el mismo objetivo que éste. La dirección en este caso fue N9°E, la inclinación 45° y 80,55 m la longitud alcanzada.

La testificación y análisis se presentan en el plano nº 144. Los primeros 6,75 m corresponden a una brecha de pizarras, que se interpreta como el talud de una subcuenca de materiales recientes; es de resaltar que los primeros 8 m del sondeo dan una ley media de 227 p.p.b. de Au por Tm.

Entre 21,60 y 27,60 m se corta un tramo detrítico que corresponde con la primera banda mineralizada que estaba previsto cortar, en este caso con leyes medias inferiores a 550 p.p.b. de Au por Tm.

Entre 41,60 y 43,60 m se corta un tramo de pizarras verde claras con abundantes filones de cuarzo, que debe corresponder con la banda mineralizada superficial que se pretendía investigar, según se muestra en el esquema del sondeo. La ley media en profundidad queda reducida a 227 p.p.b. de Au por Tm.

Los resultados conjuntos de los sondos nºs 5, 5 Bis y 8 desaconsejaron continuar con la investigación hacia poniente, de la parte N de la banda general de cizalla, ya que las mineralizaciones de interés que se habían cortado en superficie (C-6, 6 Bis, 7, 30 y 60), se presentan en relación con tramos tectonizados-silicificados ligados a cuarcitas, y estos materiales quedan cortados hacia abajo por la acción de la falla de cizalla (Fig. nº 8)

Sondeo n° 9

El sondeo n° 9 se situó a 110 m al E del n° 5, para reconocer la mitad N de la banda de cizalla principal. En este caso el objetivo prioritario era reconocer en profundidad el límite tectonizado de la subcuenca de debritas situada al N, al tiempo que se verificaban otros tramos superficiales de gran interés cortados en las C-26, 27 y 33.

La dirección fue N5°E, la inclinación 45° y la longitud perforada 79,10 m. La testificación y análisis del sondeo se presentan en el plano n° 9. Los primeros 4,35 m corresponden a pizarras alteradas que tienen una ley media de 268 p.p.b. de Au por Tm.

Entre 18,35 y 21,35 m se corta un primer tramo mineralizado con ley media de 1.351 p.p.b. de Au por Tm, que corresponde con la primera banda anómala de superficie, que se estrecha y empobrece en ley hacia abajo.

A partir de 36,35 m se entra en el tramo que se quería investigar, obteniéndose hasta 44,35 m (8 m de potencia aparente) una ley media de 754 p.p.b. de Au por Tm.

El tramo tectonizado que corresponde con el borde S de las debritas se corta entre 48,35 y 53,35 m, en este caso con ley media de 226 p.p.b. de Au por Tm. Al final del sondeo se vuelve a cortar otro tramo de pizarras, en este caso con 6 m de potencia aparente, con ley media de 281 p.p.b. de Au por Tm.

Sondeo n° 10

En vista de que los resultados que se estaban obteniendo en la parte levante de Monte Viejo no tenían demasiado interés minero, se decidió comenzar

con la investigación de la parte de poniente, para lo que se programó un sondeo a 40 m al S del cruce de las calicatas 53 y 53 Bis, donde se habían obtenido valores de hasta 7.550 p.p.b. de Au por Tm.

La dirección fue N-S, la inclinación 45° y la longitud alcanzada 92,55 m. Los resultados se presentan en el plano nº 146.

Como se muestra en el esquema, este sondeo corta entre 30,80 y 39 m una banda con ley media de 368 p.p.b. de Au por Tm que no había sido reconocida por calicatas.

Entre 43,80 y 50,80 m se corta un tramo tectonado-silicificado de pizarras con ley media de 781 p.p.b. de Au por Tm, que se corresponde con la banda detectada en superficie, nuevamente con una sustancial disminución en potencia y ley a escasos metros de profundidad.

Al terminar este sondeo, el Director del Proyecto, decide que se deje este sector oeste de Monte Viejo para investigarlo con las máquinas del I.T.G.E., aunque encarga la dirección y control del sondeo CODO 27 a INGEMISA.

Sondeo CODO-27

Este sondeo se situó también en el borde S de la banda de cizalla principal y más próximo a ella que el S-10, para investigarla a unos 70 m hacia el E.

La dirección fue N355°E, la inclinación de 50° con la horizontal y se perforaron 188 m. La testificación y análisis se presentan en el plano nº 153 (anexo II).

El sondeo corta una alternancia de pizarras, areniscas y cuarcitas hasta 144 m, desde donde se presentan sólo pizarras algo tectonizadas, pero sin interés minero hasta el final del sondeo.

Como se puede ver en el esquema del plano nº 153 existe una correspondencia aceptable entre las bandas mineralizadas definidas por calicatas (ver plano nº 5), y los 5 tramos mineralizados que corta el sondeo, en los que se mantiene la tónica general de que las leyes descienden con la profundidad. Por otra parte cabe resaltar que los tramos con leyes en Au no se corresponden siempre con los más tectonizados-silicificados, incluso es especialmente significativo el hecho de que a 78,65 m se ven pintas de arsenopirita, sin que el análisis del tramo donde se encuentra refleje ningún valor significativo.

Desde el mismo punto del sondeo CODO-27 se realizó el nº 27 Bis con 70° de inclinación respecto a la horizontal, del que sólo se conocen los resultados analíticos, que se han reflejado sobre el esquema del S-27; en el mismo se observa que existe bastante buena correlación espacial de resultados respecto a las dos primeras bandas, en tanto que las otras tres no llegan a definirse, siendo de destacar que, en este caso, las leyes en Au se incrementan con la profundidad para el primer tramo y se mantienen para el segundo.

Sondeo nº 13

El sondeo nº 13 se programó vertical para investigar las debritas del N de Monte Viejo. La testificación se presenta en el plano nº 149.

El sondeo corta debritas típicas hasta 4,60 m, en las que se obtiene una ley media de 397 p.p.b. de Au por Tm, dato que nuevamente vuelve a confirmar el interés económico de estos materiales.

Entre 4,60 y 5,40 m se corta brecha subaérea y hasta 6,70 m pizarras tectonizadas. El conjunto tiene una ley de 50 p.p.b. de Au por Tm, por lo que no se podría contar con el sustrato en este punto, ante una eventual explotación de las debritas de este sector.

El sondeo se continuó hasta 43,20 m, con objeto de investigar la ley de las pizarras del sustrato, que en este punto se presentan alteradas, tectonizadas y con eventuales filones centimétricos de cuarzo. El sondeo se ha analizado en su totalidad (23 muestras) con resultados por debajo del límite de detección (5 p.p.b.) en la mayor parte de los casos.

Sondeo nº 14

El sondeo nº 14 se situó a 70 m al ESE del nº 9 y con el mismo objetivo, es decir investigar el contacto N de la banda mineralizada principal y el borde de las debritas.

Se realizó en dirección N27°E, con 45° de inclinación y se perforaron 56,95 m. La testificación se presenta en el plano nº 150.

Este sondeo corta uno de los escasos lentejones de cuarcitas que tienen una cierta entidad en el núcleo del anticlinal de Monte Viejo, por lo que tenía un especial interés conocer si las pizarras situadas en el muro daban contenidos en Au de interés. Según se puede ver en el plano nº 150, el contacto de las cuarcitas y las pizarras corresponde a un tramo, bastante tectonizado, comprendido entre 19,90 y 21,80 m, donde se tomaron dos muestras que dieron valores irrelevantes.

El objetivo previsto se corta entre 33,80 y 36,80 m relacionado con una pequeña cuña cuarcítica, bastante tectonizada, con ley media en Au de 1,3

gr/Tm. El siguiente tramo de 2 m tiene una ley de 125 p.p.b. de Au por Tm y hasta el final no se tienen valores de interés.

Sondeo nº 15

Se encuentra en el borde S de la banda de cizalla, definida en este punto por una alineación de labores antiguas, que explotaron un paquete de pizarras tectonizadas y silicificadas entre dos bandas de cuarcitas.

El sondeo nº 15 se situó a 32 m al S de una antigua galería de arrastre practicada con 70° de inclinación hacia el S. El sondeo se puso en dirección N27°E, con 45° de inclinación y se le dio una longitud de 108,25 m. La testificación y análisis se presentan en el plano nº 151.

El sondeo nº 15 corta un tramo con leyes de Au de cierta entidad entre 9,35 y 27,35 m, hasta 12,35 m corresponde al muro de un paquete cuarcítico y tiene una ley media de 458 p.p.b. de Au por Tm. Entre 12,35 y 15,35 m se corta una zona fracturada con cuarzo oqueroso y pizarras sericíticas con filoncillos de cuarzo esporádicos, este tramo tiene una ley media en Au de 2,19 gr/Tm y debe corresponder con el tramo cortado en la C-8 entre las muestras 29 y 31, si bien en este caso la ley superficial es mucho más baja que en profundidad. Entre 15,35 y 27,35 m se corta un tramo de pizarras tectonizadas con filoncillos de cuarzo que tiene una ley media de Au de 962 p.p.b. por Tm.

Entre 39,40 y 43,70 m se corta un tramo muy tectonizado de pizarras verde-claras con filoncillos de cuarzo donde hay pérdidas de testigo importantes. Se considera que este tramo se corresponde con la fractura visible en las labores mineras. La ley de 600 p.p.b. de Au obtenida entre 39,35 y 40,35 m, sólo sirve para saber que el tramo puede tener interés, ya que con las pérdidas de testigo lo normal es que la ley real sea superior a la obtenida.

El sondeo termina en pizarras sericíticas tectonizadas con filoncillos de cuarzo con una ley en Au, para los dos últimos metros, algo superior a 1 gr/Tm.

Sondeo nº 16

Se encuentra situado a 78 m al ESE del anterior y con el mismo objetivo.

La dirección fue N30°E, la inclinación 45° y se alcanzaron los 99,55 m. La testificación y los análisis se presentan en el plano nº 152.

En este caso los únicos valores de Au de cierto interés se encuentran al techo del único paquete de cuarcitas masivas que corta el sondeo. El tramo en cuestión se corta entre 48,10 y 58,50 m, en general tiene zonas brechoides y venas de cuarzo milimétrico; entre 48,10 y 50,10 da un valor medio de Au de 2,225 gr/Tm, sin que resulte evidente la razón de este aumento de ley, sin embargo, la realidad es que el tramo mineralizado coincide con la posición de las labores en superficie.

Con este sondeo se dió por finalizada la campaña de INGEMISA, prosiguiendo el I.T.G.E. la investigación con dos máquinas de sondeos sobre el área de Monte Viejo, realizando los sondeos CODO-30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36, todos ellos situados en el plano nº 5. No disponemos de todos los resultados de análisis, pero de todos ellos merece destacarse el CODO-32 que está situado a 40 m al E del emboquille de la galería de arrastre sobre el núcleo anticlinal. Este sondeo corta un paquete de pizarras negras ricas en pirita y con venas de cuarzo blanco lechoso entre 20,40 y 27,20 m, con una ley media en Au de 2,768 gr/Tm. Esta mineralización, probablemente ligada a un nivel estratigráfico especial (pizarras negras-cuarzo-pirita), es idéntica a la que actualmente está siendo objeto de estudio en Valongo (Oporto/Portugal), con buenas perspectivas mineras, por E.D.M.-B.R.G.M. Establecer la existencia de una

mineralización estratoide como la indicada, debería de ser un objetivo prioritario; para ello sería necesario recuperar la galería de arrastre y demostrar los frentes.

También merece especial mención el sondeo CODO-30 que corta leyes significativas desde 0 a 27,70 m, con un tramo (25,40-26,05 m) de 20,250 gr Au/Tm. Este sondeo también tiene una ubicación especial, ya que en este punto confluye una banda mineralizada N155-160°E no comprobada con la banda mineralizada principal.

En general, para el área de Monte Viejo, se puede concluir que no se ha definido un yacimiento económicamente beneficiable en sentido tradicional. Sin embargo, hay una posibilidad de explotación viable que todavía no se puede descartar, está en relación con el aprovechamiento conjunto de los materiales recientes y los "peces" (lentejones) de pizarras sericíticas con filoncillos de cuarzo. Estos últimos materiales pueden tener corridas de 100 m o más, potencias de 5-15 m y profundidades de hasta 25 m, y con leyes medias del todo uno de 50-200 p.p.b. de Au por Tm. Si se consigue establecer un tratamiento adecuado del material, para separar pizarras sericíticas por un lado, como ganga vendible, y cuarzos-fragmentos detríticos en general, estos materiales silíceos es muy posible que alcanzaran leyes de varios gramos de Au por Tm, por lo que sería viable su molienda y tratamiento para recuperar el Au contenido.

4.4.3 Area de Los Algarbes

El área de Los Algarbes se encuentra en la misma posición geológica que la de Los Barrancones-Casa de la Niña, es decir en el flanco S del anticlinal de Monte Viejo, en una cuña de materiales limitada por dos fallas de cizalla senexas, al N la de Monte Viejo y al S la de Casa de La Niña. En este caso los materiales son más altos en la serie, destacando un paquete de cuarcitas masivas blancas (Cuarcitas de La Lamparona) que describen una inflexión característica en la cumbre del

Cerro de los Algarbes; al techo de estas cuarcitas la serie es pizarroso-areniscosa con abundantes óxidos de hierro sedimentarios.

Como se ha indicado en apartado 3.3, en este área no se consiguieron establecer criterios de prospección en la fase inicial del Proyecto. Durante la investigación minera se han realizado las calicatas 14, 15, 17, 61, 63, 64, 66, 66 B y 67.

Los resultados que se han obtenido de las calicatas se pueden ver en los planos correspondientes al anexo I. En todos los casos la investigación se puede considerar que ha dado resultados negativos, ya que ninguna calicata ha cortado algún tipo de estructura mineralizada que pueda justificar el conjunto de labores mineras antiguas que se encuentran en este área.

Los valores analíticos más altos están en general por debajo de 1 gr Au/Tm y siempre relacionados con tramos detríticos tectonizados y silicificados, pero estos no son los materiales que se observan en las numerosas escombreras, en las que predominan pizarras-filitas satinadas blancas o grises con venillas de cuarzo oqueroso, en general centimétricas o menores, con óxidos de hierro.

A título de sugerencia se plantea la posibilidad de que los antiguos hayan explotado en Los Albarges varios niveles pizarrosos, afectados por un plegamiento de tipo "boudin" con los ejes pinchando 50-60° al SSE. Las explotaciones se habrían centrado en las zonas de descompresión-ensanchamiento de los "boudin".

En cualquier caso conviene recordar que en el área de Los Algarbes se han realizado 10 sondeos mecánicos, alguno de ellos con más de 300 m de longitud, sin que en ningún caso se haya cortado un tramo con ley de Au que permita pensar en una remota posibilidad económica. No obstante, aún después de esta fase de investigación, no se han logrado establecer criterios de exploración rigurosos que

justifiquen la dispersión de labores (pocillos), ni los valores de oro (anomalía del Codo 5, etc.), y en definitiva el posible o no interés del Cerro de los Algarbes.

4.4.4.- Area de La Portilla de Los Bastos

El área de la Portilla de los Bastos se consideraba la gran esperanza minera de este Proyecto, por lo que se le ha prestado especial atención, para tratar de definir su potencial minero. Tarea en la que hasta este momento no se ha tenido éxito, si bien todavía quedan algunas posibilidades por verificar.

El área se encuentra junto a la frontera con Portugal en el límite SE de la Reserva de La Codosera. Desde el punto de vista geológico el área de La Portilla está sobre el flanco S del anticlinal de Monte Viejo ó flanco N del Sinclinal de La Tojera, en definitiva ocupada por los materiales paleozoicos más altos sobre los que se ha trabajado en Minería.

El rasgo estratigráfico más sobresaliente del área es la "Cuarcita de La Lamparona", que afloran de forma continua en todo el área (plano nº 3); en el límite de poniente se encuentra muy tectonizada y silicificada, asociándose a ellas varias labores mineras antiguas y algunas anomalías de la geoquímica de suelos anterior (Fig. 2).

En base a la síntesis de trabajos anteriores que se realizó en la primera etapa del Proyecto, se definieron 4 objetivos a prospectar en el área de La Portilla, sobre los que se han realizado diversos trabajos que se sintetizan en el plano nº 6.

Objetivo nº 1

Se encuentra en el límite ESE del área y es un objetivo relacionado con anomalías de la geoquímica de suelos anterior (Fig. 2, perfiles S y T al S). En principio se pensó que las anomalías en cuestión podrían estar relacionadas con una fractura N120–130°E, situada al S de la alineación de sondeos que estaba realizando el I.T.G.E., por lo que se le dió carácter de urgencia a su reconocimiento.

Para verificar el objetivo indicado se hicieron las calicatas n^{os} 11, 12 y 13 (planos 22, 23 y 24 del anexo I). En la C-2 se dió la circunstancia de que, coincidiendo exáctamente con la anomalía de geoquímica del perfil S (6,5 gr Au/Tm en la muestra nº 3), se cortó una banda fracturada con abundantes nidos de cuarzo, hecho que confirmó la hipótesis de trabajo y animó a realizar las C-12 y 13.

Los resultados analíticos obtenidos no permiten definir ningún tipo de estructura mineralizada de interés, por lo que se dedujo que las anomalías de geoquímica estaban en relación con el eluvióon allí existente, formado con aportes de los materiales situados al N, donde son frecuentes los trabajos mineros antiguos investigando Au.

Objetivo nº 2

El objetivo nº 2 del área de La Portilla lo constituye el sector en el que se realizó la antigua calicata CATO-I, donde se habían alcanzado valores en Au de hasta 26,7 gr/Tm.

Se comenzó por hacer la C-16, plano nº 27, a unos 10 m a poniente de la CATO-I, con objeto de tratar de establecer la posible continuidad lateral de la mineralización reconocida previamente, al mismo tiempo que se investigaban las

anomalías de la geoquímica de suelos anterior, situadas en las estaciones 2, 4 y 5 del perfil X (Fig. 2).

La C-16 cortó un antiguo pozo ("algarbe") de 2 m de lado, totalmente cegado, que en su hastial N dió una ley de 636 p.p.b. de Au por Tm, así como valores del mismo rango, o algo superior, en 8 m hacia el N. Se consideró que en el "algarbe" se había explotado la continuidad del filón reconocido en CATO-1, que tendría una dirección N130°E y se uniría con la anomalía principal de la calicata CATO XIII (3,7 gr Au/Tm), dando una corrida reconocida de 40 m como mínimo.

Se pretendió continuar a levante el reconocimiento de la estructura filoniana establecida anteriormente, hacia donde parecía confluir con un tramo de 7 m, con ley media superior a 4 gr Au/Tm, cortado en la CATO XIV. Para ello se realizó la calicata nº 18, plano nº 29. En la parte N, entre las muestras 0 y 9 (20 m), se corta un tramo pizarroso-detrítico, con fuerte tectonización y silicificación, que tiene una ley media en Au de 762 p.p.b. por Tm. En la parte central, donde se debía encontrar la continuación de la mineralización establecida a poniente, se corta la serie pizarroso-detrítica con un fondo geoquímico muy alto en Au (> 100 p.p.b.), pero sin que se pudiera determinar con seguridad el paso de la estructura anterior.

Las calicatas 19, 20, 22, 50 y 52, planos nºs 30, 31, 34, 67 y 69 del anexo I, se abrieron en el entorno de las anteriores, plano nº 6, bien para verificar anomalías de la geoquímica de suelos preexistente ó en la proximidad de labores mineras antiguas. Salvo en C-50 que se obtienen valores de Au de hasta 2,6 gr/Tm, en el resto no hay anomalías dignas de mención. Los resultados evidencian un fondo geoquímico en Au muy alto (media de 0,097 p.p.b. para las 113 muestras procedentes de las C-19, 20, 22 y 52), que justificaría las anomalías del eluvión depositado al S.

Para conocer el origen de la anomalía de CATO-XIV, se reabrieron 14 m de esta y se tomaron 7 muestras en tramos de 2 m, sobre materiales

pizarroso–detríticos muy tectonizados y con frecuentes filoncillos de cuarzo y óxidos de hierro de 2–3 cm de potencia. El tramo está claramente relacionado con una banda de fractura de dirección N160–170°E.

La ley media en Au de los 14 m desmuestros alcanza las 983 p.p.b., equiparable con los resultados obtenidos en las C-18 y 50, hecho que, unido a la dirección citada, permitió deducir una nueva banda mineralizada, con dirección próxima a N–S y con una corrida mínima de 40 m.

A pesar de que las corridas de las bandas mineralizadas (40 m), establecidas en el sector denominado como objetivo 2 de La Portilla de los Bastos, no tenían suficiente entidad como para considerarlas un objetivo minero, se estimó de interés planificar sondeos sobre ellas, con objeto de obtener criterios de prospección sobre el conjunto del área, ya que el sondeo CODO–7 se había realizado unos 100 m al E con otros criterios de prospección y había resultado negativo.

Objetivo nº 3

Se encuentra en la parte central del área y se puede considerar dividido en dos sectores, uno a cada lado de la sierra.

En la parte S se encuentran unas labores antiguas sobre un filón de cuarzo N50°E con abundante arsenopirita/escorodita, esta alineación filoniana fue objeto de atención en un proyecto anterior (calicatas CATO III, IV, IX, X, XI, XII y XV y sondeo CODO–6), sin que los contenidos en Au que se obtuvieron en superficie (hasta 7,9 gr Au/Tm), se confirmaran en profundidad.

En la parte N de la sierra también se conocían labores mineras antiguas, que se consideraron alineadas con algunas anomalías de la geoquímica de

suelos anterior (Fig. 2). Para verificar estas últimas se hicieron las calicatas n^{os} 40, 41, 42 y 49, planos n^{os} 57, 58, 59 y 66.

La C-40 se realizó al N de una labor minera, alineada N50-60°E, que se supuso podía corresponderse con la alineación mineralizada investigada al S. Según se muestra en el plano n^o 57, la C-40 corta una serie, fundamentalmente pizarrosa, en la que no hay ninguna evidencia de banda mineralizada; solamente cabe destacar que, entre las muestras 35 y 36, se atraviesa un tramo de 4 m de potencia aparente en el que se estableció una ley en Au de 1,64 gr/Tm, sin que se pudiera establecer la razón del valor anómalo. Después de los resultados obtenidos en la C-40, se interpretó que la labor N50°E debía corresponder con un antiguo socavón, actualmente hundido, realizado para explotar la banda mineralizada de dirección N 120°E (plano n^o 6) que pasa el S.

Las C-41, 42 y 49 pusieron en evidencia la continuidad entre las anomalías de geoquímica y las labores mineras, llegándose a establecer una banda mineralizada de 8-10 m de anchura y una corrida superior a 100 m. Se considera de gran interés reconocer esta banda en profundidad, ya que ha sido definida sobre los mismos materiales del Cerro de los Algarbes. En el plano n^o 6 se proponen 2 sondeos para realizarlos con dirección N25-30°E, 45° de inclinación y unos 70-80 m de longitud.

Objetivo n^o 4

Este objetivo se encuentra en el extremo occidental del área de La Portilla de Los Bastos, se trata de un sector en el que se habían efectuado anteriormente las calicatas CATO V, VI, VII, VIII, XVII Y XVIII, de las que las principales anomalías obtenidas se encuentran situadas en la Fig. 2.

Se trata de un sector realmente complejo, donde es muy difícil correlacionar litológicamente calicatas adyacentes y, de igual manera, definir bandas mineralizadas con cierta seguridad. En total se han hecho las calicatas n^{os} 43, 44, 45, 46, 47, 69, 70 y 71, planos n^{os} 60, 61, 62, 63, 64, 88, 89 y 90 del anexo I.

En las calicatas se pone en evidencia que se trata de un sector muy tectonizado, con silicificación–ferruginización intensas, fenómenos que confieren al sector un fondo geoquímico en Au muy alto, según se puede ver en la Tabla n^o 3 adjunta.

Calicatas N ^o	43	44	45	46	47	69	70	71
muestras	19	31	14	14	19	42	35	33
longitud (m)	38	62	28	28	38	48	70	66
media p.p.b. de Au	485	314	507	316	384	178	185	442

Tabla n^o 3.– Contenido en Au en La Portilla de Los Bastos

A pesar de que los fondos son altos, no se definen anomalías especialmente significativas, ya que los dos tramos de mayor interés que se han cortado son ambos de 4 m de potencia aparente: muestras 8 y 9 de la C-43 (ley en Au de 2,55 gr/Tm); y muestras 23 y 24 de la C-71 (ley en Au de 3,11 gr/Tm).

En el plano n^o 6 se han reflejado las bandas mineralizadas que se pueden definir en este sector, teniendo en cuenta el conjunto de trabajos que se han realizado sobre el mismo, incluidas las labores mineras antiguas.

Sondeos mecánicos

INGEMISA solamente ha realizado un sondeo mecánico (nº 1) en el área de La Portilla de los Bastos, aunque ha colaborado en la implantación y seguimiento de los sondeos CODO-20, 21, 22, 23, 24, 28 y 29 del I.T.G.E., de los que se dispone de los resultados analíticos, y cuya testificación geológica fue realizada por los técnicos del ITGE.

Sondeo nº 1

Sondeo que se programó para investigar en profundidad la mineralización de Au puesta en evidencia por la calicata CATO-I, situándose a 30 m al S del afloramiento con ley en Au de 26,7 gr/Tm.

La dirección del sondeo fue N35°E, la inclinación 45° y se perforaron 69,50 m. La testificación y análisis se presenta en el plano nº 135 del anexo II.

En la testificación se indica que, a techo de un paquete de cuarcitas, se corta una fractura con ferruginización-silicificación; una muestra de 2 m tomada de la fractura y que incluye unos 30 cm de cada hastial (31,50-33,50) da una ley en Au de 3,437 gr/Tm. Probablemente, si se hubiera tomado una muestra exclusivamente de los 20 cm de brecha de falla que se cortan a los 33 m, se hubiera obtenido un resultado analítico similar al de superficie, pero se optó por conocer la ley que tendría el tramo mínimo a arrancar en una labor minera, de forma que se pudiera hacer alguna consideración de tipo económico.

El sondeo CODO-20 se realizó para conocer la evolución en profundidad de la mineralización, con los resultados negativos que se muestran en el esquema del plano nº 135.

El sondeo CODO-21 se planteó para reconocer la otra banda mineralizada definida en este sector con 40 m de corrida vista en dirección N170-180°E. A la profundidad prevista cortó tres tramos mineralizados, de los que el más significativo es el comprendido entre 114,80 y 115,6 m con ley en Au de 1,175 gr/Tm.

Sondeos CODO-22, 23, 24, 28 y 29

Estos cinco sondeos fueron realizados por el ITGE en el borde occidental del área de la Portilla de los Bastos (ver plano nº 6).

Los resultados analíticos más significativos se indican en la tabla nº 4 adjunta. En la que queda claro el carácter marginal de las mineralizaciones, ya que el único tramo de cierta entidad que se cortó, es el correspondiente a 52,5-56,15 m del sondeo CODO-24, sin embargo no se estableció su continuidad lateral con los sondeos CODO-28 y 29, realizados a 50 y 70 m respectivamente.

SONDEO Nº	Tramo	metros	Ley media Au p.p.b.
22	15,00-16,20	1,20	775
	27,80-29,80	1,00	812
23	16,70-18,20	1,50	1.098
	106,0-107,20	1,20	430
24	26,20-27,80	1,60	686
	35,40-36,90	1,40	963
	39,00-42,30	3,30	180
	47,10-48,80	1,70	1.038
	52,05-56,15	3,65	3.886
28	38,00-42,00	4,00	632
29	19,00-20,25	1,25	485
	35,00-37,60		209

Tabla nº 4. Síntesis de resultados de sondeos a poniente de La Portilla

En las conclusiones generales para el área de La Portilla de Los Bastos hay que distinguir entre las series de techo y muro de las "Cuarcitas de La Lamparona"; al techo la serie presenta una ferruginización importante y un fondo geoquímico en Au muy alto, sin embargo, después de la investigación realizada en varios proyectos, se considera muy poco probable que se pueda llegar a definir algún yacimiento explotable con los precios actuales del Au; si se llegase a precios de 4-5.000 Ptas/gr, habría que reconsiderar el interés económico de esta unidad.

A muro de la cuarcita de "La Lamparona" los valores altos de Au aparecen localizados en tramos concretos, generalmente con silicificación-ferruginización. La posibilidad de que en esta posición pueda existir un nivel estratigráfico especialmente rico en Au, unida a que el sector aparece cortado por una gran falla de cizalla (planos nº 3 y 6) aconsejan no dar por concluida la investigación en este sector, al menos hasta que no se realicen los dos sondeos propuestos.

4.4.5. Area de la Sierra de la Breña

El área de la S^a de La Breña se encuentra en la parte N de la zona cartografiada a E.1:10.000 (plano nº 3), aunque la denominación cubre el tramo de sierra comprendido entre las dos minas de pizarras sericíticas, en este Proyecto la investigación se ha centrado en la mitad occidental, empezando por la geoquímica de suelos descrita en el apartado 4.3. (ver plano nº 7).

Desde el punto de vista geológico el área cubre la continuación al O del cierre periclinal del anticlinal de Monte Viejo.

El rasgo estratigráfico más característico es la "Cuarcita de La Mimosa", que son los materiales que permiten definir la estructura general, tal y como se indica en el plano nº 3.

En este área se habían definido dos objetivos: por una parte los posibles yacimientos primarios que ponen en evidencia las alineaciones de labores mineras antiguas; de otro lado se consideró de interés definir la potencia y ley de los materiales recientes, equiparables a los ya indicados en Los Barrancones y Monte Viejo.

Se comenzó por reconocer los yacimientos primarios en el extremo occidental mediante las calicatas n^{os} 77, 78, 79, 80, 91, 92 y 93, planos n^{os} 96 a 99 y 114 a 116 del anexo I.

Se estableció una banda anómala, de anchura irregular pero con continuidad lateral de dirección N135–140°E y buzamiento de 75 a 80° al OSO; la corrida mínima es superior a los 150 m y la anchura puede alcanzar más de 20 m en la C-78, donde se llegan a alcanzar contenidos en Au de hasta 33,16 gr/Tm en un tramo de 2 m, dentro de una banda considerada como una brecha de implosión con cemento ferruginoso. En base a los datos anteriores se estimó que se trataba de un objetivo a investigar en profundidad.

Se continuó la investigación de los yacimientos primarios en el centro del área por medio de las calicatas 81, 89 y 90 planos 100 y 109 y 112–113. En este caso se vuelve a definir una nueva banda tectonizada–mineralizada, de dirección N120°E, buzamiento de 70–80°S y corrida mínima superior a 450 m. Sin duda se trata de un objetivo a investigar en profundidad, como se indicará en el apartado de sondeos.

Los materiales recientes se han investigado con la continuidad hacia el sur de las C-89 y 90 y con las C-97, 98 y 103.

En conjunto estos materiales recientes (debritas) presentan una matriz arenoso–arcillosa de coloración rojizo–amarillenta, los contenidos en Au suelen estar comprendidos entre 100 y 700 p.p.b., la potencia varía entre escasos decímetros

y unos 4 m. La extensión total de estos materiales se ha estimado en unos 120.000 m² y su potencia media en 2,5 m.

Sondeos mecánicos

INGEMISA ha realizado dos sondeos mecánicos en el área de La Breña, uno sobre cada uno de los tipos de yacimientos que se han investigado. El I.T.G.E. ha completado la investigación de la banda mineralizada establecida en el extremo occidental por medio de los sondeos CODO-25 y 26, de los que sólo se dispone de los resultados analíticos, ya la testificación geológica fue realizada por los técnicos del ITGE.

Sondeo nº 11

Este sondeo se programó para reconocer en profundidad el tramo mineralizado definido en la C-78.

El emplazamiento se preparó a 30 m al OSO de la muestra con 33,160 gr Au/Tm, la dirección fue N50°E, la inclinación 45° y la longitud perforada de 91,80 m. La testificación y los análisis se presentan en el plano nº 147 del anexo II.

A 33,15 y 35,20 m se cortan dos tramos de brechas de implosión con cemento ferruginoso de 15 y 20 cm respectivamente, dentro de una banda de pizarras tectonizadas con abundantes filones de cuarzo oqueroso. De acuerdo con el esquema que se presenta en el plano nº 147, existe una adecuada correlación espacial entre los valores altos de superficie y el tramo comprendido entre 33,15 y 35,15 m que tiene una ley media en Au de 2,49 gr/Tm.

Nuevamente una mineralización superficial, con posible interés económico, queda reducida en sólo 25 m de profundidad a una mineralización con leyes subeconómicas.

Por otra parte el sondeo CODO-25, situado a 42 m al ONO del nº 11, no corta ninguna mineralización digna de tal nombre; en tanto que el CODO-26, situado a 100 m al ENE, corta un tramo de 50 cm (42,30-42,80) con ley en Au de 2,3 gr/Tm.

Sondeo nº 12

Este sondeo se programó para conocer la potencia total de debritas, así como la naturaleza y ley del sustrato. Se trata de un sondeo vertical, al que se le dió una profundidad de 15,90 m sólomente, a la vista del aspecto que tenían los últimos tramos perforados.

Los tres primeros metros tienen una ley media en Au de 310 p.p.b. y entre 3 y 8,10 m de 56 p.p.b.

La conclusión general respecto al área de La Breña es que la investigación no se puede dar por concluida, en tanto no se realicen los tres sondeos propuestos en el plano nº 6. De ellos, el más oriental, tiene por objeto reconocer una banda fracturada visible en el campo, sobre la que existen abundantes labores mineras antiguas, y con la que se asocian algunas anomalías de geoquímica. Este sector presenta el interés adicional de que, la longitud de las labores antiguas y su disposición paralela a las capas, sugieren la posibilidad de que en esa posición pudiera encontrarse una mineralización de Au estratiforme.

Con los otros dos sondeos, situados hacia el O en el plano nº 6, se pretende reconocer en profundidad la banda establecida por calicatas en la parte alta

de la sierra. Se han dejado hechos los emplazamientos a 30 m del objetivo a investigar, la dirección que se propone es N 30–35°E, la inclinación de 45° y la longitud sin determinar y sujeta a los resultados, ya que podría haber una segunda banda de interés al N.

4.4.6.– Sectores donde se han investigado materiales aluviales recientes

La puesta en evidencia de contenidos altos de oro en sedimentos de carácter aluvial en el sector de Los Barrancones, la entidad de los mismos y la presencia de labores antiguas, ha propiciado la investigación en otras áreas de características sedimentarias parecidas.

Este epígrafe recoge un conjunto de sectores dentro y fuera de la Reserva de la Codosera, donde se ha procedido a su investigación, en la mayoría de los casos, con calicatas mecánicas, levantamiento estratigráfico de las mismas y desmuestres seriados y representativos de los depósitos asociados.

4.4.6.1.– Sector norte de la Sierra de La Breña

Ocupa toda la vertiente septentrional de la Sierra de la Breña, que se extiende a lo largo de más de 4 km de longitud.

Este área está recubierta en su gran mayoría por derrubios de ladera, que impiden la observación de los sedimentos del sustrato.

Se han abierto dos calicatas, las C–94 y C–95 (planos 117 y 118 respectivamente). El lugar elegido era coincidente con un buen número de labores mineras antiguas, situadas igualmente en la vertiente N de la Sierra de La Breña.

La C-94 presenta casi en su totalidad, sobre un sustrato constituido por cuarcitas, areniscas y pizarras, todas ellas considerablemente tectonizadas, una brecha de carácter subaéreo (cantos del mismo sustrato y muy angulosos – escaso transporte–) de matriz arenoso–arcillosa muy escasa. Por encima de la mencionada brecha se sitúa un conjunto de debritas de litología muy homogénea; los cantos son de cuarzo y cuarcita generalmente y la matriz es arenosa y de color rojizo. Como aspecto característico destaca la presencia en los cantos de huellas que denuncian una importante actividad tectónica (estrías de fricción de presión y a veces pulimento significativo en la superficie de los cantos).

La analítica resultante en líneas generales ha dado valores siempre inferiores a 0,100 p.p.m. Sólo las estaciones de muestreo 12 a 17 se llegan a alcanzar los 0,364 p.p.m.

La C-95 presenta un ligero recubrimiento de derrubios de ladera, el resto de la calicata casi exclusivamente esta excavada en debritas. Las debritas suelen ser litológicamente muy homogéneas, la matriz es arcilloso–arenosa rojiza. Entre las estaciones 25 y 53 se advierten ligeras cicatrices erosivas que pueden estar asociadas a un ciclo sedimentario diferente. Es precisamente en esta zona de la calicata y en el mencionado ciclo superior donde los valores de oro rebasan los 0,100 p.p.m. Entre las estaciones 7 y 10 se corta una pequeña escombrera que debe proceder de una de las múltiples labores antiguas que hay en este sector.

4.4.6.2.– Sector de la Talcosa

Se sitúa 1,5 km al E de Monte Viejo, en las inmediaciones de una cantera de pizarras sericíticas junto al Cortijo del Barrero.

Esta zona está totalmente recubierta por un extenso canturreal perteneciente a los depósitos recientes (o bien a labores antiguas de lavado de sedimentos).

Se han realizado tres calicatas, dos al Este de la cantera (C-96 y C-96A, planos 119 y 120) y otra al Oeste (C-105, plano 120). También existen especialmente en las inmediaciones de la C-105, antiguas labores probablemente romanas, que evidencian que estos sectores fueron previamente explotados.

La C-96 pone de manifiesto una cobertera de varios decímetros de derrubios de ladera sobre sustrato Paleozoico desde la estación 0 a la 35-36 y de la 36 hasta el final sobre brechas (debritas). Las debritas parecen ordenarse en dos ciclos deposicionales (de 35-36 hasta 43-44 el primero y el resto el segundo). En ambos casos las analíticas obtenidas a partir de estos sedimentos han sido muy bajas. El sustrato de pizarras sericíticas tampoco ofrece valores significativos.

La C-96A, secciona esencialmente debritas sobre un sustrato de pizarras muy tectonizadas. La debrita en sí tiene los clastos de grandes dimensiones (hasta varios decímetros) y escasa matriz. No existe seguridad de que no estuvieran previamente lavadas. Los contenidos en Au son en general bajos sólo la muestra 3 da 0,446 p.p.m.

La C-105 prácticamente en su totalidad atraviesa una capa muy superficial de derrubios de ladera, sobre los que, entre las estaciones 30 y 33, se encuentra una escombrera antigua. No se han detectado depósitos de tipo debrita y tanto los desmuestres sobre sustrato como sobre derrubios han sido infructuosos. Es posible que gran parte de los derrubios que hay, estén previamente lavados, según se deduce de las labores preexistentes.

4.4.6.3.– Sector Sur de la Sierra de Matasiete

Este sector se ubica en la vertiente meridional de la S^a de Matasiete.

Una gran parte de la vertiente sur de esta Sierra está tapizada por derrubios de ladera y depósitos de tipo debritas.

Sobre los sedimentos de tipo debrita se ha efectuado la calicata 99. A un lado y otro de la misma se han reconocido varias labores mineras antiguas de lavado de sedimento.

La C-99, plano 124, corta en su totalidad debritas cuyo espesor oscila entre 50 cm y varios metros. El aspecto más significativo de las debritas es la presencia de varios ciclos sedimentarios, localizados entre las estaciones 12 y 19. Entre los puntos 22 y 32, debajo de la debrita, se reconoce una brecha que tiene escaso transporte, donde los clastos son del sustrato inmediatamente inferior, y escasa matriz. Esta brecha se interpreta como subaérea dada la escasez de elementos ajenos al sustrato.

Desde el punto de vista analítico, los contenidos en Au localizados en las debritas son, en su gran mayoría, muy interesantes. Estos valores de consideración, así mismo, los tiene el sustrato Paleozoico, constituido esencialmente por pizarras muy tectonizadas y parcialmente alteradas.

Es importante indicar que en todos los casos, los contenidos en Au de las debritas, son mayores que los del sustrato inmediatamente inferior sobre el que se asientan. Este aspecto puede indicar que el proceso sedimentario de estos sistemas aluviales, reconcentra el Au primario procedente del sustrato Paleozoico.

4.4.6.4.- Sector Norte de la Tojera

Está situado a 1,5 km aproximadamente al N de la localidad de la Tojera, junto a la carretera recientemente construida que va de esta localidad hasta Puerto Marbanejo.

Constituye la vertiente occidental de un gran afloramiento de cuarcitas, que está cubierto por derrubios de ladera. Inicialmente no se sabía con seguridad si debajo, como sucede en otros sectores, de estos derrubios existían debritas o no. Al mismo tiempo se ha verificado si el sustrato podría tener contenidos anómalos en Au o por el contrario no los tenía.

En esta vertiente se ha procedido a la realización de la calicata C-106 (plano 130). En ella parece reconocerse una antigua labor presumiblemente de lavado de sedimentos, entre las estaciones 34 y 42.

Los derrubios de ladera con espesores algo significativos se restringen a la cabecera y parte final de la calicata. En el resto, los depósitos son tan exigüos que el sustrato está casi aflorante.

Los resultados analíticos son de escasa consideración ya que no se sobrepasan en ningún caso los 0,040 p.p.m.

4.4.6.5.- Sector de los Castros

Está situado al N y NE de la Ermita de Nuestra Señora de Chandavilla, próximo a la Sierra de Valle Seco y al Sur de las Casas de los Castañitosos.

La casi totalidad de este sector está formado por derrubios de ladera, solamente la parte centro–oriental está jalonada por materiales cuaternarios de fondo de valle.

Por similitud litológica con otros sectores y por continuidad cartográfica con ellos (sector de la Talcosa), se abordó el estudio geológico–minero de esta zona. Tras un previo reconocimiento se detectaron algunas labores mineras antiguas. En la proximidad de la labor mayor se tomó una muestra de superficie que arrojó un contenido en Au de 0,445 p.p.m.

Ante la escasez de afloramientos y las dificultades de observación, se planteó la realización de varios pocillos con pala mecánica en un entorno de 0,5 km². Se hicieron cuatro, los mismos que a menos de 50 cm localizaron el sustrato paleozoico constituido por pizarras y areniscas. Las analíticas resultantes, correspondientes a sustrato y recubrimiento, han sido bajas no alcanzándose en ningún caso valores de 0,100 p.p.m. Por esta razón no se ha proseguido con la investigación en el Sector de los Castros.

4.4.6.6.– Sector del Castillo Mayorga

En la vertiente norte de la S^a del Castillo Mayorga se ha efectuado una investigación geológico–minera, en un intento de poder justificar algunos valores anómalos, que proporcionaba la prospección mineralométrica de fases de trabajo preexistentes. En la Fig. 9 se muestra la situación del área con los resultados analíticos de las bateas.

La prospección geológica llevada a cabo en una primera fase evidenció la presencia de brechas sedimentarias similares a las que aparecían en el sector de la Codosera. Los desmuestres efectuados sobre estos depósitos advertían de un fondo en oro relativamente alto, pese a haberse tomado las muestras de forma tan superficial.

En el sentido antes apuntado y ante las expectativas que se abrían, se consideró que era de gran interés investigar más a fondo una zona de varios km² en la vertiente norte de la S^a del Naranjal (vértice Mayorga). Por lo tanto, en el sector aludido se ha procedido a la apertura de 32 pocitos con pala mecánica para determinar la entidad y naturaleza de los sedimentos de tipo brechoide que se asientan sobre sustrato Paleozoico. Sobre las labores realizadas, se han efectuado los correspondientes desmuestres con objeto de poder conocer también los valores analíticos de Au que estos depósitos presentan.

Las litologías que han aparecido corresponden en su mayoría a derrubios de ladera, de naturaleza idéntica a los descritos en el sector de la Codosera. Unicamente en los pocitos 29, 30 y 31 parece advertirse la presencia de brechas sedimentarias de tipo debrita y/o fanglomerado, y con muy escasa continuidad lateral según se ha podido comprobar.

La analítica resultante de los desmuestres efectuados sobre los materiales brechoides y del sustrato, no han mejorado demasiado con respecto a los realizados sobre los afloramientos, por lo que en principio esta zona carece de interés.

En el plano 134 se muestra la distribución tridimensional de las labores realizadas, su número de orden y los desmuestres y analíticas resultantes. También se adjunta un esquema cartográfico de este sector y la situación con su número de orden de todos los pocillos efectuados.

4.4.6.7.- Sector del Cortijo Guadalta

Es el único sector investigado que está fuera de la Reserva Estatal de la Codosera. Se sitúa justo al Sur de dicha Reserva y a 2,5 km de distancia.

Los materiales reconocidos tienen unas facies litológicas similares a los sedimentos descritos en la zona de la Codosera, si bien éstos, pertenecen a los depósitos marginales de la Cuenca Terciaria del Río Guadiana. Desde el punto de vista geológico este sector se sitúa inmediatamente al Sur de la banda de cizalla de la Codosera.

Los sedimentos que afloran en el sector reconocido están formados por gravas, arenas y limos todos ellos de matriz arcillosa. Puede indicarse a grandes rasgos que las granulometrías mayores se asocian a las inmediaciones del Cortijo de Guadalta. La escasez de buenos afloramientos no permite determinar con precisión el modelo deposicional, pero por correlación con depósitos de similares características sedimentológicas y geográficas, puede indicarse que estos materiales se interpretan como abanicos aluviales que se instalan en el borde norte de la Cuenca del Guadiana.

El área reconocida cubre aproximadamente unos 9 km², sobre los que se ha hecho un desmuestre areal de 12 muestras. De estas muestras, cinco han dado valores del orden de 0,100 p.p.m. en Au o son superiores.

En principio este sector presenta buenas expectativas, dados los contenidos anómalos en oro. así como el importantísimo volumen de materiales que se tienen reconocidos, con similares características al desmuestro. Por lo tanto, este sector se propone como área a investigar en una nueva planificación del ITGE en etapas sucesivas.

4.5.- ESTUDIO DE PREVIABILIDAD

En el desglose presupuestario del Proyecto se había previsto una partida para un estudio de previabilidad, sobre alguno de los yacimientos que se pusieran en evidencia con la investigación programada.

Con la investigación realizada en este Proyecto no se ha puesto en evidencia ningún yacimiento. No obstante, en vista de que la investigación continúa y hay algunas posibilidades mineras, se ha considerado de interés realizar dos tipos de trabajos de cara al futuro: por una parte se ha tratado de establecer cómo se encuentra el oro en los materiales investigados; en otro sentido, se ha considerado que sería un buen apoyo informatizar los datos obtenidos en un S.I.G. ARC-INFO, de tal forma que, de ser necesario más adelante, se puedan preparar planos de la escala que se desee, bloques diagramas, correlaciones laterales entre sondeos, volúmenes, distribución de leyes, etc. Los planos n^{os} 5, 6 y 7 responden a esta primera etapa de informatización, quedando pendiente de cargar la información minera que se vaya considerando de interés.

4.5.1.- Estudios de concentrados

Según se ha dejado constancia en los epígrafes precedentes, en la zona de La Tojera hay dos tipos de mineralizaciones de oro: bien establecidas: una que se puede considerar como primaria generalmente relacionada con filones de cuarzo y óxidos de Fe ocasionalmente; y otra de tipo paleoplacer en relación con materiales recientes.

Se han desmuestreado y concentrado los dos tipos de mineralización, con los resultados que se indican a continuación.

Mineralizaciones Primarias

Se han tomado muestras de las calicatas 27, 30 y 101, para tratar de establecer posibles diferencias según las características de la muestra original.

Calicata 27 (plano nº 42)

Se tomaron 544 kg de la muestra nº 28 (8,8 gr Au/Tm) que corresponde a pizarras tectonizadas y sericitizadas con nidos de cuarzo y pátinas limoníticas.

La muestra se secó y se pasó por la machacadora de mandíbulas, se pasó por el tamiz de 1 cm, bateándose la fracción menor. En el concentrado final no se observa ningún grano de oro, ni tampoco en el estéril de los últimos refinados. Este dato, aparentemente banal, confirma que el contenido en Au que dan numerosas muestras de pizarras con nidos de cuarzo, está en relación exclusivamente con el cuarzo, que, en su mayor parte, se habría quedado en la fracción mayor de 1 cm.

Calicata 30 (plano nº 46)

Se tomaron 305 kg de la muestra nº 2 (8,04 gr Au/Tm) que corresponde a cuarcitas con venas y filones de cuarzo de 2 a 10 mm y escasos óxidos.

Después de pasar la muestra por la machacadora se hicieron tres fracciones:

- 32,6 kg que se pasaron por el molino TEMA y se molieron a tamaño inferior a 1 mm. En el concentrado se observan varias partículas de oro de tamaño inferior a 88 μ .
- 37 kg de tamaño inferior a 0,5 cm, en el concentrado no se encuentra oro.
- 102,2 kg de tamaño inferior a 1 cm, en el concentrado final se encuentran partículas de oro inferior a 62 μ y alguna de

morfología irregular y tamaño comprendido entre 177–250 μ (lámina I, foto 1).

Calicata 101 (plano 125)

Se tomaron 365 kg de la muestra nº 33 (7,395 gr Au/Tm), que corresponde a una arenisca cuarcítica con venas de cuarzo y ferruginización muy importante.

Tras pasar la muestra por la machadora se hicieron dos fracciones.

- 318 kg de tamaño inferior a 3 cm, en el concentrado se observan partículas de 25 μ , varias entre 177 y 250 μ y una comprendida entre 250–350 μ (Lámina I, foto 2).
- 47 kg de tamaño inferior a 5 mm, en el concentrado se ven varios granos de tamaño inferior a 50 μ y uno comprendido entre 250–350 μ (Lamina II, foto 3).

En definitiva se puede afirmar que las muestras procedentes de filones no se han procesado adecuadamente, no obstante es muy probable que el oro contenido se presente como metal liberado.

Paleoplaceres

Se han tomado muestras de las calicatas nº 27, parte N, y de la nº

89.

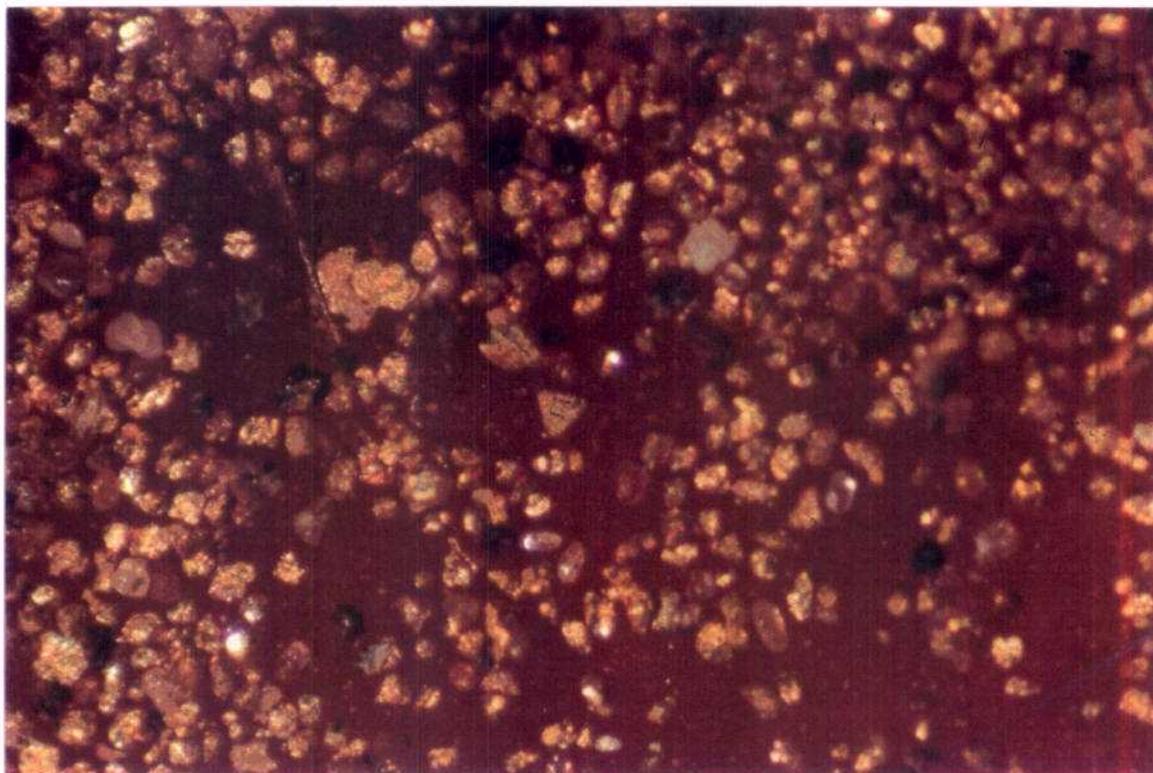


FOTO 9 (x 70). Concentrado de la matriz de las debritas de la calicata 27, granos en general redondeados y algunos idiomorfos con ta maños comprendidos entre 62 y 88 μ .

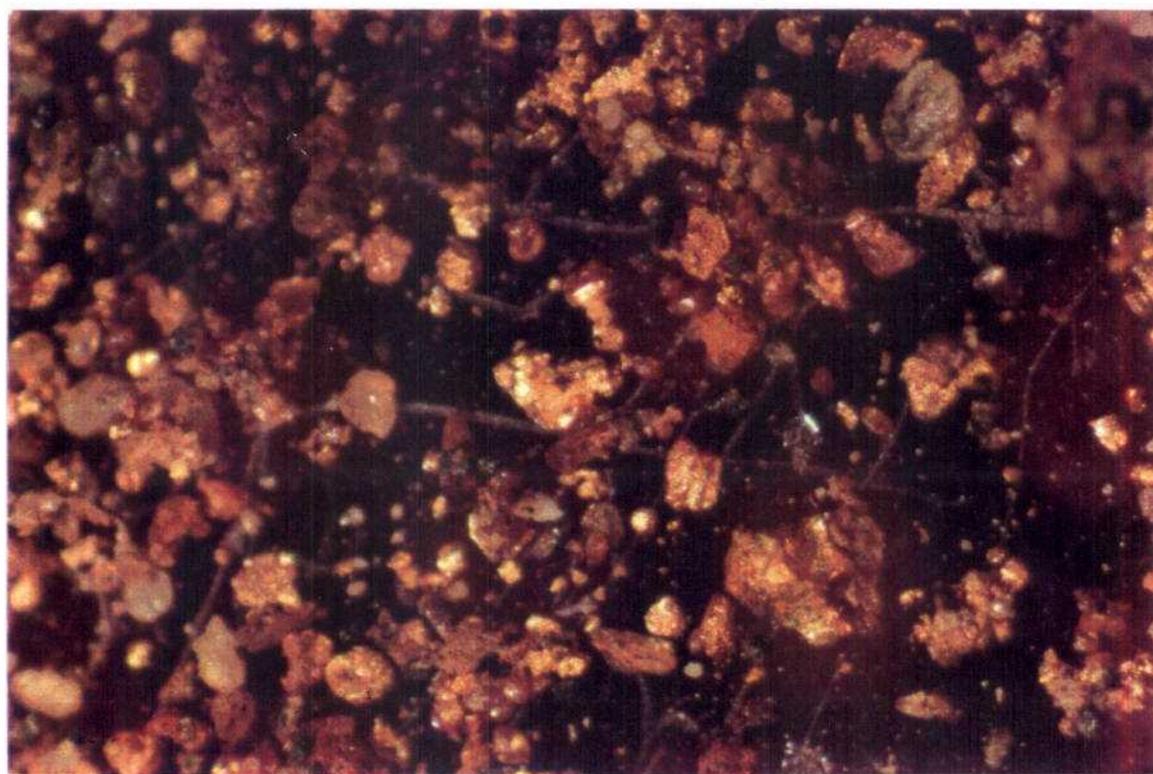


FOTO 10 (x 30).- Idem a la anterior, pero con algunos granos laminares y de tipo anhédrico.

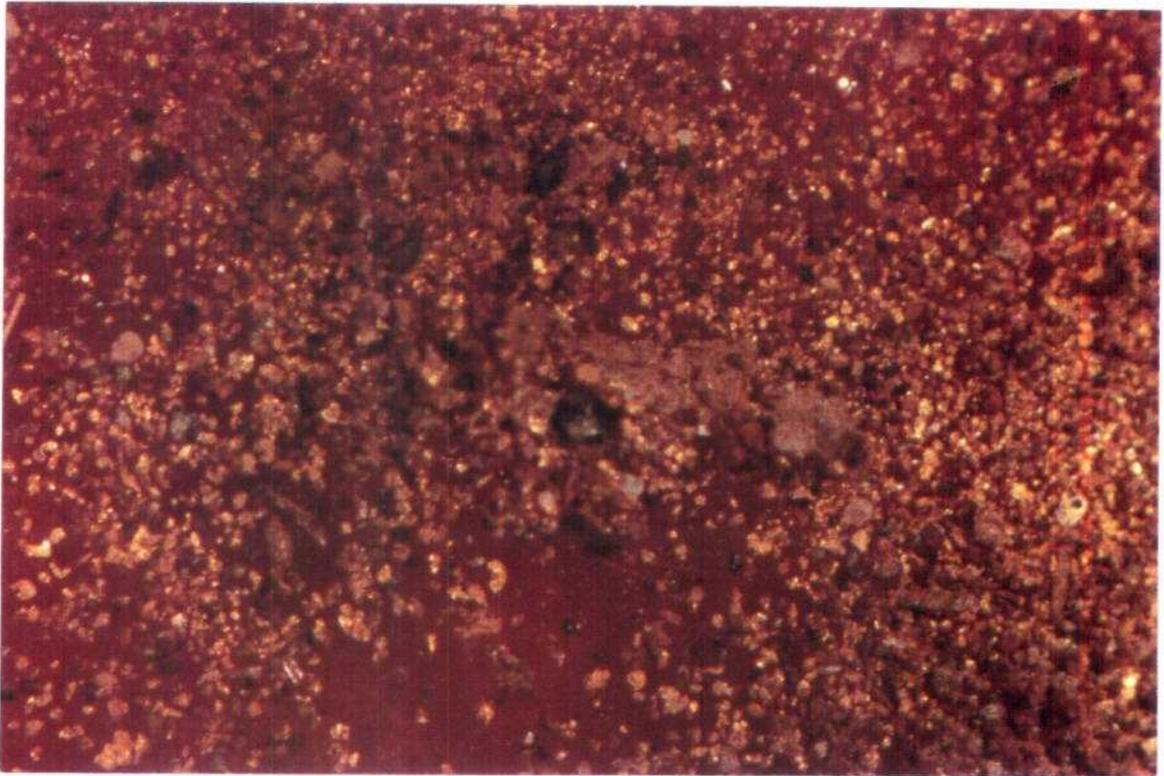


FOTO 7 (x 25). Concentrado de la matriz de las debritas de la calicata 27.
Presencia de granos de cuarzo y granates.

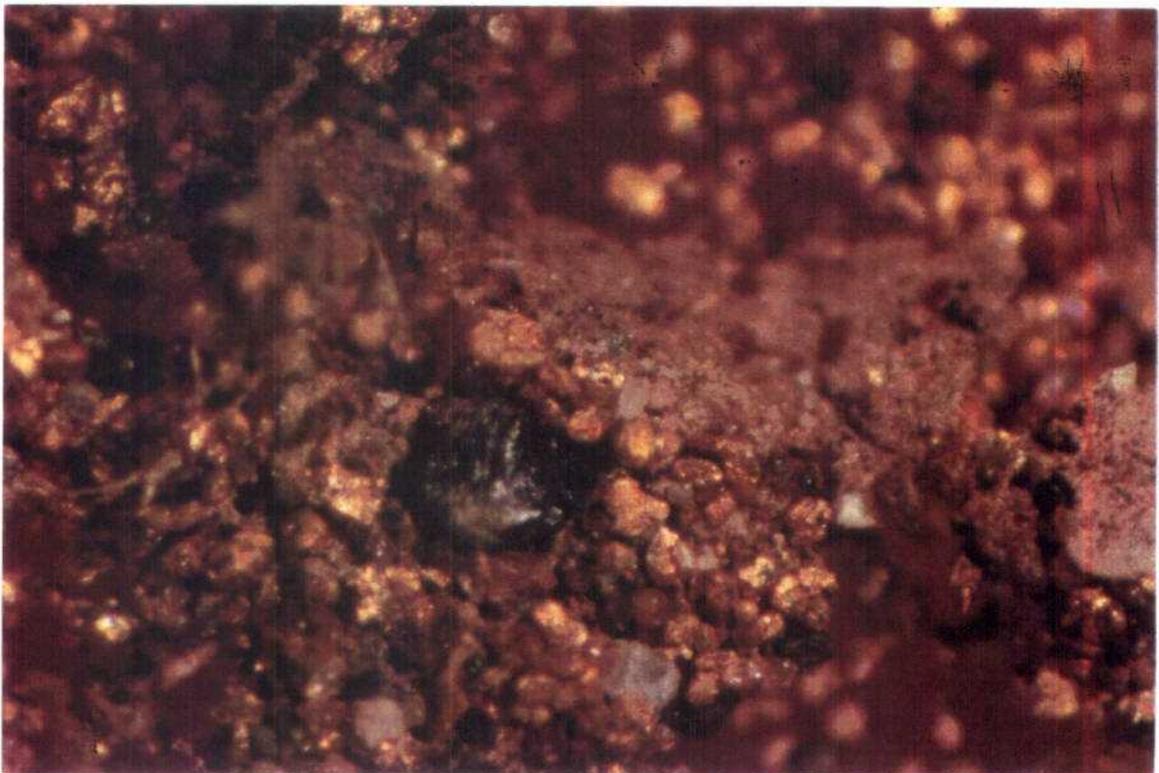
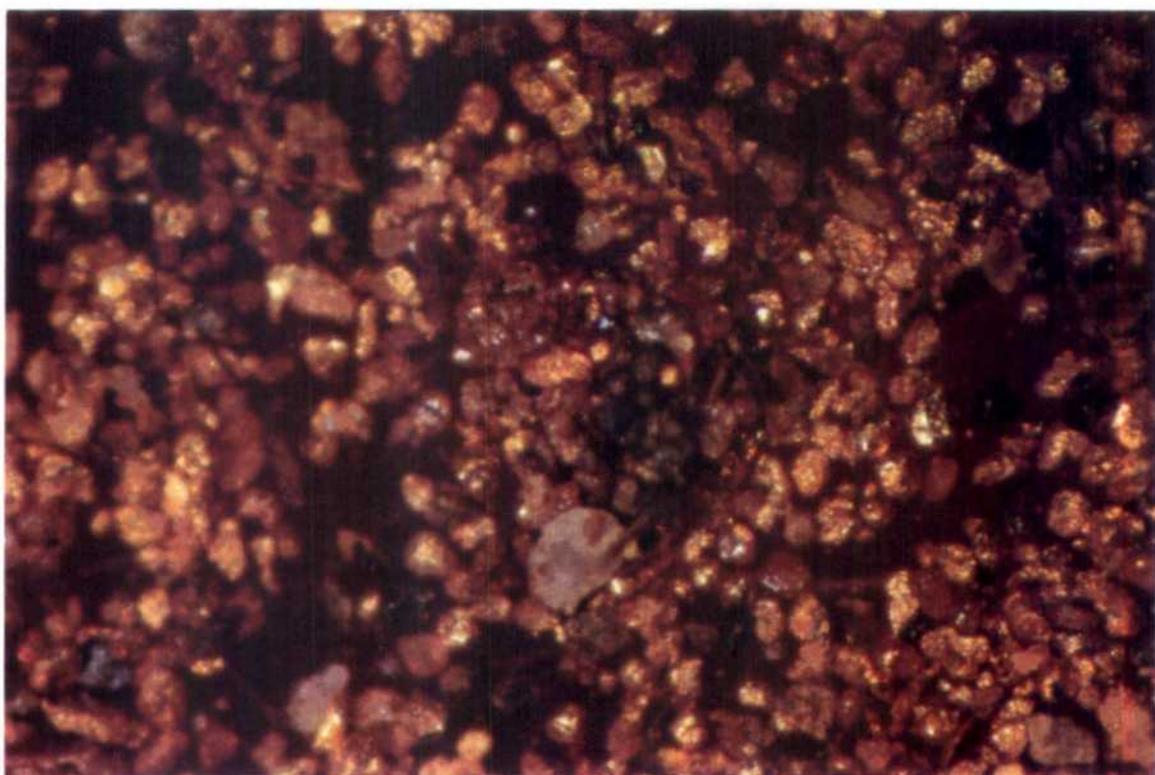
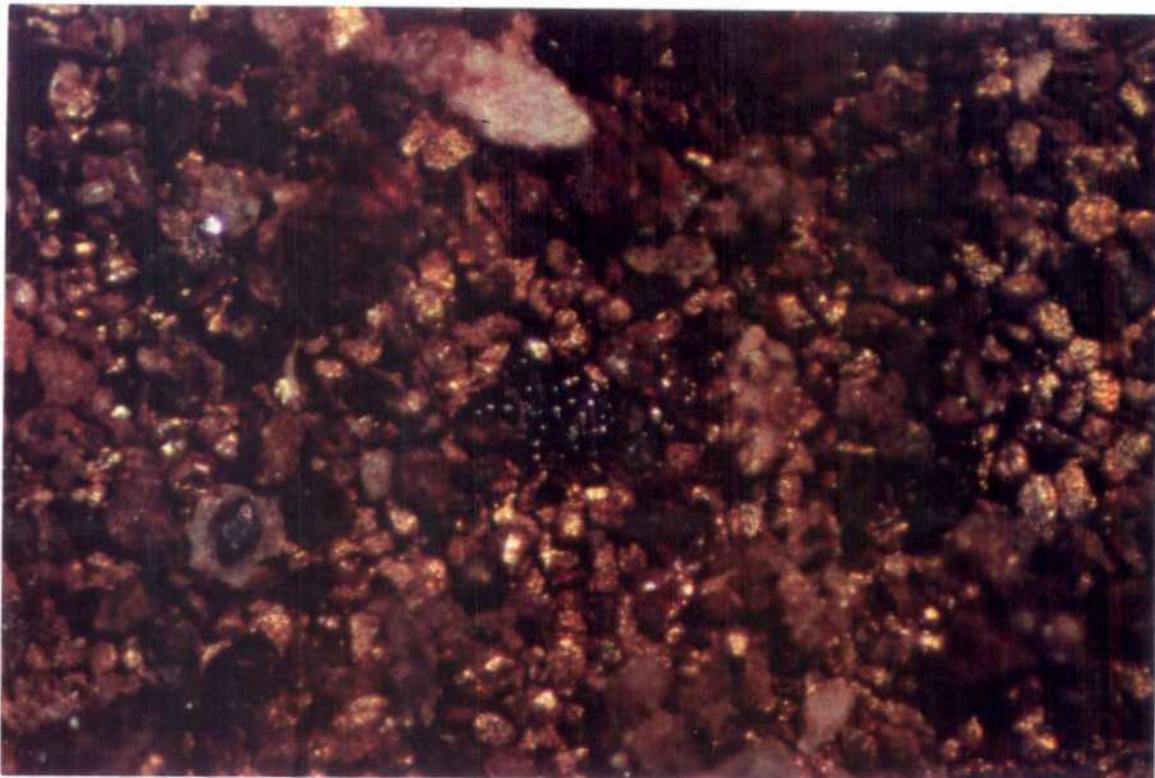


FOTO 8 (x 70). Detalle de la foto nº 7



FOTOS 5 y 6) (x 70). Concentrado de la matriz de las debritas de la calicata 27. Las pepitas de oro suponen el 85-90%, el resto es hematites en granos sueltos o globulares, botroidita y cuarzo.

De la C-89 se tomaron 62 kg y tras separar cantos y matriz se bateó la fracción mayor de 3 mm de esta última, se han concentrado varias partículas de oro inferiores a 25 μ y una comprendida entre 127-177 μ .

De la calicata 27 se tomaron 937 kg de los que 584 kg correspondieron a matriz y se batearon. Se ha obtenido un espléndido concentrado de oro, a pesar de que en el estéril de los últimos refinados, se han perdido bastantes partículas de oro, incluso de buen tamaño, como se puede ver en la Lámina II, foto 4.

En el concentrado el 85-90% de los granos son de oro, el resto suelen ser hematites en granos sueltos o globulares, ocasionalmente con formas botroidales (botroidita), también se ven algunos granos de cuarzo (Lámina IV, fotos 5 y 6). Probablemente también se encuentren granates (Lámina IV fotos 7 y 8).

Las pepitas de oro son en general redondeadas y sólo ocasionalmente idiomorfas, con tamaños comprendidos entre 62 y 88 μ (Lámina V, foto 9). También se observan algunas pepitas laminares o con formas anhédricas en algunos casos excepcionales.

Es frecuente que las pepitas de oro se aglomeren entre sí o con granos de cuarzo y/o hematites, pero son fácilmente separables.

Se ha puesto de manifiesto que el oro contenido en las debritas se encuentra libre y en pepitas generalmente inferiores a 100 μ , se puede separar por medios físicos elementales, probablemente con un porcentaje de recuperación sobre el oro contenido muy alto, aspecto que confirman los innumerables trabajos romanos sobre estos materiales en La Tojera.

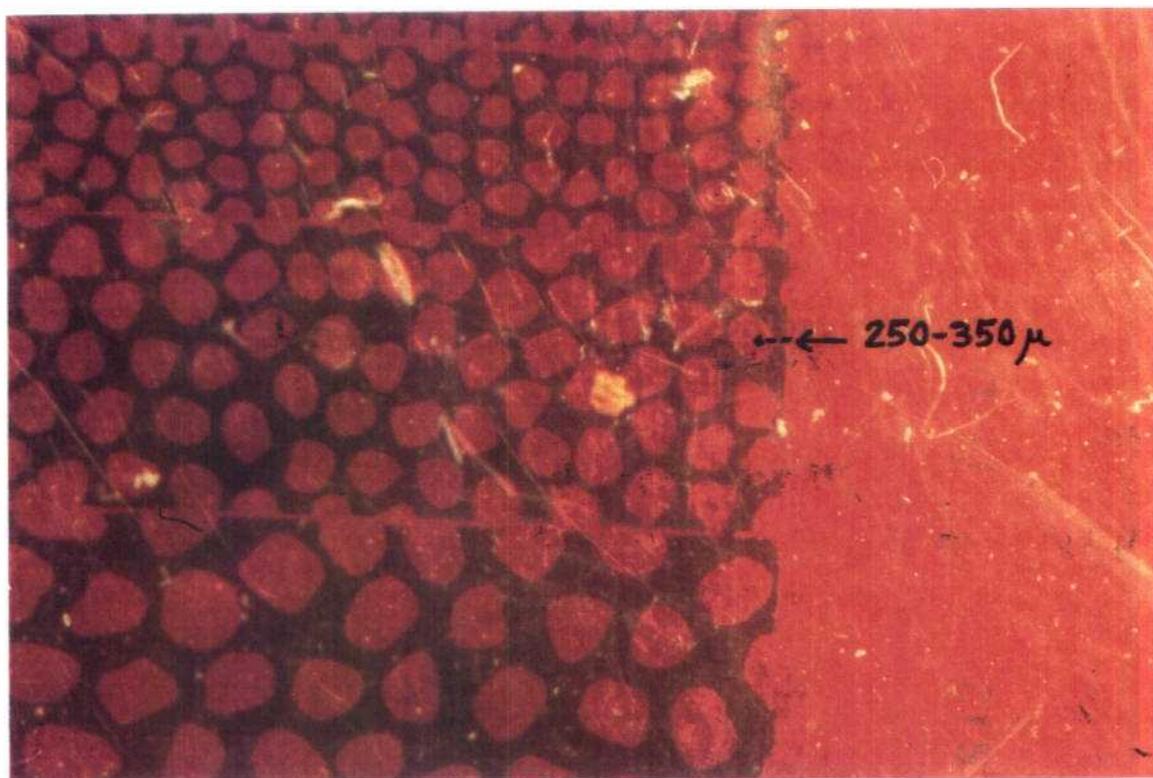


FOTO 3 (x 20). Pepitas de Au redondeadas de menos de 50μ y otra laminar de tamaño $250-350\mu$. Calicata 101.

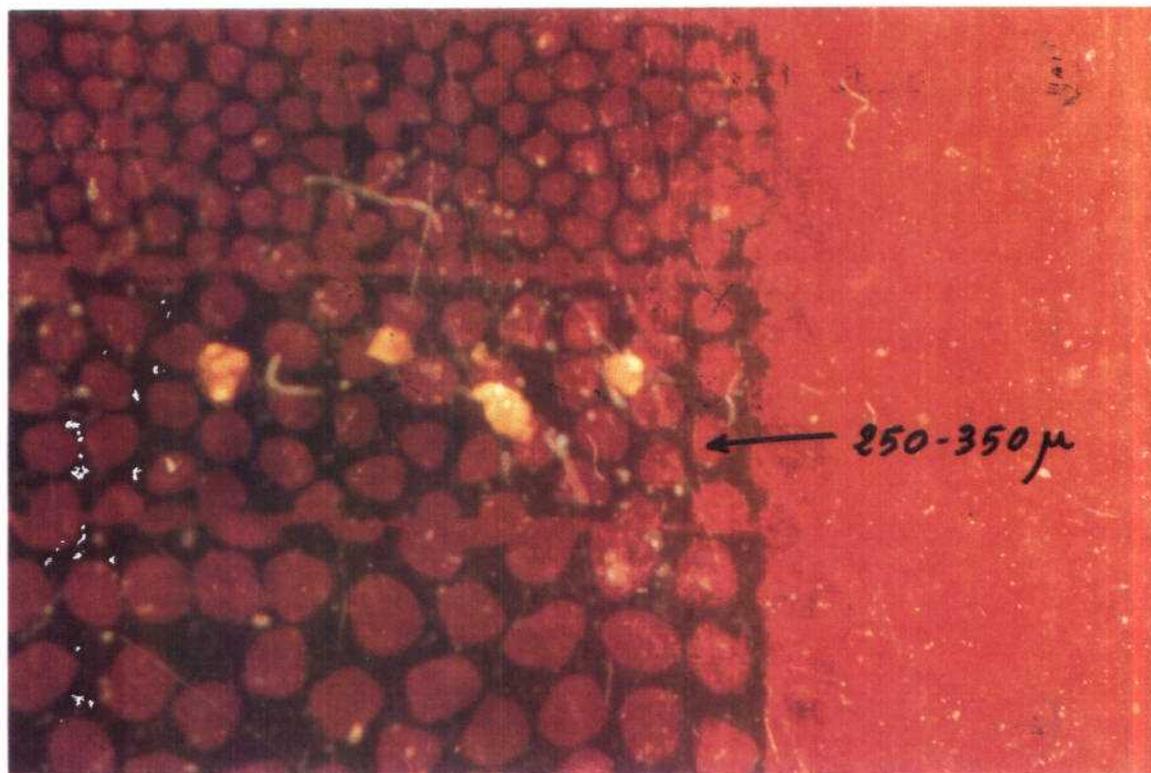


FOTO 4 (x 25). Pepitas de Au de hasta $250-350\mu$ reconocidas en el estéril de refino de la calicata 27.

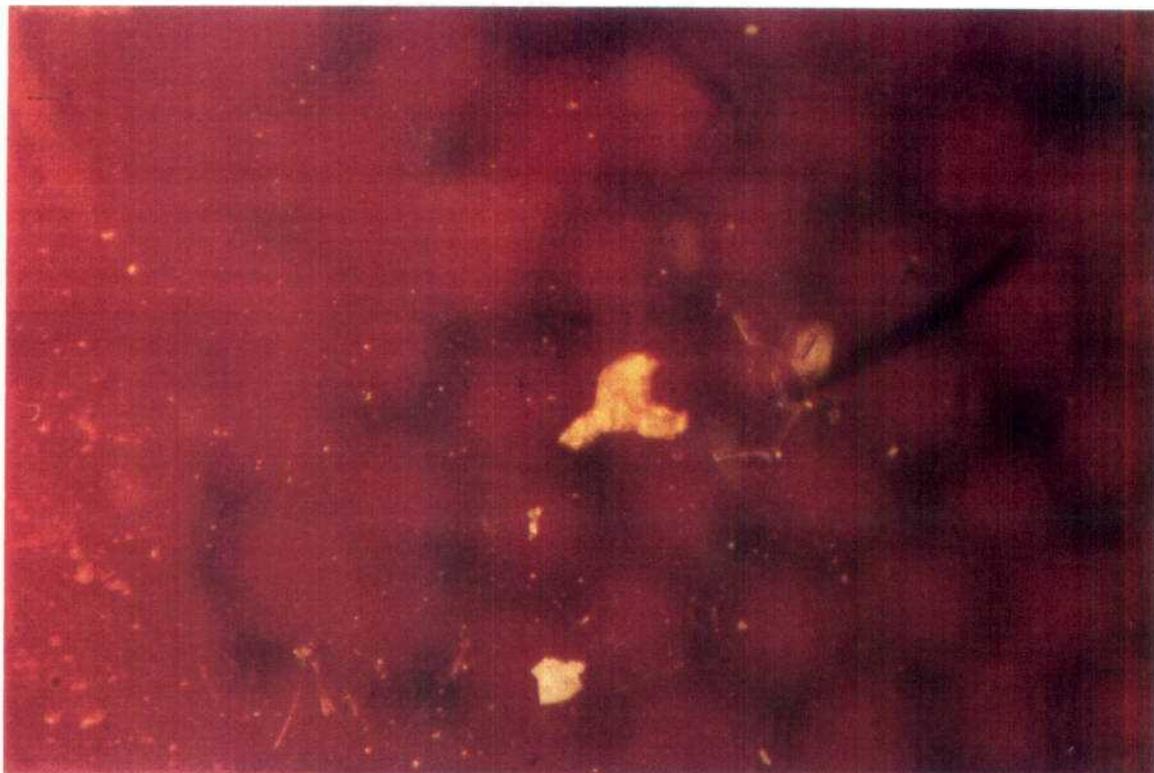


FOTO 1 (x 70).- Pepitas de Au de tamaño comprendido entre $117-250\mu$.
Calicata 30.

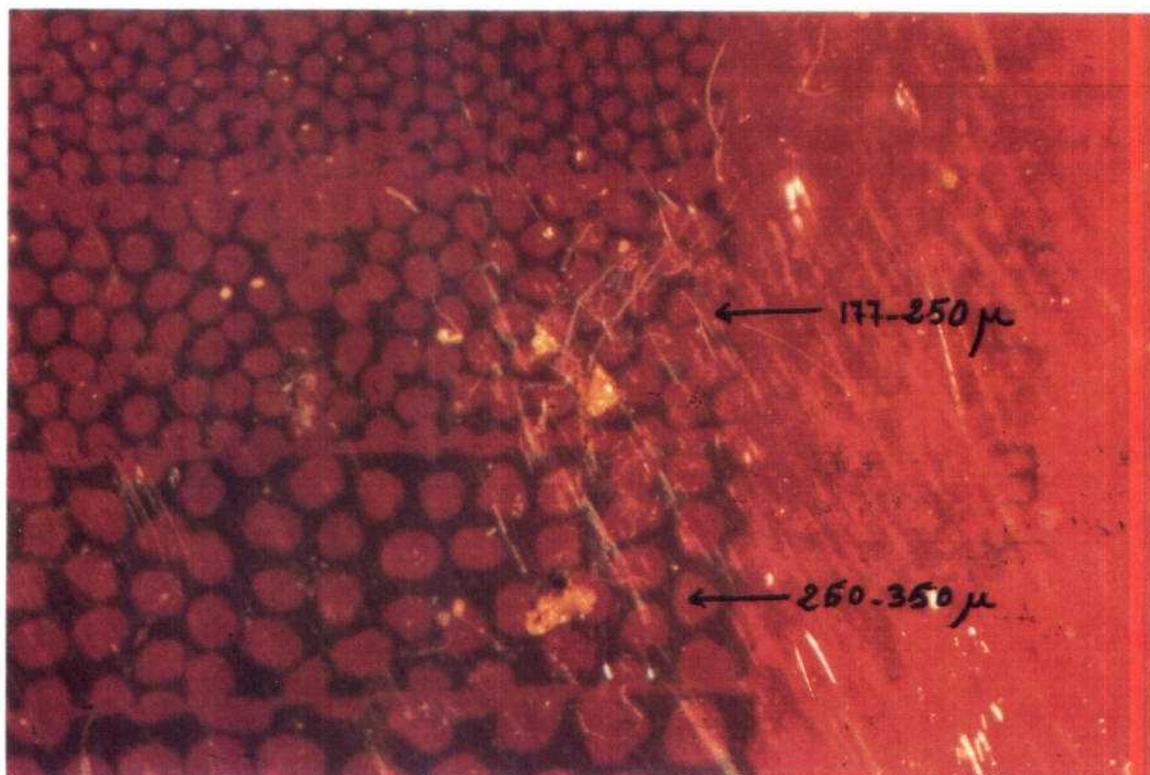


FOTO 2 (x 70).- Pepitas de Au con tamaños de 25μ , entre $117-250\mu$ y
 $250-350\mu$. Calicata 101.

VALORACION Y CALCULO DE RESERVAS DE LAS DEBRITAS

Se han tenido en cuenta de acuerdo con la entidad de afloramientos, tres sectores que son: Barrancones, Monte Viejo y Sur de la Sierra de La Breña.

En todos los sectores mencionados se ha realizado una cubicación estimativa de acuerdo con:

- Superficie cartografiada.
- Espesor medio de las debritas obtenido en base a las calicatas y/o sondeos realizados.
- Contenidos medios en p.p.m. extraídos de los diferentes desmuestres efectuados en las calicatas.

Sector de los Barrancones

Tiene aproximadamente una superficie de 35.000 m² y un espesor medio de 2 metros, todo éllo de sedimentos tipo debritas. El conjunto hace un volumen de 70.000 m³. De este volumen se ha considerado que la mitad, o sea 35.000 m³, corresponden a la matriz limo-arcillosa.

Para una densidad aproximada de 2,5, el volúmen en toneladas es de 87.500.

La ley media calculada en base a la analítica de los desmuestres efectuados en las calicatas es de 0,203 p.p.m.

Por lo tanto, el contenido estimado de oro, es de, aproximadamente, 17 kg de oro.

Sector de Monte Viejo

De acuerdo con la superficie cartografiada la extensión calculada es de 33.500 m² El espesor medio calculado es de 3 m. El volumen total es de 100.500 m³. Si se considera que el 50% de este volumen son cantos y el resto matriz, se tendría un volumen total a considerar de 50.250 m³ de matriz.

El volumen total en toneladas, para una densidad de la matriz de 2,5, es de 125.625 Tm.

La ley media calculada es de 0,296 p.p.m.

En suma, el contenido estimado de oro en el sector de Monte Viejo, sería de unos 37 kg aproximadamente.

Sector de la Sierra de La Breña

Este sector tiene una extensión de unos 120.000 m². El espesor medio estimado es de 2,5 m. Todo ello hace un volumen de 300.000 m³. Considerando que la mitad del volumen corresponde a matriz, se tendrían 150.000 m³ para el cálculo final.

De acuerdo con una densidad estimada de 2.5, el volumen en toneladas sería de 375.000.

La ley media hallada es de 0,232 p.p.m.

Según todos los datos indicados el contenido de oro en este sector sería de unos 87 kg.

5. CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES

Este Proyecto es continuación de otros que se vienen realizando desde 1.984 en la Reserva de La Codosera (Cáceres y Badajoz). Por lo tanto en este apartado se recogen datos procedentes del conjunto de la investigación realizada.

Como se ha indicado anteriormente el trabajo se inició por una síntesis geológica de gran parte de la Reserva, tratando de correlacionar los datos de campo en un contexto geológico mucho más amplio, que se corresponde con el límite entre las zonas de Ossa-Morena y Centro Ibérica.

Al plantear y realizar la Investigación Minera, se ha procurado poner un énfasis especial en hacer un planteamiento práctico, con objeto de poder llegar a resultados concretos desde el punto de vista económico.

En las dos facetas que se han mencionado, geológica y minera, se han obtenido resultados que se consideran de interés recogerlos expresamente en este apartado, por lo que a continuación se les hace referencia por separado.

5.1.- CONCLUSIONES GEOLOGICAS

Durante la realización del Proyecto que nos ocupa, se han realizado trabajos de geología, unos de ámbito regional (síntesis geológica a escala 1:50.000) encaminados a un reconocimiento general del área, y otros de carácter más local, de apoyo a la investigación minera en curso.

Como consecuencia de dichos trabajos, se han puesto en evidencia, deficiencias y problemas geológicos, algunos no resueltos, que se enumeran a continuación.

El dato más relevante es que dentro de todo el área, se han diferenciado dos unidades tectoestratigráficas individualizadas. Al Norte aparece una de afinidad Centro-Ibérica compuesta por los materiales del Complejo Esquisto-Grauváquico, y las series detríticas paleozoicas típicas de dicha zona. Al Sur aflora La Serie Negra y las series detrítico-carbonatadas del Cámbrico Inferior propias de la Zona Ossa Morena.

Otros aspectos de más detalle son:

- Se ha planteado otra interpretación del Anticlinal de Jola-Chirriato (borde septentrional del sinclinorio de La Codosera), respecto a la cartografía de las hojas MAGNA de Pino de Valencia (726) y Albuquerque (727). La terminación sur-oriental de dicho anticlinal no es una falla norteada como se indica, sino un cierre perianticlinal de unas formaciones

detríticas arenosas (U. Calera y/o Sierrafría) por debajo de las pizarras de la U. Gévora.

- Una cartografía detallada de parte de dicha estructura, se encuentra en el Proyecto "Investigación de Au, W, Sn y Sb en la Reserva de La Codosera, ampliación al Subsector X" donde se observa, que dicho anticlinal está laminado por una serie de fallas subparalelas a las capas. En este proyecto se establece una estratigrafía detallada de las series paleozoicas aflorantes en este área.

- En el Sinclinorio de la Codosera se ha verificado que el techo del mismo no está representado por las pizarras de la Unidad Gévora como se suponía, sino por una formación detrítica superior de pizarras, areniscas y cuarcitas. Simultáneamente a la realización de esta revisión, SOLDEVILLA, J., llegaba como consecuencia de sus trabajos de licenciatura, a la misma conclusión y denomina a esta formación Unidad de Valdeborrachos.

- Al Sur de la Falla de La Breña, en el borde meridional del sinclinorio de La Codosera, vuelven a aflorar las mismas series detríticas que en el Anticlinal de Jola-Chirriato, y lo hacen a favor de una serie de estructuras que de Norte a Sur son: El anticlinal de Monte Viejo, el Sinclinal de El Marco y el Anticlinal de la Sierra del Lobo.

Estas estructuras, no se habían reconocido en los trabajos consultados, ni en las cartografías MAGNA, ni en la correspondiente al proyecto "Investigación de Au, W, Sn y Sb en la Reserva de La Codosera y ampliación al Subsector X" que contempla trabajos cartográficos a escala 1:5.000 del Anticlinal de Monte Viejo.

La correlación entre las series detríticas de este área, y las de Jola-Chirriato, se acometen en el último proyecto mencionado, si bien con las características derivadas de otra interpretación.

En este área se han puesto también en evidencia, una serie de fracturas de desgarres senextrosos de dirección N-110-130°E que convergen en la Falla de La Breña, en las que encajan las mineralizaciones investigadas. También hay mineralizaciones en otras direcciones, por ejemplo N160°E (antitéticas) y N60-70°E (tipo Algarbes).

- Se han identificado unos sedimentos detríticos groseros (conglomerados, fanglomerados y/o debritas). Se ha utilizado la denominación genética de debritas, por ser depósitos generados por flujos gravitacionales (flujos de cantos-debris flow-). Anteriormente a una parte de estos sedimentos se les había denominado coluviones y se asociaban a depósitos recientes pertenecientes, en su mayor parte, a derrubios de ladera. En este trabajo se han interpretado las debritas como sedimentos implicados en una dinámica fluvial (abanicos aluviales). La edad atribuida es Plioceno y/o Pliocuaternario, por correlación con sedimentos de litología parecida en la Cuenca del Guadiana.
- Se ha puesto en evidencia el Ciclo Alpino en el área de La Codosera, que reactiva algunas de las zonas o bandas de mayor deformación hercínica. En el Plioceno y/o Pliocuaternario, sobre estas bandas tectónicas se deben de producir unas cuencas de depósito largas y estrechas, que son donde se genera la dinámica fluvial origen de las debritas. El escaso espesor de las debritas, frente a la mayor relación entre longitud y anchura cartográficas, hace pensar que las fosas o cuencas de depósito están sujetas a zonas de apertura en régimen compresivo y asociadas a fallas de salto en dirección (ver figura 5). En el proceso evolutivo del Ciclo

Alpino, las debritas ya depositadas en estos pasillos tectónicos, sufren una deformación subsecuente, puesta de manifiesto con la presencia de huellas de actividad neotectónica, como son estrías de fricción y marcas de presión en los cantos.

5.2.- CONCLUSIONES MINERAS

La mayor parte de la Investigación Minera realizada en este Proyecto, se ha centrado en la zona de La Tojera, sobre la misma se tiene una información bastante completa, que permite centrar los trabajos futuros en puntos muy concretos, en tanto que hay sectores que se consideran sin interés. Sobre el resto de la Reserva de La Codosera se han hecho trabajos aislados o reconocimientos superficiales, dirigidos a definir zonas de posible interés para proyectos futuros, al tiempo que se descartaban otras definitivamente.

5.2.1.- Conclusiones mineras para la zona de La Tojera

- En la zona de La Tojera **se intuye** la existencia de un protoyacimiento de oro ligado a uno o varios niveles estratigráficos preferenciales. En tal sentido parecen apuntar: la existencia de numerosos trabajos mineros del Cerro de Los Algarbes, la galería de arrastre sobre el anticlinal fallado a poniente de Monte Viejo, e incluso la profusión de trabajos situados al N de la Sª de La Breña. De acuerdo con la información de que se dispone, **este supuesto protoyacimiento**, se debería encontrar entre la "Cuarcita de La Breña" y la "Cuarcita de La Mimosa".
- En la zona de La Tojera existen dos tipos de yacimientos de Au muy diferentes entre sí, tanto por su origen como por su morfología. El más llamativo es de tipo filoniano, a veces asociado con sulfuros y siempre con ganga de cuarzo. El menos evidente, de tipo paleoplacer, había

pasado desapercibido en los proyectos anteriores, y se encuentra ligado a sedimentos recientes.

- Los yacimientos filonianos están relacionados con grandes fracturas de cizalla N110–130°E que tienen representación cartográfica. Las cizallas pueden tener anchuras desde escasos metros hasta más de 100, en estas últimas se definen bandas preferenciales de silicificación–mineralización que pueden tener direcciones muy diversas, si bien predominan las N90–100°E y N110–130°E. Las potencias son métricas y las corridas pueden alcanzar varios centenares de metros. También hay mineralizaciones de Au en fracturas N 160–170°E (tipo antitéticas) y N 60–70°E.
- En algunos casos, las leyes de Au que se determinan en superficie, inducen a sobrevalorar las posibilidades económicas del afloramiento en cuestión, esto es especialmente notorio cuando existen fisurillas rellenas de óxidos de Fe, ya que en ellas parece concentrarse el Au de la mineralización primaria in situ, así como parte del que pudieran llevar las aguas superficiales en suspensión.
- En base a lo anterior, los sondeos mecánicos deben programarse con criterios más amplios que la simple definición de valores anómalos superficiales, tales como presencia de silicificación/tectonización, ferruginización, etc.
- Con las calicatas y sondeos realizados hasta ahora en la zona de La Tojera, no se ha conseguido definir una mineralización con suficiente ley en Au y dimensiones como para considerarla explotable. A pesar de lo anterior, se considera que no se debe dar por concluida la investigación en la zona de La Tojera. Concretamente, no se puede descartar el posible interés económico de la investigación de áreas como Matasiete, entre

Monte Viejo y La Portilla de los Bastos y la continuidad a levante de Casa de La Niña, todas ellas sobre cizallas con representación cartográfica (plano nº 3).

- Las debritas aflorantes en Los Barrancones, Monte Viejo y Sur de de la S^a de La Breña podrían ser explotables, por una empresa local que dispusiera de algunos medios mecánicos no demasiado costosos. Ocasionalmente se podrían tratar algunas bandas de pizarras sericíticas con vetas y nidos de cuarzo, completando la instalación de aprovechamiento de las debritas.

5.2.2.- Conclusiones mineras al N de La Codosera

En este proyecto no se han realizado trabajos de Investigación Minera en el área JOLA-CHIRRIATO, no obstante, se han podido verificar la existencia de indicios mineros de Au encajados en los mismos materiales de LA TOJERA y relacionados con bandas tectonizadas N 90-100°E, se desconoce la importancia económica de estas mineralizaciones, por lo que sería necesario completar su investigación.

- Las numerosas anomalías de la campaña de mineralometría detectadas en el ángulo N NE de la Reserva, sobre el Complejo Esquisto Grauváquico (C.E.G.), no están genéticamente conectadas a esta unidad, como se había supuesto anteriormente. Los contenidos en oro están relacionados con la concentración secundaria del mismo en los abanicos aluviales antiguos, nutridos por los materiales paleozoicos del S; ocasionalmente estas acumulaciones de materiales recientes han sido desmanteladas, en relación con movimientos tectónicos alpinos, dispersando los contenidos en oro en grandes extensiones.

Esto se ha corroborado en otras áreas de Extremadura, concretamente al Norte de Cáceres (subsector X, GIL, Gr. com. pers.).

- A los materiales que afloran en el sinclinorio de La Codosera, se les puede aplicar el mismo criterio que a los de el C.E.G. En este caso las anomalías de la campaña de mineralometría están relacionadas con los materiales inferiores situados al N y S.
- En consecuencia con lo anterior, la Reserva de La Codosera se puede quedar reducida a dos zonas independientes: una al N (JOLA) y otra al S (LA TOJERA), de acuerdo con la delimitación enviada al ITGE con anterioridad.
- La Investigación Minera que se programe en la zona de JOLA deberá de ser escalonada, de tal forma que cada trabajo realizado determine la necesidad de continuar y las características del siguiente.

6. RECOMENDACIONES

6. RECOMENDACIONES

Al describir los trabajos realizados en los diferentes sectores, en algunas ocasiones, se han indicado trabajos complementarios que se consideran de interés para completar la Investigación Minera. A continuación se recopilan estas indicaciones dentro del capítulo que les corresponde.

- En la Casa de La Niña faltan por verificar, con los dos sondeos que se indican en el plano nº 5, los resultados superficiales esperanzadores obtenidos con las calicatas realizadas. También tiene interés continuar el reconocimiento con calicatas mecánicas hacia el E, al menos hasta las proximidades de la Mina el Barrero, ya que en el tramo comprendido entre las calicatas 101 y 96 (más de 1.000 m), abundan los trabajos romanos para beneficiar las debritas, que normalmente son ricas en Au cuando el substrato cercano lo contiene.

- En la galería de arrastre al O de Monte Viejo, y en alguno de los pozos principales de Los Algarbes convendría recuperar las labores mineras antiguas, para demostrar los materiales explotados con anterioridad, con objeto de llegar a definir la posible existencia de niveles específicos mineralizados, con lo que se daría un gran paso hacia adelante para la programación de trabajos futuros.

- El conjunto de calicatas y sondeos realizados en Monte Viejo, ha puesto en evidencia varios lentejones de pizarras sericíticas –con venillas de cuarzo– que en algún caso alcanzan más de 15 m de anchura y hasta 2,67 gr Au/Tm de ley media. Teniendo en cuenta que estas pizarras sericíticas son un material cerámico de primera calidad, se podría plantear su arranque, secado, molienda y cribado, para separarlas de las venillas de cuarzo, en las que es seguro que existe un contenido en Au con interés económico. Esta es una investigación que se podría hacer con escaso o nulo coste económico, con la que se podrían relanzar las explotaciones tradicionales de pizarras sericíticas en La Tojera, al tiempo que se profundizaba en el conocimiento de la distribución y entidad de las mineralizaciones de Au.

- Entre los trabajos más occidentales de Monte Viejo y los realizados al N de La Portilla de los Bastos, hay una corrida superior a 1.000 m sin investigar, en donde es previsible que continúe la banda tectonizada y mineralizada que se ha investigado en ambos extremos; este tramo se encuentra recubierto por aluviones y materiales recientes en general, sobre los que son muy abundantes las anomalías de geoquímica de suelos. Por otra parte, en los afloramientos cuarcíticos situados en las casas próximas al arroyo de La Tojera, se obtuvieron valores en Au de interés en proyectos anteriores; sería conveniente hacer unas calicatas mecánicas en esta parte central del tramo sin investigar, ya que hay

espacio suficiente como para que pueda existir una mineralización con interés económico.

- Al N de La Portilla de los Bastos se recomienda hacer los dos sondeos que se indican en el plano nº 6, para verificar en profundidad las anomalías obtenidas en superficie con las calicatas.

- En la Sª de La Breña se ha recomendado la realización de 3 sondeos para completar la Investigación Minera efectuada (plano nº 7). Los dos sondeos situados en la proximidad S de la cumbre tienen por objeto reconocer una banda tectonizada-silicificada, en la que no se han obtenido valores muy altos en superficie, pero se considera de interés reconocer su evolución en profundidad. El sondeo aislado, que se sitúa en la parte N de la Sª de La Breña, tiene por objeto reconocer una fractura de cizalla que tiene importancia regional (más de 50 km de corrida reconocida). En el entorno de la citada fractura se ubican numerosas labores mineras antiguas en este sector. Este sondeo, si se llega a realizar, debería controlarse exhaustivamente y, ante cualquier duda o resultado esperanzador, continuar la investigación con sondeos hacia el ONO.

- Los indicios mineros antiguos conocidos en el sector de la Sª de Matasiete, se han reinterpretado como relacionados con una cizalla N 90-100°E, si se plantea continuar la investigación en La Tojera, se podrían plantear calicatas y sondeos en este sector.

A parte de las posibles recomendaciones anteriores, realizadas para aquellos sectores sobre los que se tienen datos concretos, no conviene olvidar la mitad oriental de la zona de LA TOJERA y la totalidad de la zona JOLA-CHIRRIATO.

En todas las posibles investigaciones que se hagan sobre áreas sin trabajos previos, e incluso para completar la información sobre alguna de las estudiadas parcialmente, sería de gran interés completar los desmuestres con láminas delgadas para determinar alteraciones hidrotermales y hacer estudios mesoestructurales. Por otro lado, al menos una parte de los análisis deberían hacerse por I.C.P. (mayores y menores) además de para Au.

Con los estudios complementarios señalados, es verosímil que se pudieran definir nuevos criterios, para proponer la ubicación de los futuros sondeos mecánicos.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- APALATEGUI, O. y SANCHEZ CARRETERO, R. (1.991). Síntesis y correlación de Unidades en el borde meridional de la ZOM, implicaciones Geológicas – Boletín Geol. Min. 102–3 pp. 339–347.
- APARICIO, A; BARRERA, J.L; CASQUET, C; PEINADO, M y TINAO, J.M. (1.977). "Caracterización geoquímica del plutonismo postmetamórfico del S.O. del Macizo Hespérico".
Studia Geológica Tomo 12 págs. 9–39.
- ARRIBAS, A y GUMIEL, p (1.984): First occurrence of estrata-bound Sb–W–Mg deposit in the Spanish Hercinian massif. In: Syngenesi and epigenesis in the formation of mineral deposits Springer–Verlag pp 468–481.
- ARTHAUD, F. y MATTE, PH (1.975). Les Decrochements tardi–herciniens du SW de l'Europe. Geometria et essai de reconstrucción des conditions de la deformation tectoniphysics 25. ppl. 139–171.
- BURG, J.P; IGLESIAS, M; LAURENT. PH; MATTE, PH y RIBEIRO, A. (1.981)
"Variscan intracontinental deformation: the Coimbra–Córdoba shear zone (SW Iberian Peninsula)".
Tectonophysics. Vol 78.pp.161.177.
- CAMPOS, R. y GUMIEL, P. (1.990): Estudio gravimétrico en Extremadura (Zonas de La Codosera–Albuquerque y Alcala) y su aplicación a la exploración de yacimientos minerales. Bol. Geol. Min. vol. 101–1 pp 122–134.

CASTRO, A. (1.987)

"Implicaciones de la Zona Ossa-Morena y dominios equivalentes en el modelo geodinámico de la Cadena Hercínica Europea".

Estudios Geológicos 43 pp. 249-260.

CASAS, J. y SANTOS, J.A. (1.978).

"Mapa geológico de España. Plan Magna. Escala 1:50.000. Hoja nº 726 (Pino de Valencia).

CHACON, J y PASCUAL, E. (1.977).

"El anticlinorio Porto-Alegre-Badajoz-Córdoba divisoria entre las zonas Centro Ibérica y Ossa-Morena (Sector W del macizo Ibérico)".

Cuad. Geol. Univer. Granada. Vol. 8 pp. 21-35.

GARCIA DE FIGUEROLA, L.C. (1.965).

"La continuación hacia el S.O. del dique básico de Plasencia (Cáceres)".

Notas y Comunic. del I.T.G.E. Nº 77 PÁGS. 129-164.

GARCIA DE FIGUEROLA, L.C. y TEXEIRA, C. (1.975).

"Cartografía Geológica el Macizo Hespérico del Sudoeste de la Península Ibérica. E.1:500.000".

GARROTE, A. (1.976).

"Asociaciones minerales del núcleo metamórfico de Sierra Albarrana (Provincia de Córdoba). Sierra Morena Central"

Puebl. Mus. Lab. Mineral-Geol. Univ.

Mem. e Not. Coimbra nº 82, pp. 17-39.

GONÇALVES, F. (1.970)

"Provável conglomerado de base de Precâmbrico superior de Portugal".
Bol. Soc. Geol. Portugal. Vol. 17 pág. 109-119

GONÇALVES, F. (1.969-70).

"Afloramentos cámbrios de Alto Alentejo e do Ribatejo".
Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Cienc. Vol. 11(2) págs. 247-250.

GOLÇALVES, F. (1.971).

"Subsídios para o conhecimento geológico de Mordeste Alentejano".
Serv. Geol. de Portugal. Memoria 18 (Nova Serie) págs. 1-62.

GOLÇALVES, F. y ASSUNCAO, C.T. (1.972).

"Carta geológica de Portugal a escala 1:50.000. Noticia explicativa de
folha 33-D, Rio Xevora".
Serv. Geol. Port.-Lisboa. págs. 11.

GONÇALVES, F.; ASSUNCO, C.T. y COELHO, A.V.P. (1.972).

"Carta geológica de Portugal, a escala 1:50.000. Noticia explicativa de
folha 33. C.Campo Maior".
Serv. Geol. Port. Lisboa. págs. 41.

GONÇALVES, F.; PERDIGAO, J.C; COELMO, A.V.P. y MUNHA, J.M. (1.978).

"Carta geológica de Portugal, a escala 1:50.000. Noticia explicativa de
folha 33-A. Assumar".
Serv. Geol. Port. Lisboa Págs 37.

GONZALO, J.C. (1.989).

"Litoestratigrafía y tectónica del basamento en el área de Mérida
(Extremadura Central).

Bol. Geol. y Minero. Tomo 100 (1) págs. 48–72.

GUMIEL, P; ARRIBAS, A. y SAAVEDRA, J. (1.976).

Geología y metalogenia del yacimiento de estibina–scheelita de "San Antonio", Alburquerque (Badajoz).

Studio Geológico Vol–10 págs. 61–93.

GUMIEL, P; MEDINA, E. y SANTOS, J.A. (1.978).

"Litoestratigrafía y control estructural de la mineralización antimonífera de la franja calcárea devónica de Alburquerque (Badajoz).

Bol. Geol. y Minero. Tomo 89 (1) págs. 61–93.

GUMIEL, P. (1.982) Metalogenia de los yacimientos de antimonio de la Península Ibérica *Tecniterrae* 54,120 p.

GUMIEL, P. y ARRIBAS, A. (1.987). Antimony Deposits in the Iberian Península *Economic Geology* Vol 82 pp 1453–1463.

GUMIEL, P. y GALLEGO, M (1.992): "Geological Background" en *Developement of new multidisciplinary techniques for mineral exploration in several areas of western Iberia Península*. Vol.I.

GUMIEL, P., ANTON PACHECO A. y CAMPOS R. (eds) 1.992. *Developement of new multidisciplinary techniques for mineral exploration in several areas of western Iberia Peninsula*. Vol I.

HERNANDEZ PACHECO, F. (1.946).

"Las cuencas Terciarias de Extremadura Central".

Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo 75. Aniversario. págs. 333–344.

HERNANDEZ PACHECO, F. (1.947).

"Ensayo de la morfogénesis de la Extremadura Central".

Notas y Comun. del I.T.G.E Nº 17, págs. 169-194.

HERNANDEZ PACHECO, F. (1.950).

"Las rañas de las sierras centrales de Extremadura".

C.R. Conger. Intern. Geol. Tomo 2. Secc. 2. págs. 87-100.

HERNANDEZ PACHECO, F. (1.957).

"Sobre el Terciario de la Extremadura Central (Valle del Guadiana).

Cur. y Conf. Inst. "Lucas Mallada" Fasc. IV.

HERNANDEZ PACHECO, F. (1.958).

"Datos geotectónicos de la Extremadura Central".

Notas y Comun. del I.T.G.E. Nº 50 (2) págs. 329-344.

HERNANDEZ PACHECO, F. y CRUSAFONT, M. (1.960).

"Primera caracterización paleontológica del Terciario de Extremadura".

Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo 58 págs. 275-282.

I.T.G.E. (1.971).

"Mapa Geológico de España. Escala 1:200.000. Hoja (58-59). Villarreal-Badajoz.

JULIVERT, M; FONTBOTE, J.M.; RIBEIRO, A Y CONDE, L.N. (1.974).

"Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares, Escala 1:1.000.000".

Serv. Publ. Minist. Industria.

LOTZE, F. (1.975).

"Zur gliedeung der Varisziden del Iberischen Meseta".

Gresert. Forsch H. 6 pp 78-92.

PARGA, J.R. (1.969).

"Sistemas de fracturas tardihercínicas del Macizo Hespérico".

Trab. Lab. Geol. de Lage. nº 37 págs. 1-15.

PERDIGAO, J.C. (1.973-74).

"O Devónico de Portalegre".

Com. Serv. Geol. Port. Lisboa. Tomo 57 págs. 203-225.

PEREIRA, M (1.970).

"Notas sobre a pretrología dos arenitos de Cámbrico inferior de Alto Alentejo (Aaguela).

Com. Ser. Geol. Port. Lisboa. Tomo 54 págs. 17-26.

PEREZ MATEOS, J. (1.954).

"Estudio mineralógico de los materiales sedimentarios del Terciario continental en la llanura del Guadiana".

Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo Extremadura págs. 525-535.

PRIEM, M.N.A.; BOELRIJK, N.A.I.M; VERSCURE, R.M; HABEDA, E.M. y VERDURMEN, E. (1.970).

"Dating even of acid plutonism through. The Paleozoic of the Western Iberian Peninsula".

Eclogae Geol. Herlv. nº 63 págs. 255-274.

QUESADA, C.; FLORIDO, P.; y OSBORNE TOSAR (1.987).

Mapa Geológico-Minero de Extremadura y Memoria. Junta de Extremadura.

ROBHARDET, M. (1.976).

"L'originalité du segment heroyrien sub-iberique ou Paléozoïque inférieur: Ordovicien, Silurien et Devonien dans le Nord de la province de Seville (Espagne)".

C.R. Acad. Sci. Paris Tomo 283 serie D. pp. 999-1002.

ROSO DE LUNA, I y HERNANDEZ PACHECO, F. (1.954).

"Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000 Hoja nº 750 (Gallina).

I.T.G.E. 56 págs.

SAAVEDRA, J. (1.978).

"Aspecto geológico del plutonismo geoquímicamente especializado en Extremadura Central (Oeste de España)".

Bol. Geol. y Minero.

SANCHEZ CELA, V. y APARICIO YAGUE, A. (1.972).

"Petrogénesis de las rocas básicas del S.O. de España".

Bol. Geol. y Minero. Tomo 83(4) págs. 402-406.

SANDERSON, D.J., ROBERTS, S. MCGOWAN, J.A. y GUMIEL, P. (1.991)

"Hercynien transpresional tectonics at the southern margin of the Central Iberian Zone, west Spain".

Journal of Geological Society of London. Vol. 148, pp 893-898.

SANTOS, J.A. y CASAS, J. (1.979).

"Geología del sinclinorio de Sao Mamede-La Codosera. Zona española
(Prov. de Cáceres y Badajoz).

Bol. Geol. y Minero. 90(5) págs. 420-431.

SANTOS, J.A. y MEDINA, E. (1.976).

"Estudio geológico minero de la formación calcárea de la reserva de
Alburquerque. Area I, subsector XII".

I.T.G.E. Inedito.

SANTOS, J.A. y CASAS, J. (1.978).

"Mapa Geológico de España. Plan Magna. Escala 1:50.000. Hoja nº 727
(Alburquerque)".



P O R T U G A L

LEYENDA

TERCIARIO Y/O CUATERNARIO

CUATERNARIO	23	24	23 Aluviales indiferenciados 24 Coluviones
PLIOCENARIO	22		22 Arcillas y gravas.
TERCIARIO	21		21 Arenas y limos.

UNIDAD DE LA CODOSERA - PUEBLA DE OBANDO

CICLO HERCINIO	SUPERIOR	20	20 Cuarzitas y pizarras (Unidad Valdeborracho).
	MEDIO	18	18 Pizarras y filitas grises con intercalaciones de (19) calizas (Unidad Góvora).
	INFERIOR	16	16 Pizarras areniscas y (17) cuarzitas ferruginosas (Unidad Cátera).
CICLO HERCINIO	SILURICO	14	14 Pizarras areniscas y cuarzitas en ocasiones (15) masivas (Unidad Sierra Fria).
	ASGILL	13	13 Pizarras satinadas grises (Unidad Aguas Claras).
CICLO HERCINIO	LLANIVIR	12	12 Cuarcita blanca (Cuarcita Armoniana).
	ARENIG	11	11 Arenas y (11) tobas / t. oclásticas en paso lateral.
	TRENADOC	9	9 Pizarras y gravasas (Complejo Esquíto-Graváquico).
CICLO CÁMBRICO	VENDIENSE		
	RIFEENSE		

UNIDAD DE VILLAR DEL REY - LA ROCA

CICLO HERCINIO	INFERIOR	8	8 Calizas y dolomas con intercalaciones de pizarras
	VENDIENSE	7	7 Arcillas y (7) pizarras limosas mesocólicas con intercalaciones de arenas finas (Formación Torrearboles).
CICLO CÁMBRICO	RIFEENSE	2	2 Pizarras oscuras con intercalaciones de (3) conglomerados, (3) mármoles, (4) cuarzitas negras y (5) dolos alcalinos (Serie Negra).
	MED-SUP		

ROCAS IGNEAS

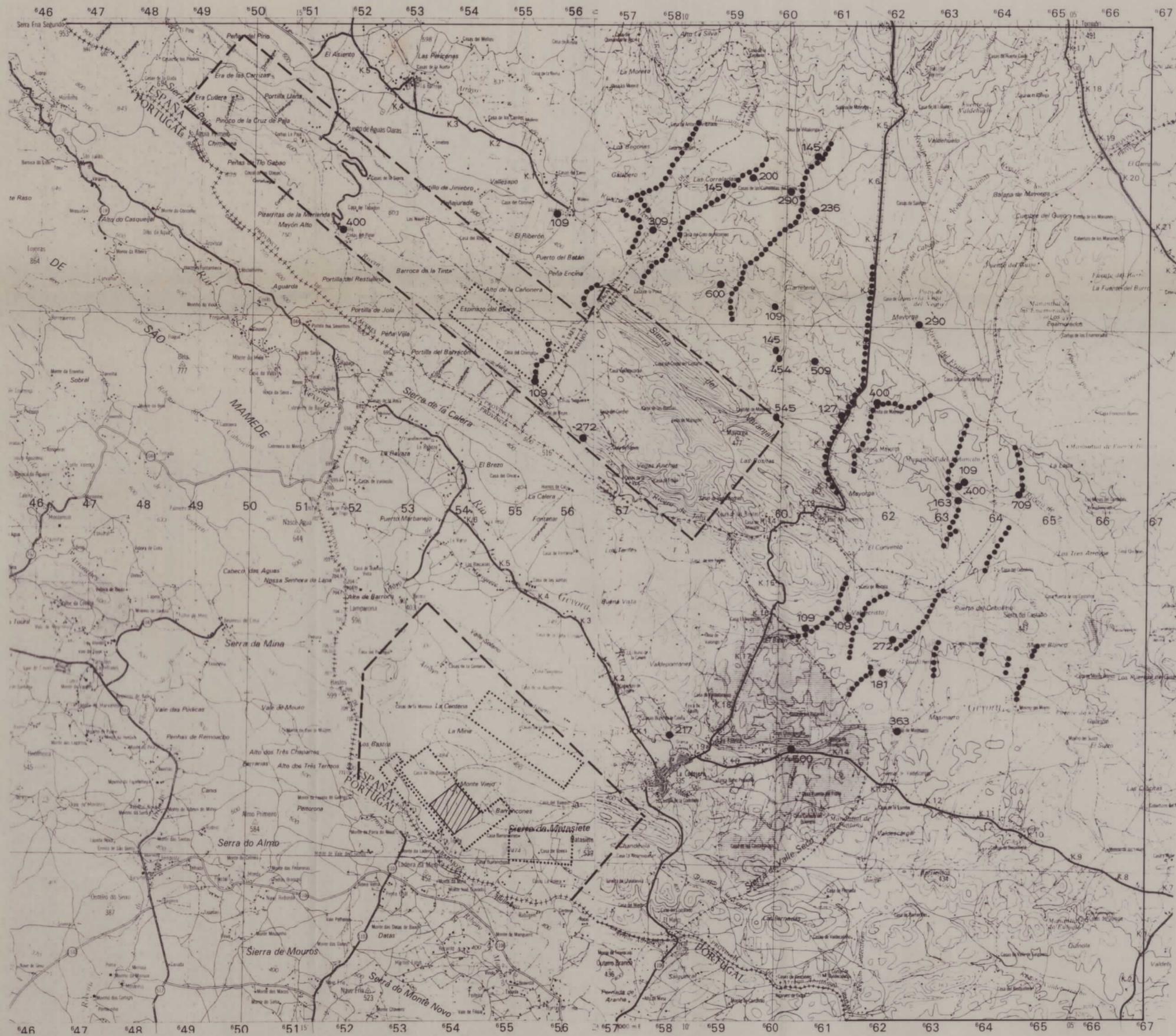
1	Diabasas
---	----------

SIGNOS CONVENCIONALES

- Contacto normal
- - - Contacto discordante
- Fallo, falla supuesta
- Anticlinal
- Sinclinal
- Estratificación rumbo y buzamiento
- Esquistosidad (rumbo y buzamiento)
- Esquistosidad vertical
- Esquistosidad de fase 2 (rumbo y buzamiento)
- Esquistosidad de fase 2 vertical
- Mina inactiva y sustancia
- AU

Instituto Tecnológico Geominero de España

PROYECTO CONTINUACION DE LA PROSPECCION Y EXPLOTACION DE ORO EN EL AREA DE LA CODOSERA.					CLAVE
CARTOGRAFIA GEOLOGICA GENERAL.					PLANO N° 1
DIBUJADO F.J. MARTINEZ	FECHA diciembre - 91	COMPROBADO ITGE	AUTOR O. APALATEGUI	ESCALA 1:50.000	CONSULTOR INGEMISA



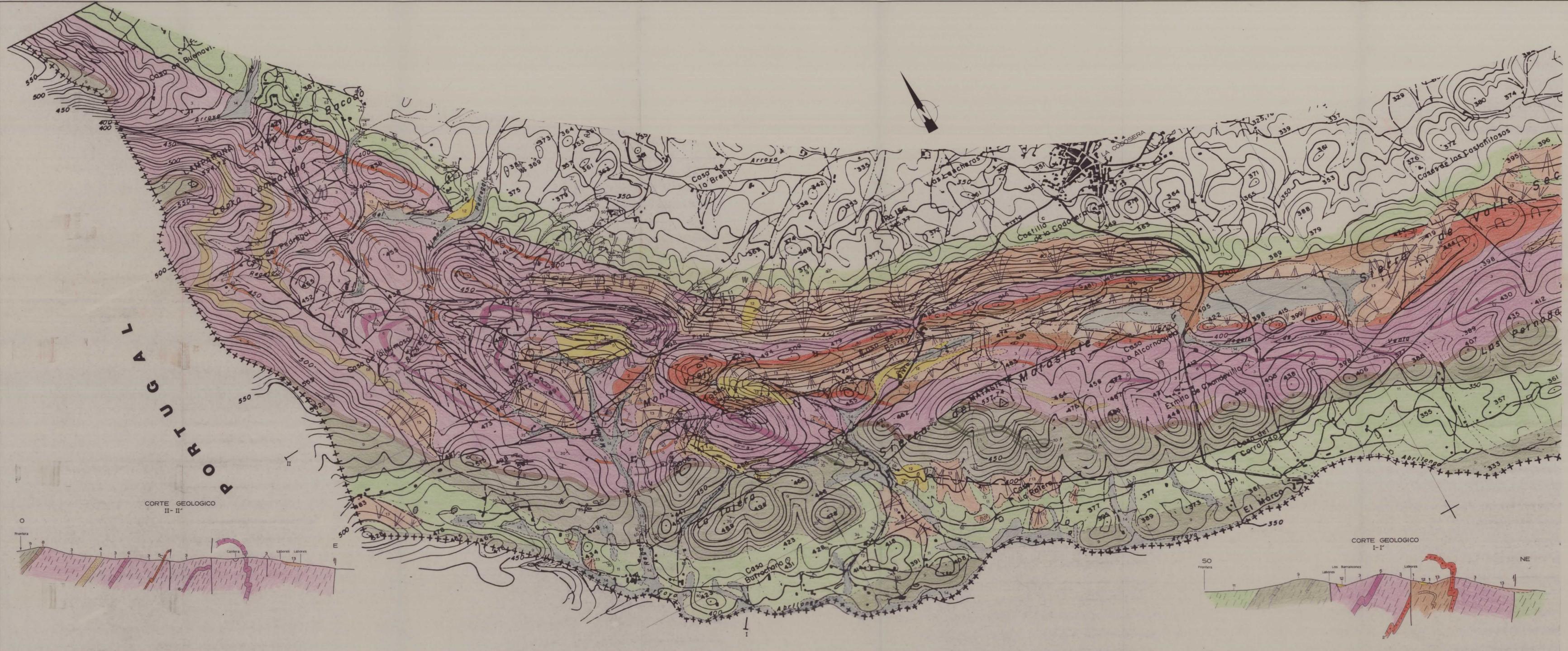
LEYENDA

-  Reserva Estatal de La Codosera (Cubierta con mineralometría)
-  Areas con cartografía de detalle
-  Areas cubiertas con geoquímica de suelos
-  Perfiles de litogeoquímica
-  Muestra para mineralometría. Estimación de contenido en Au mg/m³
-  Prospección Geofísica mediante V. L. F.



 Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

PROYECTO				CLAVE	
CONTINUACION DE LA PROSPECCION Y EXPLORACION DE ORO EN EL AREA DE LA CODOSERA					
MAPA DE LA RESERVA ESTATAL DE LA CODOSERA SITUACION DE TRABAJOS PREVIOS				PLANO N.º	
				2	
DIBUJADO	FECHA	COMPROBADO	AUTOR	ESCALA	CONSULTOR
J. L. Pedrajas	Dic. 91	ITGE		1/50000	INGEMISA



LEYENDA

CUATERNARIO	14	14 Fondos de valle y aluviales recientes
	13	13 Derrubios de ladera
NEOGENO	12	12 Depósitos aluviales antiguos
DEVON	MEDIO	11 Pizarras y filitas grises (F. Gévora)
	INFERIOR	9 Pizarras y areniscas con intercalaciones de (10) cuarcitas ferruginosas
		8 Cuarcitas bandeadas ferruginosas (Cuarcita de la Partilla de los Bastos)
SILURICO		3 Pizarras sericiticas azules o rosáceas con intercalaciones de (4) areniscas y (6) cuarcitas (6) cuarcitas bandeadas (Cuarcita de la Mimosa) (7) Cuarcitas de grano muy fino
ORDOVIZ	CARADOC-ASHGILL	2 Cuarcitas masivas blancas (Cuarcitas de Monte Viejo - Valle Seco)
		1 Pizarras sericiticas amarillentas

SIGNOS

-----	Contacto concordante
-----	" discordante
=====	Falla, falla supuesta
=====	Falla con indicación de movimiento
-----	Anticlinal vergente
-----	" supuesto vergente
-----	Estratificación
-----	Primera esquistosidad
-----	" " " " subvertical
-----	Segunda esquistosidad
-----	Trabajos mineros para Au
-----	Labores romanos
-----	Pozos y socavones del siglo XIX
-----	Cantera de esquistos sericiticos
-----	Manantial

		INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA
PROYECTO CONTINUACIÓN DE LA PROSPECCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE ORO EN EL ÁREA DE LA CODOSERA		CLAVE
SINTESIS GEOLOGICO - MINERA		PLANO N.º 3
DIBUJADO J. L. Pedrajas	FECHA Dic. 51	COMPROBADO T.G.E.
AUTOR O. Apóstegui F. J. Reider	ESCALA 1:10.000	CONSULTOR INGENIERIA



LEYENDA

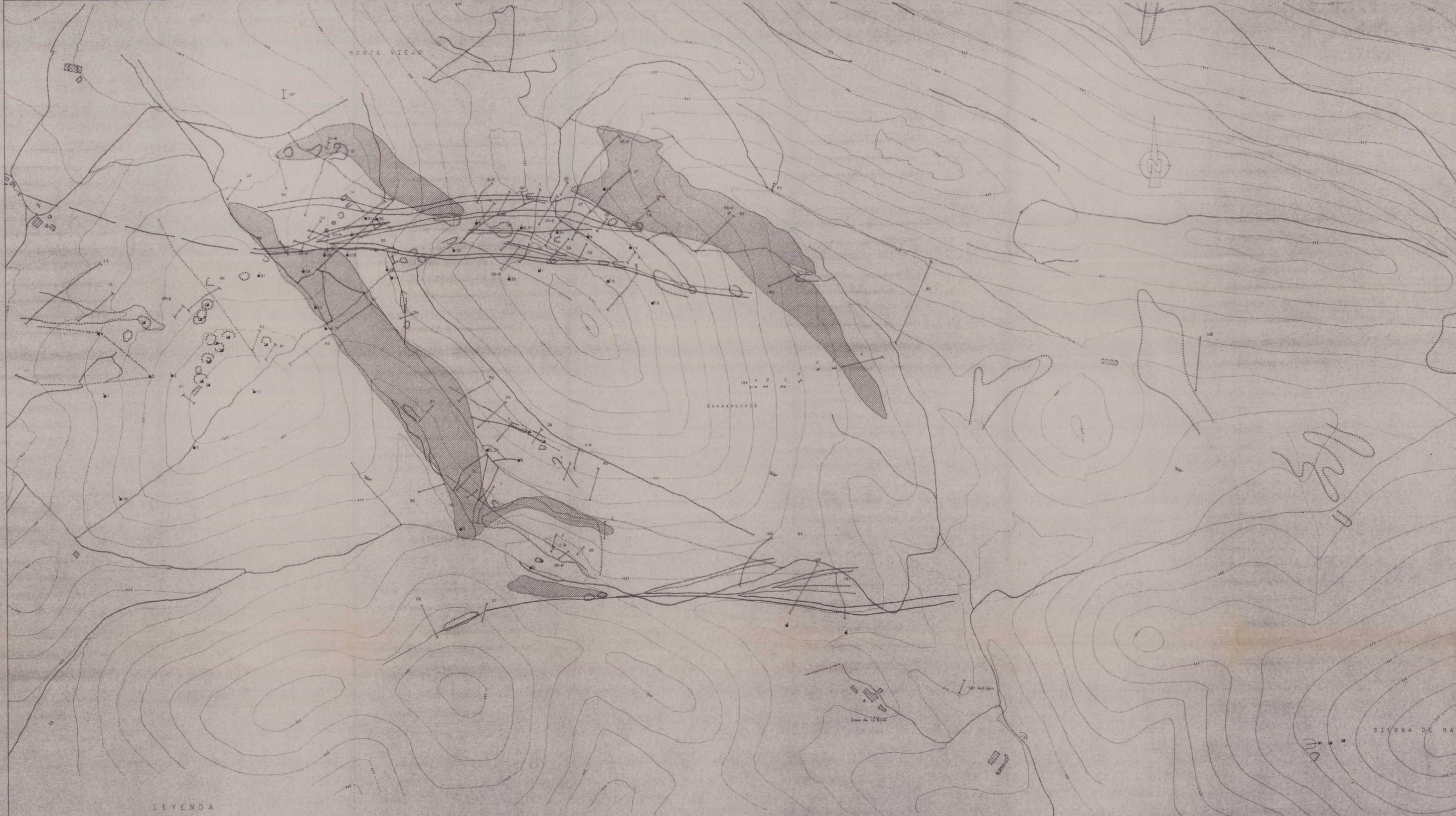
- Pozo
- Socavon
- Rofa
- Hundimiento
- Escanera

ESTUDIO ESTADISTICO

- Umbral de anomalias: 0.050 p.p.m.
- Anomalia de 5: 0.225 p.p.m.
- Anomalia de 4: 0.380 p.p.m.
- Anomalia de 3: 0.390 p.p.m.
- Anomalia de 2: 0.470 p.p.m.
- Anomalia de 1: 0.550 p.p.m.

Instituto Tecnológico Geomínero de España

PROYECTO: CONTINUACION DE LA PROSPECCION Y EXPLORACION DE ORO EN EL AREA DE LA CODOSERA					CLAVE:
TRABAJOS REALIZADOS EN EL AREA DE CODOSERA GEOQUIMICA					PLANO N.º 4
DIBUJADO: C. Martín	FECHA: Dic-1-991	COMPROBADO: I.T.G.C.	AUTOR: INGENIERA	ESCALA: 1:2000	CONSULTOR: INGENIERA

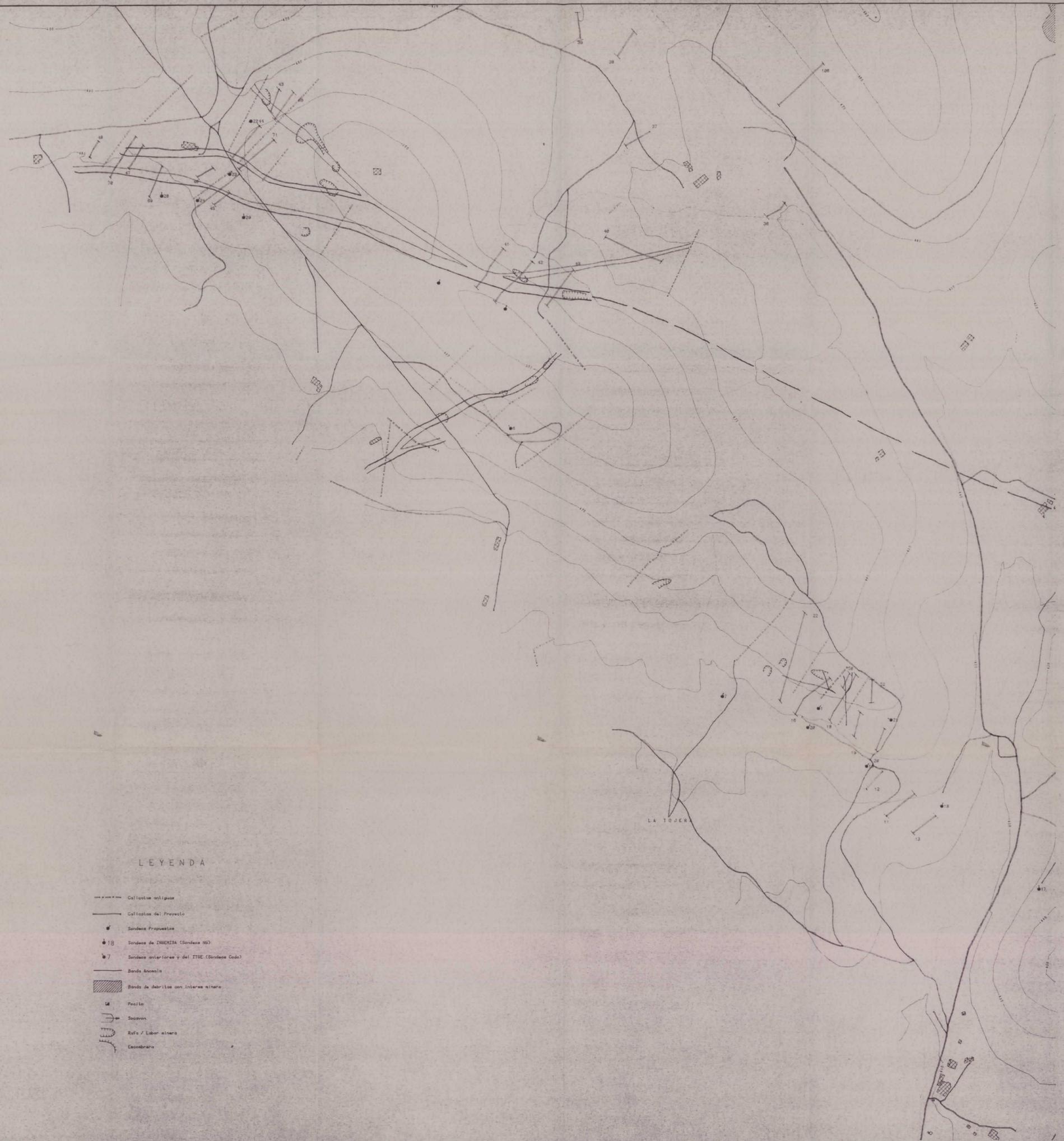


LEYENDA

- Calles antiguas
- Calles del Proyecto
- Sondaje Propuestas
- 18 Sondajes de INERISA (Sondaje 180)
- 7 Sondajes anteriores y del ITSE (Sondaje Coda)
- Banda Ancha
- ▨ Banda de debilidad con interés sísmico
- Puesto
- Seccion
- W Rafe / Labor antiguo
- Escalera

Instituto Tecnológico Geomínero de España

PROYECTO:	CONTINUACION DE LA PROSPECCION Y EXPLORACION DE ORO EN EL AREA DE LA CORDERA	CLAVE:
TRABAJOS REALIZADOS EN EL AREA DE LOS BARRANCONES-MONTE VIEJO		PLANO N.º 5
DIBUJADO:	FECHA:	COMPROBADO:
C. Melón	Sept 1981	J. T. G. S.
AUTOR:	INGENIERA	ESCALA:
		1:2000
CONSEJERO:	INGENIERA	



LEYENDA

- Callosas antiguas
- Callosas del Proyecto
- Sondajes Propuestos
- 18 Sondajes de INGENIERIA (Sondajes NG)
- 7 Sondajes anteriores y del ITRE (Sondajes Codo)
- Banda Ancha
- ▨ Banda de jabalinas con interés minero
- Pucilo
- Sacavon
- Rafa / Labor minero
- Escobrero

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

PROYECTO:	CONTINUACION DE LA PROSPECCION Y EXPLORACION DE ORO EN EL AREA DE LA COOSERA	CLAVE:
TRABAJOS REALIZADOS EN EL AREA DE LA PORTILLA DE LOS BASTOS		PLANO N.º
		6
DIBUJADO:	FECHA:	COMPROBADO:
E. Martín	Diciembre	1.7.55
AUTORE:	ESCALA:	COMPROBADO:
INGENIERIA	1:2000	INGENIERIA



LEYENDA

- Colinas antiguas
- Colinas del Proyecto
- Sondeos Propuestos
- 18 Sondeos de INGENIERIA (Sondeos NE)
- 7 Sondeos anteriores y del ITGE (Sondeos Codo)
- Banda Ancha
- ▨ Banda de debilitos con Interés minero
- Pozo
- Sacaron
- U Refo / Labor minero
- Escudera

 Instituto Tecnológico GeoMinero de España		CLAVE:
PROYECTO: CONTINUACION DE LA PROSPECCION Y EXPLORACION DE ORO EN EL AREA DE LA CORDERA		PLANO N.º
TRABAJOS REALIZADOS EN EL AREA DE LA SIERRA DE LA BREN A		7
DISEÑADO: C. Martín	FECHA: 21-1-991	APROBADO: I.T.G.E.
AUTOR: INGENIERIA	ESCALA: 1:2000	CONSULTOR: INGENIERIA