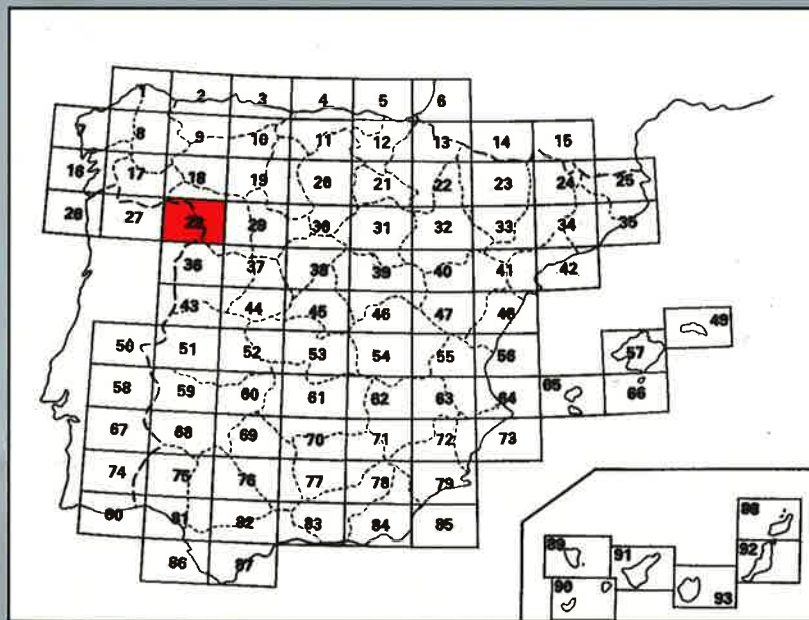




MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA

Escala 1:200.000

ALCAÑICES





Instituto Geológico
y Minero de España

MAPA METALOGENÉTICO DE ESPAÑA
Escala 1:200.000

ALCAÑICES

Ninguna parte de este mapa, y su memoria correspondiente, puede ser reproducida o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluido fotocopias, grabación o por cualquier sistema de almacenar información sin el previo permiso escrito del autor y editor.

© Instituto Geológico y Minero de España
Ríos Rosas, 23
28003 Madrid
www.igme.es

Fotocomposición: CARTOGRAFÍA MADRID, S. A.
Imprime: Gráficas Muriel
Depósito legal: M-53.818-2002
NIPO: 405-02-011-3
I.S.B.N.: 84-7840-461-9

El Mapa Metalogenético de la hoja n.º 28 - Alcañices - del MTN a escala 1:200.000 ha sido realizada por el Área de Metalogenia y Geoquímica de la Dirección de Recursos Minerales y Geoambiente del IGME con el siguiente equipo técnico:

Estudio de indicios:

- Emilio J. González Clavijo
- Carmen Ortega Menéndez de Llano
- Pedro Florido Laraña

Memoria y confección del Mapa (Base geológica y mapa de indicios):

- Pedro Florido Laraña

Estudios microscópicos:

- Ana Isabel Rodríguez Rivas
- Belén Asensio

Delineación:

- Fernando Pérez Moras

Trabajos informáticos auxiliares:

- Ramón Vicente Rodríguez

Dirección técnica

- Pedro Florido Laraña

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta, una documentación complementaria constituida por las Fichas de Indicios y las Muestras con sus correspondientes preparaciones (láminas y probetas).

La numeración de Fichas y Muestras coinciden con la numeración de campo.

En la edición, los indicios se han numerado correlativamente siguiendo el orden de las hojas 1:50.000 y, dentro de cada hoja, de O a E.

Se adjunta al final de la memoria un listado de correlación entre el número de edición de cada indicio y el de su ficha correspondiente.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Situación geográfica y geológica	7
1.2. Antecedentes	7
2. SÍNTESIS GEOLÓGICA	11
2.1. División de la hoja en dominios	11
2.2. Estratigrafía	11
2.2.1. Precámbrico-Cámbrico	11
2.2.2. Ordovícico	13
2.2.3. Silúrico-devónico	15
2.2.4. Terciario	15
2.2.5. Cuaternario	16
2.3. Tectónica	16
2.4. Metamorfismo	17
2.5. Plutonismo	17
3. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN GEOLÓGICA DE LAS MINERALIZACIONES	19
3.1. Hierro y manganeso	19
3.1.1. Mineralizaciones de hierro ordovícicas	19
3.1.2. Mineralizaciones de manganeso (hierro) encajantes en la secuencia silúrico-devónica	20
3.2. Variscita	22
3.3. Barita	23
3.4. Grafito	24
3.5. Antimonio	26
3.6. Plomo	26
3.7. Pirita y sulfuros de metales básicos	27
3.7.1. Filonianos	27
3.7.2. Estratiformes	28
3.8. Oro	28
3.8.1. Área de la Tejera	28
3.8.2. Área de Pino	29
3.9. Estaño	33
3.9.1. Minas de Barja	33
3.9.2. Minas de Chaguazoso	35
3.9.3. Grupo minero Calabor	35
3.9.4. Grupo minero Santa Elisa	35
3.9.5. Sector Cerezal de Aliste	37
3.9.6. Sector Villadepera-Carbajales	37
3.9.7. Sector Almaraz de Duero-Pereruela	39
3.9.8. Otros indicios de Sn	39
3.10. Wolframio	39
3.11. Litio	40
4. TIPOLOGÍA DE LAS MINERALIZACIONES	41
5. SÍNTESIS DE LA EVOLUCIÓN METALOGENÉTICA	53
6. HISTORIA MINERA	55

6.1. Estaño	56
6.2. Barita	57
6.3. Hierro	58
6.4. Manganeseo	58
6.5. Volframio	59
6.6. Plomo-antimonio-plata	59
6.7. Otras sustancias	59
7. BIBLIOGRAFÍA	61
8. ABREVIATURAS USADAS EN LA MEMORIA Y BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXO I: Listado de indicios y depósitos minerales	71
ANEXO II: Listado de correlación de numeración de indicios y fichas	83

1. INTRODUCCIÓN

1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

La hoja n.º 28 (Alcañices) del M.T.N. a escala 1:200.000 se sitúa en la mitad occidental de la provincia de Zamora, estando truncada por la frontera portuguesa, por lo que su superficie equivale aproximadamente a la de siete hojas del M.T.N. a escala 1:50.000.

La mayor parte de la hoja está incluida en la Z.C.I. (JULIVERT *et al.*, 1972), a excepción de una estrecha franja, que desde el centro de la hoja se abre hacia el NO, asignada a la Z.G.T.M. (FARIAS *et al.*, 1987) de acuerdo con los estudios recientes de GONZÁLEZ CLAVIJO (1997) (fig. 2). Este encuadramiento geológico de la hoja, implica asignar el Anticlinorio del Olló de Sapo, aflorante en el borde NE de la hoja, a la Z.C.I., tal como propone MARTÍNEZ CATALÁN (1985).

DÍEZ BALDA *et al.*, (1990) dividen la Z.C.I. en dos dominios, atendiendo a las estructuras de deformación de la Primera Fase Varisca. Establecen un Dominio Septentrional de Pliegues Recumbentes con vergencia al NE, y un Dominio Meridional de Pliegues Verticales. La Z.C.I. presente en la hoja queda, íntegramente, en el primer dominio, pues en toda ella los pliegues de la Primera Fase presenta vergencia al NE (fig. 1).

La característica más importante de la Z.G.T.M., previamente definida por RIBEIRO (1970 y 1974) como subzona de la Z.C.I., es la presencia de los Complejos Básicos Polimetamórficos Alóctonos de Galicia y del N de Portugal, que junto con el Dominio Esquistoso de Galicia-Tras-Os-Montes constituyen un gran alóctono sobre la Z.C.I.

1.2. ANTECEDENTES

Se incluyen en este apartado sólo aquellos trabajos de tipo regional sobre la geología y metalogenia de la zona, junto con estudios sistemáticos y monográficos sobre las sustancias que definen la minería de la hoja.

Lógicamente existen muchos más trabajos –contemplados en el capítulo de bibliografía– sobre temas específicos de la metalogenia y minería de la hoja a los cuales se hace referencia expresa en la descripción de las mineralizaciones correspondiente a cada una de las sustancias presentes en la hoja.

A) SÍNTESIS CARTOGRÁFICAS:

- Mapa Geológico de España, E. 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. Hoja n.º 28 (Alcañices) (I.G.M.E.), 1971.
- Mapa Geológico 1:200.000 de la Provincia de Zamora, incluido en el Inventario y Mapa de Indicios Mineros de dicha provincia (J.C.L., 1986-c).
- Mapa Geológico de España, E. 1:50.000 (MAGNA). De todas las hojas incluidas en la hoja 1:200.000 de Alcañices (I.G.M.E., 1980-a,b; 1981-c,d,e,f,g; 1982-a,b).
- En el Estudio Geológico del Paleozoico del O de Zamora (QUIROGA, 1981) se presenta una cartografía del Sinforme de Alcañices coherente con los mapas MAGNA citados anteriormente y se presenta un primer modelo estratigráfico y estructural de la zona de estudio.
- Los trabajos sobre la Estructura del Antiforme de Villadepera (VILLAR ALONSO, 1990), el Estudio Estructural del Plutón de Ricobayo (I.T.G.E., 1990) y el Estudio Geométrico y Cinemático de la Cizalla de Villalcampo (GONZÁLEZ CLAVIJO, 1990) aportan sendas cartografías a escalas 1:50.000 y 1:25.000 de un sector importante al S del Sinforme de Alcañices.
- La Geología del Sinforme de Alcañices (GONZÁLEZ CLAVIJO, 1997). En este trabajo se presenta una cartografía a escala 1:100.000 de la estructura estudiada en la que se aporta una interpretación estructural de la misma, con importantes novedades en relación con los modelos previos (QUIROGA, *op.*

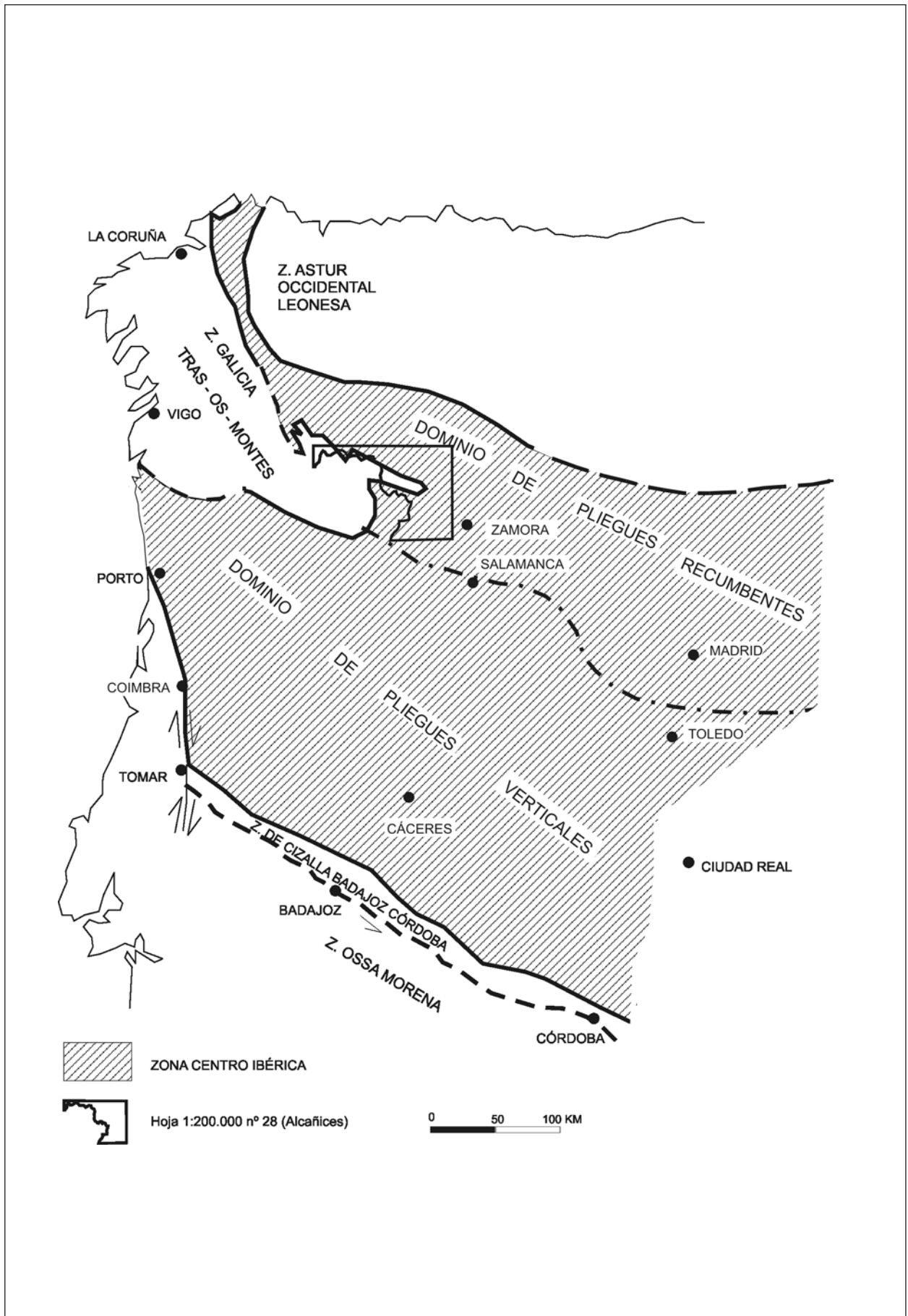


Fig. 1. Dominios estructurales de la ZCI y situación de la hoja 1:200.000 n.º 28 - Alcañices (Modificado de DÍEZ BALDA *et al.*, 1990).

cit.), y se modifican los límites anteriormente propuestos para la Z.G.T.M. (FARIAS *et al.*, 1987). La zona cartografiada representa más del 60% de la superficie del mapa metalogenético.

- Para la confección de la base geológica del presente mapa metalogenético, se ha sintetizado a escala 1:200.000 los MAGNA de la Hoja de Alcañices, incluyéndose posteriormente las modificaciones más importantes aportadas por los trabajos de GONZÁLEZ CLAVIJO, VILLAR ALONSO e I.T.G.E. anteriormente citados.

B) INVENTARIOS DE INDICIOS, SÍNTESIS METALOGÉNÉTICAS Y ESTUDIOS ESPECÍFICOS DE LAS MINERALIZACIONES DE LA HOJA 28:

- Dentro de las referencias que se pueden considerar históricas, del siglo pasado y primera mitad del presente siglo, hay que citar los trabajos de EZQUERRA DEL BAYO (1844), NARANJO (1845) Y ESCOSURA (1846) sobre las mineralizaciones de Sn, Pb y Sb de la provincia de Zamora, que posteriormente PUIG Y LARRAZ (1883) amplía en su descripción geológica y minera de toda la provincia.
- Prácticamente hasta la década de los 70, y salvo algunos trabajos esporádicos (I.G.M.E., 1963), no aparecen nuevos estudios sistemáticos sobre las mineralizaciones de la zona.
- Los antecedentes más directamente relacionados con el presente trabajo están representados por la primera edición del Mapa Metalogenético de Es-

paña correspondiente a la hoja de Alcañices (I.G.M.E., 1975) y por el Inventario y Mapa de Indicios de la Provincia de Zamora (J.C.L., 1986-a), trabajo este último que ha representado la base de partida para planear el reconocimiento de indicios.

- Los trabajos del I.G.M.E. (1972 y 1980-a) en las zonas del Río Aliste y de la Reserva Alcañices y aquellos realizados conjuntamente con BILLITON en esta última, han aportado una valiosa información para la zona central de la hoja (mineralizaciones de Fe, Mn, Ba, y Vrs del Sinclinatorio de Alcañices).
- Los estudios del I.G.M.E. de la zona de Bollo-Sanabria (I.G.M.E., 1978-a) y de los yacimientos de tipo Calabor (I.G.M.E., 1976) junto con los E.N.A.D.I.N.S.A. de Mina Dorinda y el estudio de las mineralizaciones del Batolito de Ricobayo y su entorno (FERNÁNDEZ TURIEL, 1987), cubren casi todo el espectro de la metalogenia del Sn, una de las sustancias más importantes dentro de la hoja.
- Las mineralizaciones de Fe, Mn, barita y variscita han sido investigadas pormenorizadamente por el Departamento de Geología de la Universidad de Salamanca (referencias bibliográficas de MORO, C.; FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A.; MONTERO, J.M.; TURRIÓN, L.F. y otros).
- Los trabajos realizados por la J.C.L. en las zonas de Hermisende (1986-a) y Pino (1986-c) y los más recientes del I.T.G.E. (1990, 1992, 1996) y GONZÁLEZ CLAVIJO *et al.* (1994) en esta última zona, son la principal fuente de información para las mineralizaciones auríferas de la hoja.

2. SÍNTESIS GEOLÓGICA

2.1. DIVISIÓN DE LA HOJA EN DOMINIOS

En orden a describir el contexto geológico de las mineralizaciones presentes en la hoja, y en base a criterios litoestratigráficos, petrológicos y estructurales, se han diferenciado en la misma 4 dominios (fig. 2):

- *Dominio del Antiforme del Olló de Sapo* (D.A.O.S.). Se sitúa en el borde N de la hoja y forma parte de una gran estructura de fase 3 varisca, que se extiende desde El Barquero, en la costa N gallega, hasta la región de Hiendelaencina, en el extremo oriental del Sistema Central. Se caracteriza por la presencia del neis glandular que le da nombre, un grado de metamorfismo bajo y una edad infraordovícica, sin que se pueda dar una mayor precisión a causa de la ausencia de fósiles.
- *Dominio del Sinforme de Alcañices-Verín* (D.S.A.V.). A escala regional se trata de una estructura con forma de cubeta, en cuyo núcleo se sitúa el Complejo Alóctono de Braganza, dentro del sector de la hoja que ocupa Portugal.

Incluye los denominados tradicionalmente Sinforme de Alcañices y Sinforme de Verín, estructuras de la 3.^a fase varisca, que pliegan los cabalgamientos de 2.^a fase que limitan a la Z.G.T.M. Consecuentemente en este dominio afloran terrenos asimilados tanto a la Z.C.I. como a la Z.G.T.M., que con los datos paleontológicos disponibles (GONZÁLEZ CLAVIJO, 1997) abarcan en conjunto desde el Ordovícico Inferior al Devónico Inferior.

Dentro de la presente hoja el D.S.V.A. está representado en su mayor parte por el Sinforme de Alcañices. Solamente en la esquina NO de la misma, al O de la Falla de Calabor, las secuencias se asemejan más a las definidas para el Sinforme de Verín.

- *Dominio del Antiforme de Villadepera-Pereruela* (D.A.V.P.). Definido por una estructura de 3.^a fase varisca formada por materiales preordovícicos con metamorfismo medio y alto y por la presencia de nu-

merosos cuerpos intrusivos, de los cuales el más importante es el granito de Ricobayo.

- *Dominio del Domo del Tormes* (D.D.T.). El término Domo del Tormes es utilizado en este trabajo en el sentido de LÓPEZ PLAZA (1982) el cual lo delimita de N a S desde el borde N del complejo granítico de la comarca del Sayago hasta la Zona de Cizalla de Juzbado-Penalva (IGLESIAS Y RIBEIRO, 1981), ya en la hoja 1:200.000 n.º 36, situada al S de la de Alcañices. Se trata de una gran zona de granitoides de anatexia, con migmatitas y pequeñas áreas de materiales metamórficos, que ocupa todo el borde S de la hoja. Se incluye en este dominio el cuerpo de neises listados de Miranda do Douro. Presenta suaves estructuras de fase 3 varisca, ya que su edad es postfase 2 a prefase 3 (LÓPEZ PLAZA, *op.cit.*).

2.2. ESTRATIGRAFÍA

En la Figura 3 se reflejan las unidades en que ha sido dividida la columna estratigráfica por los diferentes autores que han trabajado en esta zona, así como sus edades y correlaciones.

En un primer esbozo general cabe diferenciar una secuencia preordovícica aflorante en los dominios D.A.O.S. y D.A.V.P. y una secuencia superior desde el Ordovícico al Devónico aflorante en el D.S.A.V.

2.2.1. PRECÁMBRICO-CÁMBRICO (6, 7, 8)

Las secuencias preordovícicas aflorantes en la hoja presentan problemas de datación por tratarse de series azoicas, y la asignación al Precámbrico-Cámbrico está basada en su relación con la secuencia ordovícica suprayacente, en correlaciones estratigráficas y en dataciones radiométricas puntuales. En cualquier caso, como se refleja en la bibliografía referente a la Fm. Olló de Sapo, no se descarta una edad Ordovícico Inferior para los tramos superiores de estas formaciones.

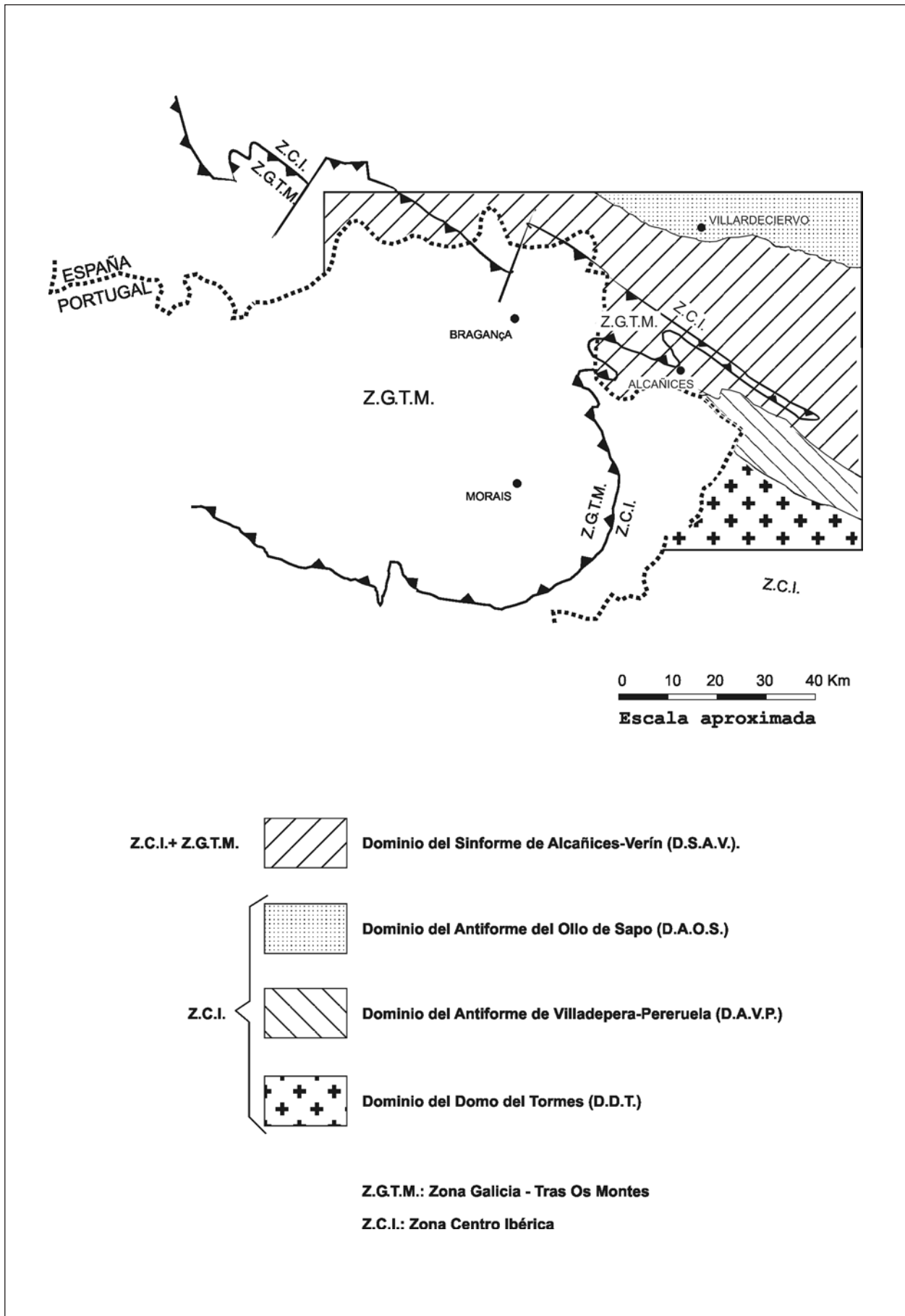


Fig. 2. División en "dominios" de la Hoja 1:200.000 n.º 28 (Alcañices). El límite de las Z.G.T.M. y Z.C.I. Está basado en GONZÁLEZ CLAVIJO (1997).

– Serie Metamórfica del Duero (6, 7)

Se engloban dentro de este conjunto las secuencias infraordovícicas aflorantes en los dominios más meridionales de la hoja, y están representadas por los Esquistos de Villalcampo (6) y los Neises de Villadepera (7) (VILLAR ALONSO, 1990), los Neises Listados de Miranda (RIBEIRO, 1974) y la secuencia de esquistos y neises aflorantes al SO de la hoja, en la zona de Fermoselle. La relación entre estas unidades es problemática y establecerla se escapa de los objetivos del presente trabajo.

Dentro del D.A.V.P. y en un contexto metamórfico mesozonal, afloran los Esquistos de Villalcampo, constituidos por una serie monótona y azoica de 2000 m de cuarzo-esquistos y esquistos micáceos, sobre los que se sitúan los Neises de Villadepera definidos por paquetes masivos de neises microporfídicos, que VILLAR ALONSO (*op. cit.*) asimila a la facies fina de la Fm. Olo de Sapo.

Los neises listados y glandulares de Miranda do Douro afloran en el D.D.T. y han sido igualmente asimilados a la facies de megacristales del Olo de Sapo por RIBEIRO (*op. cit.*). Dataciones absolutas por el método U-Pb, realizadas por LANCELOT *et al.* (1985) dan una edad para estos neises de 618 ± 9 Ma.

Por último, los esquistos y neises, a veces migmatíticos que aparecen al SO han sido asimilados en este trabajo a los Esquistos de Villalcampo por criterios litológicos, pero sin otros argumentos que apoyen esta hipótesis.

– Formación Olo de Sapo (8)

Esta formación fue definida por PARGA PONDAL *et al.* (1964) y ya había sido descrita por HERNÁNDEZ SAMPELAYO (1922).

Aflora en el borde N de la hoja, dentro del D.A.O.S. y está constituida por una facies de megacristales de neises glandulares, y otra facies superior mixta de neises microglandulares y esquistos porfiroides, los cuales presentan un tránsito gradual a los materiales ordovícicos. MARTÍNEZ GARCÍA (1973) estima una potencia mínima para estos materiales de 1.000 m.

En cuanto a la edad, a falta de otros datos, lo único que se puede precisar es que se trata de una secuencia preordovícica, como lo prueban las cruzianas encontradas en las cuarcitas situadas a su techo.

Diferentes hipótesis se han propuesto sobre la génesis de la Fm. Olo de Sapo, que abarcan desde su origen plutónico (RIBEIRO, 1974), a un origen volcánico (MARTÍNEZ GARCÍA, *op. cit.*), e incluso un origen mixto, plutónico o subvolcánico para las facies de megacristales (DEWAARD, 1950; BISCHOF *et al.*, 1973;

GONZÁLEZ LODEIRO, 1980) y vulcanosedimentario para las facies finas (PARGA PONDAL *et al.*, *op. cit.*; RIEMER, 1966; SCHAFFER, 1969; NAVIDAD, 1978; GONZÁLEZ LODEIRO, *op. cit.*).

2.2.2. ORDOVÍCIO (9, 10 Y 11)

Para la Z.C.I. es generalmente aceptada la existencia de una discordancia basal del Ordovícico sobre la secuencia del Precámbrico-Cámbrico, que está relacionada con basculamientos de gran radio y con fracturación de régimen extensional. Dentro de los límites de la hoja, esta discordancia ha sido propuesta por VILLAR ALONSO (1990) en el D.A.V.P.

– Ordovícico Inferior (9 y 10)

Está constituido por un tramo inferior (Fm. Puebla, Fm. Santa Eufemia, Capas de Cerezal) (9) de alternancias de cuarcitas grises a blancas y esquistos grises y pardos, con algunos niveles interestratificados de areniscas. La potencia es de unos 500 m y su edad más probable Tremadoc-Arenig.

A techo del tramo anterior se desarrolla de forma gradual una formación (10) de bancos potentes de cuarcitas blancas, gris rojizas en alteración, con intercalación de niveles esquistosos y que ha sido datada como Arenig (Fm. Culebra, Fm. Peña Gorda, Cuarcitas Superiores de Ricobayo). Su potencia estimada es de 300 m y presentan una gran continuidad lateral, bordeando con sus resaltes topográficos todo el Sinforme de Alcañices. El tramo superior de esta unidad está constituido por cuarcitas ferruginosas y pizarras arenosas que representan un metalotecto muy definido para las mineralizaciones de hierro ordovícicas.

Sobre esta cuarcita, y en tránsito gradual, se sitúa una formación de unos 500 m de potencia (Fm. Villafior) de pizarras arenosas grises y pizarras oscuras a veces con piritita singenética, en las que se intercalan algunos bancos de cuarcitas de poca continuidad lateral y espesor. Su edad es Llanvir-Llandeilo. En la base geológica del mapa esta formación se ha representado junto con la Fm. Campillo del Ordovícico Superior.

En el extremo NO de la hoja, el Ordovícico está representado por unos esquistos andalucíticos grises y satinados que probablemente correspondan al tramo superior del Grupo de Santabaia (Figura 3) de acuerdo con la descripción de FARIAS (1989).

– Ordovícico Superior (11)

Sobre la Fm. Villafior se disponen, mediante un contacto gradual, las pizarras gris verdosas y areniscas verdosas de la Fm. Campillo, de posible edad Caradoc-

		Z.C.I.						Z.G.T.M.	
		MARTÍNEZ GARCÍA 1973	QUIROGA 1981	VACAS y MARTÍNEZ C. 1987	VILLAR ALONSO 1990	FERNÁNDEZ F. 1994	GONZÁLEZ CLAVIJO 1997	FARIAS 1989	GONZÁLEZ CLAVIJO 1997
CARBONÍFERO	DEVÓNICO		San Vitero	?	Almendra		?	Grupo Paraho	?
			Muga				Almendra		
SILÚRICO		?	Alba	Manzanal del Barco			Manzanal del Barco		Rábano
		Serie de San Vitero	Bercianos						
			San Vicente					Grupo Nogueira	
			?			?			
ORDOVÍCIO		San Pedro de las Herrerías	Esquistos de Riofrio	Campillo			Campillo		
						Latedo	Villaflor		
		Culebra	Ctas. Superiores de Ricobayo	Peña Gordá		Cuarcitas del Pielgo	Peña Gordá		
		Puebla	Capas de Cerezal	Santa Eufemia	Santa Eufemia	Cabeza de las Viñas	Santa Eufemia		
					Neises Villadepera		Neises de Villadepera		
PRECÁMBRICO-CÁMBRICO		Ollo de Sapo	Serie Metamórfica del Duero		Esquistos de Villacampo		Esquistos de Villacampo		
			Porto						

Fig. 3. Correlación entre las formaciones definidas por distintos autores dentro del ámbito de la hoja 1:200.000 n.º 28 - Alcañices.

Ashgill y con unos 250 m de potencia en el corte del río Esla. Es característica y significativa la presencia de niveles de pizarras con cantos en el techo de esta formación, como ocurre en situaciones similares en otras zonas de la Z.C.I.

2.2.3. SILÚRICO-DEVÓNICO (12, 13, 14, 15)

El contacto entre el Silúrico y el Ordovícico es tectónico, mediante un despegue basal de los materiales silúricos (FARIAS, 1989; GONZÁLEZ CLAVIJO, 1997).

Dentro del terreno de la Z.C.I. los materiales postordovícicos están constituidos por las siguientes formaciones: Manzanal del Barco y Almendra (VACAS y MARTÍNEZ CATALÁN, 1987) y San Vitero (MARTÍNEZ GARCÍA, 1972). Estas unidades estratigráficas se encuentran repetidas como consecuencia de la superposición de mantos y escamas generada durante la 2.^a fase de la Orogenia Varisca.

La unidad estructural superior aflora en el núcleo del D.S.A.V. y, en ella, la secuencia postordovícica está representada por la Fm. Rábano (GONZÁLEZ CLAVIJO, 1997) cuyos materiales tienen características de la Z.G.T.M.

– Formación Manzanal del Barco (12)

Presenta una litología muy variada y su espesor total es de unos 400 m en el corte del río Esla. En general está formada por alternancias de pizarras negras y "lie de vin" con liditas y vulcanitas básicas y ácidas y pizarras tobáceas verdosas; otros tramos presentan pizarras negras ampelíticas con graptolites, liditas, calizas grisazuladas y calizas margosas y hacia el tramo más alto la serie, en ocasiones, presenta cuarcitas con lentejones microconglomeráticos y grauvacas verdosas.

La edad más probable para toda esta formación sería del Llandovery Medio al Wenlock Superior.

A techo de la Fm Manzanal del Barco se sitúan, bien de un modo normal o mediante cabalgamiento, las otras tres formaciones silúrico-devónicas.

– Formación Almendra (13)

Con una potencia visible de unos 300 m, presenta una sucesión muy monótona de pizarras grises y negras, calizas, calcoesquistos y niveles de areniscas. VACAS Y MARTÍNEZ CATALÁN (*op. cit.*) la asignan una edad Ludlowiense a Emsiense Bajo. Las dataciones de QUIROGA (1976) y ALDAYA *et al.* (1976) con conodontos aportan una edad Gedinienense-Emsiense. Por último, los criñoides encontrados en calizas al S de Muga de Alba, dan una edad Devónico Inferior (QUIROGA, *op. cit.*).

– Formación San Vitero (14)

Está constituida por una potente secuencia de alternancias grauvaco-pelíticas con abundantes cambios de facies. Se observan secuencias rítmicas arenoso-lutíticas en paquetes métricos a decimétricos y con cambios de granulometrías. Los niveles microconglomeráticos intercalados presentan cantos con esquistosidad previa de pizarras, cuarcitas, grauvacas, calizas, liditas y rocas ígneas, a veces milonitizadas.

La edad de esta formación es incierta. Para ANTONA (1989) puede corresponder lateralmente a la Fm. Almendra, ya que ambas se disponen sobre la Fm. Manzanal del Barco, pero no se ha podido observar la relación directa entre ellas.

QUIROGA (1981) propone una edad Gedinienense-Siegeniense para esta formación, aunque sin datos paleontológicos concluyentes.

GONZÁLEZ CLAVIJO (1997) propone cierto solapamiento temporal entre las formaciones Almendra y San Vitero, correspondiendo a esta última los tramos más modernos.

– Formación Rábano (15)

Aflora en el núcleo del D.S.A.V. y se sitúa de forma cabalgante sobre el resto de las formaciones silúrico-devónicas y, por tanto, representa los materiales paleozoicos estructuralmente más altos dentro de la zona.

Está constituida por una secuencia de pizarras, areniscas y grauvacas con escasas intercalaciones de liditas, ampelitas, calizas, cuarcitas y vulcanitas ácidas y, en algunos sectores, grandes olistolitos y olistoestromos.

El techo de la formación no aflora dentro de la hoja, pero se puede estimar una potencia mínima de unos 2.000 m.

La Fm. Rábano ha sido datada a partir de graptolitos y conodontos como Silúrico-Devónico Inferior, sin descartar edades más modernas.

2.2.4. TERCIARIO (16)

Los materiales terciarios se disponen subhorizontalmente fosilizando una peniplanización de los materiales paleozoicos.

Las facies predominantes son detríticas rojas, generalmente poco potentes y con abundantes paleocanales. Sobre los materiales graníticos se desarrolla un lehm de dicha naturaleza de espesor variable, y sobre el mismo es frecuente la formación de una costra ferralítica de menos de dos metros de espesor.

Sobre todos los materiales anteriores se desarrollan superficies tipo raña de edad Plio-Pleistoceno.

2.2.5. CUATERNARIO (17, 18)

Los depósitos cuaternarios presentes en la hoja, son fundamentalmente, terrazas (17) y aluviales, coluviales y eluviales poco potentes (18). Su extensión es mayor en la parte NE de la hoja, donde se llegan a identificar 5 niveles de terrazas del sistema del río Duero.

2.3. TECTÓNICA

Los trabajos más recientes de la zona (VACAS, 1985; VACAS y MARTÍNEZ CATALÁN, 1987; FARIAS, 1987; GONZÁLEZ CLAVIJO, 1997) no confirman la existencia de una deformación prevarisca propuesta previamente por otros autores (OENG ING SOEN, 1970; FERRAGNE, 1972; MEERBEKE *et al.*, 1973; MARTÍNEZ GARCÍA, 1973; ALDAYA *et al.*, 1976; QUIROGA, 1981). En cuanto a la discordancia basal del Ordovícico (VILLAR ALONSO, 1990) ha sido relacionada en los últimos trabajos con la Fase Toledánica de LOTZE (1956) para la Z.C.I.

La orogenia Varisca presenta un carácter polifásico, habiéndose identificado el mismo esquema de fases en toda la región, que en sus rasgos más generales es válido tanto para toda la Z.C.I., como para la Z.A.O.L. y la Z.G.T.M.

– Fase 1 (D₁)

Ocasiona pliegues con fuerte vergencia al NE, acompañados de una esquistosidad de plano axial muy penetrativa (S₁), que es la superficie dominante en toda la región. Los ejes de los pliegues se orientan ONO-ESE y subhorizontales.

Los datos sobre las edades absolutas de la S₁ varían entre 349 ± 10 Ma (PRIEM *et al.*, 1970) y 359,3 ± 0,2 Ma. (DALLMEYER *et al.*, 1997), correspondiendo ambas al Devónico Superior.

Estructuras correspondientes a esta fase son los plegamientos típicos de la Sierra de La Culebra, en el flanco N del Sinforme de Alcañices, que presentan una amplitud hectométrica llegando a dar estructuras de orden mayor: sinclinorio de Tábara, anticlinorio de San Martín, sinclinal de Riofrío y anticlinal de Losacio (GONZÁLEZ CLAVIJO, 1997).

El flanco S del sinforme de Alcañices, que es una estructura de tercera fase, está constituido por un flanco normal de primera fase de más de 15 km, en el que sólo se reconocen pliegues D₁ de escala métrica.

En el Sinforme de Verín, ya fuera de la hoja, existen flancos inversos de D₁ de más de 10 km, como el sinclinal de Ferrería (FARIAS, 1989).

– Fase 2 (D₂)

Esta fase es responsable de los cabalgamientos que afectan a la región y de las estructuras menores asociadas a los mismos, las cuales reflejan un sentido de movimiento hacia el E del bloque cabalgante. Dichas estructuras asociadas se presentan en bandas estrechas y pueden ser de carácter dúctil y frágil. Dan lugar a pliegues menores asimétricos, a veces en vaina (shear folds), asociados a una esquistosidad de crenulación. (S₂).

Estos cabalgamientos dan lugar a una tectónica de escamas que afecta a la parte superior de la serie estratigráfica (Silúrico y Devónico) ocasionando frecuentes repeticiones de la misma. La estructura más baja relacionada con esta fase es un despegue situado en la base de los materiales silúricos. La identificación y cartografía de estos cabalgamientos puede considerarse la aportación fundamental del trabajo de GONZÁLEZ CLAVIJO (1997) y ha permitido redefinir los límites entre la Z.G.T.M. y la Z.C.I. en este sector del orógeno.

Las dataciones absolutas realizadas por RIES (1971), MENDES (1968) y DALLMEYER *et al.* (1997) sobre la S₂, indican edades de 323 ± 10 Ma., 315 ± 10 Ma. y 342,6 ± 0,3 Ma. respectivamente. Es decir, su inicio puede llegar a situarse en el Tournasiense-Viseense.

Hacia el final de esta fase, o en la interfase hacia la D₃, se producen granitos de anatexia (LÓPEZ PLAZA, 1982), localizados en el S de la hoja, en lo que se ha denominado el D.D.T., así como una serie de cuerpos para autóctonos que desarrollan aureolas de metamorfismo de contacto.

– Fase 3 (D₃)

Es la causante del replegamiento y apretamiento de los pliegues D₁, del plegamiento de los cabalgamientos D₂, y responsable de las estructuras mayores cartográficas: sinformes de Verín y Alcañices y antiformes de Villadepera y Miranda do Douro-Peñausende.

Se caracteriza por pliegues suaves y homoaxiales a D₁, de plano axial subvertical, dando lugar a figuras de interferencia con D₁ del tipo 3 de Ramsay o pliegues en gancho (VILLAR ALONSO, 1990).

Desarrolla una esquistosidad de crenulación, que se dispone en bandas a lo largo de las zonas de charnela.

La edad absoluta de esta fase, según datos de GARCÍA GARZÓN y LOCUTURA (1981), sería de 284 ± 8 Ma. que

correspondería desde un Westfaliense Superior a un Estefaniense Inferior.

– Fases tardías

Las estructuras asociadas a estas fases corresponden fundamentalmente a desgarres, fallas normales y bandas de cizalla, que en determinados casos tienen una clara incidencia metalogenética.

En la zona occidental de D.S.A.V., fuera de la presente hoja, FARIAS (1989) cita fracturas NNE-SSO que hunden los bloques escalonadamente hacia el NO y presentan pliegues muy suaves subparalelos. Dentro de la hoja, la Falla de Calabor sería una de ellas.

En el extremo E del Sinforme de Alcañices, VACAS (1985), cartografía desgarres senestros NO-SE. Otros desgarres posteriores, NE-SO formarían un sistema conjugado con ellos. Todas estas estructuras, muy verticales, tienen una componente de movimiento predominantemente vertical.

En el D.D.T. LÓPEZ PLAZA (1982) cita sistemas conjugados de bandas de cizalla dúctiles y subverticales, con gran desarrollo de milonitas del tipo S-C, de direcciones N130°E las dexas y N50-70°E las senestras.

Dentro de este esquema hay que destacar, por su importancia metalogenética dentro de la hoja, el sistema de cizallas senestras de Pino, desarrollado en la terminación noroccidental de la banda de cizalla dextra de Villalcampo, de dirección N135°E (GONZÁLEZ CLAVIJO, 1990, GONZÁLEZ CLAVIJO *et al.*, 1991, 1993 y 1994).

2.4. METAMORFISMO

La mayor parte de la hoja se encuentra en condiciones metamórficas de grado bajo (WINKLER, 1978) sin llegar a la isograda de la biotita, excepto en el D.A.O.S., donde se presenta la asociación cuarzo + albita + epidota + biotita. Para la mayor parte del D.S.A.V. la asociación sería cuarzo + clorita + moscovita, si bien la biotita se puede presentar en el extremo NO de la hoja, pues FARIAS (1989) la cita en el Sinforme de Verín. Según este mismo autor, el metamorfismo progrado presenta cloritoide e incluso, localmente, granate en la interfase D₁-D₂, donde habría un pico metamórfico.

Durante los cabalgamientos D₂ el metamorfismo retrograda hasta las condiciones iniciales de cuarzo+moscovita+clorita.

Para la interfase D₂-D₃, las condiciones metamórficas están influenciadas por la intrusión de los granitoides variscos. En el D.S.A.V. las asociaciones presentes serían cuarzo + moscovita + biotita + estauroлита, y más

lejos de los granitoides cuarzo + moscovita + biotita + sillimanita. Junto a los cuerpos ígneos aparecen minerales propios del metamorfismo de contacto, como andalucitas en cristales idiomorfos.

La situación metamórfica en el D.D.T. y en el D.A.V.P. es algo diferente. La existencia, en el borde S de la hoja, de un área de alto grado metamórfico, donde se situaría un domo de granitoides de anatexia (en el sentido de PITCHER, 1970), influye en todo el sector. En el D.A.V.P. el grado metamórfico es medio, con granate y estauroлита en ocasiones y, próximo al contacto con el Macizo de El Sayago, se llega a la andalucita y a la sillimanita. Según LÓPEZ PLAZA (1982) las isogradas de metamorfismo se hunden muy rápidamente hacia el N del Macizo de El Sayago, por lo que el cuerpo peri-autóctono de Ricobayo tendría unas condiciones metamórficas diferentes en su borde N y en su borde S, habiendo cortado al emplazarse las isogradas de metamorfismo regional.

No existen evidencias de eventos metamórficos asociados a D₃ ni a los sucesos tardíos de deformación. Únicamente hay que señalar la existencia de importantes fenómenos de retrometamorfismo en las bandas de cizalla de carácter dúctil de edad tardía, cuando deforman materiales de alto grado.

2.5. PLUTONISMO

Existe un claro predominio de los materiales plutónicos en el D.D.T. En este sector S, LÓPEZ PLAZA (*op. cit.*) cartografía una gran variedad de cuerpos graníticos, algunos de ellos de pequeña extensión superficial, y con diferentes relaciones genéticas y de emplazamientos entre ellos. El cuerpo principal es un granito porfídico, biotítico de grano grueso, que muestra una facies, diferenciada en la cartografía, con megacristales de feldespato potásico tardíos. Este autor interpreta todo el conjunto como un gran domo de anatexia, cuyo frente de avance está formado por un enjambre de diques. Este esquema correspondería con la disposición del metamorfismo regional, situándose el domo anatético en la zona de más alto grado metamórfico.

En el D.A.V.P. se encuentra menor abundancia volumétrica de rocas ígneas, pudiéndose diferenciar varios cuerpos. Los principales son los granitos de Ricobayo y el de Villalcampo. El primero es un cuerpo alargado en la dirección de la D₃ varisca, clasificado como granito de grano grueso no porfídico, de dos micas con cordierita y turmalina. El segundo, situado al S de Villalcampo, presenta una elongación menor en la dirección D₃, pudiendo tratarse de un subcuerpo del anterior, ya que presenta su misma composición y textura.

En el mismo dominio se encuentra el leucogranito de Villaseco, moscovítico con turmalina, de grano medio y no porfídico, y que presenta apatito y granate.

También en el D.A.V.P. se sitúa el Complejo Laminar Pegmo-aplítico de Villaseco-Pereruela, que FERNÁNDEZ TURIÉL (1987) considera ramificaciones en diques del leucogranito de Villaseco. Presenta importantes procesos hidrotermales de tipo pegmo-aplítico y abundantes filones de cuarzo, estando los diques muy caolinizados.

Todos estos cuerpos pueden considerarse peri-autóctonos del macizo de El Sayago, habiendo intruido en los materiales preordovícicos del D.A.V.P. y en los ordovícicos del borde S del D.S.A.V., desarrollando en estos últimos una aureola de metamorfismo de contacto con cristales de andalucita, que engloban a la S_1 y son afectados por la S_3 (QUIROGA, 1981), por lo que sus edades serían post- D_1 a pre- D_3 . Esta edad correspondería, aproximadamente, con la del macizo de El Sayago, en el que se han identificado estructuras D_3 , pero no se ha visto que esté afectado por la D_2 .

En la zona central del D.S.A.V. se localizan dos pequeños plutones graníticos:

- El granito de Losacio, de carácter leucocrático, moscovítico con biotita subordinada y grano fino. Presenta contactos netos y un cortejo de filones aplíticos y de cuarzo. Desarrolla una amplia aureola de metamorfismo térmico con cristales de andalucita y quistolita.

- El granito de San Martín de El Pedroso, junto a la frontera portuguesa. Se trata de un cuerpo groseramente circular y de contactos netos con poco más de un kilómetro de diámetro. Se trata de un leucogranito no deformado de grano medio y moscovítico.

En la esquina NO de la hoja, existe un grupo de granitos, de composición y edades ligeramente diferentes, que en conjunto conforman un importante batolito que se extiende entre la zona de La Gudiña (en la hoja contigua de Ponferrada) y Calabor, con una disposición elongada en dirección NO-SE y que grosso modo separa los hasta ahora considerados Sinformes de Verín y Alcañices. Estos granitoides intruyen en materiales ordovícicos y silúrico-devónicos.

El más oriental de ellos, el plutón de Calabor, es un granito de dos micas, de grano medio a grueso y poco deformado; presenta una facies fina, leucocrática y con moscovita. En su parte O presenta un cuerpo periférico muy milonitizado, con buen desarrollo de estructuras S-C. Está afectado por procesos de turmalinización e hidrotermalización. Desarrolla un metamorfismo térmico con zonas de minerales índice bien desarrolladas.

Más al O se encuentra el leucogranito biotítico de grano medio de Chaguazoso, en cuyo contacto hay una granodiorita biotítica con megacristales y un granito biotítico de grano grueso. Estos cuerpos presentan escaso cortejo filoniano y están sin deformar.

3. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN GEOLÓGICA DE LAS MINERALIZACIONES

3.1. HIERRO Y MANGANESO

Los indicios de este grupo se sitúan en dentro del D.S.A.V. El hierro se presenta en la mayoría de ellos, aunque cuando acompaña al manganeso lo hace de forma subordinada, al menos desde el punto de vista económico.

Estos indicios responden, en general, a pequeñas labores artesanales, los de manganeso probablemente de finales del siglo pasado o principios de éste y los de hierro se pueden remontar a épocas históricas, medievales (GUTIÉRREZ *et al.*, 1993) e incluso romanas (LARRAZÁBAL com. pers.).

Las mineralizaciones específicas de hierro están relacionadas con las secuencias del Ordovícico, mientras que los indicios de manganeso se sitúan dentro de las secuencias silúrico-devónicas del Sinforme de Alcañices.

3.1.1. MINERALIZACIONES DE HIERRO ORDOVÍCICAS (INDICIOS N.ºS 5, 6, 7, 21 A 34, 41, 48 Y 93)

Excepto un pequeño grupo situado en el entorno del granito de Calabor, la mayoría de los indicios tienen un claro control estratigráfico.

– Mineralizaciones de hierro estratiformes

Estas mineralizaciones se sitúan, todas ellas, en el mismo nivel de cuarcitas micáceas con intercalaciones pizarrosas, a techo de las cuarcitas masivas (cuarcita armoricana) del Ordovícico Inferior, correspondiendo a los tramos superiores de la Fm. Culebra y por tanto se le puede asignar al encajante de estas mineralizaciones una edad Arenig o transición del Arenig al Llanvirniense-Llandeilo, de acuerdo con las sugerencias de FERNÁNDEZ, A. (1989) y MONTERO, J. M. (1991).

El cuerpo mineralizado está constituido por los propios bancos de cuarcitas (cuarcitas ferruginosas) donde el hierro puede llegar a constituir capas masivas de hasta 1 m ó 1.5 m de potencia.

En el flanco S (indicios n.º 41, Latedo y 48, San Mamed), estos niveles ferruginosos afloran en distintos puntos y pueden seguirse a lo largo de cientos de metros aunque sobre ellos no se ha reconocido ninguna labor minera. Estos niveles pueden ser observados en la carretera de San Mamed a Villarino tras la sierra, donde afloran dos niveles de hierro masivo, separados unos 10 m en la columna estratigráfica.

A diferencia de lo que ocurre en el flanco S, en el flanco N (Sierra de La Culebra) existen numerosas labores (indicios n.º 21 a n.º 34) y, sin embargo, en muy pocas se puede observar la mineralización ya que están destruidas tras varios siglos de inactividad. Como es lógico, todas ellas están situadas a la misma distancia del techo de las cuarcitas masivas del Arenig. El intenso plegamiento que afecta a este flanco se refleja en la mineralización y en la orientación y disposición relativa de los trabajos mineros. Estas labores son, casi en su totalidad, trincheras y depresiones circulares de poca profundidad, orientadas y alineadas con la dirección de las capas, a veces a lo largo de centenares de metros y, normalmente, muy colmatadas por hojarasca, vegetación y por los coluviones provenientes de los resaltes cuarcíticos. Existen referencias escritas que certifican el origen medieval de algunas de ellas, como ocurre con la mina de La Moura (indicio n.º 21) del año 1242 (GUTIÉRREZ *et al.*, en prensa). Existen también estudios arqueológicos que indican un posible origen romano de las labores de la Sierra de La Culebra (LARRAZÁBAL, com. pers.).

Uno de los indicios mejor estudiados es el de Latedo (n.º 41) en el flanco S; donde FERNÁNDEZ, A. (*op. cit.*) distingue tres tipos de mineralización: masiva, bandeada y laminada. También define una paragénesis de cuarzo y goethita como minerales principales; y magnetita, hematites, apatito y grafito como accesorios. Se-

ñala la magnetita como el mineral primario, aunque se encuentra casi totalmente alterado a goethita, hematites y limonita.

La asociación litoestratigráfica expresada y su disposición estratiforme, independientemente de procesos diagenéticos o epigenéticos posteriores, indican un carácter singenético claro de estas mineralizaciones.

En función de las características texturales y mineralógicas, FERNÁNDEZ, A (*op. cit.*), sugiere como fuente del Fe en los indicios de Latedo (n.º 41) y San Mamed (n.º 48) la lixiviación de áreas continentales emergidas y/o soluciones hidrotermales relacionadas con el volcanismo básico que, según la autora citada, está intercalado en la Fm. Puebla de edad Tremadoc-Arenig Inferior.

El mismo origen continental es propuesto por MONTERO, J. M. (1991) para las mineralizaciones de la Sierra de La Culebra, ya que en el flanco N no existen evidencias de un volcanismo infra-cuarcita armoricana. No obstante, este autor propone que parte del Fe debe de ser de origen diagenético; se basa para ello en los contenidos significativos de S, Ni, Cu y Zn que presentan las muestras mineralizadas, lo que indicaría una asociación con materia orgánica.

– Mineralizaciones de hierro en el entorno del granito de Calabor

Al N de La Tejera, se encuentran unas pequeñas labores (indicios n.º 5,6 y 7) situadas en la aureola de contacto del granito de Calabor. Se trata de lentejones de magnetita encajados en esquistos andalucíticos del Ordovícico Medio-Superior.

Dado el mal estado de las labores y las malas condiciones de afloramiento es difícil definir la morfología de la mineralización, aunque parece concordar con la estructura predominante, en este caso la esquistosidad.

En la Fuente del Gargalón (indicio n.º 5), lo más destacable es la abundancia de cantos sueltos de magnetita masiva y con una textura bandeada. Sorprendentemente, la única mineralización vista "in situ" en este indicio es una diseminación de arsenopirita en venillas de cuarzo, a la que se volverá a hacer alusión en el capítulo dedicado al oro.

En cuanto a su génesis, lo lógico es pensar en la influencia del granito de Calabor, pues la presencia de magnetita no se reduce a este grupo de indicios, sino que también se presenta en otros de Sn situados en el entorno del mismo cuerpo granítico.

3.1.2. MINERALIZACIONES DE MANGANESO (HIERRO) ENCAJANTES EN LA SECUENCIA SILÚRICO-DEVÓNICA (INDICIOS N.ºS 51, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 70, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 63, 84, 85, 86, 89, 90, 92, 110, 126, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 147 Y 148)

Los indicios de este grupo, el más numeroso de toda la hoja, se disponen a lo largo del sinclinorio de Alcañices, lo más frecuentemente dentro de la serie silúrica de la Fm Manzanal del Barco, aunque algunos indicios encajan en materiales de la secuencia silúrico-devónica asimilada a la Z.G.T.M. (FM. Rábano).

La litología más frecuente de las rocas encajantes es una alternancia de pizarras beiges y/o hematíticas, líticas y cherts.

Dentro de esta alternancia los minerales de manganeso aparecen en láminas masivas, de milimétricas a centimétricas, que forman conjuntos que pueden alcanzar hasta 5 m de potencia, aunque lo normal es que no sobrepasen 1 m. Esta es la disposición predominante en los indicios de la zona de San Vicente de la Cabeza (n.ºs 70, 74 y 76).

Se trata, por tanto, de una mineralización singenética estratoligada que está presente en la mayoría de los indicios de este grupo, aunque no siempre es la predominante, ni la que condiciona la existencia de labores. Así, en los indicios del S de Manzanal del Barco y Carbajales de Alba (n.º 145, fig. 4) y en los situados entre Campillo y Villanueva de los Corchos (n.ºs 140, 141 y 142) el cuerpo mineralizado principal está constituido por una brecha tectónica, subparalela a la estratificación, en la que el Mn (en forma de óxidos de aspecto terroso) se presenta en bolsadas o nódulos, o bien, junto con hidróxidos de hierro, cementando la brecha. Estos cuerpos de brechas están pegados, junto con toda la secuencia estratigráfica, por la D₃ varisca. Esta situación se repite en los indicios de Vide de Alba (n.ºs 90 y 92) y en otros muchos situados más al NO.

Dichas brechas pueden ser de cuarzo filoniano (lo más frecuente) o constituidas por fragmentos de la roca encajante. Los estudios microscópicos ponen de manifiesto que, en las primeras, los óxidos e hidróxidos de hierro y manganeso rellenan un intenso enrejado de fracturillas que afectan a fragmentos microcristalinos de cuarzo y cherts intensamente deformados. En las brechas afectando a metasedimentos se observan clasos constituidos por un fino bandeado de Mn y minerales micáceos y cuarzo, cementados por óxidos e hidróxidos de hierro y manganeso.

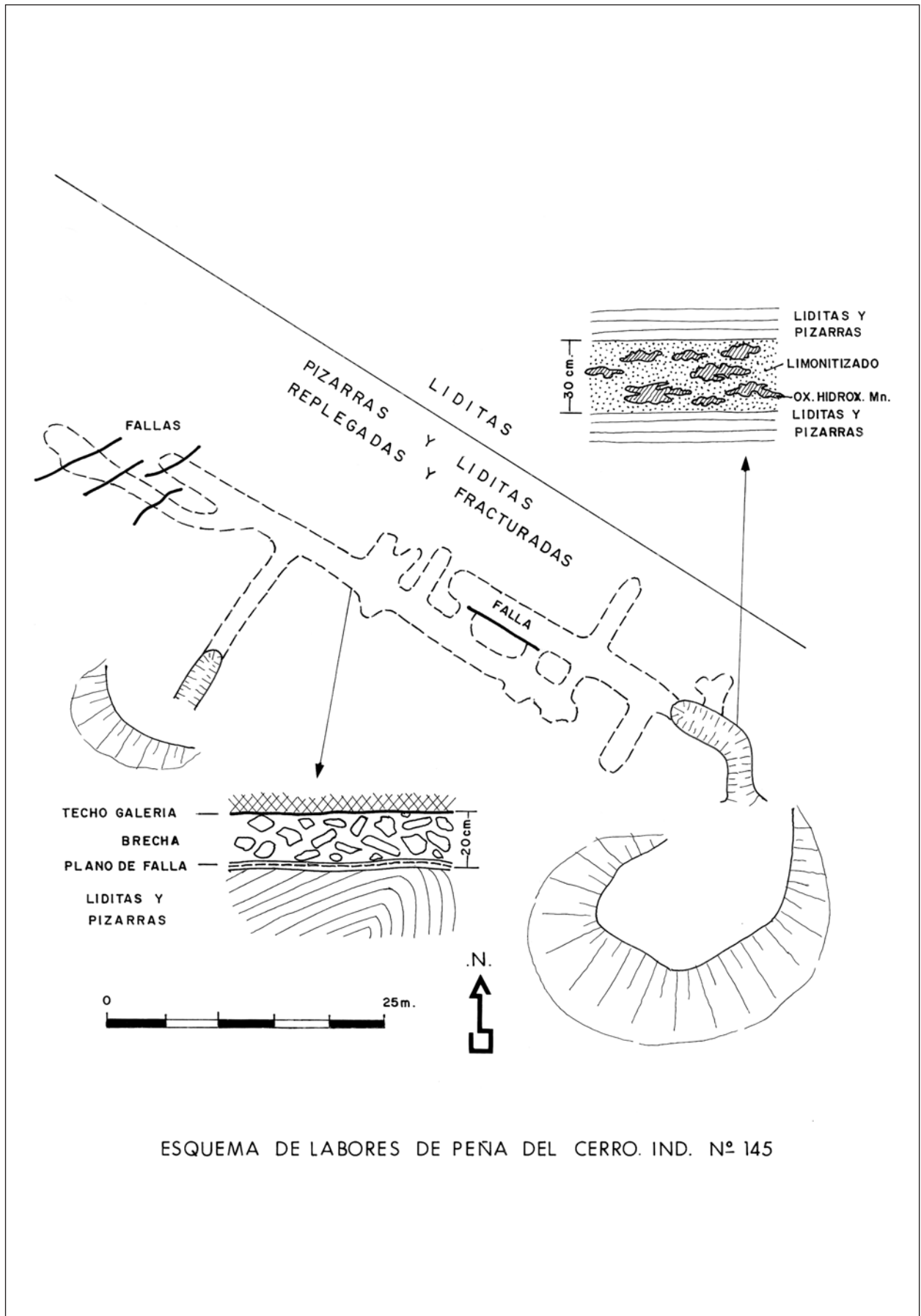


Fig. 4. Indicio de Mn-Fe n.º 145 de Peña del Cerro (SE Carbajales de Alba), donde se observa la presencia simultánea de óxidos de Mn-Fe estratiformes y removilizaciones epigenéticas de los mismos cementando brechas tectónicas relacionadas con cabalgamientos de Fase 2.

Existe otro grupo de indicios filonianos en los que los minerales de manganeso están presentes como rellenos hidrotermales de fracturas transversales a la estratificación (indicios n.^{os} 60, 62, 67, 79, 84, 129 y 138). Dichos rellenos están constituidos por filones brechificados de cuarzo, cementados por óxidos e hidróxidos de Fe y Mn. También en este caso es frecuente observar el bandeado sedimentario de la mineralización manganesífera en el encajante de los filones.

Es importante destacar que uno y otro tipo de indicios filonianos están ubicados próximos a zonas de cabalgamientos D₂, lo que apunta a la posible influencia de dichos cabalgamientos en la removilización de la mineralización singenética de manganeso y su concentración en planos de fracturas, sean transversales o subparalelas a aquellos.

Por último hay que señalar otro tipo de mineralización constituida por masas irregulares de óxidos de Mn e hidróxidos de Fe, en rocas carbonatadas (indicio 147 al N de Campillo) correspondiendo probablemente a rellenos kársticos.

La paragénesis metálica es bastante constante a lo largo de todos los indicios, y está constituida por pirrolusita (mineral más frecuente), psilomelana-criptomelana y, con menor frecuencia, braunita.

Dicha paragénesis está siempre asociada a hidróxidos de Fe, aunque normalmente es el Mn el que condiciona la existencia de labores.

En el sinclinorio de Alcañices se puede hablar de una "Banda Manganesífera", con un control estratigráfico claro definido por la serie silúrico-devónica (Fm. Manzanal del Barco y Fm. Rábano) y en muchos casos probablemente estructural (cabalgamientos relacionados con la 2ª fase de deformación varisca). A lo largo de esta banda, los indicios se disponen en concentraciones arrosariadas en determinadas zonas (Campillo-Villanueva de los Corchos, Castillo de Alba, Samir de los Caños, San Vicente de la Cabeza), aunque indicios aislados de Mn se presentan en toda la banda.

TURRIÓN (1988) propone para las mineralizaciones de Mn de San Vicente de la Cabeza (indicios 70 y 74), Vide de Alba (indicio 90) y Manzanal del Barco (indicio 145), un origen singenético tipo SEDEX, en una cuenca inestable, y en la que el Mn sería aportado a la misma por soluciones hidrotermales relacionadas con procesos volcánicos.

Mineralizaciones similares, aunque de edad diferente, han sido descritas en el Proterozoico del distrito de Adilaban, en la India (BANDOPADHYAY, 1988); donde los diferentes yacimientos tienen potencias menores de un metro pero se extienden unos 40 km a lo largo de un único horizonte estratigráfico.

Una superposición de fenómenos mineralizantes, similar a la descrita en la Banda Manganesífera del Sinforme de Alcañices, ha sido propuesta por COLLEY *et al.* (1987) para los depósitos terciarios del SO de Viti Levu (Fiji), donde existe una mineralización singenética bandeada, de baja ley, y otra epigenética de alta ley

Resumiendo, existen dos tipos de mineralizaciones:

- Una mineralización singenética y estratiforme, constituida por niveles manganesíferos milimétricos a centimétricos en pizarras beigeas y hematíticas, cherts y liditas; la longitud de los cuerpos mineralizados es inferior a 50 m y potencia en torno a 1 m. Está controlada estratigráficamente por las unidades silúrico-devónicas Manzanal del Barco y Rábano (metalotecto estratigráfico).
- En segundo lugar, una mineralización epigenética y filoniana, paralela o transversal a la estratificación, constituida por minerales de Mn-Fe que cementan brechas tectónicas de fragmentos de cuarzo y de rocas encajantes y forman bolsadas dentro de ellas. Está controlada estructuralmente por los cabalgamientos de la 2ª fase varisca (metalotecto estructural).

Las principales explotaciones mineras se han desarrollado sobre la mineralización epigenética, que es la que presenta mayor volumen. La minería ha sido artesanal y actualmente no existe ninguna explotación activa.

3.2. VARISCITA (INDICIOS N.^{OS} 15, 16, 46, 50, 57, 68, 71, 75, 90, 126, 130 Y 138)

La variscita (PO₄Al₂H₂O) es un mineral de interés gemológico que no se puede considerar como mena de ninguno de los elementos presentes en su composición, y por ello se describe independientemente, como una sustancia más.

Los indicios de este mineral se sitúan en una banda paralela a los de Mn (Fe), dispuesta fundamentalmente entre Pobladura de Aliste y la transversal de Bermillo de Alba-Carbajales de Alba, encajando casi siempre en materiales Silúrico de la Fm. Manzanal del Barco, que a los efectos se puede considerar un metalotecto estratigráfico para este tipo de mineralizaciones. Localmente aparecen indicios de esta sustancia en la Fm. Rábano, en un contexto litológico muy similar a los anteriores.

Los afloramientos de variscita son muy numerosos en dicha banda y cualquier tipo de obra que la seccione transversalmente es difícil que no ponga de manifiesto nuevas venillas y pátinas de esta sustancia.

Se han considerado por tanto sólo aquellos indicios más representativos, bien por haber sido explotados o

explorados, bien por constituir afloramientos de una entidad significativa o, incluso, por su situación geográfica fuera de la banda que encierra a la mayoría de ellos.

Las mineralizaciones de variscitas encajan en pizarras y/o liditas y cherts con una disposición estratiforme (indicios 15, 57, 68, 71, 75, 90, 126, 138) o filoniana (16, 46, 130).

En los indicios estratiformes, el cuerpo mineralizado está constituido por liditas y cherts (cherts variscíticos de TURRION, 1988) en los que la variscita se presenta rellenando fracturillas de menos de 1 cm de espesor, o simplemente como pátinas en las paredes de las mismas o en los planos de estratificación. Estos cherts y liditas portadores de la mineralización de variscita se caracterizan, desde el punto de vista geoquímico, por unos contenidos anómalos en P, Ba, Cu y Zn y por estar empobrecidos en Mn (Moro *et al.*, 1991 a).

En los indicios filonianos el cuerpo mineralizado está constituido por venas o filones de cuarzo de escasa potencia (<15 cm), encajantes en pizarras o alternancias de pizarras y liditas, y en los que la variscita se presenta masiva, generalmente con espesores milimétricos, rellenando cavidades y fracturas.

La afinidad del U por el P da lugar a la existencia de anomalías radiométricas asociadas a los tramos portadores de mineralizaciones de variscita (MORO *et al.*, 1992-a).

Los estudios microscópicos realizados por ARRIBAS *et al.* (1971) en la zona de Palazuelo de las Cuevas, describen a la variscita, en sección transparente, como incolora o ligeramente verdosa, no pleocroica y de birrefringencia normalmente baja, presentándose en forma de agregados micro a criptocristalinos que dan lugar a venillas irregulares o a concreciones nodulosas y esferulíticas de hasta 4 mm de sección y asociadas frecuentemente a cristales aislados o agregados fibroso-radiados de calcedonia.

TURRION (1988) en el estudio de la misma zona, define un nivel de pizarras con nódulos fosfatados estratigráficamente situado a muro de los cherts variscíticos sugiriendo que las variscitas procedan de la removilización del P de aquellos niveles.

MORO *et al.* (1991-b) describen estructuras bandeadas o nodulosas en las mineralizaciones estratiformes del Sinforme de Alcañices, la bandeada formando lechos de hasta 5 mm de espesor, micro a criptocristalina, que puede presentar textura masiva, multilaminada o fibrosa. En cuanto a la variscita nodulosa la describen con texturas multilaminada, festoneada y concéntrica, sugiriendo que la variscita podría haber seudomorfiado estructuras concéntricas de algas en una fase diagenética. Estos autores definen un origen exhalativo

volcánico tanto para el P como para el SiO₂ de los niveles portadores de la mineralización.

Las posibilidades gemológicas de las variscitas ("falsas turquesas") basadas en sus atractivas tonalidades de verde (amarillento, azulado y esmeralda) y en su relativa poca dureza, ha condicionado la presencia de antiguas labores, referenciadas como de época árabe e incluso romana. Las más representativas son las del Cerro de Cercas al oeste de Palazuelo de las Cuevas (indicio n.º 67). Pero en general, exceptuando estas, se trata de labores, cuando existen, de muy poca entidad.

3.3. BARITA (INDICIOS N.ºS 43, 47, 81, 87 Y 88)

Las mineralizaciones de barita del sinclinorio de Alcañices han sido estudiadas en detalle por MORO, M.C. en su tesis doctoral (1980) y en trabajos específicos posteriores, referenciados en el capítulo bibliografía, y han sido descritas específicamente en el libro de los Recursos Minerales de España (MORO, 1992a).

Se han reconocido 5 indicios de barita todos ellos situados dentro del D.S.A.V., encajando en materiales de las secuencias postordovícicas tanto de la Fm Manzanal del Barco (indicios 81, 87 y 88) como de la Fm. Rábano (indicios 43 y 47).

Los más importantes –minas Ambiciosa, Mari Carmen y Astur– corresponden a depósitos, inactivos actualmente, explotados a partir de campañas de exploración realizadas en los años 50, con una reactivación de sus labores, aunque breve, en el año 1976 (MORO, 1980). Los otros dos indicios, n.º 81 (Gallegos del Río) y n.º 87 (O de Mina Ambiciosa), presentan labores muy pequeñas.

En todos los indicios se presentan 4 tipos de barita: masiva, lenticular, nodular y en cristales. Además las rocas con ellas interestratificadas, silíceas o carbonosas, presentan barita en mayor o menor proporción (MORO *et al.*, 1992c).

- En mina Ambiciosa (indicio n.º 88), situada aproximadamente 1 km al SO de Vide de Alba, el depósito está definido por un lentejón principal de barita masiva de 15 m de potencia, de dirección N140°E subvertical, que presenta a muro y techo niveles lenticulares de barita nodular y sulfuros bandeados, interestratificados en pizarras, y a muro de todo el conjunto mineralizado una barita bandeada alternante con capas de carbonatos y niveles de pirita de 0,5 a 1 m de potencia total.

Los materiales encajantes están definidos por pizarras gris-verdosas que, de acuerdo con MORO (1992b), podrían corresponder a cineritas volcánicas.

La paragénesis está constituida por barita y celsiana como minerales principales de la mena, frecuentemente con calcita magnesiana y dolomita, y pirita como constituyente fundamental de la fase metálica, acompañada de calcopirita, esfalerita, tetraedrita como accesorios y malaquita y limonita como secundarios.

Las labores de explotación están representadas por una corta de tamaño mediano y una galería a media altura del talud de poniente de difícil acceso actualmente.

- El cuerpo mineralizado en mina Mari Carmen (indicio n.º 47) (fig. 5), situada 2 km al O de San Blas, está constituido, de acuerdo con la descripción de MORO (*op. cit.*) por una serie alternante de:
 - Barita masiva (en bancos de 0.10 a 1 m).
 - Barita nodular y lenticular.
 - Calizas dolomíticas con barita.
 - Cuarzitas sericíticas con barita.
 - Pizarras ampelíticas con barita.
 - Pizarras sericíticas con barita.
 - Brechas baríticas.

En esta serie aparecen diseminaciones importantes de pirita, tanto en los niveles de barita masiva como en los de composición mixta, y sobre todo a techo, dentro del encajante, constituido por pizarras silíceas y grauváquicas.

La potencia media del nivel mineralizado es de unos 25 m y se puede seguir al menos en 200 m en dirección N130°E.

El laboreo se ha realizado a cielo abierto, en varias cortas de gran tamaño.

- A 1,6 km al oeste de la anterior se sitúa la mina Astur (indicio n.º 43). La explotación se realizó en una galería de al menos 40 m practicada en el fondo de una trinchera de 50 m de longitud y siguiendo un nivel estratiforme de barita masiva de 2 m de potencia y una corrida mínima de 100 m en la dirección N120°-140°E.

Dicho nivel encaja en pizarras que presentan lechos estratiformes de sulfuros, fundamentalmente pirita, tanto a muro como a techo del mismo.

A diferencia de los dos depósitos anteriores, en mina Astur no se presentan carbonatos ni en el encajante ni dentro del nivel mineralizado.

- Para el resto de los indicios, aunque las condiciones de afloramiento y la entidad de las labores no permiten apreciaciones de detalle, hay que suponer unas características morfológicas y mineralógicas parecida a las descritas anteriormente, debido a la similitud del entorno geológico en el que se presentan y por lo que se puede observar en las muestras de los restos de escombreras.

MORO *et al.* (1992c., en base a las características metalogenéticas regionales, a estudios de isótopos de azufre y a la comparación con depósitos de EE.UU., sugieren que las mineralizaciones singenéticas de barita del Sinforme de Alcañices son de tipo exhalativo-sedimentario, en los que la barita se originaría por precipitación química en cuencas marinas restringidas, siendo el Ba aportado por focos exhalativos hidrotermales. MORO, M.C. y ARRIBAS, A. (1981) comparan y asimilan los depósitos estratiformes de barita de Zamora con los paleozoicos de Alemania (Meggen), EE.UU. (Arkansas), Francia (Montaigne Noire), e Italia (Cerdeña) con los cuales los identifica en sus características morfológicas, estructurales y texturales en líneas generales y de los que se diferencian principalmente en la edad, en la cual coinciden con los yacimientos australianos (Nueva Gales del Sur) además de coincidir en las demás características.

Dentro de la modelización realizada para los depósitos de Canadá (ECKSTRAND 1984), las mineralizaciones de barita del D.S.A.V. encajarían en el tipo "9: stratiform sulphide, barite" bien en el subtipo "9.2: sediment-hosted sulphide" en el que la barita constituye uno de los minerales principales de la mena y de las sustancias a recuperar, o bien en el subtipo "9.3: Sediment-hosted Barite" en el que la barita es la única sustancia económica y el único constituyente de la mena. Sin atender a cuestiones genéticas, la descripción de los indicios de barita de esta zona se acomoda bastante a las mineralizaciones del subtipo 9.2.

3.4. GRAFITO (INDICIO N.º 4)











El único indicio de grafito reflejado en el mapa se sitúa al oeste de Hermisende en el extremo NO de la hoja, en la zona de cabalgamiento que marca el contacto entre la Z.G.T.M con la Z.C.I.

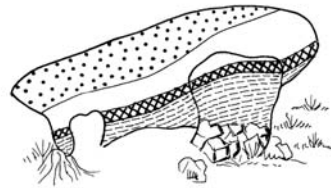
El indicio, de morfología estratiforme, está representado por varios niveles de pizarras grafitosas, silúricas, de hasta 1 m de potencia, aflorantes en el talud de la carretera de Hermisende a San Ciprián a muy pocos metros de aquella localidad.

En conjunto, el paquete mineralizado, alcanza una potencia de unos 50 m y su longitud no se puede precisar ya que solo aflora en el citado tramo de carretera.

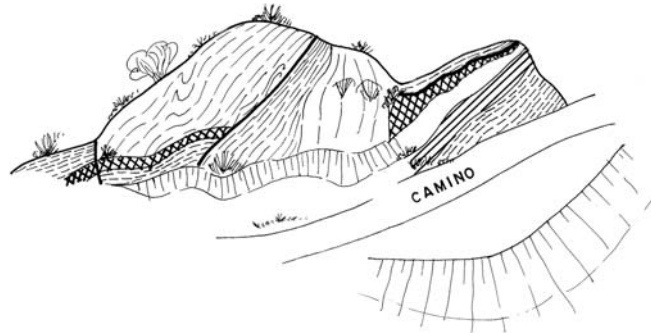
El paquete mineralizado se encuentra en general muy tectonizado con numerosas fracturas en las cuales se

LEYENDA

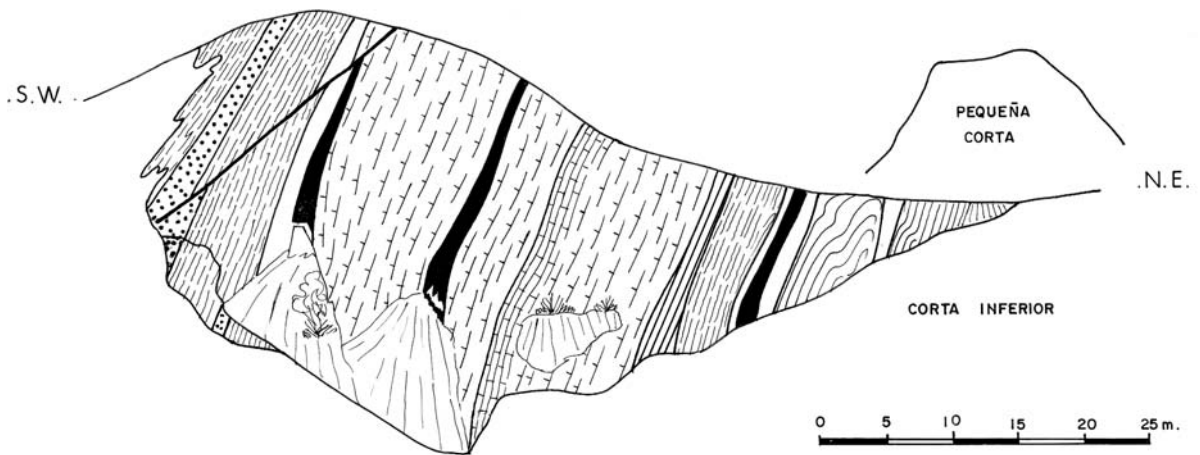
-  Barita masiva.
-  Barita bandeada.
-  Barita nodulosa con carbonatos
-  Calizas grises
-  Calcoesquistos y calizas
-  Pizarras
-  Pizarras con pirita diseminada y en nódulos
-  Pizarras amarillas limoníticas
-  Oxidos e hidróxidos de Fe
-  Tobas finas y cineritas



CORTA SUPERIOR



CORTA MEDIA



CORTA INFERIOR

0 5 10 15 20 25 m.
Escala aproximada

Fig. 5. Esquema de los niveles mineralizados de barita en la mina Mari Carmen (47). Situación progresivamente más occidental de las cortas superiores.

produce a veces una mayor concentración de material carbonoso y en otras se observan filoncillos de cuarzo con óxido, a su vez, frecuentemente fracturados.

A techo de todo el conjunto anterior las pizarras, también grafitosas, presentan una diseminación importante de pirita.

La presencia de sulfuros y la gran cantidad de materia carbonosa presente, así como de filoncillos de cuarzo con óxidos, todo ello en una zona fuertemente tectonizada sugirió la realización de un desmuestre litológico para análisis de oro, cuyos resultados fueron totalmente negativos, siempre por debajo del límite de detección (0.01 ppm)

Las únicas labores existentes corresponden a dos pequeñas galerías, transversales en principio al nivel mineralizado, pero cuya finalidad no está muy clara.

3.5. ANTIMONIO (INDICIOS N.^{OS} 94, 95, 96, 97, 98)

Las únicas manifestaciones antimoníferas se presentan en el área de Losacio, dentro del D.S.A.V., en la aureola de metamorfismo que rodea una pequeña apófisis granítica situada al N del pueblo.

Estos indicios encajan en una secuencia de pizarras con intercalaciones cuarcíticas del Ordovícico Inferior, equivalentes a las Capas de Cerezal (Tremadoc).

Las alteraciones más comunes son moscovitización, turmalinización y silicificación de los esquistos en las zona de salbanda de los filones, observándose greisenización en la mina Cañón (indicio n.º 95) donde los filones encajan en una pequeña apófisis granítica.

El cuerpo mineralizado está constituido por filones de cuarzo subconcordantes con la esquistosidad principal con una dirección predominante N100°E buzando 30°S, potencia media de 20 cm, aunque esporádicamente pueden alcanzar los 60 cm, y una corrida que llega a sobrepasar los 300 m.

La mena antimonífera está constituida fundamentalmente por ocres de antimonio distribuidos de forma irregular dentro del cuarzo, siendo difícil reconocer los minerales primarios. GUMIEL (1983), en la mina de las Cogollas (indicio n.º 96), identifica las siguientes variedades de ocre de antimonio: cervantita y senarromontita (diseminadas), kermesita (rellenando huecos y fisuras) y estibiconita (en agregados de aspecto fibroso y también rellenando huecos).

Asociada a estos ocres se presenta una paragénesis metálica constituida por galena, arsenopirita, plata y oro nativo. En ocasiones los sulfuros de plomo (argentíferos) son dominantes, como ocurre en las minas Clara (indicio n.º 95) y Santa Isabel (indicio n.º 94), que

fueron explotadas a finales del siglo pasado precisamente por sus contenidos en plata.

En este área, además de los indicios citados anteriormente, se encuentran las labores de la mina La Cabrera (indicio n.º 98), actualmente cubiertas, y el Pozo del Estaño (indicio n.º 97) igualmente inaccesible y cuya única referencia es que en el pasado se explotó un filón de cuarzo con casiterita (J.C.L., 1985-a).

En síntesis, la paragénesis de estos indicios puede asimilarse al tipo q.Sb.Pb.Ag., y la proximidad de las apófisis graníticas sugiere una relación genética de la mineralización con las etapas posteriores hidrotermales ligadas al emplazamiento de dichas apófisis (GUMIEL *op. cit.*).

3.6. PLOMO (INDICIOS N.^{OS} 37, 38, 39, 45, 49, 53, 94, 95 Y 122)

Se incluyen en este grupo aquellos indicios específicamente de plomo, en el que la galena es la mena metálica principal, si bien indicios del grupo que se describe en el capítulo siguiente, de sulfuros, engloba lógicamente paragénesis de esta sustancia.

Las mineralizaciones de plomo que aquí se describen están agrupadas en dos sectores, que a su vez presentan diferencias paragenéticas claras, aunque todas ellas de morfología filoniana.

- El primer sector está representado por una banda comprendida entre Sejas de Aliste y la frontera portuguesa, en la que los indicios están constituidos por filones de cuarzo de dirección NE-SO, encajando en secuencias metasedimentarias del Silúrico-Devónico (indicios n.º 45 y 49) o del Ordovícico (indicio n.º 37).

Son filones individualizados, que pueden seguirse a lo largo de hasta 500 m en dirección, con potencia de hasta 2-3 m. Texturalmente estos filones presentan a veces una clara estructuración en dos bandas paralelas, una de cuarzo masivo, aparentemente estéril, y otra de cuarzo recristalizado a la que va ligada la mineralización.

La paragénesis está constituida fundamentalmente por cuarzo y galena acompañada de pirita y secundarios de aquella (cerusita, anglesita). La galena se presenta en cristales grandes bien diferenciados y nódulos, de hasta 3 cm, o finamente diseminada junto con pirita en el cuarzo. Estos filones presentan silicificación en las salbandas.

Las labores realizadas sobre estos filones son de escasa entidad, respondiendo esencialmente a pequeñas calicatas o excavaciones de exploración.

Genéticamente se puede hablar para este grupo de un metalotecto estructural definido por fracturas

N40°E a N60°E correspondientes a las etapas tardías frágiles de la deformación varisca; pero poco más se puede aventurar tanto en cuanto al origen de la mineralización como del papel que pueda desempeñar la relativa proximidad del granito de San Martín del Pedroso.

- El segundo sector está definido por las mineralizaciones de plomo ligadas a los indicios de antimonio ya descritos, cuya paragénesis es más compleja que en el caso anterior presentándose, además de cuarzo y galena, otros sulfuros de metales básicos, minerales primarios y secundarios de Sb, así como sulfosales de plata e incluso en algún caso oro nativo. Estas labores reflejan una actividad minera de cierta importancia en el pasado.

Otra característica diferenciadora de este segundo sector es la disposición peribatolítica y en "sills" de la mayoría de los filones, y en este caso se puede considerar un metalotecto litológico, definido por las pequeñas apófisis leucograníticas de Losacio, y que espacialmente puede limitarse al borde de la aureola de metamorfismo.

3.7. PIRITA Y SULFUROS DE METALES BÁSICOS (INDICIOS N.^{OS} 10, 17, 18, 19, 20, 35, 36, 38, 39, 40, 44, 53, 91, 114, 120, 122 Y 127)

En función de la morfología del cuerpo mineralizado, los indicios de este grupo se pueden clasificar en dos grupos de mineralizaciones: filonianas y estratiformes.

No se considera en este apartado la asociación paragenética q.As.pyr.Au de la zona aurífera de Pino, que serán tratados específicamente en el capítulo dedicado al oro.

3.7.1. FILONIANOS

- **Venas polimetálicas asociadas al granito de San Martín del Pedroso. (Indicios n.^{OS} 35, 38, 39 y 40)**

La actividad hidrotermal ligada a las fases póstumas de la intrusión del granito de San Martín del Pedroso ha dado lugar al desarrollo de una serie de filones que encajan tanto en el propio granito como en pizarras negras silúrico-devónicas, dando lugar a una intensa silicificación e incluso a veces greisenización en las salbandas de los mismos.

Los indicios están constituidos por filones individualizados de potencia entre 0.5 a 2 m subverticales, de direcciones variables N10°E, N25°E, N100°E, N150°E. El indicio 35 presenta una textura más irregular, con venas de cuarzo centimétricas y de diferentes direcciones, a veces brechificadas. Es además el único indicio del grupo cuyo encajante presenta cristales de andalucita ocasionados por el metamorfismo de contacto del granito de San Martín del Pedroso.

La paragénesis metálica, normalmente diseminada en el cuarzo, varía desde pirita, como única mena metálica detectada, con óxidos de hierro secundarios, al caso más complejo de los filones del indicio 38 con pirita, galena, esfalerita, calcopirita, covellina.

La particularidad más significativa dentro de este grupo la representa el indicio 39, en el paraje de Las Lagunicas, representado por una diseminación de pirita, pirrotina y calcopirita en un pequeño dique gabroide encajante en las mismas pizarras negras.

Todos estos indicios han sido objeto de solo pequeñas labores de exploración (pocillos y zanjas).

- **Mineralización compleja de Pino. (Indicio n.º 122)**

Dentro del contexto de las mineralizaciones epitermales de arsenopirita y oro del área de Pino, pero con una asociación paragenética y textura claramente diferente de su entorno, se sitúa al SE del dicha localidad en el paraje de La Trapera el indicio 122 definido por un filón de cuarzo de 0.35 cm de potencia encajando en las facies de grano grueso del granito de dos micas de Ricobayo. No se aprecia la continuidad del filón fuera de la zona de las labores debido a la mala exposición de los afloramientos.

La mineralización se presenta de diseminada a semimasiva, con aspecto de mena compleja constituida por cuarzo, galena, esfalerita, pirita como constituyentes mayoritarios y en menor cantidad, arsenopirita y calcopirita, detectándose también como accesorio casiterita.

El hidrotermalismo ligado a esta mineralización ha provocado una cloritización de las biotitas, que al microscopio se revela penetrativa a partir de las venillas de cuarzo hidrotermal, y una argilización importante en el encajante que alcanza a unos 40 cm desde el borde del filón.

Los datos analíticos revelan la presencia de oro, aunque en contenidos no económicos (<1 ppm), y ponen de manifiesto contenidos bastantes significativos en plata (muestreo puntual) de hasta 117 ppm dato este último que contrasta con el resto de los indicios auríferos de la zona.

Aunque con una asociación paragenética bastante diferente, los estudios regionales ponen de manifiesto un control estructural de esta mineralización similar al definido para el resto de las mineralizaciones auríferas del área. Control que lógicamente afecta al emplazamiento de los filones pero no a la génesis de los fluidos mineralizantes y menos a los elementos de la mena.

- **Otros indicios**

A parte de la última mineralización, descrita con más detalle por su singularidad en el contexto en que se

ubica, existen otros indicios aislados dentro de la hoja, representados por filones de cuarzo con diseminación de pirita y/o otros sulfuros básicos, pero que no dejan de ser simples mineralizaciones anecdóticas, y cuyas labores están a veces probablemente justificada por la exploración de otras sustancias presentes en indicios o minas del entorno, particularmente de estaño.

Unos encajan en las secuencias postordovícicas de las formaciones Manzanal del Barco (53) y Rábano (18) y su génesis puede estar relacionada con removilizaciones en zonas de fracturas tardías de concentraciones primarias de sulfuros sedimentarios.

Otros parecen estar más relacionados con determinados cuerpos intrusivos, aunque no tengan una disposición intratatólica, como ocurre con el indicio n.º 10 representado por dos filones de cuarzo con nódulos diseminados de pirita, encajantes en la aureola de contacto del granito de Calabor en los esquistos andalucíticos del Ordovícico Superior, indicio que recuerda en morfología, disposición y textura del cuerpo mineralizado a los de oro situados más al E, al S de La Tejera.

Existe otro grupo de filones encajantes en granito (filón de cuarzo y calcedonia con pirita diseminada del indicio n.º 127) o bien en los Esquistos de Villalcampo, como ocurre con los filones de cuarzo con diseminación de minerales secundarios de Cu (malaquita, azurita) de los indicios n.ºs 114 y 120, al S de Villadepera. Están asociados con cuerpos intrusivos y en relación con la actividad hidrotermal ligada a las últimas fases de emplazamiento de los granitos del S de la hoja, tanto del Macizo de Sago como del Granito de Ricobayo, y probablemente en un proceso similar al del emplazamiento de los filones estanníferos de la zona de Villadepera y Carbajosa.

3.7.2. ESTRATIFORMES (INDICIOS N.ºS 17, 19, 20, 36, 44 Y 91)

Todos los indicios de sulfuros estratiformes de la hoja se sitúan en la secuencia silúrico-devónica del D.S.A.V. encajando en pizarras negras o en alternancias de estas con liditas, cherts y lentejones volcánicos (metariolitas) o volcanoderivados de tipo cinerítico.

Atendiendo a la litología del cuerpo mineralizado y al contexto predominante se diferencian dos grupos:

– Mineralizaciones de sulfuros de afiliación volcánica (indicios del sector de Figueruela-Villarino de Manzanas-Moldones, n.ºs 17, 19 y 20):

En una secuencia de pizarras, ampelitas, liditas, cherts y metariolitas, la mineralización está constituida por una diseminación de pirita, fundamentalmente, en cherts y liditas en los indicios 17 y 19 y en riolitas en el indicio 20 donde el nivel mineralizado se sigue al menos en 500 m. Junto con la pirita aparecen como accesorios calcopirita, arsenopirita y casiterita.

Es frecuente observar en estos indicios removilizaciones en fracturas e incluso se llegan a desarrollar filones importantes de cuarzo con diseminación de sulfuros como el representado por el indicio n.º 18 situado al SE de Villarino de Riomanzanas.

Es importante resaltar la relación espacial de este grupo de indicios en torno al importante cabalgamiento de la Fm Rábano sobre el resto de las secuencias postordovícicas de afinidad centroibérica.

La alteración supergénica de estos niveles, cuando la diseminación de pirita es importante, puede llegar a dar lugar al desarrollo de gossans incipientes.

– Mineralizaciones de afiliación sedimentaria:

Constituida por los lentejones de sulfuros asociados a los indicios de barita, ya expuestos en el apartado correspondiente a dicha sustancia. Dichos lentejones presentan, al menos a nivel de afloramiento, una entidad como indicio mucho mayor que los anteriormente descritos. La mineralización observada en la escombrera del indicio Urrieta Martín (n.º 44), al N de Nuez, así como la representada por la diseminación de pirita del indicio 91, al N de Vide de Alba, pueden ser, por el entorno en que se ubican, de dicho tipo.

Como ya se expresó en el capítulo correspondiente, estas mineralizaciones están constituidas por sulfuros bandeados que constituyen lentejones dentro de las pizarras a muro y a techo de los niveles de barita, y en los que la pirita sigue siendo la principal mena metálica, acompañada de calcopirita, esfalerita y tetraedrita como accesorios.

La asociación de mineralizaciones sedimentarias estratiformes de sulfuros y depósitos de barita bandeada, manifiesta en el D.S.A.V., es típica en otros distritos mineros del mundo como ocurre en Rammelsberg y Meggen en Alemania, y responden al modelo de "Depósitos estratiformes de tipo sedimentario" de MORGANTI, J. M. (1981).

En general, la ausencia de auténticos niveles masivos con menas complejas y del desarrollo de un volcanismo bien diferenciado en la cuenca, sugiere encajarla, desde un punto de vista metalogenético, en un modelo sedimentario-exhalativo más que de tipo volcánico-sedimentario, aunque en los procesos exhalativos pueden tener un papel importante la actividad hidrotermal ligada al volcanismo.

3.8. ORO

3.8.1. ÁREA DE LA TEJERA (INDICIOS N.ºS 5, 8 Y 9)

Los indicios se sitúan en el borde suroccidental del granito de Calabor, encajando en el granito o en los es-

quistos andalucíticos del Ordovícico Inferior, dentro de su aureola de contacto.

En el caso de encajante granítico se produce una mosaicización en los hastiales de los filones, mientras que cuando estos encajan en los esquistos la silicificación es la alteración más manifiesta junto con una piritización y arsenopiritización (en forma de escorodita) que es pervasiva a partir del borde de los filones.

El cuerpo mineralizado está constituido por venas y filones de cuarzo con una disposición que varía desde individualizados de 0.5 m de potencia en el indicio de Cerro Longrés (n.º 9) a una red de pequeños filoncillos de potencias centimétricas en la Bismadre (indicio n.º 8) y venillas inferiores al cm en el indicio de la Fuente del Gargalón (n.º 5) donde el cuarzo presenta una clara textura milonítica.

La dirección preferente de los filones es NE-SO (entre N40°E y N60°E) aunque en La Bismadre también se encuentra mineralizada su conjugada N160°E.

La arsenopirita, frecuentemente alterada a escorodita, es la mena metálica principal, acompañada, como accesorios, de pirita, pirrotina y volframita y en cantidades exiguas, aunque presente en todos los indicios, oro libre.

En el indicio de La Fuente del Gargalón los estudios microscópicos manifiestan una brechificación de las venas, que afecta a la arsenopirita, y un relleno intersticial tardío de cuarzo en el que aparece el oro.

Las labores son pequeñas trincheras o rafas de exploración probablemente motivadas por objetivos no auríferos, sino por sustancias como el Sn y W, de las cuales existen numerosos indicios en la zona y en un contexto geológico similar.

El interés aurífero de la zona de La Tejera fue puesto de manifiesto en los trabajos de investigación realizados por la J. C. L. (1986 b) en los que se detectaron contenidos altos en oro (entre 2 y 20 ppm en muestras puntuales) en los filones con sulfuros de los indicios de la Bismadre y Cerro Longrés aunque las exiguas dimensiones del cuerpo mineralizado desestimaron actuaciones posteriores.

A lo largo del presente trabajo la presencia de la mineralización aurífera también ha sido puesta de manifiesto en el estudio microscópico de luz reflejada en los tres indicios estudiados, y confirmada, con valores similares a los ya conocidos, en los muestreos analíticos puntuales realizados.

3.8.2. ÁREA DE PINO (INDICIOS N.ºS 101, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 111, 112, 116, 117, 118, 121, 122, 123 Y 125)

Las mineralizaciones auríferas de Pino han sido objeto de exploración, primero por la J.C.L. (1986 c) y a con-

tinuación por el I.T.G.E. desde 1989 hasta 1996, dentro de los trabajos correspondientes a la Reserva Provisional a favor del Estado denominada Alcañices Bis (I.T.G.E. 1990 a, 1992, 1996).

Los indicios auríferos de Pino se sitúan en el sector centro-occidental de la hoja n.º 368 del M.T.N. a escala 1:50.000, dentro del plutón de Ricobayo, que de acuerdo con la división en dominios establecida para la hoja de Alcañices en el presente trabajo, se incluye en el D.A.V.P.

El encajante de las mineralizaciones está constituido por un granito de dos micas, que es la facies más representativa del plutón, y localmente por algunas de las facies minoritarias del mismo como son el granito biotítico y el granito con granate. Dependiendo de su situación dentro del plutón, es posible que las venas mineralizadas también encajen en los materiales metamórficos que a modo de "roof pendant" afloran aisladamente en las zonas más elevadas del relieve.

La ubicación de los indicios auríferos de Pino está controlada directamente por estructuras direccionales correspondientes a cizallas senestras subverticales (J.C.L., 1986 c) de dirección media N68°E desarrolladas en la terminación noroccidental de una gran banda de cizalla regional dextra y subvertical, de dirección media N139°E, denominada cizalla de Villalcampo (I.T.G.E., 1990 a; GONZÁLEZ CLAVIJO, 1990; GONZÁLEZ CLAVIJO *et al.*, 1993 y 1994).

El estudio estructural del plutón de Ricobayo realizado por el I.T.G.E. (*op. cit.*), pone de manifiesto el desarrollo de dichas estructuras mineralizadas sólo en el abanico distensivo terminal de la cizalla de Villalcampo, en el que finaliza esta en su extremo noroccidental.

Las estructuras y tipo de rocas presentes en dichas bandas mineralizadas reflejan el carácter dúctil-frágil de la deformación sufrida por las mismas: Milonitas S-C; milonitas "sensu stricto"; ultramilonitas aunque su presencia es muy escasa; brechas con cantos de las anteriores y de cuarzo blanco, cementadas con sílice coloidal.

Además, dentro de estas estructuras, evidenciando su carácter distensivo, existen venas y filones de cuarzo, que en ocasiones cementan las brechas citadas anteriormente, y diques de rocas básicas de grano fino y escasa continuidad lateral.

En estas bandas de cizalla, la deformación se distribuye irregularmente, pudiendo formar sub-bandas que se anastomosan, englobando volúmenes de rocas fusiformes relativamente indeformados. La distribución de los distintos tipos de rocas de falla antes citados, también es muy irregular, como puede verse en el bloque diagrama de la figura 6. Es importante destacar que las rocas y estructuras de carácter predominantemente frágil (brechas, venas de cuarzo rellenando fracturas, etc.) tienden a situarse en el núcleo de las bandas.

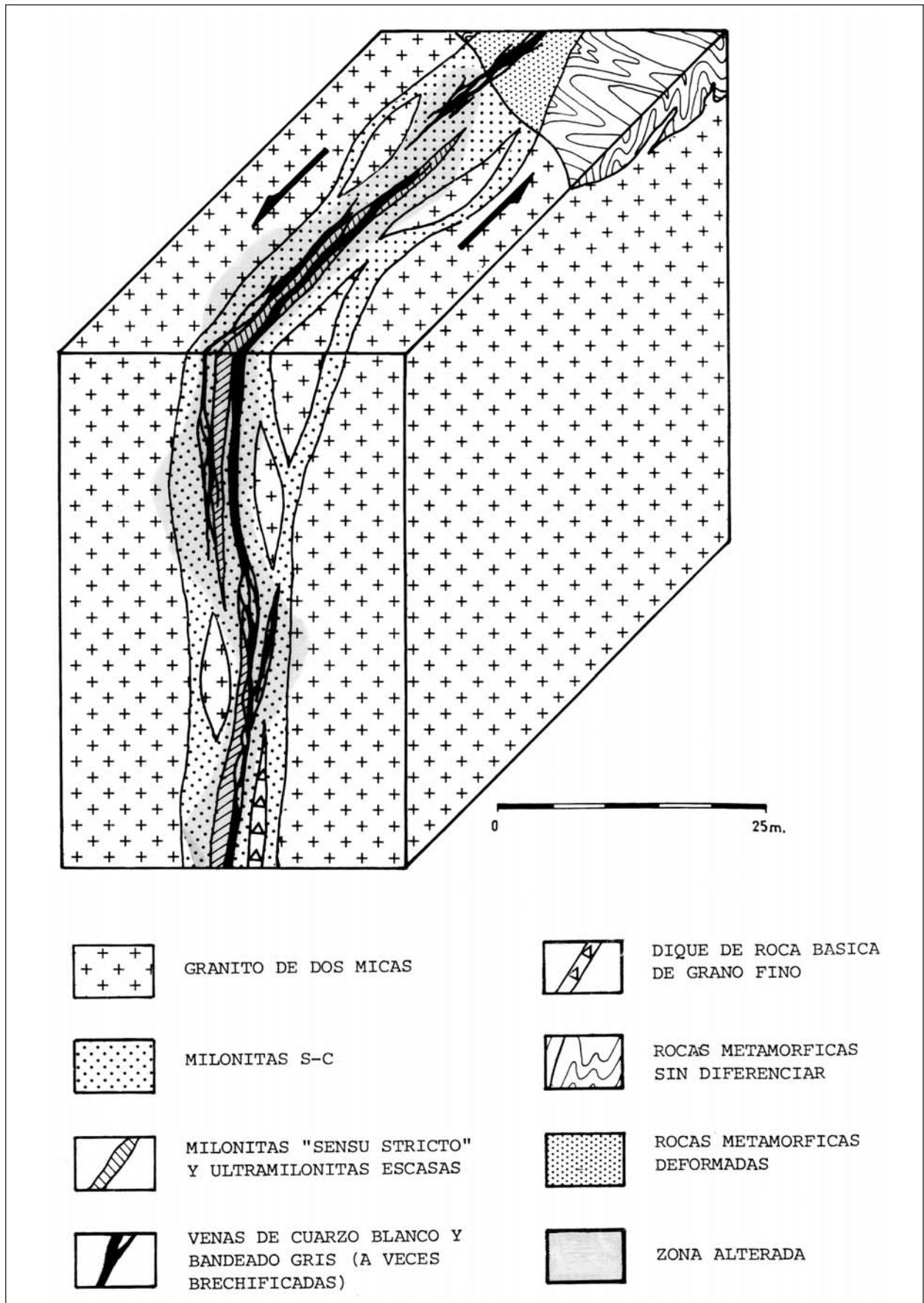


Fig. 6. Esquema de la geometría de las bandas de cizallas mineralizadas de carácter dúctil-frágil, del Área de Pino. Se ha reflejado la existencia de masas de rocas fusiformes sin deformar dentro de la banda deformada y de rocas metamórficas (roof pendants) afectadas por la deformación. Según GONZÁLEZ CLAVIJO *et al.*, 1994.

En cuanto a su desarrollo, estas cizallas pueden variar en anchura desde menos de 1 m hasta varias decenas de metros, aunque lo normal es que no lleguen a la decena de metros. En cuanto a su longitud varían desde algunos metros hasta casi el kilómetro como ocurre en el caso excepcional de la estructura de El Llago de las Mozas.

El granito afectado por dichas bandas de cizalla se presenta frecuentemente alterado, a veces de forma intensa, especialmente en las zonas más mineralizadas. La alteración más característica es la episienitización que da un tono rosáceo a la roca muy típico. Especialmente ligada a la episienitización se presenta siempre una fuerte silicificación, aunque genéticamente dichos procesos no tienen que ser simultáneos en el tiempo.

Los estudios realizados para modelización de las venas epitermales auríferas en el oeste del Macizo Hespérico (CATHELINEAU *et al.*, 1993 a y b) determinan que para el distrito aurífero de Pino, la formación de las primeras venas de cuarzo, de tipo lechoso y estériles, posdatan los primeros estadios de alteración que afectan al granito, fundamentalmente albitización y disolución de cuarzo, ligado con los procesos de episienitización.

Las alteraciones presentes en las estructuras mineralizadas son de diversos tipos. La sericitización-moscovitzación está ligada a la transformación de los feldspatos y a la cristalización de la arsenopirita. Especialmente asociada con ellas se presenta la silicificación. Nunca se ha observado la asociación episienitización-sericitización. Por último, en una muestra procedente del indicio n.º 121 (Llago de las Mozas) se ha observado clorita de neoformación rellenando las cavidades resultantes de la disolución del cuarzo durante la episienitización.

En relación con estas bandas de cizalla dúctil-frágil, identificadas como "estructuras mineralizadas", el cuerpo mineralizado propiamente dicho, adopta una disposición variada con una morfología filoniana o irregular, y tiene dimensiones más restringidas que las definidas anteriormente para dichas cizallas.

Los indicios de un primer grupo (103, 109, 111, 116, 117, 118, 121, 123, y 125) se sitúan dentro de las mismas estructuras, y la mineralización está representada por una diseminación de sulfuros en las brechas o milonitas, o en venas de cuarzo blanco o gris. En ocasiones forma venas en "escalera de mano" que son el resultado de la existencia de venas longitudinales a las estructuras y otras transversales que ocupan posiciones distensivas del sistema de cizalla senestro. Esta disposición se puede observar en el corte del camino que bordea por el S los indicios del Llago de las Mozas. (fig. 7).

Los indicios de un segundo grupo (103, 105, 108, 109, 112, 118, y 121) se disponen en los bordes de las "estructuras mineralizadas" con una morfología frecuentemente irregular representada por una diseminación de sulfuros (arsenopirita) en las zonas de alteración

(fundamentalmente silicificadas y/o episienitizadas) del granito, que debido a la misma presenta a veces un color rosáceo típico.

Por último, para algunos indicios es difícil definir su posición en relación a las "estructuras mineralizadas", aunque algunos como el 107 se sitúan en la continuación o extremo de bandas reconocidas, y en otros las labores parecen definir lineaciones coincidentes en dirección con las citadas estructuras (indicio n.º 101).

A veces incluso, como ocurre en algunas de las labores del indicio 109, el cuerpo mineralizado es un filón de cuarzo de dirección similar a los que más al S han sido explotados para Sn (mina Dorinda), aunque en general los filones de este tipo, en la zona de Pino, son estériles y constituyen los típicos "sierros".

En cualquier caso es frecuente que en un mismo indicio se observe simultáneamente uno y otro tipo de situaciones de las citadas anteriormente.

El componente principal mayoritario de la paragénesis metálica es la arsenopirita (frecuentemente alterada a escorodita), y en segundo lugar, y muy subordinado al anterior, la pirita. Como minerales accesorios se han identificado: calcopirita, galena, esfalerita, magnetita, bournonita, bismuto, covellina, sulfosales y oro nativo. El oro aparece tanto libre en la ganga de cuarzo como en inclusiones dentro de la arsenopirita.

El estudio de inclusiones fluidas en Pino (CATHELINEAU *et al.*, 1993b), procedentes de venas de cuarzo de distintos tipos, y las conclusiones deducidas de forma comparada con otras mineralizaciones del O del Macizo Hespérico, muestran una relación de la mineralización aurífera con fluidos de origen posiblemente meteórico, muy posteriores y de mucho más baja temperatura que aquellos ligados con la fase principal sulfurada, cuya temperatura de formación presenta una mayor afinidad con las mineralizaciones de Sn y W típicas del oeste Hercínico. Por tanto, a pesar de la evidente relación espacial, no existen pruebas definitivas claras de una relación genética directa entre la intrusión granítica y la mineralización aurífera.

En cualquier caso, lo que parece determinante en la génesis de la mineralización es la concurrencia en la formación de estructuras apropiadas para la precipitación de fluidos auríferos y la existencia de estadios recurrentes de intensa microfracturación de venas previas de cuarzo. Estas estructuras se generan dentro de zonas favorables de los sistemas de cizallas regionales. Este es uno de los factores principales que se vienen repitiendo en la descripción de la mayoría de los distritos auríferos asimilados al modelo de "zonas de cizallas auríferas" (BONNEMAISON, 1986 y BONNEMAISON *et al.*, 1987), aunque en cuanto a la evolución de los fluidos mineralizantes y a la fuente del oro, dentro de dicho modelo, existan serias divergencias (CATHELINEAU *et al.*, 1991).

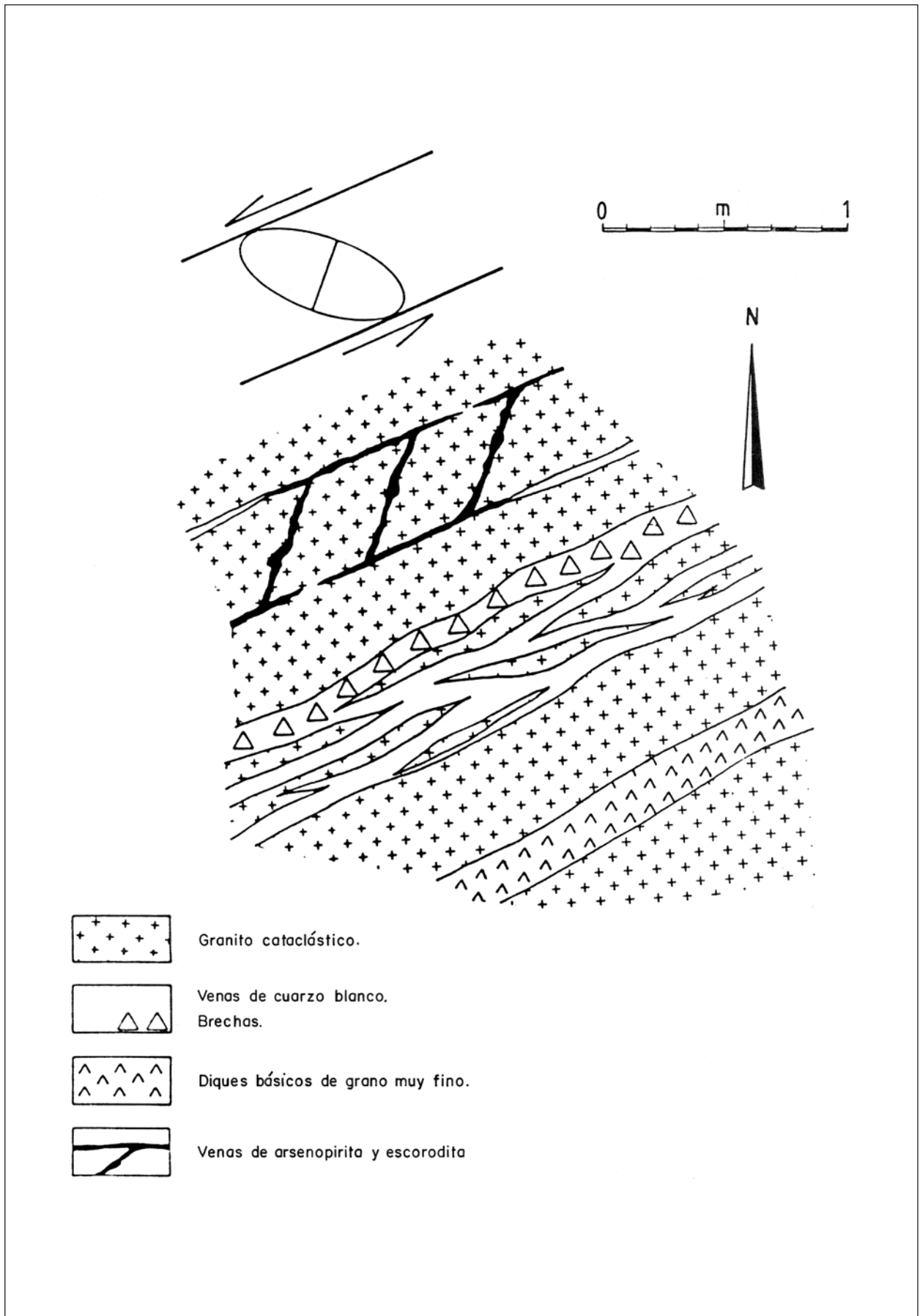


Fig. 7. Esquema resumen que muestra los diferentes tipos de venas presentes en las estructuras mineralizadas N68°E, del Área de Pino. Según GONZÁLEZ CLAVIJO, E., 1990.

Menos comprometido es encajar las mineralizaciones de Pino dentro de las clasificaciones propuestas por los Servicios Geológicos canadienses o de Estados Unidos, ya que los primeros criterios adoptados para discriminar los distintos tipos son puramente descriptivos, relegando las consideraciones genéticas a un segundo plano. En el primer caso encajarían en el tipo 15 subtipo 15a: "Oro asociado a intrusiones subcalcinas-félsicas" (THORPE, R.I. & FRANKLIN, J.M., 1984). En el segundo caso encajarían en el tipo 36a: "Venas de cuarzo aurífero con bajo contenido en sulfuros" (BERGER, B.R., 1986).

En cuanto al tamaño de las mineralizaciones de Pino, con el grado de conocimiento actual actualmente se pueden aportar datos en cuanto leyes, pero no respecto a tonelajes. Los datos más positivos aportados por los numerosos desmuestres realizados en superficies, tanto de rozas como de calicatas (I.T.G.E., 1992) así como de sondeos (J.C.L., 1986-c; I.T.G.E., 1996) se centran en las estructuras de El Facho (indicio n.º 111), con intersección en sondeo de valores de hasta 80 ppm en muestras de 1 m de testigo, y en la de El Llago de las Mozas (indicio n.º 121) con contenidos de 5.44 ppm de media en 9 m de testigos de sondeos, siempre a profundidades en torno a los 50 m.

Por último, en relación con las labores mineras del sector de Pino, hay que destacar en primer lugar la relativa alta concentración de las mismas en una superficie reducida. Se han representado en el mapa un total de 15 indicios en un área de menos de 16 km², estando algunos de ellos constituidos por varias labores independientes agrupadas por imperativos de la escala.

Dichas labores son en general de poca entidad constituidas por zanjas, calicatas, pequeños pocillos y algún socavón inaccesible, sobresaliendo por su tamaño las cortas de los indicios de El Llago de las Mozas (n.º 121) de 25 x 10 m de superficie, y de La Solana (n.º 112) de 30 x 10 m.

Exceptuando la trinchera de El Facho (indicio n.º 111), de mitad de los años 80 (comunicación verbal de los lugareños), probablemente enfocada a la exploración de Sn, no se tiene ninguna referencia directa, ni oral ni escrita, sobre el origen de dichas labores, especulándose con su origen romano, en base a la existencia de unos pequeños pocillos excavados sobre los bolos graníticos, que pudieran haber sido realizados para el lavado de mineral.

3.9. ESTAÑO (INDICIOS N.ºS 1, 2, 3, 11, 12, 13, 14, 69, 97, 99, 100, 102, 106, 115, 119, 124, 128, 131, 137, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166 Y 167)

3.9.1. MINAS DE BARJA (INDICIOS N.ºS 1 Y 2)

En el entorno de Barja, en la esquina NO de la hoja, y dentro del término municipal de La Gudiña, existen

dos grupos de explotaciones situadas al N y SE de aquella localidad respectivamente.

Dentro del esquema de dominios establecidos para la hoja, en el presente trabajo, estos indicios junto con los correspondientes a las mineralizaciones del sector de Chaguazoso, que se describen en el apartado siguiente, se sitúan en el D.S.A.V., encajando en materiales pelítico-arenosos de la Fm. Rábano.

Su disposición corresponde a filones situados en el exocontacto de un granito de dos micas, de los que existen manifestaciones similares más al N, en la zona de La Gudiña (indicios n.ºs 221 y 259 del Mapa Metalogenético de la hoja 1:200.000 de Ponferrada: I.T.G.E., 1993).

Desde el punto de vista morfológico tanto los indicios situados al N como los situados al SE de Barja son filonianos, pero presentan claras diferencias.

– Labores del sector N de Barja (indicio n.º 1):

El cuerpo mineralizado está constituido por varios filones de cuarzo subverticales brechificados, siguiendo dos direcciones principales, N40°E y N165°E, con una potencia media de los filones más importantes de 2-3 m. En las salbandas de uno de los filones más norteados se ha detectado una zona grafitosa de unos 20 cm de anchura.

La mineralización más abundante es la arsenopirita, que se presenta en "nidos" de hasta 5 cm. No se ha detectado scheelita con la lámpara ultravioleta. La paragénesis principal está constituida por cuarzo, arsenopirita y casiterita, y como accesorio pirita. Entre los secundarios son importantes los hidróxidos de hierro y la escorodita.

– Labores del sector SE de Barja (indicio n.º 2):

El cuerpo mineralizado está constituido por dos diques pegmoaplíticos subhorizontales (puede tratarse del mismo desplazado por falla), subparalelos a la esquistosidad, de potencia variable entre 2 y 5 m, que engloban venillas y filones de cuarzo de potencia media 20 cm (máximo 50 cm) en diversas direcciones, predominando las subparalelas al contacto con el encajante, pero que en ningún caso llegan a encajarse en él (fig. 8).

La mineralización se concentra en las venas silíceas, y la paragénesis principal está constituida por cuarzo, pirita, arsenopirita y casiterita, con volframita e hidróxidos de hierro como accesorios.

Aunque existen varias zanjas, sobre todo en el sector N, la explotación se ha realizado fundamentalmente por labores de interior. No se han conseguido referencias sobre la época de estas explotaciones, aunque

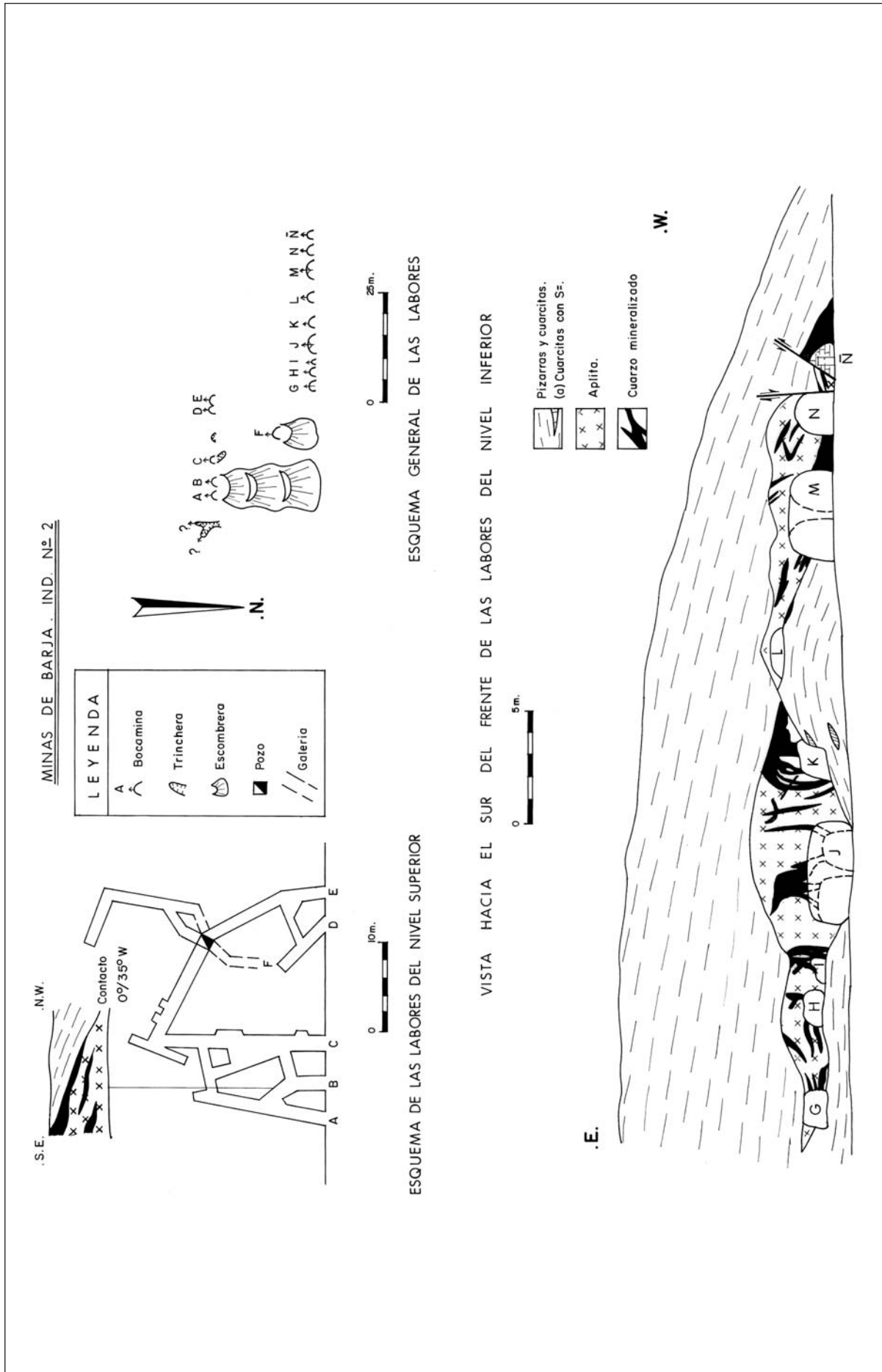


Fig. 8. Minas de Barja. Labores del sector SE (2). Representación y esquema del cuerpo mineralizado.

probablemente estén ligadas a la última reactivación del grupo S de La Gudiña, paralizadas en el año 1951 (I.G.M.E., 1978-a).

3.9.2. MINAS DE CHAGUAZOSO (INDICIO N.º 3)

Junto a la localidad de Chaguazoso, al E del anterior grupo minero, se encuentran las explotaciones de las minas Felisa y Rosita, situadas al SO y SE respectivamente de la citada población. y que dada su proximidad han sido representada en el mapa como un solo indicio.

El indicio se sitúa en la zona de endocontacto del borde de un leucogranito biotítico, muy caolinizado, que intruye en pizarras arenosas silúrico-devónicas, que en esta zona presenta un intenso metamorfismo térmico.

Las labores de mina Felisa, más superficiales (calicatas, zanjas y pequeños socavones), se han centrado en la explotación de una apófisis granítica greisinzada, que engloba venas de cuarzo de distintas direcciones, con una morfología irregular del cuerpo mineralizado.

En mina Rosita el cuerpo mineralizado está constituido por dos filones principales de dirección N75°E/70°S, de 50 cm de potencia, que han sido explotados según sendos socavones en dirección y a dos cotas diferentes.

La paregénesis principal es cuarzo-casiterita, con cantidades menores de volframita.

Estas explotaciones son relativamente recientes. Coincidiendo aproximadamente con la Segunda Guerra Mundial y posteriormente en el año 1954 o incluso más recientemente, se explotaron sendos aluviones situados al SO del pueblo, en el sector de mina Felisa, donde también se realizaron calicatas para la investigación de filones, cuyos resultados se desconocen. La explotación de Mina Rosita corresponde aproximadamente al año 1961, para la obtención de casiterita y volframita (I.G.M.E., 1978-a).

3.9.3. GRUPO MINERO CALABOR (INDICIOS N.ºS 11, 12, 13 Y 14)

Este grupo, está constituido por las minas de Santa Bárbara (11), Manolita (12), Casualidad (14) y una serie de labores más pequeñas (13) situadas al N de Casualidad. Ocupa una posición peribatolítica respecto del granito de dos micas de Calabor, disponiéndose dentro de la zona del exocontacto, constituido por materiales del Ordovícico Superior, aunque en algún caso (Mina Manolita) los filones pueden encajar en la secuencia silúrico-devónica (fig. 9).

El cuerpo mineralizado está definido en todos los casos por haces filonianos de cuarzo de dirección comprendida entre N50°-70°E, predominantemente buzantes al SE 60°-70°, y cuya potencia oscila entre algunos cm y los 3 m del último filón explotado en Casualidad, el cual presenta una corrida de al menos 600 m.

La moscovitización en el borde interno de los filones mineralizados es una de las características más importantes de los mismos. Esta alteración es penetrativa en las salbandas del encajante, que también está turmalinizado en ocasiones.

La mineralización económica está constituida por casiterita, que junto con arsenopirita, se halla diseminada en el cuarzo. Aunque se han citado inclusiones de volframita y scheelita en la casiterita (I.G.M.E., 1976), la ausencia casi general de estas dos especies es características de estas mineralizaciones.

Exceptuando las pequeñas zanjas de reconocimiento del indicio n.º 13, las labores mineras corresponden a importantes trabajos de explotación. Santa Bárbara está constituida por un conjunto de labores antiguas (corta, galerías y varias zanjas) y otras más recientes de exploración (incluida una galería) realizadas por ENADIMSA. Mina Manolita está formada por abundantes labores de las cuales la mayoría son inaccesibles en la actualidad. Mina Casualidad es la que ha tenido una actividad más reciente, paralizándose en el año 1986, y es la que presenta las labores de mayor entidad. Sus filones se continúan en Portugal, explotándose en la mina Montesinhos.

Los recursos estimados en Casualidad por el I.G.M.E. (1978 b) eran de 774.500 t con una ley de 4 g/t.

3.9.4. GRUPO MINERO SANTA ELISA (INDICIO N.º 69)

Se sitúa al SO de la pequeña localidad de Arcillera (término municipal de Fonfría), en el flanco meridional del Sinforme de Alcañices.

El encajante está constituido por pizarras y esquistos cuarcíticos del Ordovícico Medio-Superior, afectados por metamorfismo de contacto, producido por una pequeña apófisis leucogranítica, aflorante en el mismo sector de la mina, de composición similar a la fase mayoritaria del plutón de Ricobayo, con el que posiblemente esté relacionado genéticamente.

Estos materiales presentan una importante moscovitización y turmalinización en las salbandas de los filones mineralizados.

El cuerpo mineralizado está constituido por haces de venas de cuarzo de distintas direcciones, de potencia predominante entre 3 y 10 cm y densidad aproximada de 1 vena/m.

FERNÁNDEZ TURIEL (1987) define cuatro tipos fundamentales de filones todos ellos buzando entre 70°-85°/N:

- Filones N30°-40°E de menos de 2 cm de potencia.
- Filones N60°-70°E de 2 a 10 cm de potencia.
- Filones N70°-85°E de 5 a 25 cm de espesor (los mas frecuentes).
- Filones N110°-120°E (subparalelos a la esquistosidad) de 2 a 5 cm.

La paragénesis metálica está constituida fundamentalmente por casiterita y arsenopirita, diseminada en filones de cuarzo blanco, preferentemente en los de dirección N30°-40°E, y sobre todo en las salbandas moscovíticas de los mismos, en cuyo caso el tamaño de grano de la casiterita es menor de 1 mm.

La explotación se realizó a cielo abierto en su última fase, aunque con anterioridad se habían realizado varios pozos y galerías siguiendo algunos filones de cuarzo. Incluso, en el pasado, se lavaron los aluviones de la vaguada que discurre por la parte occidental de la mina hacia el pueblo de Arcillera (FDEZ. TURIEL, *op. cit.*).

La mina Santa Elisa estuvo en actividad hasta el año 1986. Según el Plan de Labores de dicho año, presentado en la Sección de Minas de Zamora, las reservas seguras eran de 700.000 t con una ley de 0,035% en Sn.

3.9.5. SECTOR CEREZAL DE ALISTE (INDICIOS N.ºS 131 Y 137)

Lindando con el pueblo de Cerezal de Aliste (término municipal de Muelas del Pan) se encuentran las labores de la mina Rosario (indicio n.º 131), situadas, como el grupo anterior, en el flanco S del sinclinorio de Alcañices. Unos 3 km al SE se encuentra el indicio de "El Granjo" (n.º 137), similar aunque de mucho menor envergadura. Ambos indicios se encuentran alineados según la dirección regional de las estructuras, y próximo al borde N del plutón de Ricobayo.

En ambos casos el encajante del cuerpo mineralizado está constituido por una alternancia pizarro-cuarcítica perteneciente a la unidad "Capas de Cerezal" (Ordovícico Inferior), que en el caso de El Granjo presentan metamorfismo de contacto de la aureola del plutón de Ricobayo.

La morfología del cuerpo mineralizado es claramente filoniana. En la mina Rosario está constituido por varios filones de cuarzo de 5 a 40 cm de potencia, separados menos de 1 m, de dirección N120°E, subverticales,

subparalelos a la foliación, ocupando la banda mineralizada unos 5 m de anchura, pudiéndose seguir en unos 200 m.

La casiterita se presenta tanto adosada a la pared de los filones como en el interior de los mismos, variando su tamaño, más fino en el interior que en los bordes (FERNÁNDEZ TURIEL, *op. cit.*).

Hacia los años setenta se abrió la actual corta de la mina Rosario, que tuvo una actividad muy exigua y donde ya existían labores antiguas. Posteriormente, a principios de los ochenta, ENADIMSA realizó un pozo y una galería de reconocimiento.

Se estiman unas reservas de 472.500 t con 3 kg/t de Sn.

El indicio del Granjo consta de un pozo cegado con escombros, en el que se ha reconocido un pequeño filón de cuarzo.

3.9.6. SECTOR VILLADEPERA-CARBAJALES (INDICIOS N.ºS 102, 106, 115, 124, 128 Y 155)

Los indicios de Sn de este sector se sitúan en el D.A.V., y están alineados en una banda de dirección aproximada N110°E comprendida entre el Plutón de Ricobayo y el Batolito de Sayago.

Las labores más importantes de este grupo corresponden a Mina Dorinda (englobada junto con las labores de Peña el Cuervo y de Peñablanca en el indicio n.º 124), Pozos Carmen, San José y La Esperanza (102) y la mina Santa Bárbara (119). Otras labores de mucho menor entidad son las correspondientes a los indicios n.º 106 (Pozo de Valdefeide), 115 (Fuente de la Calesa), 128 y 155.

Todas las mineralizaciones encajan litológicamente en esquistos o microneises, dentro del área cartografiada por VILLAR (1990) como "Esquistos de Villalcampo".

Las alteraciones deutéricas más manifiestas son la moscovitización, tapizando la moscovita los hastiales y fracturas del filón, y la turmalinización, presentándose la turmalina en las salbandas del filón, llegando a veces a transformar la roca encajante en una turmalinita (fig. 10). La morfología del cuerpo mineralizado es filoniana en todos los casos, predominando la constituida por filones de cuarzo de dirección N30°-40°E. La excepción a esta situación la constituye los filones de Peña del Cuervo, con una dirección N60°-70°E, y el Pozo Esperanza donde la casiterita se presenta diseminada en diques aplíticos N20°-25°E y en cuarzos paralelos a estos diques.

La potencia de los filones de cuarzo no suele superar el metro, y se presentan individualizados o formando

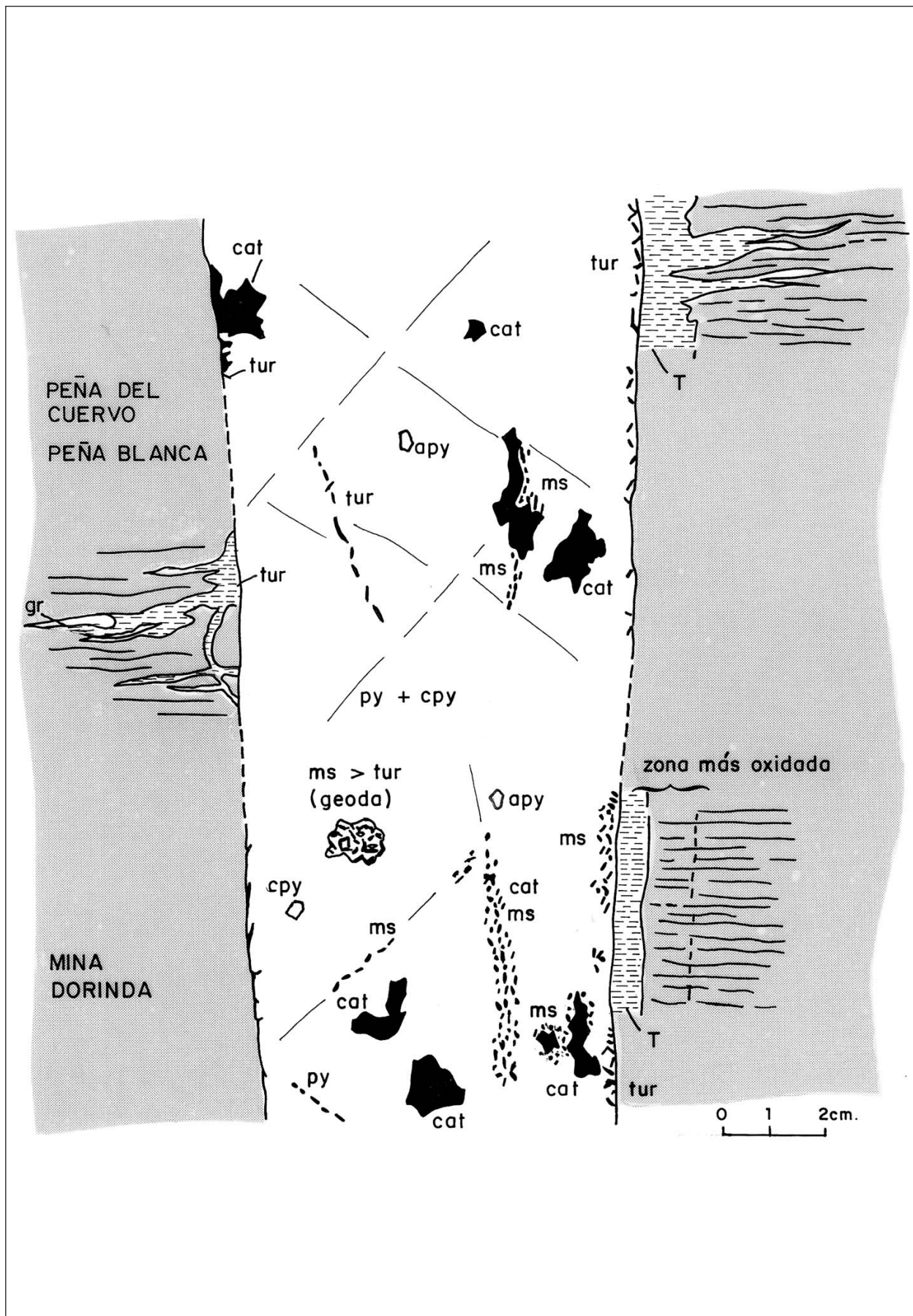


Fig. 10. Esquema de los filones de cuarzo mineralizado de Mina Dorinda, Peña del Cuervo y Peña Blanca (sector Villadepera-Carbajosa): Cat (cassiterita); ms (moscovita); tur (turmalina); apy (arsenopirita); cpy (calcopirita); py (pirita); gr (granate). Según FERNÁNDEZ TURIEL, 1987.

haces, que se pueden seguir hasta en 1,5 km. Los diques aplíticos mineralizados tienen potencias de hasta 4 m y cientos de m de longitud.

La paragénesis de estas mineralizaciones es cuarzo, casiterita, pirita y a veces calcopirita. La casiterita está diseminada en el cuarzo y preferentemente en los bordes del filón.

En mina Dorinda, la explotación más reciente de este sector, paralizadas en 1984, se llegaron a explotar hasta 7 filones con una potencia de 0,5 m de media, en labores de interior. Se estima en esta mina unas reservas de 1.000.000 t con 7 Kg Sn/t. (I.G.M.E., 1978-b).

En Santa Bárbara, sobre el conjunto filoniano se practicaron numerosos pozos de los que parten galerías siguiendo los filones, siendo las labores totalmente inaccesibles en la actualidad. El informe del I.G.M.E. de 1978(b) cita unas reservas de solo 118.125 t. con ley de 6 kg Sn/t. Esta mina se cerró en 1975 y estuvo en explotación durante un período de tiempo muy dilatado, casi 100 años.

3.9.7. SECTOR ALMARAZ DE DUERO-PERERUELA (INDICIOS N.^{os} 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166 Y 167)

Las mineralizaciones de Sn de esta zona constituyen una banda subparalela y asociada espacialmente a los cuerpos leucograníticos y aplopegmatíticos del Complejo Laminar de Villaseco-Pereruela, dentro del D.A.V.P.

Encajan en esquistos y más escasamente neises, pertenecientes a la Serie Metamórfica del Duero.

La casiterita, constituyente mayoritario, y a veces único, de la paragénesis metálica, se presenta diseminada en diques leucograníticos y aplopegmatíticos o en venas y filones de cuarzo, pudiéndose encontrar frecuentemente ambas situaciones en un mismo indicio. El cuerpo mineralizado en cualquier caso es subconcordante con la esquistosidad principal.

Los diques pegmoaplíticos y leucograníticos, presentan potencias decamétrica y suelen presentar una intensa alteración deutérica, principalmente moscovitización y caolinización.

En la mayoría de los indicios el cuerpo mineralizado principal está constituido por diques (indicios n.^{os} 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164 y 167).

Los filones de cuarzo, que no suelen tener más de 15 cm de potencia, se presentan tanto dentro de los diques anteriores como en los esquistos y neises, desarrollando en este último caso una intensa turmalinización

en las salbandas de los mismos. Sin embargo, en el caso de los filones encajados en los diques, la intensidad de la turmalinización es mucho menor.

Los indicios más representativos, en que el cuerpo mineralizado está constituido por venas y filones de cuarzo son los n.^{os} 156, 163 (mina Sagrario), 165 (mina Pepita) y 166.

Las labores mineras son en general de escasa importancia y consisten en pequeños pozos y trincheras, exceptuando aquellas de las minas Pepita y Sagrario que tienen labores de mayor entidad, tanto a cielo abierto como subterráneas. Las labores de cierta entidad son bastante antiguas, en general del siglo pasado (FDEZ. TURIEL,(1987).

3.9.8. OTROS INDICIOS DE Sn

Entre Brandilanes y Moveros, dentro del término municipal de Fonfría, existen una serie de labores (indicios n.^{os} 99 y 100), en general de poca volumen (pozos, galerías y zanjas), realizadas sobre filones de cuarzo de dirección N40°E de 10-15 cm de potencia con diseminación de casiterita, arsenopirita, pirita.

Dichas labores se disponen muy cerca del contacto entre esquistos y micaesquistos del Ordovícico Inferior y el granito de Ricobayo, generalmente en la zona del exocontacto.

Por último, es frecuente la cita en bibliografía de las mineralizaciones de Sn de la zona de Losacio, donde en realidad la única referencia conocida de dicha sustancia es el "Pozo del Estaño" (indicio n.º 97) el cual es inaccesible por estar totalmente cegado.

3.10. VOLFRAMIO (INDICIOS N.^{os} 1, 2, 150, 150, 151, 152, 153, 154, 157, 158 Y 160)

La minería de volframio dentro de la hoja de Alcañices es bastante escasa, representada sólo en el borde S de la hoja, en los términos municipales de Muga de Sayago y Fariza, donde la situación comienza a cambiar según se avanza hacia el S hacia la hoja de Vitigudino. Esto es reflejo de la distribución de bandas alternantes con predominio de Sn o W señalada por DARRE, C. (1982) para el NO de la Península Ibérica.

Estos indicios encajan en granitos del D.D.T., que en los hastiales de los filones mineralizados están afectados por sericitización, silicificación y moscovitización, habiéndose observado episienitización localmente, en el indicio de los Aquinos (indicio n.º 151).

Las labores correspondientes a Los Picones (indicio n.º 152) y Los Aquinos se sitúan sobre un mismo filón de cuarzo de dirección NE-SO, mientras que la mina

Anita (indicio n.º 153) parece situarse en la continuación septentrional de dicho filón pero con una dirección más norteada.

En mina Anita, aunque las labores se sitúan sobre un filón de cuarzo de 4-8 m de potencia y unos 500 m de longitud, este parece estéril, encontrándose la mineralización económica diseminada en una red de venillas de cuarzo milimétricas con una disposición en stock-work (ENADIMSA, 1986).

La paragénesis metálica fundamental en estos indicios está constituida por volframita, arsenopirita, esfalerita, calcopirita, y malaquita.

Al parecer, estas labores se desarrollaron fundamentalmente durante las dos guerras mundiales.

Otros indicios presentes en la misma zona, pero de menor entidad e importancia son las "Catas de Palazuelo" (indicio n.º 150) que corresponde con un haz de venas de cuarzo de 10 cm separadas unos 20 cm, con volframita, pirita y arsenopirita, y unas pequeñas zanjas de exploración, representadas por el indicio n.º 154, en el paraje de Monte Gordo.

Por último, aunque no se ha representado en el mapa, GIL AGERO (1989) describe en su tesis de licenciatura unos niveles calcosilicatados con scheelita, malayaita y/o casiterita y apatito, interstratificados en la serie metamórfica del C.E.G., que corresponde con la descrita

como "Esquistos de Villalcampo" en la presente memoria.

3.11. LITIO (INDICIO N.º 149)

Dentro de la hoja 1:200.000 de Alcañices sólo se ha reflejado un indicio de litio (indicio n.º 149), al que se hace referencia tanto en el inventario de la J.C.L. (1986-d) como en el inventario nacional del I.T.G.E. (1990-b) siendo mencionado por LOCUTURA (1992) dentro del grupo de "Pegmatitas con micas de litio".

Está representado por dos grupos de labores muy pequeñas, encajantes en granito biotítico de grano grueso. Están situadas entre 0,5 y 1,250 km al N de Pinilla de Fermoselle en la esquina SO de la hoja, dentro del D.D.T.

El cuerpo mineralizado principal está constituido por un filón de pegmatita de dirección aproximada N-S observable en una corrida de unos 200 m con una potencia máxima de 3 m.

Según los datos del informe sobre las mineralizaciones de rocas pegmatíticas de la J.C.L. (*op. cit.*) la mena está constituida por lepidolita y elbaita, siendo cuarzo, albita y moscovita los componentes fundamentales de la ganga. Se cita también, como accesorio, espodumena en la zona central de la pegmatita, la cual presenta una cierta ordenación mineralógica.

4. TIPOLOGÍA DE LAS MINERALIZACIONES

La presente clasificación tipológica está basada fundamentalmente en aquellas características que de modo sistemático se han ido observando y anotando en las "Fichas de Campo" diseñadas para el estudio de cada indicio, durante la ejecución del Mapa Metalogenético de España a escala 1:200.000.

Dichas fichas constituyen el documento base y fundamental del metalogenético de cualquier hoja, pues prácticamente toda la información reflejada, tanto

en el mapa como en la memoria, está contenida en ellas.

Es importante resaltar el carácter descriptivo de las tipologías definidas, aunque de forma complementaria se aporte una posible génesis de acuerdo con los modelos establecidos.

Es lógico presuponer que procesos similares desemboquen en resultados análogos, y en ese sentido se

TABLA 1. TIPOLOGÍAS DE LOS INDICIOS Y DEPÓSITOS MINERALES DE LA HOJA N.º 28 ALCAÑICES DEL M.T.N. A ESCALA 1:200.000

CLASIFICACIÓN	TIPOLOGÍA N.º
ESTRATOLIGADAS	
– ENCAJANTE EN SECUENCIAS PRESILÚRICAS	
Scheelita en niveles calcosilicatados preordovícicos	1
Hierros Ordovícicos	2
– ENCAJANTES EN LA SECUENCIA SILÚRICO-DEVÓNICA	
Manganeso (Fe)	3
Variscita	4
Barita estratiforme	5
Sulfuros estratiformes	6
Grafito	7
RELACIONADAS ESPACIALMENTE CON GRANITOIDES	
– MINERALIZACIONES EN ZONAS DE CIZALLA	
Oro de Pino	8
Estaño	9
– EN OTRAS ESTRUCTURAS MENORES	
Estaño peribatolítico	10
Antimonio peribatolítico	11
Venas polimetálicas	12
Venas de Cuarzo-Volframita	12a
Venas de Cuarzo-Oro	12b
Venas de Cuarzo-Pirita-Sulfuros	12c
– PEGMATITAS	
Pegmatitas con Litio	13
FILONIANAS NO ASOCIADAS A GRANITOS	
Filones tardi-postvariscos	14
POSTOROGÉNICAS	
Costras ferruginosas	15
Placeres con Casiterita	16

TABLA 2. RELACIÓN DE INDICIOS AGRUPADOS POR TIPOLOGÍAS

TIPOLOGÍA N.º	INDICIOS N.º
1	Ninguno
2	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 41, 48, 93
3	42, 51, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 90, 92, 110, 126, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148
4	15, 16, 46, 50, 57, 68, 71, 75, 90, 126, 130, 138
5	43, 47, 81, 87, 88
6	17, 19, 20, 36, 44, 91
7	4
8	101, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 111, 112, 116, 117, 118, 121, 123, 125
9	155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167
10	1, 2, 3, 11, 12, 13, 14, 69, 97, 99, 100, 102, 106, 115, 119, 124, 128, 131, 137
11	94, 95, 96, 98
12a	150, 151, 152, 153, 154
12b	5, 8, 9
12c	10, 35, 38, 39, 113, 114, 120, 122, 127
13	149
14	18, 37, 40, 45, 49, 52, 53
15	Ninguno
16	Ninguno
DE DIFÍCIL ASIGNACIÓN	6, 7

asume que lo normal es que los indicios y depósitos agrupados dentro de cada tipología respondan en general a un mismo modelo genético.

El esquema establecido a la hora de definir y ordenar las distintas tipologías guarda una estrecha relación con la propia evolución metalogenética del área, tal como se ha sintetizado de forma muy resumida en el siguiente capítulo.

En la tabla 1 se representa los 16 grupos establecidos, y que se describen a continuación de forma sistemática en base a los siguientes apartados: mena, ejemplos más representativos dentro de la hoja, roca encajante, edad del encajante, alteración del encajante, cuerpo mineralizado, paragénesis, textura y estructura de la mineralización, leyes (análisis), tamaño (tonelaje), modelo genético, ejemplos o tipologías comparativas y referencias específicas.

En la tabla 2 se han agrupado todos los indicios por las tipologías aquí definidas. Se observará que para algunos tipos no se ha representado ningún indicio, por tratarse de manifestaciones muy exiguas, de difícil representación o ser subsidiaria de otras de mayor entidad.

TIPO 1. SCHEELITA EN NIVELES CALCOSILICATADOS PREORDOVÍCIOS

- Sustancia: W (Sn)
- Ejemplos más representativos dentro de la hoja: Afloramientos de niveles calcosilicatados dentro de los Esquistos de Villalcampo, al S de esta localidad. No se ha representado ningún indicio de esta tipología, pero se considera oportuno citar su existencia, ya que ha sido objeto de un trabajo de investigación específico de tesis de licenciatura (GIL AGERO, M., 1989) del cual se han extraído las características que se exponen a continuación.
- Roca encajante: Esquistos.
- Edad del encajante: Precámbrico-Cámbrico.
- Alteración del encajante: No se observa.
- Cuerpo mineralizado: Niveles calcosilicatados estratiformes, correspondientes a lentejones margosos metamorizados.

- **Paragénesis:** Scheelita, malayaita; como accesorios, pirita, calcopirita, cobres grises, pirrotina, casiterita.
- **Textura y estructura de la mineralización:** Diseminación de scheelita y malayaita en los niveles calcosilicatados, que presentan una estructura compacta, granuda, ligeramente bandeada, con tonalidades rosáceas y verdoso-amarillenta según la mineralogía predominante.
- **Leyes (análisis):** Sin datos.
- **Tamaño (tonelaje):** Desconocido. En el campo el nivel calcosilicatado se ha seguido a lo largo de unos 200 m con una potencia de 4 m.
- **Modelo genético:** Origen volcánico del W, que se fija en los niveles margosos ricos en Ca, y precipita en forma de scheelita, simultáneamente a la precipitación de malayaita (CaSnSiO_5) en los niveles calcosilicatados. El bandeo mineralógico se forma durante el metamorfismo regional.
- **Ejemplos o tipologías comparativas:**
 - Mineralización tipo skarnoide o strata-bound.
 - Mineralizaciones de scheelita de la zona de Morilles-Martinamor (Salamanca).
- **Referencias específicas:** GIL AGERO, M (1989).
- **Tamaño (tonelaje):** Desconocido
- **Modelo genético:** Depósitos singenéticos de afiliación sedimentaria. Precipitación química del hierro en forma de óxidos a partir de soluciones meteóricas provenientes de lixiviación de áreas continentales emergidas en el Arenig-Llanvirn y situadas al S-SO de la zona. Están ligadas a unidades pelíticas que se depositan sobre formaciones arenosas propias de medios someros, con una distribución paleogeográfica epicontinental en relación la transgresión ordovícica (GUTIÉRREZ MARCO *et al.*, 1990).
- **Ejemplos o tipologías comparativas:**
 - Tipo Minnete dentro de los Ironstone.
 - Hierros del NO (Cotos Wagner, Vivaldi y San Bernardo de Ponferrada y Astorga).
 - Corresponde al grupo "Iron oxides association" de ARRIBAS (1979).
 - Referencias específicas: FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A. (1994)

TIPO 2. HIERROS ORDOVÍCICOS

- **Mena:** Fe
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Hierros de Latedo y de la Sierra de la Culebra
- **Roca encajante:** Cuarzitas micáceas.
- **Edad del encajante:** Arenig o transición del Arenig al Llanvirniense.
- **Alteración del encajante:** Limonitización.
- **Cuerpo mineralizado:** Niveles masivos estratiformes de óxidos de hierro de hasta 1 m de potencia.
- **Paragénesis:** La magnetita es el mineral primario principal pero está prácticamente alterada a goethita, hematites y limonita.
- **Textura y estructura de la mineralización:** Tres tipos de mineralización: masiva bandeada y laminada (FERNÁNDEZ, 1989). Textura granoblástica y a veces oolíticas (MONTERO, 1991).
- **Leyes (análisis):** Sin datos.

TIPO 3. MANGANESO

3a) Mineralización Singenética.

3b) Mineralización Epigenética.

- **Mena:** Mn (Fe)
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Indicios de las zonas de San Vicente de la Cabeza, S de Manzanal del Barco (mina Santander), Campillo-Villanueva de los Corchos (mina Carmen), Vide de Alba.
- **Roca encajante:** Alternancia de pizarras hematíticas, liditas y cherts.
- **Edad del encajante:** Silúrico-Devónico.
- **Alteración del encajante:** Oxidación y silicificación.
- **Cuerpo mineralizado:**
 - 3a) Mineralización singenética: Alternancia de niveles centimétricos de manganeso en pizarras, liditas y cherts con potencia del conjunto mineralizado en torno al metro.
 - 3b) Mineralización epigenética: Brechas de cuarzo y fragmentos del encajante, cementadas con óxidos e hidróxidos de Fe y Mn, subparalelas

- a la estratificación. Filones transversales brechificados de cuarzo cementado con óxidos e hidróxidos de Fe y Mn.
- 3b) Normalmente ambas mineralizaciones, sin-genéticas y epigenética de uno u otro tipo, se presentan simultáneamente en la mayoría de los indicios.
- **Paragénesis:** Pirolusita (mineral más frecuente), psilomelana-criptomelana y, de forma minoritaria, braunita, acompañados siempre de hidróxidos de Fe.
- **Textura y estructura de la mineralización:** bandeado neto de la mineralización en los niveles estratiformes. Óxidos e hidróxidos de Mn y Fe rellenando un intenso enrejado de fracturillas desarrolladas en fragmentos microcristalinos de cuarzo y cherts intensamente deformados y nódulos de óxidos de Mn de aspecto terroso en las brechas.
- **Leyes (análisis):** Sin datos
- **Tamaño (tonelaje):** Desconocido.
- **Modelo genético:** Mineralización sin-genética tipo SEDEX: circulación descendente de agua marina por fracturas en zonas de alto flujo de calor, produciéndose una lixiviación de Si, Fe, Mn y otros elementos, que saldrían al fondo marino en forma de fuentes termales, donde precipitarían al oxidarse (TURRION, 1988).

Removilizaciones posteriores a favor de estructuras (brechas y filones brechificados) desarrolladas próximo a importantes superficies de despegue interpretadas como cabalgamientos de fase 2 varisca.

- **Ejemplos o tipologías comparativas:**
 - Yacimientos del Priorato y de la Faja Pirítica (aun-que en estos últimos la influencia de los procesos volcánicos es más evidente).
 - Mineralizaciones del Proterozoico del distrito de Adilaban (India).
 - Nikopol (Oligoceno, S de Rusia).
- **Referencias específicas:** TURRION, L. F. (1988).

TIPO 4. VARISCITA (VRS)

4a) Estratiforme.

4b) Filoniana.

- **Mena:** Vrs.

- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Indicios de San Vicente de la Cabeza-Palazuelo de las Cuevas.
- **Roca encajante:** Liditas, pizarras y cherts.
- **Edad del encajante:** Silúrico-Devónico.
- **Alteración del encajante:** Inexistente o silicifica-ción débil.
- **Cuerpo mineralizado:** Niveles de liditas y cherts con patinas y nódulos de variscitas y removiliza-ciones en pequeñas fracturas de 1 cm como má-ximo dentro de dichos niveles (mineralización estratiforme) y venas de cuarzo con variscita re-llenando cavidades y fracturillas (mineralización filoniana).
- **Paragénesis:** Variscita, calcedonia.
- **Textura y estructura de la mineralización:** Es-structuras bandeadas o nodulosas con texturas mul-tilaminadas, masiva o fibrosa.
- **Leyes (análisis):** Sin datos.
- **Tamaño (Tonelaje):** Desconocido. Por reconoci-miento de campo, concentraciones muy peque-ñas.
- **Modelo genético:** Mineralización primaria, singe-nética-diagenética ligada a procesos exhalativos hi-drotermales en relación con focos térmicos, que aportarían el P, así como el Mn y la Si, a la cuenca (TURRION, 1988). Durante la diagénesis la varisci-ta habría pseudomorfizado las estructuras algales pla-nares y multilaminadas (estromatolitos) dando lugar a estructuras concéntricas (oncoides) (MORO *et al.*, 1991).

Removilizaciones epigenéticas en el sistema de frac-turación tardivarisco del D.S.A.V.. En general estas venillas arman en los niveles de liditas próximos es-tratigráficamente a los niveles de fosfatos estrati-formes. Solo en una pequeña labor filoniana (indi-cio n.º 46), la variscita se presenta con cuarzo en una fractura importante sin presencia próxima de li-ditas.

- **Ejemplos o tipologías comparativas:**
 - Messbach (Vogtland, Alemania).
 - Fairfield (Utah, EE.UU).
 - Referencias específicas: ARRIBAS *et al.* (1971); MORO, C. (1988); MORO, C., CEMBRANOS, M.L. Y PÉREZ DEL VILLAR, L. (1991 b); TURRION, L. F. (1988).

TIPO 5. BARITA ESTRATIFORME

- **Mena:** Ba, pyr (Cu, Pb, Zn). El Ba ha sido la sustancia que ha condicionado la existencia de todas las labores de este grupo.
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Minas Ambiciosa (88), Mari Carmen (47) y Astur (43).
- **Roca encajante:** Pizarras y carbonatos.
- **Edad del encajante:** Silúrico-Devónico.
- **Alteración del encajante:** Inexistente o ligera silicificación.
- **Cuerpo mineralizado:** Niveles estratiformes de barita en secuencia pizarroso-carbonatada. Lechos de sulfuros (principalmente pirita) en las pizarras encajantes.
- **Paragénesis:** Barita y pirita y como accesorios cel-siana, calcopirita, esfalerita, tetraedrita.
- **Textura y estructura de la mineralización:** Barita masiva, lenticular, nodular, en cristales, laminar, conglomerática y brechoide (MORO, 1992 a). Diseminación y niveles semimasivos de pirita en las pizarras de techo y muro del cuerpo principal de la mineralización de barita.
- **Leyes (análisis):** Sin datos.
- **Tamaño (tonelaje):** Tonelajes desconocidos. Dimensiones aproximadas del cuerpo mineralizado en mina Ambiciosa, 10-15 m de potencia, 150 m de longitud y 50 m de profundidad (MORO, *op. cit.*).
- **Modelo genético:** Origen singenético de tipo exhalativo-sedimentario. La barita se originaría por precipitación química en cuencas marinas restringidas, habiendo sido aportado el bario por focos exhalativos hidrotermales (MORO *et al.* 1992 c).
- **Ejemplos o tipologías comparativas:**
 - La asociación de mineralizaciones sedimentarias estratiformes de sulfuros y depósitos de barita bandeada, manifiesta en el Sinforme de Alcañices, es típica en otros distritos mineros del mundo como ocurre en Rammelsberg y Meggen en Alemania.
 - "Depósitos estratiformes de tipo sedimentario" de MORGANTI, J. M. (1981).
 - Tipo 9.3 "Sediment-hosted stratiform" (LYDON & DAWSON, 1984) de la clasificación de depósitos minerales canadienses editada por el Servicio Geológico de dicho país.

- Referencias específicas: MORO, C. (1980 y 1992b).

TIPO 6. SULFUROS ESTRATIFORMES

- **Mena:** Pyr.
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Indicios (17, 19 y 20) del sector de Figueruela-Villarino de Manzanas-Moldones.
- **Roca encajante:** Pizarras, ampelitas, liditas, cherts y metarriolitas.
- **Edad del encajante:** Silúrico-Devónico.
- **Alteración del encajante:** Oxidación y caolinización.
- **Cuerpo mineralizado:** Niveles de liditas y lentejones de jaspe y metarriolitas con diseminación de sulfuros.
- **Paragénesis:** Pirita y como accesorios calcopirita, arsenopirita y casiterita.
- **Textura y estructura de la mineralización:** Pirita masiva o diseminada en el encajante.
- **Leyes (análisis):** Sin datos.
- **Tamaño (tonelaje):** Desconocido. Desde el punto de vista económico estos indicios son de muy poca entidad.
- **Modelo genético:** Los indicios estratiformes de pirita de la zona Villarino de Manzanas-Moldones pueden enmarcarse, por su contexto geológico, en una tipología volcansedimentaria, aunque su entidad no permite hacer mas comparaciones con otros grandes yacimientos conocidos de esta sustancia. Genéticamente MONTERO (1991) los enmarca en el contexto de las mineralizaciones de barita y manganeso que se presentan en la misma secuencia.
- **Ejemplos o tipologías comparativas:**
 - "Depósitos estratiformes de tipo sedimentario" de MORGANTI, J.M. (1981).
 - Referencias específicas: MONTERO (1991).

TIPO 7. GRAFITO

- **Mena:** grf.
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Solo existe un indicio de grafito en la hoja: Indicio n.º 4 al E de Hermisende.

- **Roca encajante:** Pizarras.
- **Edad del encajante:** Silúrico.
- **Alteración del encajante:** Abundante grafito en las fracturas del encajante.
- **Cuerpo mineralizado:** Varios niveles de pizarras grafitosas de hasta 1 m de potencia y removilización de grafito en fracturas afectando a dichos niveles.
- **Paragénesis:** Grafito y piritita.
- **Textura y estructura de la mineralización:** Textura masiva y orientada del grafito.
- **Leyes (análisis):** Sin datos.
- **Tamaño (tonelaje):** Desconocido. Potencia total de la zona mineralizada aproximadamente 50 m. Desarrollos longitudinal y en profundidad desconocidos.
- **Modelo genético:** El único indicio de grafito existente en toda la hoja está situado en el despegue que sitúa el alóctono, a escala de la hoja (Fm. Rábano), sobre el Ordovícico, que representa el autóctono a esta escala. La mineralización se encuentra en las rocas de falla, que presentan un gran desarrollo en el sector. Esta gran estructura de deformación de segunda fase varisca ha sido tomada como el límite de la Z.C.I. y la Z.G.T.M. de acuerdo con lo establecido por FARIAS (1985) para el sector del Sinforme de Verín, muy próximo a este indicio. La traza de dicha estructura ha sido reconocida y cartografiada en su prolongación hacia el SE en la zona del Sinforme de Alcañices (GONZALEZ CLAVIJO, 1997).
- **Ejemplos o tipologías comparativas:** Difícil de establecer.
- **Referencias específicas:** Inexistentes. No existe estudio alguno sobre este tipo de mineralización dentro de la hoja ni en su entorno próximo.
- **Alteración del encajante:** Silicificación, episienitización, sericitización, cloritización.
- **Cuerpo mineralizado:** Bandas de cizalla (estructuras mineralizadas) de carácter dúctil-frágil en las que se presentan: milonitas, ultramilonitas, brechas y venas y filones de cuarzo. Dentro de estas estructuras el cuerpo mineralizado propiamente dicho presenta una morfología filoniana o irregular.
- **Paragénesis:** Componentes principales: arsenopirita y piritita. Accesorios: calcopirita, esfalerita, galena, magnetita, oro.
- **Textura y estructura de la mineralización:** Diseminación de la arsenopirita y piritita (en menor cantidad) fundamentalmente en venas de cuarzo, pero también en el resto de las rocas de falla presente en las bandas deformadas y en el encajante alterado. Oro libre o como inclusiones en arsenopirita. Existe una primera arsenopirita, que presenta deformación dúctil, anterior a la piritita y a una segunda generación de arsenopirita.
- **Leyes (análisis):** Intersecciones mineralizadas de sondeos: Estructura de El Facho: 4.9 ppm Au en 2 m y 55 ppm Au en 1.15 m (sondeo Pino 14); 0.6 ppm Au en 3 m y 7.9 ppm Au en 3 m (sondeo Pino 15); 1 ppm Au en 2 m (sondeo Pino 16); 3.1 ppm Au en 2 m y 7.95 ppm Au en 2 m (sondeo Pino 17) (I.T.G.E., 1996). Estructura del Llago de las Mozas: 5.44 ppm Au en 8 m (sondeo Pino 12: J.C.L., 1986).
- **Tamaño (tonelaje):** Desconocido. Dimensiones medias de las estructuras mineralizadas: longitud 100-800 m; anchura 2-6 m; profundidad hasta a menos 100 m.
- **Modelo genético:** Las mineralizaciones de Pino tienen un claro control estructural por bandas de deformación de carácter dúctil-frágil dentro del granito de Ricobayo. Estas bandas se desarrollan dentro de un sistema de cizalla regional (Cizalla de Villalcampo) y concretamente en su terminación NW, donde forma un abanico distensivo dentro del cuerpo ígneo.

TIPO 8. ORO DE PINO

- **Mena:** Au, As.
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Indicios El Facho (111) y Llago de las Mozas (121).
- **Roca encajante:** Granito de dos micas.
- **Edad del encajante:** Granito postfase 2 y prefase 3. Datación absoluta Rb-Sr: 324 +/- 12 M.a. (TOROS, 1981); que corresponde al Viseense-Namuriense.

La influencia del cuerpo intrusivo en la génesis de la mineralización no es conocida, si bien la banda de cizalla regional de Villalcampo se refracta al entrar en el granito de Ricobayo, siendo al NW de este punto de inflexión donde desarrolla las estructuras secundarias que son las portadoras de la mineralización.

El metamorfismo retrogrado que sufre el granito al ser afectado por la banda de deformación podría ser uno de los procesos relacionados con el mecanismo de bombeo sísmico que se considera causa de la mineralización.

El oro parece estar en relación con fluidos de origen meteórico, muy posteriores y de temperatura mucho más baja que los fluidos causantes de la mineralización de sulfuros (CATHELINEAU *et al.*, 1993b), que son sincrónicos con la deformación.

De estos datos se desprende que los fluidos habrían aprovechado un sistema de fisuración ya existente en la zona en la que la banda regional de cizalla de Villalcampo afecta al cuerpo granítico de Ricobayo.

– **Ejemplos o tipologías comparativas:**

- Distrito de Penedono (Portugal): minas Dacotim, Sto. Antonio y Ferronha.
- Depósitos auríferos del Escudo arcaico de la Provincia Superior de Canadá (COLDINE *et al.*, 1988)
- Modelo "Zonas de cizalla auríferas" (BONNE-MAISON, M. *et al.*, 1987).
- Tipo 15 "Sub-alkalic felsic intrusion associated gold" (THORPE y FRANKLIN, 1984) de la clasificación de depósitos minerales canadienses editada por el Servicio Geológico de dicho país.
- Modelo 36a "Low-sulfide Au-quartz vein" (BERGER, 1986) de la clasificación de modelos de depósitos minerales editada por el U.S.G.S.
- Referencias específicas: I.T.G.E. (1990-a).

TIPO 9. ESTAÑO

- **Mena:** Sn, (W).
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Indicios (156 a 167) del sector Almaraz de Duero-Pereruela, en especial mina Sagrario (163) y mina Pepita (165).
- **Roca encajante:** Esquistos y neises.
- **Edad del encajante:** Precámbrico-Cámbrico.
- **Alteración del encajante:** Turmalinización, moscovitización, caolinización.
- **Cuerpo mineralizado:** Diques leucograníticos y aplopegmatíticos de potencia métrica y venas y filones de cuarzo de 15-20 cm de potencia máxima. Direcciones predominantemente subparalelas a la estructura regional.
- **Paragénesis:** Cuarzo, casiterita, volframita, arsenopirita, pirita.

– **Textura y estructura de la mineralización:** Diseminación de casiterita en los diques y filones. En estos va asociada a las salbandas moscovitizadas o en el interior siempre acompañada de moscovita.

– **Leyes (análisis):** En muestras puntuales de reconocimiento de los indicios: 100 a 700 ppm Sn; <20ppm W; <0.1 ppm Au. GONZALO Y GRACIA (1985) engloba los depósitos del sector Almaraz de Duero-Pereruela en el grupo con leyes entre 500 y 1000 gr/t Sn.

– **Tamaño (tonelaje):** Desconocido. GONZALO Y GRACIA (*op. cit.*) en su clasificación económica de los yacimientos de Sn del oeste de España sitúan los de Almaraz en el grupo con reservas entre 1 y 5 Mt y a los de Pereruela en el de <1 Mt.

– **Modelo genético:** La coincidencia espacial del Complejo Laminar Pegmo-Aplítico de Villaseco-Pereruela, en el cual encaja todos los indicios de este grupo, dentro de la banda de cizalla regional de Villalcampo, junto con la deformación existente en los cuerpos laminares, sugiere una relación entre los procesos de deformación postfase 3 varisca de la banda de cizalla y el emplazamiento de los diques y cuerpos laminares y venas de cuarzo mineralizados.

Por otro lado FERNÁNDEZ TURIEL (1987) concluye en su Tesis Doctoral "la importancia de los procesos petrogenéticos en la formación de las mineralizaciones de casiterita, como consecuencia sobre todo de la actividad de una fase volátil tardi y postmagmática enriquecida en álcalis, así como del transcendental papel que juega el control estructural".

El contenido de estaño y volátiles va aumentando en el fundido residual generado a lo largo del proceso de diferenciación y que se concentra en las zonas apicales de la cámara magmática. Dichos fluidos son movilizados hacia estructuras distensivas creadas en relación probablemente con una zona de dúplex dentro de la cizalla regional de Villalcampo.

En cuanto al origen del Sn HERNÁNDEZ SÁNCHEZ (1989) se decanta por su asociación con el encajante sedimentario concretamente con niveles calcosilicatados y exhalaciones volcánicas dentro del Complejo Esquisto-grauváquico y su posterior incorporación con el resto de la secuencia al fundido de origen anatético o bien su lixiviación y remoción por los fluidos hidrotermales.

– **Ejemplos o tipologías comparativas:**

- Modelo "Sn-Nb-Ta pegmatites" establecido por el U.S.G.S.

- Tipos A₁₁ "Filones de cuarzo individualizados" y B₁ "Diseminación en leucogranitos" de la clasificación de GONZALO y GRACIA (1985) para la caracterización de yacimientos del oeste de España.
- Tipo A - "Filones asociados a zonas de cizalla dúctil" de la clasificación estructural de los yacimientos estaño-wolframíferos de la penillanura salmantino-zamorana, de GONZALO y LÓPEZ-PLAZA (1983).
- Tipologías I.2.3. "Filones extratolíticos de cuarzo con casiterita" y I.4.1 "pegmatitas estanníferas" de la clasificación de los yacimientos de Sn y W del Macizo Ibérico (GUMIEL (1984).
- "Asociación paragenética cuarzo-casiterita-volframita (q.Sn-W)" dentro de las paragénesis minerales definidas por ARRIBAS (1979) en la metalogena variscica de España.
- Referencias específicas: FERNÁNDEZ TURIEL, J. L. (1987). HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E. (1989).
- **Tamaño (tonelaje):** Depósitos de tamaño medio -entre 2.000 y 25.000 t de Sn- (Dorinda, 7.000 t; Casualidad 3.098 t) y depósitos de tamaño pequeño -menos de 2.000 t de Sn- (Santa Elisa 1575 t; Rosario, 1.400 t; Santa Bárbara 708 t).
- **Modelo genético:** (Síntesis del modelo propuesto por FERNÁNDEZ TURIEL, 1987) Mineralizaciones relacionadas con la evolución magmática de los cuerpos intrusivos a los que van ligadas (Granitos de Calabor, Ricobayo, Villaseco) y con un fuerte control estructural de las fases últimas de la deformación varisca.

Una vez generado el magma parental, los procesos de diferenciación llevan a la generación y ascenso de fluidos menos densos, enriquecidos en volátiles (Na, K, Sn y Rb) hacia las áreas próximas de la cámara magmática. Posteriormente la fracturación hace posible la migración de dichos fluidos hacia el encajante metamórfico.

TIPO 10. ESTAÑO PERIBATOLÍTICO

- **Mena:** Sn.
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Minas de Barja (1 y 2), Chaguazoso (3), Casualidad (14), Santa Elisa (70), Dorinda (125), Rosario (132).
- **Roca encajante:** Pizarras, esquistos, cuarcitas; en casos aislados, granito.
- **Edad del encajante:** Precámbrico-Cámbrico al Silúrico-Devónico. Granitos variscos postfase 2 a sin-fase 3.
- **Alteración del encajante:** Turmalinización, a veces muy intensa, y moscovitización.
- **Cuerpo mineralizado:** Filones de cuarzo y excepcionalmente (2) diques pegmatíticos. Potencia de los filones de centimétricos a 1 metro.
- **Paragénesis:** Minerales principales: cuarzo, casiterita, arsenopirita, pirita. Accesorios: volframita, hidróxidos de hierro, scheelita, calcopirita, molibdenita, columbita-tantalita.
- **Textura y estructura de la mineralización:** Diseminación de casiterita y arsenopirita en el interior de las venas de cuarzo, y fundamentalmente en las salbandas moscovitizadas de los mismos. Cristales de casiterita desde <1 mm hasta 4 cm.
- **Leyes (análisis):** (Varias fuentes) >4.000 gr/t Sn (Dorinda, Santa Bárbara); 1.000-4.000 gr/t Sn (Casualidad, Pozo Esperanza, Rosario); 500-1000 gr/t Sn (Santa Bárbara-Alto del Repilao, Peña Blanca y Peña del Cuervo); 100-500 gr/t Sn (Manolita, Santa Elisa, Brandilanes).
- **Ejemplos o tipologías comparativas:**
 - Yacimientos de Panasqueira y Cornualles.
 - Tipo A₁₂ "Filones de cuarzo complejos" y en casos muy aislados tipo A₂ "Filones, diques y masas aplopegmatíticas", de la clasificación de GONZALO y GRACIA (1985) para la caracterización de yacimientos de Sn del oeste de España.
 - Tipologías I.2.3. "Filones extratolíticos de cuarzo con casiterita" y I.4.1 "pegmatitas estanníferas" de la clasificación de GUMIEL (1984) de los yacimientos de Sn y W del Macizo Ibérico.
 - "Asociación paragenética cuarzo-casiterita (q.Sn-W)" dentro de las paragénesis minerales definidas por ARRIBAS (1979) en la metalogena Variscica de España.
 - Referencias específicas: FERNÁNDEZ TURIEL, J.L. (1987).

TIPO 11. ANTIMONIO PERIBATOLÍTICO

- **Mena:** Sb, Pb, Ag (Au).
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Indicios de Losacio (Minas Clara, Santa Isabel y Las Cogollas).

- **Roca encajante:** pizarras mosqueadas y leucogranito.
 - **Edad del encajante:** Ordovícico Inferior.
 - **Alteración del encajante:** moscovitización, turmalinización, silicificación. Greisenización en el encajante intrusivo.
 - **Cuerpo mineralizado:** Filones de cuarzo con Sb y Pb subconcordantes con la esquistosidad principal, que se sitúan en disposición peribatolítica respecto al plutón subaflorante de Losacio.
 - **Paragénesis:** Ogres de antimonio (cervantita, senarmonita, kermesita, estibiconita), galena, arsenopirita, plata y oro nativo.
 - **Textura y estructura de la mineralización:** Los ogres de antimonio se presentan diseminados, en agregados de aspecto fibroso y rellenando huecos.
 - **Leyes (análisis):** Datos puntuales de reconocimiento de indicios (J.C.L., 1987): Sb (ppm): 461, 9.310, 1.300, 14.425; Pb (%): 1.4, 4.1, 0.8, 0.01; Zn (%): 0.02, 0.6, 0.8, 0.01; Cu(%): 0.08, 0.16, 0.28, 0.01; Ag(ppm): 140, 200, 461; Au (gr/t): 0.20, 1.90, 4.25.
 - **Tamaño (tonelaje):** Desconocido.
 - **Modelo genético:** La proximidad de las mineralizaciones a las apófisis graníticas lleva establecer para estos yacimientos una génesis hidrotermal ligada a las etapas posteriores del plutonismo, cuando se emplazaron dichas apófisis (GUMIEL, 1983). La aureola de metamorfismo de contacto desarrollada en torno a dichas apófisis sugiere una posición de cúpula granítica.
 - **Ejemplos o tipologías comparativas:**
 - "Filones capas en rocas sedimentarias" de la clasificación metalogenético estructural de las mineralizaciones de Sb de GUMIEL (1983).
 - "Asociación paragenética cuarzo-estibina (q.Sb)" dentro de las paragénesis minerales definidas por ARRIBAS (1979) en la metalogenia Variscica de España.
 - Referencias específicas: GUMIEL, P (1983); J.C.L. (1987).
 - **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Picones (152) y Mina Anita (153).
 - **Roca encajante:** Granito sincinemáticos.
 - **Edad del encajante:** Namuriense Medio a Westfaliense Superior.
 - **Alteración del encajante:** Silicificación, moscovitización.
 - **Cuerpo mineralizado:** Los indicios de esta tipología se localizan alrededor de un gran filón de cuarzo NE-SW, si bien las mineralizaciones más importantes están en la red de filoncillos milimétricos, con morfología de stockwork, que existen en el intrusivo ácido encajante.
 - **Paragénesis:** Cuarzo, volframita, arsenopirita, pirita. Como accesorios: Calcopirita, casiterita, esferita, pirrotina, óxidos de hierro.
 - **Textura y estructura de la mineralización:** Diseminación de la mineralización en el cuarzo.
 - **Leyes (análisis):** En análisis de muestras puntuales: 10-300 ppm W. Para GONZALO CORRAL y GRACIA (1987) los indicios de esta tipología se englobarían dentro del grupo de yacimientos con leyes entre 500 y 1.000 gr/t W.
 - **Tamaño (tonelaje):** Desconocido.
- GONZALO CORRAL y GRACIA (*op. cit.*) los considera en el grupo de yacimientos con reservas <1 Mt (todo uno)
- **Modelo genético:** Ausencia de estudios metalogenéticos específicos de las mineralizaciones de este grupo. Para otras mineralizaciones de volframio del entorno, aunque sean paragenéticamente algo diferentes, se propone la removilización, hacia las estructuras creadas por la fracturación tardivarisca, de los fluidos hidrotermales generados en la fase póstumas de la evolución magmática ligada a la cristalización del intrusivo encajante de la mineralización. ARRIBAS (1980) sugiere que la fase fluida debía ser básica, en la cual serían estables los complejos fluo-clorurados responsable del transporte del W.
 - **Ejemplos o tipologías comparativas:**
 - Tipología I.1.2. "Filones intrabatolíticos de cuarzo con volframita" de la clasificación de los yacimientos de Sn y W del Macizo Ibérico de GUMIEL (1984).
 - Tipo E – "Filones asociados con fallas al NE" – de la tipificación estructural de los filones de

TIPO 12. VENAS POLIMETÁLICAS

Tipo 12a. Venas de cuarzo-volframita

- **Mena:** W.

Sn y W propuestas por GONZALO y LÓPEZ-PLAZA (1983) para la penillanura salmantino-zamorana.

- Modelo n.º 15a "W veins" (COX, P. D.; BAGBY, W. C., 1986) de la clasificación de modelos de depósitos minerales editada por el U.S.G.S.

– **Referencias específicas:**

TIPO 12B. VENAS DE CUARZO-ORO

- **Mena:** Au (W).
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Indicios del área de La Tejera.
- **Roca encajante:** Granitos y esquistos en aureola de metamorfismo de contacto.
- **Edad del encajante:** Ordovícico Superior.
- **Alteración del encajante:** Moscovitización cuando el encajante es granítico y silicificación y piritización cuando el encajante son los esquistos.
- **Cuerpo mineralizado:** Filones individualizados de cuarzo y red de venas milimétricas y centimétrica de cuarzo a veces milonítico.
- **Paragénesis:** Cuarzo, arsenopirita, escorodita (componentes principales) y pirita, pirrotina, volframita y oro libre (presente en todos los indicios del grupo).
- **Textura y estructura de la mineralización:** Diseminación de metálicos en el cuarzo. El oro se presenta libre y disperso en el cuarzo y asociado a los rellenos intersticiales tardíos.
- **Leyes (análisis):** Análisis de muestras puntuales entre 2 y 20 ppm Au.
- **Tamaño (tonelaje):** Desconocido. La mayor potencia reconocida es de 0.5 m. Escaso desarrollo longitudinal de los filones.
- **Modelo genético:** Estos filones se han relacionado genéticamente con el granito de Calabor y el emplazamiento de las venas debe responder a un proceso similar al expuesto en el grupo anterior. Sin embargo, los estudios realizados por CATHELINEAU *et al.* (1993 a, b), sobre los filones de cuarzo con oro del oeste del Macizo Hespérico, parecen indicar como pauta común el carácter tardío de la fase acuosa relacionada con el transporte del oro así como su origen meteórico, poniendo de manifiesto la no relación genética directa de dichas mineralizaciones

auríferas con los granitos encajantes o del entorno.

– **Ejemplos o tipologías comparativas:**

- Tipo 15 "Sub-alkalic felsic intrusion associated gold" (THORPE y FRANKLIN, 1984) de la clasificación de depósitos minerales canadienses editada por el Servicio Geológico de dicho país.
- Modelo 36a "Low-sulfide Au-quartz vein" (BERGER, 1986) de la clasificación de modelos de depósitos minerales editada por el U.S.G.S. No obstante en este tipo se cita scheelita y no volframita como ocurre en el área de La Tejera.
- Referencias específicas: J.C.L. (1986 b).

TIPO 12C. VENAS DE CUARZO-PYR-SULFUROS

- **Mena:** Pyr, Pb, Zn, Cu (Au, Ag, Sn, W).
- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Indicios de San Martín del Pedroso y mineralización compleja del E de Pino (122).
- **Roca encajante:** Granitos y pizarras.
- **Edad del encajante:** Granitos hercínicos sincinemáticos y materiales metasedimentarios desde el Precámbrico-Cámbrico al Silúrico-Devónico.
- **Alteración del encajante:** Silicificación, cloritización, greisenización.
- **Cuerpo mineralizado:** Filones de cuarzo individualizados.
- **Paragénesis:** pirita como mena metálica mayoritaria; galena, esfalerita, calcopirita, covellina y pirrotina.
- **Textura y estructura de la mineralización:** Mineralización diseminada, a veces semimasiva, de sulfuros en el cuarzo.
- **Leyes (análisis):** Análisis de muestras puntuales: 2.8% Cu; 0.30-0.70 ppm Au; 40-60 ppm Ag; 10-690 ppm Sn.
- **Tamaño (tonelaje):** Desconocido.
- **Modelo genético:** Ausencia de estudios metalogenéticos específicos. Esta tipología engloba a un grupo heterogéneo de pequeños indicios, cuya característica más común, además de su morfología, es su asociación espacial con rocas graníticas a las que suelen también estar asociado otras mineralizaciones de Sn y W, por lo que hay que pensar en

un proceso básicamente similar con la salvedad del diferente comportamiento geoquímico de unos y otros elementos. La mineralización compleja de Pino (121) que se ha encuadrado en este grupo, debe de tener genéticamente un control estructural similar al del resto de los indicios de dicha área.

– **Ejemplos o tipologías comparativas:**

- Modelo 22c "Venas polimetálicas asociadas a intrusiones félsicas" (COX, D. P., 1986) de la clasificación de modelos de depósitos minerales editada por el U.S.G.S.

– **Referencias específicas:**

TIPO 13. PEGMATITAS CON LITIO

– **Mena:** Li.

– **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Indicio n.º 149, que es el único indicio de litio de la hoja. Esta tipología adquiere una importancia considerable más al S, dentro de la hoja 1:200.000 de Vitigudino.

– **Roca encajante:** Granito de dos micas.

– **Edad del encajante:** Granito hercínico sincinemático.

– **Alteración del encajante:** ligera cloritización de las biotitas.

– **Cuerpo mineralizado:** Filón de pegmatita.

– **Paragénesis:** Lepidolita, elbaita y como accesorio espodumena.

– **Textura y estructura de la mineralización:** Estructura bandeada del cuarzo de la pegmatita y fel-despatos deformados.

– **Leyes (análisis):** Sin datos.

– **Tamaño (tonelaje):** Desconocidos.

– **Modelo genético:** Dado el pequeño tamaño y la inexistencia de labores mineras en el único indicio de la hoja, no han sido realizados estudios que ofrezcan precisiones genéticas ni cronológicas.

– **Ejemplos o tipologías comparativas:**

- Modelo 13a "Be-Li pegmatites" (COX, D. P., 1986) de la clasificación de modelos de depósitos minerales editada por el U.S.G.S.

– **Referencias específicas:** J.C.L. (1986 d).

TIPO 14. FILONES TARDI-POSTVARISCOS

14a) cuarzo-galena

14b) cuarzo-sulfuros

– **Mena:**

- a) Pb
- b) Zn, Cu, Pb, As.

– **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:**

- a) Filón de El Gepito (37, al SO de Latedo); b) Indicio de los Chaguazales (53, al E-SE de Sejas de Aliste).

– **Roca encajante:** Pizarras, grauvacas, liditas.

– **Edad del encajante:** Ordovícico Superior y Silúrico-Devónico.

– **Alteración del encajante:** Silicificación, limonitización.

– **Cuerpo mineralizado:**

- a) Filones de cuarzo individualizados de potencia de 2-3 m y desarrollo longitudinal de hasta 500 m.
- b) Filones o haces de filones de menor desarrollo y potencia.

– **Paragénesis:**

- a) Cuarzo, galena, pirita.
- b) Cuarzo, pirita, esfalerita, galena, calcopirita, goethita, arsenopirita.

– **Textura y estructura de la mineralización:**

- a) Cristales de galena de tamaño considerable con aristas >1 cm en el cuarzo.
- b) Diseminación de sulfuros en el cuarzo.

– **Leyes (análisis):** Sin datos.

– **Tamaño (tonelaje):** Desconocidos.

– **Modelo genético:**

- a) En el sector suroccidental del D.S.A.V. hay un pequeño grupo de labores para Pb en relación con un sistema de diques de cuarzo NE-SW. Por su pequeño volumen y número no existen datos ni estudios sobre ellas, por lo que únicamente se puede decir que son filonianas tardi o post-variscas.

- b) Es posible que algunas de las disseminaciones más complejas, como las del indicio 53 correspondan a removilizaciones de mineralizaciones de sulfuros singenéticas o de alguna etapa hidrotermal previa.

- **Ejemplos o tipologías comparativas:** Este grupo habría que enmarcarlo en una tipología muy general de venas polimetálicas, y en el que lógicamente también entraría los correspondientes al tipo 12 descritos anteriormente.

- **Referencias específicas:**

TIPO 15. COSTRAS FERRUGINOSAS

- **Mena:** Fe

- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** Manifestaciones ferruginosas frecuentes en el contacto Paleozoico - Terciario en el borde oriental de la hoja. No existen labores.

- **Roca encajante:** Sedimentos detríticos continentales en facies de canal.

- **Edad del encajante:** Paleoceno.

- **Alteración del encajante:** Caolinización.

- **Cuerpo mineralizado:** Facies conglomeráticas de canal cementadas por óxidos de hierro (ferricreta de canal), con una morfología lentejonar.

- **Paragénesis:** Hematites como mineral principal, y goethita e hidróxidos de hierro y manganeso.

- **Textura y estructura de la mineralización:** Cemento ferruginoso (Óxidos de hierro amorfo) de las facies conglomerática de canal.

- **Leyes (análisis):** Sin datos.

- **Tamaño (tonelaje):** Desconocido. Lentejones frecuente y discontinuos de hasta 1 m de potencia.

- **Modelo genético:** Desmantelamiento y sedimentación en el Paleoceno de los productos de un manto de alteración laterítica desarrollado al final del Cretácico sobre los materiales paleozoicos.

- **Ejemplos o tipologías comparativas:**

- Distrito de Hamersley en Australia Occidental.

- Referencias específicas: BUSTILLO, M. A. y MARTÍN-SERRANO, A. (1980).

TIPO 16. PLACERES CON CASITERITA

- **Mena:** Sn.

- **Ejemplos más representativos dentro de la hoja:** No se ha representado ningún indicio. Se trata de pequeñas manifestaciones, la más representativa de las cuales corresponde a unos aluviones explotados en la vaguada occidental de la mina Santa Elisa. Existen referencias de explotaciones en aluviales próximos a las mineralizaciones de Sn de la zona de Brandilanes, del sector Pererueta - Almaraz de Duero y del área de Calabor.

- **Roca encajante:** Aluviales cuaternarios sobre basamento de edades Precámbrico-Cámbrico a Silúrico-Devónico.

- **Edad del encajante:** Cuaternario.

- **Alteración del encajante:** Inexistente.

- **Cuerpo mineralizado:** Tramos de Aluvial con casiterita.

- **Paragénesis:** Casiterita.

- **Textura y estructura de la mineralización:**

- **Leyes (análisis):** Sin datos.

- **Tamaño (tonelaje):** Desconocidos, aunque presumiblemente pequeños.

- **Modelo genético:** Casiterita procedente de la erosión de los frecuentes depósitos primarios hidrotermales de Sn asociados a los distintos intrusivos fértiles de la zona.

- **Ejemplos o tipologías comparativas:** Placeres de Sn.

- **Referencias específicas:**

5. SÍNTESIS DE LA EVOLUCIÓN METALOGENÉTICA

La evolución metalogenética de las mineralizaciones presentes en la hoja de Alcañices está lógicamente condicionada por el desarrollo de los principales ciclos tectonomagmáticos de la Z.C.I., la cual ocupa la mayor parte de la hoja. Bajo este punto de vista, se puede diferenciar entre aquellos procesos ligados a la evolución prevarisca de la Z.C.I., mineralizaciones relacionadas con el magmatismo varisco y por último las manifestaciones tardías postorogénicas.

a) Mineralizaciones Prevariscas:

- Las mineralizaciones más antiguas en el entorno de la hoja, aunque con escasa representación, son los niveles calcosilicatados con scheelita dentro de la secuencia preordovícica de los Esquistos de Villalcampo, que GUMIEL Y ARRIBAS (1990), consideran como una asociación paragenética pre-varisca, posteriormente metamorfizada y re-trabajada durante el ciclo hercínico, de acuerdo con las ideas de ARRIBAS (1979, 1980).
- Siguiendo en el contexto de la evolución prevarisca de este sector de la Z.C.I., las siguientes manifestaciones que aparecen corresponden a los depósitos de hierro ordovícicos cuya génesis está relacionada con la época de máximo desarrollo de la transgresión Ordovícica dentro de la evolución de margen pasivo del borde N del continente Gondwana durante dicho período (GUTIÉRREZ MARCO *et al.*, 1984 y QUESADA, 1992).
- Las mineralizaciones de Mn (Fe), Ba y P (variscitas) de la secuencia silúrico-devónica han sido relacionadas con procesos hidrotermales ligados a un volcanismo silúrico cuyas manifestaciones en el área son bastante distales en general. En este sentido han sido consideradas indistintamente como volcano-sedimentarias y exhalativo-sedimentarias. Los estudios de ARENAS (1984) y ANCOECHEA *et al.* (1988), sugieren que el volcanismo del Silúrico puede corresponder a un margen continental situado sobre

una litosfera oceánica en subducción, y justifican la magnitud relativamente pequeña del volcanismo en base a que la subducción fue más bien limitada.

b) Relacionadas con el magmatismo varisco:

- Parece claro que las mineralizaciones de Sn, W, Sb y Li están genéticamente relacionadas con el plutonismo sinorogénico de la zona, independientemente de los factores locales, fundamentalmente de tipo estructural, que condicionan su morfología y ubicación respecto a los cuerpos graníticos.

Considerando que el emplazamiento de los granitos tuvo lugar fundamentalmente en la etapa postfase 2 a sin fase 3 variscas, las estructuras encajantes de estas mineralizaciones deben haberse generado durante esta última fase o en períodos distensivos ligeramente posteriores.

- Las conclusiones de los estudios realizados sobre las mineralizaciones auríferas hidrotermales del NO del Macizo Hespérico (CATHELINÉAU *et al.*, 1993), presuponen la necesidad de una fase magmática rica en sílice, ya consolidada, como unidad litológica idónea para el desarrollo de una intensa microfracturación, razón principal de la relación espacial de dichas mineralizaciones con los cuerpos graníticos. Consecuentemente dentro de este esquema puede considerarse las mineralizaciones auríferas en un estado más evolucionado que las anteriormente citadas.
- Sin precisar que tipo de relación genética con el plutonismo, pero evidentemente relacionadas también con la fracturación tardivarisca, hay que situar los distintos tipos de venas polimetálicas referenciadas en el capítulo anterior, y que junto con las auríferas anteriores representan la última fase metalogenética relacionada con la evolución varisca de la Z.C.I. en el contexto de la hoja de Alcañices.

c) Mineralizaciones postvariscas:

- En relación con la denudación y edafización del basamento hercínico durante el Mesozoico, y posterior relleno de las cuencas terciarias ocasionadas por la fracturación Alpina, hay que mencionar la existencia de costras ferruginosas en los sedimentos basales del borde de la cuenca.
- Y por último, a la instalación de la red cuaternaria actual están ligadas las pequeñas manifestaciones de aluviales con casiterita.

6. HISTORIA MINERA

Actualmente no existe explotación minera activa dentro del ámbito de la hoja de Alcañices. La última actividad minera de la zona se remonta a los años 1987-88, en relación con la mina Santa Elisa (Arcillera), donde de forma intermitente se daba salida a algunos camiones con mineral procedente de los propios stocks de la mina.

Ha existido la tendencia a pensar que muchas de las labores antiguas de la zona son de época romana en un sentido amplio, aunque no haya referencias, ni escritas, ni transmitida oralmente. Esta idea está justificada por: La presencia de numerosos castros en puntos singulares próximos a labores mineras, como ocurre en Palazuelos de las Cuevas en relación con los indicios de variscitas (Alto del Cotorro, junto al indicio 68) y en Ferreras de Abajo para los de hierro (Cerro del Castellán, indicio 33); la morfología romana de algunas labores estanníferas del sector de Villadepera; los "pocillos de lavado de mineral" sobre la superficie de bolos graníticos próximos a los arroyos en el sector de Pino; y la relativa proximidad de zonas con una intensa actividad minera en la época romana.

Esto explica que en diferentes documentos técnicos sobre la geología y la minería de la zona sea frecuente encontrar alguna alusión sobre el origen "romano", "muy antiguo" o incluso "preromano" de determinadas labores aunque dichas informaciones no tengan en general una base documentada.

Así PUIG y LARRAZ (1883) cita expresamente que "el estaño en la provincia de Zamora era ya conocido desde la época de la denominación romana". En la monografía n.º 2, sobre el Estaño, de los Recursos Minerales de Castilla y León (1988) se alude a los "pozos de sección cuadrada y galerías típicas de morfología romana en la mina Nespral II" que corresponden a los pozos del Carmen, San José y la Esperanza (indicio 102). MORO *et al.* (1992 a) en la introducción para la descripción de las aluminofosfatitas silúricas de la península Ibérica, cita expresamente el origen "prehistórico" de las labores realizadas sobre las variscitas de Palazuelo de las Cuevas,

y de las cuales PANTOJA SALGUERO (1973) comenta su posible origen árabe.

El departamento de Prehistoria de la Facultad de Geografía e Historia de Salamanca, está llevando a cabo actualmente, y desde hace pocos años, los primeros estudios realmente científicos sobre la arqueometalurgia de la zona, centrados en las labores localizadas en la Sierra de la Culebra, en relación con las mineralizaciones de hierro ordovícicas.

En cualquier caso lo que si es conocido y aceptado es que todo el NO peninsular estuvo sometido durante la época de dominación romana a un intensa explotación de sus recursos mineros fundamentalmente oro y estaño.

Aparte de estas alusiones sobre la minería romana de la zona, las primeras referencias, dentro de la documentación consultada, sobre la minería en épocas posteriores proceden de TOMAS GONZÁLEZ (1832) quién elabora un inventario general de "minas de la Corona de Castilla" y cita las siguientes licencias:

- Referencia de 10/02/1566 de que se presentaron muestras de oro, plata y otros metales de ciertas minas que se hallaron en la Villadepera en Sayago, y que se registraron.
- En Bermillo de Sayago, en el paraje de Pera, en 1580 se hizo beneficiar una mina de estaño.
- El 11/11/1608 se concedió licencia para beneficiar una mina de plata en la Dehesa de Figueruela.
- El 11/07/1618 se otorga permiso para beneficiar una mina de estaño en el término de Figueruela, junto al río Manzanas, y otra de plomo a dos "leguas" y media de Alcañices.
- En Trabazos, en el paraje Ribera de los Molinos, con fecha de 27/07/1625 se referencia licencia para beneficiar una mina de "alcohol" (galena).
- Con fecha 27/07/1634, licencia para beneficiar mina de cobre y plata en Muga de Sayago.

- Por último, en Carbajales de Alba, entre la Vid y Cenil, el 30/12/1636 se concede licencia para beneficiar plomo y plata.

Los trabajos de PUIG Y LARRAZ (1883), EZQUERRA DEL BAYO (1844), NARANJO Y GANZA (1845) y ESCOSURA (1846) sugieren que la actividad minera en la primera mitad del siglo XIX estuvo centrada fundamentalmente en el beneficio del plomo, plata y antimonio de las minas de Losacio.

A partir de esta breve introducción histórica se describe a continuación el desarrollo de la actividad minera, en la época contemporánea, relacionada con aquellas sustancias que han tenido cierta significancia dentro de la hoja. Lógicamente existe un gran número de labores, fruto de una minería artesanal y primitiva, de las que no se ha localizado información alguna.

Hay que hacer constar que la información consultada en los archivos de la Sección de Minas de Zamora, fundamental en la descripción que sigue, contempla los planes de labores de los distintos dominios mineros, desde aproximadamente el año 1935 hasta la actualidad.

6.1. ESTAÑO

A juzgar por las referencias ya citadas de PUIG Y LARRAZ, EZQUERRA DEL BAYO, NARANJO Y GANZA y ESCOSURA, durante el siglo pasado, la actividad relacionada con la minería del estaño, dentro de la hoja y de toda la provincia de Zamora, se centró en el sector de Villadepera-Carbajosa de cuyas explotaciones CORTAZAR (1874) comentaba que no daban resultados de importancia, ni aún en los criaderos más ricos, refiriéndose a los filones que cruzaban el río Duero, es decir los de Mina Dorinda, Peña del Cuervo y Peñablanca (agrupadas en el indicio 124). Según dicho autor, en 1864 "solamente en 3 minas de estaño y en una antimonio se hacía algún trabajo de investigación. En 1870, sólo se mantenía algún trabajo en una mina de Sn y en otra de Sb".

Posteriormente, posiblemente ya a finales del siglo pasado, y a lo largo del presente, hasta la caída de la cotización del estaño en los mercados internacionales en 1985, la minería de estaño adquiere un desarrollo notable, con una actividad siempre presente, bien en unas u otras zonas, dentro de la hoja.

- En el área de Calabor es donde ha habido una mayor actividad minera. El informe realizado por la Comisión del Estaño y Volframio (I.G.M.E., 1943) pone de manifiesto que las principales labores realizadas en dicha área hasta la fecha del mismo, corresponden al Coto Alto de Calabor, citándose tres parajes con minas: Valterisol (Mina Vieja), Mina nueva de D. José y Mina de la Frontera. Parte de la

explotación de la mina de Santa Bárbara (indicio n.º 11) debe corresponder a esta primera etapa del siglo.

En el estudio sobre la situación actual de la minería de estaño en Castilla y León (1985 a) se hace una descripción concisa y clara sobre la evolución de la actividad en las minas de estaño de la provincia de Zamora durante este siglo y una evaluación de sus recursos.

Según el citado estudio las primeras referencias escritas de las explotaciones de estaño de la zona de Calabor datan de 1922 y corresponden a un informe de D. Enrique García Puelles para la Dirección General de Minas en el que cita labores mineras en esta zona, aportando leyes muy altas. Es posible que dichas labores pudieran ser de finales del siglo XIX pero no existen datos para asegurarlos. A mediados del siglo XX, desde 1940 a 1960 las minas de la zona de Calabor (Casualidad, Manolita y Santa Bárbara) experimentaron una actividad relativamente constante, desarrollándose las explotaciones mediante labores de interior. A partir de 1960 su actividad decrece paulatinamente hasta su paralización total en 1967. A partir de esta fecha sólo se recupera de forma artesanal la casiterita procedente de los aluviones y coluviones próximos a las zonas explotadas.

Posteriormente se realizan diversas campañas de investigación y evaluación por el IGME (1976 y 1978 a y b) en cuyos informes se expresa que la única mina activa de la zona de Calabor es Casualidad, donde en 1976 trabajan 6 hombres más 1 encargado. Según dichos informes se estiman unas reservas de 650.000 t. con una ley media de 4 a 5 kg Sn/t.

A partir de 1978 y, aunque no de forma continua, hasta 1986 ENADIMSA investiga el Coto Alto de Calabor y la mina Santa Bárbara (indicio n.º 11), propiedad de la Sociedad Estannífera de Santa Bárbara, estableciendo para el último año unas reservas de 700.00 t. con ley de 691 gr/t.

A partir de la investigación desarrollada por el consorcio PROMOTORA DE RECURSOS DEL CARBÓN S.A. (PRCSA), CAVOSA y Cia. MINERA de SANTA LUCÍA en 1983-84 la primera estimó unas reservas de 1.822.609 t con ley de 1,15 kg Sn/t para explotación a cielo abierto en mina Casualidad, con un ratio de 1,21 m³/t. Posteriormente CAVOSA se hace cargo de dicha explotación y SANTA LUCÍA del tratamiento de mineral en planta. En 1986 la actividad extractiva se paraliza, aunque la concesión de explotación permanece vigente.

- La última explotación de estaño de Zamora en cesar su actividad fue la de Arcillera (mina Santa Elisa, indicio n.º 69). En el informe del I.G.M.E. (1963)

sobre las posibilidades mineras de la provincia de Zamora donde se describen las visitas a zonas donde "existen actualmente explotaciones activas", no se menciona esta mina. FERNÁNDEZ TURIEL (1987) comenta que "en el pasado las labores se centraron sobre los aluviales de la vaguada que discurre por la parte occidental de la mina hacia el pueblo de Arcillera, al mismo tiempo que se realizaron varios pozos y galerías siguiendo los filones de cuarzo, cuyos restos han desaparecido por la actual explotación". En el informe de PANTOJA de 1973 se cita que la mina está en actividad en dicha época. Por tanto es lógico pensar que la explotación de los aluviales citados por FERNÁNDEZ TURIEL corresponda aproximadamente al período que 1963-73. En los dos últimos años de su actividad, 1984-85, la explotación se realizó a cielo abierto por MAHERCA S.A. que anteriormente había adquirido los derechos de explotación a CANSUPEX S.A., quien a su vez la adquirió en 1980 de su anterior dueño D. Eustaquio Calzada Diez. Esporádicamente entre los años 1986-1988 era frecuente la salida de camiones cargados con mineral procedente de los stocks de la mina.

- El sector de Villadepera-Carbajosa representa, junto con los dos anteriores, el tercer grupo importante en cuanto a la entidad e historia de sus labores. Como se ha comentado anteriormente, algunas de ellas han sido consideradas de época romana, concretamente las del indicio de Pozo Esperanza (indicio n.º 102). Sobre esta misma labor en los años 70 se abrieron galerías modernas por la sociedad Minas de Villabona pero sin llegar a iniciar una nueva explotación.

Ya EZQUERRA DEL BAYO (1844) menciona las labores de Peñablanca (indicio n.º 124) donde se explotaban, en la margen opuesta del río Duero, la continuación de los filones de mina Dorinda. CORTAZAR (1874) también se refiere a estas labores cuando al analizar los datos sobre estaño de la provincia de Zamora comenta que "el beneficio no daba resultados de importancia ni aún en los criaderos más ricos, que son los del término de Villadepera".

Mina Dorinda ha sido la explotación de este área que ha tenido una actividad más reciente, cerrando a principios de 1984. Posteriormente, en 1985 ENADIMSA se hace cargo de la titularidad de la concesión previo contrato con MINAS DE FIGAREDO pero la crisis mundial del sector del estaño desaconsejaron la continuación de nuevos proyectos.

De la mina Santa Bárbara (indicio n.º 117) se tienen noticias de actividad a lo largo de 100 años, aunque de forma discontinua, hasta su paralización total en el año 1975.

- La actual corta de la mina Rosario (indicio n.º 131) en Cerezal de Aliste fue abierta a mediados de los años 70, pero la explotación duró poco tiempo (FERNÁNDEZ TURIEL, 1987). ENADIMSA realizó en 1978 un pozo de 35 m de profundidad y varias calicatas, y posteriormente durante 1984-85 acomete un estudio previo de viabilidad sin llegar alcanzar los objetivos previstos.
- Otras zonas dentro de la hoja donde ha habido cierta actividad extractiva corresponde a las minas del área de Barja (indicios n.ºs 1 y 2) y del Chaguazoso (minas La Felisa y Rosita - indicio n.º 3) pertenecientes a la provincia de Orense.

En el siglo XIX a las minas de Barja se las conocían como las minas del E de Orense. Al parecer durante los años 50 se registró una intensa actividad trabajando hasta 50 mineros con una producción de 3 t/mes, mano de obra que luego se dirigió a la emigración (I.G.M.E., 1970). También a esta época corresponden las principales labores de las minas del Chaguazoso.

- Las labores de los indicios de estaño de la zona de Brandilanes corresponden a concesiones de vida efímera entre los años 1970 y 1975. Así mismo, los indicios de la zona de Pererueta-Almaraz son fruto de distintos permisos de investigación de los años 60 y 70. sin que llegara a otorgarse ninguna concesión.

6.2. BARITA

Las mineralizaciones de barita, aunque representadas por un número pequeño de indicios comparados con los de otras sustancias presentes en la hoja, representan sin embargo, después de las de las minas de estaño, las explotaciones de mayor entidad en la provincia de Zamora. Dichas explotaciones están representadas por las minas Ambiciosa (88), Mari Carmen (47) y Astur (43) localizadas en las proximidades de Vide de Alba, San Blas y Nuez respectivamente. Según MORO (1980) dichas explotaciones fueron consecuencia de intensas campañas de investigación realizadas en los años 50, y su mayor actividad tuvo lugar en la década de los 60.

- Las cortas de mina Mari Carmen fueron realizadas entre 1963 y 1966 por la SOCIEDAD EUROPEA DE EXPANSIÓN COMERCIAL E INDUSTRIAL S.A. (SEECISA), realizándose posteriormente galerías. En 1979 se tramita expediente de caducidad de la concesión de explotación, el cual fue recurrido por la empresa concesionaria alegando actividad durante los años 1977 y 78. Existen referencias (J.C.L., 1986) de que incluso posteriormente hubo cierta actividad en esta mina hasta el verano de 1984 en que se dejó de explotar definitivamente.

- Mina Ambiciosa y Astur pertenecían al mismo propietario, Nicolás Maritzia Popovici, al cual le fue embargado los derechos de titularidad en 1975 a favor del Banco de Barcelona. Ambas concesiones de explotación fueron caducadas en 1980. Las principales labores de mina Ambiciosa se realizaron entre los años 1963 y 1968. Aproximadamente por la misma época se debieron realizar las de la mina Astur. Según PANTOJA (1973), para la fecha de su informe, se habían extraído 40.000 t de barita de Ambiciosa, que disponía de una plantilla de 21 personas.

6.3. HIERRO

Lo que más llama la atención de la actividad minera relacionada con esta sustancia es la profusión de labores existentes a lo largo de toda la Sierra de la Culebra que, en su mayoría, corresponden a depresiones superficiales a veces bastante colmatadas por la vegetación y los propios derrubios de las cuarcitas ordovícicas, aunque también existen socavones y planos inclinados de difícil acceso por desprendimientos.

Gracias a los estudios que se están realizando actualmente, por el Departamento de Prehistoria de la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Salamanca, sobre la arqueometalurgia de la zona, se han podido reconocer la mayoría de los indicios de Fe de la Sierra de la Culebra e incluso documentar la edad de alguna labor como la del indicio de la Moura de la que existen referencias de los años 1242 a 1327 (LARRAZABAL, F.J., com. pers.).

La presencia de castros claramente identificables en foto aérea, como ocurre en El Castillán (en el indicio 33) al SO de Ferreras de Abajo y otros detectados en los trabajos de arqueometalurgia previamente citados sugieren la gran antigüedad de dichas labores, siendo su asignación a épocas preromanas, romanas o posteriores uno de los objetivos de dichos estudios.

Existen referencias de minería artesanal de los siglos XVI al XVIII para abastecimientos de forjas locales en la vecina Sierra de la Cabrera al N de la hoja. Fundiciones o herrerías de cierta relevancia existieron en todo el borde S de la Sierra de la Culebra, y aún se conservan restos de antiguas herrerías en Riomanzanas, Mahides y San Pedro de las Herrerías y los topónimos de Ferreras de Arriba y Ferreras de Abajo, poblaciones situadas en la ladera N de la Sierra de la culebra, son así mismo sugerentes de la existencia de fundiciones pudiéndose encontrar restos de escoriales en el entorno de dichas localidades.

En la época contemporánea la minería de hierro dentro de la hoja y de la provincia de Zamora no ha tenido relevancia alguna a pesar de la relativa cercanía de importantes explotaciones recientes de hierros (Cotos Wagner, Vivaldi y San Bernardo en Ponferrada y As-

torga), con características y edad muy similares a los de la Sierra de la Culebra.

6.4. MANGANESO

De acuerdo con la información consultada en los archivos de la Sección de Minas de Zamora, durante este siglo se han registrado las siguientes concesiones de explotación en la provincia, todas dentro de la hoja de Alcañices: Mina Santander (indicio n.º 148) y Mina Carmen (indicio n.º 145), ambas en el término de Manzanal del Barco; Cecilia y Cecilia Segunda (indicio n.º 67) al NO de Grisuela; Manolita y Ampliación a Manolita en Villanueva de los Corchos, que probablemente correspondan a los indicios 140 y 144. Todas estas concesiones están actualmente caducadas.

Las concesiones de Mina Carmen y mina Santander fueron otorgadas en los años 1937 y 1939 respectivamente. En el año 1962 en la mina Santander se instaló maquinaria para aprovechamiento del agua del Esla, destinada a la limpieza del mineral para su desenlodado. Las pretensiones del propietario de la Concesión eran obtener una producción de 15 t de concentrado con ley de 30% Mn. Sin embargo en el año siguiente comunica a la Sección de Minas la paralización de los trabajos por la pobreza del yacimiento. En dicho momento trabajaban en la mina tres obreros. La concesión fue caducada en 1980.

En mina Carmen, según los informes de la Sección de Minas, y a pesar de la relativa entidad de las labores, apenas hubo explotación. Esta concesión fue la última de Mn en caducarse, en el año 1989.

Las concesiones de Cecilia y Cecilia Segunda son muy posteriores, de los años setenta. De hecho las labores de Cecilia fueron realizadas durante el período de vigencia del permiso de investigación previo, entre los años 1967 y 1969. Ambas concesiones fueron caducadas con fecha de 21 de enero de 1980.

Las Concesiones de Manolita y Ampliación a Manolita, registradas como permiso de investigación en 1959, fueron otorgadas en 1966 a favor de Francisco Folgado Domínguez y caducadas en 1979. De la información consultada se deduce que todas las labores fueron realizadas dentro de este período. En el informe de caducidad se expresa que en esta mina en lugar de una explotación racional, sólo se hicieron labores de investigación en las pequeñas bolsadas de manganeso que afloraban en superficie y que por lo tanto apenas hubo producción alguna.

Las labores mineras de Mn de la zona de San Vicente de la Cabeza son, según TURRION (1988), de los años 40.

Las referencias del siglo pasado sobre explotaciones de Mn son escasas. PUIG Y LARRAZ (1883) cita cierta

actividad de la mina de San Jorge, en los materiales silíceos de la vertiente S de la Sierra de la Culebra, aunque no se ha podido determinar a cual de los numerosos indicios que se encuentran en tal situación corresponde dicha mina.

Hay que pensar por tanto que la mayoría de las labores de Mn, además de las ya mencionadas, han sido realizadas como muy pronto a finales del siglo XIX y fundamentalmente en la primera mitad de este siglo.

Es frecuente que en relación con sustancias que, como el Mn, han tenido un interés estratégico militar importante, se desarrolle una minería intensa pero artesanal, a veces de pura rapiña, y que explica esa concentración de pequeñas labores a lo largo de un nivel específico que representa su metalotecto. Esto ocurre igualmente en otros dominios mineros, y es singularmente expresivo en el beneficio de los jaspes manganesíferos de la Faja Pirítica. Consecuencia de esto es también que una gran mayoría de las labores no hayan sido registradas legalmente, que su período de actividad halla sido muy efímero, y posiblemente en muchos casos no hayan pasados de puras labores investigación o frustrados intentos de explotación.

6.5. VOLFRAMIO

- La actividad minera relacionada con el volframio dentro de esta hoja se sitúa en el límite de los términos de Muga de Sayago y Farilza, en el entorno del pueblo de Zafara. En esta zona se situaban las concesiones de explotación Cominera y Sayaguesa concedida en los años 1941 y 1942 respectivamente a favor de COMERCIAL MINERA S.L. que posteriormente en 1956 vendió sus derechos a COMPAÑÍA MINERA BILBAÍNA S.A. Ambas concesiones fueron caducadas en 1978. Es probable que dichas concesiones englobaran los indicios de Caseta de Santos (151) y Picones (152)

En el mismo contexto, pero con una vigencia posterior a las anteriores se sitúa la concesión de mina Anita (indicio n.º 153), investigada por ENADIMSA entre los años 1984 y 1986, y que además de la citada mina engloba las labores de los indicios 151 y 152.

Las referencias que aparecen tanto en los planes de labores como en los informes de ENADIMSA relacionan las labores existentes en las distintas concesiones con la época de la segunda guerra mundial.

- Existe una cuarta concesión, en el término de Pino, cuya fecha de inscripción es de 1944, aunque fue otorgada en el 1952. Dentro de dicha concesión se sitúan las labores del indicio 107, representado en el mapa metalogenético como de oro, dentro del con-

texto de las mineralizaciones auríferas de la zona de Pino, perteneciente a la reserva Alcañices Bis investigada por el I.T.G.E. Las labores existentes deben corresponder al período comprendido entre las fechas de inscripción en el Registro y de otorgamiento de la Concesión.

6.6. PLOMO-ANTIMONIO-PLATA

Prácticamente todas las labores mineras del área plomo-antimonífera de Losacio son descritas por EZQUERRA DEL BAYO (1844) NARANJO Y GANZA (1845) y ESCOSURA (1846) y posteriormente por CORTAZAR (1874) y PUIG Y LARRAZ (1883), y se concluye que, excepto una mina de antimonio en la que se mantenía algún trabajo aún en 1870 (CORTAZAR, *op. cit.*) la mayoría de ellas corresponden a la primera mitad del siglo XIX.

Esta minería debió de extinguirse en el último tercio del siglo pasado. De hecho no existe, o al menos no se ha localizado, en los archivos de la Sección de Minas de Zamora, ninguna referencia de planes de labores de dicho dominio minero, correspondiente al siglo XX.

- En mina Clara (indicio n.º 85), la mina más importante de Zamora en su momento, según ESCOSURA (*op. cit.*), se beneficiaba principalmente el plomo argentífero, mientras que en las minas La Huérfana (indicio n.º 98) y La Generala se recuperaban fundamentalmente los ocre de antimonio. En la mina Santa Isabel (indicio n.º 94) y Cañón (indicio n.º 95) ambas sustancias eran objeto de la explotación. La mayoría de las labores son subterráneas, y de difícil acceso en la actualidad.
- La existencia de labores mineras de cierta entidad en la zona contigua a San Martín del Pedroso, dentro ya de territorio portugués, motivó a principios de siglo la existencia de numerosas denuncias, fundamentalmente para plomo, y que fueron el origen de las labores de los indicios de dicha área, labores solo de reconocimiento donde no llegó a haber ninguna explotación.

6.7. OTRAS SUSTANCIAS

- Una de las zonas que llaman la atención en el mapa, por la densidad de indicios de oro, es la de Pino. Sin embargo no existen referencias ni oral ni escritas del origen de dichas labores. Si es conocido de los años 50 la realización de algunas calicatas pero motivadas por la exploración del volframio. Incluso se tienen noticias muy recientes de labores realizadas al principio de los 80 en las zonas de El Facho, seguramente persiguiendo la búsqueda de zonas wolframíferas o ricas en estaño, pero cuyo responsable abandonó las obras cuando surgió la crisis del 85, no quedando constancia legal de sus trabajos en la Sec-

ción de Minas de Zamora. Si ha sido intensa la labor investigadora en esta zona, a partir del año 1985 primero por la J.C.L. y sobre todo posteriormente desde 1989 hasta 1996 por el I.T.G.E. organismo responsable de la investigación de la Reserva Alcañices Bis, dentro de la cual se sitúa el área de Pino.

- Otra sustancia cuya presencia siempre ha llamado la atención por la singularidad de sus manifestaciones y la posibilidad de su comercialización como gema, es la variscita, que incluso en algún estudio técnico ha sido denominada "turquesa" (PANTOJA, J. 1973).

MORO (1988), comenta las dudas sobre el origen romano o árabe de las explotaciones de Variscitas

de Palazuelo de las Cuevas, Pobladura de Aliste y San Vicente de la Cabeza, pero asegura su explotación (lógicamente de forma artesanal) más reciente a principios de siglo.

De todos modos no parece que estas manifestaciones puedan llegar ser objeto de una explotación más racional, debido a su escasa entidad, que contrasta con su fuerte impacto visual debido al contraste neto de color con el encajante.

Como dato anecdótico se puede señalar que ha existido algún Permiso de Investigación para cobre, en este siglo, cubriendo justo la alineación de mayor concentración de indicios de variscita, entre San Vicente de la Cabeza y Mahides.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ALDAYA, F.; CARLS, P.; MARTÍNEZ GARCÍA, E.; QUIROGA, J.L. (1976): Nouvelles précisions sur la Serie de San Vitero (Zamora, Nord-ouest de L'Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 283, pp. 881-883.
- ANTONA, J.F. (1989): Interpretación de la Formación San Vitero en relación con la orogenia Hercínica. Análisis de la deformación del Sinclinal de Alcañices (Área de Dóme). *Tesis de Licenciatura, Univ. de Salamanca*, 94 pp.
- ARCINIAGA, J. (1865): Informe acerca de la industria minera en el antiguo distrito de Zamora. *Rev. Min., serie A*, t-XVI (Archivo Bibliográfico Histórico-Minero del I.G.M.E.).
- ARRIBAS, A. (1979): Mineral paragenesis in the Variscan metallogeny of Spain. *Studia Geologica*, XIV. pp 223-260.
- ARRIBAS, A. (1980): Los yacimientos de tungsteno de la zona de Morille (prov. de Salamanca). *Bol. Geol. Min.* 91-2, pp 3-19.
- ARRIBAS, A.; GALÁN, E.; MARTÍN-POZAS, J.M.; NICOLAU, J.; SALVADOR, P. (1971): Estudio mineralógico de las variscitas de Palazuelo de las Cuevas, Zamora (España). *Stvd. Geol. Salm., II*, pp. 115-132.
- BACHE, J.J. (1982): Les gisements d'or dans le monde. Essai de typologie quantitative. *Memoire BRGM n.º 118*, 101 pp.
- BANDOPADHYAY, P.C. (1988): Syndepositional and postdepositional features of the manganese ore deposits of the Proterozoic Penganga Group, Adilabad district, Andhra Pradesh, India. *Mineral. Depos.*, 23, pp. 115-122.
- BANKS, D.A.; YARDLEY, B.W.; MILLER, M.F.; SHEPHERD, T.J.; CATHELINEAU, M.; BOIRON, M.C.; URBANO, R.; FLORIDO, P.; GARCÍA PALOMERO, F.; PEREIRA, E.S.; NORONHA, F.; BARRIGA, F. (1993): Fluid inclusion chemistry of hercinian granite-hosted vein Au-mineralization. Current Research in geology applied to ore deposits. Fenoll Hach-Alí, Torres-Ruiz & Gervilla eds. *ISBN 84-338-1772-8*. pp 403-406.
- BERGER, B.R. (1986): Descriptive model of low-sulfide Au-quartz veins. In: *Mineral deposits models (Cox & Singers eds.)*. U.S.G.S. Bull.U.S.G.S. Bull, 1693, p. 239.
- BISCHOF, L.; SCHAFER, G.; SCHMIDT, K.; WALTER, R. (1973): Zur geologie der Mittleren Sierra de Guadarrama (Zentral Spanien). *Münster. Forsch. Geol. Paläont.*, 28, pp. 1-27.
- BOIRON, M.C.; ESSARRAJ, S.; BARAKAT, A.; CASTROVIEJO, R.; CATHELINEAU, M.; NORONHA, F.; NOGUEIRA, P.; YARDLEY, B.; MARGNAC, C.; PEREIRA, E.; URBANO, R.; FLORIDO, P.; GARCIA PALOMERO, F. (1993): P-V-T-X changes throughout the formation of intragranitic Au concentrations in the northwestern Iberian massif (Spain-Portugal): an integrated fluid inclusion study. Current Research in geology applied to ore deposits. Fenoll Hach-Alí, Torres-Ruiz & Gervilla eds. *ISBN 84-338-1772-8*. pp 605-608.
- BUSTILLO, M.A.; MARTÍN-SERRANO, A. (1980): Caracterización y significado de las rocas silíceas y ferruginosas del Paleoceno de Zamora. *Tecniterrae*, 36, pp 1-16.
- CATHELINEAU, M.; BOIRON, M.C.; ESSARAJ, S.; BARAKAT, A.; GARCIA PALOMERO, F.; URBANO, R.; TOYOS, J.M.; FLORIDO, P.; PEREIRA, E.; MEIRELES, C.; FERREIRA, N.; CASTRO, P.; NORONHA, F.; DORIA, A.; RIBEIRO, M.A.; BARRIGA, F.; MATEUS, A.; YARDLEY, B.; BANKS, D. (1993-a): Major structural factors of Au concentrations in the northwestern Iberian massif (Spain-Portugal): a multidisciplinary and multiscale study. Current Research in geology applied to ore deposits. Fenoll Hach-Alí, Torres-Ruiz & Gervilla eds. *ISBN 84-338-1772-8*. pp 613-617.
- CATHELINEAU, M.; BOIRON, M.C.; GARCIA PALOMERO, F.; URBANO, R.; FLORIDO, P.; PEREIRA, E.S.; NORONHA, F.; BARRIGA, F.; MATEUS, A.; YARDLEY, B.; BANKS, D. (1993-b): Multidisciplinary studies of Au-vein

- formation. Application to the western part of the Hesperian Massif (Spain-Portugal). *Proyect n.º MA2M-CT90-0033*. Multianual R&D Programme (1990-1992) on "Primary raw materials and recycling of non-ferrous metals"-C.E.C. 391 pp.
- CATHELINEAU, M.; BOIRON, M.C.; POTY, B. (1991): Hercynian gold-bearing quartzveins from western Europe. The "shear zone model" revised. Brazil Gold'91. E.A. Ladeira (ed). Balkema, Rotterdam. *ISBN 9061911958*. pp 115-119.
- COLLEY, H.; WALSH, J.N. (1987): Genesis of Fe-Mn deposits of south-west Viti Levu, Fidji. *Trans. Inst. Min. Metall.* (Sect. B: Appl. Earth Sci.) 96, pp. 201-212.
- CORTAZAR, D. (1874): Datos geológico mineros de la provincia de Zamora. *Boletín de la comisión del Mapa Geológico de España*, t-I p 297.
- COX, P.D.; BAGBY, W.C. (1986): Descriptive model of W veins. In: *Mineral deposits models*. (Cox & Singers eds.). U.S.G.S. Bull., 1693 p 64.
- DARRE, C. (1982): Caracteristiques de la distribution d'étain et tungsten dans l'ouest de l'Europe. *Mineralium Deposita*, 17.
- DIEZ BALDA, M.A.; VEGAS, R.; GONZÁLEZ LODEIRO, F. (1990): Structure of the Central Iberian Zone. In: *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*, Springer-Verlag, Berlín, pp. 172-188.
- ECKSTRAND, O.R. (1984): Canadian mineral deposits types: A geological synopsis. *Economic Geology*, Report 36; Eckstrand, O.R. ed. 86 pp.
- ENADIMSA (1986): Investigación de la C.E. Anita II y III. Fases Zafara (Zamora) (Volframio). *Documento inédito. Fondo documental de ENADIMSA*.
- ESCOSURA, L. (1846): Descripción de las minas de la provincia de Zamora. Insp. de Min. Consj. de Min. y Dist. (*Archivo Bibliográfico Histórico-Minero del I.G.M.E.*).
- EZQUERRA DEL BAYO, J. (1844): Descripción geognóstica y minera de la provincia de Zamora. *Boletín Oficial de Minas*, n.º 12, pp 138-140 (*Archivo Bibliográfico Histórico-Minero del I.G.M.E.*).
- FARIAS, P. (1989): La geología de la región del Sinforme de Verín (Cordillera Herciniana, NW de España). *Tesis Doctoral, Univ. de Oviedo*, 200 pp.
- FARIAS, P.; GALLASTEGUI, G.; GONZALEZ LODEIRO, F.; MARQUINEZ, J.; MARTIN PARRA, L.M.; MARTINEZ CATALÁN, J.R.; DE PABLO, J.G.; RODRIGUEZ, L.R. (1987): Aportaciones al conocimiento de la litoestratigrafía y estructura de Galicia Central. *Mem. Mus. Labor, Min. Geol. Fac. Ciencias do Porto*, n.º 1, pp. 411-413.
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A. (1989): Geología y metalogenia de las mineralizaciones sedimentarias de Fe asociadas a los materiales ordovícicos de Latedo (Zamora). *Tesis Licenciatura, Univ. Salamanca*, 172 pp.
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A. (1994): Geología y metalogenia de las mineralizaciones sedimentarias de Fe ordovícicas del sinforme de Alcañices (Flanco S, Zamora) *Tesis Doctoral, Univ. Salamanca*, 340 pp.
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A.; MORO, M.C. (1989): Estudio de las magnetitas de Latedo: contribución al conocimiento geológico y metalogenético de las mineralizaciones de hierro asociadas a los materiales ordovícicos de la provincia de Zamora. *Bol. Soc. Esp. de Mineralogía*. 12-1, p. 56.
- FERNÁNDEZ TURIÉL, J.L. (1987): Aspectos geológicos y metalogenéticos del Batolito de Ricobayo y Complejo de Villaseco-Pereruela y sus mineralizaciones asociadas (Zamora). *Tesis Doctoral. Univ. de Barcelona*. 307 pp.
- FERRAGNE, A. (1972): Le Précambrien et le Paléozoïque de la province de l'Orense (Nord-ouest de l'Espagne). *Stratigraphie-tectonique-metamorphisme. Tesis Doctoral, Univ. de Bordeaux I*, 249 pp.
- GARCÍA GARZÓN, J. L.; LOCUTURA, J. (1981): Datación por el método Rb-Sr de los granitos de Lumbrales-Sobradillo y Villar de Ciervo-Puerto Seguro. *Bol. Geol. Min.*, 92, pp. 68-72.
- GIL AGERO, M. (1989): Geología y metalogenia de las mineralizaciones de W (Sn y P) asociadas a los niveles calcosilicatados del C.E.G. de la zona de Villalcampo (Zamora). *Tesis de licenciatura. Universidad de Salamanca*.
- GOINHAS, J.; VIEGAS, E. L. (1983): Província metalogenética estannífera e tungsténica ibérica. Considerações sobre as ocorrências de tungstenio em Portugal, sua prospeccao e potencialidades. *Estudos, notas e trabalhos. Serv. Fom. Min.* Vol. XXV. Fasc. 3-4. pp 147-178.
- GONZÁLEZ CLAVIJO, E. (1990): Estudio geométrico y cinemático de la cizalla de Villalcampo (Zamora). Aplicación a la prospección minera. *Tesis de licenciatura, Universidad de Salamanca*. 98 pp.
- GONZÁLEZ CLAVIJO, E.; ÁLVAREZ, F.; DIEZ BALDA, M.A. (1991): La cizalla de Villalcampo (Zamora), geometría, cinemática y condiciones de la deformación asociada. *Cuaderno Lab. Xeológico de Laxe. Coruña*, 1991. Vol. 16. pp 203-219.
- GONZÁLEZ CLAVIJO, E.; DIEZ-BALDA, M.A.; ÁLVAREZ, F. (1993): Structural study of a semiductile strike-slip system in the Central Iberian Zone (Variscan Fold Belt,

- Spain): Structural controls on gold deposits. *Geol. Rundsch*, 82; pp 448-460.
- GONZÁLEZ CLAVIJO, E.; ORTEGA, C.; FLORIDO, P.; LOCUTURA, J. (1994): El control estructural de las mineralizaciones auríferas en la zona de Pino, provincia de Zamora (España). *Bol. Geol. Min.* Vol. 105-2 pp. 60-71.
- GONZÁLEZ LODERIO, F. (1980): Estudio geológico estructural de la terminación oriental de la Sierra de Guadarrama (Sistema Central Español). *Tesis Doctoral, Univ. de Salamanca*, 334 pp.
- GONZÁLEZ, T. (1832): Registro y relación general de minas de la Corona B de Castilla. *Archivo Bibliográfico Histórico-Minero del I.G.M.E.*
- GONZALO, F. J.; GRACIA, A.S. (1985). Yacimientos de estaño del O de España: ensayo de caracterización y clasificación económicas. *Cuadernos del Lab. Xeol. de Laxe*. t-9. pp 265-306.
- GONZALO, F.J.; LÓPEZ PLAZA, M. (1983): Tipificación estructural de los filones estanno-wolframíferos más representativos de la penillanura salmantino-zamorana. *Studia Geológica Salmanticensis*, XVIII. pp 159-170.
- GUMIEL, P. (1981): Essai sur la classification typologique des principaux gisements de Sn-W d'Estremadure (Espagne). *Chron. Rech. Min.* n.º 463, pp 5-26
- GUMIEL, P. (1983): Metalogenia de los yacimientos de antimonio de la Península Ibérica. *Tesis doctoral, Univ. Salamanca*. *Tecniterrae*, 54. pp 6-120
- GUMIEL, P. (1984): Tipología de los yacimientos de estaño y wolframio del Macizo Ibérico. *I Congreso Español de Geología*. TV, pp 183-216.
- GUMIEL, P.; ARRIBAS, A. (1990): Metallogeny of Central-Iberian Zone. In: Pre-Mesozoic geology of Iberia. *Dallmeyer & Martínez García eds (Springer-Verlag)*, pp 212-219.
- GUTIÉRREZ, J.A.; ARGÜELLO, J; LARRAZABAL, J. (1993): Minería y metalurgia en torno a la Cordillera Cantábrica en la Edad Media. Evidencias arqueológicas y propuestas de estudios. *Acta del IV CAME. (en prensa)*.
- GUTIÉRREZ-MARCO, J.C.; LUNAR, R.; AMOROS, J.L. (1984): Los depósitos de hierro oolítico en el Ordovícico de España. Significado paleogeográfico. *I Congreso Español de Geología*. T. II, pp. 501-525.
- GUTIÉRREZ-MARCO, J.C.; SAN JOSÉ, M.A.; PIEREN, A.P. (1990): Post-Cambrian Paleozoic stratigraphy. In: Pre-Mesozoic geology of Iberia. *Dallmeyer & Martínez García eds (Springer-Verlag)*, pp 160-171.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1922): Hierros de Galicia. *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, 1, 466 pp.
- I.G.M.E. (1943): Informe acerca de los estudios, investigaciones y propuestas realizadas durante el año 1942, por la Comisión del Estaño y Wolframio. *Centro de Documentación del I.G.M.E.*, informe n.º 10.037. (Documento inédito).
- I.G.M.E. (1963): Informe sobre posibilidades mineras de Zamora. *I.G.M.E.- SALAMANCA*. (Documento inédito).
- I.G.M.E. (1970): Grupo sindical para la minería del Sn-W en la provincia de Orense. Plan de Orense para la minería del Estaño-Wolframio. *Centro de Documentación del I.G.M.E.*, informe n.º 10.039. (Documento inédito).
- I.G.M.E. (1971): Mapa geológico de España, E. 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. Hoja n.º 28 (Alcañices). *Servicio Publicaciones del I.G.M.E.*
- I.G.M.E. (1972): Estudio geoquímico de áreas con posibilidades mineras. Red de drenaje en la zona del río Aliste (Zamora). *Centro de Documentación del I.G.M.E.*, informe n.º 10.600. (Documento inédito).
- I.G.M.E. (1975): Mapa metalogenético de España, E 1:200.000, hoja n.º 28 (Alcañices). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (1976): Estudio básico de los yacimientos de estaño, tipo Calabor. *Colección-Informe. Servicio de Publicaciones del I.G.M.E.* 74 pp. También como Documento inédito en el *Centro de documentación I.G.M.E.*, informe n.º 10.520.
- I.G.M.E. (1978): Investigación minera "Bollo Sanabria" (Bloque sur). *Centro de Documentación del I.G.M.E.*, informe n.º 10.592. (Documento inédito).
- I.G.M.E. (1978): Ordenación y valoración geológico-minera de Zamora, para el establecimiento de una sistemática de investigación minera integral. *Centro de Documentación del I.G.M.E.*, informe n.º 10.597. (Documento inédito).
- I.G.M.E. (1979): Inventario nacional de recurso minerales de estaño, 1.ª Fase. Documento inédito. *Centro de documentación del I.G.M.E.*, informe n.º 10.620.
- I.G.M.E. (1980-a): Investigación minera para estaño, manganeso y otros elementos en la Reserva de Alcañices, al O de Zamora (Capital). *Centro de Documentación del I.G.M.E.*, informe n.º 10.650. (Documento inédito).
- I.G.M.E. (ARCE, J.M.; FDEZ. MARTÍNEZ, F.; NUÑO, C.; MONTESERÍN, V.) (1980-b): Mapa geológico de España

- ña, E 1:50.000, hoja n.º 339 (Moruela de Tábara). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (ROLDÁN, R.; LAZUEN, F.J.; GABALDÓN, V.) (1980-c): Mapa geológico de España E 1:50.000, hoja n.º 396 (Pereruela). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E., (1981-a): Investigación geológico minera en el area de Losacio (Zamora). *Centro de documentación del I.G.M.E. (Documento inédito)*.
- I.G.M.E. (1981-b): Ordenación y valoración geológico-minera de las provincias de Leon, Zamora y Salamanca y establecimiento de un plan de promoción de su potencial minero. *Centro de Documentación del I.G.M.E., informe n.º 10.742. (Documento inédito)*.
- I.G.M.E. (ARCE, J.M.; MONTESERÍN, V.) (1981-c): Mapa geológico de España, E 1:50.000, hoja n.º 306 (Villardeciervos). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (FERNÁNDEZ TOMÁS, J.) (1981-d): Mapa geológico de España, E 1:50.000, hoja n.º 304 (Hermisende). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (GIL SERRANO, G.; MONTESERÍN, V.) (1981-e): Mapa geológico de España, E 1:50.000, hoja n.º 337-338 (Latado-Alcañices). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (LAZUEN, F.J.; ROLDÁN, R.; GABALDÓN, V.) (1981-f): Mapa geológico de España, E 1:50.000, hoja n.º 395 (Muga de Sayago). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (QUIROGA, J.L.) (1981-g): Mapa geológico de España, E 1:50.000, hoja n.º 367 (Castro de Alcañices). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (FERNÁNDEZ TOMÁS, J.; GIL SERRANO, G.; PILES, E.) (1982-a): Mapa geológico de España, E 1:50.000, hoja n.º 305 (Calabor). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (NUÑO, C.; FERNÁNDEZ POMPA, F.; ARCE, M.; MONTESERÍN, V.) (1982-b): Mapa geológico de España, E 1:50.000, hoja n.º 307 (Ferrera de Abajo). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (QUIROGA, J.L.) (1982-c). Mapa geológico de España, E 1:50.000, hoja n.º 368 (Carbajales de Alba). *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria (I.G.M.E., Madrid)*.
- I.G.M.E. (1984): Inventario de los recursos nacionales de oro. Primera fase. *Centro de Documentación del I.G.M.E., informe n.º 10.946. (Documento inédito)*.
- I.T.G.E. (BARRERA, J.L.; FARIAS, P.; GONZÁLEZ LODEIRO, F.; MARQUÍNEZ, J.M.; PARRA, L.M.; MARTÍNEZ CATALÁN, J.R.; DE PABLO, J.G.) (1989): Mapa geológico de España, E 1:200.000, hoja n.º 17/27 (OURENSE/VERIN). *Publicacion del I.G.M.E.*
- I.T.G.E. (1990-a): Inventario de recursos de litio del territorio nacional. *Centro de Documentación del I.G.M.E. (Documento inédito)*.
- I.T.G.E. (1990-b): Estudio estructural del plutón de Ricobayo y de las mineralizaciones auríferas asociadas. Zona de Pino (Zamora). Reserva Alcañices Bis. *Centro de Documentación del I.G.M.E. (Documento inédito)*.
- I.T.G.E. (1992): Investigación de detalle en el área de Pino (Zamora). *Centro de Documentación del I.G.M.E. (Documento inédito)*.
- I.T.G.E. (1996): Investigación geológico-minera en el área de Pino: Campaña de sondeos. *Centro de Documentación del I.G.M.E. (Documento inédito)*.
- JULIVERT, M.; FONTBOTE, J.M.; RIBEIRO, A.; CONDE, L. (1972): Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares (1:1.000.000). *Inst. Geol. Min. de España, Madrid*.
- J.C.L. (1985-a): Estudio sobre la situación actual y propuestas de actuación del sector del estaño en la Comunidad Autónoma de Castilla y León-Provincia de Zamora. *Fondo documental de la Dirección General de Minas de la J.C.L. (Documento inédito)*.
- J.C.L. (1985-b): Estudio de posibilidades de minería de oro en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. *Fondo documental de la Dirección General de Minas de la J.C.L. (Documento inédito)*.
- J.C.L. (1986-a): Estudio de las mineralizaciones de rocas pegmatíticas en Castilla y León. *Fondo documental de la Dirección General de Minas de la J.C.L. (Documento inédito)*.
- J.C.L. (1986-b): Estudio geológico-minero de la Zona de Hermisende (provincia de Zamora). *Fondo documental de la Dirección General de Minas de la J.C.L. (Documento inédito)*.
- J.C.L. (1986-c): Inventario y mapa de indicios mineros de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Fase I: Provincias Avila, Salamanca y Zamora. *Fondo documental de la Dirección General de Minas de la J.C.L. (Documento inédito)*.

- J.C.L. (1986-d): Estudio geológico-minero en el área de Pino de Oro (Zamora). *Fondo documental de la Dirección General de Minas de la J.C.L.* (Documento inédito).
- J.C.L. (1987): Estudio de posibilidades de antimonio (Sb) en Castilla y León. *Fondo documental de la Dirección General de la J.C.L.* (Documento inédito).
- J.C.L. (1988-a): Los recursos minerales de Castilla y León. N.º 1 Oro. *Monografía editada por la Consejería de Economía y Hacienda de la J.C.L.* 127 pp.
- J.C.L. (1988-b): Los recursos minerales de Castilla y León. N.º 2 Estaño. *Monografía editada por la Consejería de Economía y Hacienda de la J.C.L.* 132 pp.
- LANCELOT, J.R.; ALLEGRET, A.; IGLESIAS, M. (1985): Outline of upper Precambrian and lower Palaeozoic evolution of the Iberian Peninsula according to U-Pb dating of zircons. *Earth Planet Sci Lett.*, 74, pp. 325-337.
- LOCUTURA, J.; TORNOS, F.; FLORIDO, P.; BAEZA, L. (1991): Metallogeny of the Ossa-Morena Zone. In: *Premesozoic Geology of Iberia (DALMEYER & MARTÍNEZ eds.)*, pp 321-332
- LOCUTURA, J. (1992): El litio. Recursos Minerales de España (*García Guinea, J. & Martínez Frias, J. eds.*), pp 606-633.
- LÓPEZ PLAZA, M. (1982): Contribución al conocimiento de la dinámica de los cuerpos graníticos de la penillanura salmantino-zamorana. *Tesis Doctoral, Univ. de Salamanca*, 332 pp.
- LOTZE, F. (1956): Über sardischen Bewegungen in Spanien un ihre Beziehungen zur assyntischen Faltung. *Geotectonic Symposium Hans Stille*, pp. 129-139
- MARQUÍNEZ, J.L. (1981): Estudio geológico del área esquistosa de Galicia Central (Zona de Lalín-Forcarei-Beariz). *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 2 (1), pp. 135-154.
- MARQUÍNEZ, J.L. (1984): La geología del área esquistosa de Galicia Central (Cordillera Herciniana, NW de España). *Mem. del I.G.M.E.* n.º 100, 213 pp.
- MARTÍNEZ CATALÁN, J.R. (1985): Estratigrafía y estructura del Domo de Lugo (Sector O de la Zona Asturoccidental-Leonesa). *Corpus Geol. Gallaciae (2.ª serie) II*, 219 pp.
- MARTÍNEZ GARCÍA, E. (1972): El Silúrico de San Vitero (Zamora). Comparación con las series vecinas e importancia orogénica. *Act. Geol. Hisp.*, año VII, n.º 4, pp 104-108.
- MARTÍNEZ GARCÍA, E. (1973): Deformación y metamorfismo en la zona de Sanabria. *Stvd. Geol. Salmant.*, V, pp. 7-106 (*tesis doctoral*).
- MAYNARD, J.B. (1983): Geochemistry of sedimentary ore deposits. *Ed. Springer-Verlag*.
- MEERBEKE, G.L.E. VAN; HILGEN, J.D.; FLOOR, P. (1973): Preliminary results of the investigation of the Central Galician Schist Area (prov. Orense y Pontevedra, NW Spain). *Leidse Geol. Meded.*, 49, pp. 33-37.
- MELGAREJO, J.C.; AYORA, C. (1992): Mineralizaciones SEDEX de manganeso en tramos basales de la serie carbonífera del Priorato-Sierra de Miramar (Cataluña). *Bol. Geol. Min.* 103-3, pp 544-550.
- MENDES, F. (1968): Contribution à l'étude géochronologique par la méthode au Strontium des formations cristallines du Portugal. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Cienc. Lisboa*, 11, pp. 1-115.
- MONTERO GÓMEZ, J.M. (1991): Las mineralizaciones de Fe, P y sulfuros de Fe, Cu, Pb y Zn asociadas a los metasedimentos ordovícicos y silúricos de la zona de Figueruela-Rio Manzanas (Zamora). *Tesis de Licenciatura, Univ. de Salamanca*.
- MORGANTI, J.M. (1981): Sedimentary-type stratiform ore deposits: some models and a new classification. *Geoscience Canada* v. 8, n.º 2. También en: *Ore Deposits Models*, Roberts, R.G. & Sheahan eds., pp 67-78.
- MORO, M.C. (1980): Los yacimientos de barita asociados al Sinclinorio de Alcañices-Carbajales de Alba y sus métodos de prospección. *Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca*.
- MORO, M.C. (1981): Las mineralizaciones de barita y sulfuros asociados al Sinclinorio de Alcañices-Carbajales de Alba. *Rev. Real Acad. de cienc. Exactas, Físicas y Naturales*. Programa internacional de Correlación Geológica (PICG). pp 281-298.
- MORO, M.C. (1985): Los yacimientos e indicios minerales de la provincia de Zamora. *Instituto de Estudios Zamoranos "Florian Ocampo"*. *Anuario 1985*. pp 315-327.
- MORO, M.C. (1988): Las mineralizaciones de variscita en la provincia de Zamora. *Boletín informativo Diputación de Zamora*, n.º 34, Minería, pp 34-36.
- MORO, M.C. (1992-a):. Los yacimientos estratiformes de barita del sinforme de Alcañices (Zamora). Recursos Minerales de España, García Guinea y Martínez Frias eds. *Colección Textos Universitarios*, n.º 15 (C.S.I.C.) pp 173-194
- MORO, M.C. (1992-b): Las mineralizaciones estratiformes de barita y variscita del Sinforme de Alcañices (provincia de Zamora): Minas de Vide de Alba (Ambiciosa), San Blas (Mari Carmen) y de Palazuelo de las Cuevas (Cerro de la Cogolla). *Guías excursiones del III*

Cong. Geol. de España y VIII Cong. latinoamericano de Geología, pp 320-330.

MORO, M.C.; ARRIBAS, A. (1980): Procesos de sedimentación y diagénesis en los yacimientos sedimentarios de barita de la provincia de Zamora. *Revista del Instituto de Investigaciones Geológicas, Diputación Provincial, Universidad de Barcelona*. Vol. 34, pp 325-338.

MORO, M.C.; ARRIBAS, A. (1981): Los yacimientos españoles de barita estratiforme y su significado metalogenético en el contexto mundial. *Tecniterrae*, 42. pp 18-45

MORO, M.C.; ARRIBAS, A.; CEMBRANOS, M.L. (1987): Celestina en el yacimiento sedimentario de Vide de Alba (provincia de Zamora). *Boletín Sociedad Española de Mineralogía*.

MORO, M.C.; CEMBRANOS, M.L.; GIL AGERO, M.; MONTERO, J.M.; PÉREZ DEL VILLAR, L.; HERNÁNDEZ, E.; FERNÁNDEZ, A. (1991a). Características mineralógicas y geoquímicas de los cherts silúricos encajantes de las mineralizaciones de variscita del Sinforme de Alcañices (Zamora). *Boletín Sociedad Española de Mineralogía*, 14-1, pp 126-127.

MORO, M.C.; CEMBRANOS, M.L.; PÉREZ DEL VILLAR, L. (1991-b): Genetic significance of variscite oncoids in paleozoic aluminophosphates of Zamora (western Spain). In Source, transport and deposition of metals. *Pagel & Leroy edits. Balkema, Rotterdam*. pp 569-572.

MORO, M.C.; GIL AGERO, M.; CEMBRANOS, M.L.; PÉREZ DEL VILLAR, L.; MONTERO, J.M.; FDEZ. FDEZ., A.; HERNÁNDEZ SÁNCHEZ (1992-a): Aluminofosfatitas silúricas de la península Ibérica: síntesis preliminar. *III Cong. Geol. de España y VIII cong. Latinoamericano de Geología. Acta de las sesiones científicas*, tomo 3, pp 212-217.

MORO, M.C.; GIL AGERO, M.; MONTERO, J.M.; CEMBRANOS, M.L.; PÉREZ DEL VILLAR, L.; FDEZ. FDEZ., A.; HERNÁNDEZ SÁNCHEZ (1992-b): Características de las mineralizaciones de variscita asociadas a los materiales silúricos del Sinforme de Terena, Encinasola (provincia de Huelva). Comparación con las de la provincia de Zamora. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 15. pp 77-79.

MORO, M.C.; HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E.; CEMBRANOS, M.L.; PÉREZ DEL VILLAR, L. (1992-c): Medio geotectónico de las mineralizaciones estratiforme de barita asociadas a los metasedimentos silúricos del Sinforme de Alcañices (Zamora). *III Congreso Geológico de España y VIII Congreso Latinoamericano de Geología. Salamanca. Actas de las sesiones científicas*, t-3. 205-211.

NARANJO Y GANZA, F. (1845): Minas de minerales de plomo y antimonio de Losacio. *Boletín Oficial de Minas y Mineralurgia*, n.º 35 pp 458-461.

NAVIDAD, M. (1978): Significado petrológico y geoquímico de las series glandulares de los sectores noroccidental y central del macizo Ibérico. *Tesis Doctoral, Univ. Complutense de Madrid*, 235 pp.

OEN ING SOEN (1970): Granite intrusión, folding and metamorfism in central-northern Portugal. *Bol. Geol. Min.*, 81, pp. 271-298.

PANTOJA SALGUERO, J. (1973): Minería y su industrialización. Informe para el Consejo Económico-Social Sindical Comarcal de la provincia de Zamora. Comisión III: Recursos Naturales. *Archivos de la Sección de Minas de Zamora*. (Documento inédito).

PARGA PONDAL, I.; MATTE, PH.; CAPDEVILLA, R. (1964): Introduction à la géologie de "l'Olló de Sapo", formation porphyroide antesiluriénne du nord-ouest de l'Espagne. *Not. Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, 76, pp. 119-153.

PÉREZ DEL VILLAR, L.; MORO, M.C.; CEMBRANOS, M.L. (1992): Allophane in weathered zones of barite ore deposits (Vide de Alba and San Blas, Zamora, Spain): mineralogy and genesis. *Clay minerals*, 27. pp 309-327.

PITCHER, W. S. (1970): Ghost stratigraphy in intrusive granites: a review. In Mechanisms of igneous intrusion. Eds. NEWALL, G. & RAST, N. *Geol. Jour. Spec. Issue n.º 2, Liverpool, Gallery Press*, pp. 123-140.

PRIEM, H.N.A.; BOELRIJK, N.A.I.M.; VERSCHURE, R.H.; HEBEDA, E. H.; VERDUMEN, E. A. (1970): Dating events of acid plutonism through the palaeozoic of Western Iberia Peninsula. *Eclogae. Geol. Helv.*, 63, pp. 255-274.

PUIG Y LARRAZ, G. (1883): Descripción física y geológica de la provincia de Zamora. Memorias de la comisión del Mapa Geológico de España, t-XI pp 389-416 (*Archivo Bibliográfico Histórico-Minero del I.G.M.E.*)

QUIROGA, J.L. (1976): Bosquejo geológico de los alrededores de Zamora. *Stvd. Geol. Salm. X*, pp. 97-102.

QUIROGA, J.L. (1981): Estudio geológico del Paleozoico del O de Zamora. *Tesis Doctoral, Univ. de Oviedo*, 210 pp.

REED, B.L. (1986-a): Descriptive model of Sn veins. In: *Mineral deposits models (Cox & Singers eds.)*. *U.S.G.S. Bull.*, 1693. p 67.

REED, B.L. (1986-b): Descriptive model of Sn greisen deposits. In: *Mineral deposits models (Cox & Singers eds.)*. *U.S.G.S. Bull.*, 1693. p 70

RIBEIRO, A. (1970): Position estructural des massifs de Morais et Bragança (Tras-os-Montes). *Com. Serv. Geol. Portugal*, 104, pp. 115-130.

- RIBEIRO, A. (1974): Contribution a l'étude tectonique de Tras-os-Montes oriental. Mem. *Serv. Geol. Portugal, Nova Serie, Lisboa*, pp. 1-168.
- RIEMER, W. (1966): Datos para el conocimiento de la geología de la estratigrafía de Galicia. Not. y Com. *Inst. Geol. Min. Esp.*, 81, pp. 7-20.
- RIES, A.; SHACKLETON, R.M. (1971): Catazonal complex of northwest Spain and north Portugal, remnants of a Hercynian thrust plane. *Nat. Phys. Sci.*, 234, pp. 65-68.
- SCHAFER, G. (1969): Geologie und petrographie im Ostlichen Kastilichen Hauptscheidegebirge (Sierra del Guadarrama, Spanien). *Munster Forsch. Geol. Palaont.*, 10, 207 pp.
- SINCLAIR, W.D.; KIRKHAM, R.V. (1984): Vein-stockwork tin. In *Canadian mineral deposit types: a geological synopsis*. Eckstrand ed. *Economic Geology*, report 36. p 53.
- STRONG, D. F. (1988): A model for granophile mineral deposits. In *Ore deposit models*. Roberts & Sheahan eds. *Geoscience Canada*. Reprint series 3, pp 59-66.
- THORPE, R.I.; FRANKLIN, J.M. (1984): Intrusion-associated gold. In *Canadian mineral deposit types: a geological synopsis*. Eckstrand ed. *Economic Geology*, Report 36. p. 47.
- TORNOS, F; GUMIEL, P. (1992): El volframio y el estaño: aspectos económicos y metalogenéticos. En: *Recursos minerales de España*. García Guinea y Martínez Frias eds. *Colección Textos Universitarios, n.º 15*.(C.S.I.C.) pp 379-394.
- TOROS, M. (1981): Les granitoïdes et les gites d'étain associés dans leur contexte lithostratigraphique et métamorphique à l'Ouest de Zamora (Massif Hespérique, Espagne). These, *Univ. de Lausanne*. 216 pp.
- TURRIÓN, L.F. (1988): Estudio geológico y metalogenético de las mineralizaciones de manganeso asociadas al Sinforme de Alcañices. *Tesis de Licenciatura, Univ. de Salamanca*, 144 pp.
- TURRIÓN, L.F.; MORO, M.C. (1988): Estudio geológico y minero de las mineralizaciones sedimentarias de manganeso de San Vicente de la Cabeza, provincia de Zamora. (España). *Bol Soc. Esp. de Mineralogía*, 11-2, pp 153-156.
- VACAS, J.M. (1985): Estratigrafía y estructura del Sinclinal de Alcañices en la zona de Manzanal del Barco. *Tesis de Licenciatura, Univ. de Salamanca*.
- VACAS, J.M.; MARTÍNEZ CATALÁN, J.R. (1987): El Sinforme de Alcañices en la transversal de Manzanal del Barco. *Stvd. Geol. Salm. XXIV*, pp. 151-175.
- VÁZQUEZ GUZMÁN, F. (1983): Depósitos minerales de España. *Publicación especial editada por el I.T.G.E.* 153 pp.
- VILLAR, P. (1990): Estructura del Antiforme de Villadepera (Zamora). Tesis de Licenciatura, Univ. de Salamanca, 65 pp.
- WAARD, D. (1950): Palingenetic structures in augen of the Sierra de Guadarama, Sapin. *Bull. Com. Geol. Finlande*, 23, pp. 51-66.
- WINKLER, H. (1978): Petrogénesis de rocas metamórficas. *Ed. Blume*, 346 pp.

8. ABREVIATURAS USADAS EN LA MEMORIA Y BIBLIOGRAFÍA

C.E.G.:	Complejo Esquisto Grauváquico
D.A.O.S.:	Dominio del Antiforme del Olo de Sapo
D.A.V.P.:	Dominio del Antiforme de Villadepera-Pereruela
D.D.T.:	Dominio del Domo del Tormes
D.S.A.V.:	Dominio del Sinforme Alcañices-Verín
I.G.M.E.:	Instituto Geológico y Minero de España
I.T.G.E.:	Instituto Tecnológico Geominero de España
J.C.L.:	Junta de Castilla y León
MAGNA:	Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000
M.T.N.:	Mapa Topográfico Nacional
Z.C.I.:	Zona Centro Ibérica
Z.G.T.M.:	Zona de Galicia Tras-Os-Montes

ANEXO I

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS MINERALES

CÓDIGOS Y ABREVIATURAS DEL LISTADO DE INDICIOS

SUSTANCIA

Elemento químico: su símbolo correspondiente

grf: grafito

pyr: pirita

vrs: variscita

MINERALOGÍA

Ag: plata

asp: arsenopirita

Au: oro

azu: azurita

bar: barita

brt: braunita

cas: casiterita

cd: calcedonia

cer: cerusita

cn: celsiana

cp: calcopirita

cv: covellina

dol: dolomita

elb: elbaita

esc: escorodita

fd: feldespato

gn: galena

goe: goethita

grf: grafito

hfe: hidróxidos fe

hm: hematites

mal: malaquita

mb: molibdenita

mar: marcasita

mcli: mica de litio

mg: magnetita

oFe: óxidos de hierro

oMn: óxidos de manganeso

oSb: ocre de antimonio

plu: pirolusita

po: pirrotina

psl: psilomelana

py: pirita

qz: cuarzo

sb: estibina

sch: scheelita

sl: esfalerita

smt: smithsonita

td: tetraedrita

vrs: variscita

vf: volframita

EDAD

D: Silúrico-Devónico

S: Silúrico

O₂: Ordovícico Superior

O₁₃: Llanvirniense-Llandeilo

O₁₂: Arenig

O₁₁: Tremadoc

PC-CA: Precámbrico-Cámbrico

UNIDAD ESTRATIGRÁFICA (UE)

6: Esquistos de Villalcampo

7: Neises de Villadepera

9: Capas de Cerezal, Formación Puebla

10: Formación Culebra

11: Formación Villafior+Formación Campillo

12: Formación Manzanal del Barco

15: Formación Rábano

MACIZO INTRUSIVO (MI)

3: Leucogranito

4: Granito 2 micas, localmente biotítico y grano-diorita

5: Facies de megacristales en 4

DOMINIO

D.A.O.S.: Dominio del Antiforme de Olló de Sapo

D.S.A.V.: Dominio del Sinforme de Alcañices-Verín

D.A.V.P.: Dominio del Antiforme de Villadepera-Pere-ruela

D.D.T.: Dominio del Domo del Tormes

MORFOLOGÍA

A: Aluvionar

D: Desconocida

E: Estratiforme

F: Filoniana (145°=N145°E)

I: Irregular

L: Lentejonar

S: Detectada por sondeos

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS DE LA HOJA 1:200.000 N.º 28 – ALCAÑICES

N.º	CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO										CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE				OBSERVACIONES
	N.º X-UTM	Y-UTM	HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	R. IGNEA ASOCIADA	
											UE	MI			
1	651.35	4651.15	304	LA GUDIÑA	MINA DE BARRIA (SECTOR N)	Sn-W	asp, cas, esc, py	F. N40°E F. N165°E	PIZARRA, CUARCITA, VULCANITA	S-D	15	D.S.A.V.	Granito	Numerosas zanjas y galerías	
2	652.10	4650.40	304	LA GUDIÑA	S. JUAN Y ANDURINA	Sn-W	asp, cas, py, vf	F. N110°E	PIZARRA, CUARCITA, VULCANITA	S-D	15	D.S.A.V.	Granito	Galerías de interior	
3	661.70	4648.50	304	LA MEZQUITA	LA FELISA Y ROSITA	Sn	Cas, hfe	F. N75°E	LEUCOGRANITO		3	D.S.A.V.	Granito	Varias calcatas y galerías en dos zonas	
4	674.25	4648.60	304	HERMISENDE		Grf	grf, py, qz	E. N130°E	PIZARRA	S-D	15	D.S.A.V.		Indicio asociado al cabalgamiento de Z.G.T.M. sobre Z.C.I.	
5	679.25	4650.40	305	HERMISENDE		Fe-Au	mg, asp, Au	F. N60°E	GRANITO		4	D.S.A.V.	Granito	Indicio mineralógico, sin labores.	
6	679.75	4651.10	305	HERMISENDE		Fe	mg, goe, hm	D	METAARENISCA	O ₁₃ -O ₂	11	D.S.A.V.	Granito	Pequeña zanja de reconocimiento	
6	679.85	4650.65	305	HERMISENDE		Fe	mg, goe, hm	D	METAARENISCA	O ₁₃ -O ₂	11	D.S.A.V.	Granito	Pequeña cata en ladera	
7	679.45	4649.55	305	HERMISENDE		Fe	mg, goe, hm	E. N175°E	ESQUISTO GRANATIFERO	O ₁₃ -O ₂	11	D.S.A.V.	Granito	Indicio mineralógico sin labores, situado en un roof pendant sobre el granito de Calabor.	
8	678.95	4647.35	305	HERMISENDE	LA BISMADRE	Au	asp, Au, py, qz, vf	F. N160°E F. N50°E	GRANITO		4	D.S.A.V.	Granito	Borde del granito de Calabor	
9	679.25	4646.20	305	HERMISENDE		Au	asp, Au, esc, po, py, qz	F. N45°E	ESQUISTO ANDALUCITICO	O ₁₃ -O ₂	11	D.S.A.V.	Granito	Zona de contacto con granito Calabor	
10	686.25	4646.95	305	PEDRALBA DE LA PRADERIA		Pyr	goe, py, qz	F. N175°E	PIZARRA	O ₁₃ -O ₂	11	D.S.A.V.	Granito	Calcata	
11	690.00	4650.55	305	PEDRALBA DE LA PRADERIA	SANTA BÁRBARA-CALABOR	Sn	asp, cas, qz, sch, vf	F. N60°E	FILITA	O ₁₃ -O ₂	11	D.S.A.V.	Granito	Corta grande y socavones	
12	689.50	4648.50	305	PEDRALBA DE LA PRADERIA	MANOLITA	Sn	asp, cas, qz	F. N60°E	FILITA	S-D	12	D.S.A.V.	Granito	Abundantes labores de entidad	
13	688.75	4646.90	305	PEDRALBA DE LA PRADERIA		Sn	cas	F. NE-50	PIZARRA	O ₁₃ -O ₂	11	D.S.A.V.	Granito	Dos calcatas y numerosos pocillos de escasa profundidad	
14	688.55	4646.10	305	PEDRALBA DE LA PRADERIA	CASUALIDAD O STA. LUCIA	Sn	asp, cas, qz	F. NE-50	PIZARRA, MICACITA	O ₁₃ -O ₂	11	D.S.A.V.	Granito	Varias cortas y galerías y otras más antiguas	
15	694.30	4649.60	305	PEDRALBA DE LA PRADERIA		Vrs	py, qz, vrs	E. N130°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	15	D.S.A.V.		Galería semitapada	
16	695.25	4649.05	305	PEDRALBA DE LA PRADERIA		Vrs	goe, qz, vrs	F. N120°E F. N60°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	15	D.S.A.V.		Sin labores	
17	706.70	4639.50	306	FIGUERUELA DE ARRIBA		Pyr	cas, goe, py	E. N115°E	PIZARRAS, LIDITA Y CHERT	S-D	12	D.S.A.V.		Pozo y dos calcatas	

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS DE LA HOJA 1:200.000 N.º 28 – ALCAÑICES

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO										CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
N.º	X-UTM	Y-UTM	HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD UE MI	DOMINIO	R. IGNEA ASOCIADA		
18	707.15	4638.80	306	FIGUERUELA DE ARRIBA		Pyr-As	asp, cp, gn, goe, hm, qz	F. N-S	PIZARRA, LIDITA Y CHERT	S-D	15	D.S.A.V.		2 pozos pequeños	
19	707.75	4635.10	306	FIGUERUELA DE ARRIBA		Pyr	asp, cas, hm, goe, py, qz	E. N105°E	PIZARRA, LIDITA Y CHERT	S-D	15	D.S.A.V.		Pozo y trinchera	
20	709.70	4638.55	306	FIGUERUELA DE ARRIBA		Fe	cp, hm, goe, mg, py	E. N130°E	PIZARRA, CHERT Y VOLCANITA	S-D	12	D.S.A.V.	Volcánica asociada	Pozo y trinchera	
20	709.35	4638.55	306	FIGUERUELA DE ARRIBA		Pyr	hie, py, qz	E. N120°E	PIZARRA, RIOLITA, CINERITA Y LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.	Volcánica	2 trincheras	
21	709.27	4643.73	306	FIGUERUELA DE ARRIBA	LA MOURA	Fe	goe, hm, mg	I	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas	
22	710.63	4642.95	306	FIGUERUELA DE ARRIBA	CARA LAS MINAS	Fe	goe, hm, mg	E. N130°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas	
23	718.28	4643.05	306	MAHIDE		Fe	goe, hm, mg	E. N135°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas	
24	723.87	4641.24	306	MAHIDE		Fe	goe, hm, mg	E. N115°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas	
25	723.95	4640.28	306	MAHIDE		Fe	goe, hm, mg	E. N105°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas	
26	724.93	4640.60	306	MAHIDE		Fe	goe, hm, mg	E. N130°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas	
27	725.00	4639.73	306	MAHIDE		Fe	goe, hm, mg	E. N120°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas	
28	726.90	4639.53	306	RIOFRIO DE ALISTE		Fe	goe, hm, mg	E. N110°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas	

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS DE LA HOJA 1:200.000 N.º 28 – ALCAÑICES

N.º	X-UTM	Y-UTM	HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE O PARAJE	CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO				CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE				OBSERVACIONES
						SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD UE MI	DOMINIO	R. IGNEA ASOCIADA	
29	728.34	4638.95	306	RIOFRIO DE ALISTE		Fe	goe, hm, mg	E. N105°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas
30	728.73	4641.50	306	FERRERAS DE ARRIBA		Fe	goe, hm, mg	E. N110°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas
31	729.60	4641.64	306	FERRERAS DE ARRIBA		Fe	goe, hm, mg	E. N110°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas
32	731.93	4637.48	306	RIOFRIO DE ALISTE	PEÑAS DE MAYAS	Fe	goe, hm, mg	E. N125°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Dos socavones muy inclinados alineados con la dirección de las capas.
33	736.00	4640.48	307	FERRERAS DE ARRIBA		Fe	goe, hm, mg	E. N120°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Numerosas calicatas antiguas, alargadas y orientadas en la dirección de las capas, actualmente muy colmatadas por vegetación y coluviones de las cuarcitas
34	260.35	4637.95	307	FORAMONTANOS DE TABARA		Fe	Hm, goe	E. N125°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Trincheras y pequeñas canteras
35	703.23	4624.42	337-338	TRABAZOS		Pyr	goe, py, qz	F. N25°E F. N150°E	PIZARRA (METAMORFISMO DE CONTACTO)	S-D	12	D.S.A.V.	Leucogranito	5 pocillos
36	704.02	4622.45	337-338	TRABAZOS	MOLINO DEL ABIFORAL	Pyr	py	E. N100°E	PIZARRA, LIDITA, METAVULCANITA	S-D	12	D.S.A.V.	Volcanita	
37	704.80	4619.15	337-338	TRABAZOS		Pb	cer, cv, gn, plu, qz	F. N60°E	PIZARRA	O ₁₃	10	D.S.A.V.		3 pequeñas zanjas
38	704.77	4624.08	337-338	TRABAZOS		Pb-Zn-Pyr	cp, cv, gn, py, qz, sl	F. N10°E	GRANITO	S-D	3	D.S.A.V.	Granito	Depresión rectangular
38	704.80	4624.16	337-338	TRABAZOS		Pb-Zn-Pyr	cp, cv, gn, py, qz, sl	F. E-O	PIZARRA	S-D	12	D.S.A.V.	Granitos	Depresión semicircular
39	705.00	4624.80	337-338	TRABAZOS		Pyr-Pb-Zn	cp, po, py	D	PIZARRA, LIDITA Y GABRO	S-D	12	D.S.A.V.	Leucogranito	3 pozos
40	705.65	4625.60	337-338	TRABAZOS		Pyr	goe, py, qz, sl	F. N100°E	PIZARRA	S-D	12	D.S.A.V.	Leucogranito	Pocillo de reconocimiento
41	705.90	4619.00	337-338	TRABAZOS		Fe	grf, goe, hm, mg	E. N130°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Indicio sin labores
42	706.82	4620.85	337-338	TRABAZOS		Fe	goe, py	F. N110°E F. N55°E	PIZARRA	S-D	15	D.S.A.V.		Labores despreciables
43	707.50	4630.30	337-338	TRABAZOS	MINA ASTUR	Ba	bar, py	E. N130°E	PIZARRA	S-D	15	D.S.A.V.		Explotación en corta y galería, cerrada en 1970
44	707.80	4628.28	337-338	TRABAZOS	URRIETA MARTIN	Pyr	dol, py	D	PIZARRA Y CALCOESQUISTO	S-D	15	D.S.A.V.		Trinchera de 20 m cubierta de zanjas

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS DE LA HOJA 1:200.000 N.º 28 – ALCANICES

N.º	CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO										CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
	N.º X-UTM	Y-UTM	HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	R. IGNEA ASOCIADA		
											UE	MI				
45	708.10	4621.75	337-338	TRABAZOS		Pb	gn, qz	F. N45°E	PIZARRA	S-D	12		D.S.A.V.		2 excavaciones circulares superficiales	
46	709.35	4621.55	337-338	TRABAZOS	EL BOSTAL	Vrs	qz, vrs	F. N80°E	PIZARRA	S-D	12		D.S.A.V.		Una zanja	
47	709.25	4630.55	337-338	VIÑAS	MINA MARI CARMEN	Ba	bar, py	E. N130°E	PIZARRA, CALIZA Y METAVULCANITA	S-D	15		D.S.A.V.		Varias cortas	
48	711.45	4618.52	337-338	RABANO DE ALISTE		Fe	goe, hm, mg	E. N130°E	CUARCITA MICACEA	O ₁₂ -O ₁₃	11		D.S.A.V.		Indicio sin labores	
49	712.32	4622.85	337-338	RABANO DE ALISTE		Pb	gn, py, qz	F. N60°E	PIZARRA	S-D	12		D.S.A.V.		Pocillos y pequeña trinchera	
50	713.45	4630.85	337-338	SAN VITERO		Vrs	vrs	D	PIZARRA	S-D	15		D.S.A.V.		Labores borradas por el arado	
51	713.65	4624.30	337-338	RABANO DE ALISTE	INMACULADA	Mn	plu, qz	F. N117°E	PIZARRA	S-D	15		D.S.A.V.		Zanja grande y labores de interior tapadas	
52	713.73	4622.20	337-338	RABANO DE ALISTE	LAS URCERONAS	As	asp, esc, gn, qz	F. N125°E	PIZARRA	S-D	12		D.S.A.V.		2 trincheras pequeñas	
53	713.80	4622.50	337-338	RABANO DE ALISTE		Pyr-Pb-Zn	cp, cv, goe, gn, py, qz, sl	F. N160°E	PIZARRA	S-D	12		D.S.A.V.		Pequeño pocillo semicubierta	
54	714.45	4622.40	337-338	RABANO DE ALISTE		Fe-Mn	goe, oMn, py, qz	F. N130°E	PIZARRA	S-D	12		D.S.A.V.		Varias trincheras	
55	715.73	4625.60	337-338	RABANO DE ALISTE		Fe(Mn)	goe, plu	D	PIZARRA Y LIDITA	S-D	15		D.S.A.V.		Varias trincheras	
56	715.75	4629.00	337-338	SAN VITERO		Mn	ofe, plu	D	PIZARRA	S-D	15		D.S.A.V.		Pequeña corta	
57	715.90	4631.90	337-338	FIGUERUELA DE ARRIBA		Vrs	Vrs	E. N100-130°E	LIDITA	S-D	15		D.S.A.V.		Mineralización detectada en cantera para áridos	
58	717.40	4629.53	337-338	SAN VITERO		Mn	plu, qz, vrs	F. N140°E	LIDITA	S-D	15		D.S.A.V.		Posterior labor para áridos (abandonadas)	
59	717.80	4631.45	337-338	SAN VITERO		Mn	ofe, plu	E. N120°E	PIZARRA, GRAUVACA Y LIDITA	S-D	12		D.S.A.V.		Sin labores	
60	718.38	4631.20	337-338	SAN VITERO		Mn	plu, qz	F. N-S	PIZARRA, GRAUVACA Y LIDITA	S-D	12		D.S.A.V.		Zanja	
61	719.15	4620.90	337-338	ALCANICES		Mn	ofe, plu	D	LIDITA Y CHERT	S-D	12		D.S.A.V.		Pequeñas trincheras semitapadas	
62	720.00	4620.65	337-338	ALCANICES		Mn	ofe, plu	F. N20°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	12		D.S.A.V.		Zanja, galerías y pocillos	
63	720.50	4621.00	337-338	ALCANICES		Mn		D	PIZARRA Y LIDITA	S-D	12		D.S.A.V.		Pequeñas trincheras	
64	720.47	4630.00	337-338	SAN VITERO		Fe	ofe	D	PIZARRA, TOBA Y CHERT	S-D	12		D.S.A.V.		Pozo tapado	
65	721.52	4627.50	337-338	SAN VITERO		Mn-Fe	ofe, plu	I	PIZARRA Y METAVULCANITA	S-D	15		D.S.A.V.		El indicio es el talud de la carretera	
66	722.87	4626.50	337-338	RABANALES		Mn-Fe	ofe, plu	E. N120°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	15		D.S.A.V.		Zanjon para abastecimiento de agua	
67	723.70	4627.80	337-338	RABANALES		Mn	ofe, plu, psi	F. N80°E	PIZARRA, LIDITA Y METAVULCANITA	S-D	12		D.S.A.V.		Corta y 2 pozos	
68	725.10	4633.60	337-338	SAN VICENTE DE LA CABEZA		Vrs	Vrs	E (MUY REPLEGADO)	LIDITA	S-D	12		D.S.A.V.		Varias trincheras y un pozo	

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS DE LA HOJA 1:200.000 N.º 28 – ALCAÑICES

N.º	X-UTM	Y-UTM	HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE				OBSERVACIONES	
									LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD	DOMINIO		R. IGNEA ASOCIADA
69	726.05	4619.05	337-338	FONFRIA	SANTA ELISA	Sn	cap, cas, py, qz, sch, sl, vf	F. NE-SO	PIZARRA CON MET. CONTACTO	O ₃ -O ₂	11	D.S.A.V.	Granito	Explozada hasta los años 80
70	726.80	4633.00	337-338	SAN VICENTE DE LA CABEZA		Mn	oMn	E. N130°E	PIZARRA Y ARENISCA	S-D	12	D.S.A.V.		Indicio mineralógico, sin labores
71	726.90	4632.38	337-338	SAN VICENTE DE LA CABEZA		Vrs	Vrs	E. N130°E	LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Dos trincheras
72	727.00	4625.70	337-338	RABANALES		Fe-Mn	ofe, oMn	E. N125°E	PIZARRA, LIDITA Y VULCANITA	S-D	15	D.S.A.V.		Dos pequeñas trincheras
73	727.45	4646.22	337-338	RABANALES		Fe	hFe	E. N140°E	PIZARRA Y METAVULCANITA	S-D	12	D.S.A.V.		Una pequeña trinchera
74	728.30	4631.78	337-338	SAN VICENTE DE LA CABEZA		Mn	hFe, ofe, plu	D	PIZARRA Y LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Dos pozos y zanja
75	728.77	4630.86	337-338	SAN VICENTE DE LA CABEZA	LA TOZONA	Vrs	vrs	E. N145°E	LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Pequeños pocillos tapados
76	730.17	4628.68	337-338	SAN VICENTE DE LA CABEZA		Mn	plu	E. N140°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Trinchera de reconocimiento
77	732.38	4621.95	337-338	GALLEGOS DEL RIO		Mn	plu	E. N125°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	15	D.S.A.V.		Trinchera y dos galerías
78	734.25	4622.20	339	GALLEGOS DEL RIO	MINA JAFREZ	Mn	ofe, plu, psf, qz	E. N130°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Labores de cierta entidad
79	734.50	4625.00	339	GALLEGOS DEL RIO	EL TARTIMOSO	Mn	omn	F. N20°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Labores de interior tapadas
80	735.75	4619.25	339	SAMIR DE LOS CAÑOS	EL CAÑO	Mn	goe, omn, py	E. N130°E	PIZARRA Y TOBA	S-D	15	D.S.A.V.		Explotación años 1940-45
80	735.20	4619.40	339	SAMIR DE LOS CAÑOS		Mn	ofe, plu	E. N130°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	15	D.S.A.V.		
81	735.90	4624.70	339	GALLEGOS DEL RIO		Ba	bar, cp, goe, py	D	PIZARRA Y LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.	Metavulcanita	Cuatro trincheras
82	736.30	4618.35	339	SAMIR DE LOS CAÑOS	EL CARBALLO	Mn	goe, plu, psf	E. N130°E	PIZARRA	S-D	15	D.S.A.V.		Corta, pocillos y zanjón
82	736.60	4618.37	339	SAMIR DE LOS CAÑOS	ROTACUEVA	Mn	goe, plu	E. N130°E	PIZARRA	S-D	12	D.S.A.V.		Trabajada en los años 1940 y 1960 (explotación artesanal)
83	736.80	4619.20	339	SAMIR DE LOS CAÑOS		Mn	goe, plu	E. N120°E	PIZARRA, CHERT Y LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Pequeñas labores de reconocimiento
84	737.20	4619.75	339	SAMIR DE LOS CAÑOS		Mn	hfe, omn, qz	F. N40°E	PIZARRA Y GRAUVACA	S-D	12	D.S.A.V.		Zanja
85	737.25	4617.95	339	SAMIR DE LOS CAÑOS		Mn	hfe, omn	D	PIZARRA Y CHERT	S-D	15	D.S.A.V.		Calicata de exploración
86	737.60	4620.45	339	GALLEGOS DEL RIO	ENCINO	Mn	hfe, omn	E. N125°E	PIZARRA	S-D	12	D.S.A.V.		Zanjas
87	739.30	4617.80	339	SAMIR DE LOS CAÑOS		Ba	bar, cp, py, qz	D	LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Escombreras alrededor de un pozo tapado
88	740.05	4617.50	339	LOSACINO	AMBICIOSA	Ba	bar, cp, py	L. N140°E	PIZARRA Y CALIZA	S-D	12	D.S.A.V.	Volcánica	Corta y socavón inaccesibles
89	740.05	4622.20	339	VEGALATRAVE		Mn	omn	D	PIZARRA	S-D	12	D.S.A.V.		Trinchera
90	740.45	4618.50	339	LOSACINO	LA PETADA	Mn	hfe, omn	E. N125°E	PIZARRA	S-D	12	D.S.A.V.		Se explotó durante 1970

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS DE LA HOJA 1:200.000 N.º 28 – ALCAÑICES

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO										CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
N.º	X-UTM	Y-UTM	HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD UE MI	DOMINIO	R. IGNEA ASOCIADA	OBSERVACIONES	
90	740.45	4618.55	339	LOSACINO		Vrs	qz, ws	F. N130°E	LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Mineralizaron estratificada. sin labores	
91	740.60	4618.85	339	LOSACINO		Pyr	py, qz	E. N130°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.			
92	742.45	4617.70	339	LOSACINO		Mn	omn	F. N100°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Trincheras y un socavón	
93	743.75	4629.75	339	FERRERUELA		Fe	goe	E. N125°E	CUARCITA	O ₁₂ -O ₁₃	10	D.S.A.V.		Pocitos	
94	746.10	4623.95	339	LOSACIO	SANTA ISABEL	Pb(Ag),Sb	cp, gn, mar, py, qz, sb, sl, td	F. N100°E	ESQUISTO ANDALUCÍTICO	O ₁₁	9	D.S.A.V.	Leucogranito	Varias trincheras y galerías	
95	747.30	4622.45	339	LOSACIO	MINA CLARA	Pb(Ag-Sb)	gn, qz	F. E-O	ESQUISTO Y LEUCOGANITO	O ₁₁	9	D.S.A.V.	Leucogranito	Galería y varios pozos tapados	
95	747.80	4622.60	339	LOSACIO	MINA CAÑÓN	Sb-Pb(Ag)	ag, cp, gn, osb, py, qz, sl	F.	LEUCOGANITO		3	D.S.A.V.	Leucogranito	Una trinchera cubierta y dos rozas	
96	748.25	4623.40	339	LOSACIO	LAS COGOLLAS	Sb(Au)	ag, asp, au, gn, osb, sb	F. N100°E	ESQUISTO	O ₁₁	9	D.S.A.V.	Leucogranito	Varios pozos, galería y trincheras	
97	748.70	4622.65	339	LOSACIO	POZO DEL ESTAÑO	Sn	cas, goe, psf, qz	D	PIZARRA MOSQUEADA	O ₁₁	9	D.S.A.V.	Leucogranito	Pozo de 70 m, cubierto de zarzas	
98	749.55	4621.35	339	OLMILLOS DE CASTRO	LA CABRERA	Sb	hfe, ofe, qz, sb	F. N100°E	PIZARRA Y CUARCITA	O ₁₁	9	D.S.A.V.	Leucogranito	Labores destruidas por arado	
99	730.40	4613.00	367	FONFRIA	URRIETA DEL CUERO I	Sn	asp, cas, py, qz	D	ESQUISTO	O ₁₁	9	D.S.A.V.	Granito	Pozo	
99	730.60	4612.90	367	FONFRIA	URRIETA DEL CUERO II	Sn	asp, cas, py, qz	F. N30°E	ESQUISTO	O ₁₁	9	D.S.A.V.	Granito	Dos pocillos	
100	730.95	4612.25	367	FONFRIA		Sn	asp, cas, py, qz	F. N40°E	GRANITO Y ESQUISTO	O ₁₁	9	D.S.A.V.	Granito	Abundantes zanjas, pozos y socavones	
100	731.15	4612.25	367	FONFRIA		Sn	cas, qz	D	GRANITO Y ESQUISTO	O ₁₁	9		Granito	Pozo con galerías	
101	736.40	4610.60	368	FONFRIA		Au	asp, au, qz	F. N45°E	GRANITO	O ₁₁	4	D.A.V.P.	Granito	Dos pozos de 7 m de profundidad	
101	736.70	4610.80	368	FONFRIA		Au	asp, qz	F. N150°E	GRANITO	O ₁₁	4	D.A.V.P.	Granito	Dos socavones pequeños	
102	736.60	4605.20	368	VILLADEPERA	POZOS DEL CARMEN, S. JOSE	Sn	asp, cas, qz	F. N40°E	NEIS MICROGRANULAR	PC-CA	6	D.A.V.P.		Dos grupos de labores de entidad	
103	737.50	4608.25	368	PINO		Au		D	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Trinchera limpia en granito	
103	737.55	4608.45	368	PINO		Au	asp, qz	F. N40°E	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Pequeña trinchera	
103	737.35	4608.45	368	PINO		Au	asp, qz	D	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Trinchera muy cubierta de vegetación	
104	738.05	4607.60	368	PINO		Au	au, py, qz	F. NE-50	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Pequeña excavación en el cauce del arroyo	
105	738.05	4608.45	368	PINO		Au	asp, au	I	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Dos zanjas	
106	738.20	4605.05	368	VILLADEPERA	POZO DE VALDEFEIDE	Sn	asp, cas, py, qz	F. N55°E	NEIS MICROGRANULAR	PC-CA	6	D.A.V.P.	Granito	Pozos y zanjas distribuidos en un área de 6,5 ha.	
107	738.55	4605.90	368	PINO		Au	asp, au, py, qz	F. N20°E	NEIS	PC-CA	7	D.A.V.P.	Granito	Pozo de 4 m.	
107	738.80	4606.35	368	PINO		Au	au, asp, qz	F. N25°E	NEIS	PC-CA	7	D.A.V.P.	Granito	Dos pozos, zanjas y socavón	
108	738.85	4607.40	368	PINO		Au	au, asp	I	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Dos zanjas	
108	739.00	4607.60	368	PINO		Au		D	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Dos pequeñas trincheras	

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS DE LA HOJA 1:200.000 N.º 28 – ALCANICES

N.º	CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO										CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
	X-UTM	Y-UTM	HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD UE MI	DOMINIO	R. IGNEA ASOCIADA			
109	738.80	4607.80	368	PINO		Au	au, asp	F. N50	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Dos zanjas		
109	738.80	4608.05	368	PINO		Au	asp	F. CIZALLA N-S	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Dos pocillos		
109	738.95	4607.95	368	PINO		Au	asp	F. N40°E	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Trinchera de dos metros de profundidad		
109	739.15	4608.15	368	PINO		Au	au, asp, py, qz	F. N40°E	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Dos trincheras semitapadas		
110	738.75	4615.30	368	SAMIR DE LOS CAÑOS	LAS BOUZAS	Mn	goe, omn, psi, qz	D	PIZARRA Y LIDITA	S-D	15	D.S.A.V.		Varias zanjas		
111	739.20	4608.45	368	PINO	EL FACHO	Au	au, asp, py, qz	F. N60°E	GRANITO Y ESQUISTO	O ₁₁	9	D.A.V.P.	Granito	Trinchera de 40 m y 5,5 m de profundidad		
111	738.95	4608.45	368	PINO	LADRON	Au	asp, au	F.	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Dos bandas de cizalla. Labor muy difuminada		
112	739.20	4607.35	368	PINO		Au	asp, oFe, py, qz	F. N45°E	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Corta muy recubierta de vegetación 30 x 10 x 4 m.		
113	738.65	4600.50	368	MORALINA		As	asp, qz	F. N140°E	GRANITO		5	D.D.T.	Granito	Zanja circular		
114	738.75	4602.00	368	VILLADEPERA		Cu	azu, mal, qz, smt	D	MICAESQUISTO	PC-CA	6	D.A.V.P.	Granito	Depresión suave		
115	739.62	4604.50	368	VILLADEPERA	FUENTE DE LA CALESA	Sn	cas, qz	F. N35°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Granito	Dos pozos de 4 y 5 m de profundidad		
116	739.55	4609.50	368	PINO		Au	asp, au	F. N60°E	GRANITO Y ESQUISTO	O ₁₁	9	D.A.V.P.	Granito	Dos trincheras tapadas		
117	739.80	4607.65	368	PINO		Au	asp, au, py, qz	F. N60°E	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Banda silicificada. Trinchera de 30 m tapada		
118	739.85	4607.05	368	PINO		Au	asp	F. N60°E	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Banda silicificada. Sin labores		
118	740.00	4607.35	368	PINO		Au	asp	I	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Episientización. sin labores		
119	740.25	4604.35	368	VILLADEPERA	RITALCORZO	Sn	cas, qz	F. N35°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Granito	Seis pozos		
120	740.35	4600.90	368	VILLADEPERA	POZO DE RITA	Cu	mal, oFe, qz	F. N135°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Granito	Un pozo		
121	740.25	4608.20	368	PINO		Au	asp, au, py, qz	F. N50°E	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Banda de deformación, alterada. Trinchera con pozo profundo y dos zanjas circulares		
122	740.50	4606.55	368	PINO		Au+Pb-Zn	asp, cp, gn, py, qz, sl	F. N30°E	GRANITO 2 MICAS		4	D.A.V.P.	Granito			
123	740.60	4607.40	368	PINO		Au	asp	I	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Zona episientizada. sin labores		
124	741.15	4603.45	368	VILLADEPERA	PEÑA BLANCA	Sn	asp, cp, cas, py, qz	F. N30-40°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Granito	Numerosas labores superficiales y subterráneas		
124	741.35	4603.60	368	VILLALCAMPO	DORINDA	Sn	asp, cp, cas, mb, py, qz	F. N30-40°E	ESQUISTO Y NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Granito	Numerosas zanjas y labor grande subterránea. Explotada hasta 1984		
125	741.50	4606.35	368	PINO		Au	asp, oFe, py, qz	F. N60°E	GRANITO		4	D.A.V.P.	Granito	Brecha silicea. sin labores		
126	743.25	4615.65	368	LOSACINO		Mn-Fe	hfe, omn	E. N120°E	LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Calicatas de reconocimiento		
126	742.60	4615.90	368	LOSACINO		Vrs	vrs	E. N120°E	LIDITA	S-D	12	D.S.A.V.		Sin labores		
127	744.05	4608.40	368	MUELAS DEL PAN	LA LEGAÑOSA	Pyr	cd, hfe, py, qz	F. N50°E	GRANITO 2 MICAS		4	D.A.V.P.	Granito	Zanja en forma de "I"		
128	744.25	4602.40	368	VILLALCAMPO		Sn	cas, py, qz	D	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Granito	Una trinchera		
129	745.85	4615.20	368	LOSACINO		Mn	hfe, omn	F. N170°E	CUARCITA	S-D	12	D.S.A.V.				
129	744.85	4615.37	368	LOSACINO		Mn-Fe	hfe, omn, qz	D	PIZARRA Y CUARCITA	S-D	12	D.S.A.V.				

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS DE LA HOJA 1:200.000 N.º 28 – ALCAÑICES

N.º	CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO										CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
	X-UTM	Y-UTM	HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD UE MI	DOMINIO	R. IGNEA ASOCIADA			
129	744.50	4615.60	368	LOSACINO		Mn		D	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.					
130	745.40	9613.60	368	VIDEMALA		Vrs	qz, ofe, vrs	F. N105°E	CUARCITA Y PIZARRA	S-D	D.S.A.V.		Un pocillo			
131	745.90	4608.50	368	MUELAS DEL PAN	ROSARIO	Sn	cas, qz	F. N120°E	ESQUITO Y CUARCITA	O ₁₁	D.S.A.V.	Granito	Tres cortas alargadas y alineadas			
132	745.90	4614.20	368	VIDEMALA		Mn	hfe, omn	D	PIZARRA	S-D	D.S.A.V.		Indicio en zona de cabalgamiento			
133	745.85	4615.20	368	LOSACINO		Mn	hfe, plu, qz	F. N100°E	PIZARRA, LIDITA Y CALIZA	S-D	D.S.A.V.		Indicio en zona de cabalgamiento. Numerosas zanjas			
134	746.45	4614.40	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn	hfe, psi, py	F. N125°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.		Trincheras y socavones			
134	746.95	4614.15	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn	omn	D	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.		Trincheras y socavones			
135	747.45	4614.15	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn-Fe	hfe, omn, plu, psi, qz	D	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.		Situado en cabalgamiento de 12 sobre 13			
136	747.60	4615.70	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn	omn	D	PIZARRA Y CALIZA	S-D	D.S.A.V.		Una trinchera de reconocimiento			
137	748.55	4606.65	368	MUELAS DEL PAN	EL GRANIO	Sn	cas, py, qz	F. N100°E	PIZARRA Y ARENISCA	O ₁₁	D.S.A.V.	Granito	Pozo y zanja			
138	748.60	4613.00	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn	brt, goe, plu, qz	F. N120°E F. N20°E	PIZARRA, LIDITA Y CHERT	S-D	D.S.A.V.		Indicio próximo a zona de cabalgamiento			
138	748.45	4612.85	368	CARBAJALES DE ALBA		Vrs	vrs	E. N130°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.		Sin labores			
139	250.90	4610.20	368	VIDEMALA	LAS REVUELTAS	Mn	hfe, omn, plu, psi, qz	E. N120°E	PIZARRA	S-D	D.S.A.V.		Labores muy erosionadas y abartrancadas (aspecto natural)			
140	251.10	4609.60	368	VIDEMALA	MINAS DEL REBOLLAR	Mn-Fe	hfe, omn, plu, psi, qz	F. N120°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.		Trincheras, pocillos y galería			
141	251.10	4611.20	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn-Fe	hfe, omn, psi, qz	F. N120°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.		Indicio situado en zona de cabalgamiento			
142	251.25	4611.85	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn	goe, omn, plu, psi, qz	F. N130°E	PIZARRA	S-D	D.S.A.V.		Indicio sobre cabalgamiento. Labores de interior			
143	252.15	4616.65	368	CARBAJALES DE ALBA	CARMEN	Fe	goe, qz	E. N130°E	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.		Zanja y pocillo			
144	252.15	4610.05	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn	hfe, omn, qz	E. NO-SE	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.		Galerías y trincheras			
145	252.75	4610.65	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn-Fe	hfe, omn	D	PIZARRA	S-D	D.S.A.V.		Costa ferruginosa de enriquecimiento secundario			
145	253.15	4610.45	368	CARBAJALES DE ALBA		Mn-Fe	hfe, omn, psi, qz	E. N120°E	LIDITA Y PIZARRA	S-D	D.S.A.V.		Situados sobre cabalgamiento			
145	253.40	4610.25	368	MANZANAL DEL BARCO	MINA CARMEN	Mn-Fe	hfe, omn, qz	F	PIZARRA, LIDITA Y CARBONATO	S-D	D.S.A.V.		Situado en cabalgamiento. labores importantes			
146	253.20	4608.45	368	ALMENDRA		Fe	goe, py	E. N120°E	PIZARRA	S-D	D.S.A.V.		Nivel arenoso muy rico en hierro. Sin afloramientos			
147	254.60	4609.30	368	ALMENDRA		Mn-Fe	hfe, omn	I	CALIZA	S-D	D.S.A.V.		Relleno kárstico. trinchera y galería semitapada			
148	255.25	4611.80	368	MANZANAL DEL BARCO	SANTANDER	Fe-Mn	hfe, omn, plu, psi, qz	D	PIZARRA Y LIDITA	S-D	D.S.A.V.		Galerías inaccesibles			
149	719.50	4584.25	395	FORNILLO DE FERMOSELLE		Li	fd, mic, li, qz	F. N170°E BIOTITICO	GRANITO	S-D	D.S.A.V.	4	Granito Zanjas de poca importancia			

LISTADO DE INDICIOS Y DEPÓSITOS DE LA HOJA 1:200.000 N.º 28 – ALCAÑICES

N.º	CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO										CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
	X-UTM	Y-UTM	HOJA	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD UE MI	DOMINIO	R. IGNEA ASOCIADA			
149	719.80	4584.65	395	FORNILLO DE FERMOSELLE		Li	elb, fd, qz	F. N-5 BIOTITICO	GRANITO			4	D.D.T.	Granito	Zanjas de poca importancia.	
150	727.50	4584.55	395	FARIZA	CATAS DE PALAZUELO	W	asp, py, qz, vf	F. E-O	GRANITO 2 MICAS		4	D.D.T.	Granito	Siete zanjas		
151	730.00	4583.05	395	MUGA DE SAYAGO	CASETA DE SANTOS	W	asp, cp, mal, po, py, sl, vf	F. NE-SO	GRANITO BIOTITICO		4	D.D.T.	Granito	Varias zanjas y pozos cubiertos		
152	730.80	4584.50	395	MUGA DE SAYAGO Y FARIZA	PICONES	W	asp, cas, cp, mal, sl, vf	F. N50°E	GRANITO		4	D.D.T.	Granito	Numerosos pozos y zanjas. miles de metros cuadrados de escombreras		
153	731.70	4586.75	395	FARIZA	ANITA	W	asp, esc, vf	I	GRANITO 2 MICAS		5	D.D.T.	Granito	Dos cortas y galerías inaccesibles		
154	735.75	4583.60	396	MUGA DE SAYAGO		W	qz, vf	F. N150°E	GRANITO		4	D.D.T.	Granito	Zanjas		
155	744.10	4598.50	396	VILLALCAMPO		Sn		F. E-O	MICAESQUISTO	PC-CA0	6	D.A.V.P.	Granito	Dos pequeñas zanjas		
156	254.35	4694.95	396	VILLASECO		Sn	cas, qz	F. N110°E	ESQUISTO Y NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Leucogranito	Zanjon de 20 x 1 x 2 m.		
157	254.60	4593.15	396	ALMARAZ DE DUERO		W-Sn	cas, qz, vf	F. N130-150°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Corta de 60 x 4 m.		
157	254.90	4593.25	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn		F. N120°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Varios socavones pequeños		
157	255.15	4592.90	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn	cas, qz	F. N140°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Canteras, zanjas y galerías		
158	255.00	4593.65	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn		F. N130°E	MICAESQUISTO	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Socavón y dos zanjas pequeñas		
158	255.50	4593.20	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn-W		F. N120°E	GRANITO, NEIS, MICAESQUISTO	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Abundantes pequeñas canteras irregulares		
159	255.45	4592.10	396	ALMARAZ DE DUERO	LA JORNERA	Sn	cas, py, qz	F. E-O	MICAESQUISTO	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Gran socavón		
160	255.90	4592.55	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn		F. N115°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Multitud de pocillos		
160	256.35	4592.25	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn-W	asp, cas, ofe, vf	F. N110°E	MICAESQUISTO	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Pozo, socavón y galería		
160	256.65	4592.10	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn		F. SUBH.	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Dos galerías y un zanjón		
161	256.60	4594.20	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn		F. N130°E	MICAESQUISTO Y CUARCITA	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Pocillo		
162	256.75	4593.55	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn		F. N80°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita			
162	257.20	4593.40	396	ALMARAZ DE DUERO	EL QUIJÓN	Sn		F. N125°E	MICAESQUISTO	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Galería con pozos y chimeneas		
163	257.10	4591.45	396	PERERUELA	SAGRARIO	Sn	cas, qz	F. NE-SO	LEUCOGRANITO, NEIS Y MICAESQUISTO	PC-CA	6	D.A.V.P.	Leucogranito	Cantera, dos pozos, galería y zanjas		
164	257.25	4592.40	396	ALMARAZ DE DUERO		Sn	cas, qz	F. N130°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Galerías		
165	258.20	4191.95	396	PERERUELA	PEPITA	Sn	asp, au, cas, qz, vf	F. N110°E	NEIS	PC-CA	6	D.A.V.P.		Tres cortas grandes. restos de planta y línea eléctrica		
166	259.35	4593.10	396	PERERUELA		Sn	asp, cas, qz	F. E-W	MICAESQUISTO	PC-CA	6	D.A.V.P.		Dos zanjas de 14 y 9 m.		
167	261.50	4590.40	396	PERERUELA		Sn		F. N110°E	ESQUISTO	PC-CA	6	D.A.V.P.	Aplita	Varias trincheras unidas por una galería		

ANEXO II

**LISTADO DE CORRELACIÓN DE NUMERACIÓN
DE INDICIOS Y FICHAS**

LISTADO DE CORRELACION ENTRE INDICIOS Y FICHAS

INDICIO N.º	FICHA N.º	INDICIO N.º	FICHA N.º	INDICIO N.º	FICHA N.º	INDICIO N.º	FICHA N.º
1	224	44	31	87	72	129	133 134-135
2	223	45	35	88	65	130	139
3	225	46	39	89	70	131	144
4	222	47	33	90	66-67	132	140
5	216	48	44	91	68	133	136
6	217-218	49	2	92	71	134	137-138
7	219	50	46	93	80	135	141
8	221	51	6	94	75	136	146
9	220	52	1	95	76-77	137	147
10	214	53	40	96	78	138	155-156
11	209	54	7	97	73	139	157
12	210	55	9	98	74	140	145
13	212	56	11	99	114-115	141	149
14	215	57	48	100	117-118	142	159
15	206	58	10	101	128-129	143	142
16	207	59	14	102	112	144	160
17	203	60	13	103	100 101-102	145	161 162-163
18	204	61	3	104	106	146	82
19	201	62	4	105	104	147	81
20	202-205	63	5	106	113	148	148
21	230	64	12	107	107-108	149	166-167
22	231	65	29	108	95-96	150	168
23	232	66	28	109	91-97 98-105	151	169
24	251	67	30	110	130	152	170
25	242	68	15	111	89-90	153	173
26	248	69	42	112	94	154	165
27	247	70	41	113	123	155	164
28	249	71	16	114	122	156	178
29	243	72	19	115	110	157	183 185-186
30	244	73	18	116	88	158	182-184
31	250	74	17	117	93	159	187
32	253	75	47	118	228-92	160	188 189-190
33	252	76	34	119	109	161	180
34	200	77	22	120	121	162	181-191
35	25	78	64	121	87	163	177
36	45	79	79	122	85	164	241
37	23	80	61-58	123	227	165	176
38	37-38	81	69	124	119-126	166	174
39	36	82	50-51	125	229	167	240
40	26	83	56	126	152-153		
41	43	84	55	127	143		
42	24	85	52	128	124		
43	32	86	54				

LISTADO DE CORRELACION ENTRE FICHAS E INDICIOS

FICHA N.º	INDICIO N.º	FICHA N.º	INDICIO N.º	FICHA N.º	INDICIO N.º	FICHA N.º	INDICIO N.º
1	52	61	80	122	114	185	157
2	49	64	78	123	113	186	157
3	61	65	88	124	128	187	159
4	62	66	90	126	124	188	160
5	63	67	90	128	101	189	160
6	51	68	91	129	101	190	160
7	54	69	81	130	110	191	162
9	55	70	89	133	129	200	34
10	58	71	92	134	129	201	19
11	56	72	87	135	129	202	20
12	64	73	97	136	133	203	17
13	60	74	98	137	134	204	18
14	59	75	94	138	134	205	20
15	68	76	95	139	130	206	15
16	71	77	95	140	132	207	16
17	74	78	96	141	135	209	11
18	73	79	79	142	143	210	12
19	72	80	93	143	127	212	13
22	77	81	147	144	131	214	10
23	37	82	146	145	140	215	14
24	42	85	122	146	136	216	5
25	35	87	121	147	137	217	6
26	40	88	116	148	148	218	6
28	66	89	111	149	141	219	7
29	65	90	111	152	126	220	9
30	67	91	109	153	126	221	8
31	44	92	118	155	138	222	4
32	43	93	117	156	138	223	2
33	47	94	112	157	139	224	1
34	76	95	108	159	142	225	3
35	45	96	108	160	144	227	123
36	39	97	109	161	145	228	118
37	38	98	109	162	145	229	125
38	38	100	103	163	145	230	21
39	46	101	103	164	155	231	22
40	53	102	103	165	154	232	23
41	70	104	105	166	149	240	167
42	69	105	109	167	149	241	164
43	41	106	104	168	150	242	25
44	48	107	107	169	151	243	29
45	36	108	107	170	152	244	30
46	50	109	119	173	153	247	27
47	75	110	115	174	166	248	26
48	57	112	102	176	165	249	28
50	82	113	106	177	163	250	31
51	82	114	99	178	156	251	24
52	85	115	99	180	161	252	33
54	86	117	100	181	162	253	32
55	84	118	100	182	158		
56	83	119	124	183	157		
58	80	121	120	184	158		

4x

