MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

Instituto Geológico y Minero de España

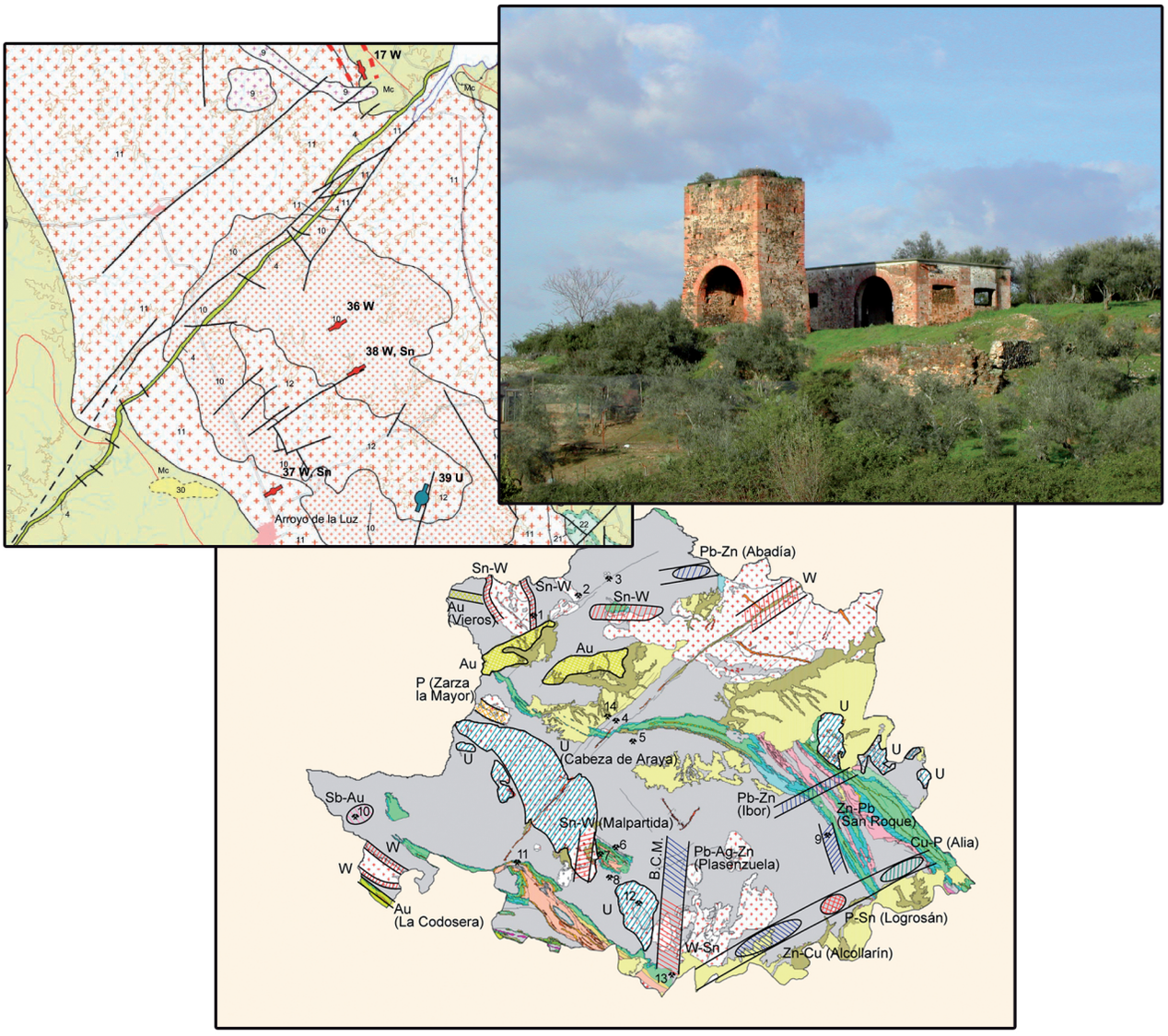
JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Economía y Trabajo

Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas

MAPA METALOGENÉTICO DE LA PROVINCIA DE CÁCERES

Escala 1:200.000



MAPA METALOGENÉTICO DE LA

PROVINCIA DE CÁCERES

Escala 1:200.000

MAPA METALOGENÉTICO DE LA

PROVINCIA DE CÁCERES

Escala 1:200.000

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

Instituto Geológico y Minero de España

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Economía y Trabajo

Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas

Mapa metalogenético de la provincia de Cáceres Escala 1:200.000 /Instituto Geológico y Minero de España; Junta de Extremadura. Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas.- Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2006.
253 págs; figs; 30 cm
ISBN: 84-7840-619-0
1. Mapa metalogenético 2. Nota explicativa 3. Historia minera 4. Provincia Cáceres. I. Instituto Geológico y Minero de España, ed. II. Junta de Extremadura. Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas.
553(460.251)

Este estudio ha sido realizado por un equipo de trabajo del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), con la Dirección de Juan Locutura Rupérez, y de la Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas de la Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura, con la Supervisión de Carlos Alcalde Molero.

Este equipo ha estado constituido por los siguientes técnicos:

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Juan Locutura Rupérez (Elaboración de Memoria. Hoja 1/200.000 n.º 44 y fosfatos Zarza la Mayor, A. Metalogenético, Historia Minera).
Estér Boixereu i Vila (Hojas 1/200.000 n.º 52 y 60, Memoria)
Pedro Florido Laraña (Hoja 1/200.000 n.º 43 y Memoria)
Javier González Sanz (Hoja 1/200.000 n.º 52 y Memoria)
Pablo Gumiel Martínez (Base y Síntesis geológica. Hojas 1/200.000 n.º 50, 51, 58, 59 y Memoria)
Alejandro Sánchez Rodríguez (Hoja 1/200.000 n.º 52)
Concepción Fernández Leyva (Estudios microscópicos Hoja 1/200.000 n.º 43)
Alejandro Bel-lan Ballester (Apoyo GIS para bases cartográficas, y preparación y edición del Mapa).
Sandra Martínez Romero (Apoyo GIS para bases cartográficas, y preparación y edición del Mapa)
Guillermo Ortiz Figueroa (Gestión Base de Datos Metalogenéticos)
Fernando Pérez Cerdán (Digitalización Base Geológica)
Fernando Pérez Moras (Delineación)

Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas (Junta de Extremadura)

Carlos Alcalde Molero (Memoria)

Este estudio ha sido financiado por la Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura y por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), en el marco de un Convenio Específico entre ambas instituciones. También ha sido parcialmente soportado, desde el punto de vista económico, por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología a través del proyecto 1FD97-1894 del Programa FEDER-CICYT "Desarrollo de Infraestructuras para la Exploración Minera en Extremadura: Cartografía y Análisis Metalogenético y Tipológico".

Ninguna parte de este libro y mapa 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
NIPO: 657-06-013-5
ISBN: 84-7840-619-0
Depósito legal: M-7930-2006

Diseño y maquetación: Barrero & Acedo

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas de la Junta de Extremadura, cuya ayuda e informaciones han supuesto un valioso apoyo para el desarrollo de este estudio.

Igualmente, se agradece la colaboración prestada, a las siguientes personas y entidades:

—Jesús Gómez de Las Heras (IGME) por su ayuda y apoyo.
—Alberto Rivas y de Hoyos, geólogo de Coria, por los importantes conocimientos e información comunicados sobre la antigua minería del oro en el NO de la Provincia de Cáceres.
—Joaquín Hurtado Simón, Excmo. Alcalde de Coria por las facilidades concedidas para el estudio de la minería romana
—Al Centro de Interpretación de la Reserva Natural de la Garganta del Infierno (Jerte) y, en particular, a Serafín, por su compañía, hospitalidad y ayuda en el campo.
—A José Manuel Amor y a Fernando Palero, de Minas de Almadén y Arrayanes (MAYASA), por su colaboración, siempre fluida y muy valiosa.
—A Francisco Fernández de La Llave, Ramón González Cerato, Antonio González Cordero y Alfonso Mora Peña, por sus siempre interesantes informaciones sobre mineralizaciones de la zona.
—A Juan Gil Montes y Jerónimo Matas González por su ayuda en el trabajo de campo.

Índice

1. Introducción 1
1.1. Objetivos y metodología de la cartografía metalogenética 1
1.2. Antecedentes 3

2. Síntesis geológica 5
2. 1. Dominios definidos en la zona de Cáceres 6
2. 2. Estratigrafía 7
2.2.1. Materiales de la Unidad Centroibérica (Dominio lusitano-alcúdico) 7
2.2.1.1. Materiales preordovícicos 7
2.2.1.1.1.Precámbrico Superior 8
2.2.1.2. Materiales Paleozoicos (Cámbricos) 9
2.2.1.2.1. Cámbrico Inferior (Tommotiense). **9**
2.2.1.3. Materiales Paleozoicos (Postcámbricos) 9
2.2.1.3.1. Ordovícico 9
2.2.1.3.2. Silúrico-Devónico Inferior (23) 11
2.2.1.3.3. Devónico Medio-Superior 11
2.2.1.3.4. Carbonífero 13
2.3. Materiales de cobertera: Cenozoico-Cuaternario 15
2.3.1. Terciario-Pliocuaternario. Arcillas, limos y calizas. Rañas (30) 15
2.3.2. Cuaternario 15
2.4. Rocas ígneas 16
2.4.1. Unidades Graníticas Variscas 16
2.4.1.1. Batolito del Jálama (JAL) 17
2.4.1.2. Cúpula de Acebo (ACB) 18
2.4.1.3. Stock de Santibáñez (SAN) 18
2.4.1.4. Stock de Gata-Peñaparda (G-B) 18
2.4.1.5. Cúpula de Torrecilla de Los Ángeles (TA) 18
2.4.1.6. Batolito de Plasencia-Montehermoso (P-M) 18
2.4.1.7. Unidad granítica de La Gargüera (GG) 19
2.4.1.8. Stock de Zarza La Mayor (ZM) 19
2.4.1.9. Cúpula del Paláncar (PAL) y 2.4.1.10. Cúpula de Pedroso de Acím (PAC) 19
2.4.1.11. Stock de Belvís Monroy (BM) 20
2.4.1.12. Batolito de Berrocalejo-Mesas de Ibor (B-MI) 20
2.4.1.13. Stock de Valdeverdeja (VAL) 20
2.4.1.14. Stock de Villar del Pedroso (VP) 21
2.4.1.15. Macizo de Estorninos (EST) 21
2.4.1.16. Batolito de Cabeza de Araya (CA) 21
2.4.1.17. Macizo de Brozas (BRO) 22
2.4.1.18. Stock de Casa Clemente (CC) 22
2.4.1.19. Macizo de Arroyo de La Luz (ARL) 22
2.4.1.20. Apófisis del Sinclinal de Cáceres (SC) 23
2.4.1.21. Cúpula de El Trasquilón (TRA) 23
2.4.1.22. Stock de Plasenzuela (PLA) 23
2.4.1.23. Stock de Trujillo (TRU) 23
2.4.1.24. Batolito de Albalá (ALB) 23
2.4.1.25. Stock de Montánchez (MON) 24
2.4.1.26. Granitoides de Zarza-Ruanes (Z-R) 24
2.4.1.27. Plutón de Alijares (ALI) 25
2.4.1.28. Complejo de Santa Cruz-Zorita (SC-Z) 25

2.4.1.29. Stock de Peña Quemada (PQ) ... 25
2.4.1.30. Stock de Logrosán (LOG) ... 25
2.4.1.31. Complejo granítico de Alburquerque (ABU) ... 25
2.4.1.32. Pórfidos graníticos de Santa Marta Magasca (SM) ... 26
2.4.1.33. Pórfido granítico de El Sextil (SX) ... 26
2.4.2. Unidades magmáticas básicas ... 27
2.4.2.1. Complejo filoniano de Brozas-Membrío (CFB-M) ... 27
2.4.2.2. Diabasas de Villar del Rey ... 27
2.5. Síntesis petrológica de los granitoides ... 28
2.5.1. Granitoides de afinidad diorítica o cuarzodiorítica ... 28
2.5.2. Granitoides calcoalcalinos de tendencia alumínica ... 28
2.5.3. Leucogranitos ... 29
2.5.4. Otras rocas: neises y migmatitas ... 29
2.5.5. Rocas ígneas tardihercínicas (Postcinemáticas) ... 30
2.5.5.1. Diques aplíticos y pegmatíticos (2) ... 30
2.5.5.2. Diques de pórfidos graníticos (2a) ... 30
2.5.5.3. Diques y filones de cuarzo (1) ... 30
2.5.5.4. Diabasas del Dique de Plasencia (4) ... 30
2.6. Síntesis geoquímica de los granitoides ... 31
2.6.1. Consideraciones petrogenéticas ... 32
2.7. Metamorfismo ... 34
2.8. Tectónica: Cronología de las deformaciones ... 35
2.8.1. Orogenia hercínica ... 35
2.8.1.1. Límite entre la ZCI y la ZOM ... 35
2.8.1.2. Unidad Centroibérica (Dominio Lusitano-Alcúdico) ... 37
2.8.2. Deformación alpina S.L. ... 41

3. Descripción de las mineralizaciones ... 43
3.1. Minerales metálicos ... 44
3.1.1. Mineralizaciones de Sn-W (Li, Nb-Ta, Mo, Y, As) ... 44
3.1.1.1. Mineralizaciones intragraníticas y perigraníticas, diseminadas y filonianas de Sn, W, Li, (As, Mo, Nb-Ta) asociadas a unidades graníticas ... 44
3.1.1.1.1. Mineralizaciones relacionadas con la unidad plutónica del Jálama ... 44
3.1.1.1.2. Mineralizaciones de W en la apófisis o unidad granítica de Acebo (43-028) . 49
3.1.1.1.3. Mineralizaciones de Sn-W ligadas a la unidad granítica de Torrecilla de Los Angeles (43-34 Y 43-35, Grupo Minero Desquite) ... 50
3.1.1.1.4. Mineralizaciones de W asociadas a la unidad granítica de Santibáñez (43-083) ... 51
3.1.1.1.5. Mineralizaciones de W asociadas a la unidad granítica de La Lapa (43-030) 52
3.1.1.1.6. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas al extremo occidental de la unidad granítica del Batolito de Plasencia-Montehermoso. (43-036, 43-040, 43-042, 43-045, 43-046, 43-068, 43-069, 43-071, 43-072, 43-073, 43-074, 43-075, 43-076, 43-077, ... 53
3.1.1.1.7. Mineralizaciones de W asociadas a la zona central de la unidad granítica de Plasencia-Montehermoso ... 54
3.1.1.1.8. Mineralizaciones de W ligadas a la unidad granítica del Batolito de Alburquerque ... 63
3.1.1.1.9. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica del Batolito de Cabeza de Araya ... 64
3.1.1.1.10. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica de Albalá. ... 65
3.1.1.1.11. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica de Montánchez. ... 66
3.1.1.1.12. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica del Stock de Trujillo ... 68
3.1.1.1.13. Mineralizaciones de Sn y de Sn-Li asociadas a la unidad granítica de la Cúpula de Pedroso de Acím-El Palancar. ... 68
3.1.1.1.15. Mineralizaciones de Sn ligadas a la unidad granítica del "Stock de Logrosán". ... 72

3.1.1.1.16. Mineralizaciones de Sn ligadas a la unidad granítica del "Pórfido de El Sextil"..... 74
3.1.1.1.17. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica del Stock de Villar del Pedroso. 52-018. 75
3.1.1.2. Mineralizaciones filonianas de Sn-W extragraníticas, sin relación aparente con unidades graníticas..... 75
3.1.1.2.1. Mineralizaciones filonianas extragraníticas de las asociaciones qz-Sn o qz-Sn-Li..... 75
3.1.1.3. Mineralizaciones de W (scheelita) en diques de rocas ígneas básicas (43-27, 43-63, 43-64)..... 81
3.1.1.4. Mineralizaciones de casiterita de tipo aluvionar (placeres)..... 84
3.1.2. Mineralizaciones de oro..... 86
3.1.2.1. Mineralizaciones primarias de Au (As, Sb)..... 86
3.1.2.1.1. Brechas y filones de cuarzo con Au o As-Au en materiales del ADE..... 86
3.1.2.1.2. Mineralizaciones de oro en estructuras relacionadas con la zona de cizalla de Badajoz-Córdoba (ZCBC). La zona aurífera de La Codosera..... 89
3.1.2.1.3. Mineralizaciones de Au asociadas a rocas básicas: los "VIEROS"..... 91
3.1.2.2. Mineralizaciones secundarias de oro de tipo aluvionar. Placeres (indicios 43-2, 43-51, 43-61, 43-66)..... 92
3.1.2.2.1. Aluviones auríferos del Rio Erjas. 92
3.1.2.2.3. Explotaciones romanas del "Sierro de Coria" (indicio 43-066) y "Murias del Río Ladrillar" (43-002). 95
3.1.2.2.4. Depósitos aluvionares auríferos en el área del stock granítico de Logrosán..... 96
3.1.2.2.5. Depósitos aluvionares auríferos en los ríos Alagón y Jerte..... 96
3.1.3. Mineralizaciones de Pb-Zn-Cu (Ag)..... 97
3.1.3.1. Filones de Pb-(Zn-Cu-Ag) en fracturas extensivas en rocas graníticas o próximos a ellas. 97
3.1.3.2. Filones de Pb-(Zn-Cu-Ag) en fracturas tardías extensionales, en esquistos del ADE y sin relación espacial con rocas graníticas..... 97
3.1.3.2.1. Mineralizaciones de la zona de Abadía y de Guijo de Galisteo..... 97
3.1.3.2.2. Mineralizaciones de Pb-Zn en filones extensionales en las zonas de Río Salor y Arroyo de la Luz..... 98
3.1.3.2.3. Mineralizaciones filonianas de Pb-Zn-(Ag), de relleno de fracturas tardías en los materiales paleozoicos del Sinforme de la Codosera..... 98
3.1.3.2.4. Mineralizaciones filonianas de Pb-Zn-Ag-Cu en fracturas extensivas en el Domo Extremeño..... 99
3.1.3.3. Mineralizaciones de Pb-Zn-Ag-Cu en estructuras extensionales asociadas a bandas de cizalla..... 99
3.1.3.3.1. Mineralizaciones asociadas a la Banda de Cizalla de Montánchez BCM). Distrito de Plasenzuela..... 99
3.1.3.3.2. Mineralizaciones de Pb-Zn-(Cu) en filones extensionales asociados a bandas de cizalla en el Domo Extremeño..... 99
3.1.3.3.3. Mineralizaciones de Pb asociadas a la banda de cizalla Alcollarín-Alía..... 103
3.1.3.3.4. Mineralizaciones de Zn-Pb asociadas a bandas de cizalla en el distrito de "San Roque"..... 104
3.1.4. Mineralizaciones de Sb..... 106
3.1.4.1. Mineralizaciones filonianas de Sb..... 107
3.1.4.1.1. Mineralizaciones filonianas de Sb (qz-Sb-Au)..... 107
3.1.4.1.2. Mineralizaciones filonianas de Sb (qz-Sb) en el Alogrupo Domo Extremeño (ADE)..... 110
3.1.5. Mineralizaciones de Cu..... 110
3.1.5.1. Mineralizaciones filonianas de Cu asociadas a zonas de cizalla..... 110
3.1.5.1.1. Mineralizaciones filonianas de Cu en la banda de cizalla de San Roque..... 110
3.1.5.1.2. Mineralizaciones filonianas de Cu en la banda de cizalla de Alcollarín-Alía..... 111
3.1.5.2. Mineralizaciones filonianas de Cu-Fe-Ni-Co asociadas a fracturas tardihercínicas..... 112
3.1.6. Mineralizaciones de Ni..... 112
3.1.6.1. Mineralizaciones de Ni asociadas a cuerpos intrusivos de rocas básicas..... 113

3.1.7. Mineralizaciones de Fe 113

3.1.7.1. Mineralizaciones de Fe de carácter supergénico. Monteras ferruginosas y gossans..... 114
3.1.7.1.1. Mineralizaciones de Fe en el Sinclinal de de la Sierra de Dios Padre 114
3.1.7.1.2. Mineralizaciones de Fe (Mn) supergénicas en Castañar de Ibor..... 115
3.1.7.2. Mineralizaciones de Fe estratiformes (oligisto-hematites) en el Paleozoico 115
3.1.7.3. Mineralizaciones de Fe en filones brechificados en la cuarcita armoricana 116
3.1.8. Mineralizaciones de Ba 116
3.1.8.1. Filones de cuarzo-baritina (qz-Ba) intragraníticos..... 116
3.1.9. Mineralizaciones de Ti 116
3.1.9.1. Mineralizaciones de ilmenita y rutilo aluvionares. Placeres. 116
3.1.10. Mineralizaciones de P (fosforita)..... 117
3.1.10.1. Mineralizaciones estratiformes de fosfatos en calizas del Carbonífero inferior..... 117
3.1.10.1.1. Los yacimientos de fosfatos de Aldea Moret, Cáceres (51-078 a 51-083) .. 117
3.1.10.2. Mineralizaciones filonianas de fosforita asociadas a unidades graníticas..... 119
3.1.10.2.1. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas al stock granítico de Zarza La Mayor..... 120
3.1.10.2.2. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas al batolito de Alburquerque 124
3.1.10.2.3. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita (con U) asociadas a la unidad granítica de Albalá 125
3.1.10.2.4. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad de Montánchez 125
3.1.10.2.5. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Brozas 126
3.1.10.2.6. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Cabeza de Araya..... 126
3.1.10.2.7. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Trujillo..... 126
3.1.10.2.8. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Zorita 127
3.1.10.2.9. Mineralizaciones filonianas perigraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Logrosán 127
3.1.10.2.10. Mineralizaciones filonianas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Mesas de Ibor-Belvís..... 130
3.1.10.3. Mineralizaciones filonianas extragraníticas distales de P-Cu 130
3.1.10.3.1. Mineralizaciones filonianas extragráníticas de P-Cu en el sector de Logrosán 131
3.2. Minerales energéticos..... 133
3.2.1. Minerales radioactivos 133
3.2.1.1. Filones de cuarzo-óxidos de uranio (con±fosforita), intragraníticos..... 133
3.3.1.2. Mineralizaciones filonianas de cuarzo-óxidos de uranio en esquistos del ADE, con mayor o menor relación con cuerpos graníticos. 138
3.3. Minerales no metálicos..... 141
3.3.1. Grafito, pizarras grafitosas 141
3.3.1.1. Mineralizaciones grafitosas estratiformes diseminadas en pizarras negras..... 141
3.4.2. Cuarzo 141
3.4.2.1. Cuarzo rosa 141
3.4.2.2.Cuarzo para uso industrial 142
3.4.3. Feldespatos..... 142
3.4.4. Attapulgita 143
3.4.5. Andalucita..... 144
3.4.6. Magnesita 144

4. Listados..... 145
4.1. Listado de abreviaturas 145
4.2. Listado de mineralizaciones..... 150

5. Análisis metalogenético y tipológico..... 175
5.1. Tipologia y aspectos genéticos de las mineralizaciones..... 176

5.1.1. Mineralizaciones singenéticas en el Paleozoico ... 176
5.1.1.1. Mineralizaciones de hierro en calizas del Proterozoico superior ... 176
5.1.1.2. Mineralizaciones de magnesita en calizas del Vendiense (Precámbrico Superior) ... 176
5.1.1.3. Preconcentraciones de Fe singenéticas en la base de la cuarcita armoricana ... 176
5.1.1.4. Grafito estratiforme en el Silúrico ... 178
5.1.1.5. Hierro estratiforme en cuarcitas del Devónico medio-superior ... 178
5.1.1.6. Fosfatos estratiformes en calizas del Carbonífero inferior (Tournaisiense-Viseense) ... 179
5.1.2. Mineralizaciones relacionadas con la deformación hercínica ... 180
5.1.2.1. Mineralizaciones asociadas a estructuras tardi-variscas mayores de desgarre ... 181
5.1.2.1.1. Filones de Zn-Pb-(Cu) en fracturas extensionales asociadas a estructuras de desgarre ... 181
5.1.2.1.2. Filones extensionales de Cu y Cu-P relacionados con estructuras mayores de cizalla ... 182
5.1.2.1.3. Mineralizaciones de Au en estructuras asociadas a la zona de cizalla Badajoz-Córdoba ... 182
5.1.2.2. Mineralizaciones filonianas en fracturas extensionales locales tardi-variscas ... 183
5.1.2.2.1. Mineralizaciones de de Au-As ... 183
5.1.2.2.2. Mineralizaciones de Sb o Sb-Au filonianas en estructuras locales tardi-variscas ... 183
5.1.2.2.3. Mineralizaciones de Pb-Zn-Ag en filones extensionales tardi-variscos ... 184
5.1.3. Mineralizaciones relacionadas con el magmatismo hercínico ... 184
5.1.3.1. Mineralizaciones relacionadas con el magmatismo básico hercínico ... 185
5.1.3.1.1. Mineralizaciones de Ni en rocas básicas. ... 185
5.1.3.2. Mineralizaciones relacionadas con el plutonismo granítico hercínico ... 185
5.1.3.2.1. W en diques de rocas básicas en proximidad a granitos peralumínicos epizonales (Perales del Puerto, Jálama) ... 186
5.1.3.2.2. Au en diques de rocas básicas en proximidad a granitos peralumínicos epizonales (Vieros en la aureola de metamorfismo de contacto del Jálama) ... 186
5.1.3.2.3. Sn-W-(As-Li-Nb-Ta) en filones y diseminaciones asociados a granitos peralumínicos epizonales. ... 186
5.1.3.2.4. P y P-Cu en filones asociados a granitos peralumínicos epizonales ... 189
5.1.3.2.5. U en filones intragraníticos asociados a granitos peralumínicos epizonales. ... 190
5.1.3.2.6. Otras mineralizaciones ... 192
5.1.4. Mineralizaciones postvariscas. Cuencas sedimentarias posthercínicas ... 192
5.1.4.1. Mineralizaciones epigenéticas de U en estructuras dentro de materiales pelíticos del ADE ... 192
5.1.4.2. Placeres auríferos (con Sn y Ti) en terrazas y depósitos aluviales fluviales ... 192
5.1.4.3. Placeres estanníferos en terrazas y depósitos aluviales fluviales, coluviones y eluviones ... 193
5.1.4.4. Arcillas especiales estratiformes en medio continental lacustre (attapulgita) ... 193
5.1.4.5. Fosfatos residuales en ambientes kársticos ... 194
5.1.4.6. Enriquecimientos supergénicos de Fe ... 194
5.2. Síntesis de la evolución metalogénica ... 195

6. Historia minera ... 197
6.1. Evolución histórica de la minería en Cáceres ... 199
6.1.1. La minería pre-romana ... 199
6.1.2. La minería romana ... 199
6.1.3. La minería en el medioevo ... 200
6.1.4. La minería en la edad moderna y contemporánea ... 200
6.1.4.1. La minería de fosfatos ... 202
6.1.4.2. La minería del plomo y del cinc (y plata) ... 205
6.1.4.3. La minería del antimonio ... 207
6.1.4.4. La minería del estaño y del wolframio ... 208
6.1.4.5. La minería del hierro ... 211
6.1.4.6. La minería del litio ... 211
6.1.4.7. Minería del uranio ... 212
6.1.4.8 Minería de otros recursos ... 212

7. Bibliografía 215

Anexo I: Proyectos realizados por el IGME en Extremadura 225

Anexo II. Proyectos de investigación realizados por la Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas de la Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura 237

1. Introducción

El Mapa Metalogenético de Cáceres es un estudio que ha sido realizado, junto con el Mapa Metalogenético de Badajoz, en el marco de un Convenio Específico entre la Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), con financiación de ambas partes. Asimismo, ha sido parcialmente soportado, desde el punto de vista económico, por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología a través del proyecto 1FD97-1894 del Programa FEDER-CICYT «Desarrollo de Infraestructuras para la Exploración Minera en Extremadura: cartografía y análisis metalogenético y tipológico».

La C.A de Extremadura contiene en su territorio numerosas y variadas mineralizaciones que, junto a su marco geológico, le confieren un indudable interés y potencialidad metalogenética. De ella es reflejo una importante actividad minera centrada en varias explotaciones, algunas de ellas activas hasta hace muy pocos años. Si bien es cierto que el agotamiento de los yacimientos o la mayor exigencia de los factores económicos han conducido al cierre progresivo de casi todas ellas, su potencialidad regional no es en absoluto desdeñable, y su conocimiento de todo punto necesario, tanto para la planificación del territorio por parte de la Administración, como para incentivar en un futuro la exploración e investigación de sus recursos. Prueba de ello es el fruto de la exploración llevada a cabo en los dos últimos decenios, en los que se han descubierto yacimientos de entidad y de tipos novedosos que abren nuevas expectativas a la minería. El hallazgo del depósito de níquel de Aguablanca, en Badajoz, del que Río Narcea Gold Mines S.A. ha iniciado la explotación en 2004 y, anteriormente, de los sulfuros masivos de Puebla de La Reina y del de estaño de Los Blázquez, este último en Córdoba pero muy próximo a Extremadura, demuestran la potencialidad del dominio de Ossa Morena y la rentabilidad de la actividad de exploración. Aunque es indudable la mayor importancia de la minería pacense y el mayor potencial metalogénico de su territorio, si se los compara con los de Cáceres, los de ésta última no son desdeñables y son dignos de estudio.

La segunda edición del Mapa Metalogenético Nacional o Revisión del M.M.N, se sitúa en el marco del Programa de Revisión del Mapa Metalogenético Nacional 1/200.000 del IGME, impulsado por el gran cambio cualitativo y cuantitativo habido en los últimos veinte años en el conocimiento de las mineralizaciones españolas y del medio geológico, y debido al gran auge de la actividad de investigación y exploración propiciado en este periodo. Su realización se fundamenta en un mayor peso del trabajo de campo y del reconocimiento de mineralizaciones e indicios, así como de su caracterización con técnicas de laboratorio.

1.1. Objetivos y metodología de la cartografía metalogenética

En palabras de Routhier (1963), Mapas Metalogenéticos son aquellos que, reagrupando e interpretando numerosos datos, tienden a poner en evidencia la distribución de las concentraciones minerales con relación al marco espacio-temporal. Dicho de otra forma, el objetivo de estos mapas es representar las relaciones entre mineralizaciones y el entorno geológico, y ello con dos fines, el de deducir las leyes de distribución espacial y temporal de la mineralizaciones y el de hacer uso de estas leyes para la exploración minera. Resulta fundamental poner de manifiesto cuantos rasgos físicos, litológicos, estratigráficos, estructurales, paleogeográficos, etc., puedan tener una relación con la aparición de las mineralizaciones (controles). Este enfoque enlaza con el concepto de **metalotecto**, que Laffitte, Permingeat y Routhier (1983) definen como «cualquier objeto o estructura que parezca de alguna forma relacionado con la presencia de una mineralización» con lo que se diluye en cierto modo la relación genética o causal. Por esta razón no parece apropiado definir un metalotecto para una mineralización única, sino de una forma más objetiva, en virtud de una asociación frecuente. La naturaleza y el orden de los metalotectos de un área dependen evidentemente de la escala del mapa metalogenético.

Los objetivos y metodología seguidos son, en lo fundamental, los que se expresan en las normas del Programa de Revisión del Mapa Metalogenético Nacional a escala 1/200.000, actualmente en elaboración por el IGME.

Los **objetivos básicos** perseguidos son los siguientes:

- Incorporación de un conocimiento y de una base geológica de mayor calidad que permita un análisis profundo de la relación mineralización-marco geológico.
- Sin renunciar a la interpretación o conceptualización, aspirar a constituir un conjunto de información sistemática y ordenada, de carácter objetivo sobre las mineralizaciones, elaborado con criterios unificados.
- Proceder a una toma de datos sistemática, sobre el terreno y en laboratorio, de todas las mineralizaciones o indicios conocidos y en los cuales es, actualmente, posible realizar una labor de reconocimiento. Esta caracterización objetiva y sistemática es el punto central de este programa.
- Simplificación de la representación cartográfica de mineralizaciones, incluyéndose en el mapa rasgos o parámetros esencialmente objetivos, y tendencia a un mapa con menor carga de información subjetiva.
- En relación con esta última, descargar la información descriptiva complementaria, así como las hipótesis e interpretaciones, e incluirlas en la memoria.
- Recientemente, se empieza a contemplar la posibilidad de tener en cuenta algunas de las coberturas de ámbito regional que en paralelo desarrolla el IGME (teledetección, geoquímica, geofísica), presentándolas en mapas complementarios (en la propia hoja o en la memoria) a menor escala que favorecen la interpretación.

Los rasgos más significativos de este estudio, desde el punto de vista de la **metodología de trabajo**, son los siguientes:

- Contempla los recursos de minerales metálicos, de los no metálicos y de los energéticos. Quedan excluidas las rocas industriales y ornamentales (productos de cantera). Se centra pues en aquellos recursos que suponen un proceso natural de concentración y cuyos yacimientos representan en sí mismos una anomalía de la corteza, por lo que su búsqueda y exploración resulta cada vez más difícil y compleja.
  En el Capítulo 3. Descripción de las Mineralizaciones y, concretamente, en el Apartado 3.1. *Minerales Metálicos*, se incluyen epígrafes relativos a minerales como fosfatos y barita, considerados generalmente como minerales no metálicos o como o minerales industriales, por estar su entorno geológico y sus rasgos genéticos, en la zona de estudio, íntimamente relacionada con la de los minerales metálicos.
- **Se reconocen y representan todas** las concentraciones minerales e indicios de los que se tiene noticia y a las cuales es posible tener acceso. Para ello se ha hecho una búsqueda y recopilación previa de información (fotografía aérea, planes de labores, información de proyectos de exploración, etc.). La mayor parte de los indicios corresponden a minas o antiguas explotaciones mineras, muchos de ellos a labores de reconocimiento o investigación, y algunos a simples afloramientos mineralizados o alterados en los que no existen labores pero que son auténticos «indicios»o guías para la exploración actual.
- Se ha recogido toda la información previa existente de cada indicio, así como la extraída de su propio estudio:

— Parámetros y atributos internos (morfología, zonación, estructura, mineralogía, quimismo, etc.) y externos (relación con entorno geológico, litología, estratigrafía, deformación, alteraciones hidrotermales.), deducidos del reconocimiento de campo y, eventualmente, de ensayos de laboratorio.
— Esquemas geológicos y de labores. Fotografías.
— Datos económicos ya existentes (ley-tonelaje).
— Datos de labores mineras (labores y escombreras).
— Bibliografía.
— Historia minera.

- Dado el fuerte cambio socio-económico que ha experimentado Extremadura desde los años 1980, el acceso a los indicios mineros y su reconocimiento y estudio directo ha sido en varios casos imposible o muy dificultoso y parcial. Desde los años 1970-80, década en la que cesaron muchas de las actividades mineras en algunos sectores históricos (wolframio y estaño, fosforita, antimonio..) la degradación de los espacios y de las labores mineras ha sido en muchos casos espectacular. Numerosos espacios mineros han sido reutilizados para nuevos usos, ya sea ocupados por infraestructuras de comunicación o por implantación de nuevas industrias, o por la urbanización del territorio inherente al crecimiento de las ciudades y pueblos importantes. En bastantes zonas con labores mineras, situadas en áreas no urbanizadas, pero afectadas por actividades agrícolas y ganaderas, se han producido aterrazamientos para nuevos cultivos (caso de las laderas del valle del Jerte, para plantación de cerezo) o cerramientos de fincas para fines cinegéticos. A ello se añade la utilización, bastante frecuente, de las labores mineras próximas a núcleos de población como basureros. Finalmente, el paso del tiempo ha afectado a aquellas labores excavadas en materiales poco firmes, encontrándose hoy en esos casos socavones hundidos, calicatas o trincheras derruidas y aplanadas, dificultándose su localización y la observación de las mineralizaciones que contenían.

  En estos casos, bastante frecuentes, y dados los objetivos del trabajo, se han completado los datos recogidos in situ con la información metalogénica existente elaborada en años anteriores, en las que las labores eran accesibles por estar aún en explotación o ser el cese más reciente, información procedente, en su mayor parte, de informes de compañias mineras o de estudiosos de este tema. Ello, siempre que esa información fuera fiable y susten-

tada en un trabajo contrastado. En caso contrario, los indicios que no han podido ser reconocidos directamente no han sido incluidos en el mapa y en la base de datos.

- El Mapa Metalogenético se ha realizado a escala 1/200.000, escala suficiente para conseguir una mayor claridad en la representación de información. La base topográfica y altimétrica utilizada corresponde a la 1/200.000 digital del IGN. La base geológica que soporta a la información metalogenética se ha elaborado a partir de la cartografía MAGNA 1/50.000, con modificaciones o mejoras procedentes de cartografías parciales posteriores (Mapas Geológico-Mineros a escala 1/100.000 de la J.E.). Se han hecho agrupamientos de unidades litoestratigráficas sin significado metalogenético, con el fin de conseguir un mapa menos cargado de información y de más fácil lectura.
  La elaboración del mapa se ha efectuado por vía informática, a partir de las coberturas digitales topográficas y altimétricas, de la geología digitalizada y de las tablas de características de indicios mineros. En el desarrollo de la confección del mapa han constituido una actividad importante las correcciones y ajustes para hacer espacialmente coherentes las distintas coberturas, en particular la topográfica. Para ello y para el diseño y maquetado global, se han utilizado los programas ARCVIEW GIS, ARCINFO y ADOBE.
- La **Memoria** incluye una introducción geológica simplificada resaltando los aspectos geológicos relacionados con los yacimientos. La parte principal contiene una descripción de las mineralizaciones agrupadas por sustancias, dominios geológicos y tipologías, y un capítulo de análisis metalogenético, más subjetivo e interpretativo, que discute las diferentes hipótesis, publicadas o no, sobre las mineralizaciones más importantes y sus metalotectos. El trabajo se completa con un resumen de las principales investigaciones mineras realizadas y una bibliografía lo más exhaustiva posible, de carácter geológico, metalogenético y minero.

1.2. Antecedentes

Si bien el territorio de la provincia de Cáceres tiene un pasado minero bastante dilatado y una potencialidad metalogénica en principio apreciable, son mucho más abundantes los estudios de carácter geológico que se han realizado en ella que los esencialmente metalogenéticos o mineros.

El hecho de que en el marco de Extremadura estén representados dos grandes dominios del Macizo Ibérico, como son las zonas Centro Ibérica y de Ossa Morena, y de que en ella se sitúe la estructura que las separa, ha promovido muchos estudios de carácter geológico, tendentes sobre todo al conocimiento del modelo de evolución geotectónica y de las relaciones entre ambas zonas. Otros aspectos enfocados han sido los relacionados con el plutonismo varisco, los de carácter estructural y los dirigidos a la definición de la estratigrafía del Precámbrico superior y del paleozoico inferior.

En lo que respecta a las mineralizaciones, minería o historia minera, pocas son las aportaciones antiguas de alcance regional. Hay que citar, por su importancia y por ser la primera, la debida a Sos Baynat (1967) que en su «Mineralogía de Extremadura» proporciona una primera visión de conjunto de las mineralizaciones extremeñas.

Entre los estudios antiguos hay que señalar, por su importancia, algunos de carácter sectorial, orientados a la descripción de algún tipo de mineralizaciones o a un distrito determinado. Es el caso de estudio de L. Mallada y Egozcue (1876), en el que se describen las mineralizaciones de fosforita en la época inicial de actividad minera, o el de González Llana (1948), en el que se presentan de forma completa las características de las explotaciones de minerales de Pb-Zn provincia a provincia.

El antecedente más directo de este estudio lo constituyen los Mapas Metalogenéticos de las Hojas 1/200.000 de Plasencia (43), Ávila (44), Valencia de Alcántara (50), Cáceres (51), Talavera (52), Villareal (58), Badajoz (59), Villanueva de La Serena (60) realizadas por el IGME en los años 1972-74, en el marco del PNIM (Plan Nacional de Investigación Minera) y del Programa del Mapa Metalogenético Nacional a escala 1/200.000. Los mapas de dichas hojas, que cubren a las provincias extremeñas en su totalidad, tenían defectos, consecuencia de la rapidez de su ejecución y del carácter esencialmente bibliográfico de sus fuentes. Tienen, sin embargo, un enorme e indudable valor, por constituir la primera presentación global y sistemática de las mineralizaciones y han sido el documento de base para la definición de los proyectos de exploración minera realizados por la Administración y por empresas mineras en los tres últimos decenios. Posteriormente se realizó en 1987, y ya específicamente para el territorio de Extremadura, el «Mapa Geológico y Minero de Extremadura a escala 1/300.000» (Junta de Extremadura, 1987) que significó un avance con respecto a los anteriores, en cuanto que incorporaba nuevos datos y que incluía una memoria mucho más descriptiva y explicativa de las mineralizaciones conocidas. Pero adolecía, asimismo, de estar basado en información bibliográfica, sin un control o apoyo de estudios de campo.

Otra fuente importante de conocimiento geológico y, sobre todo, yacimientológico, la constituyen los numerosos proyectos de exploración y de investigación minera que se han desarrollados en los últimos trein-

ta años en la provincia de Cáceres por parte de compañias mineras y por parte de organismos de la Administración. Los realizados por órganos de la Administración, fundamentalmente entre las décadas de 1970 y 1980 en las que, en el contexto del PNIM y del PNAMP (Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas), se hizo un gran esfuerzo exploratorio, son los que generaron mayor información, al ser, en general, de tipo más sectorial o regional.

Destacan los numerosos proyectos realizados por el IGME centrados en las investigaciones de diversas áreas o de estudios de posibilidades de recursos y sustancias concretas (sobre todo Sn-W, Pb-Zn, Oro, Fosfatos, etc.). Tras el apartado de Bibliografía figura otro en el que se incluye el listado de los proyectos relacionados con el conocimiento de la geología, con la exploración y/o la metalogenia que han sido desarrollados por el IGME y por la Junta de Extremadura en dicha región.

En el plano de las síntesis, hay que mencionar la Base de Datos Regionales de Ossa Morena que recoge, en la parte que afecta a Extremadura, muchos datos y coberturas de carácter diverso, incluyendo el geológico y el de los recursos minerales.

Menos abundantes, pero igualmente útiles, son los resultados de las investigaciones realizadas en aquellos años por ENADIMSA (Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S.A.), muchos de ellos financiados por la línea SISTEMINER de la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria.

MAYASA (Minas de Almadén y Arrayanes S.A.) fue la empresa operadora en los trabajos de exploración realizados por IGME-MAYASA-ENCASUR en el proyecto de exploración de la Reserva Hespérica, que ocupaba algunas zonas de Extremadura (Reserva de Valdelacasa). En dicha investigación se estudiaron a fondo algunos metalotectos de Pb-Zn y zonas anómalas deducidas de la campaña regional de geoquímica multielemental en sedimentos de la red de drenaje efectuada en la fase inicial del proyecto, suministrándose datos novedosos de algunas mineralizaciones.

Finalmente, y ya de los años 1990 a la actualidad, la Junta de Extremadura ha promovido proyectos de investigación y, sobre todo, ha diseñado un sistema de información geográfico que contiene y gestiona diversas coberturas georreferenciadas de carácter regional y de tipo geológico, topográfico, de indicios mineros etc…La Junta de Extremadura ha elaborado asimismo en 1993 el informe «La Minería de Extremadura», de gran valor, por cuanto aporta muchos datos, tanto sobre las mineralizaciones como sobre la actividad minera y las investigaciones realizadas.

Los trabajos realizados por equipos de centros de investigación y universidades en materia de los recursos minerales de Cáceres no son demasiado abundantes y, en general, versan sobre aspectos o mineralizaciones muy puntuales. Destacan entre ellos los numerosos trabajos de Gumiel, P. (1976, 1979, 1981, 1982, 1984, 1990, 1991, 1992, 1993, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2001, 2002) que abarcan desde estudios de yacimientos tipo a análisis tipológicos de mineralizaciones, fundamentalmente de Sn-W. Existen, por el contrario algunas tésis doctorales de enfoque más general, o de carácter sectorial, que aportan un conocimiento metalogénico importante. Hay que citar entre ellas, las de Gumiel (1982) sobre la metalogenia de los yacimientos de antimonio, con ejemplos clásicos en Extremadura, y la de Gallego, M. (1992) sobre la metalogenia de los yacimientos de litio.

En conclusión, puede decirse que aunque en forma no homogénea, en lo que respecta a los diferentes tipos de recursos, Extremadura, y la provincia de Cáceres en particular, presentan un grado de conocimiento aceptable. Este conocimiento ha sido la base sobre la cual se ha realizado este estudio.

2. Síntesis geológica

Desde el punto de vista geológico, los materiales que conforman el territorio de la Provincia de Cáceres se sitúan en el borde meridional de la Zona Centroibérica (ZCI) del Macizo Hespérico. Hacia el sur de la provincia, en el extremo noroeste de la de Badajoz, se sitúa el límite con la Zona de Ossa-Morena (ZOM). Este límite está marcado por la denominada Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba, simplificado como ZCBC (Burg *et al*., 1981; Quesada, 1989; Matte, 1986; Abalos, 1990; Quesada, 1991), y sobre cuyo significado tectónico hay diversas interpretaciones, constituyendo un contacto tectónico de primer orden en el Macizo Hespérico.

Lo más característico de la zona Centroibérica es la existencia de amplias áreas (antiformes) en las que aflora la unidad detrítica conocida como Alogrupo Domo Extremeño (ADE), equivalente al antiguo Complejo Esquisto Grauváquico (CEG), separadas por estrechos sinformes rellenos por materiales paleozoicos, comprendiendo desde el Ordovícico Inferior (Arenig) hasta el Carbonífero Inferior (Tournaisiense-Viseense) y Superior.

Otra característica de la geología de la Provincia de Cáceres es la profusión de plutones graníticos variscos, los cuales constituyen parte del denominado «Batolito de Extremadura Central» (BEC, Castro 1984), que aflora en una amplia banda, cuyos límites al Norte y Sur quedan establecidos por los dos grandes sinformes paleozoicos de Cañaveral-Monfragüe-Villuercas y el de la Sierra de San Pedro. Las rocas ígneas se han agrupado en varias unidades graníticas en función de sus características petrológicas, geoquímicas y metalogénicas.

2.1. Dominios definidos en la zona de Cáceres

Materiales Preordovícicos. El registro estratigráfico de los materiales preordovícicos de la Provincia de Cáceres encuadra en el Dominio de los Plieques Verticales (Unidad Paraautóctona) o Dominio Lusitano-Alcúdico (DLA) de la Zona Centroibérica, que es el que se ha adoptado en la elaboración del mapa geológico que sirve de base del presente Mapa. Este Dominio está constituido por una potente serie turbidítica, muy monótona, atribuida al Alogrupo Domo Extremeño (Alvarez Nava *et al*, 1988) y de edad Proterozoico Superior, que se caracteriza por presentar alternancias rítmicas de pizarras y grauvacas con ocasionales intercalaciones conglomeráticas. Son muy frecuentes también las intercalaciones de facies desorganizadas de muy variables potencias y dimensiones. Sobre estos depósitos de características flyschoides, que afloran tanto en la Zona Centroibérica como en la Zona de Ossa Morena, se sitúa discordantemente y con irregular distribución el Grupo Deposicional Ibor, formado por conglomerados, areniscas y calizas, que se atribuye al Vendiense Superior.

Materiales Paleozoicos (post-Cámbricos). Son litológicamente más variados y comprenden desde los materiales ordovícicos que están constituidos por alternancias de cuarcitas y pizarras. Los silúricos y los del Devónico Inferior, que se han agrupado en la cartografía geológica del mapa y que están razonablemente representados, son predominantemente detríticos y están constituidos principalmente por pizarras, cuarcitas y localmente calizas. Los correspondientes al Devónico Superior son muy potentes, diferenciándose, por una parte, una unidad en la que se agrupan varias formaciones de cuarcitas y pizarras y, por otra, un tramo superior de pizarras, areniscas y grauvacas que lleva asociada una importante participación volcánica. El Carbonífero Inferior identificado en la Sierra de San Pedro, en el Sinclinal de Cáceres y con probable presencia en el Sinforme de La Codosera, además de pizarras y calizas, también tiene participación volcánica. Finalmente, el Carbonífero Superior (exclusivo de la Sierra de San Pedro) es discordante sobre todos los materiales previos y está formado principalmente por conglomerados aunque también hay cierta presencia de areniscas y pizarras.

Materiales graníticos variscos. En general son cuerpos plutónicos poli-intrusivos en los que se han distinguido numerosas facies que corresponden a las diferentes intrusiones existentes en el área de estudio. Las rocas graníticas que afloran en la Provincia de Cáceres se han agrupado en 33 Unidades Graníticas Variscas (véase apartado 2.4. Rocas Ígneas).

Rocas básicas y filonianas. Es significativa la abundante presencia de rocas básicas en la Provincia de Cáceres, las cuáles se han agrupado como sigue: las interestratificadas y plegadas junto con los materiales del Devónico Superior y por lo tanto de esa edad, son características en el Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando y en el de la Sierra de San Pedro; el haz diabásico de Brozas-Membrío, que con una dirección aproximada E-O, corta indistintamente a los materiales del Alogrupo Domo Extremeño y al Macizo granítico de Brozas y que es claramente post 1.ª Fase hercínica y, por último, las diabasas asociadas a la Falla de Plasencia, más tardías, datadas como Jurásico Medio (Priem *et al.*, 1970, en García de Figuerola *et al.*, 1974).

Materiales de cobertera: Cenozoico-Cuaternario. Son los que corresponden a los depósitos terciarios y cuaternarios y se sitúan principalmente al norte de la Provincia (Cuencas de Moraleja y Coria), al Este (Cuenca de Navalmoral de La Mata), y conforman los rellenos de la cuenca del Guadiana. También aparecen en pequeños retazos distribuidos en toda la provincia y asociados principalmente a depositos fluviales y de ladera.

2. 2. Estratigrafía

2.2.1. Materiales de la Unidad Centroibérica (Dominio lusitano-alcúdico)

En base a trabajos de carácter general (Gutiérrez Marco *et al.*, 1990; Santamaría, 1995) los materiales del Proterozoico Superior y Paleozoico de la Unidad Centroibérica se subdividen en dos grandes hiperciclos:

a) Hiperciclo preordovícico.
b) Hiperciclo postcámbrico.

2.2.1.1. Materiales preordovícicos

Las series azoicas situadas por debajo de la Cuarcita Armoricana fueron denominadas, en determinadas áreas de la ZCI, como CEG o Complejo Esquisto-Grauváquico, nombre que proviene de su denominación en Portugal como «Complexo Xisto-Grauváquico Anteordoviciano» (Carrington da Costa, 1950; Teixeira, 1954 y 1955).

Hay autores, sin embargo, que en trabajos relativamente antiguos del sureste de la ZCI, aunque de rango local, reconocen en el Precámbrico dos series estratigráficas, pero discuten el carácter del contacto entre las mismas. Redlin, (1955), en el sector centro-oriental del Valle de Alcudia, las consideró discordantes, basándose en la existencia de materiales carbonatados en la unidad superior, a los que atribuyó erróneamente al Cámbrico. Bouyx (1970) extrapola esta discordancia al valle del Esteras (Anticlinal de Valdemanco) y al valle del Tirteafuera (Anticlinal de Abenójar), realizando la primera descripción detallada del Precámbrico y estableciendo dos conjuntos estratigráficos separados entre sí por una discordancia, a los cuales denomina respectivamente Serie Inferior y Serie Superior o de Hinojosas.

Tamain (1972) consideró como «Alcudiense» al conjunto único de todas las series infraordovícicas del Valle de Alcudia y de la «Plana de Argamasilla» (Anticlinal de Tirteafuera). Distingue las dos series de Bouyx pero las supone concordantes, interpretando las variaciones litológicas como cambios en el medio sedimentario y los denomina respectivamente Alcudiense Inferior y Alcudiense Superior. Es a partir de este último autor cuando empieza una época en la que se cuestiona la discordancia intraprecámbrica. Cabe mencionar entre otros, los trabajos de Vegas (1971); Parga y Vegas (1971); Arbin y Tamain (1973); Moreno (1977); Herranz *et al.*, (1977); Capote *et al.*, (1977); Roiz (1979); Vilas *et al.*, (1981) y Monteserín y López (1981 publicado en 1985). Ortega y González Lodeiro (1986) aclaran puntualmente la problemática de la discordancia, diferenciando en el Precámbrico, por criterios tectónicos, dos unidades distintas y poniendo en evidencia la existencia de una fase de plegamiento que afecta solo al conjunto inferior. Estos autores dudan, no obstante, de la importancia regional de la misma.

Basándose en el trabajo del Proyecto Hespérica, y para el conjunto de sedimentos preordovícicos de la mitad suroriental de la Zona Centroibérica, el equipo IGME-MAYASA establece tres grupos litoestratigráficos separados entre sí por discordancias de distinto tipo y descarta por tanto el término CEG o Complejo Esquisto-Grauváquico, ya que es una denominación genérica de todos ellos. Este trabajo, sintetizado en Álvarez-Nava *et al.*, (1988) propone la siguiente denominación de muro a techo:

- «Grupo Domo Extremeño» (Rifeense Superior-Vendiense).
- «Grupo Ibor» (Vendiense Superior).
- «Grupo Valdelacasa» (Vendiense Superior-Cámbrico Inferior).

Con posterioridad, Santamaría (1995) define como Alogrupo un conjunto de complejos delimitados a techo y muro por discordancias regionales y adapta la denominación anterior de Álvarez-Nava *et al.,* (op. cit.) cambiando el nombre de Grupo por el de Alogrupo (Figura 2.1).

A escala regional, el registro estratigráfico del Alogrupo Domo Extremeño se inicia con una potente serie de características turbidíticas (principalmente, Tipo I, «sensu Mutti», 1985) y de carácter monótono, formada principalmente por grauvacas y pizarras dispuestas de forma rítmica, en la que ocasionalmente aparecen niveles de conglomerados. La potencia estimada para este conjunto, del que se desconoce el muro, es muy aleatoria según los diversos autores: 6.000-7.000 metros (Bouyx, 1970); 10.000 metros (Tamain, 1972); 2.000 metros (Moreno, 1977); 15.000 metros (Santamaría, 1995); 4.000-6.000 metros (Ramírez *et al.*, *in litt.*). Es difícil establecer una edad para este Alogrupo, dada la práctica

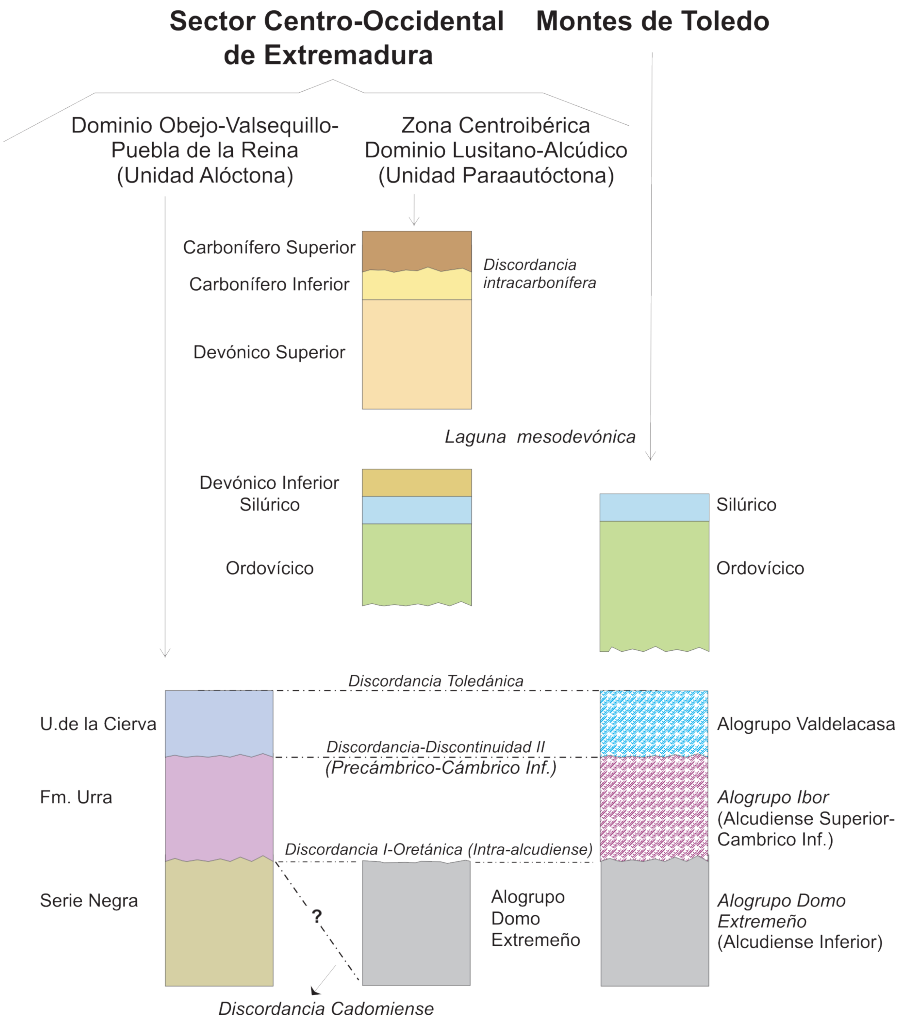


Figura 2.1. Columnas litoestratigráficas (sin escala) en las que se incluye un a propuesta de correlación de los conjuntos de rocas que existen por debajo de la discordancia Toledánica (modificado de Martínez Poyatos *et al.*, 2001). En *Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Centro-Occidental de Extremadura.* (Junta de Extremadura, 2002)

inexistencia de microfósiles. Mitrofanov y Timofeiev (1977) en San José (1983) atribuyen estos materiales al Rifeense en sentido amplio, sin descartar la posibilidad de que los niveles más altos alcancen el Vendiense Inferior. En esta memoria se atribuye una edad Rifeense Superior-Vendiense de acuerdo con Quesada *et al.*, (1990).

Discordante sobre los materiales anteriormente descritos (Discordancia Oretánica, Figura 2.1) se dispone el Alogrupo Ibor (Santamaría, 1995), Grupo Ibor (Álvarez-Nava *et al.*, 1988), o también Alcudiense Superior (Tamain, 1972; Herranz *et al.*, 1977). Se trata de un conjunto limolítico-pelítico con intercalaciones de areniscas, conglomerados, calizas y calcoesquistos que se interpreta asociado a una plataforma mixta detrítico-carbonatada que puede llegar a tener facies de talud. La potencia es muy variable a escala regional, desde los 150 a los 700 metros. La icnofauna encontrada en estas facies en el sector central del Valle de Alcudia permitió atribuir esta sucesión al Vendiense Superior (Vilas *et al.*, 1986; San José *et al.*, 1990). Posteriormente, García Hidalgo (1993) indica que por la presencia de pistas fósiles de tipo «cámbrico» en el Alcudiense Superior del Valle de Alcudia, al menos una parte de este Alcudiense Superior es en realidad Cámbrico Inferior. De acuerdo con García Hidalgo (*op.cit.*) se puede indicar que parte del Alogrupo Ibor es Cámbrico y, por tanto, atribuir la edad del Alogrupo al Vendiense Superior-Cámbrico Inferior (Figura 2.1).

Discordante indistintamente sobre los Alogrupos Domo Extremeño e Ibor, se dispone el Alogrupo Valdelacasa (Santamaría, *op.cit.*) o también Grupo Valdelacasa (Álvarez-Nava *et al., op. cit.*). La edad estimada para el Alogrupo oscila desde el Vendiense del Complejo Fuentes (Vidal *et al.*, 1994 b) hasta el Ovetiense Superior (tramo medio del Cámbrico Inferior) para el Complejo Navalucillos (Perejón, 1984).

2.2.1.1.1.Precámbrico Superior

***Pizarras y grauvacas* (17).** Alogrupo Domo Extremeño (ADE). Rifeense Superior-Vendiense.

En la provincia de Cáceres los materiales del Proterozoico Superior corresponden al denominado «Alogrupo Domo Extremeño» (Santamaría, 1995) o también Alcudiense Inferior (Tamain, 1972; He-

rranz *et al.,* 1977). Se han reconocido dos facies de difícil extrapolación regional: a) Facies turbidíticas que se asemejan al Complejo Estomiza y b) Facies limoso-pelíticas que se asemejan al Complejo Limolitas del Cubilar.

Las facies turbidíticas o afloramientos asimilables al Complejo Estomiza (Santamaría, 1995) se interpretan como pertenecientes a abanicos turbidíticos en los que se diferencian tres partes principales: facies de lóbulo proximal, facies de interlóbulo o franjas de lóbulos y facies de lóbulo distal.

Las facies limoso-pelíticas o afloramientos asimilables al Complejo Cubilar (Santamaría, 1995) en las que se han diferenciado los tres siguientes tipos, que se enmarcan en un contexto de plataforma con fondos euxínicos: limolitas grises, pelitas y limolitas bandeadas y finalmente limos mixtos.

***Conglomerados, areniscas, pizarras (limolitas), calizas y dolomías* (18)**. Alogrupo Ibor (Alcudiense superior). Vendiense Superior-Cámbrico Inferior.

Discordante sobre los materiales anteriormente descritos y aflorando por debajo de los Sinformes de Monfragüe y Villuercas, se dispone un conjunto de pizarras muy finas, limolitas y pelitas en origen, en las que se intercalan numerosos tramos de areniscas, conglomerados, calizas, dolomías y calcoesquistos de potencia y continuidad muy variable a escala regional. En esta unidad se han diferenciado varios grupos de facies sedimentarias, aunque por razones de escala, cartográficamente está representado como una única formación.

a) Facies bandeadas de limolitas y areniscas
b) Facies de Conglomerados y areniscas.
c) Facies de Calizas, dolomías y calcoesquistos. Se pueden observar dos tipos de sedimentos carbonatados:

- Calizas y dolomías tableadas, de color gris-oscuro, a veces casi negras. (Por ejemplo, en las proximidades del Puerto de Miravete).
- Calizas y dolomías arenosas, también en bancos decimétricos a centimétricos con base erosiva y techo plano. Presentan laminación paralela y cruzada.

El Alogrupo Ibor es una unidad en la que se encuentran con frecuencia restos paleontológicos, destacando la presencia de *Acritarcos*, *Icnofósiles*, *Estromatolitos* y sobre todo algas macroscópicas que han sido clasificadas dentro del grupo *Vendotaenidae*, lo que ha permitido atribuir a estos sedimentos una edad Vendiense superior-Cámbrico inferior (García Hidalgo, 1993). Desde el punto de vista sedimentológico, se interpretan como depósitos de una plataforma mixta detrítico-carbonatada en la que puede haber intercaladas facies de talud.

2.2.1.2. Materiales Paleozoicos (Cámbricos)

2.2.1.2.1. Cámbrico Inferior (Tommotiense). (19)

Los materiales del Cámbrico Inferior (Tommotiense) afloran principalmente en el Sinforme de Cañaveral-Monfragüe-Villuercas, donde descansan discordantes sobre el Alogrupo Ibor. Se trata de una sucesión detrítica formada por pizarras, areniscas, cuarcitas y arcosas en las que pueden diferenciarse dos tramos, uno inferior predominantemente pizarroso y otro superior arenoso. En la Base Geológica del Mapa de Cáceres, ambos tramos se han cartografiado conjuntamente. La presencia en estas rocas de trazas fósiles de *P. pedum, Skolithos* y *Monomorphichnus* en las proximidades de Jaraicejo, junto con Acritarcos del Paleozoico (Monteserín *et al*., 1987) han sugerido una edad Tommotiense (Cordubiense, Liñán *et al*., 1993). En cuanto al medio sedimentario se considera que esta alternancia de cuarcitas, areniscas y lutitas se depositó en ambientes de una plataforma marina somera con una gran tasa de sedimentación y evolucionaron hacia el techo de medios infralitorales a litorales.

2.2.1.3. Materiales Paleozoicos (Postcámbricos)

Los materiales paleozoicos postcámbricos, discordantes sobre el Alogrupo Domo Extremeño, ocupan principalmente varios sinformes de dirección aproximada NO-SE, que de norte a sur son los siguientes; el de La Peña de Francia, cuyo principal afloramiento se observa en la Provincia de Salamanca, aflorándo en Cáceres tan solo una pequeña parte del flanco sur de la estructura, el de Cañaveral-Monfragüe-Villuercas, que ocupa el centro de la provincia, el sinclinal de Cáceres y más al sur el de la Sierra de San Pedro y el de La Codosera-Puebla de Obando cerca del límite con la ZOM. Este último ocupa la parte sur de la provincia de Cáceres y el norte de la de Badajoz.

La sucesión postcámbrica es bastante completa (con excepción del Devónico Medio) y está constituida principalmente por materiales detríticos (cuarcitas, areniscas y pizarras) alternantes, salvo hacia la parte alta de la misma (a partir del tramo más alto del Devónico Superior) en que empiezan a aparecer carbonatos, rocas volcánicas y conglomerados. Todos estos materiales pueden alcanzar un espesor de entre 4.100 y 4.900 metros y comprenden términos desde el Ordovícico Inferior al Carbonífero Superior.

2.2.1.3.1. Ordovícico

El Ordovícico está irregularmente representado en los sinformes, debido por una parte, a las características de la sedimentación y erosión de los materiales, y por otra a los cabalgamientos de los materiales del Alogrupo Domo Extremeño sobre el Paleozoico (como por ejemplo en el Sinforme de la Codosera). La

base del Ordovícico (s.l.) para la Zona Centroibérica es una discordancia angular de primer orden (Discordancia Toledánica, Figura 2.1). Esta discordancia representa el límite entre dos Hiperciclos sedimentarios. Los materiales correspondientes al Ordovícico forman una megasecuencia sedimentaria que aquí, y para su mejor descripción, se subdivide en tres unidades sucesivas: dos correspondientes al Ordovícico Inferior y una al Ordovícico Medio-Superior.

El **Ordovícico Inferior** (**Arenig, 20**, Figura 2.2) se sitúa en discordancia angular sobre los materiales del Precámbrico. Es de carácter marcadamente transgresivo y presenta numerosas unidades de carácter arenoso entre las cuales está incluida la Cuarcita Armoricana. En algunos casos, y así sucede en el área de Cáceres, se encuentra una unidad basal que incluye conglomerados, pizarras y areniscas ocres bioturbadas (**20**), conocida por numerosas denominaciones locales; por ejemplo, «Series Basales Rojas», «Formación Sarnelha», «Capas Intermedias» (Lotze 1956), «Serie Púrpura», «Formación Hito», «Formación Urra», y se corresponde con las capas «Lie de Vin» definidas por Tamain (1972), en la zona de Sierra Morena Oriental. El espesor es muy variable, desde inexistente o algunas decenas de metros en la Sierra de San Pedro, hasta alcanzar los 880 m en la Sierra de Rena (Leyva *et al. op.cit.*). Esta serie, que junto con la Cuarcita Armoricana, presenta un carácter marcadamente transgresivo, a escala regional, parece configurar un sistema deposicional que evoluciona desde «fan deltas» a llanuras de marea y plataformas siliciclásticas con dominio de tormentas. La edad es Arenig basal (Gutiérrez Marco *et al.*, 1990).

Cuarcita Armoricana. (21). Arenig. Por encima de los materiales anteriores, o directamente discordante sobre el Alogrupo Domo Extremeño se sitúa la Cuarcita Armoricana (Figura 2.2). Es una formación muy singular y destacable por ser la mayor parte de las veces el elemento principal constructor del relieve, de aquí su importancia como nivel-guía cartografiable. Su potencia es variable, desde los 6-30 metros en la Sierra de San Pedro a los 120 metros en el Sinforme de Monfragüe, o los 200 metros en la prolongación hacia el noroeste de Las Villuercas.

Corresponde a una ortocuarcita blanca bien estratificada, con estratos métricos en los que pueden observarse términos conglomeráticos (principalmente a muro), unas veces amalgamados, en los que no se distinguen estructuras internas, y otras intercalados con niveles pizarrosos, en cuyo caso, presentan una morfología ondulada y estratificación cruzada planar o en surco. Cuando esto sucede (por ejemplo en el Sinforme de Cañaveral-Monfragüe), esta formación se subdivide en tres tramos de cuarcitas separados por niveles de areniscas o pizarras grises micáceas, organizándose en tres gruesos paquetes de estratos separados por dos tramos más blandos que originan menor relieve (Gumiel *et al.*, 2002). El tramo inferior, con una potencia de unos 40-50 metros, está formado por cuarcitas blancas. El tramo intermedio formado por cuarcitas bastante recristalizadas, suele formar los resaltes más prominentes, y tiene una potencia estimada de unos 60 metros. Por úlimo el tramo superior, de unos 30 metros aproximadamente, está estructurado en bancos de cuarcita de menor potencia (entre 30 y 40 cm.) y presenta algunas intercalaciones de pizarras, más numerosas hacia el techo, cerca del contacto con las alternancias de pizarras y cuarcitas (Capas Pochico).

La Cuarcita Armoricana pasa gradualmente a las alternancias suprayacentes denominadas «Capas Pochico» en el Valle de Alcudia (Tamain, 1972) que están constituidas por alternancias de pizarras con arenas y cuarcitas. Los tramos cuarcíticos que predominan hacia la parte baja de la serie presentan laminaciones y ripples de corriente. Las pizarras aumentan hacia la parte alta de la sucesión. Se interpretan como depósitos de una plataforma somera con etapas en las que dominan el oleaje y las corrientes capaces de aportar detríticos más gruesos y otras menos energéticas y con escaso aporte arenoso. La potencia total del tramo oscila en torno a los 130 metros y se le atribuye un edad Arenig (Ordovícico Inferior)-Llanvirn (Oretaniense-Ordovícico Medio).

El **Ordovícico Medio-Superior** se ha agrupado como una unidad cartografiable **(22)**, aunque no es una unidad sedimentaria s.s. La potencia es variable, de 200 m en el Sinforme de la Codosera a 500 metros en el de la Sierra de San Pedro. Es predominantemente pizarroso en el tramo basal sobre el que hay una importante intercalación cuarcítica (Cuarcitas Ocres, o Cuarcitas de Cantera, correspondientes también a las Cuarcitas del Caradoc) y que culmina con un tramo de pizarras oscuras (Pizarras Río, equivalentes a las Pizarras de Villarreal de San Carlos). Representa un sistema de depósito con muchos cambios de facies y de espesor de las unidades. Por otra parte, a escala regional, comienzan a aparecer emisiones volcánicas y plutonismo debido a una tectónica cada vez más activa.

El **Ordovícico superior** está formado por un conjunto litológico pizarroso en el que se intercalan algunos niveles de areniscas, más frecuentes hacia el techo. Se le asigna unos 220 metros de potencia, de pizarras arcillosas gris-negras con intercalaciones de areniscas de color negro-pardo hacia el techo del tramo. El tramo basal se origina en un medio de plataforma marina de baja energía, de manera similar al tramo infrayacente que se ve interrumpido esporádicamente por el incremento de energía y el aporte de materiales detríticos tamaño arena. Estas condiciones muestran un cambio importante en la mitad superior de la unidad, que se manifiesta por una inestabilidad de la plataforma con la consecuente modificación del tipo de sedimentación.

2.2.1.3.2. Silúrico-Devónico Inferior (23)

Los afloramientos del Silúrico-Devónico Inferior están irregularmente representados y muestran importantes cambios de espesor, debido al efecto producido por las fallas distensivas sinsedimentarias y su reactivación durante la etapa compresiva hercínica. Se localizan principalmente en el flanco norte de la Sierra de San Pedro, en ambos flancos del Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando, en el Sinforme de Cañaveral-Monfragüe-Villuercas y en el Sinclinal de Cáceres.

En el Sinforme de la Sierra de San Pedro, tanto los materiales silúricos como los devónicos inferiores se han agrupado en una sola unidad **(23)** aunque, a escala 1:50.000 (MAGNA), son diferenciables tres unidades, que de muro a techo se conocen como Cuarcitas claras, Pizarras negras y Areniscas ferruginosas y pizarras (López Díaz *et al.*, *in litt.*). Los materiales pertenecientes al Silúrico en el Sinforme de la Sierra de San Pedro (Cuarcitas del Jabonero y Pizarras de Valdelasmanos) tienen unos 350 metros de potencia y son escasamente fosilíferos, a diferencia de otras áreas de la ZCI.

En el Sinforme de Cañaveral-Monfragüe, los materiales correspondientes al Silúrico inferior se subdividen en dos tramos; uno cuarcítico que forma la base del Silúrico (Cuarcita del Criadero) y otro pizarroso que está constituido por pizarras ampelíticas con graptolitos y finos niveles intercalados de cuarcitas. Hacia la parte basal de las pizarras ampelíticas aflora un sill de rocas volcánicas básicas (diabasas) interestratificadas en la serie, que son las primeras manifestaciones de un magmatismo básico que se inicia en el Silúrico Inferior en todo el ámbito de la ZCI.

El Devónico Inferior (Cuarcitas de Aliseda) tiene una potencia relativamente reducida (300 metros) y no está muy bien caracterizado, dada la escasez de yacimientos fosilíferos.

Desde el punto de vista sedimentológico, los materiales del Paleozoico inferior se organizaron en tres grandes ciclos transgresivo-regresivos (Gumiel *et al.*, 2003) que comenzaron, uno en el Ordovícico inferior-medio, otro en el Ordovícico superior y el tercero en el Ordovícico terminal y comprende al menos el Silúrico inferior (ver flechas de ciclos en la Figura 2.2).

Los dos ciclos del Ordovícico comienzan con episodios arenosos que forman las tres barras cuarcíticas que dan los resaltes morfoestructurales, es decir la cuarcita Armoricana, la del Caradoc y la de base del Silúrico, y pasan gradualmente a depósitos de alternancias de cuarcitas y pizarras y alcanzan su máximo trangresivo en los tramos de pizarras más ricas en pirita y materia orgánica. Después se inician periodos regresivos en los que los tramos pizarrosos van mostrando progresivamente intercalaciones de arenas, siempre más abundantes hacia el techo de las secuencias, culminando los ciclos con areniscas y cuarcitas (Figura 2.2). Los ciclos transgresivo-regresivos implican cambios en las condiciones de sedimentación de los distintos medios sedimentarios a escala de sistema, pero también se producen a escala de serie. Por ejemplo, la cuarcita Armoricana tiene un marcado carácter transgresivo y se forma en un ambiente deposicional marino de plataforma somera. Los estratos Pochico muestran síntomas de etapas de oleaje y corrientes capaces de aportar detríticos gruesos a la plataforma. El ciclo transgresivo alcanza su máximo en las pizarras con *Neseuretus* donde el aporte arenoso es muy escaso. A partir de aquí comienza un nuevo ciclo regresivo que culmina con las cuarcitas del Caradoc cuyo ambiente deposicional corresponde a una plataforma agitada, sometida a la acción del oleaje y de las corrientes y con fuerte aporte de detríticos. Esto sucede también en el Ordovícico Superior y en el Silúrico.

2.2.1.3.3. Devónico Medio-Superior

El Devónico Medio no aflora en el Sinforme de Cañaveral-Monfragüe y, sin embargo, es la sucesión paleozoica que, tanto en el Sinforme de la Sierra de San Pedro, como en el de la Codosera-Puebla de Obando, ocupa mayor extensión cartográfica y tiene también mayor potencia. El contacto con el Devónico Inferior (Cuarcitas de Aliseda) es transicional desde el punto de vista sedimentario, aún cuando exista una probable laguna mesodevónica como se ha indicado anteriormente. El Devónico Medio (Frasniense) tiene una potencia total estimada de más de 1.600 metros con varias unidades cartografiables a escala más reducida (MAGNA), tanto en un sinforme como en el otro. En la Base Geológica se han integrado en una unidad (**24**) los dos dominios, de características litoestratigráficas distintas, producto de la separación de la cuenca en dos zonas por efecto de un sistema de fallas distensivas sinsedimentarias (ver Apartado 2.8, *Tectónica*).

Alternancias de cuarcitas ferruginosas y pizarras (**24**, y Figura 2.3). Emsiemse-Frasniense. Bajo esta denominación y en lo que respecta al Sinforme de la Sierra de San Pedro, que es el mejor conocido, agrupamos varias unidades fundamentalmente detríticas que, de muro a techo, se conocen como: Alternancias de cuarcitas y pizarras, Cuarcitas, Pizarras y cuarcitas y, por último, Cuarcitas (López Díaz *et al.*, *in litt.*). En contacto gradual con el Devónico Inferior (Cuarcitas de Aliseda) por un aumento del contenido pelítico, están las Alternacias de cuarcitas y pizarras (Unidad de la Víbora) de unos 350 metros de potencia y de edad Frasniense (Soldevila, *op.cit.*).

Sobre las alternancias, y en posición concordante, están las Cuarcitas (Cuarcitas del Aljibe) constituidas por areniscas grises en bancos medios a gruesos con

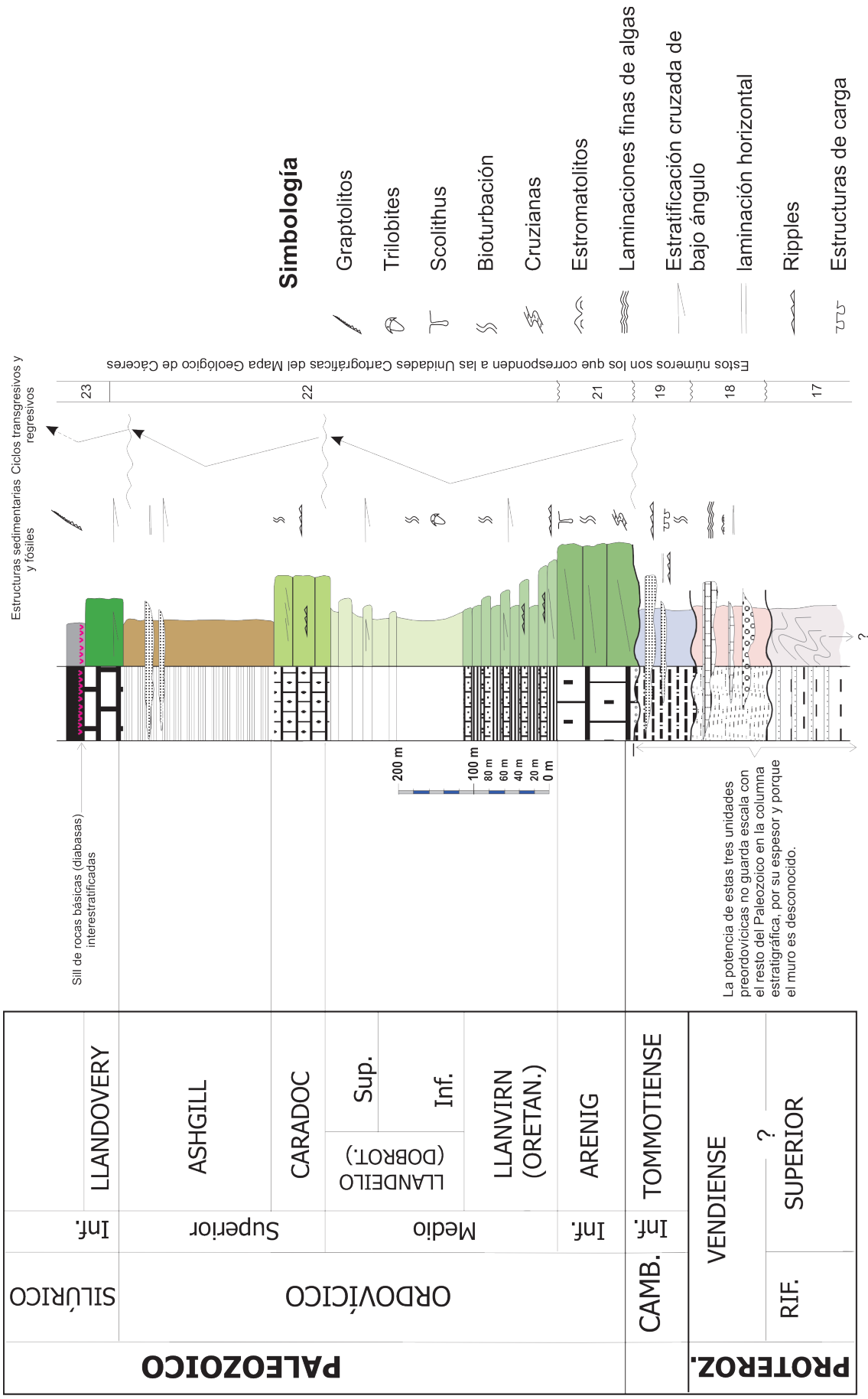


Figura 2.2. Columna estratigráfica generalizada de los materiales del Ordovícico-Silúrico inferior. (Modificada de Gumiel, Campos, Segura y Monteserín, 2003 en "Guía geológica de Monfragüe". Junta de Extremadura).

morfología ondulada y alguna estratificación cruzada. En la base se detectan frecuentemente areniscas ferruginosas con interestratificaciones de limonita y en el tramo superior nódulos centimétricos de hematites. La edad es Frasniense (Soldevila, *op.cit.*). En tránsito gradual con las cuarcitas están las Pizarras y cuarcitas (Unidad del Castaño), constituidas por una alternancia (75 a 300 metros) de pizarras de tonos grises y aspecto compacto y capas arenosas de tonos claros y, potencia deci-centimétrica. Se atribuyen al Devónico Superior sin más precisión. Sobre las pizarras y cuarcitas, y en contacto normal se sitúan las Cuarcitas (Cuarcitas de Peñaquemada) con una potencia entre los 25 y 75 metros. La edad, también sin precisar, es Devónico Superior.

Serie volcano-sedimentaria, constituida por pizarras, calizas, areniscas y grauvacas (25, y Figura 2.3**) con intercalaciones de diabasas (26) y riolitas (27).** Frasniense-Fameniense. Es la suma de dos unidades cartográficas del Sinforme de la Sierra de San Pedro que, a escala 1:50.000 (MAGNA), se han descrito separadamente (Pizarras oscuras y Pelitas pardas y vulcanitas, López Díaz *et al.*, *in litt.*) pues ocupando la misma posición estratigráfica presentan características litoestratigráficas distintas. En este sentido, las diferencias se interpretan como debidas a la partición de la cuenca en dos zonas por el efecto de fallas distensivas; una estable con pocos sedimentos y otra más profunda e inestable que se rellena rápidamente y en la que hay una importante participación volcánica.

La primera de ellas, Pizarras oscuras, puede alcanzar los 200 metros de potencia. La parte basal (100 metros) consiste en pizarras verdosas con bancos de areniscas intercalados y coladas riolíticas de hasta 25 metros de espesor. La parte media (25 metros) son areniscas en bancos decimétricos y el tramo superior está constituido por pizarras negras con nódulos, que contienen fósiles. Estas facies se interpretan como depositadas en un medio marino de plataforma abierta. La edad es Frasniense y posiblemente Fameniense (López Díaz *et al.*, *in litt.*).

La segunda, de pelitas pardas y vulcanitas, puede alcanzar los 1.200 metros de potencia, aunque es dificil de estimar, dados los recubrimientos cuatermarios que podrían ocultar importantes accidentes tectónicos. También existe una importante participación volcanogénica de tobas, cineritas, riolitas y sobre todo diabasas, dando lugar a una serie volcano-sedimentaria (Figura 2.3). Esta serie refleja un ambiente marino relativamente profundo, en el que el transporte de material puede deberse a corrientes desencadenadas por tempestades. La edad, dado el contenido fosilífero, es Frasniense-Fameniense Superior (López Díaz *et al., op. cit.*).

Diabasas (**26**, Figura 2.3). Afloran en forma de «sills» entre los materiales más altos del Devónico Superior y sufren el mismo comportamiento mecánico que ellos, plegándose como el resto de las pizarras encajantes (véase Mapa y apartado de Tectónica). La longitud es en muchos casos pluri-kilométrica y la potencia variable métrico-decamétrica (raramente hectométrica).

Riolitas (**27**, Figura 2.3). En el Mapa solamente se ha representado un lentejón de 2-3 kilómetros de longitud y 10-15 metros de anchura, si bien son relativamente abundantes aunque en niveles de escasa importancia. Son rocas de tonos blanco-amarillentos con bastante alteración meteórica, reconociéndose en el campo clastos milimétricos de cuarzo.

2.2.1.3.4. Carbonífero

Los materiales carboníferos se encuentran en el Sinclinal de Aliseda, dentro del Sinforme de la Sierra de San Pedro y en el Sinclinal de Cáceres. Pueden agruparse en dos conjuntos: el Carbonífero Inferior, en disposición concordante con el Devónico Superior y el Carbonífero Superior discordante sobre el resto de la secuencia paleozoica (Figura 2.3).

Pizarras, tobas, liditas y calizas (**28**, Figura 2.3). Carbonífero Inferior. Tournaisiense-Viseense. Con esta descripción se agrupan tres unidades diferenciadas a escala 1:50.000 (MAGNA), que de muro a techo se conocen como **Pizarras, tobas, liditas y calizas, Calizas oscuras y fétidas y Pizarras verdes y grises** (López Díaz *et al.*, in litt.) o también Unidad de Perna, Caliza de Valdelascasas y Pizarras de las Huertas (Soldevila,1991).

El Carbonífero Inferior se inicia con una serie de materiales volcanosedimentarios, que contienen pizarras, tobas, liditas y calizas (Unidad de Perna) y que en posición aparentemente concordante con los materiales devónicos infrayacentes, están sujetos a numerosos cambios de facies. La potencia de los mismos oscila entre los 20 y los 200 metros. A muro de esta sucesión se encuentran rocas andesíticas verdosas con disyunción en bolos y estructura vacuolar microcristalina, a veces brechoide («tuffbrekzie» de Kelch, 1957) y a veces con texturas peperíticas. Estos materiales se interpretan como sedimentos de plataforma marina con aportes volcanoclásticos. Dados los fósiles encontrados, solamente se puede indicar que es Carbonífero Inferior, sin más precisiones.

Concordantes con los materiales infrayacentes descritos y con notables procesos de karstificación, están las Calizas oscuras y fétidas (Calizas de Valdelascasas y de Aliseda) con una potencia de 50 metros. Son calizas masivas, de color gris-oscuro y fétidas, de grano fino y muy recristalizadas, con huecos de origen kárstico y en las que no está definida ni la estratificación ni la esquistosidad. Se interpretan como acumulacio-

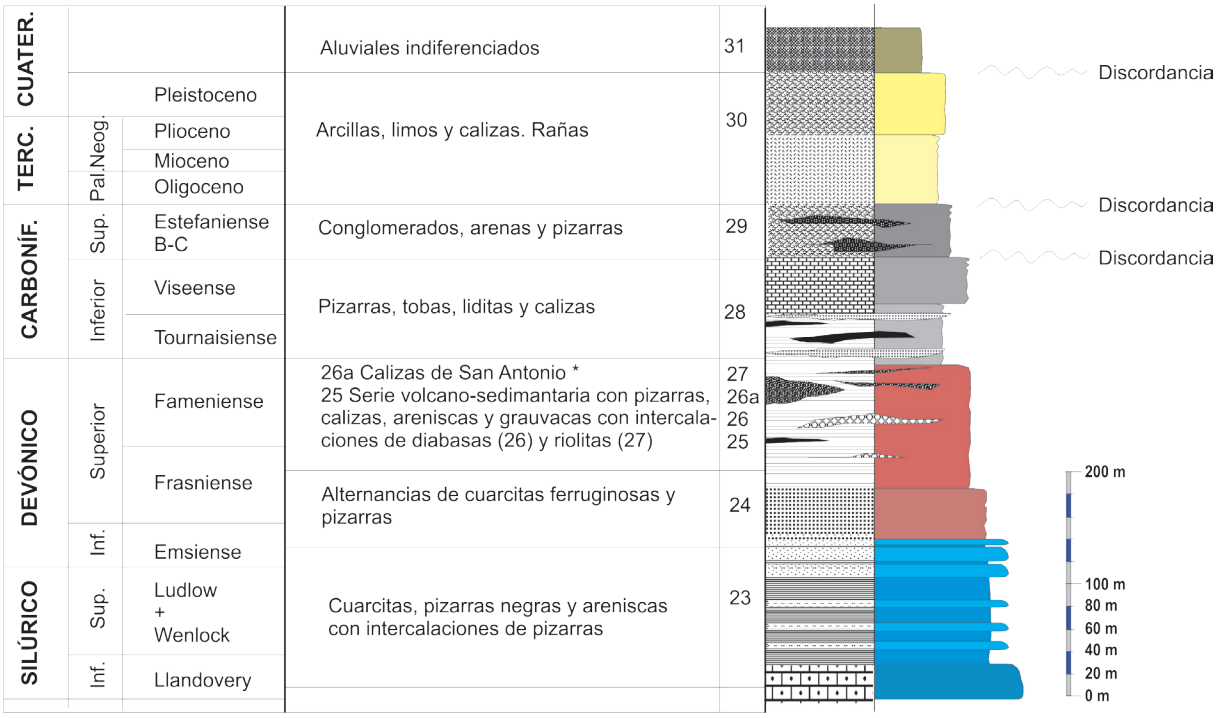


Figura 2.3. Columna estratigráfica generalizada de los materiales del Silúrico-Carbonífero Superior. En la columna estratigráfica se han situado las calizas de San Antonio, aunque están fuera del "Mapa geológico de Cáceres" (Alburquerque, Badajoz), por su importancia metalogenética, ya que son el encajante de la mineralización de antimonio más importante de Europa, (Gumiel, 1982).

nes de restos bioclásticos en una plataforma carbonatada. La fauna de *corales*, *braquiópodos*, *foraminíferos* y *conodontos* detectada indica una edad Tournaisiense Superior-Viseense Medio (López Díaz *et al.*, *in litt.*). En estas calizas hay mineralizaciones de fosfatos (véase Apartado 3.1.10.1).

Sobre los materiales anteriores, y en tránsito normal, aflora una sucesión de pizarras verdes y grises (Pizarras de las Huertas). Tiene intercalaciones de niveles de calizas con restos de *crinoides* y capas cineríticas en una serie de gran monotonía. El tramo aflorante tiene unos 200 metros de potencia. La edad se atribuye al Carbonífero Inferior por comparación con otras áreas próximas (Bochmann, 1956).

En el Sinclinal de Cáceres se diferencian tres formaciones litológicas que constituyen el núcleo del sinclinal y llegan a tener una potencia de hasta 300 metros.

- Pizarras y tobas con intercalaciones de espisodios pelíticos y arenosos.
- Série carbonatada con calizas y dolomías de color gris, oscuras y fétidas, parcialmente karstificadas, en las que encajan las mineralizaciones de fosforita de Aldea-Moret.
- Pizarras grises a negruzcas con niveles arenosos intercalados discontínuos.

Conglomerados, arenas y pizarras (**29**, Figura 2.3). Carbonífero Superior. El Carbonífero Superior se encuentra excepcionalmente representado en el Sinforme de la Sierra de San Pedro, concretamente en la Hoja de Alcuescar, y está constituido por brechas fanglomeráticas, conglomerados rojos a grises fluviotorrenciales, areniscas de espesor muy variable y pizarras (Figura 2.3). Los conglomerados son poligénicos y heterogranulares, mostrando una disminución de tamaño de cantos de muro a techo; son principalmente cuarcíticos aunque hay materiales de todos los tipos de rocas infrayacentes como pizarras, areniscas, vulcanitas y calizas. Hacia la parte basal están poco evolucionados y el tamaño de los cantos puede alcanzar los 50 cm. Los conglomerados pasan a una unidad en la que predominan las areniscas y las pizarras son escasas. Se interpreta el tramo basal como un depósito de abanicos aluviales, asimilables a los «abanicos húmedos» con grandes canales trenzados, el tramo medio como abanico distal y el superior como el paso a un probable medio marino somero. Estos materiales están preservados de la erosión, siempre en cuencas a lo largo de bandas de cizalla, o como semigrabens finitectónicos (Gutiérrez Marco *et al.*, 1990). Estos depósitos se han atribuido al Carbonífero Superior, Westfaliense según Bochmann (1956), o Estefaniense B-C, en base a asociaciones esporo-polínicas, según Pineda *et al.*, (1980).

2.3. Materiales de cobertera: Cenozoico-Cuaternario

Los materiales de cobertera no son el objeto específico de investigación en este trabajo y por ello en la cartografía del Mapa de Cáceres se representan, bien como Terciarios indiferenciados, o bien como Cuaternarios indiferenciados, aunque en este último caso sólo en lo que se refiere a los aluviales de los principales sistemas fluviales, entre otros los ríos Alagón, Jerte, Tralgas, Rivera de Gata, Arrago, Búrdalo, Guadiana etc.

Los principales depósitos terciarios corresponden a las siguientes cuencas; Depresión de Moraleja, Coria, Talaván-Torrejón, Guadiana y las pequeñas cuencas «Pull-apart» asociadas a la Falla de Plasencia.

La cronología de los sedimentos terciarios tradicionalmente se ha atribuido al Mioceno según la cartografía geológica de la serie MAGNA. Para las cuencas de Moraleja y Coria, el relleno es atribuible a Series Arcósicas y por lo tanto de edad paléogena y la depresión Talaván-Torrejón tiene un relleno atribuible a las series Arcósicas y otro a las Series Ocres de edad Mioceno Medio-Plioceno. En lo que respecta las pequeñas cuencas *pull-apart* asociadas a la falla de Plasencia el inicio de la formación de las mismas se atribuye al Aragoniense medio (Capote *et al,* 1996)

Entre los depósitos plio-cuaternarios cabe destacar por orden de importancia; terrazas y aluviales, coluviales, glacis de cobertera y rañas. Respecto a los materiales sólo se han representado las terrazas importantes de las cuencas y en ocasiones se han suprimido coluviones, pedrizas, terrazas y numerosos abanicos aluviales con la finalidad de hacer resaltar las diferenciaciones cartográficas del zócalo hercínico.

2.3.1. Terciario-Pliocuaternario. Arcillas, limos y calizas. Rañas (30)

Las cuencas de Coria y Moraleja se caracterizan por presentar un claro control estructural según dos direcciones preferentes, una próxima a E-O y otra N30˚-70˚E que junto con el resto de los sistemas de fracturación, van a condicionar el emplazamiento y las potencias de los sedimentos de la zona. A la vista de las características litológicas y teniendo en cuenta el factor estructural de toda la región, ambas cuencas estarían en principio unidas en una fosa que tendría como límite norte la Falla de Castelo Branco y como límite sur la Falla de Plasencia (véase la Base Geológica del Mapa de Cáceres).

La cuenca de Moraleja tiene un área sedimentaria de aproximadamente 200 km^2 y consta de cuatro sectores con facies variables, desde arcillas, limos y arenas micáceas que se encuentran en la localidad de Moraleja, hasta arcosas de tonos gris-verdosos, arenas, arcillas y conglomerados cuarcíticos, que incluyen en ocasiones cantos dispersos de pizarras y granitos. La potencia estimada es variables, entre 100 y 300 metros.

La cuenca de Coria tiene un claro control estructural según dos direcciones preferentes, E-O y NE-SO (N50ºE). Tiene una extensión de área sedimentaria de aproximadamente 600 km^2, y consta de cinco sectores en los que se observan distintas facies. Hay una facies de borde con conglomerados procedentes del ADE y conglomerados cuarcíticos, arcillas y arenas procedentes de los relieves paleozoicos situados al sur, próximos a la cúpula de Pedroso de Acim. La potencia estimada es variable entre 60 y 100 metros y la edad se considera miocena (Bascones *et al.*, 1982).

2.3.2. Cuaternario

Entre los depósitos cuaternarios, aunque no se han diferenciado cartográficamente, cabe destacar glacis, coluviones, terrazas y aluviales.

Aluviales indiferenciados (31). Pleistoceno-Holoceno. Cuaternario. Los aluviales, con escasa representación a esta escala, están formados por cantos poligénicos redondeados, arenas y arcillas en los cauces actuales, que a veces llegan a formar barras laterales, por ejemplo en los ríos Alagón y Jerte, y que en determinadas épocas pueden formar parte de la llanura de inundación.

Los coluviones son recubrimientos que se encuentran en algunas vertientes conectando con los fondos de valle o asociados a los derrubios de Raña. Se trata de conglomerados, arenas y limos poco compactados que recuerdan al aspecto de la Raña (Rubio *et al., in litt.*).

2.4. Rocas ígneas

En el territorio extremeño se pueden diferenciar cuatro grupos de rocas ígneas intrusivas, atendiendo a su relación con los diferentes ciclos orogénicos:

- **Rocas ígneas precámbricas**, grupo en el que se engloban todas aquellas anteriores o relacionadas con el ciclo orogénico fini-precámbrico.
- **Rocas ígneas prehercínicas**, que incluyen aquellos plutones o diques emplazados durante el Paleozoico, antes del Devónico Medio en que comienza el ciclo hercínico.
- **Rocas ígneas variscas**, que son aquellas que intruyerón en el ciclo hercínico, entre el Devónico Superior y el Pérmico Inferior.
- **Rocas ígneas postvariscas**, que comprenden los haces de diques, fundamentalmente mesozoicos, cuyo afloramiento es muy local.

Aunque la adscripción de algunos plutones a los anteriores grupos es muchas veces imprecisa, debido a la falta de dataciones absolutas y estudios geoquímicos de detalle, las principales rocas ígneas que caracterizan la Provincia de Cáceres pertenecen al tercer grupo, de granitoides variscos.

En la elaboración de la geología de la provincia de Cáceres (véase el Mapa) se ha procurado agrupar facies magmáticas comunes a los diferentes intrusivos, con objeto de que la cartografía de los granitoides sea representativa de un fenómeno magmático global. En particular, existen abundantes descripciones, en su mayor parte petrográficas y de apoyo a la cartografía de terreno, sobre los cuerpos individualizados, que ponen de relieve la variedad composicional existente.

A continuación, se nombran y posteriormente se describen las principales características de las Unidades Graníticas Variscas diferenciadas, para pasar posteriormente a una síntesis petrológica y geoquímica de los granitoides de Cáceres. La discriminación de estas unidades graníticas se ha realizado por la relación espacial y probablemente genética de estos granitoides con algunas de las mineralizaciones de la zona.

Estas unidades graníticas afloran al norte del Cabalgamiento de la Roca de la Sierra y son diferentes de las que se encuentran al sur de dicha estructura; por ejempo, los granitos de Villar del Rey y de la Roca de la Sierra. Por consiguiente, se define una clara divisoria magmática a norte y sur de dicha estructura, es decir entre las Zonas Centroibérica y Ossa Morena del Macizo Hespérico.

2.4.1. Unidades Graníticas Variscas

En general son cuerpos plutónicos poliintrusivos en los que se han distinguido numerosas facies (véase apartado de rocas plutónicas) que corresponden a las diferentes intrusiones existentes en el área de estudio. Las rocas graníticas que afloran en la Provincia de Cáceres se han agrupado en las siguientes **Unidades Graníticas Variscas (UGV).** Los números de la Tabla 1 corresponden a las unidades graníticas del esquema geológico adjunto (Figura 2.4).

Unidad Ignea	Abreviatura
1. Batolito del Jálama	JAL
2. Cúpula de Acebo	ACB
3. Stock de Santibáñez	SAN
4. Stock de Gata-Peñaparda	G-P
5. Cúpula de Torrecilla de Los Ángeles	TA
6. Batolito de Plasencia-Montehermoso	P-M
7. Unidad granítica de La Gargüera	GG
8. Stock de Zarza La Mayor	ZM
9. Cúpula del Palancar	PAL
10. Cúpula de Pedroso de Acím	PAC
11. Stock de Belvis de Monroy	BM
12. Batolito de Berrocalejo-Mesas de Ibor	B-MI
13. Stock de Valdeverdeja	VAL
14. Stock de Villar del Pedroso	VP
15. Macizo de Estorninos	EST
16. Batolito de Cabeza de Araya	CA
17. Macizo de Brozas	BRO
18. Stock de Casa Clemente	CC
19. Macizo de Arroyo de La Luz	ARL
20. Apófisis del Sinclinal de Cáceres	SC
21. Cúpula del Trasquilón	TRA
22. Stock de Plasenzuela	PLA
23. Stock de Trujillo	TRU
24. Batolito de Albalá	ALB
25. Stock de Montánchez	MON
26. Granitoides de Zarza-Ruanes	Z-R
27. Plutón de Alijares	ALI
28. Complejo de Santa Cruz-Zorita	SC-Z
29. Stock de Peña Quemada	PQ
30. Stock de Logrosán	LOG
31. Complejo Granítico de Alburquerque	ABU
32. Pórfidos graníticos de Santa Marta de Magasca	SM
33. Pórfidos graníticos del Sextil	SX

Tabla 2.1. Unidades Graníticas Variscas en la Provincia de Cá-

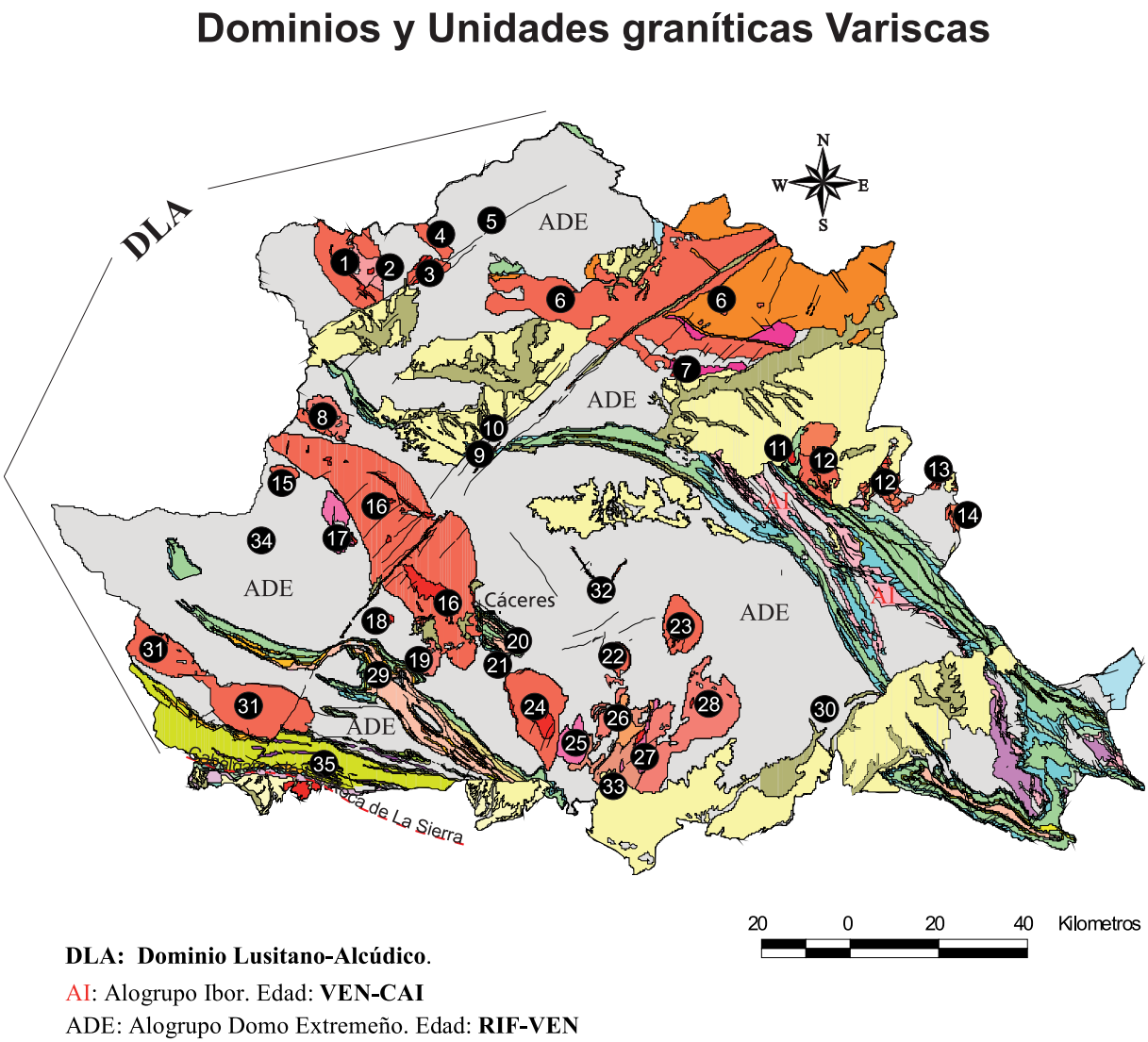


Figura 2.4. Dominios y unidades graníticas Variscas diferenciadas en la Provincia de Cáceres.

2.4.1.1. Batolito del Jálama (JAL)

Este macizo de forma elíptica, con el eje mayor en dirección NO-SE, está situado en el límite occidental entre las provincias de Cáceres y Salamanca. Los contactos con los materiales encajantes son netos, de carácter intrusivo y discordantes con las estructuras originadas por las fases deformativas hercínicas principales. Las rocas encajantes son metasedimentos pertenecientes al Alogrupo Domo Extremeño y están afectadas por el metamorfismo regional hercínico en grado bajo (cordierita, andalucita, biotita, clorita), definiendo una aureola de entre 1 y 8 km de anchura.

Está constituido por varias facies que en su conjunto corresponden a granitos y monzogranitos biotítico porfídicos de dos micas o con moscovita. La facies central, y el borde noroccidental, está constituida por granitos de dos micas de grano medio (**10**). Rodeando a la facies anterior, hay granitos y monzogranitos biotíticos porfídicos (**12**) con cantidades variables de sillimanita. También hay granitos aplíticos, constituidos en su mayor parte por leucogranitos moscovíticos (**9**) que forman bandas alargadas de dirección predominante NO-SE. Su mineralogía principal consta de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa albítica y moscovita. Las manifestaciones filonianas asociadas a este macizo corresponden en la mayoría de los casos a diques de aplitas que tienen unas dimensiones muy variables; en algunos casos pueden alcanzar longitudes kilométricas, aunque en la mayoría de los casos son mucho más pequeños. En relación con este macizo se encuentran mineralizaciones de Sn, W, Mo y Bi que pueden localizarse en los materiales encajantes o en el interior del plutón (véase Capítulo 3, *Descripción de las Mineralizaciones*).

2.4.1.2. Cúpula de Acebo (ACB)

Se trata de un pequeño apuntamiento, constituido por granitos de dos micas, de grano medio, con distintas proporciones de megacristales de feldespato potásico, y con cantidades variables de moscovita, biotita, silicatos de aluminio y turmalina. Parte del apuntamiento está constituido por leucogranitos de dos micas con procesos de alteración hidrotermal que dan lugar a moscovitizaciones, greisenizaciones y caolinizaciones parciales, y el conjunto está atravesado por un haz de diques aplíticos y pegmatíticos, junto con filones con indicios de mineralizaciones de Sn y W. El apuntamiento granítico de Acebo puede formar parte de una cúpula no aflorante o pertenecer a una facies de techo del granito del Jálama y se ha discriminado por su posible interés metalogenético.

2.4.1.3. Stock de Santibáñez (SAN)

Es un macizo granítico que intruye en metasedimentos pelítico arenosos de bajo grado de metamorfismo regional (zona de la biotita) pertenecientes al Alogrupo Domo Extremeño (ADE), sobre los que produce un metamorfismo de contacto que les transforma en pizarras y esquistos mosqueados con neoformación de biotita, cordierita y andalucita. El macizo está constituido por granitos de dos micas equigranulares o porfídicos, en parte deformados, con cantidades variables de silicatos de aluminio y turmalina (**10**).

2.4.1.4. Stock de Gata-Peñaparda (G-B)

Este macizo granítico pertenece al Complejo Granítico de El Payo. Intruye en metasedimentos del Alogrupo Domo Extremeño (ADE), en los que produce metamorfismo de contacto con blastesis de biotita cordierita y ocasionalmente de andalucita. Desde el punto de vista petrológico, está constituido por monzogranitos biotíticos porfídicos de grano medio **(12)**. Los megacristales de feldespato definen una orientación paralela al eje del macizo. Las manifestaciones filonianas están representadas por dos familias de diques. La principal tiene una directriz NE-SO y está constituida por diques de granitos moscovíticos de grano fino. La otra es más reciente y está formada por pequeños filones de aplitas y pegmatitas de potencias centimétricas y con direcciones principales N-S.

2.4.1.5. Cúpula de Torrecilla de Los Ángeles (TA)

La cúpula de Torrecilla de los Ángeles muestra en afloramiento tres apófisis graníticas que atraviesan el Alogrupo Domo Extremeño: la apófisis principal (AP), que es un afloramiento de unos 300 x 320 metros, está constituida prácticamente en su totalidad por leucogranito moscovítico, la de Torrecilla de los Ángeles (TA), que tiene una extensión de afloramiento de unos 500 x 300 metros, y una zona caolinizada de unos 300 x 20 metros en la cota topográfica inferior, y la apófisis de la Morala (AM), situada al NO de la principal, con una extensión de 300 x 200 metros, que está constituida por leucogranitos moscovíticos albitizados y greisenizados. La caolinización parcial está favorecida por la existencia de zonas de fractura con abundantes venas y filones mineralizados en Sn.

Gumiel (1978, 1981) diferenció las facies graníticas siguientes, desde las menos evolucionadas (monzogranitos biotíticos) a las más transformadas por procesos autometasomáticos (leucogranitos albitizados y greisenizados);

1. *Monzogranitos con biotita* que son los granitos menos diferenciados de la serie granítica que forma la cúpula.
2. *Granitos de dos micas*, de grano medio y fino, de color claro, con cuarzo, feldespato potásico (microclina) con procesos de albitización. Se observa un proceso de moscovitización bastante acusado.
3. *Leucogranitos moscovíticos*. Corresponden a un grupo más evolucionado que los anteriores. Son granitos de grano medio a fino. Presentan albitización parcial del felsespato potásico. Es muy frecuente encontrar pequeños cristales subhedrales de apatito incluidos en las plagioclasas, y la turmalina es muy abundante. Hay una relación entre el proceso de albitización (metasomatismo sódico) y el de apatización pués los volátiles durante el proceso de albitización se enriquecen en fósforo, y junto con el calcio liberado de las plagioclasas dan lugar a la formación de apatito. Por razones de escala y por ser la facies mayoritaria y más característica de la cúpula, ésta es la que se ha representado en la cartografía (**9**).
4. *Leucogranitos moscovíticos albitizados*. Los procesos de albitización son prácticamente totales, pudiendose considerar a la roca como una *albitita*.
5. *Leucogranitos greisenizados*. Son aquellos en los que los procesos de moscovitización a expensas de los feldespatos llegan a su máximo desarrollo.

2.4.1.6. Batolito de Plasencia-Montehermoso (P-M)

Se trata de un conjunto plutónico ácido y peralumínico cuyas unidades de intrusión no están claramente definidas. Intruyen en los metasedimentos preordovícicos del Alogrupo Domo Extremeño (ADL). También se encuentran en contacto con diversas unidades de granitoides (granitos de Torremenga, granitoides de

Cabezuela del Valle) y parte de su extremo nororiental está cubierta por sedimentos terciarios. En su borde meridional, los contactos con los metasedimentos son intrusivos y discordantes y producen en ellos una aureola de metamorfismo de contacto con neoformación de cordierita, andalucita, biotita y moscovita. En su borde norte presentan relaciones complejas con los granitoides heterogéneos y con rocas migmatíticas.

Dentro de este conjunto granítico se encuentran facies porfídicas con densidad variable de megacristales, facies inequigranulares, facies de grano fino y facies marginales predominantemente moscovíticas. En la mayoria de los casos, los contactos entre estos tipos de granitoides son graduales y son relativamente frecuentes en ellos los enclaves micáceos y de rocas migmatíticas.

La composicion mineralógica de las facies porfídicas y de las inequigranulares tiene bastantes características en común. La facies principal discriminada en la cartografía es la de granitos de dos micas (**10**). Los granitoides de grano fino forman cuerpos de pequeñas dimensiones que tienen contactos transicionales con los granitoides asociados. Todos ellos suelen contener cordierita y sillimanita accesorios. Los granitos moscovíticos de grano fino que aparecen al norte del batolito (**9**, Base Geológica del Mapa de Cáceres) tienen también relaciones graduales con los granitoides adyacentes. En ellos no se suele encontrar sillimanita ni cordierita.

2.4.1.7. Unidad granítica de La Gargüera (GG)

Se trata de un macizo de leucogranitos biotítico-moscovíticos (±sill, ±gt) foliados (**7 y 11a**) que constituyen un afloramiento alargado en dirección E-O. Estos granitos son bastante heterogéneos, con facies en las que puede predominar la cantidad de biotita o la de moscovita. En todo el afloramiento granítico se observa una foliación deformativa y de flujo que tiene direcciones que varían entre N60ºE y N100ºE.

2.4.1.8. Stock de Zarza La Mayor (ZM)

Esta unidad plutónica está situada en la provincia de Cáceres, junto a la frontera con Portugal. Intruye en metasedimentos del Alogrupo Domo Extremeño (ADE). La intrusión produce sobre estos materiales un metamorfismo de contacto definido por blastésis de cordierita, biotita, feldespato potásico, moscovita y clorita.

En este plutón se pueden cartografiar tres facies claramente diferenciables:

a) Granodioritas biotíticas y tonalitas (**16**). Forman la parte centro norte del plutón y son rocas de grano medio a fino, heterogéneas, ricas en biotita y de color gris.
b) Leucogranitos de dos micas (**8**). Ocupan la parte sur y occidental del plutón y se trata de rocas equigranulares, de grano medio-grueso con un grado de orientación variable debido a la deformación en bandas de cizalla que producen gneisificaciones y milonitizaciones sobre ellos.
c) Rocas de afinidad appinítica (**6**) que se presentan en pequeños cuerpos que intruyen en metasedimentos próximos al extremo septentrional del macizo. El contacto con las granodioritas-tonalitas y los granitos de dos micas, aunque no es directamente observable, es muy brusco y posiblemente de carácter mecánico.

Los granitos aplíticos están bien representados en la zona central del macizo

En el plutón de Zarza la Mayor se encuentran abundantes filones de cuarzo masivo, de orientaciones comprendidas entre N20ºE y N50ºE, con longitudes a veces kilométricas, que en algunos casos fueron muy ricos en apatito (variedad dahllita) y dieron lugar a uno de los Grupos Mineros, constituidos por haces filonianos con mineralización de fosforita, más ricos de Extremadura (véase apartado de Metalogenia).

2.4.1.9. Cúpula del Paláncar (PAL) y 2.4.1.10. Cúpula de Pedroso de Acím (PAC)

La Cúpula del Palancar (**9**), que se engloba en este apartado con la Cúpula de Pedroso de Acím (**10**), por su proximidad y por formar parte de un mismo intrusivo plutónico, es un apuntamiento granítico de dimensiones 3 x 1,5 km, con su eje mayor orientado ONO-ESE, que intruye por el norte en las pizarras y grauvacas del ADE y por el sur en los materiales del Ordovícico Inferior. Todo el afloramiento está constituido por leucogranitos moscovíticos con turmalina (**9**), y a unos 300 metros al NO de Pedroso de Acim aflora una pequeña apófisis satélite de esta cúpula (unos 180 x 100 metros) con las mismas características.

La importancia metalogénica de este apuntamiento se pone de manifiesto por la mineralización de Sn-(Ta) que lleva asociada (Mina Tres Amigos). Esta mineralización se presenta en un haz de venas de orientación NE-SO y diseminada en los leucogranitos moscovíticos albitizados (véase el apartado de Metalogenia). González Aguado (1986) distinguió varias facies graníticas ordenadas en una secuencia evolutiva creciente:

1. Granito de dos micas, el menos evolucionado, aunque localmente puede presentar procesos de albitización y greisenización. Se presenta principalmente al norte del stock.
2. Granito moscovítico porfídico que se sitúa hacia el núcleo del plutón, con orientación de la microclina debidas a flujo magmático.
3. Granito moscovítico de grano grueso, que representa una transición gradual entre la facies anterior y la siguiente. La turmalina puede ser abundante o no estar presente.
4. Granito moscovítico de grano fino, muy similar al anterior pero con una disminución gradual en el tamaño de grano. Es frecuente sobre todo en el borde NE del plutón.
5. Leucogranito moscovítico albitizado y greisenizado, que representa la facies más evolucionada del stock granítico. La albita es mayoritaria y por el contrario la microclina prácticamente llega a desaparecer, siendo muy frecuentes los procesos de greisenización, así como la caolinización total de los escasos feldespatos. El contenido en Sn de esta facies es muy significativo (suele superar las 100 ppm).

2.4.1.11. Stock de Belvís Monroy (BM)

Es un pequeño macizo granítico que intruye en pizarras grises oscuras con metamorfismo de contacto (sillimanita, andalucita y cordierita), a las que se atribuye una edad Ordovícico Superior. Está formado exclusivamente por leucogranitos moscovíticos con turmalina (**9**) y con texturas aplopegmatíticas.

El stock de Belvis es posiblemente una facies marginal del Macizo de Mesas de Ibor y sus bordes están milonitizados (especialmente el borde occidental), siendo abundantes los diques de aplitas, pegmatitas turmaliníferas y cuarzo con turmalina que se introducen también en las rocas metamórficas (pizarras y cuarcitas del Ordovícico Medio). La disposición geométrica de los diques es radial-anular en torno al stock granítico y con ellos hay mineralizaciones de Li y P asociadas.

2.4.1.12. Batolto de Berrocalejo-Mesas de Ibor (B-MI)

Se trata de una serie de afloramientos plutónicos que se encuentran en la región oriental de la provincia de Cáceres. Estos afloramientos corresponden a asomos separados entre los sedimentos terciarios. En alguno de los afloramientos se observa que estos granitoides intruyen en metasedimentos pelítico-grauváquicos del Alogrupo Domo Extremeño (ADE). Produce en ellos una aureola de metamorfismo de contacto que tiene una anchura comprendida entre 1 y 3 km (neoformación de fenoblastos de biotita).

Desde el punto de vista petrológico, se pueden distinguir en ellos tres facies graníticas que corresponden a granitos de dos micas o biotítico porfídicos que son mayoritarios (**11**), granitos de dos micas de grano medio-grueso y microgranitos de dos micas. Los contactos entre los distintos tipos de granitos son en general graduales, pero pueden estár mecanizados. Las manifestaciones filonianas asociadas corresponden a diques aplopegmatíticos que pueden tener ocasionalmente algunos metros de potencia y que no son cartografiables debido a su escasa longitud. También se encuentran diversos diques de cuarzo relacionados con fracturas NO-SE y SO-NE que pueden tener longitudes kilométricas, aunque su potencia no suele superar 1 m.

En la zona se encuentra alguna mineralización de Pb-Zn con ganga de baritina que ha sido explotada en el pasado. Se trata de un filón, que aprovecha fracturas tardihercínicas, de unos 700 m de longitud, con dirección N45ºE, de potencia métrica y situado al SO de Peraleda de San Román (véase apartado 3.1.3.2.4).

Los granitoides que lo componen se caracterizan por contener numerosos megaenclaves xenolíticos que constituyen una alineación con dirección N130ºE. Estos megaenclaves son de metasedimentos pizarrosos y cuarcíticos ordovícicos corneanizados. En torno a este macizo se desarrolla una aureola de metamorfismo de contacto que alcanza el grado alto en los metasedimentos pelítico arenosos encajantes. Intruyen sobre una sucesión pizarrosa del Ordovícico Superior en la que producen un metamorfismo de contacto en facies de las corneanas hornbléndicas. También intruyen en los granitoides descritos anteriormente.

Se han diferenciado los siguientes tipos litológicos: granitos biotítico-moscovíticos (+/- sillimanita), de grano fino-medio, granitos biotítico-moscovíticos (+/- sillimanita, +/- andalucita), de grano medio-grueso que representan la facies principal del macizo y leucogranitos moscovíticos (+/- biotita).

2.4.1.13. Stock de Valdeverdeja (VAL)

Se trata de un conjunto de cuatro afloramientos plutónicos, que son de E a W: afloramiento de Alcaudete de La Jara, el de de Aldeanueva de Barbarroya, el de de Navalmoralejo-Puente del Arzobispo y el de Villar del Pedroso (en la provincia de Cáceres)-La Estrella. Intruyen en metasedimentos precámbricos y paleo-

zoicos, en los que provocan metamorfismo de contacto, están recubiertos en parte por sedimentos terciarios y pueden diferenciarse dos series en función de sus relaciones sin o postcinemáticas.

La serie de los granitoides sincinemáticos, está unicamente representada en la zona septentrional del afloramiento de Aldeanueva de Barbarroya. Por el oeste se encuentra en contacto aparentemente gradual con granitoides postcinemáticos, aunque se observa que estos últimos son intrusivos sobre los primeros. Estos materiales plutónicos están constituidos por la hibridación de rocas graníticas y fundidos migmatíticos, lo que les confiere un carácter heterogéneo. Este grupo de granitoides se menciona por su interés petrológico pero no están en la provincia de Cáceres y por lo tanto no se representan en el mapa. La asociación de granitoides tardi-postcinemáticos es la que ocupa una mayor extensión superficial, y está representada en todos los afloramientos referidos. En esta asociación se distinguen tres tipos texturales: granitoides porfídicos biotíticos con cantidades variables de silicatos de aluminio, granate y cordierita (**11**), granitoides de grano medio a grueso, y granitoides de grano fino. A esta asociación pertenecen los afloramientos y macizos de Alcaudete de la Jara, Aldeanueva de Barbarroya, Navalmoralejo-Puente del Arzobispo y Villar del Pedroso (en la provincia de Cáceres).

2.4.1.14. Stock de Villar del Pedroso (VP)

El macizo granítico de Villar del Pedroso se considera parte del anterior, y se localiza entre las provincias de Cáceres y Toledo. Intruye en metasedimentos precámbricos y cámbricos y produce una aureola de metamorfismo de contacto con corneanas (biotita, cordierita, andalucita) y pizarras mosqueadas. Este macizo está constituido principalmente por granitos de grano grueso porfídicos. La biotita es predominante sobre la moscovita y hay cantidades variables de silicatos de aluminio (**11**). Hacia el sur, los granitoides pasan a tipos leucograníticos de grano fino, con abundante turmalina. Entre las manifestaciones filonianas asociadas se encuentran frecuentes diques de aplitas en relación con los granitos porfídicos y algunos diques de cuarzo que rellenan fracturas con dirección N20ºE.

2.4.1.15. Macizo de Estorninos (EST)

Se trata de un macizo granítico situado en la zona occidental de la provincia de Cáceres, al NW de la población de Alcántara. Es intrusivo en metasedimentos proterozoicos de bajo grado del Alogrupo Domo Extremeño (ADE) en los que produce una aureola de metamorfismo de contacto de hasta 1,5 km (pizarras mosqueadas y corneanas con neoformación de clorita, moscovita, biotita, cordierita, andalucita y ocasionalmente feldespato potásico. Las rocas que lo forman son granitos de dos micas, con megacristales o porfídicos, con cantidades variables de moscovita, biotita, silicatos de aluminio y turmalina (**10**). Los megacristales tabulares de feldespato potásico, definen una orientación de flujo entre N120ºE y N140ºE. Contiene fluorita como mineral accesorio.

2.4.1.16. Batolito de Cabeza de Araya (CA)

El cuerpo plutónico principal de este gran macizo tiene una forma en huso. Este macizo intruye principalmente sobre los metasedimentos siliciclásticos del Alogrupo Domo Extremeño (ADE), que están afectados por el metamorfismo regional hercínico en bajo grado, y produce en ellos una aureola de metamorfismo de contacto de anchura variable sobre sedimentos precámbricos y paleozoicos, y un cierto grado de skarnificación en los materiales calcáreos, a la que pueden asociarse mineralizaciones hidrotermales de apatito como puede ser el caso de Aldea Moret, Cáceres (véase Memoria y Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Central de Extremadura, 1998).

Este macizo plutónico está constituido por monzogranitos y granitos de diversas facies, correspondiendo las más importantes a granitos porfídicos biotíticos, monzogranitos biotíticos y granitos inequigranulares-porfídicos, siendo los primeros los más importantes (**11**).

Los granitos porfídicos son las rocas más abundantes del macizo de Cabeza de Araya, constituyendo más del 70% de los afloramientos (**11**). Sus afloramientos constituyen una amplia zona externa en el macizo de Cabeza de Araya, en torno a los granitoides de grano medio y grueso, y Corretgé (1971) considera que en profundidad, estos monzogranitos porfídicos constituyen la envolvente del cuerpo plutónico. Los monzogranitos de dos micas (biotítico-moscovíticos) con cordierita, porfídicos y de grano medio a grueso (**13**) tienen carácter porfídico. Estos granitos se presentan principalmente en el borde norte del Batolito (Facies Garrovillas). Suelen contener cordierita y en esta facies están situados varios indicios de W que tuvieron considerable importancia en el pasado (véase el apartado de Metalogenia). En las zonas próximas a los contactos, los megacristales pueden presentar una disposición orientada, definiendo una foliación magmática subparalela a los mismos y que tiende a difuminarse hacia el interior del macizo.

Los monzogranitos biotíticos ocupan zonas internas del batolito (**12**).

Los granitos de dos micas, de grano medio a grueso (**10**) se encuentran en el extremo SE de Cabeza de Araya, donde constituyen un afloramiento extenso con contactos graduales con los granitoides inequigranulares. Al encontrase en la zona central del macizo, solamente presentan contacto con los metasedimentos en una zona al SE de Malpartida de Cáceres, donde las pizarras y grauvacas constituyen algunos megaenclaves afectados por metamorfismo de contacto, en los que se encuentran varios indicios de W y P en las proximidades de Malpartida de Cáceres (véase el apartado de Metalogenia).

Otro tipo de granitoides que forma parte del Macizo de Cabeza de Araya, está representado por los granitos aplíticos y de grano medio-fino de la Zafrilla del Casar. Estos granitos y leucogranitos constituyen diversos afloramientos en el interior del macizo, de los que el más importante es el situado en la mitad meridional del mismo. El afloramiento de mayores dimensiones está situado en la zona SE del macizo de Cabeza de Araya y ocupa una extensión aproximada de 43 km^2. Los granitoides de esta unidad, son rocas de grano medio a medio fino, con texturas sacaroideas y de colores blanquecinos o amarillentos, según el grado de alteración. Los contactos con los granitos de grano grueso tienen trazados muy irregulares y siempre los granitos aplíticos se encuentran por encima de ellos. En estos granitos hay indicios filonianos de U (véase el apartado 3.2.1.1).

2.4.1.17. Macizo de Brozas (BRO)

Este macizo plutónico se encuentra en la provincia de Cáceres y toma su nombre del pueblo de Brozas, que se localiza en la zona meridional del mismo. Su afloramiento tiene una forma alargada, groseramente elíptica, con una directriz aproximada N20ºE. Intruye en los metasedimentos siliciclásticos epizonales del Alogrupo Domo Extremeño (ADE), en los que produce una aureola de metamorfismo de contacto y está separado del batolito de Cabeza de Araya por una estrecha franja de materiales metamórficos. Por efecto del metamorfismo de contacto se producen, según los casos, blastesis de moscovita, biotita, andalucita y cordierita, alcanzándose condiciones de desestabilización de moscovita, y neoformación de feldespato potásico en las zonas más internas y en algunos enclaves. Los minerales de contacto crecen discordantemente sobre la esquistosidad principal de los metasedimentos, pero están afectados por deformaciones que en parte son asociables a los procesos tectónicos que han deformado a los granitoides de este macizo. La intrusión es discordante con las estructuras regionales y con la esquistosidad de los materiales encajantes.

En este macizo se pueden distinguir dos grupos litológicos principales que Corretgé (1971) denominó como facies Brozas (leucogranitos moscovíticos con biotita cloritizada y turmalina, de grano medio y foliados, **9**) y facies Mata de Alcántara. La foliación de los primeros tiene una dirección principal aproximada N-S y buzamiento subvertical, que responde a una fábrica S-C con sentido de movimiento sinistrorso. Los granitoides neisificados constituyen una banda a lo largo del contacto occidental del macizo Los granitoides de la facies Mata de Alcántara son monzogranitos de dos micas de grano medio, aunque más ricos en biotita y tienen una foliación menos marcada (**13**).

En cuanto a la actividad filoniana asociada, se encuentran algunos diques de cuarzo, de los que el más importante corta al macizo con dirección N-S, en una longitud de varios kilómetros. Estos filones se asocian a un importante sistema de fracturas y carecen de conexión genética con el magmatismo granítico. También, sobre todo en la zona meridional, se encuentra atravesado por un sistema de diques de diabasas con dirección aproximada E-O que pertenecen al haz filoniano de Brozas-Membrío (**3**).

2.4.1.18. Stock de Casa Clemente (CC)

Se trata de un pequeño plutón granítico que se localiza en la provincia de Cáceres, a unos 4 km al oeste de Arroyo de la Luz. Su afloramiento tiene forma circular, con un diámetro de unos 2 km. Intruye en las pizarras y grauvacas del Alogrupo Domo Extremeño (ADE). La intrusión granítica está rodeada por una aureola de metamorfismo de contacto de unos 500 metros. Las rocas que constituyen este macizo, son leucogranitos de dos micas y moscovíticos (**8**). Tienen grano medio a fino.

2.4.1.19. Macizo de Arroyo de La Luz (ARL)

Se trata de una unidad intrusiva, a unos 12 km al oeste de la capital, que tiene unas características litológicas diferentes de las del resto del conjunto plutónico del Batolito de Cabeza de Araya con el que se encuentra en contacto en la zona oeste del extremo meridional.

La facies principal de este macizo está constituida por tonalitas y granodioritas de grano medio, con carácter porfídico y con abundantes enclaves (**16**). Una subfacies de estas rocas corresponde a tonali-

tas de grano medio con nódulos de biotita lenticulares. Las rocas micrograníticas y aplíticas son muy abundantes en la zona central del plutón, entre las poblaciones de Arroyo de la Luz y Malpartida de Cáceres aunque sus afloramientos son escasos. Se trata posiblemente de una intrusión precoz de carácter fuertemente peralumínico y mucho más rica en minerales oscuros y en componentes restíticos que el resto de las unidades del conjunto plutónico de Cabeza de Araya, y que posiblemente corresponde a fundidos anatécticos menos evolucionados, extravasados y emplazados en niveles epizonales (Bellido, com. personal).

2.4.1.20. Apófisis del Sinclinal de Cáceres (SC)

Los granitos que se encuentran en el Sinclinal de Cáceres afloran en la terminación oriental del Sinclinal. Se trata de monzogranitos biotítico-cloríticos y monzogranitos biotítico-cloríticos de grano medio (**12**) y su característica principal es que muestran una cloritización generalizada. Hay que señalar que el granito presenta en general una fábrica isótropa y sus contactos cortan claramente a la esquistosidad (S_1) del sinclinal.

2.4.1.21. Cúpula de El Trasquilón (TRA)

El granito de El Trasquilón representa la parte apical de un pequeño asomo granítico (ambiente apogranito) que atraviesa los materiales del Alogrupo Domo Extremeño (ADE). Tiene una forma elipsoidal y su eje mayor tiene dirección E-O.

Las facies graníticas que constituyen esta cúpula fueron descritas por Gonzalez Aguado y Gumiel (1984): leucogranito moscovítico con albitización incipiente (**9**); leucogranito moscovítico de grano medio, con mayor desarrollo de albitización y con turmalina diseminada. Esta facies presenta zonas con mayor grado de greisenización y caolinización, que generalmente están asociadas a áreas con mayor densidad de fracturación. Esta facies es la más interesante desde el punto de vista metalogénico, ya que con ella se asocian las mineralizaciones de Sn-Nb-Ta (ver apartado 3.1.1.1.14). Asociado a esta cúpula granítica se encuentra un conjunto de diques pegmatíticos, de morfología tabular, en el que se pueden distinguir dos tipos; unas pegmatitas estanníferas y con ambligonita, cuyo principal interés es como mena de Li (Gallego, 1992), y otras graníticas, con cuarzo, microclina y moscovita como minerales principales, que se diferencian de las anteriores por la total ausencia de casiterita y ambligonita. Desde el punto de vista geoquímico, se corrobora el caracter de «especialización metalogénica» de los leucogranitos de esta cúpula, puesto de manifiesto por los contenidos anómalos de Rb, Li, Sn, Nb y Ta en los mismos, y por el empobrecimiento en Ba, Sr y Zr.

2.4.1.22. Stock de Plasenzuela (PLA)

El plutón de Plasenzuela, al igual que el de Trujillo, tiene una forma elongada con orientación principal N-S. Intruye en los materiales del ADE y presenta una zonación de facies. En el borde norte, el contacto buza hacia afuera entre 60º y 70º, mientras que en el borde oriental el contacto está fuertemente verticalizado.

Las facies graníticas que se han diferenciado en la cartografía de base, desde las zonas externas a las internas del plutón, son las siguientes: una facies externa de leucogranitos moscovíticos (**9**) de carácter aplítico, con turmalina y albitización variable, un granito de dos micas (**10**), de grano medio, y una facies interna que corresponde a un granito porfídico biotítico con cantidades variables de cordierita y granate (**11**). Granitos moscovíticos de grano medio (**15**) se encuentran como «parches» aislados en la zona interna del plutón.

Los contenidos geoquímicos en U y Sn son superiores a los habituales en este tipo de rocas, principalmente en la facies aplítica de borde, y de acuerdo con la definición de Plant *et al*. (1980), Plant y Watson (1983) se trataría de un «granito metalífero».

2.4.1.23. Stock de Trujillo (TRU)

El Plutón de Trujillo tiene una forma elíptica con eje mayor de direccion aproximada N-S, e intruye en los materiales del ADE. Las facies magmáticas diferenciadas en la base geológica son las siguientes, desde las zonas internas a las externas del plutón; la parte central está constituida por leucogranitos moscovíticos con turmalina (**9**). El contacto es bastante neto con la facies circundante, que está constituida por granitos de dos micas, de grano medio y con cantidades variables de moscovita, biotita y turmalina (**10**). En contacto gradual con las anteriores, las facies exteriores son de granitos porfídicos biotíticos, con cantidades variables de turmalina, granate y cordierita (**11**).

2.4.1.24. Batolito de Albalá (ALB)

El batolito de Albalá presenta una forma elongada en cartografía, con su eje mayor orientado en dirección

NNO-SSE y está formado por granitos muy similares a los de Trujillo y Plasenzuela. Con respecto a la metalogenia y distribución del U y Th en el granito de Montánchez, hay que señalar los trabajos de Reguilón y Arribas (1989), y con respecto a las mineralizaciones de Sn y W situadas en la proximidades, los trabajos de Gumiel y Pineda (1981). También se han realizado dataciones absolutas que arrojan una edad de 313±10 m.a. (Penha 1973, y Penha y Arribas 1974).

Saavedra y Garcia Sánchez (1976) caracterizan geoquímicamente seis facies en el granito de Albalá, estableciendo un esquema genético de intrusión múltiple en un área parcialmente cratonizada a finales del Hercínico. Este esquema explicaría la zonación batolítica de magmas híbridos de origen profundo, y daría lugar a un granito superespecializado, lo que explicaría la abundancia de yacimientos e indicios minerales. Gil Serrano *et al.* (1980) diferencian dos facies; *a)* un granito de dos micas rico en cuarzo de grano medio a grueso, con zonas con turmalina muy abundante y predominio de la moscovita sobre la biotita. En este granito se pueden diferenciar dos subfacies; leucogranitos moscovíticos y granitos adamellíticos. *b)* Un granito porfídico de dos micas que muestra ocasionalmente cristales de cordierita. Existe un paso gradual entre las facies.

En la base geológica a escala 1:200.000, las facies magmáticas diferenciadas en el Batolito de Albalá tienden a disponerse de una forma concéntrica como en los plutones de Trujillo y Plasenzuela. En el núcleo hay monzogranitos biotíticos de grano medio a fino (**12**), en torno a éstos hay monzogranitos de dos micas, de grano medio con cordierita (**13**) y las facies externas son granitos porfídicos biotíticos con cantidades variables de cordierita y granate (**11**). El borde norte está constituido por una aureola de leucogranitos moscovíticos con turmalina (**15** y **9**).

2.4.1.25. Stock de Montánchez (MON)

El plutón de Montánchez está unido al de Albalá en su extremo occidental, pero a diferencia con éste, el de Montánchez está muy deformado, con desarrollo de una fábrica de planos S-C de orientación norteada, planos C (N170ºE) y planos S (N20ºE), como consecuencia de un movimiento de cizalla dúctil hercínica de sentido sinistrorso que afecta al granito. Su importancia estructural y metalogénica ha sido puesta de manifiesto por Gumiel y Campos (2002).

Se han diferenciado las siguientes facies que pertenecen a dos magmas tipo; cuarzodiorítico y de feldespato alcalino. El estudio geoquímico de facies se ha realizado en base a elementos mayores, trazas y tierras raras, contribuyendo así al conocimiento de la evolución geoquímica de las rocas magmáticas y poniendo de manifiesto las relaciones existentes entre determinadas facies de leucogranitos y las mineralizaciones de Sn, W y apatito. Según estos autores y con una disposición zonal, los plutones de Albalá y Montánchez muestran la siguiente distribución de facies, que ha servido para la cartografía de facies en la base geológica 1:200.000:

- Las facies centrales están ocupadas por monzogranitos biotíticos de grano medio a fino en el caso de Albalá (**12**), y granitos de dos micas, de grano medio con cantidades variables de moscovita, biotita y turmalina (**10**) en el caso de Montánchez, ambos granitoides calcoalcalinos de tendencia alcalina. Así mismo, se encuentran monzogranitos de dos micas (**13**) ocupando la parte central y parcialmente los bordes en Albalá, y la facies del borde oriental del granito de Montánchez.
- En el plutón de Albalá se diferencia una facies de borde de granitos porfídicos biotíticos, con cantidades variables de granate y cordierita (**11**).
- Los granitoides de afinidad cuarzodiorítica son granodioritas biotíticas y tonalitas (**16**) que se presentan en pequeños cuerpos aislados, entre los stocks de Albalá y Montánchez.
- Facies de leucogranitos: los leucogranitos moscovíticos (**9**) se presentan hacia los bordes de los cuerpos intrusivos (por ejemplo, al Norte y Oeste de Albalá), o en forma de «láminas» y diques. La unidad principal de leucogranitos está situada entre ambos intrusivos. Estos leucogranitos suelen aparecer cerca de los «techos» de los plutones, en zonas cupuliformes, o en aureolas marginales y llevan asociado un cortejo de diques de aplitas y pegmatitas, que en el caso de Albalá y Montánchez tienen direcciones preferentes NE-SO (N40º-60ºE). Generalmente, con estos diques se asocian las mineralizaciones (Sn, W, P y U) de la zona.

2.4.1.26. Granitoides de Zarza-Ruanes (Z-R)

El plutón de Zarza está compuesto en su totalidad por granitoides del grupo A, (magmas cuarzodioríticos) y se han podido diferenciar tres facies; a) granodioritas biotíticas con tendencia cuarzodiorítica que constituyen la zona central y el anillo externo del plutón, b) granodioritas biotíticas de grano grueso con numerosos enclaves biotíticos que ocupan la parte oeste y suroeste del plutón y una facies minoritaria c) de cuarzodioritas de grano medio con anfibol y cordierita. Estas facies se han agrupado en una; granodioritas biotíticas y tonalitas (**16**). Al sur del plutón de Plasenzuela existen numerosos afloramientos de cuarzodioritas de dimensiones irregula-

res que ocupan una zona con intenso metamorfismo de contacto. Estos apuntamientos aislados constituyen lo que Castro (1984) denominó «Plutón ciego de Ruanes». Los granitoides de Ruanes están constituidos por cuarzodiorítas biotíticas, de origen más profundo, correspondientes a la serie alcalina y presentan un aspecto microgranudo y color grisáceo. Son facies ricas en plagioclasas y biotitas y relativamente pobres en cuarzo.

2.4.1.27. Plutón de Alijares (ALI)

El plutón de Alijares es uno de los más complejos de los que integran el Batolito de Extremadura Central. Está compuesto por una serie de bandas fuertemente deformadas de diferente composición, orientadas en dirección NNE-SSO, entre las que se pueden observar restos de rocas metamórficas. Gil Serrano *et al*. (1980) diferencian las siguientes facies, parte de las cuales se han representado en la base geológica a escala 1:200.000; cuarzodioritas y granodioritas biotíticas (**16**), zona de mezcla, que consiste en una alternancia irregular a lo largo de una zona de cizalla, de cuarzodioritas biotíticas, leucogranitos moscovíticos (**9**) y diques de granitos aplíticos. En definitiva el plutón de Alijares está constituído por «láminas» alternantes de rocas pertenecientes a los magmas tipo *a)* granitoides de afinidades cuarzodioríticas y *b)* granitoides de feldespato alcalino.

2.4.1.28. Complejo de Santa Cruz-Zorita (SC-Z)

Pueden reconocerse tres facies con las siguientes características (véase la base geológica del Mapa). Facies externa, que se dispone como una aureola externa del plutón, y está constituida por granodioritas de grano medio a grueso, con tendencia porfídica (**16**). Facies intermedia, que se presenta en contacto gradual con la anterior y está formada por monzogranitos de grano medio a fino con abundantes nódulos y restitas (**13**). Finalmente, la facies interna, que se encuentra en el núcleo del plutón, en donde se ha diferenciado una lámina de migmatitas (**14**) de orientación a N-S o NNO-SSE. Es un conjunto metatexítico heterogéneo con términos graníticos.

Por otra parte, el Granito de Santa Cruz es un cuerpo de morfología subcircular que intruye en una fase más tardía del complejo plutónico, a favor de fallas que constituyen una zona de debilidad. Es un granito de dos micas de grano medio a fino, con cuarzo, feldespato potásico, moscovita, biotita y en menor proporción turmalina y fibrolita (**10**). Relacionado con este granito hay un cortejo de diques pegmatíticos.

2.4.1.29. Stock de Peña Quemada (PQ)

Son unas pequeñas intrusiones de cuarzodioritas y granogabros de grano medio a fino (**5**) situadas en el Sinforme de Sierra de San Pedro. Pertenecen al conjunto de granitoides del tipo Villar del Rey. El afloramiento septentrional tiene una forma irregular alargada y por sus relaciones con los materiales encajantes y sus estructuras, parece indicar que corresponde a un cuerpo paraconcordante de escasa potencia, cuya longitud es del orden de 1 km. Esta intrusión está emplazada en una sucesión dominantemente pizarrosa, perteneciente a la serie volcano-sedimentaria del Devónico Superior del Sinclinal de Aliseda. Los materiales plutónicos asociados a esta intrusión presentan una alteración considerable, y en la zona norte del afloramiento, se encuentran rocas hidrotermalizadas compuestas por clorita, cuarzo, hematites y esfena. No se aprecian efectos metamórficos de contacto en relación con este cuerpo intrusivo.

2.4.1.30. Stock de Logrosán (LOG)

Es un plutón de traza elipsoidal, cuyos ejes NNO y ENE tienen unas dimensiones de 1.000 y 2.500 metros respectivamente. Con este plutón están relacionados varios indicios de estaño y fosfatos.

El plutón de Logrosán está formado por leucogranitos de dos micas (**8**). Hay numerosos diques aplíticos y pegmatíticos con abundante turmalina, y un cortejo filoniano de venas de cuarzo que constituye un stockwork al que se asocian las mineralizaciones de Sn y P. Se observan procesos de albitización y greisenización con desarrollo local y en las proximidades de las venas mineralizadas.

2.4.1.31. Complejo granítico de Alburquerque (ABU)

Este conjunto plutónico o batolito de Nisa-Alburquerque es un complejo plutónico cuyos afloramientos se extienden hacia el oeste en Portugal en dirección a la ciudad de Nisa.

La terminación oriental del complejo tiene forma elíptica con su eje mayor en dirección N100ºE y está conectado con la zona occidental del mismo, a través de un estrangulamiento que se localiza al SE de la población de San Vicente de Alcántara (Badajoz). Este estrangulamiento se corresponde con un sistema de diques de cuarzo y fracturas en dirección N30ºE que puede estar conectado con una falla de orientación NO-SE que podría ser la responsable del adelgazamiento del batolito. Esta falla formaría parte del con-

junto de fallas tardihercínicas que configura una geometría en «dominó» (véase apartado 2.8, Tectónica).

Los granitoides intruyen en metasedimentos del Alogrupo Domo Extremeño (ADE) en su parte septentrional y oriental, mientras que en la meridional lo hace en metasedimentos epizonales cuya edad oscila entre el Ordovícico Inferior (Cuarcita Armoricana) y el Devónico Superior, que forman parte del Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando. Desde el punto de vista petrológico, la intrusión está constituida principalmente por granitos porfídicos biotíticos con cordierita (**11**), encontrándose granitos y monzogranitos de dos micas de grano medio-grueso en menor proporción (**13**). Otros tipos de granitos y leucogranitos de dos micas o moscovíticos de grano fino y heterogéneos, aparecen en proporciones menos significativas y formando afloramientos de menor entidad en facies de borde o de techo del batolito. En los granitoides porfídicos localmente pueden observarse orientaciones de flujo de los megacristales que suelen coincidir, a grandes rasgos, con la directriz principal del plutón o con los bordes.

Aparte de los tipos de granitoides descritos previamente, se encuentran diversas variedades de granitos y leucogranitos de dos micas de grano fino y medio-fino que constituyen afloramientos dispersos en el macizo y que afloran en el Batolito en la parte norte de Badajoz. Estos afloramientos pueden constituir masas tabulares cupuliformes, o diques y apófisis de distinta entidad.

Los enclaves son, en general, escasos y los más comunes corresponden a nódulos o placas micáceas ricas en biotita, de tamaños centimétricos, pudiendo encontrarse ocasionalmente pequeños enclaves de rocas metamórficas de alto grado. También con carácter local, se pueden encontrar grandes bloques xenolíticos de dimensiones decamétricas, pertenecientes a los metasedimentos encajantes. Estos bloques tienen unos bordes muy netos frente a los granitos, formas angulosas y pueden alcanzar tamaños decamétricos. Son característicos estos enormes fragmentos del encajante (roof-pendants) en los que se pueden apreciar procesos de «magmatic stoping», en una cantera para la explotación de áridos situada entre Valencia de Alcántara y San Vicente de Alcántara.

La actividad filoniana asociada corresponde principalmente a apófisis, diques y filones de diversa importancia de leucogranitos y aplitas de dos micas y moscovíticos. Entre estas manifestaciones pueden encontrarse filones y venas de cuarzo con turmalina y diques y bolsadas de pegmatitas con turmalina, así como filones de cuarzo-fosforita. En relación con este complejo plutónico se encuentran mineralizaciones intragraníticas de óxidos, silicatos o fosfatos de uranio de tipo filoniano y mineralizaciones peribatolíticas filonianas de estaño y wolframio, a veces con tántalo (Gumiel *et al.*, 1976, 1991, Gumiel y Campos 2001, a y b).

2.4.1.32. Pórfidos graníticos de Santa Marta Magasca (SM)

Son pórfidos graníticos que están situados al norte de Santa Marta de Magasca (**2a**) y se presentan en un dique ramificado, tipo «sill» en su rama occidental y transversal en su rama oriental (corta a la S_0 y S_1). El dique muestra un bandeado de flujo con lechos leucocráticos y otros melanocráticos, así como facies de grano fino en los bordes. Su trazado, longitud, potencia y geometría inducen a pensar que su emplazamiento se produjo en una zona de dilatación, a favor probablemente de antiguos planos S-C, que son orientaciones de debilidad, dentro de la prolongación norte de la Banda de Cizalla de Montánchez (BCM) de orientación principal NO-SE. La reactivación con movimiento dextrorso de esta estructura, debida a la 4.ª fase de deformación, es congruente con la orientación del dique, principalmente su rama oriental, que además es la que ha sufrido mayor extensión (Gumiel y Campos, 1998).

2.4.1.33. Pórfido granítico de El Sextil (SX)

Los pórfidos graníticos del Sextil tienen un notable interés metalogenético por la mineralización de Sn-W-Mo que llevan asociada (Gumiel, 1994). El pórfido de El Sextil es poli-intrusivo, de caracter hipoabisal, situado en el Alogrupo Domo Extremeño (ADE), en el que se diferencian los siguientes tipos de rocas y unos patrones de alteración propios de sistemas tipo pórfido:

- *Pórfidos graníticos.* Constituyen el núcleo del macizo rocoso, y muestran abundantes fenocristales de cuarzo y plagioclasa, en una matriz afanítica con cuarzo, feldespato potásico y micas. Muestran alteraciones potásicas y cuarzo-sericíticas, y es frecuente la fluorita diseminada.
- *Zona de mezcla.* Rodeando al núcleo de pórfidos hay una zona con gran variedad de rocas, comprendiendo desde granitos y granodioritas biotíticas, hasta pórfidos graníticos y monzoníticos. Hay fluorita diseminada en todo el conjunto y las rocas presentan fuerte alteración filítica (cuarzo-sericítica) con pirita diseminada. Estos cuerpos intruyen en un pórfido cuarzo-monzonítico, que en afloramiento rodea los anteriores tipos rocosos.
- *Pórfidos cuarzo-monzoníticos.* Están formados por fenocristales de cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico en una matriz afanítica con clorita, biotita y óxidos de hierro. Este pórfido presenta alteración argillítica (sericítica), no se observa fluorita diseminada y sin embargo, sí trazas de molibdenita. Aunque de

caracter local, se observan *brechas de tipo explosivo,* con fragmentos angulosos de granitos biotíticos y de pórfidos, en una matriz rica en turmalina.

El conjunto esta atravesado por una red de fracturas, de direcciones principales NE-SO y NO-SE, con venas de cuarzo mineralizadas en arsenopirita, casiterita y scheelita principalmente, y de caracter más accesorio molibdenita.

2.4.2. Unidades magmáticas básicas

2.4.2.1. Complejo filoniano de Brozas-Membrío (CFB-M)

Es un denso haz filoniano en la zona NO del Batolito de Cabeza de Araya y Brozas. Las direcciones de estos diques fluctúan entre N70ºE y N120ºE e intruyen en los metasedimentos epizonales pizarrosos y grauváquicos del ADE, aunque también cortan a distintas unidades graníticas del Macizo de Brozas y del de Arroyo de la Luz.

Los diques que constituyen este sistema filoniano tienen unos espaciados relativamente amplios entre ellos y unas longitudes individuales que pueden alcanzar más de 5 km. Las rocas que constituyen estos diques son diabasas de grano fino.

2.4.2.2. Diabasas de Villar del Rey

Se trata de un haz de diques básicos que se encuentra interestratificado en los materiales devónicos del Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando (**26**) y que intruye, paralelamente a las estructuras hercínicas, en pizarras con intercalaciones de calizas, constituyendo una serie volcano-sedimentaria de edad Devónico Superior. Alguno de estos diques o sills, formados por diabasas de grano medio-fino, tiene una potencia superior a 100 metros, y puede presentar esquistosamientos marginales. En las pizarras encajantes, se aprecia la neoformación de poiquiloblastos de albita, que contienen inclusiones orientadas de los minerales de la matriz. Las relaciones entre blastesis y deformación de los minerales de contacto, unidas a las diferencias observadas en la recristalización y deformación de las diabasas parecen indicar que el emplazamiento de este sistema ha tenido lugar durante un periodo de tiempo relativamente amplio que, posiblemente, se ha extendido entre etapas pre y sin-cinemáticas con respecto a las fases principales de la Orogenia Hercínica. Se ha emplazado por fallas sinsedimentarias intradevónicas reactivadas durante las fases de deformación hercínicas, en una etapa de proto-rifting extensional, dando lugar a una serie relacionada con procesos volcano-sedimentarios en el Devónico Superior.

2.5. Síntesis petrológica de los granitoides

Las facies petrológicas de los granitoides que se han diferenciado son las que se exponen a continuación (Tabla 2.2). Se han considerado las más adecuadas por ser las más comunes, ya que suelen estar presentes en la mayoría de las intrusiones, y por cubrir un amplio espectro, comprendiendo desde términos más básicos, de afinidad diorítica o cuarzodiorítica, hasta más ácidos de afinidad leucogranítica. Un rasgo a señalar es que la mayoría de los plutones presenta una disposición zonal de facies, que puede ser con términos más ácidos hacia afuera o al contrario.

1. GRANITOIDES DE AFINIDAD DIORÍTICA O CUARZODIORÍTICA	
A.	Granogabros y cuarzodioritas anfibólicas (5)
B.	Granodioritas biotíticas y dioritas anfibólicas (appinitas, 6)
C.	Granodioritas biotíticas y tonalitas (16)
2. GRANITOIDES CALCOALCALINOS, DE TENDENCIA ALUMÍNICA	
D.	Granitos de dos micas (10)
E.	Granitos porfídicos biotíticos (11)
F.	Monzogranitos biotíticos (12)
G.	Monzogranitos de dos micas (13)
H.	Granitos moscovíticos (15)
3. LEUCOGRANITOS	
I.	Leucogranitos de dos micas (8)
J.	Leucogranitos moscovíticos (9)

Tabla 2.2. Tipos de granitoides hercínicos en la provincia de Cáceres (Los números corresponden a los que tienen dichas rocas en la Base Geológica del Mapa Metalogenético de Cáceres a escala 1:200.000)

2.5.1. Granitoides de afinidad diorítica o cuarzodiorítica

Los granitoides de afinidad diorítica o cuarzodiorítica que se encuentran en la zona son los siguientes;

- ***Granogabros y cuarzodioritas anfibólicas* (Appinita, 5)**; se restringen a pequeños cuerpos aislados en el Stock de Zarza La Mayor. Son rocas melanocráticas de grano medio a grueso, con plagioclasa sódica, hornblenda abundante y biotita.
- ***Granodioritas biotíticas y dioritas anfibólicas* (6)** ; se presentan normalmente asociadas a las anteriores, como cuerpos aislados entre los plutones de Albalá y Montánchez y en el de Zarza La Mayor. Son rocas de grano medio a grueso. y están constituidas por cuarzo, plagioclasa sódica, biotita que a veces se presentan en agregados o «glomérulos» muy característicos, y como minerales accesorios anfibol (hornblenda), turmalina y apatito.
- ***Granodioritas biotíticas y tonalitas* (16)**; se presentan como facies mayoritarias en el Complejo plutónico de Zarza-Ruanes, en el de Santa Cruz-Zorita y en el de Zarza La Mayor, en posición zonal externa, y composicionalmente hay convergencia con los monzogranitos, siendo a veces muy difícil su diferenciación en campo. Son rocas de grano medio a fino, y suelen mostrar gran abundancia de xenolitos y restitas. Las granodioritas biotíticas tienen menor desarrollo en los plutones de Albalá y Montánchez, y se encuentran al sur del Batolito de Cabeza de Araya, siendo muy importantes en el Macizo de Arroyo de la Luz.

2.5.2. Granitoides calcoalcalinos de tendencia alumínica

Los granitoides calcoalcalinos de tendencia alumínica se encuentran mayoritariamente en la provincia de Cáceres son los siguientes;

- ***Granitos de dos micas* (10)**; son muy frecuentes y constituyen las facies centrales de los batolitos del sector central de Cáceres; Cabeza de Araya, Montánchez, Plasenzuela, Trujillo, Complejo de Santa Cruz-Zorita, Batolito del Jálama, Batolito de Plasencia-Montehermoso etc.
- ***Granitos porfídicos biotíticos* (11)**; son también muy frecuentes y forman la zona externa de varios plutones, completando así su disposición zonal. Son los mayoritarios en Cabeza de Araya, y son muy abundantes en Albalá y Trujillo. Por el contrario, constituyen la facies interna del stock de Plasenzuela. Se trata de rocas de grano grueso, con megacristales de feldespato potásico de tamaño centimétrico, cuarzo y biotita muy predominante. Como minerales accesorios presentan cantidades variables de granate y cordierita.
- ***Monzogranitos biotíticos* (12)**; son rocas de grano medio a fino, que suelen formar los núcleos interiores de muchos plutones, por ejemplo en Cabeza de Araya, Albalá, en el complejo plutónico de Zarza-Ruanes y en el Stock de Santibáñez. Volumétricamente son menos importantes que otras facies

monzograníticas, aunque constituyen el cuerpo principal de los granitos deformados del sinclinal de Cáceres. La biotita es predominante.

- ***Monzogranitos de dos micas* (13)**; son rocas de grano medio a grueso, con cuarzo, cantidades semejantes de feldespato alcalino y plagioclasa, biotita, moscovita y cordierita. Son especialmente significativos en el plutón de Albalá, en el sector oriental del Stock de Montánchez y en el Macizo de Brozas. Igualmente, constituyen la facies interna mayoritaria del Complejo plutónico de Zarza-Ruanes y de Santa Cruz-Zorita, y es frecuente que presenten abundantes restitas.
- ***Granitos moscovíticos* (15)** ; son granitos de grano medio, con cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa, moscovita predominante y biotita accesoria. Parte de la moscovita puede ser debida a procesos de moscovitización de las biotitas. Suelen presentar frecuentemente turmalina como mineral accesorio dominante. Estos granitos están restringidos a facies centrales del stock de Plasenzuela y a marginales en el batolito de Albalá.

2.5.3. Leucogranitos

Dentro de los leucogranitos se pueden diferenciar dos grupos;

- ***Leucogranitos de dos micas* (8)**; son rocas de grano fino con cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, y cantidades semejantes de moscovita y biotita, y con turmalina como principal mineral accesorio. Constituyen la totalidad del Stock de Casa Clemente, cerca de Arroyo de La Luz, la parte sur del Plutón de Zarza La Mayor y el Stock de Logrosán. Aparecen con frecuencia en la Cúpula de Pedroso de Acim, en la facies Mata de Alcántara del Batolito de Cabeza de Araya y en el Macizo de Brozas.
- ***Leucogranitos moscovíticos* (9)**; son rocas esencialmente de grano fino, constituidas mayoritariamente por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, moscovita y turmalina que es el principal mineral accesorio. La biotita está ausente y los procesos de alteración (moscovitización, albitización y potasificación) son frecuentes. Se considera que pertenecen al grupo de granitos «metalogénicamente especializados», de gran interés por las mineralizaciones de Sn, W, (Ta), U y P que llevan asociadas. Se encuentran en facies cupuliformes (ambiente apogranito). Son ejemplos la cúpula de El Trasquilón, la de Torrecilla de Los Ángeles y la del Palancar. Los leucogranitos moscovíticos también aparecen en el Stock de Belvis de Monroy, y en zonas restringidas márginales del Batolito de Albalá, entre éste y el stock de Montánchez, o en el Batolito de Alburquerque. Forman una aureola externa en el plutón de Plasenzuela y constituyen el núcleo central del Plutón de Alijares y del Stock de Trujillo.

Estos granitos, que son típicos de facies de «techo» de batolitos (ambiente apogranito), muestran una convergencia composicional con el cortejo de diques aplíticos y aplopegmatíticos acompañantes de dichos sistemas y son también de gran interés metalogénico.

En resumen, y desde el punto de vista petrológico, en la Provincia de Cáceres y norte de la de Badajoz pueden definirse dos grandes grupos de granitoides en función de sus características litogeoquímicas, una de carácter fuertemente peralumínico y otra compuesta por granitoides subalumínicos o debilmente peralumínicos. Hay que destacar que las principales unidades plutónicas subalumínicas están fuera de este Mapa, y pertenecen a Badajoz, ya que se encuentran estrictamente delimitadas en su borde septentrional por la zona de falla de La Roca de la Sierra (Cabalgamiento de la Roca de la Sierra, con reactivaciones oblicuas -desgarres-posteriores). Este accidente tectónico es de gran trascendencia, ya que no solo marca el contacto entre formaciones de afinidad Centroibérica y de afinidad Ossa-Morena, sino que también parece tener implicaciones en cuanto a la definición de una divisoria en el magmatismo hercínico, dando entrada en este sector a asociaciones graníticas diferentes a las de los Complejos plutónicos de Cáceres.

El grupo de granitoides de Cáceres (el denominado tipo Araya), desde el punto de vista petrológico, está constituido principalmente por monzogranitos, granitos y leucogranitos de dos micas y moscovíticos, que en algunos casos pueden tener proporciones considerables de cordierita y/o proporciones accesorias de otros minerales alumínicos como andalucita, sillimanita y granate.

En el segundo grupo están representados los plutones y stocks de Villar del Rey, La Roca de la Sierra (en Badajoz) y de Peñaquemada. Los dos primeros corresponden a unidades plutónicas de tamaño moderado y están compuestos por monzogranitos, granitos y leucogranitos. En las rocas más básicas de este conjunto pueden encontrarse minerales principales o accesorios característicos de asociaciones subalumínicas como son el anfíbol, la allanita y la esfena. En las facies comunes de estas unidades plutónicas, la biotita es el mineral micáceo exclusivo o netamente predominante. Las facies diferenciadas leucograníticas, son débilmente peralumínicas y en ellas la moscovita es algo más abundante.

2.5.4. Otras rocas: gneises y migmatitas

- ***Gneises y Migmatitas* (14)**; son rocas metatexíticas que suelen estar restringidas a bandas de deformación dúctil, por ejemplo, una de orientación NNO-SSE en el plutón de Alijares y Zorita o en el stock de Valdeverdeja. Son gneises y migmatitas

tipo «schlieren», con lechos leucocráticos y melanocráticos, con diferenciados graníticos y zonas con pliegues ptigmáticos. Aunque composicionalmente pueden considerarse monzogranitos, la diferencia es textural.

2.5.5. Rocas ígneas tardihercínicas (Postcinemáticas)

2.5.5.1. Diques aplíticos y pegmatíticos (2)

En general se trata de leucogranitos moscovíticos de grano fino (aplitas) o grueso (pegmatitas), constituidos mayoritariamente por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, moscovita y turmalina, que es el principal mineral accesorio. La biotita está ausente y los procesos de alteración (moscovitización, albitización y potasificación) son frecuentes. Su interés metalogénico se pone claramente de manifiesto por su relación con un determinado grupo de mineralizaciones (Sn, W, U, P, ver Apartado 3.1). Los haces de diques tienen una orientación dominante NE-SO, con buzamientos subverticales y horizontales. Son especialmente abundantes en las proximidades de los indicios filonianos y pueden ser intra o extrabatolíticos. En particular, son frecuentes en las zonas de cúpulas (por ejemplo, en El Trasquilón, en Torrecilla de Los Ángeles y en el Palancar), en los monzogranitos de la facies central del Batolito de Albalá, en las proximidades de los leucogranitos del Stock de Montánchez, en el Plutón de Trujillo y destacan por su abundancia los peribatolíticos del Stock de Plasenzuela. En situación extrabatolítica hay numerosos diques al Norte de Albalá y en el Sinclinal de Cáceres en las proximidades del indicio de Sn-Li de Valdeflorez.

2.5.5.2. Diques de pórfidos graníticos (2a)

Pórfidos graníticos. Son rocas con abundantes fenocristales de cuarzo y plagioclasa, en una matriz afanítica con cuarzo, feldespato potásico y micas. La mayoría de estos diques muestran alteraciones potásicas y cuarzo-sericíticas, y a veces se suele encontrar turmalina y fluorita accesorias.

Pórfidos cuarzo-monzoníticos. Están formados por fenocristales de cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico en una matriz afanítica con clorita, biotita y óxidos de hierro. Estos pórfidos suelen presentar alteración argillítica (sericítica) y turmalina de carácter accesorio. Son especialmente abundantes los pórfidos graníticos peribatolíticos en el borde occidental del batolito de Albalá, en donde su disposición sigmoidal en relevo (en échelon) señala una cizalla frágil de orientación NO-SE y movimiento con sentido dextrorso (véase Gumiel y Campos 1998). La zona con mayor abundancia en diques de pórfidos graníticos y cuarzomonzoníticos es al NE de Almoharín, atravesando granodioritas biotíticas y con una disposición geométrica congruente con una cizalla frágil de orientación NE-SO y movimiento sinistrorso. Hay otras dos zonas con abundantes diques de pórfidos graníticos que tienen gran interés estructural y metalogénico que son las siguientes; al SO de Valdemorales, atravesando monzogranitos de dos micas, y en el indicio de El Sextil. Finalmente, hay que señalar el dique de pórfidos graníticos situado al norte de Santa Marta de Magasca que ya ha sido comentado anteriormente (véase apartado 2.4.1.32).

2.5.5.3. Diques y filones de cuarzo (1)

Son muy abundantes en el área de estudio y su distribución es irregular y generalmente en grupos. Son relativamente frecuentes en situación peribatolítica en las proximidades de diques aplopegmatíticos, por ejemplo en los stocks de Plasenzuela, Trujillo, Albalá, Montánchez, Batolito del Jálama, Montehermoso, Santibáñez, Torrecilla de Los Ángeles, El Trasquilón, Gata, Zarza La Mayor, etc. En situación extrabatolítica aparecen en las proximidades de Ruanes, Zorita, Abertura y al NE de Aldeacentenera. Generalmente son estériles, de poténcias métricas y considerable longitud, de aspecto lechoso o con un ligero tinte azulado, y se suelen presentar aislados o también en grupos individualizados en situación intragranítica. Pero los sistemas de venas y diques de cuarzo más importantes en la zona son los mineralizados en diversas sustancias, que son o han sido objeto de explotaciones mineras y se tratan en detalle en el apartado 3.1.

2.5.5.4. Diabasas del Dique de Plasencia (4)

Se trata de un gran dique básico que atraviesa a los materiales del Macizo Hespérico en una longitud que se extiende, de forma discontinua, desde el centro de la Península Ibérica hasta el SO, en el Alentejo, pudiendo superar localmente su potencia los 300 metros. Corta a los granitoides del macizo de Cabeza de Araya y a los granitos del Batolito de Alburquerque, a los metasedimentos proterozoicos del Alogrupo Domo, a las cuarcitas del Silúrico-Devónico, a las filitas y a las calizas del Devónico Superio y tiene una dirección aproximada N45ºE. Los materiales que constituyen este dique son diabasas y gabros que tienen un tamaño de grano muy variable, que en parte depende de su situación en zonas marginales o internas del dique. La mineralogía principal consta de plagioclasa y clinopiroxeno. Como minerales accesorios, y segun las litologías, pueden encontrarse olivino, hornblenda verde o marrón, ilmenita y biotita, y en algunos casos aparecen cuarzo y feldespato potásico asociados a intercrecimientos granofíricos intersticiales. Estas rocas tienen texturas ofíticas de grano muy fino a grueso.

2.6. Síntesis geoquímica de los granitoides

Desde un punto de vista geoquímico, y en base a los datos que actualmente se poseen (Bellido, contr. pers.), en líneas generales se observa que la composición química mayoritaria de los plutones graníticos presenta un espectro muy restringido, oscilando sus composiciones medias entre tipos monzograníticos con contenidos en SiO_2 del orden del 68% a tipos leucograníticos con contenidos en SiO_2 que pueden superar el 78% (Gumiel *et al*., 2002). Si se atiende únicamente a las unidades plutónicas peralumínicas (afinidad Araya), el limite inferior de SiO_2 se eleva al 70% (Figura 2.5a). En el caso de los pequeños stocks y apófisis de carácter más básico, las composiciones, incluso a nivel de un mismo cuerpo intrusivo, son bastante heterogéneas, pudiendo encontrarse en ellos desde rocas cuarzodioríticas y tonalíticas hasta monzograníticas, con contenidos en SiO_2 que fluctúan entre 53% y 72%.

Con respecto al resto de los elementos mayoritarios, se aprecia que las facies comunes de las unidades peralumínicas tienen altos contenidos en Al_2O_3 (del orden de 14%) si se tiene en cuenta su acidez, y que los contenidos en K_2O también son moderados o altos. Por el contrario, los contenidos en TiO_2, $FeO+Fe_2O_3$, MgO y CaO son muy bajos, y reflejan la escasa proporción de minerales ferromagnesianos que tienen estas rocas, así como el bajo contenido en anortita de las plagioclasas. En el caso de las unidades graníticas subalumínicas, las proporciones de Al_2O_3 para rocas con contenidos en SiO_2 equivalentes, son netamente inferiores, siendo a su vez más ricas en CaO. En las rocas de los stocks más basicos, la proporción de sílice es netamente inferior, encontrándose a su vez contenidos mucho mayores de TiO_2, FeO, MgO y CaO. Es de destacar que algunas de estas rocas presentan contenidos en potasio bastante elevados para su basicidad.

Atendiendo a los elementos traza, los granitoides de afinidad Araya, tienen en general contenidos muy elevados de Rb y con frecuencia de Ba, aunque este último elemento presenta importantes variaciones. Con carácter general, en estos granitoides se encuentran unos contenidos de Sr muy bajos. En el caso de las unidades graníticas subalumínicas, debido a la apreciable diferencia composicional de las dos unidades principales y a los pocos datos existentes no pueden deducirse pautas de carácter general, al igual que ocurre con las pequeñas unidades plutónicas de carácter más básico.

La evolución composicional y la clasificación de los granitoides con respecto al grado de diferenciación, puede observarse en el diagrama TAS (Figura 2.5a), en el que se aprecia que la gran mayoría de las rocas analizadas en estas unidades plutónicas corresponden a tipos graníticos, con una proporción subordinada de rocas granodioríticas, escasos sienogranitos y algunas rocas grabrodioríticas, cuarzodioríticas o cuarzomonzodioríticas, perteneciendo estos tres úl-

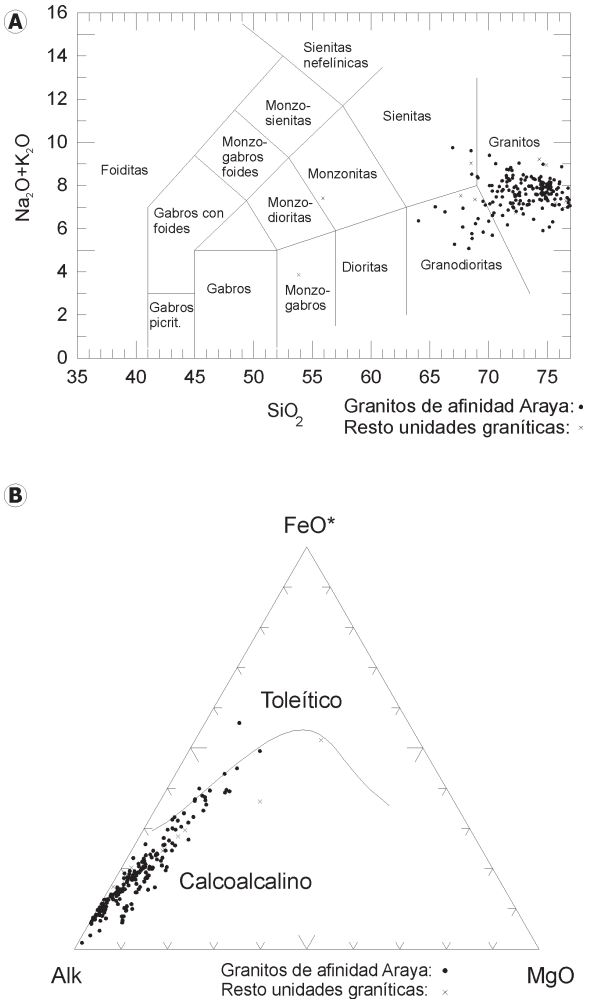


Figura 2.5. Evolución composicional y clasificación de los granitoides y rocas filonianas en función de su grado de diferenciación **a)** Diagrama TAS **b)** Diagrama de variación AFM de los granitoides. (Límite entre campos toleítico y calcoalcalino, según Irvine y Baragar, 1971)

timos tipos a los pequeños cuerpos intrusivos básicos. Por otra parte, en este diagrama puede observarse que el conjunto de las muestras se agrupa en una nube de puntos en la que no se definen unas pautas de evolución nítidas, lo que es debido a la superposición de las líneas evolutivas de las múltiples unidades plutónicas representadas en este gráfico.

En el diagrama AFM (Figura 2.5b) en el que se ha representado el conjunto de muestras de las unidades plutónicas consideradas, se aprecia que la nube de puntos principal se ajusta a una línea evolutiva típica de asociaciones graníticas calcoalcalinas. No obstante, se observa una pequeña dispersión, determinada por algunas muestras de granitoides de las unidades alumínicas, que se apartan de la línea evolutiva principal y que puede ser debida a la superposición de procesos de diferenciación distintos de los que condicionan las pautas más comunes, y que pueden asociarse a hidrotermalizaciones o a pérdidas de álcalis. En el extremo básico se encuentra un escaso número de rocas que se proyectan según una distribución bastante dispersa y que en la mayoría de los casos pertenecen a las unidades subálumínicas. También se encuentran algunas muestras que se proyectan en el campo toleítico y que posiblemente corresponden a rocas afectadas por procesos de alteración, no representativos de los procesos magmáticos generales.

En los diagramas de Pearce *et al.*, (1984) para la caracterización geodinámica de los granitoides a partir de sus características geoquímicas (Figura 2.6), se observa que la gran mayoría de las muestras en las que se dispone de datos de elementos traza, se proyectan, en el diagrama Y-Nb, en el campo de las asociaciones magmáticas sin-colisionales o de arco volcánico o margen continental activo. En el diagrama complementario Y+Nb-Rb, que permite la distinción entre estos campos, se aprecia que la mayor parte de los granitoides se situan en el campo colisional, lo que resulta plenamente congruente con las características del orógeno y la etapa de intrusión de este conjunto plutónico.

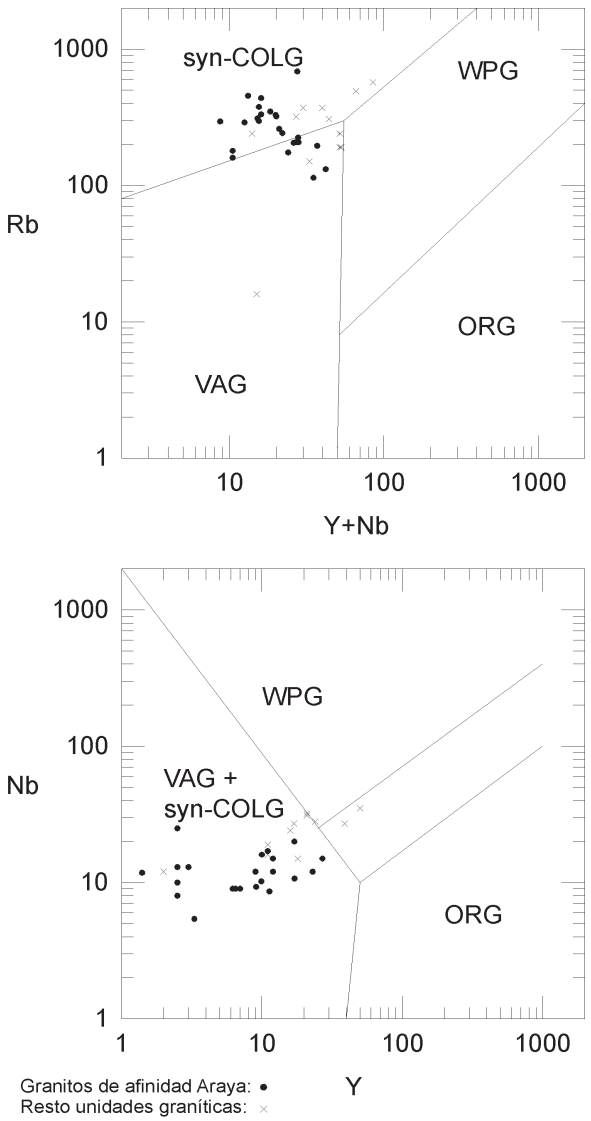


Figura 2.6. Diagrama de caracterización geodinámica de granitoides según su quimismo (Pearce *et al.*, 1984), VAG: granitoides de arco volcánico o margen continental activo WPG: granitoides intraplaca. ORG: granitoides de dorsal oceánica. Syn-olg: granitoides asociados a colisión continental.

2.6.1. Consideraciones petrogenéticas

Entre los modelos petrogenéticos existentes sobre la génesis de estos granitoides, destaca el de Corretgé (1972), quien propone que en el batolito de Cabeza de Araya se encuentran granitoides de la serie calcoalcalina, que estarían representados en los macizos de Zarza la Mayor y Arroyo de la Luz, y granitoides de la serie alcalina, que corresponderían a los representados en el resto de las unidades plutónicas de Cabeza de Araya. Según este autor, los granitoides de la serie alcalina se han generado por anatexia poco profunda de los materiales del zócalo en relación con el metamorfismo regional hercínico, habiéndose producido el emplazamiento de los cuerpos plutónicos principales del batolito en niveles epizonales y en estadios inmediatamente posteriores a la segunda fase de deformación hercínica, correspondiendo por tanto a intrusiones tardi y post-cinemáticas.

Más tarde, Corretgé *et al.*, (1985), en base a un estudio geoquímico, afirman que el batolito de Cabeza de Araya está constituido exclusivamente por granitoides de tipo S. Las facies principales estarían relacionadas a través de procesos de cristalización mag-

mática y procederían de una fuente con componente cuarzofeldespática y pelítica, mientras que las facies aplíticas más evolucionadas parecen proceder de una fuente independiente más cuarzofeldespática. Posteriormente, González Menéndez (1998) en su estudio sobre el batolito de Alburquerque pone de manifiesto que la mayor parte de los granitoides aflorantes en el sector español del mismo, son equivalentes a los granitoides de tipo Araya, y a partir de estudios isotópicos de Sr y Nd propone que los magmas que han generado este batolito proceden de la fusión de materiales metapelíticos y neísicos en una corteza media-superior joven.

Según los autores del Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Centro-Occidental de Extremadura a escala 1:100.000 (Junta de Extremadura, 2002), y de acuerdo con sus observaciones petrológicas y de carácter regional, esta corteza podría tener unas características composicionales relativamente similares a las que presenta la Unidad Migmatítica de Toledo. La variabilidad que se observa en el quimismo de estas asociaciones graníticas es en gran parte debida a la acción de mecanismos de cristalización fraccionada de plagioclasa, biotita y feldespato potásico o de separación preferencial de estos minerales durante los procesos de emplazamiento. Otro tipo de variaciones tales como el empobrecimiento en Li, Rb, Cs, Sn, U, Be y B que se observan en algunos leucogranitos son debidas según González Menéndez (1998) a procesos de transferencia hidrotermal independientes de la secuencia de diferenciación magmática principal. La heterogeneidad isotópica observada sería debida según este mismo autor a herencia de la existente en los materiales de los que proceden. De acuerdo con las observaciones de Fernández Suárez (1985) sobre el metamorfismo de contacto asociado a la intrusión del batolito de Alburquerque, las condiciones termobáricas del mismo son de 500ºC de temperatura y 2.3 Kb de presión, que corresponden a una profundidad de emplazamiento de 7 a 12 km.

Con respecto a las edades de las unidades plutónicas, solo se dispone de datos geocronológicos del batolito de Alburquerque. En el sector español de este batolito, Penha y Arribas (1974) han realizado dataciones radiométricas por el método K-Ar en micas, que obtienen una edad de 284 ± 10 Ma y por el método de Rb-Sr en roca total, Roberts *et al.*, (1991) que obtienen una edad de 286 ± 3.6 Ma, y González Menéndez (1998) que presenta dos dataciones con edades de 289 ± 22 Ma y 294 ± 11 Ma.

En cuanto a las edades relativas de las mismas, todos los cuerpos plutónicos aflorantes del Sector central de Extremadura se han emplazado con posterioridad a las fases deformativas principales de la Orogenia Hercínica y presentan en la gran mayoría de los casos fábricas isótropas bajo el punto de vista tectónico. Únicamente en algunos casos, como en el de los granitoides deformados de Montánchez y Brozas, se observan estructuras tectónicas que son debidas a la acción de cizallas o desgarres hercínicos.

En el caso de las rocas filonianas, las únicas dataciones disponibles corresponden al dique de Plasencia. Las dataciones realizadas por Schermerhorn *et al.*, (1978) por el método de K-Ar en roca total, suministran edades que oscilan entre 168 ± 5 Ma (Jurásico Medio) en muestras tomadas en el sector portugués del dique, y 184 ± 5 Ma (Jurásico temprano) para muestras de la zona española. Posteriores dataciones sobre este mismo dique (Schott *et al.*, 1981) realizadas por el método de K-Ar sobre concentrados minerales de las diabasas, ofrecen un espectro cronológico que fluctúa entre 160 y 200 Ma. Con respecto al origen de estos materiales, no existe ninguna duda de que se trata de rocas procedentes del emplazamiento de magmas básicos de origen mantélico, en relacion con eventos de tectónica distensiva que han afectado a la totalidad de la corteza y han permitido el ascenso de los mismos. Los materiales más antiguos en el sector estudiado son los que constituyen el sistema de diques y sills diabásicos del Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando, que posiblemente se han emplazado en parte simultáneamente al relleno de la cuenca devónico-carbonífera y que están afectados por las deformaciones y el metamorfismo epizonal hercínico. Este complejo diabásico se ha emplazado a favor de las estructuras extensionales que han dado lugar a la cuenca sedimentaria, y como ya se ha indicado previamente, presenta un quimismo propio de toleitas transicionales olivínico-hipersténicas.

En el caso del sistema filoniano de Brozas-Membrío su edad es posterior pero está comprendida en el entorno temporal de la Orogenia Hercínica. Estos filones son posteriores a las fases principales de deformación hercínica, y al menos en parte, posteriores al emplazamiento de algunas de las unidades plutónicas del batolito de Cabeza de Araya. A su vez, el hecho de que se encuentren diques de pórfidos graníticos formando parte del mismo, habla a favor de la posibilidad de existencia de una cierta contemporaneidad de este magmatismo básico con el magmatismo granítico hercínico. El quimismo de estos materiales presenta en bastantes casos afinidades alcalinas, lo que puede indicar una génesis mantélica relativamente profunda.

La formación del Dique de Plasencia está asociada al campo de tensiones generado en relación con la apertura del Oceano Atlántico y, por lo tanto, se trata de una intrusión filoniana claramente posthercínica. Las rocas que lo costituyen son diabasas toleíticas sobresaturadas en cuarzo.

2.7. Metamorfismo

En los terrenos de la Zona Centro-Ibérica de Extremadura, y consiguientemente en Cáceres, las condiciones de metamorfismo regional que se alcanzan son de grado muy bajo a bajo (Facies de esquistos verdes, Winkler 1974). Las asociaciones minerales en las rocas pizarrosas y grauváquicas son: cuarzo+sericita ±biotita+clorita±albita y cuarzo+sericita+moscovita +clorita±albita.

Las zonas afectadas por metamorfismo térmico en las periferias de los plutones son de anchura muy variable y su intensidad decrece con la distancia al contacto. Aunque de difícil cartografía, si hay un grado de zonación térmica en torno a los intrusivos. En el caso más general existe una zona interna próxima al contacto y de anchura variable, que incluso puede faltar, en la que se desarrollan paragénesis de grado alto alcanzándose condiciones de desestabilización de la moscovita regional (zona de corneanas piroxénicas). En las zonas intermedias más alejadas del contacto, las rocas presentan un grado medio (zona de corneanas hornbléndicas) con paragénesis que incluyen cordierita y andalucita en los materiales pelíticos y grauváquicos. Estas rocas son identificables a nivel de afloramiento como pizarras mosqueadas o nodulosas. Finalmente, en las aureolas externas las rocas muestran un grado bajo, con blastesis de micas (moscovitas y biotitas) que confieren a la roca un típico aspecto de pizarras mosqueadas.

2.8. Tectónica: Cronología de las deformaciones

La configuración estructural del área norte de Extremadura es el resultado de la superposición de varias «fases de deformación*», de las cuales, las más importantes corresponden a la Orogenia Hercínica. También hay evidencias de otras deformaciones anteriores enmascaradas posteriormente, así como movimientos más tardíos atribuidos a la Orogenia Alpina, de menor importancia en la zona y casi siempre de carácter frágil distensivo. A escala regional, en la parte meridional de la ZCI, las deformaciones prehercínicas dieron lugar a las discordancias Cadomiense, Oretánica (o también I o Intra-alcudiense), II (o Precámbrico-Cámbrica) y Toledánica (véase Figura 2.1). Pero las grandes estructuras tectónicas que caracterizan la geología de la Provincia de Cáceres (véase la Base Geológica del Mapa de Cáceres) se originaron durante la Orogenia Hercínica, por lo que ésta se analiza con mayor detalle

Desde el punto de vista geométrico, y a escala macroscópica, el estilo tectónico que caracteriza a la ZCI es diferente según la unidad litoestratigráfica que se considere. En la Unidad Centroibérica (que comprende la mayor parte de la Provincia de Cáceres) la estructura general consiste en grandes antiformes intruidos por los batolitos graníticos, y estrechos sinformes en los que se encuentran los materiales paleozoicos. Esta estructuración puede obedecer a una tectónica de «megabloques crustales», en los que los sinclinales quedan «pinzados» y posiblemente conectados con megacizallas profundas. Los abombamientos van a favorecer el emplazamiento de los batolitos principalmente en los antiformes, y el desarrollo de cabalgamientos de bajo ángulo («estructuras en flor») en las rocas paleozoicas que rellenan los sinformes (Sanderson, com. pers.).

2.8.1. Orogenia hercínica

La descripción de la estructura de la zona y de la evolución estructural se ha realizado de sur a norte, comenzando en el límite entre las Zonas Centroibérica (ZCI) y Ossa Morena (ZOM), a través de la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba (ZCBC), para pasar posteriormente al Dominio Lusitano Alcúdico (DLA) de la ZCI.

2.8.1.1. Límite entre la ZCI y la ZOM

El límite entre la ZCI y la ZOM actualmente se admite que coincide con la ZCBC- Zona de Cizalla Badajoz-Córdoba. Son numerosos los trabajos de índole estructural relacionados con el límite entre las Zonas (ZCI y ZOM). En lo que se refiere a la ZCBC existen estudios recientes con importantes aportaciones al conocimiento del mismo y merecen mencionarse, entre otros, los trabajos de Burg *et al.*, (1981); Quesada, (1989); Quesada *et al.*, (1990); Ábalos (1990); Ábalos y Eguiluz, (1989); Apalategui *et al.*, (1990); Quesada (1991); Ábalos *et al.*, (1991); Sanderson *et al.*, (1991); Dallmeyer y Quesada (1992); Quesada y Dallmeyer (1994); Azor *et al.*, (1992 a y b, 1994 a); Martínez Poyatos *et al.*, (1995 a y b, 1998 a y b); Pereira y Silva (2001); Simancas *et al.*, (2001); Gumiel y Campos (2001 a y b) etc. Con respecto a la Unidad Centroibérica, aparte de los trabajos mencionados en el apartado de Estratigrafía, que casi siempre hacen alguna referencia a los temas estructurales, hay que citar los de Diez Balda *et al.*, (1990); López Díaz (1991) y Martínez Poyatos *et al.*, (2001).

La observación de la ZCBC queda fuera del ámbito de la Provincia de Cáceres (se puede ver en el extremo noroeste de la Provincia de Badajoz), pero dada la importancia geotectónica y metalogénica que dicha estructura tiene para algunas de las mineralizaciones que se encuentran al norte de dicho límite (por ejemplo, las de Au del Distrito de La Codosera y las de Sb de la Mina San Antonio en Alburquerque, Badajoz) se incluye en esta memoria. Las rocas que conforman dicho límite se reducen a un pequeño afloramiento (limítrofe, al sur, con la frontera portuguesa) de ortoneises leucocráticos de tendencia alcalina, milonitizados, en los que es muy patente una marcada lineación de estiramiento subhorizontal, subparalela a las estructuras y de dirección N135ºE. No se observa el límite norte de estos ortoneises y su contacto con la Serie Negra debido a los recubrimientos cenozoicos, pero se interpreta como la prolongación hacia el NO de la ZCBC, cuya última reactivación sería la falla de Matachel.

La posición de este límite entre la Zona Centroibérica (ZCI) y la Zona Ossa Morena (ZOM) ha estado en discusión desde la zonación del Macizo Hespérico establecida por Lotze (1945), que lo ubicaba a lo

* Véase comentario al respecto al comenzar la descripción de la etapa compresiva hercínica

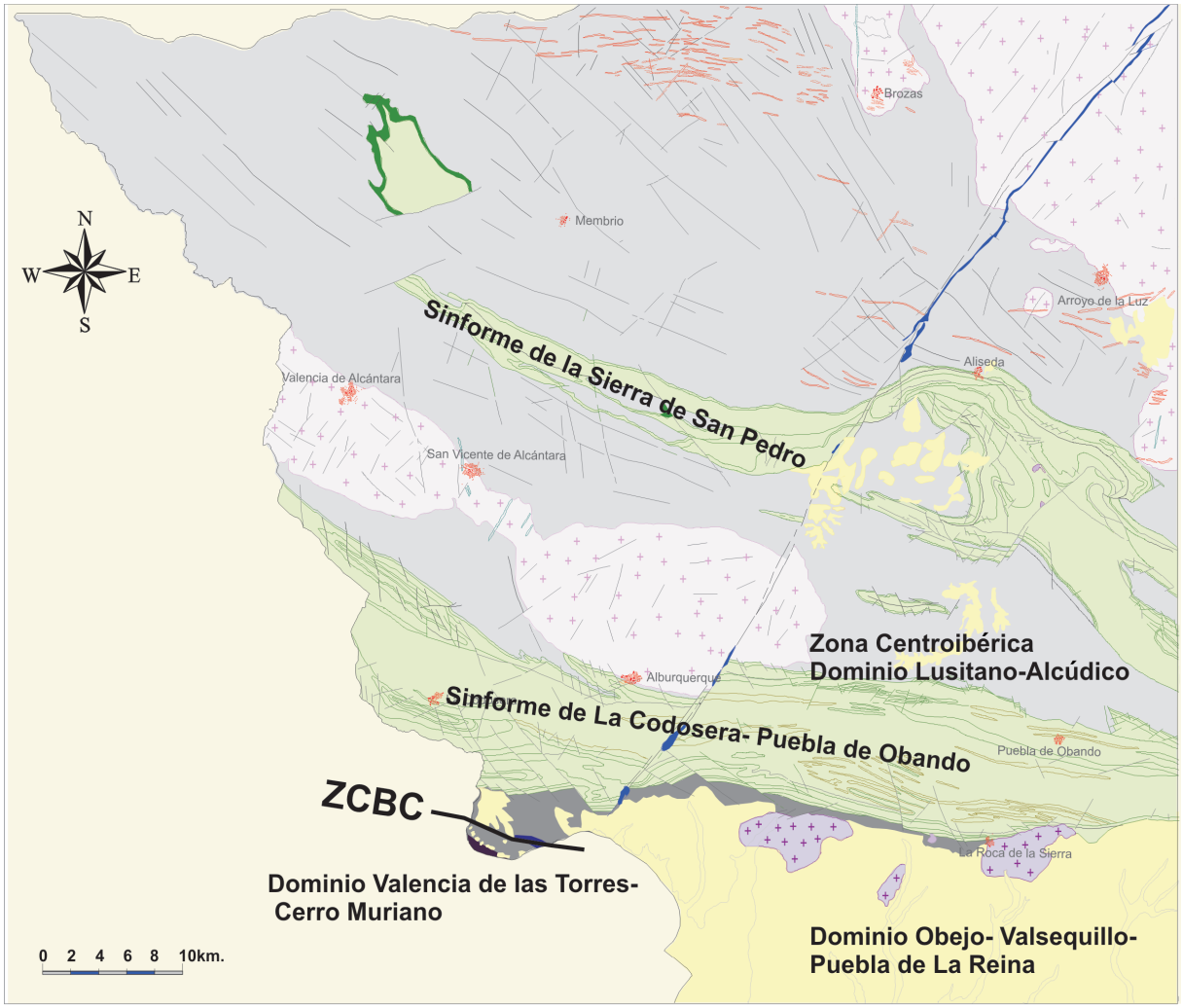


Figura 2.7. Esquema geológico-estructural simplificado del límite entre la ZCI y ZOM en el Sinforme de la Condosera-Puebla de Obando. ZCBC: Zona de cizalla de Badajoz-Córdoba

largo de la alineación granítica «Batolito de los Pedroches-Macizo de Nisa-Alburquerque», criterio que mantuvieron Julivert *et al.*, (1972). Garrote (1976) lo situó en la Falla de Azuaga, Robardet (1976) y Burg *et al.*, (1981) lo situaron en la Zona de Cizalla Badajoz-Córdoba (ZCBC), Liñán (1984) y Herranz (1984) en la Falla de Villaharta o de Hornachos. Matte (1986); Ábalos (1990); Ábalos *et al.*, (1991); Quesada (1991); Azor *et al.*, (1994 a) en la Zona de Cizalla Badajoz-Córdoba. En la actualidad, prácticamente todos los autores lo sitúan a lo largo de la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba en donde se imbrican las dos zonas. Según Robardet (1976), el límite establecido por Lotze (1945) y Julivert *et al.*, (1972) no tiene significado paleogeográfico para las rocas paleozoicas ya que son similares y discordantes a ambos lados de la alineación magmática Pedroches-Alburquerque, aunque sí lo tiene la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba.

Las interpretaciones en relación con el significado tectónico son diversas. Para Burg *et al.*, (1981) y Matte (1986), constituye una «Sutura Hercínica» que evoluciona a cizalla dúctil sinistrorsa subvertical. Según Ábalos *et al.*, (1991) y Quesada (1991), la ZCBC es una «Sutura Finiprecámbrica» que se reactiva como cizalla dúctil sinistrorsa, en condiciones de bajo grado, durante la Orogenia Hercínica. Para Azor *et al.*, (1994 a y b), la evolución tectonometamórfica principal es durante el Paleozoico Superior.

En el Mapa Geológico del Sector Centro-Occidental de Extremadura (Junta de Extremadura 2002), se indica cómo la deformación varía progresivamente de norte a sur, con un cambio en el estilo estructural, desde pliegues a todas las escalas, estructuras compresivas (fallas inversas y cabalgamientos) con vergencia Norte, a estructuras de deformación propias de un régimen de cizalla, con una fuerte componente de desgarre (pliegues intramiloníticos, bandas S, etc.), la cual aumenta con la proximidad a la ZCBC (Figura 2.7). De los tres sectores en los que esquemáticamente se puede subdividir el Sinforme de la Sie-

rra de San Pedro, el Sector Central-Jola y el Flanco Sur del Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando, el flanco sur del Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando es la parte más deformada por mecanismos de desgarre. Este aumento de la deformación es debido a su proximidad con la ZCBC.

Las rocas paleozoicas del flanco sur del Sinforme están afectadas por fallas inversas y cabalgamientos con vergencia norte, como por ejemplo el de la Roca de la Sierra y el de la Breña, de orientación general ONO-ESE, que ponen en contacto materiales de la ZOM (Dominio Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina) con rocas paleozoicas de la Zona Centroibérica (Dominio Lusitano-Alcúdico, véase el esquema estructural de la Figura 2.7).

2.8.1.2. Unidad Centroibérica (Dominio Lusitano-Alcúdico)

Laguna Mesodevónica

Durante el Devónico Medio se produce un abombamiento generalizado en todo el borde sur de la Zona Centroibérica que produce la ausencia de materiales de esa edad (Almela *et al*., 1962; Puschmann, 1966; Pardo y García Alcalde, 1984; Gutiérrez Marco *et al*., 1990).

Etapa distensiva

Se ha individualizado en el Devónico Superior (Frasniense-Fameniense) de los Sinformes de la Sierra de San Pedro y de la Codosera-Puebla de Obando, una fase de deformación distensiva, en base a argumentos estratigráficos, petrológicos y estructurales con formación de cuencas que se rellenan con materiales sintectónicos (López Díaz, 1991). En esta etapa se producen una serie de fallas lístricas, horizontalizadas en profundidad, de trazado ONO-ESE, que presentan características frágiles en los niveles superiores y más dúctiles en los inferiores. Tienen carácter distensivo y están separadas por otras ortogonales, de transferencia y con movimiento dextrorso.

Etapa compresiva

En este trabajo conservamos la estructuración en «fases de deformación» por la costumbre histórica de describir la deformación en «etapas» para explicar la superposición geométrica de las estructuras. Pero su significado se cuestiona seriamente si se tiene en cuenta que todas las estructuras obedecen a un mismo proceso de deformación global, pueden estar enraizadas en un mismo nivel de despegue, pero su situación a escala local es variable, dependiendo del transporte según los diferentes niveles estructurales de la corteza terrestre (Gumiel *et al*., 2002)

1.ª Fase de deformación

Esta fase es la más generalizada en la Unidad Centroibérica y afecta a todos los materiales precarbonífero-superiores, siendo responsable de las megaestructuras de la zona (de norte a sur Sinformes de Tamames, Cañaveral-Monfragüe-Villuercas, Sierra de San Pedro y La Codosera-Puebla de Obando). Las estructuras paleozoicas de esta fase están condicionadas en su formación por la etapa distensiva previa, por lo que el desarrollo de pliegues y fallas de primera fase es algo complejo.

Cuando esta fase de deformación afecta a materiales paleozoicos en algunas áreas (por ejemplo en el Sinforme de la Sierra de San Pedro), produce despegues y cabalgamientos en los tramos pizarrosos, en los que las fracturas distensivas previas estaban horizontalizadas, así como también da lugar a nuevos cabalgamientos. El trazado general de estas estructuras es NO-SE y el bloque cabalgante es el meridional (vergencia norte). Relacionándose con los movimientos finales de despegue y cabalgamiento, y con direcciones coherentes (NO-SE), se generan pliegues a todas las escalas.

Cuando esta fase de deformación afecta a materiales precámbricos también se desarrollan pliegues a todas las escalas, con direcciones axiales que oscilan de N-S a NO-SE. Asociada a todos los pliegues se desarrolla una esquistosidad S_1 que es de tipo «slate cleavage» en los materiales pelíticos o pizarrosos y de tipo «rough cleavage» en los materiales arenosos o grauváquicos. El grado metamórfico alcanzado es el característico de la facies de los esquistos verdes.

2.ª Fase de deformación

De localización puntual en el área de estudio (Hoja de Zorita, 731), se manifiesta como una serie de bandas de cizalla en el zócalo, de dirección N40º-N60º, que llevan asociadas micro y mesopliegues (hasta la escala hectométrica), así como una esquistosidad de crenulación S_2, siempre con criterios cinemáticos de movimiento sinistrorso (Matas *et al*. 1996, *in litt*.). La potencia de cada una de las bandas es de orden hectométrico, y aún cuando los límites son imprecisos, el conjunto de todas ellas puede tener una anchura entre 7 y 10 km.

3.ª Fase de deformación

La tercera fase de deformación tiene un desarrollo variable en la zona de Cáceres. La característica común que presenta es que responde a un sentido de acortamiento (compresión máxima) de orientación E-O. Da lugar a bandas de cizalla, tanto de carácter frágil como dúctil, de anchura variable, con orientación predominante NO-SE y movimiento sinistral, y otras NE-SO, de menor incidencia en la zo-

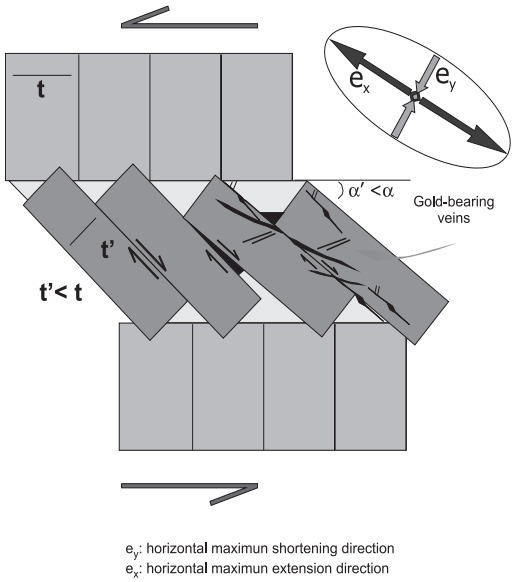


Figura 2.8. Modelo de geometría en "dominó" de distribución de las fallas tardihercínicas en el Sinforme de la Codosera de Obando y situación de las estructuras con mineralizaciones de oro. (Modificado de Gumiel y Campos, 2001b)

na, dextras y conjugadas de las anteriores. También a escala regional estas cizallas pueden dar lugar a variaciones de las directrices estructurales previas, generando figuras de interferencia del tipo «domos y cubetas» (por ejemplo, en los alrededores de la Mina de La Parrilla), o bien modificando puntualmente la distribución y orientación de los materiales del Vendiense Superior y del Ordovícico Inferior. Estas cizallas pueden llevar asociadas micro y mesopliegues de orden centimétrico así como una (S_3) de crenulación de orientación norteada.

4.ª Fase de deformación. Deformaciones tardihercínicas

Geometría en «dominó» de las fallas tardihercínicas en la zona sur de Cáceres-norte de Badajoz: Sinformes de la Sierra de San Pedro y de La Codosera-Puebla de Obando. Se caracteriza por la existencia de un conjunto de corredores de fallas frágiles que tienen orientaciones predominantes NNO-SSE a NO-SE, con movimiento dextrorso y sus conjugadas NNE-SSO a NE-SO con movimiento sinistrorso. La geometría en «dominó» de estas fallas tardihercínicas es la respuesta a una deformación por cizalla en un régimen transpresivo prolongado en el tiempo que afectó a la zona (Sanderson *et al*., 1991: Gumiel y Campos 2001 a y b).

Los estadios finales de la evolución tectonometamórfica de la zona de contacto entre las zonas Centroibérica y Ossa Morena dio lugar al desarrollo de pliegues rectos y a una importante tectónica frágil, primero de carácter extensional, actuando las fallas como fallas normales y posteriormente como fallas de desgarre, en un régimen de deformación transpresivo.

El desarrollo de fallas tardihercínicas de orientación N-S, NO-SE y NE-SO que afectan a todas las estructuras es de gran importancia principalmente. Estas fallas son de carácter extensional y muestran reactivaciones oblicuas debidas a movimientos de desgarre. Las fallas de orientación N-S rotan a NO-SE aumentando el desplazamiento dextrorso, dando lugar a una geometría en «dominó» que puede atribuirse a un movimiento de cizalla prolongado en el tiempo, de orientación aproximada E-O y de sentido sinistrorso (Figura 2.8). Además, estas estructuras tienen gran importancia desde el punto de vista metalogénico porque van a ser utilizadas para el emplazamiento de los fluidos hidrotermales que van a dar lugar a los diferentes grupos filonianos mineralizados en Au (Sb) que se encuentran en la zona.

Las fallas de orientación NO-SE, antitéticas de la cizalla principal de orientación E-O y sentido sinistrorso, tienen movimientos de desgarre con sentido dextrorso y desplazan a las rocas paleozoicas del sur del Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando. Estas fallas han sido comprobadas en profundidad utilizando los gradientes del Mapa de Anomalías de Bouguer, resultante de la gravimetría realizada en toda la zona (Campos y Gumiel 1990; Gumiel y Campos 2001a) y corroboran la geometría en «dominó» (Figura 2.9), cuyas implicaciones para la búsqueda y exploración de estructuras mineralizadas en el área puede tener gran interés. Otro conjunto de fallas de extensión, de orientación NE-SO y ENE-OSO, muestra también reactivaciones oblicuas debidas a movimientos de desgarre de sentido sinistrorso, que se reconocen por la existencia de varias generaciones de estrías subhorizontales. Son sintéticas de la cizalla principal (E-O) y adquieren también importancia en la zona, tanto por su interés estructural, como por las mineralizaciones de oro que estas fallas llevan asociadas.

La existencia de suficientes criterios cinemáticos, junto con la geometría en «dominó» de las fallas tardihercínicas, ha sido interpretado como que el área ha estado sometida a efectos de una cizalla dúctil y dúctil-frágil hercínica-tardihercínica, con movimiento de desgarre y sentido sinistrorso cuyo efecto fue prolongado en el tiempo. En este esquema, las fallas tardihercínicas de orientación NO-SE que presentan esa geometría en bloques, serían fallas antitéticas del desgarre de orientación E-O que afectó a la zona. Este modelo, en el que se contempla un incremento de la componente de desgarre (cizalla E-O), acompañado de acortamiento hacia la ZCBC, ha sido atribuido a un régimen de transpresión prolongada (Sanderson *et al*., 1991, Gumiel y Campos, 2001 a y b).

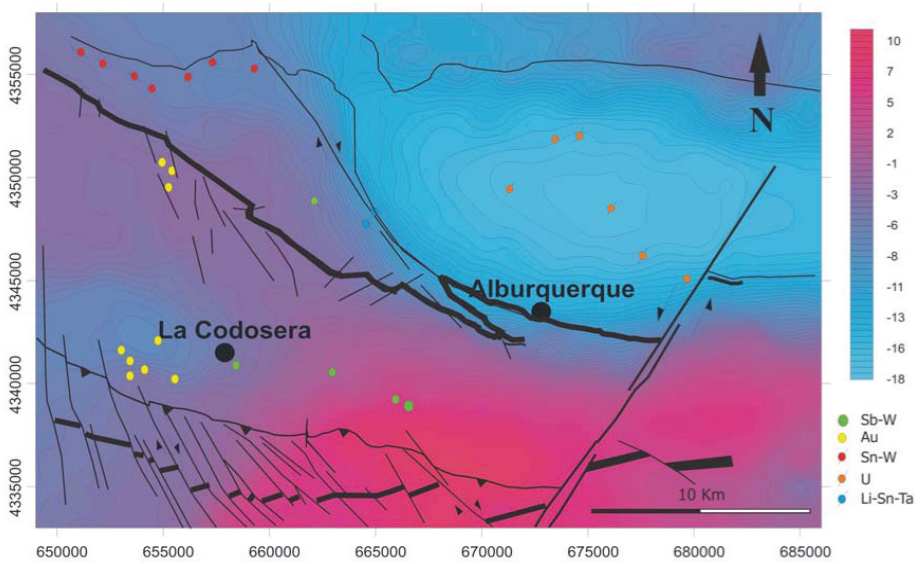


Figura 2.9. Mapa de anomalias de Bourguer del Batolito de Alburquerque y del Sinforme de la Codosera. observese el mínimo gravimétrico existente en la zona de la Codosera (modificado de Gumiel y Campos, 2001a)

Durante la Orogenia Hercínica en el flanco sur del Sinforme de La Codosera, los movimientos fueron principalmente transferidos a través de la ZCBC. La deformación fue no coaxial en estilo y con estructuras dominantes en dirección (desgarres), en contraste con las estructuras de plegamiento y cabalgamientos vergentes hacia el N, situados más hacia el norte de la zona (Sinforme de la Sierra de San Pedro). El conjunto de la deformación tuvo lugar en un régimen transpresivo y levantamientos asociados con la transpresión dieron lugar a estructuras en «flor» (Ribeiro *et al.*, 1990) cuyas raíces estarían en la ZCBC. Las relaciones geométricas de las estructuras en la zona de La Codosera muestran ese incremento progresivo de los efectos de cizalla hacia la ZCBC. Esquemáticamente, el modelo contempla la posibilidad de que el batolito de Alburquerque intruyera a favor de una zona de falla relacionada con una zona extensional curva «releasing bend» que representase la rama norte de la ZCBC, sellándola y que, de esta forma, el movimiento fuese transferido hacia el sur, (hacia la ZCBC). La extensión liberada daría lugar a las fallas antitéticas con geometría en «dominó», que con movimiento dextrorso afectan a todo el sector sur del Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando.

Deformaciones tardihercínicas-alpinas en el Sector Central de Cáceres. Modelo de evolución cronológica de la fracturación tardihercínica y su relación con las mineralizaciones. La fracturación tardihercínica se pone de manifiesto por la existencia de un conjunto de corredores de fallas frágiles que tienen orientaciones predominantes NNO-SSE a NO-SE, con movimiento dextrorso y sus conjugadas NNE-SSO a NE-SO con movimiento sinistrorso. Pueden considerarse como tardihercínicas y/o alpinas.

La consideración de posteriores a la tercera fase de deformación se basa en su relación con aquellas, ya que las reactivan en sentido contrario (Figura 2.10a y b). En algún caso pueden llegar a desarrollar una esquistosidad de crenulación (S_4), más o menos penetrativa dependiendo de las rocas a las que afecta, que está asociada a pliegues centimétricos de carácter asimétrico.

Las estructuras de fracturación tardihercínica son muy importantes en la Provincia de Cáceres por dos razones principales; en primer lugar, porque su análisis cinemático ha servido para comprender la cronología de los eventos deformativos, ayudando a reconstruir la historia de la deformación en la zona. En segundo lugar, porque estas estructuras van a ser utilizadas para el emplazamiento de los fluidos hidrotermales que van a dar lugar a los diferentes grupos filonianos mineralizados que caracterizan el Sector Central de Cáceres (ver apartado de Metalogenia).

Las orientaciones preferentes de los sistemas de fracturas son las siguientes:

- En primer lugar, destaca el grupo de orientación NE-SO. Esta dirección es de gran importancia metalogénica, pues es mayoritaria en todos los grupos filonianos del sector y también sirve como canales preferentes de emplazamiento de diques de pórfidos felsíticos.
- En segundo lugar, están las fracturas de orientación ENE-OSO y con movimiento sinistrorso, que además de dar lugar a grupos de venas mineralizadas, también favorecen el emplazamiento de diques de pórfidos.
- El movimiento en dirección y sentido sinistrorso de la componente de desgarre de las fracturas ha sido reconocido en el terreno por la existencia de cri-

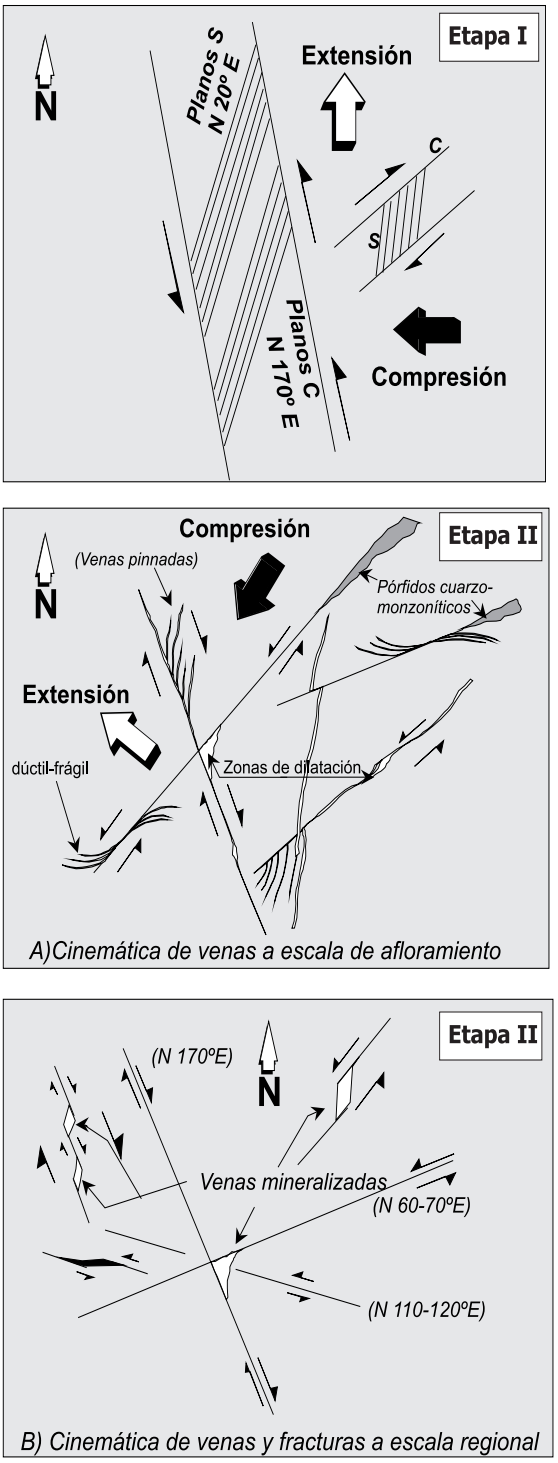


Figura 2.10. Modelo evolutivo de la fracturación tardihercínica y control estructural de las mineralizaciones (explicación en el texto. Modif. Gumiel y Campos, 2002). Etapa I. Cizallamiento dúctil hercínico del granito de Montánchez. (Fábrica del granito con desarrollo de planos"C-S"). Etapa II. Comprensión NE-SO (transpresión prolongada). Cinemática de venas y fracturas a escala de afloramiento (A) y a escala regional (B).

terios cinemáticos en determinados afloramientos («pull-aparts» entre segmentos de fallas, zonas de dilatación, etc., Figura 2.10).

- En tercer lugar, los sistemas de orientación N-S se presentan como fracturas asociadas al grupo NE-SO, dando lugar a venas pinnadas («pinnate veins») y ramificaciones que han sido utilizados también como marcadores cinemáticos.
- Finalmente, destaca el grupo de fracturas de orientación NO-SE, con movimiento dextrorso, en cuyas intersecciones con las del grupo NE-SO con movimiento sinistrorso, se originan zonas de dilatación con abundante desarrollo de venas de cuarzo (Figura 2.10).

Estos grupos de fracturas aprovechan las anteriormente originadas en la tercera fase de deformación, reactivándolas con movimientos en sentido contrario.

En la etapa II, la orientación de máxima compresión (eje σ_1) cambia a una dirección NE-SO (σ_1 medio N39ºE) y se produce una reactivación de las estructuras previas. Por ejemplo, los planos de debilidad del granito deformado de Montánchez (planos C-S) que están orientados según N170ºE y N20ºE respectivamente y fueron originados en la etapa anterior (tercera fase de deformación hercínica), sufren una reactivación en régimen de deformación dúctil-frágil y frágil, comportándose como fracturas con orientaciones semejantes y sentidos de movimiento contrarios. Es decir, los movimientos de las fracturas NO-SE pasan a ser dextrorsos y los de las fracturas NE-SO sinistrorsos (Figura 2.10, etapa II A).

Este esquema evolutivo de la fracturación se produjo en un régimen de transpresión prolongado, que probablemente comenzaría en la cuarta fase de deformación. Lo que por otra parte, ya ha sido puesto de manifiesto en áreas próximas, (por ejemplo, en el Sinforme de La Codosera, Sanderson *et al*., 1991; Gumiel y Campos 2001 a y b). En conclusión hay que destacar que existe un alto grado de congruencia entre los datos de cinemática de venas obtenidos en el terreno (Figura 2.10, etapa II A), y los resultados del cálculo tensorial para la determinación de paleoesfuerzos relacionados con esta segunda etapa (Gumiel y Campos, 2002).

Por otra parte, desde el punto de vista estructural y metalogénico, las fracturas generadas en la etapa II y las reactivaciones de las originadas en la etapa anterior (etapa I) van a favorecer el emplazamiento de diques (pórfidos cuarzo-monzoníticos y pegmoaplitas) y la circulación de fluidos hidrotermales, que posteriormente va a dar lugar a los filones mineralizados de la zona. La distribución de estos filones, los cuales representan una etapa tardía de tipo hidrotermal, probablemente ya fue condicionada por la tercera fase de deformación hercínica. Pero su desarrollo y estructuración se produjo sobre todo durante la etapa II, y en un régimen de deformación transpresivo que

comenzaría probablemente en la cuarta fase de deformación y que actuaría de forma prolongada en el tiempo (tardihercínico).

Los grupos de venas mineralizadas ocuparían principalmente posiciones de grietas tensionales de orientación media NE-SO (N40ºE), o aprovecharían zonas de dilatación («pull-aparts») generadas en segmentos extensionales de las fallas de orientación NO-SE (N160º-170ºE) dextrorsas y las ENE-OSO (N70ºE) sinistrorsas (Figura 2.10, etapa II B). Las intersecciones entre fallas de orientación NO-SE y ENE-OSO también serían zonas favorables para la localización de estructuras mineralizadas.

Este modelo evolutivo de fracturación-estructuras mineralizadas, puede tener repercusiones en la exploración futura de yacimientos minerales de la zona y pone de manifiesto la importancia que tienen las zonas de cizalla (en este caso la Banda de Cizalla de Montánchez -BCM- en el control y localización de determinadas mineralizaciones (Gumiel y Campos 2002).

2.8.2. Deformación Alpina S.L.

La evolución temporal de las orientaciones de los esfuerzos y los tipos de elipsoides de deformación desarrollados durante el Ciclo Alpino, han sido estudiados por numerosos autores en otras áreas de la Península Ibérica (De Vicente 1988; Capote *et al*.,1990; Calvo *et al*., 1991). Estos autores proponen una evolución de las deformaciones en varias etapas, de entre las cuales en la zona de estudio tienen incidencia la «Etapa Ibérica» y la «Etapa Guadarrama». La primera se sitúa entre el Eoceno y el Mioceno Inferior y está caracterizada por una compresión NE-SO (N50º-60ºE), en relación con esfuerzos tranferidos desde el Pirineo (Giner 1996). La segunda en el Aragoniense Medio-Superior, produce movimientos en dirección, con un eje de compresión horizontal y de orientación N150º-160ºE. Origina cabalgamientos de dirección N70º-80ºE (paralelos al borde sur del Sistema Central) y desgarres en dirección N130º-140ºE y N10º-20ºE, producidos por reactivación de discontinuidades previas.

En la zona de Cáceres, la deformación alpina s.l. corresponde a un régimen de deformación frágil y en su resultado hay que destacar dos orientaciones de fracturas: las del conjunto NE-SO, cuya representante más significativa es la Falla de Plasencia, y el segundo grupo que corresponde a las fallas de extensión que limitan las cuencas neógeno-cuaternarias de la región (Moraleja y Coria).

La Falla de Plasencia es un accidente estructurado ya en épocas tardihercínicas (Arthaud y Matte, 1975) y el conjunto de fracturas perteneciente a este sistema, de orientación principal NE-SO, tiene gran importancia estructural en el área de estudio. Esta falla fue activa durante la fase de compresión alpina, en dos etapas principales (De Vicente *et al*., 1992; Capote *et al*., 1996); en la «Etapa Ibérica» actuó con movimientos de desgarre y sentido sinistrorso, y en la «Etapa Guadarrama» se producen curvamientos de la falla con la formación de cuencas *pull-apart* (Capote *et al*., 1990; De Vicente *et al*., 1992).

Finalmente, estudios recientes en las cuencas cercanas de Cañaveral y Albarragena (Villamor *et al*., 1996; Capote *et al*., 1996), indican que, a pesar de que la actividad tectónica desarrollada en el Mioceno terminó antes del depósito de la Raña alta (Villafranquiense Inferior), la Falla de Plasencia siguió presentando actividad tectónica y sismotectónica hasta el Holoceno, y según los campos de esfuerzos definidos en Portugal y para el centro de la Península, no se descarta que la falla tenga todavía ciertos movimientos de desgarre.

3. Descripción de las mineralizaciones

La zona de estudio contiene muchas y diversas mineralizaciones. Algunas constituyen yacimientos que tuvieron interés económico en la segunda mitad del siglo XX y actualmente lo tienen desde un punto de vista científico. Entre ellos, hay que destacar los yacimientos de antimonio, oro, wolframio-estaño, fosfatos y uranio. También hay que mencionar las mineralizaciones de plata-plomo-zinc cuyas explotaciones tuvieron su mayor auge a finales del siglo XIX.

En primer lugar destaca la mina de San Antonio, Alburquerque (Badajoz), que fue el yacimiento de antimonio más rico de Europa. Desde el punto de vista metalogénico destaca el interés de su paragénesis (Sb-W) considerada como «tipo» a nivel mundial y su especial situación geotectónica, próxima al límite entre la Zona Centroibérica y Ossa Morena del Macizo Hespérico, cerca de la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba (ZCBC). Igualmente, destaca el distrito aurífero de La Codosera explotado ya desde los romanos, por su variada tipología de mineralizaciones de oro, el control estructural de los yacimientos en determinadas estructuras relacionadas con la ZCBC y su posible potencial económico.

Como mineralizaciones de wolframio y estaño, la mina de La Parrilla (Cáceres) es probablemente el mejor ejemplo de Europa de filones mineralizados en scheelita que encajan en rocas del Precámbrico Superior. La riqueza en scheelita de sus filones la hizo conocida a nivel internacional y fue la última explotación de wolframio que cerró en España. Las características geométricas y estructurales de sus filones proporcionan una información muy valiosa, tanto desde un punto de vista científico, como económico, de cara a la prospección.

También tuvieron importancia económica las mineralizaciones de estaño asociadas a cúpulas graníticas albíticas, siendo el yacimiento de El Trasquilón (Cáceres) el último de este tipo en explotación en Extremadura.

Por su parte, las explotaciones de fosfatos fueron de extraordinaria importancia en Extremadura antes del descubrimiento de los yacimientos del Sahara. Son numerosas las mineralizaciones filonianas peribatolíticas de fosforita, pero destaca, por su importancia y riqueza, el «Filón Abundancia» en Aldea Moret (Cáceres).

Entre los numerosos yacimientos e indicios minerales de uranio, los más importantes fueron los filones intragraníticos de Albalá (la mina de Los Ratones) y los del batolito de Alburquerque (mina Valderrascón o María de La Jara).

Finalmente, aunque su apogeo tuvo lugar a finales del siglo XIX, las explotaciones de plata, plomo y cinc de este sector de Extremadura tuvieron mucha importancia, destacando las mineralizaciones del área de Plasenzuela (Cáceres), en concreto las minas de La Sevillana y La Serafina entre un grupo muy numeroso de yacimientos. Por consiguiente, la riqueza de sus yacimientos y la variada tipología de los mismos hacen de este sector de Extremadura una zona de potencial interés metalogénico y minero.

A continuación se describen los yacimientos e indicios minerales, agrupando las mineralizaciones por sustancias y, dentro de éstas, por tipos y por agrupaciones en función de su contexto geológico, destacando aquellos yacimientos que tengan un evidente interés metalogenético, geológico-minero, o hayan tenido una especial importancia desde el punto de vista económico. Se analizan las paragénesis y asociaciones minerales, destacando las características geológicas de los yacimientos e indicios. Igualmente, se resalta la naturaleza de las rocas encajantes, así como las alteraciones hidrotermales de las mismas y, si es posible, se apuntan las posibles relaciones genéticas de las mineralizaciones.

Por último, se presenta una síntesis metalogénica que incluye la clasificación tipológica de los yacimientos e indicios minerales del área de estudio.

3.1. Minerales metálicos

3.1.1. Mineralizaciones de Sn-W (Li, Nb-Ta, Mo, Y, As)

Son, desde el punto de vista numérico, las más abundantes en la zona estudiada. Sin embargo, en este grupo existen mineralizaciones muy variadas en función de su asociación geoquímica fundamental, de su forma de presentarse o de su marco geológico específico.

La minería del wolframio y el estaño ha sido importante en Cáceres en la segunda mitad del siglo xx y hasta el crack mundial de 1986. Al S de la provincia se ubica la mina de La Parrilla que, junto con la de Barruecopardo, en Salamanca, ha sido la mayor explotación española en los últimos años en los que ha habido producción de W.

En el marco territorial considerado ha existido una importante actividad minera, predominantemente artesanal, durante los años 1940 y principios de los 1950. Posteriormente, se reactivaron algunas explotaciones, de forma ya más mecanizada, que, de manera intermitente, han permanecido activas hasta los años 1970: minas Guillermina, Aurora y San Carlos de Sn y «El Portugués» de W.

Tradicionalmente las clasificaciones tipológicas de los yacimientos de Sn y W se han visto caracterizadas por dos rasgos fundamentales, la asociación muy definida con rocas plutónicas ácidas y la muy estrecha relación entre los yacimientos de W y los de Sn. El primero de ellos ha empezado a perder algo de su sentido con la aparición de mineralizaciones no ligadas explícitamente a rocas graníticas. El segundo, aunque cierto en primera aproximación, y sobre todo en lo que respecta a las mineralizaciones ligadas a granitoides, no evita una diferenciación bastante nítida en lo que respecta a los tipos de yacimientos con significación económica.La indudable coincidencia de los dos metales en muchos yacimientos asociados al plutonismo granítico no significa un paralelismo total entre ambos. Puede decirse, en términos coloquiales, que Sn y W «van juntos pero no revueltos».

3.1.1.1. Mineralizaciones intragraníticas y perigraníticas, diseminadas y filonianas, de Sn, W, Li, (As, Mo, Nb-Ta) asociadas a unidades graníticas

En este tipo, las mineralizaciones de casiterita, eventualmente con estannina, con mayor o menor presencia de columbita-tantalita, que se presenta casi siempre asociada a la casiterita, y de otro elementos con los cuales el Sn forma una asociación metalogénica clásica (W, As, Mo, Nb-Ta, Bi, Li), aparecen dentro o en proximidad de rocas graníticas relacionadas con los estadios finales de la evolución magmática, afectadas por procesos generalizados de metasomatismo tardimagmático a postmagmático, que se traducen en albitizaciones, moscovitizaciones y greisenizaciones. Estos ambientes se encuentran normalmente en las zonas apicales de cuerpos intrusivos graníticos, en zonas de borde o en diques o láminas graníticas y pequeñas cúpulas satélites del intrusivo principal. Las mineralizaciones se presentan en zonas de cúpula, en las que la actividad de las disoluciones hidrotermales ha sido muy intensa y eficiente, llevando a transformaciones autometasomáticas extensivas de las rocas graníticas (albititas-greisen). Las mineralizaciones se encuentran en forma diseminada o en stockworks formados por densos haces de pequeñas venas mineralizadas. Genéricamente, son aquellas mineralizaciones relacionadas con el «ambiente apogranito» (cúpulas graníticas-granito albitizado/greisen-pórfidos subvolcánicos).

Pero también se presentan, en forma más distal, en los encajantes metamórficos de estos intrusivos evolucionados o en rocas graníticas, en forma de filones individualizados, con desarrollo más localizado de alteraciones hidrotermales, que se manifiestan en salbandas centimétricas de rocas greisenizadas, a ambos lados de la estructura filoniana.

Las paragénesis están constituidas principalmente por cuarzo, albita, feldespato potásico, moscovita, casiterita, wolframita, scheelita, arsenopirita, columbita-tantalita, molibdenita, bismuto, tapiolita, berilo, topacio, fluorita, ilmenita, rutilo y apatito. El desarrollo de fenómenos de albitización, greisenización y caolinización puede ser muy importante de cara a la concentración de la mineralización.

3.1.1.1.1. Mineralizaciones relacionadas con la unidad plutónica del Jálama

Esta unidad ígnea constituye un plutón zonado representado por granitos de dos micas, con predominio de facies porfídica de grano medio a grueso en la zona externa y facies de grano medio a fino con sillimanita en las zonas mas internas. A escala más detallada se diferencian otras facies minoritarias, en función del mayor o menor carácter porfídico, la pre-

sencia significativa de turmalina, el carácter mas o menos leucocrático y el tamaño de grano con diferenciación de facies aplíticas (IGME, 1987b y 1988a).

Ramírez y Grundvig, (2000) explican la diversificación de rocas graníticas observada en el macizo por la fusión parcial de rocas peralumínicas de alto grado de metamorfismo de composición heterogénea, y consideran las facies leucográniticas como las mas tardías, intrusivas en las facies predominantes de dos micas de grano grueso, porfídica. Estos autores consideran el plutón de Jálama como un granito tardivarisco y López Plaza y Martínez Catalán (1988) como sin-orogénico con la fase 3, pero posterior a la fase principal de deformación.

Desde el punto de vista metalogenético, el plutón de Jálama (Saavedra y Pellitero, 1975) se caracteriza por la presencia de filones de cuarzo con casiterita y wolframita en todo su entorno salvo en el borde meridional donde el Terciario recubre el contacto del granito con la encajante metamórfico. Las mineralizaciones están asociadas generalmente a las facies más leucocráticas consideradas como las facies «especializadas» del plutón (Saavedra *et al*., 1977).

Gumiel (1984) incluye las mineralizaciones del Jálama en el grupo de *filones de cuarzo con wolframita-casiterita* dentro de la tipología *"Haces filonianos y stockworks intrabatolíticos"*

Grupo Jálama, en el borde NE de la UP Jálama. (43-18, 43-19, 43-20, 43-21, 43-22, 43-23)

Este grupo se sitúa en el borde NE de la Unidad Plutónica de Jálama. Está constituido por las antiguas concesiones Mary Carmen, Aurelia, Amalia y Avilés I, las tres primeras pertenecientes al término de Acebo y la última abarca los términos de Acebo, San Martín de Trevejo y El Payo, éste en la provincia de Salamanca.

Según los lugareños, en los años 1940 había en la zona una relativa actividad para el beneficio del wolframio y el estaño, con unos medios de explotación y transporte muy artesanales. En los años 1970 se realizaron las principales labores en las concesiones del grupo Jálama por los titulares de la misma «González Díez S.L.» e Isaac Ortega. Posteriormente se hicieron estudios y desmuestres más detallados, en 1981 y 1983, por ADARO Y PEÑARROYA-ESPAÑA respectivamente, en base a acuerdos entre estas compañías y los titulares del dominio minero.

En este sector el batólito está constituido por dos litologías predominantes: granito de dos micas porfiroide y leucogranito moscovítico con turmalina. El primero presenta una facies de grano grueso y con grandes fenocristales de hasta 8 cm y otra facies de grano mas fino con fenocristales de menor tamaño. En el leucogranito también aparecen facies de grano más grueso y otras más fina. Las relaciones entre ambos parecen intrusivas, con desarrollo de un «stockscheider» de borde en el leucogranito, presente en la mina Mary Carmen II (**43-20**). Estas facies intruyen en la serie esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño. en la que desarrolla un metamorfismo de contacto con andalucita y cordierita.

En el entorno de los filones se produce en general una estrecha banda de greisen. Hay sectores en que el leucogranito está muy caolinizado. Localmente se produce una potasificación general del granito en las zonas de mayor densidad de filones. En otros puntos el granito presenta una albitización incipiente.

En las zonas alteradas del granito se suele presentar diseminación de pirita y arsenopirita. En general, sobre todo en el granito de dos micas, se observa un empobrecimiento en biotita en la cercanía a la zona de filones. Las pizarras en el contacto con el granito presentan una fuerte silicificación.

De los filones medidos en el presente reconocimiento de indicios, el 42% son de dirección N80°-100°, el 30% de N40°-60°, el 17% N10°-20° y el 11% N115°-130°. La mayoría de las medidas efectuadas han sido realizadas en la traza de los filones en superficie, ya que las labores de interior están actualmente inaccesibles, salvo el socavón de la mina Aurelia (**43-19**).

En este sentido son de gran interés las medidas realizados por ADARO (1981, inédito) y PEÑARROYA-ESPAÑA (1983, inédito) en las labores de interior de las cuatro explotaciones principales del grupo, correspondientes a los indicios **43-19, 43-20, 43-21 y 43-22** (Fotos 3.1 y 3.2) que denominaron zonas Norte, Centro, Oeste y Sur respectivamente y que pueden verse en la tabla 3.1.

	ADARO (1981)				PEÑARROYA (1983)			
	Número de medidas	Potencia mínima (cm)	Potencia máxima (cm)	Potencia media (cm)	Número de medidas	Potencia mínima (cm)	Potencia máxima (cm)	Potencia media (cm)
Mary Carmen I (43-21)	31	5	60	18.67	150	1	?	3,9
Mary Carmen II (43-20)	19	1,50	35	14,44	261	1	?	3,76
Aurelia (43-19)	31	2	60	20.29	54	1	?	8,27
Amelia (43-22)	20	15	70	31,75	87	1	?	10,03

Tabla 3.1. Potencia de los filones. Medidas realizadas por ADARO (1981) y PEÑARROYA (1983)

Foto 3.1. Indicio 43-022. Filón de cuarzo con arsenopirita N25° /80°O

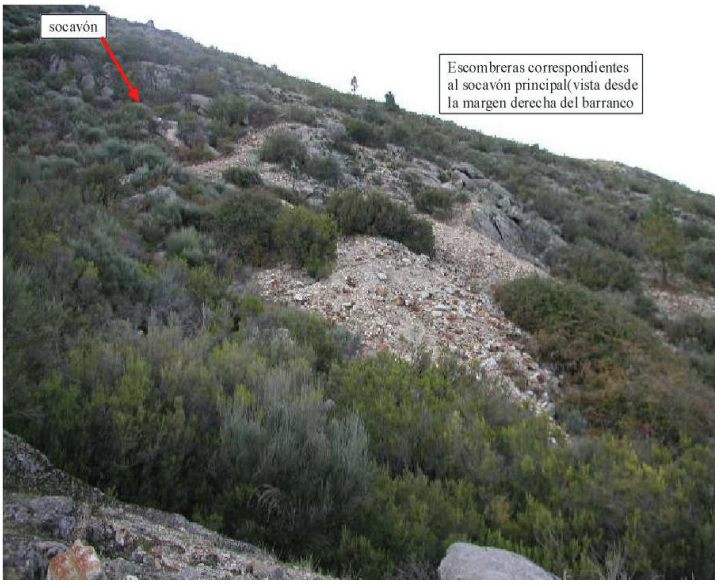


Foto 3.2. Indicio 43-022. Panorámica de la labor D desde la labor E

		Sn (ppm)			WO_3 (ppm)		
		Mínimo	**Máximo**	**Media ponderada**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media ponderada**
Mary Carmen I (43-21)	Filón	8	8367	814,21	< 6	775	69,50
	Granito alterado	-	-	-	-	-	
Mary Carmen II (43-20)	Filón	46	6553	1241,58	39	12483	1230,97
	Granito alterado	20	8499	395,98	10	19039	628,99
Aurelia (43-19)	Filón	12	7758	619,26	13	17904	1810,41
	Granito alterado	-	-	-	-	-	-
Amelia (43-22)	Filón	20	10600	1742,51	38	15130	1334,78
	Granito alterado	68	5600	1298,23	19	5600	1036,68

Tabla 3.2. Síntesis de resultados analíticos. Análisis realizados por ADARO (1981) y PEÑARROYA (1983)

El orden de magnitud de las potencias medias de los filones obtenida en cada una de las campañas es diferente debido al diferente criterio adoptado al medirlas. De todos modos, se aprecia una mayor densidad de filones y menor potencia de los mismos en la mitad septentrional, dominada por el leucogranito moscovítico, que en la meridional, donde aflora predominantemente el granito de dos micas porfídico.

En general los filones se concentran en determinadas áreas y se disponen en haces subparalelos aunque de poca corrida y continuidad.

En la caja de los filones de cuarzo se observan frecuentemente estrías subhorizontales con una componente de movimiento tanto sinistra como dextra que, al microscopio, queda reflejado en pequeñas bandas de trituración cataclástica que albergan, además, cristales de casiterita, pirita y apatito.

La asociación mineral metálica está constituida por cuarzo, arsenopirita, pirita, casiterita, wolframita, esfalerita. Esporádicamente, aparece, de forma muy accesoria, una scheelita muy fina que se dispone fundamentalmente en venas de cuarzo. La presencia de sulfuros, casiterita y wolframita en granitos caolinizados en ciertas labores puede estar justificada por la densa red de venillas milimétricas que los atraviesan.

En las muestras estudiadas se observan dos generaciones claras de cuarzo. La mineralización metálica va asociada a la segunda, de grano más fino. La arsenopirita es el componente mayoritario de la mena metálica y el primero en cristalizar. Se presenta tanto en grandes cristales subidiomorfos como en inclusiones dentro de la wolframita.

En la tabla 3.2 se refleja una síntesis orientativa de los resultados analíticos, con valores ponderados de las

dos campañas de desmuestres citadas, que sirve par ilustrar el peso relativo de cada uno de los dos elementos en la mena y la importancia de la zona alterada del granito en ciertos sectores.

Los desmuestres ponen de manifiesto la distribución irregular de la mineralización de casiterita y wolframita en los filones. Según se desprende de la tabla 3.2 hay un predominio de la wolframita sobre la casiterita, a excepción de la mina Mary Carmen I, dónde la wolframita queda muy relegada.

En la mayoría de labores afloran diques aislados de pegmatitas de potencia máxima 30 cm. En Mina Mary Carmen, los desmuestres de ADARO definieron, en un dique de pegmatita de 30 cm de potencia, contenidos de 1.825 ppm de Sn, lo que pone de manifiesto el carácter estannífero de la mineralización de este indicio. Los demás diques pegmatíticos desmuestrados en el resto de las labores presentan valores < 300 ppm $Sn+WO_3$.

En base a las observaciones de campo y los estudios realizados, el proceso metalogenico puede resumirse de la siguiente manera:

1º. Greisenización del encajante en los bordes de las fracturas o filones de cuarzo y posterior potasificación.
2º. Precipitación de la sílice, y presumiblemente primera generación de arsenopirita, con la formación de los filones de cuarzo a favor de las fracturas
3º. Reactivación de las fracturas con desplazamientos longitudinales y consecuente deformación, a veces dúctil, de los filones.
4º. Después del sellado de las fracturas con la primera venida hidrotermal, reactivación y removilización de sílice a favor de las nuevas fisuras (más irregulares: microfracturación) y sellado de la misma con sílice microcristalina y con wolframita, probablemente en las zonas mas internas de los filones.
4º. Simultáneamente o en forma posterior a la fase previamente citada, precipitación de arsenopirita y casiterita, normalmente en zonas más de borde de los filones y sobreimpuesta a la fase de silicificación.

Existen numerosas labores superficiales y de interior.

Las labores de superficie son, principalmente, calicatas y zanjones de menos de 10 m de longitud, con anchura en torno a 1,5 m y profundidades de 2 a 4-5 m. A veces son zanjones muy profundos que llegan incluso a constituir chimeneas de galerías interiores. Se han reconocido más de 60 labores de superficie pero el número de ellas es mucho mayor. Están realizadas siguiendo la dirección de los filones y dejan una hendidura neta en la caja del filón de manera que se pueden representar la disposición regional de los filones mineralizados cartografiando las calicatas.

Las labores de interior están constituidas por socavones, abiertos para intersectar los filones, y galerías transversales siguiendo la dirección de aquellos. Las más importantes corresponden a la Mina Mary Carmen (**43-021**) con 361 m de galerías, distribuidas en dos pisos, Mary Carmen II (**43-020**) con 526 m, Aurelia (**43-019**) con 431 m en tres niveles y Amelia (**43-022**) con 315 m en dos niveles. Estas 4 labores son relativamente recientes, probablemente de los años 1960, realizadas por los titulares de dichas concesiones.

Otras labores de interior de cierta envergadura corresponden a los indicios **43-19** (El Canchalón), **43-022** y **43-023** (La Filona). Son labores antiguas, al menos de los años 1940 o anteriores. Actualmente la única mina accesible es la mina Aurelia. Las dos labores de Mary Carmen tienen el acceso protegido con cancelas y la labor Amelia está inundada, siendo peligroso adentrarse en ella. También hay que reseñar la existencia de pozos, cuya presencia es a veces difícil de detectar, representando un peligro para personas y animales.

Mineralizaciones asociadas a las facies SE del plutón del Jálama (43-055, 43-056, 43-057, 43-058, 43-059)

Las facies graníticas predominantes en esta zona son de granitos de dos micas, con sillimanita y turmalina, de carácter porfídico variable.

Los indicios están representados por filones de cuarzo con casiterita que encajan tanto en estas facies graníticas como en las pizarras metamórficas, en cualquier caso, siempre muy cerca del contacto.

Es característica en este sector la presencia de pegmatitas extrabatolíticas, poco desarrolladas, en las zonas más septentrionales descritas anteriormente. Son cuerpos filonianos de potencia métrica a decimétrica de escasa longitud, generalmente subhorizontales, que localmente albergan una débil y dispersa mineralización de casiterita y columbita-tantalita.

Los filones de cuarzo intragranítico desarrollan una intensa greisenización de anchura decimétrica en el encajante (moscovitización, turmalinización, silicificación y arsenopiritización en grados variables).

La dirección de los filones varía entre N45° y N100° y son subverticales. Otras direcciones observadas son N20º, N165º. Tienen potencias de hasta 40 cm.

La asociación mineral metálica está constituida por casiterita, arsenopirita, pirita, wolframita, esfaleri-

ta, escorodita. La casiterita es predominante sobre la wolframita.

Las labores mas importantes corresponden a las minas Guillermina (**43-056**), Aurora (**43-057**) y Nuestra Sra. De la Peña (**43-059**). Son explotaciones de interior. En Nuestra señora de la Peña se han explotado hasta 4 filones con potencias de 20-40 cm, en una corrida de 150 m y profundidad máxima de 70 m. Se estima que el mineral bruto podía contener hasta 1,38% de casiterita. También se recuperaba la wolframita. En la mineralización de Mina Aurora se han reconocido dos filones, de los cuales uno ha sido fundamentalmente el explotado. Su potencia es de 40 cm y su ley media estimada de 1,8% SnO_2. La explotación bajó hasta los 60 m de profundidad y la longitud máxima reconocida del filón fue 120 m. Mina Guillermina es la más pequeña de las tres explotaciones citadas. El pozo alcanzó 50 m de profundidad y se reconoció el filón en 50 m de corrida. Estas explotaciones estuvieron activas en los años 50 y 60 del siglo pasado.

Otras mineralizaciones de este grupo corresponden a los filones de la Cruz Mocha (**43-055**) y El Coscorrón (**43-058**). En la Cruz Mocha, los filones encajan en granito justo en el contacto con los esquistos mosqueados. En El Coscorrón encajan en la aureola de contacto. En ambos casos los filones presentan direcciones en torno a N100ºE, con una paragénesis similar a las de los anteriores.

Otros indicios de mineralización (43-014, 43-015, 43-016, 43-017, 43-025)

Además de los indicios contemplados anteriormente existen otras labores realizadas sobre filones cuyas características son similares a las de algunos de los grupos ya descritos.

Los indicios **43-015, 43-016 y 43-017** se ubican en situación intragranítica en el borde N del plutón de Jálama. Corresponden a calicatas realizadas sobre filones individualizados, de potencia 10-30 cm, máximo 60 cm, La paragénesis es, en algunos casos, más compleja que la observada en otros indicios de esta unidad granítica. Esto ocurre en el indicio **43-015**, cuya asociación mineral está formada por moscovita, arsenopirita, pirrotina, bismuto nativo, bismutina, esfalerita, Au, calcopirita. El cuerpo mineralizado está constituido por un filón de cuarzo con deformación dúctil, en una falla dextra N150º. La arsenopirita, que es la fase mineral mayoritaria, no está afectada por la deformación.

En la zona más occidental de este dominio septentrional, muy cerca del contacto con el encajante metamórfico, se sitúa el indicio **43-014**, en el cual se observa un conjunto de calicatas realizadas sobre filones de cuarzo y diques de pegmatitas, de dirección N50º y N80º, que encajan en una facies de leucogranito de grano medio a grueso albitizado y potasificado. No se han encontrado ni casiterita ni wolframita. La asociación mineral determinada sobre las muestras estudiadas está formada por cuarzo, albita, microclina, moscovita, apatito, arsenopirita, escorodita.

Al E del batolito, en el término de Acebo, se encuentran las labores de Montechico (**43-025**) situadas en el contacto granito-metamórfico pero encajando en las facies intrusivas. Son filones de cuarzo con Sn >> W. Los filones de cuarzo, presentan deformación cataclástica (brechas) a dúctil, emplazados en fracturas sinistras N135º. Son mineralizaciones similares a las que aparecen en las facies meridionales del batolito, al oeste de Perales del Puerto.

Mineralizaciones perigraníticas filonianas de cuarzo-casiterita en el encajante metamórfico del batolito de Jálama (43-007, 43-008, 43-010, 43-011, 43-012, 43-013, 43-024, 43-026, 43-027, 43- 052, 43-062)

Sector NO: Las mineralizaciones de este sector se sitúan en el borde NO del plutón de Jálama, dentro de la aureola de contacto y a una distancia entre 500 y 900 m del afloramiento intrusivo. Corresponden a los indicios **43-007, 43-008, 43-010, 43-011, 43-012. 43-013 y 43-052.**

Las mineralizaciones de Sn aparecen en filones de cuarzo, con una marcada morfología tabular, presentando un contacto neto con la roca encajante, constituida por esquistos mosqueados (andalucita), Éstos presentan turmalinización y moscovitización en los hastíales de los filones. En los indicios más distanciados del borde del cuerpo granítico, como ocurre en el **43-007**, el metamorfismo de contacto es muy débil. La roca encajante consiste en una alternancia de pizarras y areniscas, formando un bandeado que es netamente cortado por los filones de cuarzo.

La potencia de los filones en las labores principales (**43-010 y 43-007**) es de 10-30 cm. Se trata de haces de filones paralelos, de 10-30 cm de potencia individual, en paquetes de 1-1,5 m de anchura máxima, con corridas de hasta 400 m, y con dos direcciones predominantes, N170º y N50ºE. Otras direcciones, deducidas de la disposición de labores, son N-S, N130º y N150ºE.

La asociación mineral metálica está constituida por arsenopirita (escoradita secundaria), pirita, casiterita. Los minerales de la ganga están constituidos por cuarzo, que es el componente mayoritario, turmalina, moscovita, apatito. La casiterita se presenta tanto en los bordes internos del filón como en el hastial moscovitizado y turmalinizado. La arsenopirita se presenta en el interior de los filones tanto en el núcleo como en sus bordes, en la zona alterada de los hastíales y diseminada dentro de los esquistos y areniscas mosqueados.

Las labores más características son calicatas y socavones transversales de acceso a los filones. En el indicio **43-010** las labores están constituidas por un relevo de calicatas en dirección a lo largo de unos 400 m, de 1,2 m de anchura y hasta 3 m de profundidad, Foto 3.3. En el indicio **43-007** situado unos 500 m al ESE, la disposición de las calicatas es mas caótica y las labores de interior más frecuentes, aunque inaccesibles.

En el indicio **43-052**, la mayoría de las labores son inaccesibles e imposibles de ver actualmente, debido a la densidad de la vegetación. En el indicio **43-011** se han excavado unos 50 m de trinchera de forma irregular en la dirección N130ºE pero no se ve mineralización metálica en los cuarzos de la escombreras. Lo mismo ocurre con los indicios **43-008** y **43-013**, citados en todos los documentos anteriores como indicios de Sn constituidos por filones de cuarzo con arsenopirita, pirita y casiterita.

Los indicios **43-012** y **43-014**, presentan ciertas peculiaridades. En el **43-012** se han realizado sendas calicatas sobre dos filones de cuarzo de dirección N10º y N30º que cortan a un dique de diabasa subparalelo a la estructura regional. La situación recuerda a algunos filones de cuarzo aflorantes en las labores de la mina de El Portugués (Perales del Puerto) que se describe en un apartado posterior, caracterizada por la presencia de scheelita asociada a un dique básico similar al de este indicio, aunque aquí no se ha detectado la presencia de scheelita.

Todas estas labores deben corresponder a explotaciones artesanales y labores de exploración de los años 1940-1950 del siglo pasado.

Sector E: En él se encuentran los indicios **43-024**, **43-026**, **43-027** y **43-062**. Se sitúan dentro de la aureola de contacto, aunque en el **43-062** este efecto es prácticamente nulo. Son indicios de muy poca entidad, constituidos por calicatas realizadas sobre filones individualizados de cuarzo con potencias de hasta 30 cm. En el indicio **43-024** el cuarzo está asociado a un pequeño dique aplítico. En las labores más meridionales **(43-027** y **43-062**) predomina el W sobre el Sn, mientras que en las otras dos ocurre lo contrario.

3.1.1.1.2. Mineralizaciones de W en la apófisis o unidad granítica de Acebo (43-028)

La apófisis granítica de Acebo aflora al E del plutón de Jálama, dentro de su aureola de contacto. Presenta una forma pseudoelíptica de dimensiones aproximadas 800 x 400 m.

Petrológicamente se trata de un leucogranito moscovítico de grano medio, en el que se diferencian de forma subordinada una facies rica en biotita y otra caolinizada, la primera en el borde sur de la intrusión y la segunda en el tercio E.

Las mineralizaciones de la cúpula de Acebo son dominantemente wolframíferas, localizadas en el tercio oriental y asociadas a las facies caolinizadas. La caolinización presenta un desarrollo escaso en profundidad, como máximo de 18 m (IGME, 1982a), lo cual puede indicar un nivel de erosión profundo que ha propiciado el desmantelamiento de una parte importante de la cúpula granítica.

El cuerpo mineralizado es un haz de filones de cuarzo N75°E subverticales, con potencia individual entre 2 y 50 cm. Otras direcciones observadas son N30°E (conjugada de la anterior) y N50°E a la que se asocia un sistema «en échelon» N90°E. Se observa una variación de la densidad de filones de la zona más septentrional, donde los filones individuales son de potencia milimétrica a centimétrica y se agrupan a modo de un falso stockwork, a la zona más meridional donde los filones se presentan más espaciados y con potencia decimétrica. Aunque algunos filones encajan en la secuencia metasedimentaria, la mayoría lo hace en el granito, e incluso se detienen en el contacto granito-pizarra.

Los hastíales de los filones presentan desarrollo de greisenización en una estrecha franja centimétrica en sus bordes.

La paragénesis diseminada en el cuarzo está constituida por arsenopirita, pirita, wolframita y, en forma muy accesoria, casiterita. Valores analíticos puntuales del presente trabajo aportan valores de hasta 14.073 ppm de W (56 ppm de Sn y 1.600 ppm de As).

El área mineralizada contiene numerosos pozos y calicatas según la dirección de los filones, así como una pequeña corta. Sondeos realizados por el IGME (1982a) para investigar la existencia de diseminaciones

Foto 3.3. Indicio 43-010. Filones de cuarzo mineralizado N170°/80°O

en la zona caolinizada del granito con desarrollo de filoncillos de cuarzo, pusieron de manifiesto su escasa potencialidad, cortándose leyes muy bajas, entorno a 130 g/t Sn + WO_3.

Este depósito corresponde al grupo de filones de cuarzo con wolframita dentro de la tipología «Haces filonianos y stockworks intrabatolíticos" según la clasificación de Gumiel (1984) de los yacimientos de Sn y W del Macizo Ibérico. Su paragénesis corresponde a la asociación (q.W) de Arribas (1979).

3.1.1.1.3. Mineralizaciones de Sn-W ligadas a la unidad granítica de Torrecilla de Los Angeles (43-34 Y 43-35, Grupo Minero Desquite)

Las mineralizaciones de este grupo se sitúan sobre tres apófisis graníticas y su encajante metamórfico, constituido por una secuencia pelítico-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño, que se presenta en facies de pizarras mosqueadas y corneanas cuarzo-biotíticas en la aureola de contacto de los afloramientos graníticos. Los tres apuntamientos graníticos de Torrecilla de los Ángeles se han denominado «Apófisis de Torrecilla de Los Ángeles», «Apófisis Principal» y «Apófisis de la Morala». La mineralización está asociada a las dos últimas apófisis.

En su conjunto, estas mineralizaciones se inscriben en una situación de cúpula granítica y dentro de un sistema de apogranito (albitita-greisen). La apófisis de Torrecilla de Los Ángeles, de unos 500x300 m, está constituida fundamentalmente por un granito adamellítico con biotita que representa la facies menos evolucionada y, por ello, la menos productiva de las tres (Foto 3.4).

La facies predominante en las otras dos apófisis es un leucogranito moscovítico con albitización parcial y que en sectores de ambos afloramientos está greisenizado y, en parte, caolinizado. Sus afloramientos abarcan una superficie muy similar, en torno a 300 x 200 m. (Fig. 3.1)

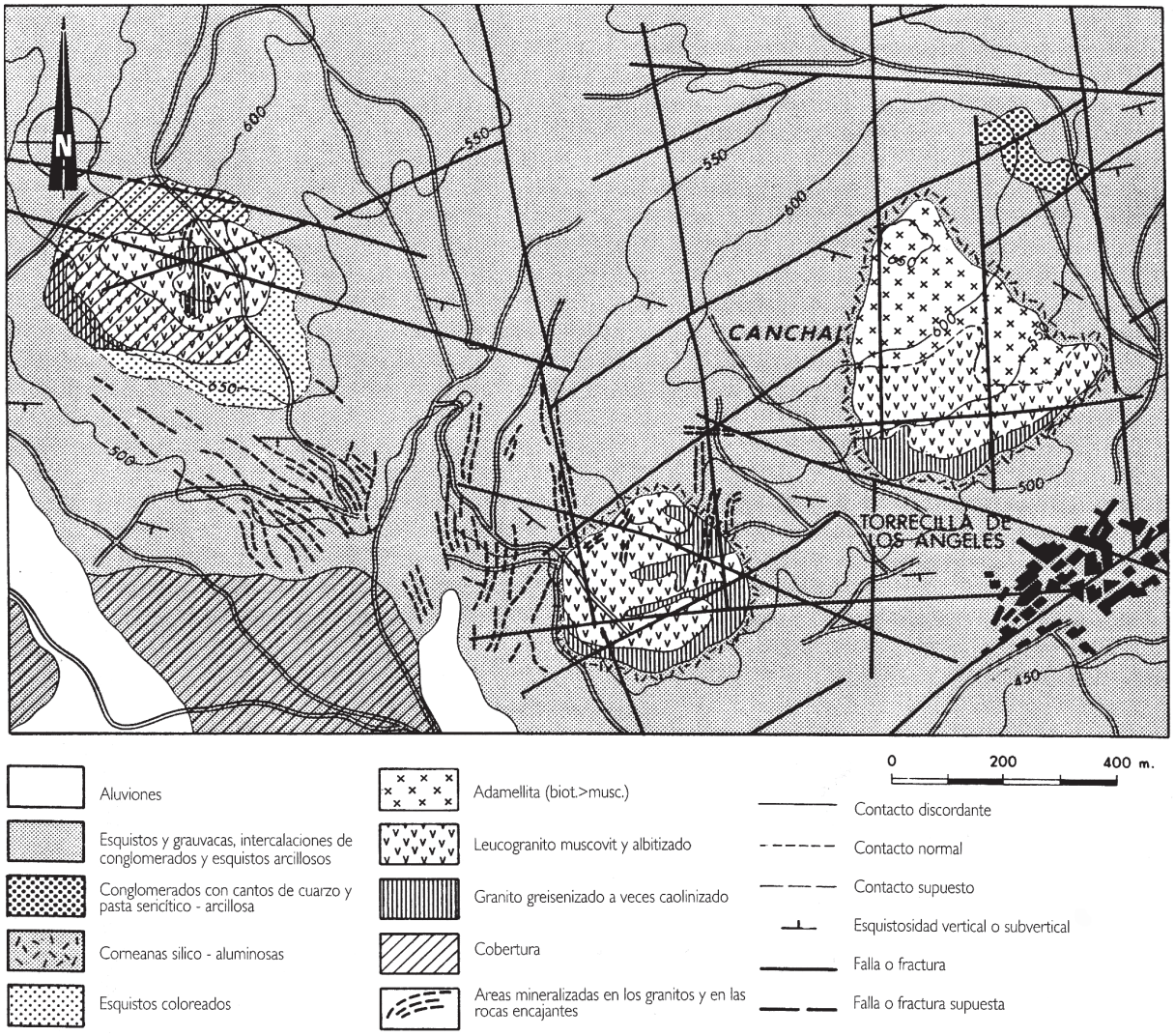


Figura 3.1. Esquema geológico-minero de las apófisis graníticas de Torrecilla de Los Angeles, Norte de Cáceres (Gumiel, P., 1978).

Foto 3.4. Vista de la cúpula de Torrecilla desde La Morala. En primer plano, labores. Grupo Minero Desquites, 43-035

Se presentan principalmente dos tipos de mineralizaciones: diseminaciones de casiterita en las zonas caolinizadas del granito greisenizado y filones de cuarzo con casiterita y wolframita. La aparición de wolframita se produce en situaciones más distales. La diseminación de casiterita en el granito está relacionada con los procesos metasomáticos postmagmáticos que conlleva el proceso de greisenización, como culminación de la propia evolución magmática.

La mineralización filoniana encaja tanto en la serie metamórfica como en el granito. La potencia de los filones varía de algunos milímetros hasta 50 cm. Se presentan en haces paralelos que en algunas labores alcanzan una anchura de 20 m, siendo generalmente subverticales (Foto 3.5). En la red de fracturación destacan algunas direcciones que son predominantes

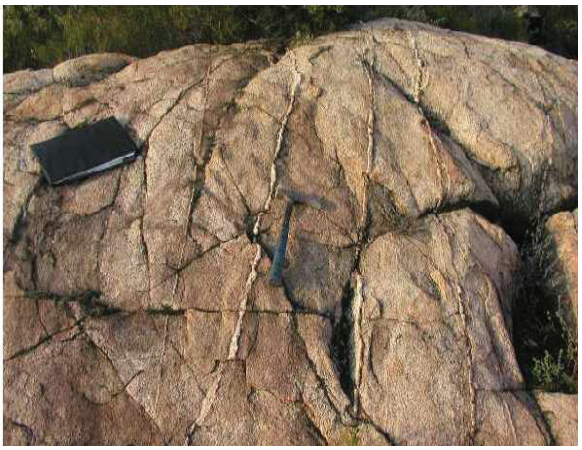


Foto 3.5. Torrecilla de Los Angeles. Grupo Minero Desquites (43-035). Aspecto del leucogranito de la apófisis principal junto al camino y a uno de los pozos de explotación. Filones de cuarzo N10º/68ºO.

en el granito pero que tienen menor desarrollo en las pizarras, lo que hace pensar que algunas direcciones estén relacionadas con el enfriamiento de la cúpula granítica. Esto es lo que ocurre con el principal sistema filoniano, de dirección N5º a N175ºE, que coincide el sistema de fracturas de dirección aproximada N175ºE, de gran importancia en el granito y que es patente también en el yacimiento de La Lapa. Un segundo sistema filoniano que también ha sido objeto de numerosas labores, sobre todo en la zona próxima a la apófisis de La Morala, es el N100º-120ºE.

Los filones van acompañados de moscovitización y turmalinización de las salbandas, que también presentan diseminación de arsenopirita (arsenopiritización). La paragénesis del yacimiento está constituida por casiterita, wolframita, arsenopirita y pirita como minerales esenciales de la mena, en la que scheelita y columbita-tantalita aparecen como accesorios. La ganga está constituida por cuarzo y moscovita y, como accesorios apatito y rutilo.

Gumiel (1978 y 1984) engloba este depósito en la tipología «*Mineralizaciones filonianas de Sn-Nb-Ta asociadas a cúpulas albíticas*» y los asemeja a los de tipo *"Albitita-Greisen"* (Smirnov, 1976).

Como resultado de los estudios petrográficos, estructurales y metalogenéticos realizados por el IGME en el Grupo Minero Desquites. Gumiel (op. cit) sugiere el siguiente proceso evolutivo para la génesis del yacimiento:

—Ascenso y emplazamiento de apófisis graníticas derivadas de batolitos complejos, con desarrollo sucesivo de microclinización y albitización.
—Desarrollo de fenómenos de greisenización con emisión de filones pegmatíticos, hipotermales.
—Perdida progresiva de P y T de los fluidos, pasando al estadio hidrotermal con deposición de casiterita-wolframita, caolinización de las partes apicales de las apófisis y moscovitización del encajante. Simultáneamente, emplazamiento del cortejo filoniano a favor de discontinuidades preexistentes.

Las labores predominantes son pozos, socavones transversales a los filones, galerías en dirección, y calicatas superficiales siguiendo la dirección de los filones. La explotación se abandonó a mediados de los años 1950, reanudándose posteriormente la investigación a finales de los años 1970 y principios de los 1980 por el IGME y BILLITON ESPAÑOLA.

3.1.1.1.4. Mineralizaciones de W asociadas a la unidad granítica de Santibáñez (43-083)

Hay grupos de filones de cuarzo con wolframita asociados a la unidad granítica de Santibañez, que se presentan como haces filonianos intragraníticos de orien-

Foto 3.6. Indicio 43-083. Pequeña cantera en la que se puede observar un haz de filones de cuarzo con wolframita, con dirección N150°

tación principal NNO-SSE, por ejemplo en las proximidades de Santibáñez el Alto, indicio de La Erita (**43-083**). Se localiza éste muy cerca del contacto con los materiales del ADE, en facies de borde. Consiste en un haz de filones de potencia centimétrica a decimétrica, de dirección N140º-150ºE y, en forma más accesoria, N40º-50º, encajados en granitos de dos micas, con paragénesis de wolframita, arsenopirita, moscovita y, eventualmente, casiterita muy accesoria (Foto 3.6).

3.1.1.1.5. Mineralizaciones de W asociadas a la unidad granítica de La Lapa (43-030)

El yacimiento de la Lapa fue objeto de una investigación detallada por el IGME (1979) cuyos resultados fueron publicados por Gumiel (1979). La descripción que sigue es una síntesis de dicho estudio.

El contexto geológico del yacimiento lo constituye el granito de La Lapa donde encajan la mayoría de los filones del yacimiento, y una serie pelítico-arenosa preordovícica afectada por un importante metamorfismo de contacto, que da lugar a la formación de corneanas cuarzo-biotíticas.

El granito de la Lapa es una apófisis del batolito de la Unidad plutónica de Gata, situada en el extremo SE del mismo. Se trata de un granito biotítico porfídico que presenta una albitización incipiente del feldespato potásico.

En la zona próxima a los filones el granito presenta una importante greisenización localizada en una banda de unos 10 cm, constituida por un agregado de cuarzo y mica blanca que engloba restos de plagioclasa y feldespato. En forma diseminada aparecen en el greisen turmalina, apatito, pirita y arsenopirita, y más hacia los bordes de los filones, scheelita y arsenopirita. Cuando los filones están muy próximos, toda la roca granítica entre ellos está greisenizada.

El cuerpo mineralizado esta constituido por haces de filones de cuarzo de dirección media N15º, subverticales, aunque con un buzamiento generalizado al O. La potencia de los filones varía de unos milímetros hasta 50 cm, con una potencia media entorno a los 10 cm. Presentan corridas desde decenas hasta unos 200 m. Los filones se disponen frecuentemente en relevo, se ramifican y adoptan una estructuración típica en «pinch and well». La mineralización de interés económico (scheelita y wolframita) se presenta en el cuarzo en masas irregulares, en nidos aislados y como venillas.

La asociación mineral está constituida por arsenopirita, que es el componente mayoritario, pirita, también importante, scheelita, wolframita, bismuto, bismutina, pirrotina, esfalerita, calcopirita y casiterita. Como minerales supergénicos aparecen marcasita, goethita, covellina. La ganga está constituida casi exclusivamente por cuarzo, apareciendo algo de carbonato muy tardío rellenando fisuras.

La scheelita y wolframita son los primeros minerales en depositarse, antes que la fase sulfurada. La arsenopirita es el sulfuro más temprano. Posteriormente se depositaron pirrotina, calcopirita esfalerita y pirita. El cuarzo cristalizó a lo largo de todo el periodo de relleno filoniano, comenzando después de la precipitación de la scheelita y de la wolframita (Fotos 3.7 y 3.8).

Foto 3.7. Muestra de testigo de sondeo de la Lapa en el que puede verse una diseminación de scheelita (beige claro)

Foto 3.8. Testigo de sondeo de La Lapa. Granito greisenizado atravesado por una vena de cuarzo con cristales de wolframita.

El emplazamiento de los filones está controlado lógicamente por la red de fracturación del granito, que ha permitido la circulación de fluidos hidrotermales ligada a la fase última de la evolución magmática del granito, que además del relleno de los espacios abiertos ha producido un metasomatismo del encajante.

El yacimiento fue explotado hasta 1955 mediante una densa disposición de calicatas siguiendo los filones, muchas de ellas conectadas con labores de interior y pozos.

Se estiman unos recursos totales para el yacimiento de 7.500 t WO_3 con ley media comprendida entre 408gr/t y 589 gr/t de WO_3.

Gumiel (1981) incluye este yacimiento en la tipología *«Yacimiento intragranítico de scheelita, tipo Barruecopardo"* y los compara también con los de Santa Genoveva en Salamanca y Ponferrada en León, dentro de la tipología de *«haces filonianos y stockworks intrabatolíticos»* (Gumiel, 1984). La paragénesis pertenece a la asociación cuarzo-scheelita-wolframita (***qW***) tipo *«Venas de cuarzo y stockworks en granitos»* de Arribas (1979).

3.1.1.1.6. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas al extremo occidental de la unidad granítica del Batolito de Plasencia-Montehermoso. (43-036, 43-040, 43-042, 43-045, 43-046, 43-068, 43-069, 43-071, 43-072, 43-073, 43-074, 43-075, 43-076, 43-077, 43-079, 43-086).

En general, por las referencias de los lugareños de las distintas zonas, los indicios de este grupo corresponden a pequeñas explotaciones de los años 1940 y 1950.

Hay zonas, como en el entorno de Montehermoso y Guijo de Galisteo, donde la noticia de la importante demanda que estaba teniendo el W a partir de 1940 y la llegada de algún minero motivaron la inquietud, entre los habitantes de los pueblos limítrofes, de buscar nuevos recursos. Ello dio lugar a numerosas labores de exploración frustradas, de poca entidad y superficiales, allí donde aparecía una pequeña vena de cuarzo. En trabajos posteriores se han ido manteniendo en los planos de reconocimientos de indicios muchas de estas labores que realmente no presentan ningún tipo de mineralización.

El gran batolito del Plasencia-Montehermoso presenta, en su cuadrante NO, un brusco adelgazamiento debido probablemente a la tectónica alpina del sistema de fallas relacionadas con el gran dique de Plasencia. A partir de una transversal pasando aproximadamente por Aldeanueva del Camino y E de La Granja, el batolito presenta una disposición próxima a E-O, cuya terminación occidental, con una morfolo-

gía bilobulada presenta asociada mineralizaciones de Sn y W. Estos dos lóbulos terminales del batolito son los que informalmente se han denominado en trabajos locales granito de Pozuelo de Zarzón-Aceituna, el afloramiento más septentrional, y granito de Montehermoso el meridional.

Petrológicamente estos granitos corresponden a cuerpos emplazados en niveles mas superiores con respecto a las facies aflorantes en las zonas más orientales, donde el granito presenta enclaves de rocas migmatíticas.

Se diferencian en este sector occidental cuatro tipos fundamentales de granitos: granito de dos micas (±sillimanita, ±andalucita), de carácter porfídico variable, granito de dos micas (moscovita > biotita) no porfídico; leucogranito moscovítico y aplita.

Además de en estas litologías las mineralizaciones de Sn y W de este grupo también encajan en la serie esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño y, en menor medida, en la serie de pizarras y cuarcitas del Ordovícico Inferior. Es decir las mineralizaciones se disponen tanto en situación intra como extrabatolítica

Las mineralizaciones están constituidas por filones de cuarzo de 10-30 cm de potencia, por término medio (Foto 3.9), aunque en algunos indicios llegan a tener 50 cm de potencia (**43-036**). Las principales direcciones mineralizadas son N-0º-10º, N20º-35º, N55º, N125º. Los filones tienen unas veces morfología tabular neta y otras corresponden a estructuras brechadas con intensa silicificación y oxidación, como ocurre en el indicio **43-073**.

En general, responden a rellenos de fracturas transversales claramente tardivariscas, pero también aparecen algunos filones subparalelos a la estructura regional, pseudoconcordantes con la esquistosidad (**43-077**) o con la estratificación (**43-040**)

En las salbandas de los filones se desarrolla una estrecha franja de greisen cuando encajan en granito, y procesos de moscovitización y turmalinización en los bordes de los filones encajantes en las pizarras.

En cuanto a sus paragénesis, hay tres tipos de asociaciones según que el mineral metálico predominante sea casiterita, wolframita o scheelita, aunque no es posible hacer una discriminación tajante entre ellas, ya que no se tienen evidencias de que la presencia de unas fases sea excluyente de otras.

Dentro de este grupo de indicios, los que presentan unas características más singulares por su encajante, morfología e incluso paragénesis, son los situados en la Sierra de Dios Padre (**43-042, 43-036 y 43-040**).

Foto 3.9. Indicio 43-071. Vista del filón

Encajan en una secuencia de pizarras y cuarcitas del Ordovícico Inferior, infrayacente a la Cuarcita Armoricana. Son filones de 20-30 cm de potencia e, incluso, pueden alcanzar los 50 cm (**43-036**). En esta serie es frecuente la presencia de filones subparalelos a la S_o de 10-25 cm de potencia que pueden contener diseminación de casiterita (**43-040**). La casiterita se dispone preferentemente hacia el borde de los filones y la arsenopirita que la acompaña se presenta, además de en el filón, en nidos dentro de la roca encajante (arsenopiritización). La asociación metálica que se presenta en estos filones está constituida por arsenopirita, casiterita, pirita, pirrotina, escoradita (supergénica).

Las labores están constituidas por zanjones profundos, socavones, pozos y calicatas superficiales siguiendo la dirección de los filones. Las labores subterráneas son inaccesibles. Hay situaciones que representan un evidente riesgo por la densa vegetación que enmascara las labores, como ocurre en los indicios **43-069, 43-075, 43-076**. Algunas de estas labores, como las situadas al O de Santa Cruz de Paniagua (**43-042**), han sido protegidas con resistentes alambradas por la Junta de Extremadura.

3.1.1.1.7. Mineralizaciones de W asociadas a la zona central de la unidad granítica de Plasencia-Montehermoso.

La parte central extremeña de la gran unidad granítica de Plasencia-Montehermoso se caracteriza por estar atravesada por la gran estructura de desgarre sinistroso de la falla de Plasencia. En esta área, las rocas graníticas aflorantes y, por lo tanto, encajantes de las mineralizaciones, corresponden a granitoides anatécticos, autóctonos o paraautóctonos, a menudo muy heterogéneos. Las facies presenten consisten en granitos

Foto 3.10. Mina Mirasol, Tornavacas (44-005). Panorámica del tajo de explotación (N75º) y de escombreras.

Foto 3.11. Mina Mirasol. Boca del socavón y tajo con la caja del filón de cuarzo

s.l. (monzogranitos a granodioritas) biotíticos o de dos micas, de grano medio. Contienen frecuentemente xenolitos y nódulos de cordierita y sillimanita. Otro rasgo importante desde el punto de vista estructural es la presencia de importantes zonas o bandas de cizalla, secundarias con respecto al sistema de la de Plasencia. Destaca la banda de cizalla de dirección N90º-115º que pasa por la población de Tornavacas y que afecta a todas las facies graníticas presentes.

En esta zona se encuentra un grupo de mineralizaciones filonianas de W con características generales bastante similares. Pueden distinguirse, sin embargo, dos subgrupos entre ellas, uno que incluye las mineralizaciones más próximas a la falla de Plasencia y otro formado por las más distantes y, por lo tanto, menos influenciadas por ella, desde el punto de vista estructural.

Foto 3.12 Mina Mirasol. Vista del tajo realizado sobre el filón de orientación N90º en primer plano y N75º al fondo. Vista hacia el O

Las mineralizaciones situadas en la zona de influencia de la falla de Plasencia (**44-002, 44-003, 44-005, 44-006, 44-007, 44-008, 44-009, 44-010, 44-011, 44-012, 44-013 y 44-014**) son, en general, de pequeña importancia, habiendo sido objeto, en varios casos, de investigación más que de una auténtica explotación. Por ello, las labores mineras asociadas son de escasa entidad salvo en casos concretos. Son, en general, mineralizaciones filonianas, consistentes en filones individuales de cierta potencia (hasta 1,5-2 m) o en estrechos paquetes (algunos metros) de filones centimétricos a decimétricos. Sus direcciones son, en general NE-SO (N30º a N80ºE) y sus asociaciones minerales varían desde las muy simples (la mayoría) a otras más complejas, en función de la mayor presencia de arsenopirita y otros sulfuros. Desarrollan en las rocas graníticas encajantes alteraciones hidrotermales que consisten en moscovitizaciones y turmalinizaciones de muy escaso alcance, afectando a unos cm o dcm de las salbandas.

Las mineralizaciones de más entidad son las de la mina del Tejadillo (**44-004**), las de la mina Mirasol (**44-005**) y la del indicio **44-006**.

La mina Mirasol explotó un filón de 1,5-2 m de cuarzo con dirección N75º, vertical, con bordes muy netos con el granito de dos micas que lo alberga, y con estructura zonada o bandeada. La zonación interna del filón es debida a la presencia de bandas centimétricas muy ricas en arsenopirita y otros sulfuros, y de otras de color marrón claro a simple vista, formadas por turmalina. Este bandeado es, en parte, de origen primario, debiéndose al relleno hidrotermal de una fractura extensional en un proceso polifásico de aperturas y rellenos (Fotos 3.10, 3.11 y 3.12). A este bandeado primario se ha superpuesto uno de carácter tectónico, al funcionar posteriormente esta fractura en cizalla con fuerte componente vertical, como atestiguan las estrías visibles en los planos de hastial del filón (Fotos 3.13, 3.14). El relleno filoniano está atravesado por

numerosos planos de fractura paralelos a los hastiales, que controlan la reorientación de minerales, por ejemplo de turmalina y arsenopirita, y separan bandas de cuarzo, turmalina y sulfuros.

El relleno filoniano muestra una intensa deformación que se manifiesta en granulación del cuarzo, reorientación de los sulfuros (mecánica) y de la turmalina y wolframita (flujo), y aparición de estructuras C-S. Los planos C son vía de removilización de algunos minerales (Fotos 3.15 y 3.16). Hay al menos dos generaciones de arsenopirita pues se encuentra arsenopirita cataclizada y reorientada mecánicamente y otra de cristalización posterior que no muestra rasgos de deformación, desarrollándose a partir de discontinuidades.

La asociación mineral que forma la mineralización está compuesta por cuarzo, turmalina y arsenopirita,

Foto 3.13. Mina Mirasol. Testigo del filón de cuarzo en el que se puede apreciar la estructura bandeada.

Foto 3.14. Mina Mirasol. Contacto S de la caja del filón. Estrias verticales que indican un movimiento hacia abajo de la caja filoniana con respecto al hastial.

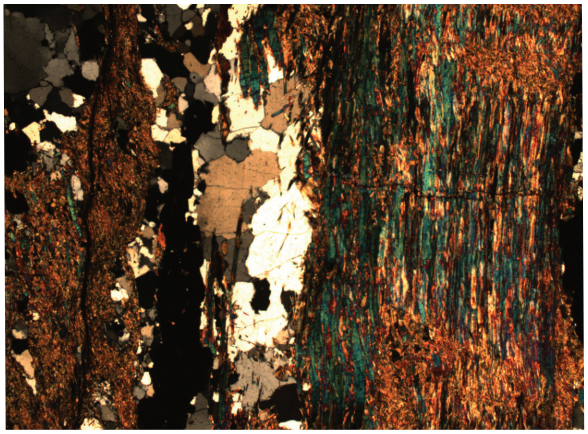


Foto 3.15. Mina Mirasol. Aspecto al microscopio (luz tansmitida, nícoles cruzados, 25 aumentos) del bandeado formado por bandas de turmalina y cuarzo.

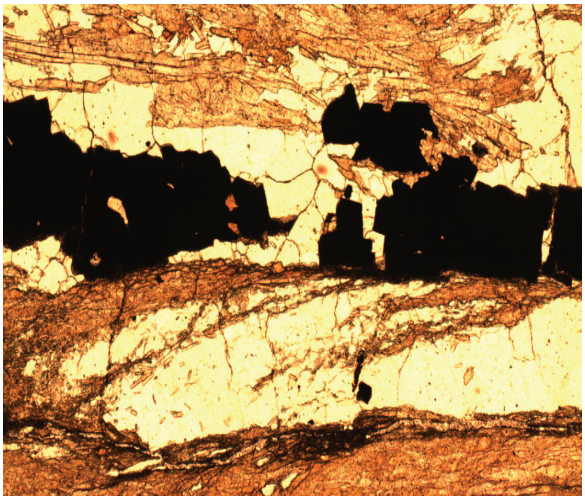


Foto 3.16. Mina Mirasol. Bandeado del filón bajo el microscopio (luz transmitida, nícoles paralelos, 50 aumentos). Bandas de turmalina, cuarzo y arsenopirita orientados. Planos C con turmalina removilizada.

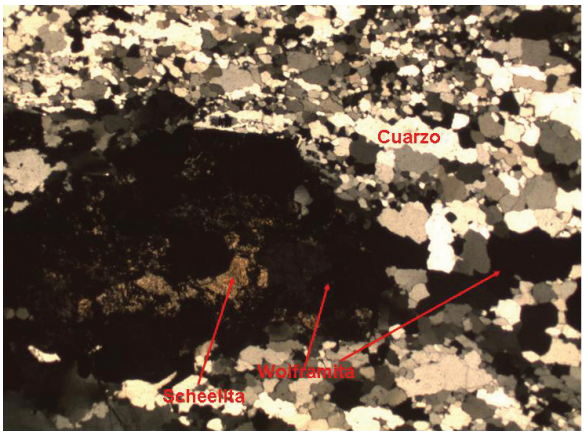


Foto 3.17. Mina Mirasol. Aspecto microscópico (luz transmitida, nícoles cruzados, 25 aumentos) de la mineralización (scheelita remplazando a wolframita).

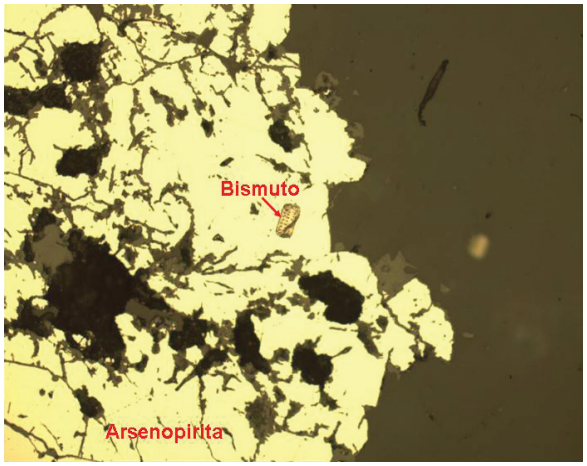
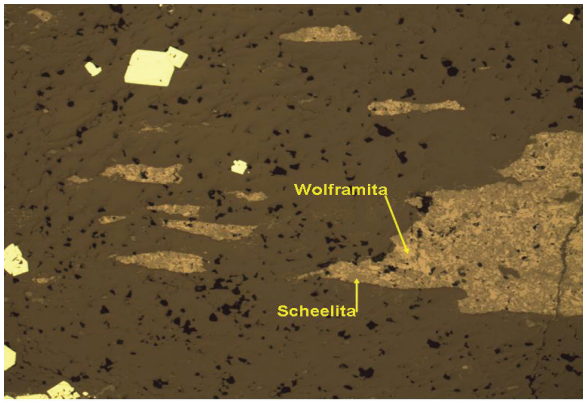


Foto 3.18. Mineralización del filón de mina Mirasol al microscopio (luz reflejada, nícoles cruzados, 100 aumentos). Cristal fracturado de arsenopirita con inclusión de bismuto.

Foto 3.19. Filón de mina Mirasol. Vista microscópica (luz reflejada, nícoles cruzados, 50 aumentos) de la estructura de la mineralización. Cristales de wolframita orientados casi pseudomorfizados por scheelita gris remplazante. Cristales de arsenopirita.



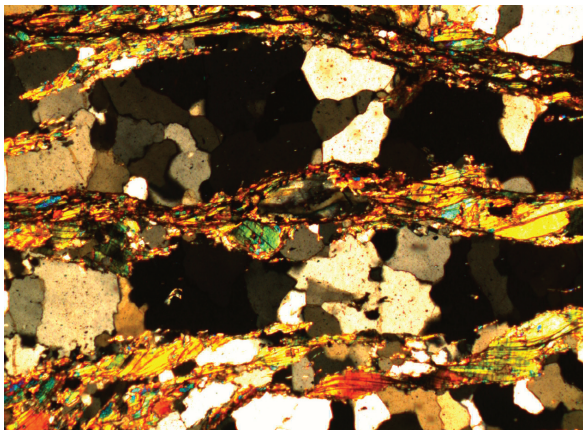


Foto 3.20. Filón de mina Mirasol. Vista microscópica de la estructura del relleno filoniano deformado (luz transmitida, 25 aumentos, nícoles cruzados). Bandas de moscovita orientada entre cuarzo granoblástico.

como componentes principales, y pirita, calcopirita, wolframita, scheelita, bismuto, bismutina, apatito y escoradita (secundaria de arsenopirita) más accesorios (Fotos 3.17, 3.18, 3.19 y 3.20). Análisis realizados sobre muestras recogidas de escombrera (5 kg) han indicado contenidos de oro de 4,3 g/t.

La roca de caja, un granito de dos micas, está alterada hidrotermalmente en el contacto del filón, formando una pequeña salbanda de leucogranito moscovítico aplítico (proceso de muscovitización, turmalinización y greisenización incipiente). Está mineralización fue explotada en forma más o menos intermitente hasta la década de 1960 y, aunque hubo varios intentos de reiniciar la actividad, cesó definitivamente hacia 1970 por no ser económica. Las labores de explotación consistieron en un tajo vertical en la ladera del monte que pasaba a un socavón. Existe una boca de socavón a un nivel inferior, por lo que posiblemente haya habido otros niveles de explotación inferiores.

Muy próxima a la mina Mirasol, en la misma vaguada, cabecera del río Jerte, se encuentra el indicio **44-006** correspondiente a una mineralización similar, aunque de mucha menor entidad. Tiene parecida morfología (varios filones con una potencia muy inferior, del orden de 10-15 cm), estructura y paragénesis. Incluso las labores son similares, consistiendo en un tajo y trichera en una ladera de la vaguada y en un socavón en la ladera opuesta (Fotos 3.21, 3.22, 3.23). Los análisis químicos efectuados en muestras recogidas de escombrera dan, al igual que en la mina Marisol, resultados con contenidos en oro de 2,7 g/t.

Foto 3.21. Vista panorámica del indicio 44-006 desde la ladera opuesta (socavón). Tajo y trinchera de dirección N60º.

Foto 3.22. Indicio 44-006. Filones de cuarzo-wolframita-arsenopirita bandeados.

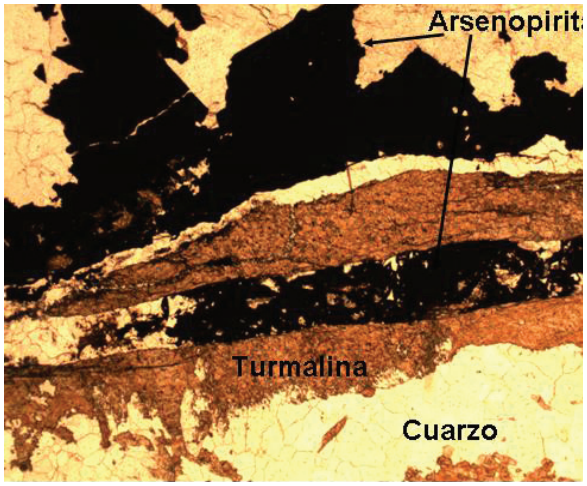


Foto 3.23. Aspecto microscópico del bandeado de la mineralización con luz transmitida, nícoles paralelos, 50 aumentos. Turmalina y arsenopirita deformados y orientados. **44-006**.

La mina del Tejadillo (44-004) se encuentra en el barranco de La Beceda, en el término de Tornavacas (Foto 3.24). Desde el punto de vista geológico se encuentra en granitos inhomogéneos (anatécticos) de dos micas y de grano medio, y en un entorno estructural peculiar, pues se localiza muy cerca (500 m al N) de la traza de la banda de cizalla de importancia regional de Tornavacas que, en esa zona, tiene dirección N125ºE.

La mineralización, de W-As-Au, se presenta en un filón de 2 m de potencia y dirección N 124º, con buzamiento de 62ºS, y con contactos muy netos con la roca granítica encajante. El filón, de potencia muy constante en los 70 m reconocibles, tiene una estructura groseramente bandeada, alternando bandas cuarzo-

Foto 3.24. Mina del Tejadillo (44-004). Panorámica de las labores

sas con otras formadas mayoritariamente por sulfuros (arsenopirita). La proximidad a la zona de cizalla de Tornavacas explica por una parte su dirección, diferente de las de los indicios próximos y paralela a la de la banda de cizalla y, por otra, la fuerte deformación interna del filón (Foto 3.25 y 3.26).

El filón encaja en un granito de dos micas de grano medio, inhomogéneo, con abundantes xenolitos. Los contactos del filón con la roca de caja, muy netos, son de carácter tectónico, habiéndose producido movimientos relativos entre ambos, aunque probablemente de poca magnitud. En las proximidades del contacto con el filón se desarrolla en la roca granítica una alteración hidrotermal con alcance centimétrico a decimétrico, consistente en muscovitización y silicificación (greisenización) y, en menor medida, arsenopiritización y turmalinización.

El relleno cuarzoso está muy tectonizado. Existe una microfracturación intensa paralela a los bordes del filón. Estas microfracturas controlan la deposición de la arsenopirita y de los sulfuros acompañantes y confieren el aspecto bandeado al filón. Se han producido posiblemente diversos episodios de cristalización y reactivación de la deformación (relleno polifásico). La asociación mineral está formada por cuarzo y arsenopirita como fases minerales principales, acompañadas por pirita, calcopirita, wolframita, scheelita (remplazando a la wolframita), sericita-muscovita, turmalina y escoradita (secundaria de arsenopirita). Una parte importante de la arsenopirita ha cristalizado más tardiamente, a partir de fracturas en el relleno anterior. El contenido en oro determinado en una muestra de escombrera ha sido de 3,1 g/t (Foto 3.27 y 3.28).

Las labores mineras consisten en una zanja que comunica varios socavones distantes 10-15 m unos de otros, que comunican con una galería en dirección y galerías por debajo, al menos, a dos niveles. La última fase de explotación terminó hacia los años 1960.

Foto 3.25. Mina del Tejadillo (44-004). Vista de la zanja y del filón. A la izquierda, labor subterránea

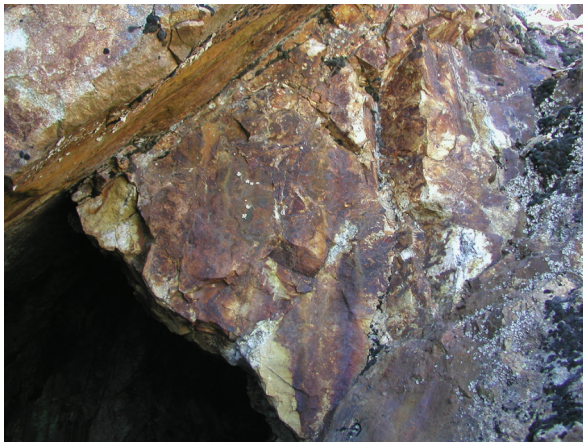


Foto 3.26. Mina del Tejadillo. Detalle del filón y de sus hastiales.

Próxima a este indicio, aunque con características muy diferentes se encuentra una pequeña labor (**44-003**) realizada sobre uno o varios filones (anchura del paquete de escasos metros) de cuarzo con wolframita, de dirección N80ºE y subverticales. Encajan en granito inhomogéneo con abundantes restitas biotíticas. En las proximidades de la labor la roca granítica es un leucogranito aplítico y el filón desarrolla en ella una salbanda de greisen micáceo. La paragénesis es mucho más simple que la de la mineralización de **44-004**, siendo los sulfuros escasísimos (Foto 3.29 y 3.30).

Otras mineralizaciones en la zona de Tornavacas, y en el entorno de la falla de Plasencia, son las **44-007, 44-008 (La Campana), 44-009 (Mina de la Fuente del Castaño), 44-010 (Cuerda Viva), 44-011 (Mina de Los Sillares**). Estas mineralizaciones filonianas, tienen direcciones NE-SO (salvo la **44-009**, con orientación N-174º) y tienen asociaciones minerales sencillas, con escasos sulfuros y menor abundancia de wolframita. Suelen ser filones o haces de dimensiones métricas de filones centimétricos de cuarzo, con salbandas de moscovita y turmalina. La de la Fuente del Castaño fue la única con explotación subterránea, de la que queda una galería de unos 22 m, mientras que las restantes se explotaron por zanjas de poca profundidad y unas decenas de metros de longitud, habiéndo consistido la actividad en un descabezado de los filones (Foto 3.31 y 3.32). El indicio **44-007,** como excepción, no tiene labores mineras asociadas. Consiste en un paquete de filones centimétricos observables en el corte del terreno, y en la alteración hidrotermal asociada del encajante granítico. (Fotos 3.33 y 3.34).

En el término de Cabezuela del Valle y en el paraje de la Aliseda (Garganta de Tres Cerros) se encuentra una agrupación de tres indicios mineros (**44-012, 44-013, 44-014**), de los cuales el más significativo e importante es el **44-012**.

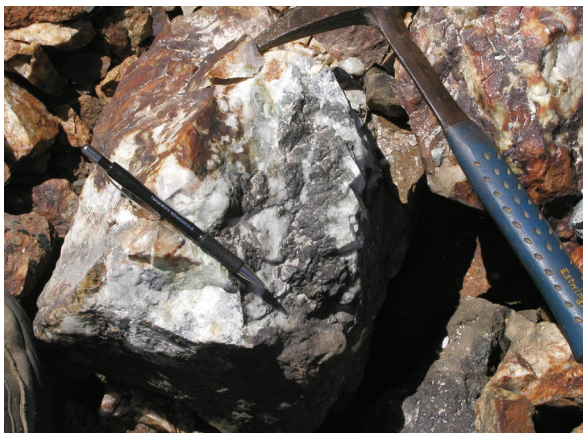


Foto 3.27. Mina del Tejadillo. Aspecto de la mineralización. Arsenopirita en cuarzo, dispuesta en fracturas dentro de éste.

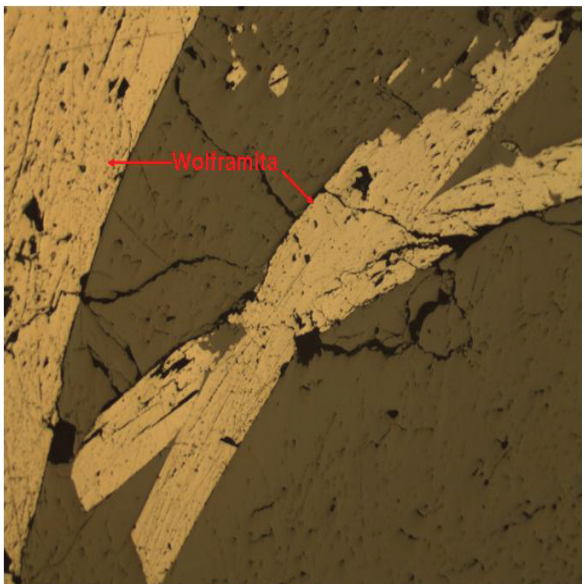


Foto 3.28. Mina del Tejadillo. Aspecto al microscopio (luz transmitida, nícoles paralelos, 50 aumentos). Cristales primáticos tabulares de wolframita.

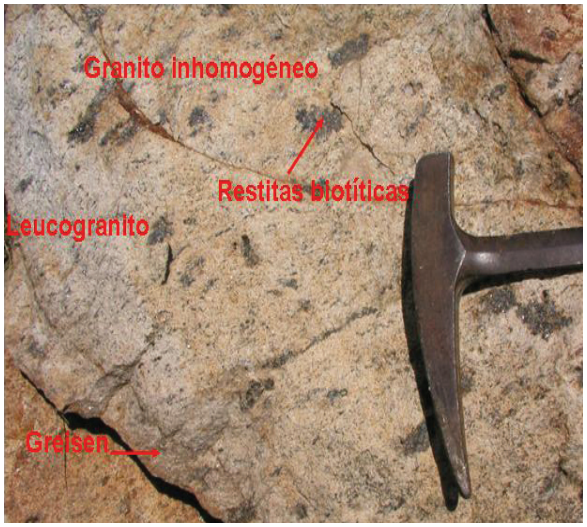


Foto 3.29. Indicio 44-003. Paso del granito inhomogéneo con restitas al greisen en proximidad de un filón de cuarzo (Grieta)

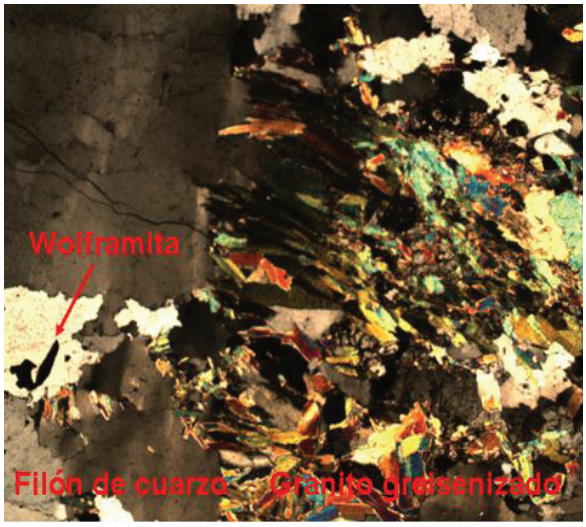


Foto 3.30. Indicio 44-003. Vista al microscopio (luz transmitida, nícoles cruzados, 50 aumentos) del contacto de un filón de cuarzo con el granito encajante. Greisenización del granito.

En este último pueden observarse dos zanjones paralelos de dirección N80º, separados unas decenas de metros, de los cuales el más grande es el situado más al S. En el centro del zanjón principal hay una pequeña corta, en el fondo de la cual hay un pozo cegado que debía comunicar con galerías en dirección. En ellos se explotaron dos haces de potencia métrica de filones de cuarzo con wolframita, formados por venas centimétricas a decimétricas (máximo de 1m). El haz de la labor más meridional es el más potente, con una anchura de 2-3 m. La corrida reconocida del paquete filoniano meridional es de unos 150 m. Existen venas de cuarzo transversales, de potencia centimétrica, y dirección N155º, que no están mineralizadas o lo están muy débilmente. El haz filoniano mineralizado se encuentra en granitos anatécticos de dos micas y grano medio, ligeramente porfídicos. Como ocurre en general, los filones encajan en granitos leucocráticos moscovíticos, resultado de la alteración hidrotermal (moscovitización, silicificación, albitización, turmalinización) inducida por los fluidos responsables de la mineralización (Foto 3.35 a 3.39).

La mineralización y su entorno granítico están afectados por una deformación que se manifiesta por la presencia de varios corredores o bandas de deformación de cizalla posterior, de anchura métrica y dirección paralela a la de la mineralización. Esta deformación es de carácter dúctil-frágil, llegándose a producir rocas de tipo milonítico a partir de las rocas graníticas.

Los rellenos filonianos son esencialmente cuarzosos, con minerales metálicos en pequeña proporción.La asociación mineral está formada por cuarzo y, como minerales accesorios, turmalina, arsenopirita, wolframita, pirita, apatito, sericita y escoradita (secundaria de arsenopirita).

Esta explotación minera estuvo en actividad, con periodos de intermitencia, hasta principios de la década de 1970. Quedan todavía, en el extremo E del zanjón principal, restos de las instalaciones de tratamiento y concentración del mineral (Foto 3.39).

Muy próxima a este indicio, se encuentra una mineralización filoniana, la **44-013**, formada por un único filón de dirección N80º y potencia decimétrica (entre 60 cm y 1 m), con abundante arsenopirita y minerales de alteración de ésta (escoradita). Los trabajos realizados en ella consistieron en un descabezado del filón en una zanja de pequeña profundidad, y tuvieron probablemente un objetivo de investigación más que de explotación. Asimismo cercano se encuentra el indicio **44-014,** consistente en una zanja de unos 80-100 m y dirección N110ºE en la que se laboreó un denso haz filoniano formado por filones centimétricos, con una anchura de unos 3-4 m.

También cerca de la traza de la falla de Plasencia, pero en el término de Navaconcejo, existe, aunque con escasas facilidades de observación, la labor de Loma Real (**44-002**), en la que en los años 1950-1960 se hicieron actividades de investigación (o rapiña superficial) de un haz de filones de cuarzo centimétricos con escasa proporción de wolframita, y dirección N130ºE. Encaja, como todas los de los indicios anteriormente descritos, en granitos anatécticos de dos micas y grano medio, bastante alterados. Las labores, de escasa entidad, han sido afectadas por las actividades agrícolas y la construcción de pistas.

Asimismo, en un contexto geológico similar, se encuentra el indicio de La Mina (**44-001**) en Hervás, formado por un denso haz filoniano, de anchura decamétrica, constituido por filones de 1-2 cm de po-

Foto 3.31. Indicio 44-008. Zanja de explotación del paquete de filones de cuarzo de dirección N75º

Foto 3.32. Indicio 44-008. Antiguas instalaciones de lavado del mineral del indicio 44-008

tencia y con fuerte diseminación de sulfuros (pirita y arsenopirita), muy deformado y emplazado en un leucogranito de grano fino a medio, resultado de procesos de muscovitización y albitización (Foto 3.44).

En zonas más alejadas de la falla de Plasencia, y con unos rasgos comunes, aparecen varios indicios (**44-015, 44-016-44-017, 44-018, 44-019 y 44-020**) correspondientes a mineralizaciones filonianas de cuarzo-wolframita. Estas mineralizaciones están emplazadas en facies graníticas diferentes a las anteriormente descritas, de granitos porfídicos biotíticos (salvo la **44-015**, en granitos de dos micas, y las **44-017** y **44-020**, en dominios de neises y migmatitas), y tienen orientaciones muy uniformes N130-135ºE.

Foto 3.33. Indicio 44-007. Traza del haz de filones de cuarzo con arsenopirita y wolframita de dirección N35º

Foto 3.34. Indicio 44-007. Detalle del haz filoniano de dirección N35º y filones transversales N65º-70º.

Foto 3.35. Indicio 44-012. La Aliseda. Vista de las labores desde el E

Foto 3.36. Indicio 44-012. La Aliseda.Vista hacia el O del zanjón y del haz filoniano (N80º)

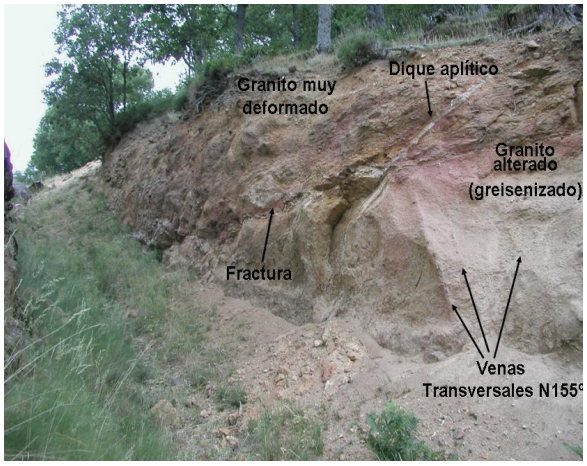


Foto 3.37. Indicio 44-012. Parte O del zanjón meridional. Granito deformado y venas transversales de dirección N155º

Foto 3.38. Indicio 44-012. Aspecto del filón principal en el fondo de la corta, deformado por reactivación en cizalla de la fractura. Granito milonitizado en el contacto con el filón

Foto 3.39. Indicio 44-012. Vista de las antiguas instalaciones de la planta de tratamiento y concentración del mineral

Foto 3.40. Indicio 44-013. Vista de la zanja de explotación del filón de dirección N85ºN desde las labores del indicio 44-012.

Foto 3.41. Indicio 44-013. Zanja de investigación de un filón de dirección N85º de cuarzo-arsenopirita con wolframita

Foto 3.42. Indicio 44-014. Zanja de explotación de un haz de filones centimétricos de cuarzo-wolframita de dirección N110º

Foto 3.43. Indicio 44-002. Haz filoniano de dirección N130º en granito alterado

Foto 3.44. Haz filoniano de dirección N50º en leucogranito moscovítico. Indicio 44-001, Hervás.

3.1.1.1.8. Mineralizaciones de W ligadas a la unidad granítica del Batolito de Alburquerque

Filones de cuarzo-wolframita perigraníticos

Asociadas a esta unidad granítica hay 7 indicios de wolframio. Se presentan como filones y venas de orientación principal ONO-ESE (N120ºE-N140ºE) en las zonas de exocontacto (**filones perigraníticos**), al N y S del Batolito de Alburquerque (31, ABU) en el sector de Valencia de Alcántara. Encajan en rocas metamórficas constituidas principalmente por corneanas y pizarras mosqueadas del Alogrupo Domo Extremeño (ADE). De los siete indicios encontrados, Mina El Carrascal (**50-006**), Los Barreros (**50-007**), La Costa (**50-08**), Valdelahiguera (**50-009**), Sotomayor - «Las Tapias» (**50-010**), La Casualidad-Las Huertas (**50-012**) y Santa Catalina (**50-015**), la que tuvo mayor importancia fue la Mina de El Carrascal.

En estos indicios la wolframita es mayoritaria, lo que es característico de mineralizaciones filonianas que encajan en las aureolas externas de los granitos. Los filones no exceden los 500 metros de longitud y están relacionados con diques de pegmatitas y pegmoaplitas. Las paragénesis se caracterizan por presentar wolframita como mineral principal, casiterita con carácter más accesorio, y a veces trazas de scheelita, arsenopirita, pirita y óxidos de Fe en ganga de cuarzo, moscovita y turmalina. Las rocas encajantes presentan notables procesos de turmalinización en el contacto inmediato con los filones.

Desde un punto de vista metalogénico, el haz filoniano que caracteriza el exocontacto norte del batolito de Alburquerque, en las proximidades de Valencia de Alcántara, está probablemente relacionado con el conjunto de diques pegmoaplíticos que se encuentra próximo a una facies de techo del granito, representado por monzogranitos de dos micas o moscovíticos con abundantes *roof pendants*.

Más hacia el E y en el borde sur del Batolito de Alburquerque (zona de exocontacto) la mineralización más

Foto 3.45. Indicio 50-010. Diques de pegmatitas N100º en esquistos del ADE, con fuerte diseminación de turmalina

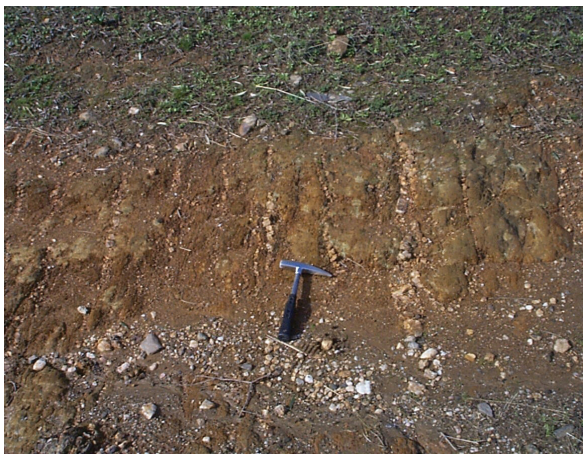


Foto 3.46. Indicio 50-010. Haz de venas de cuarzo con wolframita de dirección N120º-140º en pizarras del ADE

importante es la del Barrerón o mina Casualidad II.ª (**58-018**) próximo a la aldea de la Aceña de La Borrega. Se trata de un haz filoniano de orientación N120º-N130º y buzamiento 35ºS, que corta a alto ángulo a la esquistosidad hercínica y encaja en las pizarras mosqueadas y corneanas del Alogrupo Domo Extremeño. También hay venas subverticales, aunque minoritarias, de orientación N 120ºE buzando 80º N. La longitud de los filones no excede de los 300 metros.

Todos estos filones (**58-017, 58-018, 58-019, 58-020**) presentan una paragénesis que se caracteriza por la ausencia o presencia minoritaria de casiterita, y porque el principal mineral de tungsteno es la wolframita. La scheelita, aunque muy escasa, aparece a veces como producto de reemplazamiento de la wolframita. Una fase de sulfuros, constituida por arsenopirita (en parte transformada en escorodita), pirita y trazas de calcopirita, caracteriza también estos filones. La ganga está constituida mayoritariamente por cuarzo y de forma más accesoria, moscovita y turmalina.

3.1.1.1.9. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica del Batolito de Cabeza de Araya

Filones peribatolíticos de cuarzo-wolframita en el borde N del batolito de Cabeza de Araya (zona de Garrovillas). (51-023, 51-026, 51-027, 51-028, 51-029)

En general, los filones de cuarzo-wolframita que aparecen en el contacto N del granito de Cabeza de Araya, lo hacen en situación peribatolítica, encajando en las rocas del ADE de la aureola de metamorfismo de contacto. Son filones o grupos de filones individuales que producen fenómenos de turmalinización, silicificación y, en menor medida, arsenopiritización, de alcance centimétrico a decimétrico, en las rocas encajantes.

Las mineralizaciones filonianas de cuarzo-wolframita peribatolíticas del borde norte del Batolito de Cabeza de Araya, son filones de orientación N150º-160º (indicios denominados La Dehesa, **51-023**, Villasbuenas, **51-027** y Floriana, **51-028**, en la zona de Garrovillas). En ellos, la casiterita, totalmente subordinada a la wolframita, es meramente accesoria. Las mineralizaciones de los filones de Pantalones Blancos (**51-026**) y de la Mina Matasanos o Los Pavos (**51-029**), también peribatolíticas, tienen por el contrario, unas asociaciones minerales en las que casiterita y wolframita son igualmente significativas (cuarzo-W-Sn). Todas ellas tienen estructuras orientadas en la misma dirección.

Filones intragraníticos de cuarzo-wolframita en el núcleo del batolito de Cabeza de Araya (zona de Malpartida de Cáceres)

En la zona de Malpartida, y en relación con el contacto N del granito de Cabeza de Araya, existe un grupo de labores sobre filones intragraníticos, que se estructuran según dos direcciones predominantes. Los de El Torno (**51-063**) y Casa de La Breña (**51-067**) tienen dirección N20º-40º, mientras que los de Breña Norte (**51-062**) prolongación al SO de la Breña (**51-061**) y Torno SE (**51-064**) se orientan según N140º-160º. Otros contienen filones en las dos direcciones (Colorado de las Breñas 1 y 2, **51-065** y **51-066**). Su asociación mineral consta de cuarzo y wolframita como minerales principales, y de pirita, arsenopirita, casiterita y turmalina como accesorios más significativos. Las alteraciones centimétricas que desarrollan en las rocas encajantes, granitos y granodioritas, son greisenizaciones (muscovitización, silicificación) y, en menor medida, turmalinización y arsenopiritización. Fotos 3.49 y 3.50.

Filones intragraníticos de cuarzo-wolframita y cuarzo-wolframita-casiterita en el centro y Sur del batolito de Cabeza de Araya (zona de Arroyo de la Luz)

El grupo de filones que se localizan en la zona de Arroyo de la Luz (**51-041 a 51-043**) tienen, en térmi-

Foto 3.47. Filones de la mina Matasanos (Los Pavos). 51-029.

Foto 3.48. Indicio 51-029. Mina Matasanos. Vista de las labores, rafas, y escombreras.

nos generales, asociaciones del tipo cuarzo-W-Sn. Contienen calcopirita, mientras que es prácticamente inexistente la arsenopirita. Sus direcciones oscilan entre N20º y N60º.

3.1.1.1.10. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica de Albalá.

Los sistemas filonianos asociados a esta unidad presentan estructuras muy variadas, con frecuentes ensanchamientos y estrechamientos («pinch and swell») de los filones inidividuales, y disposiciones en relevo de los grupos de venas. Son frecuentes las ramificaciones y las texturas de rellenos de espacios abiertos, formando cavidades, en las que se observan cristales de los minerales y de la ganga. Las salbandas son prácticamente inexistentes o escasas, apareciendo los filones generalmente en contacto neto con las rocas encajantes.

Filones de cuarzo con wolframita-casiterita

Las mineralizaciones de wolframita-casiterita asociadas al stock de Albalá son todas filonianas; en su mayoría son filones de dirección principal NE-SO, que a veces se presentan asociados a diques de aplitas y pegmatitas. Estos filones se caracterizan por presentar wolframita y casiterita como minerales principales. Así mismo, se encuentra scheelita, aunque de carácter muy accesorio. Las rocas encajantes muestran greisenización, y turmalinización sobre todo cuando las venas están en situación extrabatolítica. Las paragénesis pertenecen a la asociación (q-Sn-W) cuarzo-casiterita-wolframita de Arribas (1979), y además de cuarzo, moscovita, apatito, berilo, turmalina y topacio, están constituidas por wolframita, casiterita, scheelita accesoria, arsenopirita, pirita, calcopirita, molibdenita, bismutina, estannina y esfalerita.

Foto 3.49. Indicio de El Torno. Rafa según un paquete de filones,

Foto 3.50. Indicio de El Torno, Malpartida (51-63). Haz de filones de dirección N20º encajando en leucogranito

Foto 3.51. Mina de La Calera, Arroyo de La Luz (51-042). Vista del haz de filones de cuarzo-wolframita con dirección N60º

Foto 52. Mina de La Calera. Vista de labores, rafas y pozos

Foto 3.53. Aspecto de la corta de la mina de La Hoja, Montánchez. Indicio 59-035

Foto 3.54. Mina de La Hoja (Montánchez). 59-035. Detalle del haz filoniano con mineralizacion de Sn-W y dirección N30º, con buzamiento 70ºNO

A este subtipo pertenecen los filones de cuarzo con wolframita (± scheelita)-casiterita de Casas de Don Antonio (**59-026** y **59-027**) situados en el borde occidental del Batolito de Albalá y en los que predomina la scheelita sobre la wolframita. En el borde oriental de dicho batolito destacan las minas de La Hoja (**59-035**) y La Mariposa (**59-038**).

3.1.1.1.11. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica de Montánchez.

Las mineralizaciones de wolframita-casiterita asociadas al stock de Montánchez son, asimismo, todas filonianas. En su mayoría, en forma similar a los de Albalá, son filones de dirección principal NE-SO, que a veces se presentan asociados a diques de aplitas y pegmatitas. Estos filones se caracterizan por presentar wolframita y casiterita como minerales principales.

En función de los minerales que constituyen las paragénesis se pueden diferenciar los siguientes subtipos:

Filones intragraníticos de cuarzo con wolframita-casiterita

En el borde occidental del batolito de Montánchez, destacan las minas de La Hoja (**59-035**) y La Mariposa (**59-038**) y, en su borde oriental, los indicios de Arroyomolinos (Sur Herrumbrosa, **59-054** y Las Navas de Margallo, **59-055**).

En particular, los indicios de Arroyomolinos están constituidos por haces de filones de cuarzo con wolframita ± casiterita, encajados en monzogranitos de dos micas, y también asociados a diques de pórfidos, aplitas y pegmatitas, que son los representantes tardíos, más evolucionados (leucogranitos), de una serie

Foto 3.55. Mina de La Dehesa (59-056). Haz de venas con dirección N30º-40º con mineralización de casiterita (Sn)

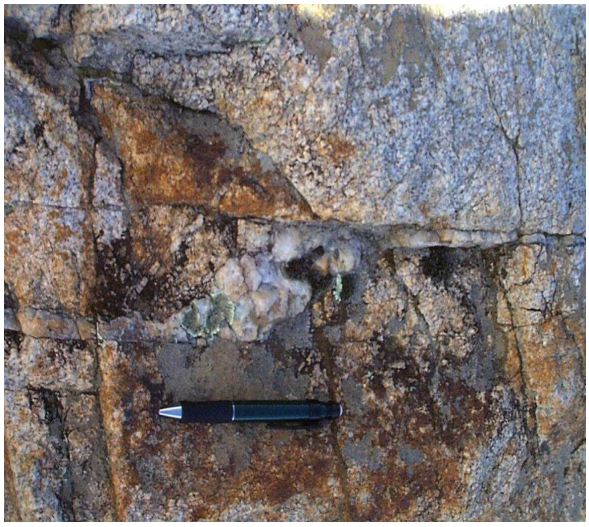


Foto 3.56. Mina de La Dehesa. Detalle de un pull-apart en venas N20º. Son venas pinnadas de las N40º, que sufren además de un proceso extensional otro en dirección, de desgarre sinistroso

de diferenciación magmática que comprende desde granodioritas y tonalitas, hasta monzogranitos, granitos y leucogranitos (Gumiel y Campos 1993).

Los filones tienen orientaciones NE-SO (Figura 2.10), que varían entre N30° y N40°, y existe otro conjunto filoniano de orientación cercana a la N-S, con direcciones comprendidas entre N160° y N15°.

Los buzamientos son subverticales en ambos conjuntos y éstos tienen longitudes que no sobrepasan los 500 metros.

Los enriquecimientos de la mineralización se producen en zonas de dilatación (bolsadas), originadas como consecuencia de la extensión que existe en dichas zonas, debida a movimientos de desgarre entre solapes de segmentos de fallas (pequeños pull-apart). Los filones ocupan estructuras de segundo orden, cuya cinemática puede observarse esquemáticamente en la Figura 2.10, y cuya situación espacial está probablemente relacionada con la BCM, (Gumiel *et al*., 1995; Gumiel y Campos 2002; Gumiel *et al*., 2002 b).

Filones intragraníticos de cuarzo con casiterita

Esta asociación es muy frecuente en el contexto de esta unidad granítica, sobre todo en filones y grupos de venas en situación intrabatolítica o en el exocontacto. Pertenece al tipo (q.Sn), cuarzo-casiterita, de Arribas (1979), y presenta cuarzo, moscovita, berilo, apatito y turmalina, como principales minerales acompañantes de casiterita, arsenopirita y pirita. Una característica de este grupo es que la scheelita y la wolframita son muy raras o están ausentes.

Son ejemplos de filones de cuarzo con casiterita, los siguientes indicios situados al Oeste del granito de Montánchez (**59-041** a **59-051**), Fontalba (**59-058**) y Las Tarazonas (**59-059**), así como los situados al Este de dicho granito, como son los indicios de El Robledal (**59-053**) y La Dehesa (**59-056**). Fotos 3.55 y 3.56..

Las orientaciones preferentes de los sistemas de fracturas que aprovechan los filones son las siguientes:

- En primer lugar, destaca el grupo de orientación NE-SO. Esta dirección es de gran importancia metalogénica, pues es mayoritaria en todos los grupos filonianos del sector y también sirve como canal preferente de emplazamiento de diques de pórfidos felsíticos.
- En segundo lugar, están las fracturas de orientación ENE-OSO y con movimiento sinistrorso, que además de dar lugar a grupos de venas mineralizadas, también favorecen el emplazamiento de diques de pórfidos.
- El movimiento en dirección y sentido sinistrorso de la componente de desgarre de las fracturas ha sido reconocido en el terreno por la existencia de criterios cinemáticos en determinados afloramientos («pull-aparts» entre segmentos de fallas, zonas de dilatación, etc., Figura 2.10).
- En tercer lugar, los sistemas de orientación N-S se presentan como fracturas asociadas al grupo NE-SO, dando lugar a venas pinnadas («pinnate veins») y ramificaciones que han sido utilizados también como marcadores cinemáticos.
- Finalmente, destaca el grupo de fracturas de orientación NO-SE, con movimiento dextrorso, en cuyas intersecciones con las del grupo NE-SO con movimiento sinistrorso, se originan zonas de dilatación con abundante desarrollo de venas de cuarzo (Figura 2.10).

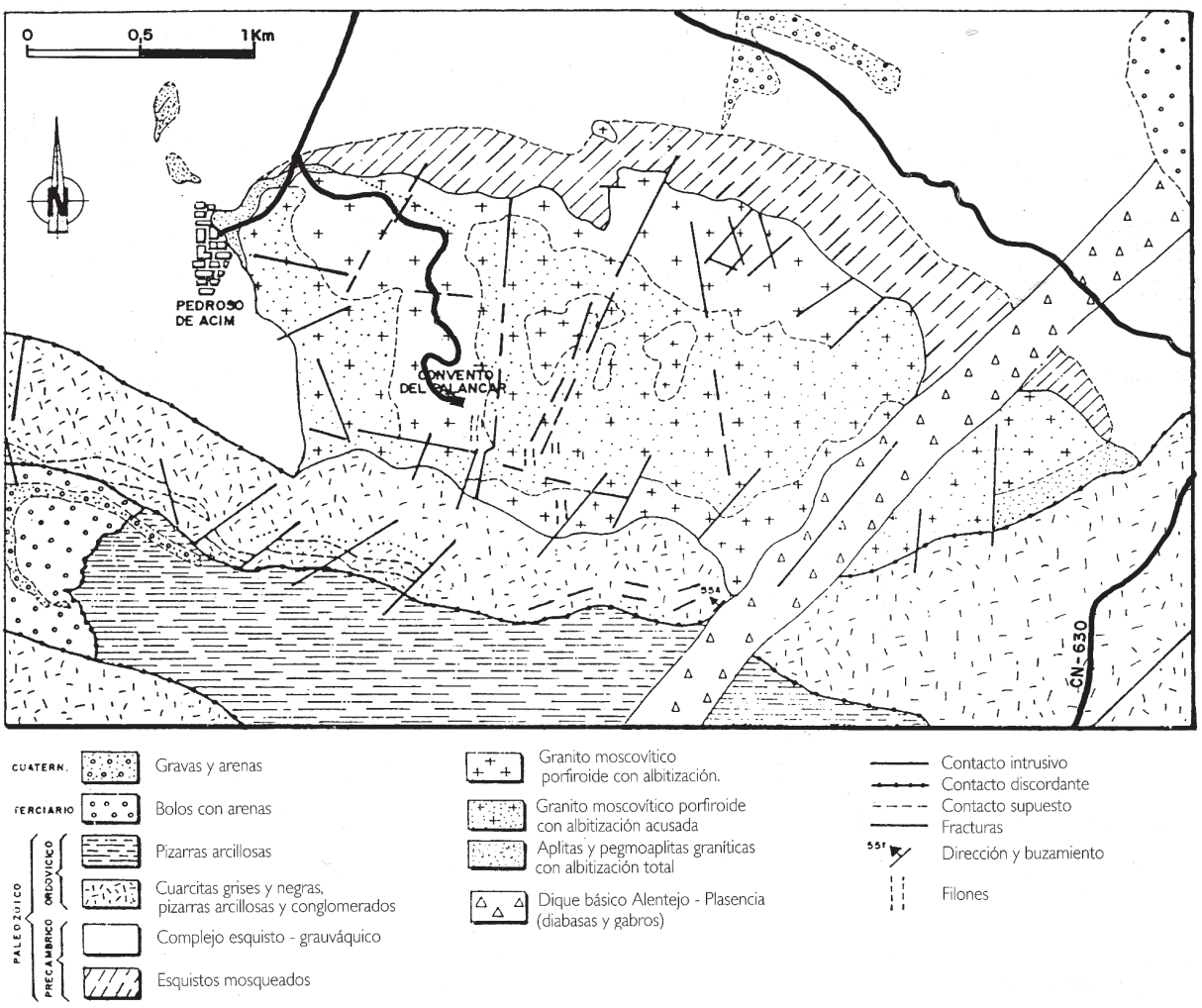


Figura 3.2. Esquema geológico de la cúpula granítica de El Palancar, Cáceres (González Aguado, M.T., 1986)

3.1.1.1.12. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica del Stock de Trujillo

El stock de Trujillo contiene, cercanos a sus bordes, y en situación intragranítica, tres indicios filonianos, Los Alargos (**51-045**), El Terruño (**51-113**) y Mina Belén (**51-115**), con direcciones bastante uniformes N20º-N40º. Encajan en facies de granitos biotíticos, leucogranitos y aplitas. Los filones de los indicios **51-113** y **51-115** tienen casiterita como mineral mayoritario y arsenopirita como accesorio, mientras que el **51-045** contiene wolframita como principal, con ausencia de casiterita.

3.1.1.1.13. Mineralizaciones de Sn y de Sn-Li asociadas a la unidad granítica de la Cúpula de Pedroso de Acím-El Palancar.

Las mineralizaciones asociadas a esta cúpula granítica son de dos tipos diferentes:

- Filones y diseminaciones de Sn intragraníticas
- Pegmatitas de Sn-Li extragraníticas

Mineralizaciones intragraníticas de Sn en la cúpula granítica de Pedroso de Acím-El Palancar

—El yacimiento de Sn de la Mina Tres Amigos (51-030). La mineralización de Sn que se explotó en la Mina Tres Amigos se manifiesta ya sea en forma diseminada en las facies más alteradas del cuerpo granítico, ya sea en filones intragraníticos de cuarzo con casiterita. La Cúpula del Palancar, también conocida como Cúpula de Pedroso de Acim, es un apuntamiento granítico de dimensiones 3 x 1,5 km, con su eje mayor orientado ONO-ESE, constituido por leucogranitos moscovíticos con turmalina (**9**). A unos 300 metros al NO de Pedroso de Acim aflora una pequeña apófisis satélite de esta cúpula (unos 180 x 100 metros) con las mismas características. González Aguado (1986) distinguió varias facies graníticas ordenadas en una secuencia evolutiva creciente:

1. Granito de dos micas, el menos evolucionado, aunque localmente puede presentar procesos de albitización y greisenización. Se presenta principalmente al norte del stock.

Foto 3.57. Cúpula albítica de El Palancar. Mina de Tres Amigos. Labores siguiendo la dirección de los filones con Sn, NE-SO

2. Granito moscovítico porfídico que se sitúa hacia el núcleo del plutón, con orientación de la microclina debida a flujo magmático.
3. Granito moscovítico de grano grueso, que representa una transición gradual entre la facies anterior y la siguiente. La turmalina puede ser abundante o no estar presente.
4. Granito moscovítico de grano fino, muy similar al anterior pero con una disminución gradual en el tamaño de grano. Es frecuente sobre todo en el borde NE del plutón.
5. Leucogranito moscovítico albitizado y greisenizado, que representa la facies más evolucionada del stock granítico. La albita es mayoritaria y por el contrario la microclina prácticamente llega a desaparecer, siendo muy frecuentes los procesos de greisenización, así como la caolinización total de los escasos feldespatos. En contenido en Sn de esta facies es muy significativo (supera las 100 ppm).

Los filones de cuarzo con casiterita de la Mina Tres Amigos tienen una orientación principal N-S (N170ºE-N5ºE) y encajan en leucogranitos albíticos (granito de Los Porches) y en diques aplíticos muy albíticos, y están relacionados con la cúpula de Pedroso de Acim-El Palancar. Los procesos de alteración postmagmática (albitización y greisenización) se intensifican en las proximidades de los filones y controlan la mineralización de casiterita y tantalita. Se han determinado contenidos, debidos a la casiterita diseminada en el granito albítico, de hasta de 700 ppm de Sn (González Aguado, 1986).

La paragénesis del yacimiento está constituida por casiterita, como mineral principal, arsenopirita y de forma más accesoria, columbita-tantalita y estannina, en ganga de cuarzo y moscovita.

Mineralizaciones de Sn-Li en pegmatitas extragraníticas

—El yacimiento de Las Navas, Puerto de Los Castaños (Cáceres, 51-011). La Mina de Las Navas está situada cerca del Puerto de Los Castaños (Cáceres) y es un buen ejemplo de un campo de pegmatitas estanno-litiníferas. Además, fue la última explotación activa de pegmatitas con casiterita-lepidolita de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Foto 3.58. Mina Tres Amigos. Detalle de los filones con casiterita NE-SO en el leucogranito albitizado con mineralización diseminada de Sn-Ta

Foto 3.59. Diques de pegmatitas de orientación NE-SO (entre N10º y N50º E) y buzamientos entre 30º y 50º NO. Mina Las Navas, Puerto de los Castaños

El origen de estas pegmatitas puede estar relacionado con la cúpula granítica aflorante de Pedroso de Acim-El Palancar, descrita anteriormente, o con alguna apófisis no aflorante que se encuentre en profundidad. La existencia de una aureola de metamorfismo de contacto en las rocas metamórficas encajantes corrobora esta idea. (Figuras 3.3 y 3.3bis).

Se trata de un conjunto de diques pegmatíticos, de orientación aproximada N-S (entre N10º y N40ºE) y buzamientos suaves entre 25º y 50º al oeste (Foto 3.59) que atraviesan el ADE. La longitud reconocida es de 800 metros y las potencias de los diques oscilan entre 0,40 y 10 metros. Son pegmatitas zonadas y con un fino bandeado en las unidades más ricas en lepidolita. Las zonas externas son esencialmente feldespáticas y pasan, hacia el interior, a una zona más irregular, rica en espodumena y lepidolita con ambligonita subordinada y, luego, a una unidad de lepidolita y albita. Existe un núcleo cuarzoso discontinuo. En detalle, las pegmatitas muestran texturas gráficas y crecimiento de los cristales de feldespato potásico perpendiculares a los bordes de los diques. La lepidolita es muy abundante en estas pegmatitas y generalmente se presenta en

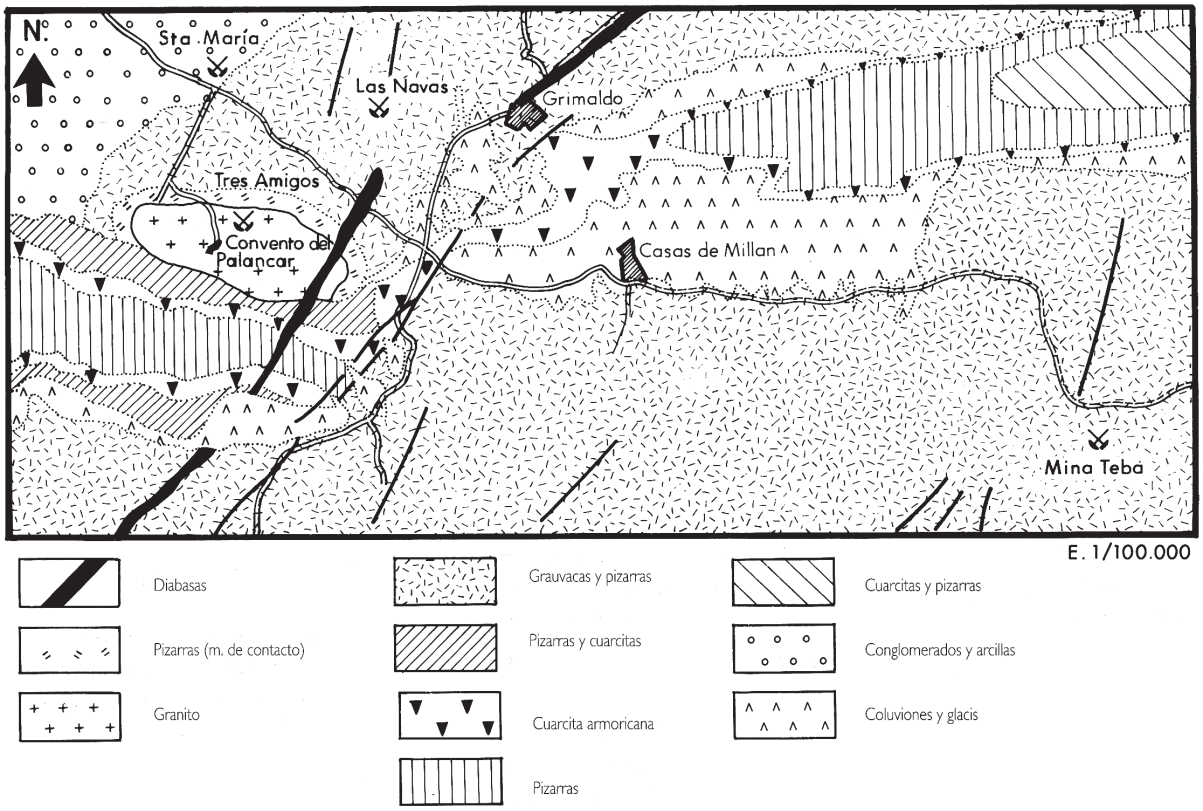


Figura 3.3. Situación de indicios mineros en el entorno de la cúpula granítica de Pedroso de Acim. Ubicación de la mina de Las Navas. IGME, 1982.

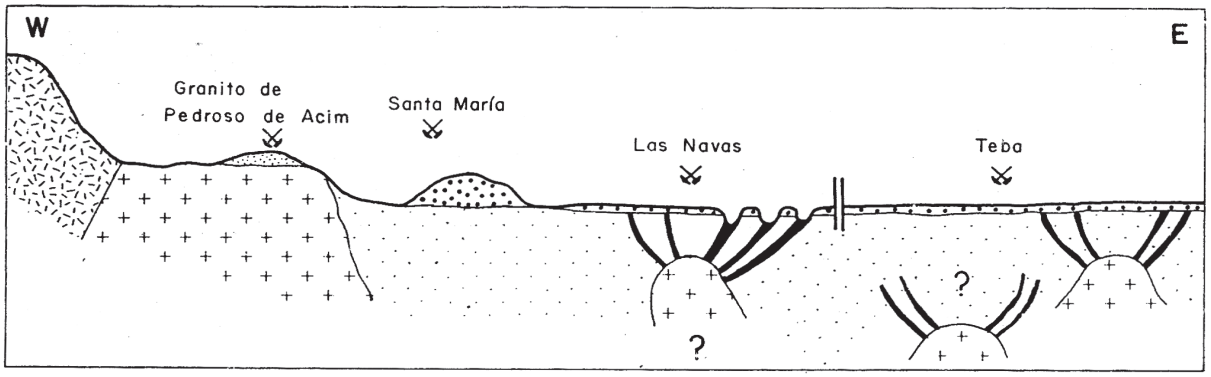


Figura 3.3 bis. Modelo de fracturación en cone-sheet. Corte mostrando la disposición y las relaciones entre la mineralización de la Navas y los cuepos graníticos *(La mine de Las Navas, des filons de cassitérte en cone sheet elliptique sur une intrusión granitique à prospecter, Cáceres, Espagne.* Marconnet et Gagny, 1984.

Foto 3.60. Detalle de la mineralización de lepidolita en los diques pegmatíticos. Mina Las Navas, Puerto de los Castaños.

Foto 3.61. Detalle del stockwork con filones mineralizados en casiterita, dentro de leucogranitos albíticos greisenizados. Mina de El Trasquilón, Cáceres.

bandas (Foto 3.60). Hay una intensa turmalinización en las rocas metamórficas encajantes próximas a los bordes de los diques pegmatíticos.

La paragénesis del yacimiento está constituida por cuarzo, albita, feldespato potásico, lepidolita, espodumena, ambligonita, berilo, casiterita, columbita-tantalita. La casiterita aparece irregularmente distribuida, rellenando huecos y cavidades en los diques. También se encuentra, aunque con carácter accesorio, columbita-tantalita y son abundantes en el yacimiento, lepidolita, espodumena y turmalina.

Desmuestres en rozas realizados en tres diques pegmatíticos (Locutura, 1992) indican unos contenidos medios de entre 1,15% y 1,49% de Li_2O.

Por la abundancia de litio, estas pegmatitas también encuadran en el subtipo: «*Pegmatitas de litio con ambligonita-montebrasita.*» (Gallego, 1992).

3.1.1.1.14. Mineralizaciones de Sn-Li asociadas a la unidad de la "Apófisis Granítica de El Trasquilón"

El depósito de El Trasquilón (**51-082**), situado a 10 km al sur de Cáceres (Figura 3.4), es el ejemplo más representativo de este tipo de mineralizaciones en el área central de la Provincia de Cáceres.

Es una mineralización compleja que aparece en situación intragranítica, dentro del pequeño stock granítico de El Trasquilón, que representa un apex de un cuerpo

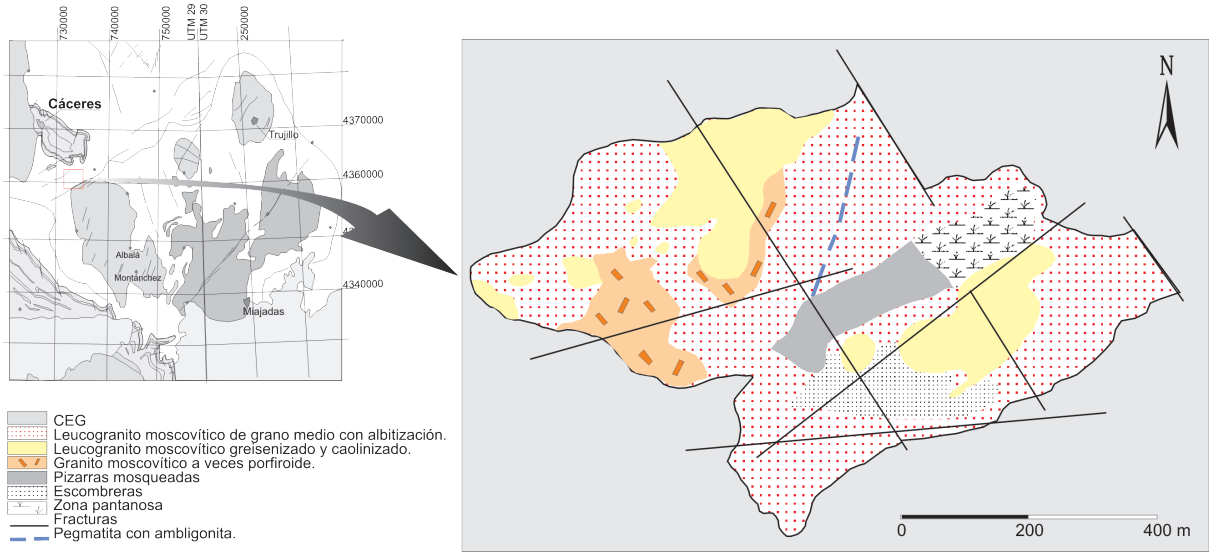


Figura 3.4. Esquema geológico simplificado de la cúpula granítica albitizada de El Trasquilón, Cáceres (Modificado de Aguado y Gumiel, 1984)

Foto 3.62. Dique pegmatítico con ambligonita en leucogranitos moscovíticos albitizados. Mina de El Trasquilón, Cáceres.

más profundo. Desde un punto de vista geoquímico, la cúpula granítica está constituida por un granito calcoalcalino peralumínico, rico en SiO_2 y pobre en CaO, con elevados contenidos en P_2O_5. Presenta altos contenidos en Li, Rb, Cs, Ga, Sn, Nb y Ta, y por el contrario bajos en Ba, Sr e Y, lo que permite considerarlo como un granito «fértil» o especializado.

La mineralización, principalmente de casiterita, se encuentra diseminada en facies de leucogranitos albíticos y en una red filoniana que morfológicamente constituye un «stockwork» (Foto 3.61), centrado en una cúpula granítica que atraviesa los materiales del Alogrupo Domo Extremeño (ADE).

La paragénesis está constituida por casiterita, varlamoffita, ambligonita, turquesa y, más accesorios, columbita-tantalita, estannina, arsenopirita y pirita en ganga de cuarzo y moscovita. Hay que resaltar que las mineralizaciones de estaño y tántalo están relacionadas con los procesos de albitización que se desarrollan durante la fase tardimagmática en la cúpula granítica.

En este yacimiento la mineralización de Li se concentra en filones y diques de pegmatitas compuestos por cuarzo, ambligonita (Foto 3.62), junto con feldespato potásico, albita y casiterita minoritarios. Tienen orientación N15º y potencias entre 0,4 y 0,8 m, aunque hay un dique pegmatítico cartografiable (Figura 3.4), de dirección norteada, cuya potencia no sobrepasa los 2-3 metros, con cuarzo, albita, ambligonita, casiterita y varlamoffita, en el leucogranito, que contiene a su vez casiterita diseminada.

El origen de la mineralización estaría relacionado con fluidos hidrotermales ligados al proceso de greisenización de la cúpula. La incorporación de fósforo a estos fluidos para dar origen a la ambligonita puede ser debida al lixiviado de importantes cantidades de fósforo contenidas en los feldespatos primarios, o bien al existente en las rocas metamórficas encajantes.

Los contenidos de Li_2O en muestras tomadas de distintos tipos de filones y diques varían entre 0,6 y 7%, aunque los desmuestres en rozas realizados en las pegmatitas proporcionan unos contenidos medios de 1,5-2% de Li_2O (Locutura, 1992).

3.1.1.1.15. Mineralizaciones de Sn ligadas a la unidad granítica del "Stock de Logrosán".

Existe, en relación con el stock granítico de Logrosán, un importante distrito estannífero en el que, históricamente, se han explotado mineralizaciones filonianas, intragraníticas y perigraníticas, de cuarzo-Sn-sulfuros.

Este pequeño stock (1 x 2,5 km), con forma elipsoidal y orientación NE-SO, está formado por monzogranitos y leucogranitos de dos micas (**8**) y contiene numerosos diques aplíticos y pegmatíticos con abundante turmalina, y un importante cortejo filoniano de venas de cuarzo, al que se asocian las mineralizaciones de Sn y P. Se observan procesos de albitización y greisenización con desarrollo local y en las proximidades de las venas mineralizadas. Encaja en los materiales esquistosos precámbricos del ADE.

El cuerpo intrusivo produce una aureola de metamorfismo de contacto en los materiales encajantes que se desarrolla más extensamente en dirección NE, lo que puede indicar que en profundidad el granito se prolonga en esa misma dirección.

Filones intragraníticos de cuarzo-casiterita-sulfuros. (Zona de Cerro de San Cristóbal). (60-016, 60-017, 60-018, 60-023)

Estas mineralizaciones fueron ya trabajadas para recuperar el Sn en tiempos prehistóricos. La explotación quedó abandonada durante muchos siglos, hasta que en 1949 unos buscadores de oro detectaron la presencia de casiterita en los aluviones. Durante unos pocos años se desarrolló en la zona una prospección intensa, si bien los trabajos fueron superficiales. Se explotaron tanto los filones como los coluviones. La explotación se desarrolló de forma muy anárquica, al menos en los

primeros tiempos, por lo que se desconoce el tonelaje de mineral extraído. En el Cerro de San Cristóbal, los parajes donde se concentran la mayoría de los filones y los depósitos de ladera, son la Fuente del Moro, Grupo Marrón y El Carrasco.

Las mineralizaciones de Sn intragraníticas aparecen en filones cuyas potencias oscilan entre los 2 cm y 0,75 m, alcanzando corridas de hasta 500 m con direcciones comprendidas entre N20ºE a N40ºE, y buzamientos verticalizados. Estos filones están organizados en haces no muy densos.

Se observa una greisenización en las salbandas de los filones, fenómeno visible en una anchura de unos 10 cm. Consiste en argilitización y moscovitización de los feldespatos. Ocasionalmente, se observa turmalinización. En la ladera norte del cerro, este tipo de alteración está mucho más desarrollada, especialmente en las zonas donde intersectan varias estructuras filonianas.

La distribución de los minerales metálicos dentro de los filones de cuarzo mineralizados es muy irregular. Estos se agrupan en pequeñas nidos aislados o masas, situados preferentemente en los hastiales, existiendo zonas totalmente estériles. De forma general, se puede considerar que los filones más ricos en minerales de estaño son los más potentes. La paragénesis de estos filones es compleja. Como minerales metálicos principales se encuentran casiterita, estannina y arsenopirita y, como minerales accesorios, calcopirita, molibdenita, rutilo, pirrotina, wolframita, bismutina, Bi nativo, pirita y esfalerita. La ganga es de cuarzo, turmalina y moscovita. Los procesos supergénicos han dado lugar a minerales secundarios como escorodita, varlamorffita, calcosina y goethita. A partir de datos microtermométricos, realizados por Guijarro *et al* (1983), se considera una temperatura de formación de los filones mineralizados de 350º C.

Los distintos filones se han agrupado en cuatro indicios mineros (**60-016, 60-017-60-018, 60-023)**, que se encuentran separados entre sí por intervalos de granito estéril con anchuras del orden de 50 a 100 m.

Distribuidas por la mayor parte Cerro de San Cristóbal, situado al SW de la localidad de Logrosán, se encuentran un gran número de labores mineras, en su mayoría rafados y trincheras superficiales, aunque también se realizó alguna galería subterránea. Las labores principales se sitúan principalmente en el sector occidental del cerro.

En las laderas del Cerro del Serranillo, se encuentran depósitos coluvionares que, aunque son muy poco importantes, fueron explotados por su contenido en casiterita (indicio de Las Artesitas, **60-019**) y que están incluidos en el apartado de depósitos detríticos de Sn.

Filones de cuarzo-casiterita peribatolíticos.

Al oeste del stock de Logrosán se encuentra la mineralización de Sn de Corea (**60-015**), que encaja en los materiales de la aureola de metamorfismo de contacto. Cartográficamente, se dispone en la prolongación al SO del filón de fosforita Ginjal (**52-057**) que, a su vez, varios kilómetros al NE, está mineralizado en cobre. Aunque las labores de explotación debieron ser superficiales, se practicó una pequeña galería de reconocimiento.

Su dirección es N35°, y su asociación mineral incluye casiterita, arsenopirita, y calcopirita. Se observa una asociación con filoncillos centimétricos de direcciones N-S y N100° subverticales, que contienen arsenopirita, casiterita y calcopirita. Las salbandas de los filones de cuarzo aparecen greisenizadas y turmalizadas y presentan una diseminación de arsenopirita (arsenopiritización).

El indicio minero de El Serranillo (**52-069**) se encuentra situado al NE de Logrosán. Esta fue la última mina de Sn que permaneció activa en esta zona. Se halla situada en el extremo de la aureola de metamorfismo de contacto producida por la intrusión del stock. La mineralización consiste en filones de cuarzo con casiterita y arsenopirita, aunque también existen diseminaciones de sulfuros en la roca encajante, fuertemente alterada. La mineralización podría considerarse un stockwork, atendiendo a la gran variabilidad de las direcciones y potencias de los filones y a la densidad relativa de las venas en el encajante. Se reconocen cinco sistemas de filones cuarzo:

— NO-SE
— ONO-ESE, las más potentes
— ENE-OSO
— NE-SO
— Sistema subhorizontal

Los dos primeros sistemas son los más importantes. Es muy difícil calcular las corridas y sus relaciones temporales, debido a que los distintos sistemas se entrelazan. Los minerales metálicos se concentran en pequeñas nidos o masas dispuestos preferentemente en los hastiales de los filones. La paragénesis está formada por casiterita, arsenopirita, pirita y calcopirita, acompañadas de minerales de ganga como cuarzo, moscovita y turmalina. La mineralización es más rica a cotas más bajas, en los niveles inferiores del cerro.

Las rocas encajantes presentan una fuerte alteración hidrotermal y un intenso metasomatismo. Las zonas más alteradas son las más próximas al stockwork de cuarzo. Consiste en una secuencia de procesos de turmalinización, de silicificación, de arsenopiritización y, en menor grado, de moscovitización, siendo

muy intensa la alteración en la parte occidental del Serranillo. La arsenopiritización está presente en todo el cerro del Serranillo.

En la mayor parte del cerro se encuentran calicatas, trincheras y socavones. También existían labores subterráneas a las que se accedía por un pozo. En la cima del monte se encuentra una trinchera de grandes dimensiones que proporciona un magnífico afloramiento. En sus laderas, se encuentran depósitos coluvionares que, aunque siendo poco importantes, fueron explotados por su contenido en casiterita.

3.1.1.1.16. Mineralizaciones de Sn ligadas a la unidad granítica del "Pórfido de El Sextil".

El yacimiento de Sn-W de El Sextil

El yacimiento del Sextil (**59-060**) está situado a unos 3 kilómetros al Sur de Almoharín (Cáceres) y actualmente no se encuentra en explotación. Se trata de una mineralización de casiterita y scheelita en filones, que fueron objeto de explotación, y diseminada, junto con fluorita y otros accesorios, en pórfidos graníticos y cuarzo-monzoníticos. El interés petrológico del yacimiento se pone claramente de manifiesto, pués se trata de un poli-intrusivo, de caracter hipoabisal, que intruye en el Compejo Esquisto-Grauváquico del Precámbrico Superior, y en el que se diferencian los siguientes tipos de rocas y unos patrones de alteración propios de sistemas tipo pórfido (Figura 3.5):

Pórfidos graníticos. Constituyen el núcleo del macizo rocoso, y muestran abundantes fenocristales de cuarzo y plagioclasa, en una matriz afanítica con cuarzo, feldespato potásico y micas. Todas las muestras estudiadas muestran alteraciones potásicas y cuarzo-sericíticas, y es muy frecuente encontrar fluorita diseminada.

Zona de mezcla. Rodeando al núcleo de pórfidos hay una zona con gran variedad de rocas, comprendiendo desde granitos y granodioritas biotíticas, hasta pórfidos graníticos y monzoníticos. Hay fluorita diseminada en todo el conjunto y las rocas presentan fuerte alteración filítica (cuarzo-sericítica) con pirita diseminada. Estos cuerpos intruyen en un pórfido cuarzo-monzonítico, que en afloramiento rodea los anteriores tipos rocosos.

Pórfidos cuarzo-monzoníticos. Están formados por fenocristales de cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico en una matriz afanítica con clorita, biotita y óxidos de hierro. Este pórfido presenta alteración argillítica (sericítica), no se observa fluorita diseminada y sin embargo, sí trazas de molibdenita. Aunque de caracter local, se observan *brechas de tipo explosivo*, con fragmentos angulosos de granitos biotíticos y de pórfidos, en una matriz rica en turmalina.

El conjunto esta atravesado por una red de fracturas, de direcciones principales NE-SO y NO-SE, con venas de cuarzo mineralizadas en arsenopirita, casiterita, wolframita y scheelita principalmente y, con ca-

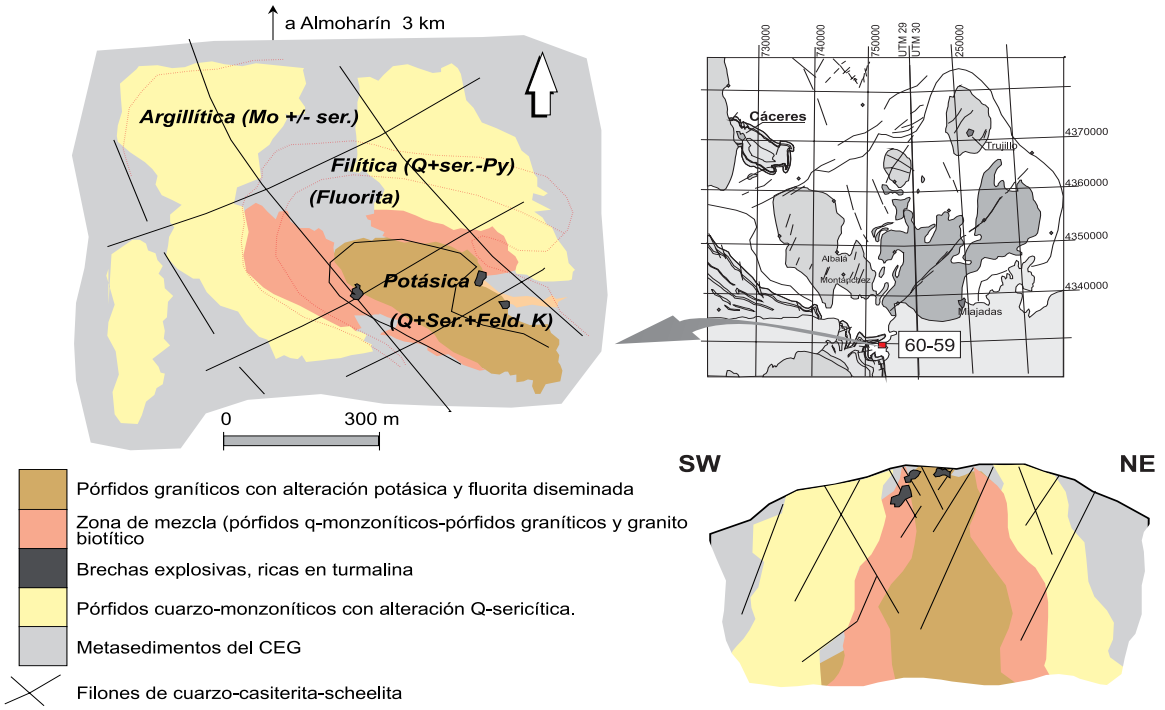


Figura 3.5. Esquema geológico y patrones de alteración hidrotermal del yacimiento de El Sextil, Almoharín, Cáceres (Gumiel, 1997)

Foto 3.63. Aspecto de los diques mineralizados en el pórfido de El Sextil

Foto 3.64. Vista de las labores, rafas y escombreras del yacimiento de Sn de El Sextil

rácter más accesorio, molibdenita. En la zona nuclear, las venas de cuarzo mineralizadas producen, en la roca encajante inmediata, una fuerte alteración que se superpone a la alteración general o difusa. En las salbandas se encuentra abundante berilo y una fuerte diseminación de wolframita (Foto 3.63 y 3.64).

Tanto las características petrológicas, como las geoquímicas y las metalogénicas hacen que este yacimiento encuadre en el tipo «**pórfidos de W-Mo-Bi-Sn-greisen**», con la particularidad de que en las muestras estudiadas de este yacimiento no se han encontrado minerales de bismuto.

3.1.1.1.17. Mineralizaciones filonianas de Sn-W asociadas a la unidad granítica del Stock de Villar del Pedroso. 52-018.

Este cuerpo granítico, que está constituido fundamentalmente por granitos de grano grueso porfídicos, con más biotita que moscovita, tiene en su parte meridional y en zonas periféricas leucogranitos. Alberga una mineralización filoniana de Sn-W (**52-018**, indicio de Pedroso-Morcillo), que se encuentra situado al NNE de la población de Villar del Pedroso. El filón tiene una posición peribatolítica, encaja en los materiales pizarrosos del Alogrupo Ibor (Alcudiense sup.- Cámbrico inf.), afectados por el metamorfismo de contacto producido por el granito de Villar del Pedroso, muy próximo. La dirección filoniana media es de N50º, análoga a la del sistema de fracturación interna principal del granito. La paragénesis está constituida por cuarzo acompañado de casiterita, arsenopirita, pirita, wolframita, turmalina y moscovita. No se observan alteraciones hidrotermales significativas en el encajante. La potencia de la caja filoniana es de 1,5 m y su corrida de unos 225 m. Las labores consisten en calicatas en la dirección del filón.

Algo al sur de este indicio, se encuentran unas labores de investigación para W (indicio **52-017**), totalmente tapadas. Puede reconocerse una serie de filones de cuarzo con arsenopirita, casiterita, wolframita y pirita que no han sido trabajados. Estos filones se encuentran situados dentro del granito de Villar del Pedroso, en la proximidad del exocontacto.

3.1.1.2. Mineralizaciones filonianas de Sn-W extragraníticas, sin relación aparente con unidades graníticas

En este apartado se relacionan y describen las mineralizaciones filonianas de Sn-W que encajan en materiales no ígneos y que no muestran una relación espacial definida con unidades graníticas conocidas. Sin embargo, cabe suponer, por criterios geológicos, petrográficos, geofísicos o geoquímicas, su relación genética con cúpulas o intrusiones graníticas subaflorantes, sin expresión superficial.

3.1.1.2.1. Mineralizaciones filonianas extragraníticas de las asociaciones qz-Sn o qz-Sn-Li

La mina San José (Sn-Li), Valdeflórez, Cáceres (51-084).

El yacimiento se encuentra situado en las proximidades de Cáceres capital y se trata de una mineralización de estaño-litio que encaja en las alternancias de cuarcitas, pizarras y areniscas del Ordovícico del Sinclinal de Cáceres (Figura 3.6), en las proximidades de un apuntamiento de monzogranitos biotíticos de grano medio a fino que están deformados por mecanismos de cizalla.

La mineralización se presenta en tres grupos de venas con las siguientes orientaciones; unas N30º que co-

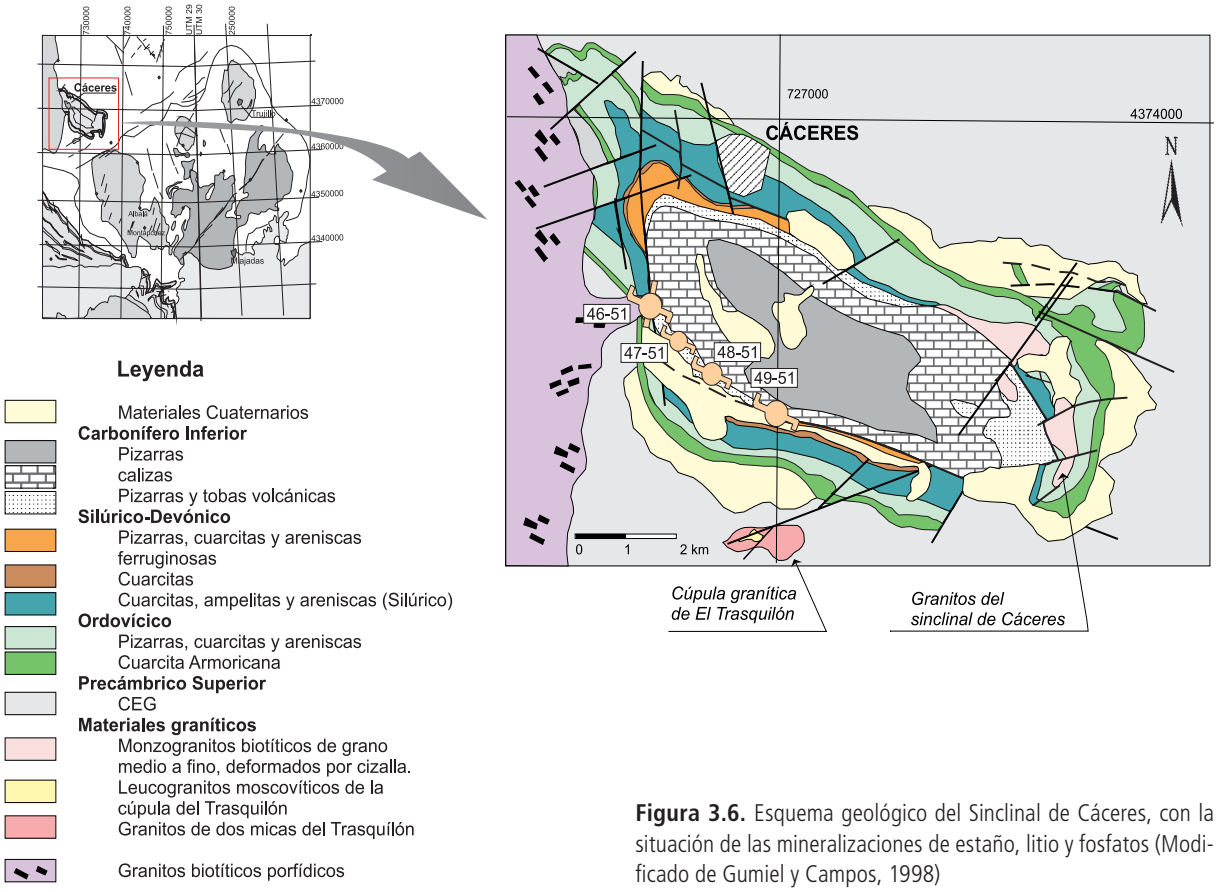


Figura 3.6. Esquema geológico del Sinclinal de Cáceres, con la situación de las mineralizaciones de estaño, litio y fosfatos (Modificado de Gumiel y Campos, 1998)

nectan con otras N50º-60º y N130º-140º, buzando 70º SO (alto ángulo) que tienen mineralización de ambligonita-montebrasita y casiterita, otras de orientación N130º, buzando 20º SO (bajo ángulo) que intersectan a los anteriores, y que presentan micas de litio y estaño (lepidolita y zinnwaldita) junto con casiterita que se disponen hacia los bordes de los filones (Foto 3.66).

El desarrollo y la forma de las bolsadas métricas de ambligonita (Fotos 3.65-3.66) es congruente con la cinemática de las fracturas rellenas por los filones, ya que se forman preferentemente en las zonas de intersección del primer grupo de filones (N30º) con movimiento dextrorso y el segundo (N50º-60º) con movimiento sinistrorso, el cual se presenta co-

Foto 3.65. Filón de cuarzo con orientación N130º buzando 75º SO (alto ángulo) con micas de Li (zinnwaldita), ambligonita-montebrasita y casiterita. Mina San José, Valdeflorez, Cáceres.

Foto 3.66. Filón de cuarzo con orientación N 130º buzando 20º SO (bajo ángulo) con micas de litio (zinnwaldita, lepidolita) y casiterita, que se disponen hacia los bordes.

Foto 3.67. Bolsadas de ambligonita-montebrasita con turquesa. Mina de San José, Valdeflorez, Cáceres.

mo un sistema de «venas pinnadas» asociadas al haz de orientación N30ºE. También hay ambligonita en el grupo de venas de orientación N130º-140º.

La paragénesis está compuesta principalmente por ambligonita-montebrasita, lepidolita, zinnwaldita, cuarzo y casiterita. Como minerales accesorios se encuentran: feldespato potásico, apatito, zircón y rutilo. La ambligonita-montebrasita se presenta como grandes cristales subidiomorfos a alotriomorfos fracturados, con turquesa (Foto 3.67) y con un intenso maclado polisintético. Este yacimiento pertenece al subtipo *«Filones de cuarzo con casiterita-lepidolita-zinnwaldita»* (Gallego, 1992; Gallego y Gumiel, 1993) y un rasgo distintivo de esta mineralización es que predomina la montebrasita sobre la ambligonita. Los procesos de alteración son bastante intensos, con neoformación de turquesa a partir de ambligonita, así como una asociación de cuarzo y micas litiníferas (lepidolita).

El yacimiento de estaño de la Mina Teba, Serradilla (51-031)

La Mina Teba está situada al SO de Serradilla (Cáceres) y es la última mina de estaño que estuvo en explotación en Extremadura, cesando las labores de extracción en el año 1989. La explotación, a cielo abierto, está situada en el Alogrupo Domo Extremeño (ADE) del Precámbrico Superior, en el núcleo de un anticlinal cuyo eje sigue una dirección hercínica, aproximadamente N110º. Estos materiales presentan un bajo grado de metamorfismo y la tectónica de fracturación adquiere gran importancia, favoreciendo el emplazamiento de los fluidos mineralizadores que van a dar lugar a los filones.

Hay tres sistemas filonianos principales de orientación N-S, N90º-100º y N20º-30ºE, en cuyas intersecciones hay enriquecimientos locales de la mineralización de casiterita y sulfuros. Los filones son subverticales y con potencias comprendidas entre 0,5 cm y 60 cm (Foto 3.68). Es frecuente observar que la casiterita, junto con micas, se dispone hacia los bordes de los filones y que la turmalinización está muy bien desarrollada en torno a los mismos. Los materiales en que encajan los filones muestran una estrecha banda de alteración hidrotermal, manifestándose procesos de moscovitización, turmalinización y, localmente, de arsenopiritización.

La paragénesis del yacimiento está constituida por casiterita como mineral principal, scheelita accesoria, arsenopirita y pirita, en ganga de cuarzo, moscovita, apatito y turmalina.

Foto 3.68. Corta de la Mina Teba, Serradilla, Cáceres, en la que se observa el haz de filones con casiterita que atraviesa las pizarras y grauvacas del Alogrupo Domo Extremeño.

Foto 3.69. Muestra de la Mina Teba. Filón de potencia centimétrica con casiterita en los bordes, encajando en materiales arcillosos-arenosos. Sericitización y diseminación de casiterita muy fina en la roca de caja.

La génesis de este yacimiento puede estar relacionada con una cúpula granítica, no aflorante en superficie, que puede existir en la banda Pedroso de Acim-Las Navas-Teba.

Otros ejemplos. Conviene señalar la existencia de situaciones análogas a las anteriores, que si bien no se concretan en yacimientos significativos y que no se reflejan en el mapa metalogenético o en los listados de indicios complementarios, si que son ilustrativas de una relación con intrusivos graníticos no aflorantes, detectados por métodos indirectos. Un ejemplo lo constituyen las anomalías geoquímicas de Sn deducidas de una prospección geoquímica de suelos en el área de Torremocha. La combinación de datos de imagen de satélite (clasificación y discriminación de zonas afectadas por metamorfismo de contacto), de gravimetría (mínimos en el mapa de Bouguer) y de geoquímica multielemental (asociaciones de elementos de afinidad granítica) permiten deducir, de manera fundamentada, la existencia de una cúpula o intrusivo granítico subaflorante que estaría directamente relacionado con las anomalías geoquímicas de Sn (Bel-lan, A. *et alt.*, 1989).

Mineralizaciones filonianas de wolframio (scheelita) extragraníticas. El yacimiento de Scheelita de La Parrilla.

La scheelita es el mineral de wolframio principal en las asociaciones minerales de estos filones. La wolframita, subordinada a la anterior, es de la variedad reinita, la cual remplaza a la scheelita en las partes altas de los filones. La casiterita puede llegar a ser muy abundante, como en el caso de los filones extrabatolíticos de la Mina de La Parrilla. Pirita y arsenopirita son, asimismo, muy frecuentes. Como minerales accesorios se encuentran calcopirita, bismutina, emplectita, molibdenita y trazas de oro. Los principales minerales no metálicos son cuarzo y moscovita y, con carácter más accesorio, topacio, apatito y fluorita. Entre los minerales secundarios, los más frecuentes son clorita, escorodita y ferritungstita.

El yacimiento de scheelita de La Parrilla, Cáceres (59-063). La Mina de La Parrilla, situada en las proximidades de Miajadas, es el mejor ejemplo de Europa de filones mineralizados en scheelita que encajan en rocas del Proterozoico Superior (Alogrupo Domo Extremeño -ADE-). En la actualidad, está inactiva, debido a las condiciones de mercado del wolframio. A finales de su etapa de explotación había producido cerca de 5.000 toneladas de scheelita y las reservas estimadas se cifraban en unos 40 millones de toneladas de mineral de wolframio. El yacimiento fue explotado desde 1951 por las sociedades Minera Bonilla S.A. y Minera Adelaida S.A. En un principio, la explotación era subterránea, reconvirtiéndose a cielo abierto en 1968, en una corta de forma subcircular, que en la actualidad está inundada en su mayor parte. La mina paró definitivamente la explotación en el año 1987. El yacimiento ha sido estudiado, en sucesivas etapas, por Gumiel y Pineda (1981), Gumiel *et al.,* (1995) y recientemente por Gumiel y Campos (2000, 2002).

Los filones mineralizados en scheelita de la Parrilla tienen un claro control estructural, ya que existen varios sistemas de fallas tardihercínicas que favorecieron el desarrollo de los mismos, permitiendo el emplazamiento de diques y la circulación de los fluidos hidrotermales que dieron lugar a las mineralizaciones. El principal haz filoniano mineralizado en scheelita es el de orientación NE-SO, con direcciones comprendidas entre N30ºE y N50ºE y buzamientos entre 45º y 60º hacia el SE (Figura 3.7). Las potencias varían de milimétricas hasta 0.6 metros. Los filones comúnmente se presentan en «relevo», con estructura discontinua, siendo frecuentes las ramificaciones

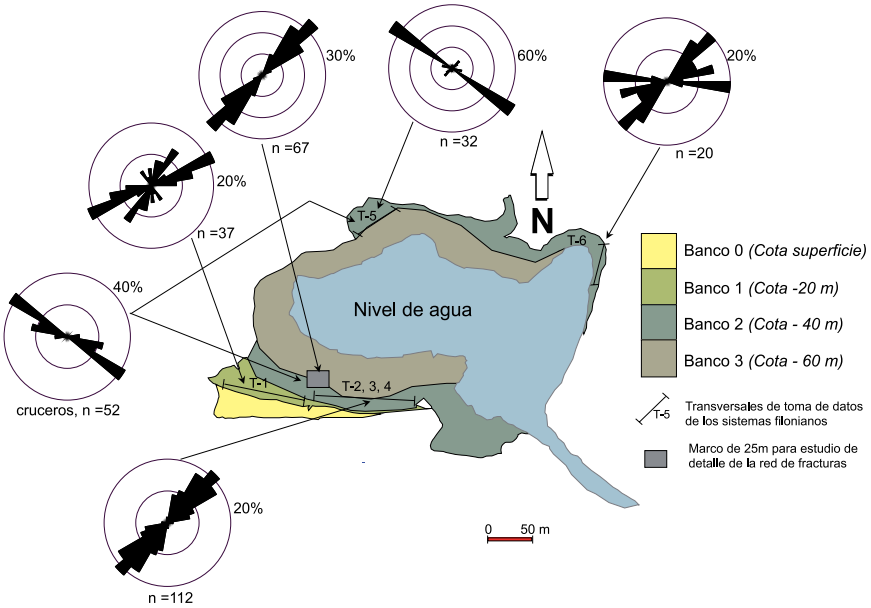


Figura 3.7. Diagrama en rosa de orientaciones de los filones de la Mina de La Parrilla (Modificado de Gumiel y Campos, 2002)

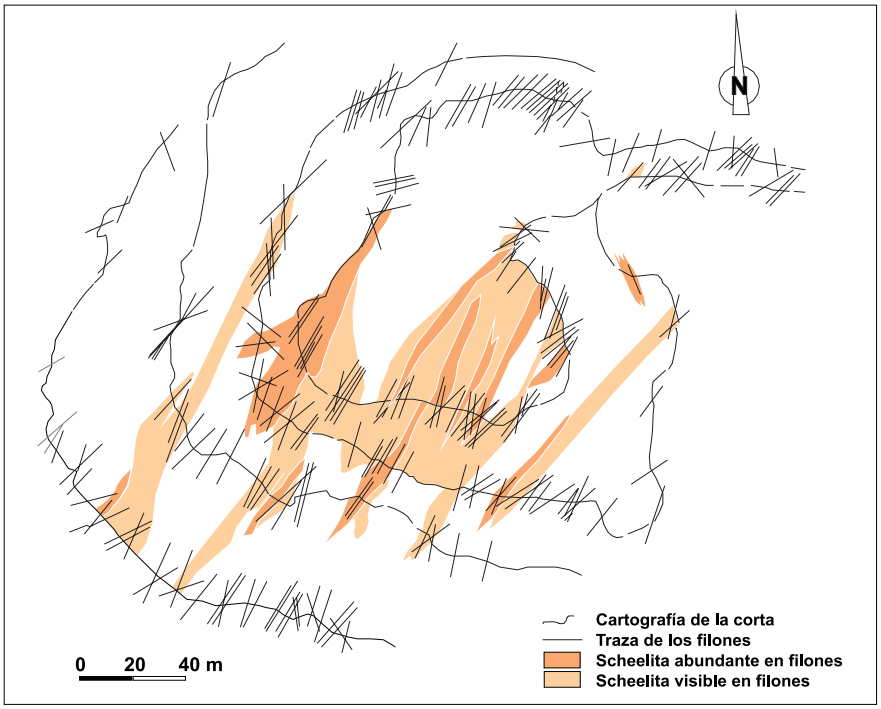


Figura 3.8. Distribución de scheelita en los filones de la Mina de La Parrilla (Modificado de Gumiel y Campos, 2002)

(Foto 3.70). Subordinados, aparecen los denominados filones «cruceros» con direcciones NO-SE, que suelen presentarse muy verticalizados, o con inclinaciones al NE o al SO.

La Parrilla es ya un clásico entre los yacimientos filonianos de scheelita relacionados con cúpulas graníticas no aflorantes, y su asociación mineral puede considerarse como «tipo» a nivel mundial. La paragénesis está constituida por **scheelita** que es el principal mineral de interés económico del yacimiento. Suele ser de color amarillento a crema, de grano medio a grueso y a veces bien cristalizada en pequeñas geodas de cuarzo, frecuentemente rellenas de material arcilloso. La distribución de la scheelita en los filones es irregular (Figura 3.8), presentándose en pequeñas bolsadas irregulares, en nidos en el cuarzo, o formando intercrecimientos con el cuarzo, dando lugar a texturas «en peine» (Foto 3.71), a veces junto con arsenopirita y mica. La **casiterita**, también de interés económico en el yacimiento, se dispone de forma muy parecida a la de la arsenopirita en el centro de los filones de cuarzo, aunque más frecuentemente hacia los bordes. La arsenopirita es un mineral muy abundante en el yacimiento y frecuentemente aparece semioxidada a escorodita.

La sucesión mineral del yacimiento puede verse en la Figura 3.9. Se ha puesto de manifiesto la existencia de una primera etapa metalogénica, de más alta temperatura, en la que se depositan: scheelita, de forma mayoritaria en el yacimiento, wolframita y casiterita. La arsenopirita acompaña a la scheelita, siendo el mineral más abundante del yacimiento. Su deposición continúa durante el comienzo de la fase de precipitación de los sulfuros. Aparecen granos de bismuto muy accesorios, a veces reemplazados por bismutina. También se depositan pirrotina, calcopirita y esfalerita, que lo hacen de forma minoritaria. Como consecuencia de los procesos de alteración de los minerales hipogénicos, se encuentran los siguientes minerales supergénicos: escorodita, meymacita o ferritungstita, limonita y covellina, a expensas del reemplazamiento de arsenopirita, scheelita, pirita y calcopirita respectivamente.

Las consideraciones genéticas sobre el origen de la mineralización apuntan a la existencia de una cúpula granítica en profundidad (Figura 3.10 a y 3.10 b), hipótesis que fue confirmada, puesto que se cortó un granito en profundidad, en uno de los sondeos más profundos que realizó la Compañía Rioibex S.A. en el fondo de la Corta. Un argumento importante a favor de esta hipótesis es también la existencia de una aureola de metamorfismo de contacto en los materiales encajantes de la Mina de La Parrilla. Pero a su vez, las soluciones mineralizadoras que originaron la mineralización y la propia cúpula granítica, pueden estar espacialmente asociadas con una zona de cizalla (la Banda de Cizalla de Montánchez -BCM- Gumiel *et al.*, 1995; Gumiel y Campos, 2000 y 2002).

En este sentido, los nuevos datos estructurales que actualmente se poseen de los filones de la mina apuntan también a la existencia de una cúpula granítica en profundidad, que pudiera ser responsable de la génesis de la mineralización (Figura 3.00 c). Las venas probablemente se originaron como grietas de tensión, y la cronología de los diferentes sistemas muestra que, al menos, se reconocen tres grupos

(Figura 3.20 b); un primer grupo de venas de poca potencia (de orden 1), un segundo grupo constituido por los filones principales y más potentes que se observan en la corta (de orden 2), con orientaciones NE-SO, y buzamientos menores de 40º-45º SE. Las venas de orden 1 conectan con las de orden 2 y actúan como venas pinnadas de estas últimas. Por último, una tercera generación, más tardía que los filones más potentes (pues los desplazan), está constituida por venas cuyos planos de buzamiento se presentan más verticalizados (entre 70º y 80º).

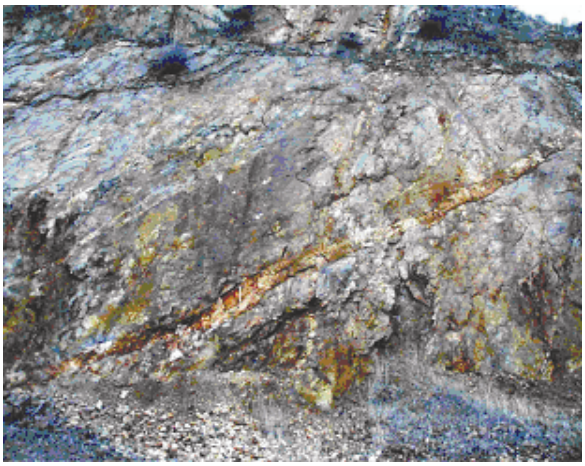


Foto 3.70. Red filoniana de la Mina de La Parrilla. Banco 2.º Los filones de cuarzo con scheelita, arsenopirita y casiterita. Obsérvese la compleja geometría de la red , con ramificaciones de las venas y una fuerte conectividad. Orientación de la foto ESE-ONO

Estas relaciones cronológicas, junto con las direcciones de apertura oblicua que muestran los filones más potentes (de orden 2, lo que ha sido observado a partir de la disposición en ellos de las fibras de extensión), indican que ha existido una rotación de los planos, que es debida a los efectos de cizallamiento que han sufrido los filones. Estas cizallas suelen ser típicas de la zona de techo de una cúpula granítica, y cambian de orientación, verticalizándose a ambos lados de la cúpula, debido a los mecanismos de emplazamiento cuando ésta asciende (Figura 3.10 c).

Este mecanismo sería el responsable de la formación de los sucesivos sistemas de venas reconocidos en la corta, favoreciendo también los multiestados de relleno y apertura de los filones.

También en relación espacial con la BCM, se encuentran las mineralizaciones de scheelita-casiterita de los «Llanillos» (al norte de La Parrilla, indicios **59-064** y **59-065**) en situación extrabatolítica.

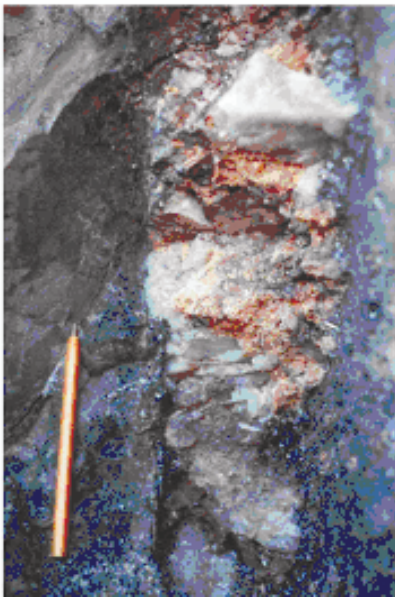


Foto 3.71. Detalles de los filones de La Parrilla. Cuarzo con scheelita (color acaramelado) y arsenopirita con crecimientos perpendiculares a las paredes (estructura en peine). Banco 2.º. Orientación de la foto ESE-ONO.

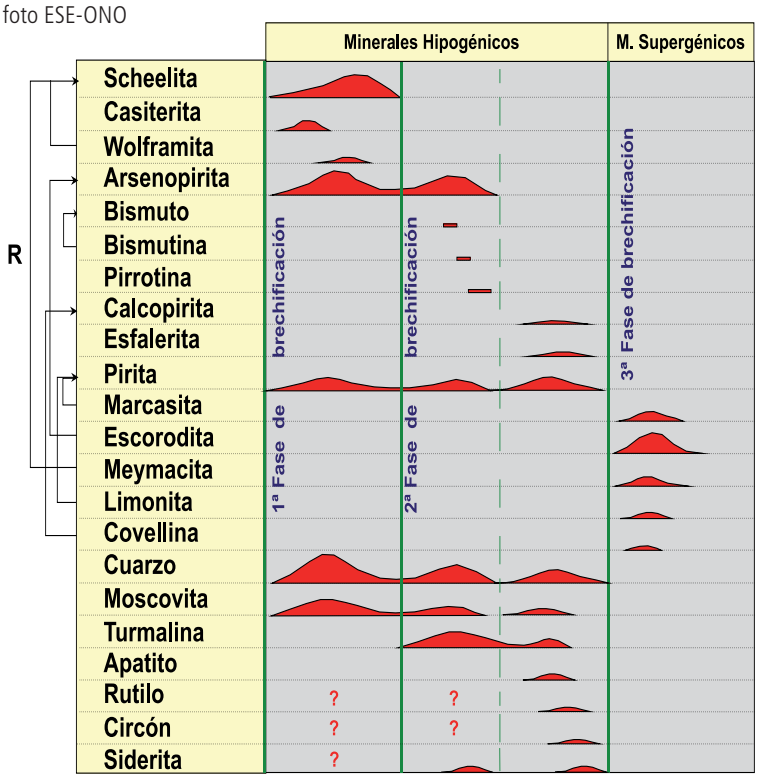


Figura 3.9. Paragénesis y sucesión mineral de la mineralización de la Mina de La Parrilla (Modificado de Gumiel y Campos, 2002)

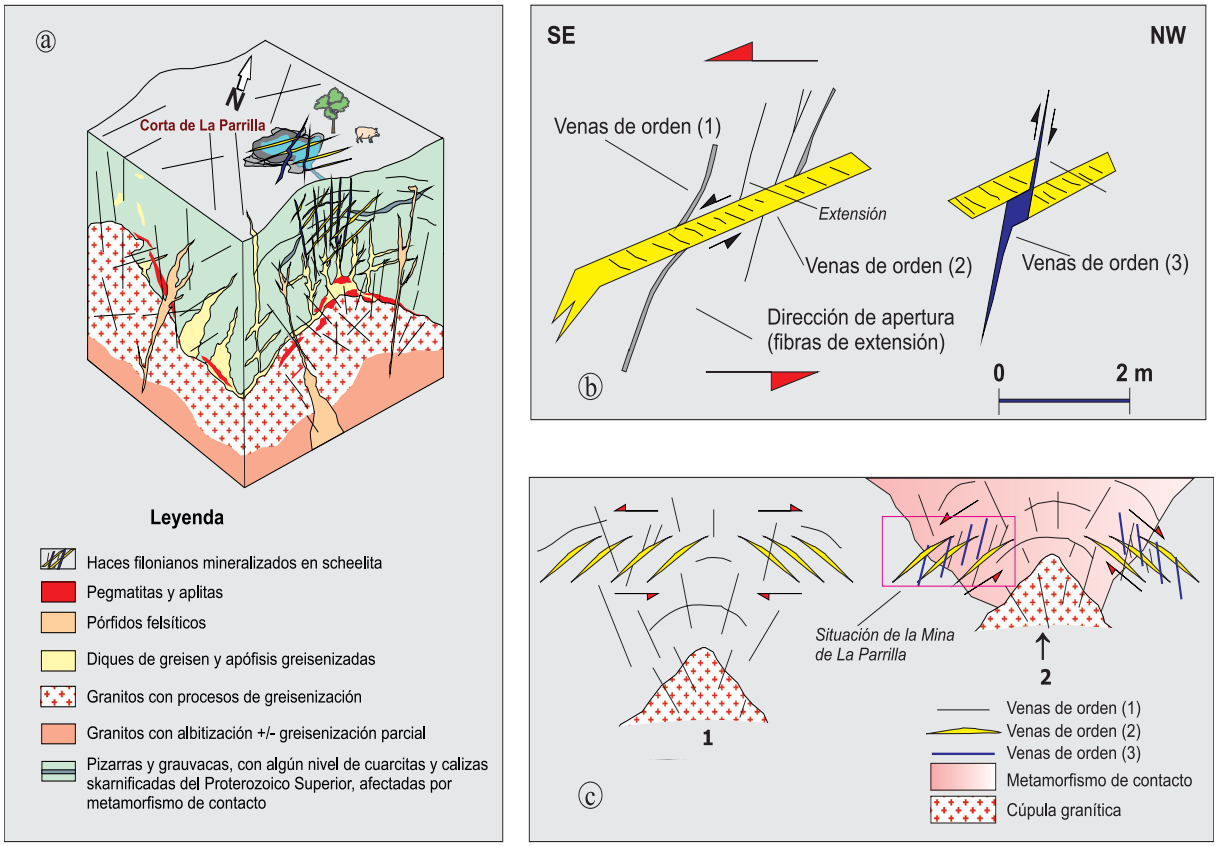


Figura 3.10. Datos estructurales y metalogénicos de La Mina de La Parrilla. Según Gumiel y Campos, 2002

Mineralizaciones filonianas de wolframio (scheelita) extragraníticas. El haz filoniano con scheelita de Majadacaliente. (60-012)

Esta mineralización se encuentra en el Sector Alcudia-Alta Extremadura, en la parte central del Anticlinorio Centro-extremeño. Se ha encontrado a partir de la reinterpretación de los datos de la prospección geoquímica de suelos multielemental realizada por MAYASA (Proyecto Hespérica, IGME-MAYASA-ENCASUR) sobre anomalías multielementales deducidas de la exploración geoquímica regional efectuada con sedimentos de corriente (Boixereu, E. *et al*, 2003).

El tratamiento estadístico multivariante de los datos (análisis de componentes principales) y las representaciones gráficas asociadas han llevado a identificar, por una parte, una asociación geoquímica con significado metalogénico inequívoco y, por otra, una asociación granítica, reflejo de un cuerpo granítico subaflorante, cuyos máximos tienen una forma groseramente elíptica y se sitúan un poco desplazados con respecto a la anomalía.

Una tercera asociación, con una pauta de distribución longilínea, puede correlacionarse con estructuras de cizalla que se observan en el terreno (Figura 3.11).

El reconocimiento de la zona prospectada permitió localizar venas de cuarzo con scheelita (Foto 3.72), formando un haz de dirección N10ºE, en la serie esquisto-grauváquica. El estudio microscópico de láminas delgadas ha llevado a identificar procesos de silicificación y recristalización de los esquistos y grauvacas, en la vertical de las áreas delimitadas en geoquímica.

Todo ello lleva a la hipótesis de un granito subaflorante que sería el responsable del haz mineralizado en W. Esta mineralización extrabatolítica puede, en principio, asociarse al modelo, ya descrito, de la mineralización de La Parrilla.

Existe un amplio espectro de este tipo de situaciones en la provincia de Cáceres, y ello abre expectativas de nuevas mineralizaciones asociadas a cúpulas graníticas profundas o subaflorantes. Su localización sistemática debería hacerse a partir del análisis integrado de cartografías infrastructurales de tipo geofísico (aeromagnéticas, gravimétricas), geoquímicas y de teledetección.

3.1.1.3. Mineralizaciones de W (scheelita) en diques de rocas ígneas básicas (43-27, 43-63, 43-64)

Las labores de este grupo corresponden al Grupo Minero San Jaime, cuya principal explotación es la Mina

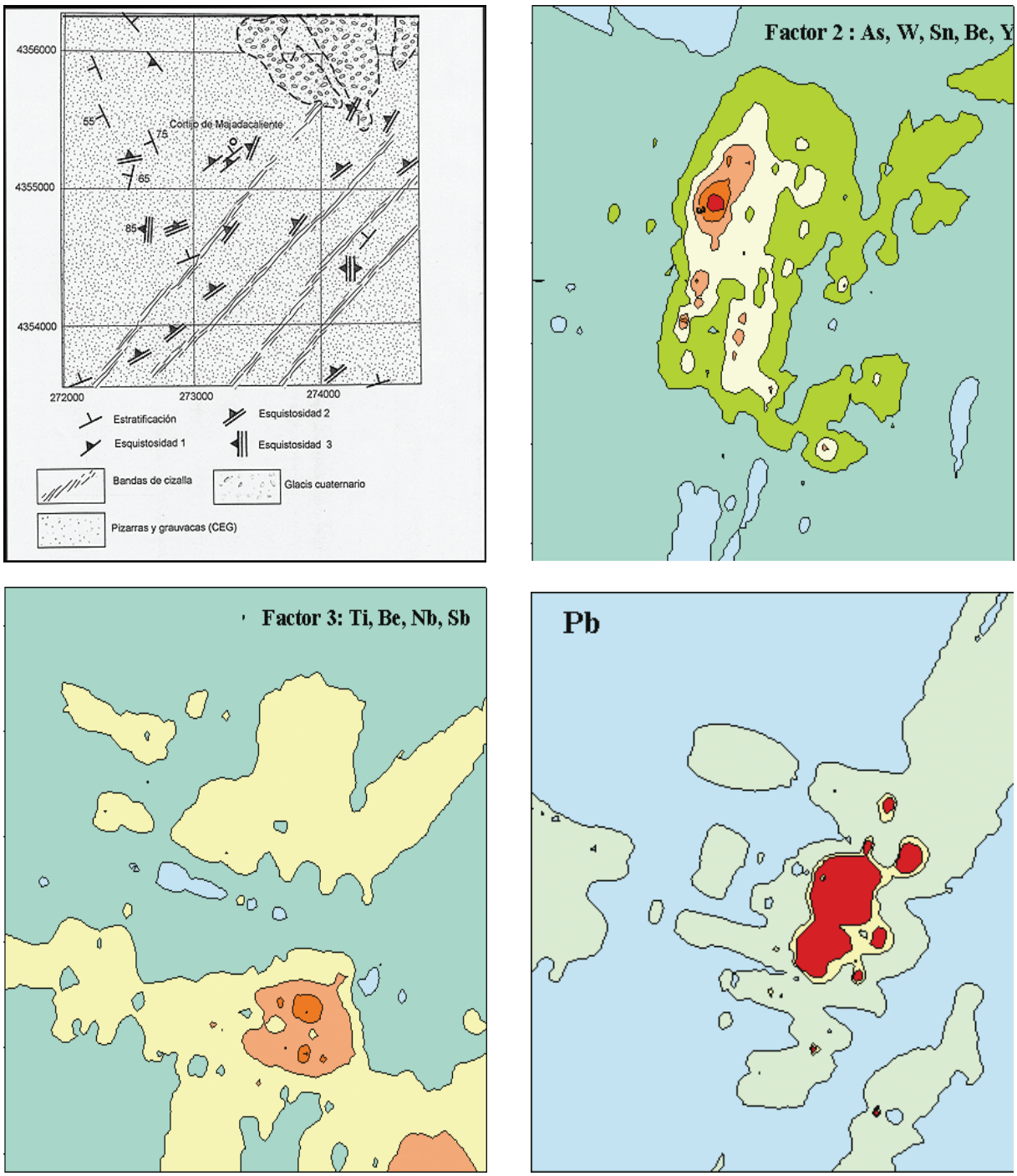


Figura 3.11. Esquema geológico de la zona de estudio de Majadacaliente y representación gráfica de la distribución de los factores score de los factores 2 (factor mineralización) y 3 (factor litológico granítico) y de los contenidos de Pb (Boixereu, E., Amor J.M., Locutura, J., 2003).

El Portugués. Ya desde los años 40 se viene explotando para el beneficio de wolframio el dique básico de Perales del Puerto.

La SMMP-E (1969-1971) realizó una campaña de 44 sondeos mecánicos con longitudes comprendidas entre 50 y 260 m, con un total de 4925,25 m. La primera conclusión de dicha campaña es que la mineralización se detecta en todos ellos con valores comprendidos entre 100 y 1000 ppm WO_3. Dicha compañía llegó a montar una planta piloto de concentración al N de las labores principales de la mina El Portugués (**43-64**)

ENADIMSA retomó toda la información de SMMP-E y planificó una nueva planta piloto para la concentra-

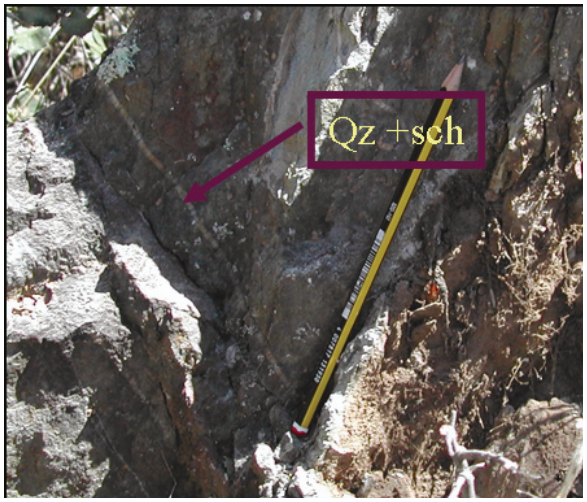


Foto 3.72. Venillas milimétricas a centimétricas de cuarzo con scheelita, con dirección N10ºE en esquistos y grauvacas en la zona de Majadacaliente.

ción de la scheelita. El IGME (1976b, 1982a y 1984b) continuó con los estudios de este tipo de mineralizaciones y realizó dos sondeos con el fin de detectar la posible presencia de una mineralización «estratoide» en el encajante del dique básico, portador de la mineralización principal de scheelita.

Encajando en la secuencia esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño, son relativamente frecuentes los afloramientos de diques de rocas básicas, alineados según las direcciones regionales variscas. Presentan un desarrollo longitudinal kilométrico y potencias variables entre 4 y 8 m. No desarrollan generalmente metamorfismo de contacto en el encajante. Estos diques representan un metalotecto importante por su singularidad, ya que asociados a ellos se presentan mineralizaciones de scheelita y oro.

Los diques básicos con mineralizaciones de scheelita se concentran en los alrededores de Perales del Puerto, dentro de su término municipal y del de Villasbuenas de Gata. Existen numerosas labores de explotación e investigación, la mayoría concentradas sobre un solo dique que presenta un desarrollo longitudinal de más de 3 km. Las más importantes se sitúan en ambos extremos del dique. En la terminación SE se encuentran las labores de El Portugués (**43-63** y **43-64**), constituidas por una serie de canteras y calicatas alineadas a lo largo del dique (Foto 3.73). El extremo NO del dique fue explotado en una cantera de mayores dimensiones que las anteriores (**43-27**) y otras labores de interior de menor entidad. El dique presenta una dirección variable entre N120º y N170ºE y está muy verticalizado.

Existe otro dique subparalelo al anterior, situado más al sur y de mucha menor envergadura, donde también se realizaron algunas labores (**43-60**). En los trabajos del IGME (op. cit.) se denomina a ambos diques *guía superior e inferior de scheelita* respectivamente. El dique principal (guía superior de scheelita) es subparalelo a la estructura regional, ligeramente oblícuo a la esquistosidad, y no llega a encajar en el batolito de Jálama. Por el contrario, parece más bien que éste lo corta, por lo que no hay que descartar su carácter prevarisco (IGME, 1982a).

Petrográficamente, corresponden a una diabasa anfibólica con textura subofítica, constituida por plagioclasa y actinolita así como por diminutos cristales idiomorfos de apatito. La composición normativa de estas rocas permite clasificarlas como basaltos toleíticos hiperalumínicos (Saavedra y Pellitero, 1973).

El dique se encuentra atravesado por numerosas venas de cuarzo, que varían de potencia milimétrica a filones de hasta 30 cm o más, que apenas penetran en el encajante metamórfico. Esto parece indicar que se ha producido una silicificación del dique a favor de fracturas favorecidas por el carácter más competente de éste frente al comportamiento más plástico de los esquistos. La scheelita se ha detectado en las venillas silíceas y en la propia roca básica.

En cortes nocturnos realizados con lámpara ultravioleta (IGME, 1984b), se ha observado la diseminación de scheelita en una extensión aproximada de 1 m en torno al dique, dentro de los esquistos. Este hecho planteó la posibilidad de una scheelita estratiforme o singenética, similar a las mineralizaciones de scheelita asociadas a niveles calcosilicatados en otras zonas del Alogrupo Domo Extremeño, como ocurre en Morille o La Fregeneda (Salamanca). Sin embargo los estudios metalogénicos realizados al microscopio ponen de manifiesto la asociación de la scheelita con cuarzo hidrotermal que impregnó la roca con posterioridad al metamorfismo y a la deformación que sufrieron los esquistos (IGME, *op.cit.*).

Los minerales metálicos que acompañan, en la roca básica hidrotermalizada, a la scheelita, son arsenopirita, pirita, pirrotina, calcopirita, bismuto, oro, hematites, magnetita, apatito y rutilo. Arsenopirita y pirita se presentan tanto en el cuarzo como diseminados en la roca básica. (Fotos 3.74, 3.75 y 3.76)

Los tramos analizados en la campaña de sondeos realizada por SMMP-E, con valores superiores a 1.000 ppm de WO_3, revelan una media ponderada de 0,53% WO_3 con una potencia media de 1,32 m.

Saavedra y Pellitero (*op.cit*) descartan una relación directa entre anfibolitas y mineralizaciones de scheelita, incluyéndo su génesis en el contexto metalogénico general de las mineralizaciones de Sn y W de la zona, relacionada con las fases hidrotermales de los estadios últimos de evolución de los magmas graníticos.

Foto 3.73. Indicio 43-064. Mineralización de scheelita de El Portugués. Corta de explotación inundada.

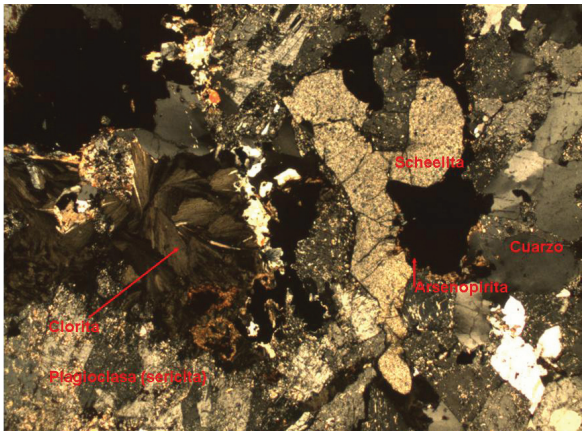


Foto 3.74. Perales (43-064). Aspecto microscópico de la roca básica con fuerte alteración hidrotermal, con plagioclasas desestabilizadas y sustituidas por sericita. Silicificación y cloritización de ferromagnesianos. Granos de scheelita y arsenopirita. Nic.X. 25 aumentos

3.1.1.4. Mineralizaciones de casiterita de tipo aluvionar (placeres)

Los yacimientos de casiterita de tipo aluvionar se forman como resultado de la erosión y desmantelamiento de los yacimientos primarios (bien sean grupos filonianos o mineralizaciones diseminadas en granitos). Los depósitos aluvionares sobre el zócalo varisco son escasos al ir la red hidrográfica encajada como consecuencia del joven relieve alpino del área, que hace que los procesos de denudación predominen sobre los de sedimentación. Aún así, los pequeños cursos de agua tributarios de la red principal y las pequeñas vaguadas contienen materiales limo-arenosos de potencia métrica en los que, a veces se han concentrado minerales pesados procedentes de concentraciones primarias. Entre ellos destaca la casiterita, dando lugar a mineralizaciones detríticas que, esporádicamente, han sido explotadas artesanalmente. La modificación del régimen hidráulico al suavizarse la pendiente general de la red hidrográfica favorece las condiciones de depósito de los minerales pesados. Este proceso se manifiesta principalmente al encajarse la red en el terciario de la depresión de Moraleja.

Estas circunstancias son las que han dado lugar a las **concentraciones aluvionares de Sn y Au del Arroyo Fresnedoso (43-61)**. Dichas concentraciones fueron estudiadas y cubicadas por el IGME (1982a), en un área que abarca el entorno de dicho arroyo a lo largo de aproximadamente 1,5 km de su cauce, entre Perales del Puerto y Moraleja. Los resultados de esta evaluación fueron:

Area evaluada:	284.920 m^2
Volumen:	425.820 m^3
Reservas de todo uno:	851.640 t
Reservas de Sn metal:	77.651 kg
Ley media:	91 g/t

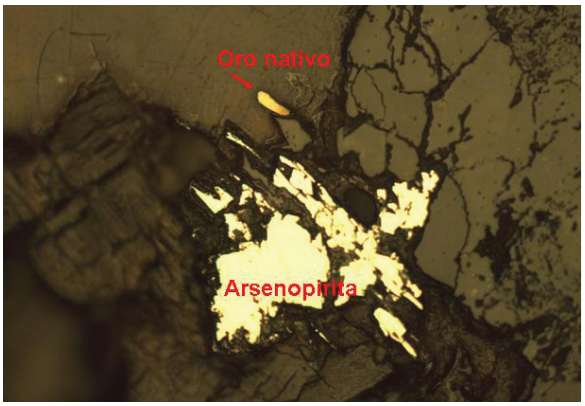


Foto 3.75. Mineralización de W de Perales (43-065). Aspecto microscópico bajo luz reflejada. Pueden verse minerales metálicos como arsenopirita y un grano de oro nativo. Nic. X. 50 aumentos.

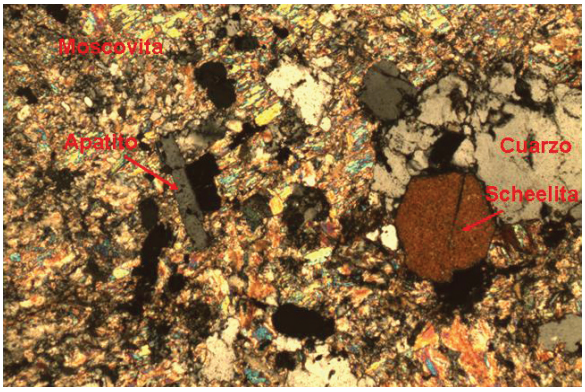


Foto 3.76. Mineralización de W de Perales del Puerto (43-065). Puede verse al microscopio, y bajo luz transmitida, la roca totalmente sericitizada y silicificada con diseminación de minerales de filiación granítica como apatito, scheelita y moscovita. Nicoles X. 25 aumentos.

La casiterita de las concentraciones aluvionares del arroyo Fresnedoso procedería de la erosión de los numerosos filones mineralizados del borde oriental del batolito de Jálama y su encajante metamórfico

Las características de los depósitos terciarios y cuaternarios que contienen a estas concentraciones se describen con más detalle en el apartado «Aluviones auríferos del arroyo Fresnedoso» del capítulo dedicado a las mineralizaciones secundarias de oro.

Hay otros numerosos ejemplos en Cáceres, entre los que cabe destacar los aluvio-eluviones de La Maruta, en el Batolito de Cabeza de Araya, próximos a Malpartida de Cáceres (**51-063 a 51-070, 51-073**) y los de la Mina Pilarica, en las proximidades de San Vicente de Alcántara (**51-047**). Pero el más importante desde el punto de vista minero fue la Mina Santa María, en las proximidades de Pedroso de Acím (**51-010**).

La Mina Santa María, Pedroso de Acim, Cáceres (51-010). Es el aluvial con casiterita más importante de la Provincia de Cáceres por su extensión y potencia, habiéndo sido investigado por varias compañías multinacionales para su posible puesta en explotación. Se trata de un depósito detrítico de tipo aluvial, de considerable potencia (hasta 20 metros), constituido por cantos de cuarzo y bloques de cuarcitas y pizarras, englobados en una matriz arcillosa (Fotos 3.77 y 3.78). La mineralización de casiterita aparece diseminada en la matriz arcillosa con cristales de dimensiones que oscilan entre 8 mm y 120 micras, aunque a veces, se encuentran «pipos» de hasta 3 cm. También hay casiterita en algún canto de cuarzo filoniano.

Hasta 1980, la producción ha sido estimada en unas 400 toneladas de concentrados, con ley del 70% de Sn. La ley media del yacimiento está en torno a 230 g/t de Sn sobre un total de 8,5 millones de toneladas.

El yacimiento se originó, probablemente, como consecuencia de la erosión y desmantelamiento, en épocas pliocuaternarias, de un antepaís granítico con predominio de cúpulas y grupos de filones mineralizados en casiterita, con mezcla de aportes de las pizarras y cuarcitas del Ordovícico.

En el **batolito de Cabeza de Araya**, en la zona de Malpartida, y en relación con el desmantelamiento y erosión de los numerosos filones mineralizados (Sn-W) que encajan en el granito, se formaron depósitos aluviales de pequeña entidad (**51-069 a 51-074, 51-073**). Los principales minerales pesados concentrados son la casiterita y, en menor proporción, la ilmenita. También en relación espacial con esta unidad intrusiva y sus manifestaciones estanníferas, se encuentra, en el término de Valencia de Alcántara, un depósito aluvial (La Pilarica, **51-047**) sobre un substrato de materiales esquistosos del ADE. Este depósito aluvionar concentra casiterita y, aunque con contenidos más bajos, minerales del grupo columbita-tantalita y algo de ilmenita.

Foto 3.77. Depósito detrítico heterométrico, de tipo fanglomerático, constituido por bloques y cantos de cuarcita principalmente, junto con pizarras y cantos de cuarzo, con casiterita en la matriz arcillo-margosa. Mina de Santa María, Pedroso de Acím, Cáceres.

En el **stock de Logrosán**, en las laderas del Cerro de San Cristóbal, y originados por el desmantelamiento del granito y los filones de cuarzo con estaño, se formaron depósitos coluvionares de volúmenes variables que fueron explotados conjuntamente con los depósitos filonianos. El indicio de este tipo más importante es el del arroyo de Las Artesitas (**60-019**), que fue explotado para la recuperación de casiterita y de oro, éste último en forma accesoria. Se trata de un depósito aluvial-coluvial de 1.000 m de longitud y hasta 300 m de anchura.

En asociación espacial con la **unidad granítica de Montánchez**, e instalado sobre un substrato de rocas graníticas, se encuentra el depósito aluvial de Sn de El Granadito (**59-48**). Los minerales pesados más

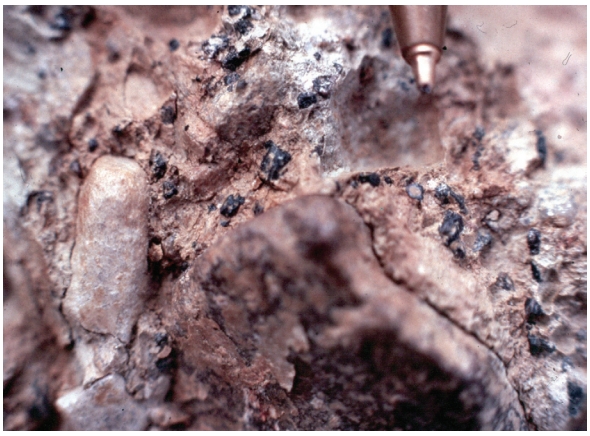


Foto 3.78. Detalle de la casiterita diseminada en la matriz arcillosa que engloba a cantos líticos y de cuarzo. Mina Santa María, Pedroso de Acím.

relevantes son la casiterita, la columbita-tantalita y la ilmenita.

En materiales del ADE y en proximidad a la mina de la Parrilla (**59-063**) se encuentran dos pequeñas concentraciones aluvionares de Sn, las de Sopetrán-La Mezquita (**59-061**) y La Cruz de Casto (**59-062**) derivada del desmantelamiento de las mineralizaciones filonianas del distrito de dicha mineralización

3.1.2. Mineralizaciones de oro

3.1.2.1. Mineralizaciones primarias de Au (As, Sb)

Dentro de la serie esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño existen una serie de minados subterráneos sobre filones, en general de escasa potencia y muy aislados, cuya principal característica es su carácter aurífero y la escasa o casi total ausencia de otros minerales metálicos acompañantes. Por otra parte, existe un grupo de mineralizaciones de Sb y de W-As, muy significativas en las que el oro es un elemento importante, que ha sido probablemente objeto de recuperación o, al menos, de investigación.

En contraste con los minados mencionados anteriormente, destaca la presencia de grandes labores en forma de trincheras («vieros»), de considerable profundidad (hasta 15 m) y gran desarrollo longitudinal, siguiéndose a veces de forma más o menos continua a lo largo de más de dos kilómetros. Estas labores se realizaron siguiendo los sistemas de diques de rocas básicas que afloran al O de Valverde del Fresno. Están ubicadas en la misma secuencia preordovícica en la que lo hacen los filones de cuarzo aurífero.

3.1.2.1.1. Brechas y filones de cuarzo con Au o As-Au en materiales del ADE

Mineralizaciones de Au de la Sierra de los Ángeles.

La existencia de «filones auríferos» en el entorno de las poblaciones de Robledillo de Gata y Decargamaría es aceptada tradicionalmente entre los lugareños de la zona. Según cita Pérez Regodón (1969), a principios de los años 1940 del siglo pasado se expusieron en el escaparate de un comercio de Cáceres muestras de cuarzos con pepitas de oro procedentes de Robledillo de Gata. Sobre algunos de estos filones existen socavones, algunos de los cuales han sido consideradas como labores romanas, y otros parece ser que fueron trabajos realizados por pequeñas cuadrillas en los años 1940. Los primeros intentos con mayor base técnica se realizaron por el IGME (1968, y Pérez Regodón op. cit.). Investigaciones de más detalle para evaluar las posibilidades auríferas de la zona prosiguieron en años posteriores dentro de la Reserva Provisional a favor del estado «Ampliación al Subsector X» (IGME 1978, 1987, 1989, 1992) abandonándose la investigación con el levantamiento de la Reserva en 1993.

El área donde se ubican los filones auríferos de La Sierra de los Ángeles está cubierta por los materiales de la secuencia esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño, incluidos en la Unidad Inferior Complejo Esquisto grauváquico (Rodríguez Alonso, 1985). Dentro de esta secuencia se intercalan lentejones de conglomerados de carácter polimíctico, con cantos de cuarzo y de esquistos y grauvacas. Son frecuentes los pliegues variscos de eje vertical o con buzamientos muy fuerte, que presuponen una deformación previa causante de la verticalización de las capas, posiblemente consecuencia de la deformación prevarisca. El conjunto de los materiales están afectados por un metamorfismo de bajo grado correspondiente a la zona de la biotita. No existe metamorfismo de contacto.

La presencia de filones de cuarzo en esta zona es muy escasa y con potencias que rara vez superan los 10 cm. La mineralización se centra sobre filones y brechas con fragmentos de pizarra y cuarzo triturado, que representan el relleno de fracturas con direcciones variables, N10º, N50º, N150º, generalmente con buzamientos menores de 45º. En algunos casos se trabajaron filones verticales que resultaron estériles, según comunicación oral de mineros antiguos.

La alteración en torno a las fracturas mineralizadas está representada por una ligera oxidación de las pizarras. Esta oxidación tiene un desarrollo algo mayor en el filón del Contadero (indicio **43-31**) donde las grauvacas encajantes presentan una diseminación importante de pirita muy alterada que da lugar a una intensa ferruginización residual.

La mineralización metálica es muy escasa, constituida mayoritariamente por pirita y arsenopirita, acompañadas de óxidos de hierro y limonita. Se presenta tanto en el cuarzo como en las salbandas de los filones. Los análisis sobre rozas realizadas en las distintas labores dan contenidos generalmente muy bajos, menores de 100 ppb de Au, con valores excepcionales puntuales de hasta 20 ppm de Au. Los análisis realizados por el IGME (1968) en un filón de la Solana del Contadero, posiblemente en el entorno del indicio **43-31**, dieron un valor de 54 g/t (Pérez Regodón 1969). Estos datos analíticos junto con las características paragenéticas inducen a pensar que el oro se encuentra libre en el cuarzo, aunque hasta la fecha no se ha logrado ver al microscopio.

Las labores mineras están concentradas fundamentalmente en la el cuadrante NO del Pico de los Ángeles en la zona alta de la Sierra, y también se excavaron algunos socavones en su vertiente O al S de Descargamaría (**43-29**). Las labores más importantes son los

dos socavones de los indicios **43-31** y **43-33**, que se pueden seguir hasta 25 m, estando su continuación colapsada por derrumbes.

En Las Cuevas (**43-29**) las labores son muy difíciles de localizar debido a la gran densidad de jara en una zona intensamente repoblada y aterrazada. Sólamente se ha localizado un socavón, pero según lugareños existen más labores, y así queda reflejado en informes del IGME (1978).

Al O de las labores de la Fuente de la Loba (**43-31**) se observan en foto aéreas una serie de calicatas paralelas que pudieran corresponder a antiguas zanjas o canales de origen romano. Actualmente es difícil localizarlas debido a la intensa remodelación del suelo consecuencia de varias etapas de forestación e incendios.

Mineralizaciones de Au en la zona de Calzadilla.

El área de Calzadilla ha estado incluida dentro de la Reserva Provisional del Estado Ampliación al Subsector X (1979-1993) y del Permiso de Investigación KRYSTINA actualmente caducado.

Los filones auríferos de esta área han sido objeto de explotación en la mina «El Chivote» (**43-65**) y de exploración en el paraje «La Pedrera» (**43-67**) al N de Calzadilla. Existen indicios fiables para considerar las labores de El Chivote de origen romano: cerámica y útiles de aquella época hallados en su entorno, las características de algunos de los pozos cuya construcción se asemeja a la de los de otras zonas claramente reportados como romanos, el hallazgo de inscripción romana en una muestra de pizarra junto a las labores, que actualmente se conserva en el Museo Arqueológico de Cáceres. Algunas de estas labores han sido reacondicionadas para investigación y muestreo de los filones en profundidad.

Las labores realizadas al N de Calzadilla son calicatas de exploración realizadas por Mina Krystina a finales de los 80 del siglo pasado, una de las cuales puso al descubierto «rellenos» artificiales de alguna labor antigua, a modo de calicata, de época desconocida pero en cualquier caso no contemporánea.

Dentro de la reserva y del permiso de investigación se han realizado numerosos trabajos de investigación: desmuestres de filones, estudio de indicios, cartografía detallada, geoquímica de suelos, mineralometría, calicatas y sondeos (IGME, 1968 y 1987a; Mina Krystina, informes inéditos.)

El área de Calzadilla está cubierta por la secuencia esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño constituida por alternancia, de metapelitas, grauvacas y localmente bancos más potentes de metareniscas silíceas. Son frecuentes los cuarzos de exudación en los niveles mas pelíticos. No afloran niveles conglomeráticos. La estructura del área está configurada por una alternancia de anticlinales y sinclinales N120º-150º de 1.ª fase Varisca que llevan asociados una esquistosidad de flujo paralela a los planos axiales, y una red de fracturación con dos direcciones, una predominante NE-SO y una segunda subparalela a la estructura regional N150º-165º. Esta última fracturación es la que controla el emplazamiento de los filones de cuarzo mineralizados.

Hacia el S la secuencia preordovícica está truncada por los sedimentos terciarios de la depresión de Coria cuyo contacto está condicionado por las fracturas al NE.

Las mineralizaciones auríferas del área de Calzadilla están constituidas por bandas de deformación en dirección N155º-165º, subvertical, intensamente silicificadas, de al menos 7 m de anchura, en las que se emplaza una red anastomosada de venas de cuarzo de potencia centimétrica, aboudinadas, y con zonas de roca intensamente triturada. Localmente se presentan filones de mayor continuidad y potencia, ésta siempre menor de 30 cm. Hay una transición gradual de la estructura mineralizada al encajante, que también se manifiesta en la ferruginización generalizada de la banda mineralizada a las pizarras de caja.

La asociación mineral metálica es bastante pobre, sobre todo en las labores del N de Calzadilla. Está constituida por arsenopirita, pirita, oro nativo y óxidos de Fe. Los datos analíticos son muy erráticos.

Según los trabajos de limpieza de labores y desmuestres realizados por el IGME (Pérez Regodón, 1969) el filón principal seguido en la mina **El Chivote** presenta un desarrollo longitudinal de 78 m y potencia de 0,10 m. En profundidad se ha controlado hasta 10-11 m. Presenta algunos cristales dispersos de pirita y arsenopirita y esporádicamente alguna pepita de oro (IGME, 1968). Análisis de tres muestras de dicho filón dieron 52, 6 y 1,8 g/t Au. No se dispone de datos analíticos de los sondeos realizados en la zona del indicio de La Pedrera, pero por la información recibida en visitas realizadas durante la exploración de la zona son también valores erráticos dentro de un contexto de bajos contenidos.

Tipológicamente, estas estructuras presentan similitudes con las descritas en la Sierra de los Ángeles en cuanto a las paragénesis y texturas de la mineralización, y también diferencias en cuanto a la estructura interna del cuerpo mineralizado, con una deformación más acusada y alteración mas intensa del conjunto banda mineralizada-encajante en los indicios de Calzadilla.

En El Chivote existen tres trincheras en conexión con galerías en profundidad, con una longitud total de 50

m. La más meridional es la que presenta mejor acceso a las labores de interior. Estas labores son de época desconocida, especulándose con su origen en época romana. En las investigaciones realizadas por el IGME en 1968, se abrió un pozo de 2x3 m de sección y 19 m de profundidad para intentar cortar el filón explotado en las galerías anteriores y se realizaron varias calicatas para comprobar su continuación hacia el N. Además se realizó una roza vertical perpendicular a la zanja principal, que actualmente aporta la mejor panorámica de la estructura mineralizada. El pozo realizado por el IGME solo cortó un filón de 6 cm, que estaba situado al E del «filón principal».

En La Pedrera, dentro de las actuaciones en el permiso de investigación Krystina, entre los años 1987-88, se realizaron tres calicatas de 32, 48 y 22 m de longitud y 3 m de profundidad máxima, de direcciones N66º, N46º y N42º respectivamente. Pérez Regodón (1969) habla de excavaciones antiguas en el paraje de Las Pedreras, que posiblemente correspondan a los rellenos de labores canalizadas perpendiculares a las calicatas actuales, tal como se puede observar en la calicata intermedia de las tres existentes.

Brecha de Navalajara (43-037)

Esta estructura, situada 800 m al E de Villanueva de la Sierra, y en la que no existe labor minera alguna, fue puesta de manifiesto en los trabajos de investigación realizados en la Reserva Ampliación al Subsector X (IGME 1989). Aunque de muy poca entidad, se le dio cierta importancia por su valor significativo en cuanto filón de cuarzo, con trazas de oro, emplazado en una fractura que localmente presenta una deformación interna importante. Por su contexto geológico, se podía asemejar a ciertas tipologías de mineralizaciones auríferas relacionadas con zonas de cizalla, de acuerdo con los modelos muy en boga en la época de la investigación (Bonnemaison y Marcoux, 1987). Para su investigación (IGME, 1992) se propuso la inscripción de la Reserva Provisional Villanueva de la Sierra, posteriormente levantada junto con la Reserva Ampliación al Subsector X.

La mineralización se sitúa al N del Sinclinal Ordovícico de la Sierra de Dios Padre, a unos 1000 m del contacto de la secuencia esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño con el Ordovícico Inferior. Dicho contacto está jalonado por una serie de cabalgamientos sellados en algunos puntos por pequeños cuerpos elongados de gossan y en otros por intrusivos graníticos. El filón-brecha de Navalajara encaja en una alternancia de pizarras oscuras y niveles grauváquicos en secuencias desorganizadas («Facies caóticas»), pertenecientes a la Unidad Inferior (Rodriguez Alonso, 1985) del Alogrupo Domo Extremeño.

El Sinclinal Ordovícico de la Sierra de Dios Padre es una estructura mayor de 1.ª fase varisca a la que va asociada una esquistosidad tipo «slaty cleveage» que es especialmente penetrativa en el conjunto preordovícico. Una segunda fase de deformación varisca produce una fuerte inflexión hacia el sur de la terminación occidental de la estructura anterior. Evidencias de deformación prevarisca en la secuencia preordovícica se manifiestan por la existencia de pliegues atravesados por la esquistosidad principal y lineaciones fuertemente inclinadas.

La brecha de Navalajara consiste en un filón de cuarzo brechificado que engloba también fragmentos de las pizarras encajantes. Tiene un desarrollo longitudinal de unos 80 m con potencia de hasta 1 m. Este filón-brecha se emplaza en una fractura N100º subvertical, con una componente de movimiento subhorizontal y sinistra. Produce una limonitización en planos de fracturas y cloritización en las pizarras grafitosas encajantes. Aparecen sólo granos diseminados y aislados de arsenopirita y pirita. Limonita y goethita son los componentes mayoritarios de la mineralización, y se presentan cementando fracturas dentro de la brecha o reemplazando epigenéticamente a sulfuros de los que apenas quedan restos. Esporádicamente aparece un cierto veteado verdoso debido a la presencia de venillas de escorodita. La ganga está constituida mayoritariamente por cuarzo, con adularia y sericita accesorios.

La investigación realizada en la reserva Villanueva, (IGME, 1988d, 1989, 1992) con cartografía de detalle, desmuestres litogeoquímicos, mineralometría y geoquímica de suelos, no ha puesto de manifiesto estructuras similares dentro de la reserva y confirma la escasa entidad de la mineralización. Los resultados más relevantes de los desmuestres litogeoquímicos efectuados corresponden a valores de 1.170, 940, 470 y 190 ppb de Au.

Filones de cuarzo-As (Au) en Mina Soltura (52-040)

Bastante alejada, hacia el E, de las anteriores, se incluye en este tipo la mineralización correspondiente a la «Mina Soltura» (Cabañas del Castillo), una pequeña explotación de la que se conserva un pozo y la escombrera.

La mineralización encaja en rocas del Proterozoico superior (ADE o Complejo Esquisto Grauváquico, CEG), y forman parte del «Anticlinorio del Domo Extremeño» de edad Rífeense superior-Vendiense. Las litologías dominantes son las grauvacas grises de grano fino a grueso, con intercalaciones milimétricas a decimétricas de pizarras grises a negras. El grado de metamorfismo regional es muy bajo. La mineralización está formada por un haz de venas de cuarzo de milimétricas a centimétricas, en las que aparecen dispersos los minerales metálicos. La orientación del haz

es N130º/ 90º y subparalelo a la esquistosidad principal. La asociación mineral está constituida por cuarzo y arsenopirita, calcopirita, esfalerita, galena, carbonatos (siderita), pirita, oro nativo, como integrantes de la fase hipogénica. La mineralización ha sufrido una brechificación importante a la que ha seguido un relleno de fracturas por pirita y calcopirita. Los minerales supergénicos son oxihidróxidos de hierro, covellina, calcosina y escorodita.

La analítica multielemental realizada con ICPAES (IGME) sobre muestras mineralizadas refleja valores de hasta 17,6% de Fe, 14,4% de As, 2,1% de Pb, 1% de Sb, 7.780 ppm de Zn, 3.480 ppm de Cu, 114 ppm de Ag. El contenido en Au de una muestra alcanza 3,6 ppm.

Filones y brechas de cuarzo-Au en Vega de La Zorra (51-120).

Al Sur de Zarza La Mayor, y en el paraje de Vega de La Zorra, aparece una mineralización de Au (**51-120**) asociada a una serie de estructuras de cizalla senestras de dirección N10º a N60º. Tienen buzamiento de 70º-80º al NO y potencias máximas de 2 m. Los núcleos de las estructuras de cizalla están ocupados por filones y brechas de cuarzo, que desarrollan alteraciones hidrotermales como silicificación, argilitización y caolinización en los esquistos que constituyen los hastiales. El oro, junto a pirita y arsenopirita, aparece en forma diseminada en los rellenos cuarzosos y en los esquistos silicificados. Los contenidos máximos de Au alcanzan los 4 g/t (Alcalde y de Las Llanderas, 1993).

3.1.2.1.2. Mineralizaciones de oro en estructuras relacionadas con la zona de cizalla de Badajoz-Córdoba (ZCBC). La zona aurífera de La Codosera

El sector de La Codosera está situado al SO de Cáceres. Contiene varias mineralizaciones, muy relacionadas entre ellas y que son reflejo de un proceso tectónico y metalogénico común. Este distrito se distribuye entre las provincias de Cáceres y de Badajoz. En este apartado, aún cuando se mencionen y describan las mineralizaciones situadas en Cáceres, es necesario describir rasgos y procesos comunes a todos ellos, prescindiendo de la limitación que impone el límite territorial.

La zona aurífera de La Codosera representa un sector de potencial interés económico y minero en Extremadura. Los tipos geométricos y morfológicos que constituyen el distrito aurífero de La Codosera son muy variados, lo que sin duda caracteriza a las mineralizaciones filonianas en zonas de cizalla. Coexisten desde filones dispuestos a alto ángulo con respecto a las estructuras hercínicas, a mineralizaciones relacionadas con cabalgamientos, mineralizaciones en tipo «silla de montar» (saddle-reefs) asociadas a pliegues, y finalmente yacimientos de tipo aluvionar. Las estructuras que albergan las mineralizaciones de oro tienen en común el que muestran signos de reactivaciones oblicuas debidas a movimientos de cizalla sinistrorsa de orientación E-O que afectan a toda la zona (Gumiel, 1991; Gumiel y Campos, 2001 a y b; Gumiel *et al*., 2002 a). Esta característica hace que la distribución de las mineralizaciones sea irregular, a veces errática, pero siempre se trata de estructuras controladas por la tectónica. Se han reconocido los siguientes tipos de estructuras mineralizadas (Figura 3.12).

Mineralizaciones filonianas de cuarzo-arsenopirita-pirita-oro en fracturas tardías de alto ángulo con respecto a las estructuras hercínicas

Presentan orientaciones NE-SO a N-S y NO-SE, y se disponen a alto ángulo con respecto a las estructuras hercínicas. Suelen ser frecuentes las venas pinnadas y las ramificaciones en terminaciones de fallas antitéticas y sintéticas de la cizalla E-O, constituyendo áreas favorables en las que se pueden producir enriquecimientos locales de la mineralización aurífera. Los haces filonianos encajan en las alternancias de cuarcitas ferruginosas y pizarras del Devónico del flanco sur del sinclinal de La Codosera y en alternancias de cuarcitas y pizarras del Ordovícico-Silúrico en el sector central de la misma.

Los ejemplos más importantes y representativos, aunque situados en la provincia de Badajoz, son (Gumiel, 1991; Roberts *et al*., 1991; Gumiel *et al*., 2002 a) los de La Perla de Anibal , La Manzana de Oro, El Cerro de Los Algarbes, Matasiete, La Portilla Larga.

Otros indicios, pertenecientes al mismo tipo, y situados en la provincia de Cáceres, son los de Las Calzadas (**58-023**), Atalaya (**58-024**), Cañonera (**58-025**), en el sector central de La Codosera.

La paragénesis de todos estos yacimientos está constituida por arsenopirita, oro, pirita, cacoxeno, óxidos de hierro y escorodita, la cual se forma por alteración supergénica de la arsenopirita. El oro se encuentra generalmente en la red de la arsenopirita, aunque a veces es posible observar oro nativo a simple vista, dependiendo del contenido, rellenando huecos en las venas de cuarzo.

En el sector sur del sinclinal de La Codosera, el patrón geométrico en «dominó» de las fallas tardihercínicas de orientación NO-SE (antitéticas) y su relación con las fallas NE-SO (sintéticas) de la cizalla sinistrorsa de orientación E-O que afecta a la zona (ZCBC), es muy importante en el control, desarrollo y localización de las estructuras mineralizadas en oro (Sanderson *et al*t., 1991; Gumiel y Campos, 2001 a y b) siendo por tanto de gran interés en la prospectividad de la zona.

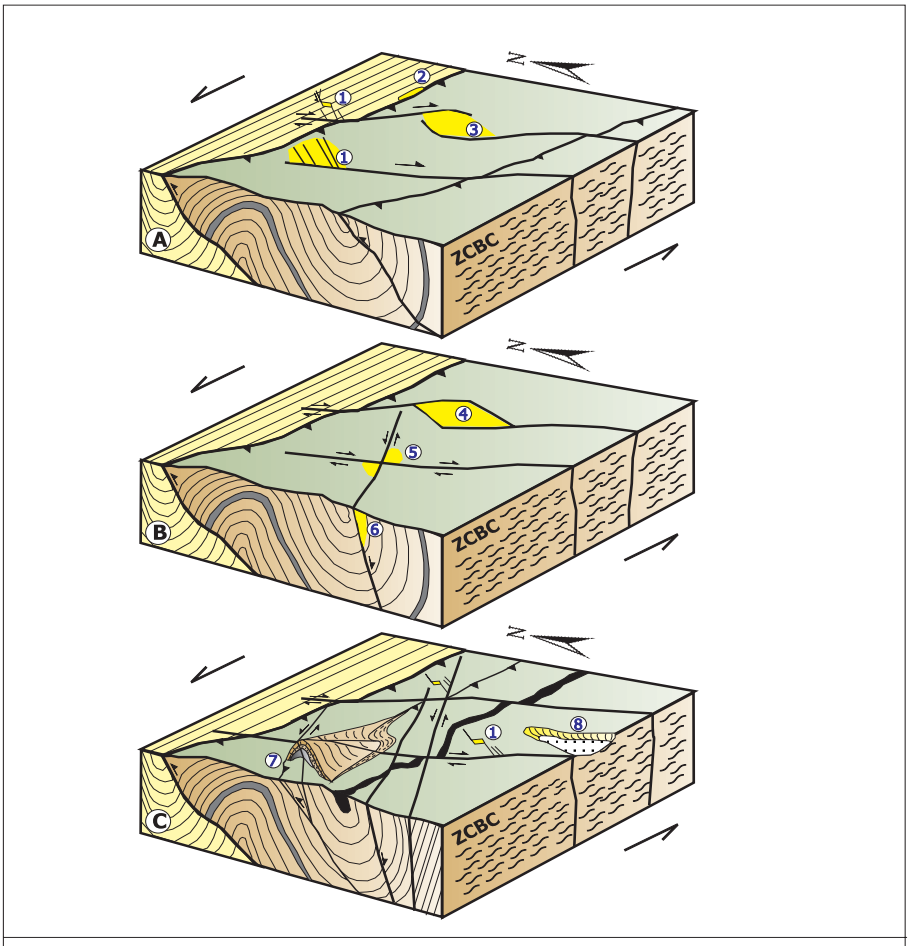
Mineralizaciones de oro asociadas a cabalgamientos y fallas inversas con reactivaciones tardías.

El ejemplo más importante y representativo es el de la labor de El Peñón, situada en el sector central de La Codosera. El Peñón (**58-26**) es una labor romana de considerable envergadura (300 metros en dirección (Foto 3.79), que sigue una vena de cuarzo de 30 cm de potencia con mineralización de oro (1,15 g/t de Au). La vena está asociada a un plano de cabalgamiento de orientación NO-SE (N140ºE y buzamiento 48º SO) con claros signos de reactivaciones oblicuas posteriores (estrías subhorizontales etc.) debidas al movimiento de cizalla que afectó a toda la zona. Otro indicio de similares características, pero de menor entidad, es el del Chirriato (**58-027**).

En el sector sur del sinclinal de La Codosera, ya en Badajoz, y pertenecientes a este tipo, hay que mencionar los que se encuentran asociados al cabalgamiento de La Breña y la mina El Moro, consistente en una galería de orientación N120º, siguiendo el «veining» de cuarzo aurífero asociado al cabalgamiento de La Breña. La paragénesis de estos yacimientos es la misma que la del anterior grupo.

Mineralizaciones de oro asociadas a "cizallas": venas irregulares y mineralizaciones en zonas de charnela de pliegues (en "silla de montar" o "saddle-reef").

No se conocen mineralizaciones de este tipo en la provincia de Cáceres. Aún así, se describen sus características y las de indicios representativos en Ba-



A) 1.- Venas a alto ángulo, de orientación NE-SO a N-S con "pinnate veins" en terminaciones de fallas antitéticas y sintéticas
2.- Mineralizaciones en cabalgamientos de orientación ONO-ESE, relacionadas con reactivaciones oblicuas (movimientos de desgarre)
3.- En zonas de curvaturas o cambios de orientación entre solapes de fallas antitéticas (NO-SE)
B) 4.- En pull-aparts o zonas de dilatación de carácter extensivo en fallas antitéticas (NO-SE) y sintéticas (NE-SO y ENE-OSO)
5.- En zonas de extensión, en intersecciones de fallas de desgarre sintéticas y antitéticas
6.- En zonas de extensión en los labios hundidos de fallas normales
C) 7.- En zonas de charnela en pliegues de propagación (tipo"saddle-reefs"), relacionados con cabalgamientos
8.- Mineralizaciones de tipo placer

Figura 3.12. Esructuras favorables en las que se puede localizar una concentración mineral aurífera en el área de la Codosera, badajoz (Modificado de Gumiel, 1993)

Foto 3.79. Labor romana de 300 m en dirección en la que se explotó una vena de cuarzo de 30 cm de potencia con contenidos de Au del orden de 2g/t. La vena está asociada a un plano de cabalgamiento de orientación NO-SE. El Peñon, Valencia de

Foto 3.80. Indicio del Chirriato (58-027). Labor romana a cielo abierto siguiendo venas de cuarzo de dirección N90º, con contenidos entre 0,96 y 5,1 g/t de Au

dajoz, por cuanto existen estructuras similares en el Sinforme de La Codosera que podrían ser de interés prospectivo.

Aunque los mejores ejemplos se hallan en el sector S de La Codosera, en Badajoz (labor de Monteviejo, dónde la mineralización de oro rellena espacios abiertos y reemplaza rocas favorables en la zona de charnela de un pliegue de dirección E-O con un eje inclinado 50°E y se presenta en el cuarzo que ocupa la zona de la charnela del pliegue, en zonas brechoides de la misma y rellenando microfracturas de extensión típicas de la zona de charnela de los pliegues), otros casos de mineralizaciones en parte relacionadas con estructuras asociadas a cizallas, son el Cerro de los Algarbes, la Casa de la Niña-Rovira y Matasiete, en el sector sur del Sinforme de La Codosera. Igualmente se mencionan aquí, por pertenecer a la misma estructura, los indicios de Las Retuertas, localizados en la prolongación oriental del sector central del Sinforme de La Codosera, al este del pantano de la Peña del Águila.

La importancia de este tipo de mineralizaciones en el área aún no ha sido suficientemente valorada, por lo que cabe suponer que estas estructuras pueden tener interés desde el punto de vista de la exploración.

3.1.2.1.3. Mineralizaciones de Au asociadas a rocas básicas: los "VIEROS" (43-003, 43-004, 43-005, 43-006, 43-009)

El término «viero» es utilizado en la zona de Valverde del Fresno para designar las labores que existen al O de dicha población realizadas sobre diques de diabasa, consistentes en grandes trincheras de hasta 3 km de longitud que pueden alcanzar 15-20 m de profundidad, cuya anchura se restringe al del afloramiento básico, de 2 a 5 m como máximo (Foto 3.81).

No se ha encontrado ninguna referencia escrita sobre el origen de estas labores. Los habitantes del lugar utilizan el topónimo viero como «vía del oro» y asumen su origen romano o árabe. En el MAGNA de la hoja 572, Valverde del Fresno, (IGME, 1988) se cita expresamente que los diques de diabasa han sido explotados en «épocas remotas» como mena de Fe en las zonas alteradas. Desde el punto de vista de su interés minero más reciente, los vieros fueron objeto de investigación dentro del P.I. «los Vieros» (ENADIMSA, 1982) y de los permisos Mercedes IV, Mercedes V y Mercedes VI (Macias, E., 1992).

Los diques de diabasa en los que se sitúa la mineralización de los vieros se emplazan dentro de la serie esquisto grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño. La estructuración de estos materiales está definida fundamentalmente por la 1.ª fase de deformación varisca que da lugar a pliegues NO-SE y vergencia N, de gran longitud de onda, que llevan asociados una esquistosidad S_1 del tipo «slaty cleavage». La esquistosidad S_1 está afectada por pliegues de dirección N30º-60ºE que son los más frecuentes en la zona de los vieros.

Se han definido 4 sistemas principales de fracturas, N120º-140º, N110º-120º, N30º-70º y N145º-170º. Los diques de diabasas están emplazados según el sistema N110º-120º, identificados como desgarres sinistros con plano subvertical y que, a nivel regional, serían equivalentes a las zonas de cizallas dúctiles tipo Juzbado-Penalva do Castelo (IGME, *op.cit.*).

La mineralización aurífera de los Vieros está relacionada con venillas de cuarzo irregulares de potencia

milimétrica a centimétrica que se emplazan en fracturas de tensión dentro de los diques de diabasas. Se considera a los propios diques como el cuerpo a prospectar y por tanto representan al cuerpo mineralizado con una morfología claramente filoniana, de dirección N110º-130º, subvertical.

Petrográficamente dichos diques son diabasas actinolíticas, con textura holocristalina, hipidiomórfica. Los componentes principales son actinolita, andesina, cuarzo y pennina. Como accesorios se presentan circón, esfena, minerales de Fe y apatito. Presentan deformación interna, con sigmoides de cuarzo, y una clara silicificación. Los diques están frecuentemente meteorizados en superficie. La alteración hidrotermal en la serie encajante es nula.

No se ha visto mineralización metálica aparte de los óxidos de Fe. El hecho de que las labores se dispongan preferentemente en la zona alterada de los diques hace pensar en una concentración epigenética residual del oro en la zona meteorizada. Los ensayos analíticos sobre 15 muestras de rocas realizados en los permisos de investigación Mercedes dieron valores > 1 g/t de Au en 4 de ellas, con un valor máximo de 5,4 g/t de Au (Macias, op. cit.)

Mineralizaciones de oro en zonas tensionales preferentes dentro de estructuras de deformación mayores y en un contexto geológico similar, de depósitos turbidíticos con una litología esquisto-grauváquica, son frecuentes en el escudo canadiense. Puede que la asociación con las rocas básicas esté determinada por su comportamiento más frágil, favorable a la generación de grietas tensionales, en contraposición con el comportamiento más plástico, ante los esfuerzos, del encajante metasedimentario. Y, además, por el hecho de que dichos diques están emplazados en fracturas con una componente sinistra preferente que puede corresponder a zonas de cizalla, favorables a la generación de estructuras menores receptoras y creación de espacios para la circulación de fluidos. Otro problema es el papel de los distintos conjuntos litológicos como fuente del oro. Una circunstancia común a todos los indicios de oro de la zona es su afinidad por la serie esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño y la ausencia de rocas graníticas asociadas. De todos modos, solo datos isotópicos y de inclusiones fluidas, hasta ahora no disponibles, podrían aportar información para discriminar entre las posibles ámbitos de generación y las características de los fluidos mineralizadores.

Como se ha dicho anteriormente, las labores mineras están definidas por profundas calicatas realizadas fundamentalmente sobre la zona alterada de los diques de diabasa. No quedan restos de escombreras, y las labores están totalmente colonizadas por la vegetación. La extracción se adaptó totalmente a la geometría del cuerpo mineralizado, o dique, sin ningún criterio selectivo, de tal manera que su lugar está ocupado actualmente por el hueco de la trinchera. Son labores de muy difícil acceso.

Se han localizado 5 vieros. El correspondiente al indicio **43-003** es el que presenta mayor desarrollo, con una longitud de 2,8 km. Todas las trincheras presentan un trazado muy rectilíneo, excepto la del indicio **43-9**, quizás porque el dique presente algún tipo de inflexión.

3.1.2.1.4. Mineralizaciones de Au-Sb filonianas

Las mineralizaciones filonianas de Sb son bastante frecuentes en Extremadura. Son de gran interés metalogénico por su complejidad y diversidad paragenética. Gumiel (1982) distingue las asociaciones:

- Asociación cuarzo-estibina (q-Sb)
- Asociación cuarzo-estibina-oro (q-Sb-Au)
- Asociación cuarzo-estibina-scheelita (q-Sb-Sch)

Una de ellas está definida por su asociación con Au, que le confiere un especial interés desde el punto de vista prospectivo, aunque dichas mineralizaciones suelen ser pequeñas.

Dentro de este grupo de indicios, que reseñamos aquí por su potencialidad aurífera, pero que serán analizadas en detalle en el apartado relativo a las mineralizaciones de Sb, hay que citar a la mina Mari Rosa (**50-02**) en Valencia de Alcántara y a la mina Porto Viejo (**50-001**). Como muestra del potencial en oro de dichas mineralizaciones antimoníferas,cabe señalar que en investigaciones efectuadas desde 1982 por sus proprietarios (Junta de Extremadura, 1993) unos análisis de concentrados, con 64% de Sb, dieron contenidos en Au de 106 g/t y de 34,5 g/t.

3.1.2.2. Mineralizaciones secundarias de oro de tipo aluvionar. Placeres (indicios 43-2, 43-51, 43-61, 43-66)

Las mineralizaciones más importantes de oro en los depósitos detríticos derivados de la erosión del zócalo varisco, corresponden a las concentraciones aluvionares del río Erjas y del arroyo Fresnedoso. Además de estas concentraciones, se mencionan y representan otras (**43-002** y **43-066**), detectadas por la presencia de restos característicos de explotaciones romanas: murias, restos de canales, etc.

3.1.2.2.1. Aluviones auríferos del Rio Erjas. (43-051)

Los depósitos aluvionares del río Erjas se presentan allí dónde su curso se encaja en el Terciario de la Depresión de Moraleja, haciendo frontera con Portugal.

Foto 3.81. Indicio 43-009. Panorámica de las labores del Viero

El conocimiento del potencial auríferos de dichos aluviones se debe fundamentalmente a los trabajos de exploración realizados por Mina Krystina, titular del P. E. Mercedes, en el que se sitúan numerosas labores romanas (canales, murias, balsas, etc.,).

La descripción de aluviones auríferos del Río Erjas está basada en el informe final de dicha investigación (Pérez García y Rivas, 1988). Según dicho informe hay noticias de una sociedad extranjera que lavó los aluviones del Rio Erjas, 1 km aguas arriba de Zarza La Mayor, con escaso éxito. Sobre los años 50 del siglo xx algunos bateadores intentaron lavar la grava del río en la zona de Las Moreras. En 1987, C.G.S. detecta oro en 41 bateas de un total de 50 muestras, en un estudio realizado para D. Jesús Candela, en una superficie prácticamente coincidente con el P. E. Mercedes. Posteriormente, también en 1987, Mina Krystina adquiere la titularidad del dominio minero, y realiza un estudio pormenorizado para la evaluación de los recursos auríferos de los aluviones del río Erjas.

La depresión de Moraleja se caracteriza por tener un marcado control estructural según dos direcciones preferentes, una E-O y otra N30º-70º, que en conjunto configuran una morfología alargada de la cuenca en la dirección NE-SO. Los aluviones auríferos del río Erjas se sitúan en el extremo SO de la depresión, rellena con sedimentos terciarios y cuaternarios.

El Terciario en este sector está representado por arenas, arcillas y conglomerados cuarcíticos de edad Mioceno. El Cuaternario está constituido por cuatro tipos de depósitos: raña, terrazas, abanico aluvial y coluviones. La raña es la primera superficie aluvial, cuyos depósitos se sitúan por encima de la cota 400 m. Existen 6 niveles de terrazas contando la actual, cuyas cotas son: T_1: 40-45 m; T_2: 25-35 m; T_3: 15-20 m; T_4: 5-10 m; T_5: 3-4 m; T_6: 0 m. El abanico aluvial se desarrolla sobre la T_4. Presenta un frente de 3 km y anchura máxima de 600-700 m, y responde a la salida de varios barrancos. Los coluviones se disponen sobre las laderas de pequeños cerros cuarcíticos que representan la terminación occidental del sinclinal ordovícico de Cañaveral, cuyos afloramientos se continúan aún en Portugal.

El oro se encuentra en los depósitos de las terrazas cuaternarias. Dentro del paquete de grava de cada terraza el oro se acumula en la parte inferior, coincidiendo con los niveles de mayor granulometría del sedimento. Las tres terrazas superiores están colgadas y las inferiores semicolgadas. Sobre estas últimas, T_4-T_6 se realizaron los desmuestres para evaluación de los aluviones auríferos del rio Erjas realizados por Mina Krystina. Los resultados de esta evaluación permitieron establecer tres supuestos que oscilan entre un volumen de todo uno de 4.328.194 m^3 con ley de 226,9 mg/m^3 de Au, y 3.134.886 m^3 con ley de 261,0 mg/m^3 de Au. Las potencias de aluvión, según las opciones definidas, oscilan entre 2,45 m y 2,68 m respectivamente. El oro de los aluviones del río Erjas se presenta como oro nativo, en estado libre, siendo escasos los engarces con cuarzo. Se presenta en partículas finas menores de 1 mm, aunque excepcionalmente se ha encontrado una partícula de hasta 6 mm. Las únicas labores de explotación de los aluviones del río Erjas son de época romana. Dichas labores se describen de forma concisa y clara en el informe que se viene siguiendo en la presente descripción. Se ubican sobre las terrazas T_1 a T_4, el abanico aluvial y las facies conglomeráticas gruesas del Mioceno.

En Portugal se conocen las explotaciones de Termas de Monfortinho (Silva y Veiga, 1954; Sánchez Palencia, 1983). En la parte española, de acuerdo con la descripción de Pérez García y Rivas (*op. cit.*), existen cuatro agrupaciones de labores romanas que de N a S, son: Confluencia de arroyo de Martín Albarrán con el río Erjas, Mioceno entre el arroyo de Martín Albarrán y el regato del Vino, Dehesa de Benavente y Vega Torviscosa. Se trata de explotaciones tipo «zanjas-canal», «lavado superficial» pequeñas «cortas de arrastre» y «surcos en arado». Son frecuentes los restos de «murias» en los bordes de los canales.

3.1.2.2.2. Aluviones auríferos del arroyo Fresnedoso (43-61)

El área mineralizada del arroyo Fresnedoso se sitúa entre Perales del Puerto y Moraleja.

Por referencias de naturales de la zona, eran conocidas modestas extracciones de concentraciones de Sn (casiterita) y Au en tres ambientes concretos: en facies conglomeráticas del Terciario, en el cauce actual del arroyo Fresnedoso sobre las pizarras del zócalo varisco y en amplios depósitos del Cuaternario del Fresnedoso desarrollados sobre substrato Terciario.

La zona fue investigada por el IGME (1975b y 1982), primero para hacer una evaluación somera de las concentraciones de Sn y W y, posteriormente, con trabajos más detallados para obtener una cubicación lo más exacta posible de las reservas de Sn y Au en el aluvial cuaternario e investigar las posibilidades de los mismos metales en el Terciario.

Las concentraciones auríferas del arroyo Fresnedoso se sitúan en el extremo NE de la Depresión Terciaria de Moraleja, próximo al límite septentrional de la cuenca definido por la fractura Alpina de Castello Branco que marca el contacto con los materiales del zócalo. Se disponen dentro del SECTOR IV de la cuenca (IGME, 1987b).

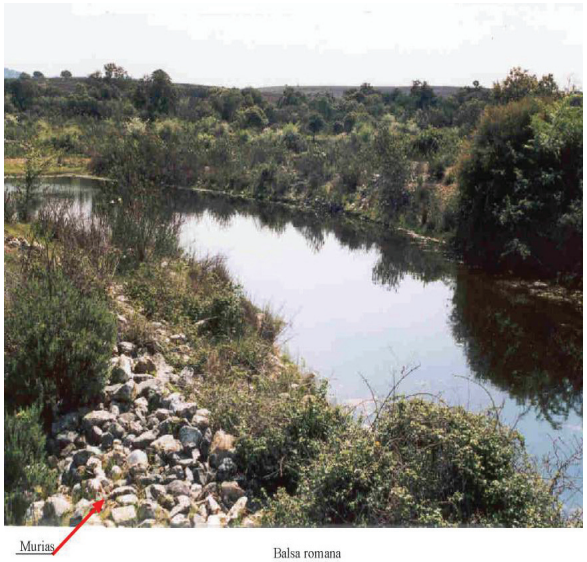


Foto 3.82. Indicio 43-051. Murias y balsas de las explotaciones romanas del río Erjas

Los materiales del zócalo en contacto con la depresión están constituidos por la serie esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño y por granitos del borde SE del batolito de Jálama. En ambos conjuntos son importantes los filones de cuarzo con casiterita y scheelita y, dentro de la serie metasedimentaria, los filones de cuarzo con oro.

En esta zona el Terciario está constituido por facies conglomeráticas en el borde N y más al SE por facies predominantemente margosas, de edad Mioceno. Las facies conglomeráticas aparecen bien expuestas en las trincheras de la carretera de Perales del Puerto a Moraleja, en las proximidades del arroyo Fresnedoso. Los cantos son fragmentos planos de pizarras dispuestos subhorizontalmente y cantos más equidimensionales de cuarzo. La matriz es arcillosa de color rojizo. La facies predominantemente margosa es de color blanco amarillento y presenta frecuentes nódulos calcáreos.

La cabecera del arroyo Fresnedoso se dispone sobre el zócalo varisco, y durante su recorrido por esta unidad su lecho es frecuentemente de roca viva. Al llegar al Terciario disminuye su pendiente y aparecen amplios depósitos cuaternarios, siendo desde este punto hasta aproximadamente 1 km aguas abajo donde se presentan las concentraciones auríferas. La potencia media de los depósitos cuaternarios en esta zona es de 1,7 m. Están constituidos por grava sin apenas matriz, conglomerado con matriz arcilloso-arenosa, material arcilloso-arenoso y arena cuarzo-feldespática.

Las concentraciones auríferas del arroyo Fresnedoso se sitúan fundamentalmente en el Cuaternario, en el tramo comprendido desde su encajamiento en el Terciario hasta aproximadamente 1 o 1,5 km aguas abajo. La asociación de minerales pesados obtenida en las bateas está constituida por casiterita, turmalina, óxidos de Fe e ilmenita, como minerales principales, y oro nativo, estaurolita, magnetita, pirita y rutilo como accesorios. El oro se presenta típicamente como laminillas finas de superficie milimétrica, aunque, esporádicamente, aparecen pepitas redondeadas de mayor tamaño. La mayor concentración se produce cuando la red cuaternaria se encaja en el terciario, lo que coincide con un cambio de pendiente neto condicionado por el control estructural del borde NO de la depresión.

Los resultados de la evaluación de reservas de Au establecidas en el cuaternario del Arroyo Fresnedoso, en base a 88 muestras de pocillos, son (IGME, 1982a):

Volumen:	381.678 m^3
Reservas de todo uno:	763.355 t
Reservas de oro:	74 kg
Ley media:	0,096 g/t

Los sondeos de exploración realizados en el Terciario dieron unos resultados totalmente negativos tanto con respecto al Au como a posibles concentraciones secundarias de Sn.

3.1.2.2.3. Explotaciones romanas del "Sierro de Coria" (indicio 43-066) y "Murias del Río Ladrillar" (43-002).

Las explotaciones del Sierro de Coria fueron localizadas gracias a la comunicación verbal del geólogo Alberto Rivas, vecino de Coria, conocedor de este tipo de labores por sus trabajos de investigación en los depósitos del río Erjas. Están situadas en el paraje conocido como El Sierro, a unos 2,5 km al N de Coria.

La pista que cruza El Sierro y que une las poblaciones de Calzadilla y Coria sigue el trazado de una calzada romana claramente reconocible en la vertiente sur de El Sierro. Al O de dicha calzada existen varios restos de «murias» y también se vislumbran restos de canales de lavado al E de la calzada bordeando los afloramientos de las terrazas explotadas. La morfología de estos afloramientos, que se presentan en la cartografía MAGNA a modo de islotes o relictos, sugiere que responden a restos de la explotación masiva de dichas terrazas.

Los horizontes explotados corresponden posiblemente a las dos terrazas superiores de la margen derecha del río Alagón, situadas en las cotas 180 m y 160 m y puede que afecten también a las de cota 140 m, 125 m y 100 m de las que quedan afloramientos aislados en el entorno.

Dicho depósitos se sitúan sobre un zócalo Terciario constituido por arcilla, limo y arena micácea de edad Pleistoceno Inferior, pertenecientes al sector III de la Depresión de Coria (IGME, 1987b).

No se dispone de ningún tipo de información o documentación acerca de la asociación de minerales pesados de estos depósitos ni de las características del oro. Tampoco se puede asegurar, si las labores tocaron los sedimentos del Terciario, aunque, por los datos disponibles de las explotaciones del río Erjas y arroyo Fresnedoso, no parece probable.

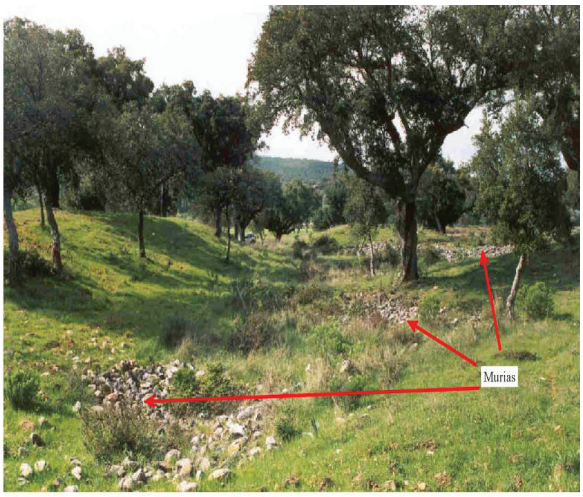
El indicio **43-002**, está representado por espectaculares acumulaciones de «murias» en las orillas e islotes del propio cauce del río Ladrillar aguas bajo de Las Mestas, en la vertiente S de la Sierra de Francia, en el límite de las provincias de Salamanca y Cáceres. El río en esta zona discurre encajado en la serie esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño. En las vaguadas tributarias del río aparecen frecuentes rellenos de considerable potencia de coluviones constituidos por los propios materiales de la formación esquisto-grauváquica.

La presencia de explotaciones auríferas romanas es conocida en la vertiente N de la Sierra de Francia, donde se conocen con el nombre de Las Cávenes, sobre las cuales se ha montado recientemente un centro de interpretación. Dichas labores lavaron los depósitos tipo raña y coluviones desarrollados a pie de las sierras de cuarcitas ordovícicas que constituyen la Sierra de Francia.

La procedencia del oro presente en las concentraciones aluvionares de los depósitos detríticos recientes es un problema que trasciende a los límites de la zona de Plasencia y se plantea para todos los depósitos similares existentes en ambas vertientes N y S de la Sierra de Gata y Sierra de Francia.

La ausencia de oro en las bateas y modestas explotaciones de Sn de tipo placer, aguas abajo de los filones mineralizados encajantes en los granitos del batolito de Jálama y otros stocks más pequeños, parecen indicar una ausencia de relación directa con el plutonismo como probable área fuente del oro detrítico.

Sí que es conocida la presencia de filones auríferos en la serie esquisto-grauváquica preordovícica, y no se descarta la presencia de diseminaciones en los cuarzos de exudación tan frecuentes en la serie metamórfica. El problema que se plantea al relacionar el oro detrítico con la erosión de estas mineralizaciones son los bajos contenidos de los filones auríferos



Traza de canal de lavado flanqueado por murias

Foto 3.83. Indicio 43-051. Canal de lavado de explotación romana

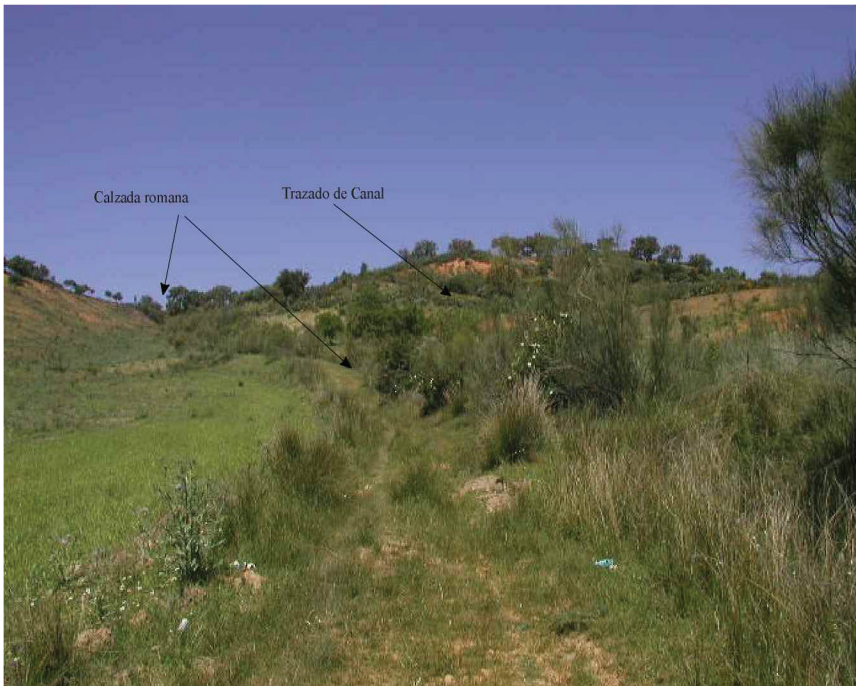


Foto 3.84. Indicio 43-066. Panorámica de calzada romana y del trazado del canal de antiguas explotaciones romanas.

conocidos, que difícilmente explicarían las concentraciones evaluadas en algunos depósitos. En este sentido, se especula con la capacidad de concentración de los propios procesos sedimentarios, igual que parece ocurrir con el papel que desempeñan en la generación de pepitas de tamaño considerable, no encontradas aquí. La posibilidad de recurrir a la existencia de paleoplaceres auríferos en la serie esquisto-grauváquica, como posible fuente del oro detrítico, no parece viable por los resultados negativos de todas las prospecciones realizadas en este sentido (IGME, 1987a).

En conclusión, en función de los datos de campo, la única fuente conocida para explicar la procedencia del oro detrítico son los cuarzos auríferos de la serie esquisto-grauváquica preordovícica, independientemente del origen del oro de dichos filones.

Por último, es importante tener en cuenta la posibilidad de una secuencia polifásica en la deposición final del oro detrítico, tal como se encuentra en la actualidad. Como se ha descrito anteriormente, las concentraciones de oro se disponen, preferentemente, en los depósitos aluviales cuaternarios depositados sobre zócalo Terciario, lo cual implica el encajamiento previo de la red fluvial en dicha formación. Por ello es importante la concentración previa del oro detrítico ligada a la generación de las cuencas terciarias. Todos estos procesos están totalmente condicionados por la fracturación ligada a la tectónica alpina. Dichas estructuras son la causa de cambios bruscos en el perfil de equilibrio de los cursos fluviales, tan importantes en la deposición de los elementos pesados y, por tanto, del oro.

3.1.2.2.4. Depósitos aluvionares auríferos en el área del stock granítico de Logrosán

En Logrosán se explotaron de forma intermitente los aluviales del arroyo Ginjal, que drena la sierra de las Villuercas. También se extrajo oro aluvial del indicio de Las Artesitas, si bien esta explotación produjo esencialmente Sn. También es conocida la presencia de oro en el Arroyo Caballero, en Alcollarín, aunque se encuentra en muy escasa proporción (Sos Baynat, 1962).

3.1.2.2.5. Depósitos aluvionares auríferos en los ríos Alagón y Jerte

Se mencionan estos depósitos aún cuando no se incluye ninguno en forma concreta en el mapa.

Desde tiempos muy antiguos es conocida la existencia de oro en los depósitos aluvionares de los ríos Jerte y Alagón. Era frecuente entre los habitantes de estos valles el compaginar las actividades agrícolas con las de bateo de las arenas de los aluviones. En los pueblos de estas zonas había, antes de la mitad del siglo pasado, paisanos que se dedicaban en forma más intensiva a estos menesteres y tenían este medio de vida, los aureanos.

Rubio (1936) estudia las características de estos aluviones para analizar la viabilidad de su explotación y menciona referencias anteriores de su potencialidad que se remontan a L. Mallada, J. Viú, y D.L. Cossío. Este último ya concluía que el posible interés de estas concentraciones aurífera debía encontrarse en las terrazas o «aluviones antiguos» y no en los aluviones recientes. Rubio estima que el área cubierta por las

terrazas cuaternarias es de 150 km^2. Las zonas más favorables se encuentran próximas a la confluencia de los dos ríos, con llanuras más amplias y mayores volúmenes de aluviones (zona de Galisteo).

En los desmuestres efectuados por este autor, se confirma que los contenidos más elevados en Au se encuentran en las terrazas y que el mineral pesado acompañante de éste y más significativo es la ilmenita, que alcanza concentraciones de hasta 100 kg por tonelada o por 2,5 m^3 de aluvión. Otros minerales pesados accesorios son la magnetita y la casiterita. Los contenidos determinados por Rubio en estos materiales son de 1g/m^3 en la base de las terrazas y del orden de la décima parte en los aluviones más recientes. El origen de estas concentraciones se encuentra en la denudación y erosión de los numerosos filoncillos de cuarzo existentes en los materiales esquistosos precámbricos o en los cuerpos graníticos (filoncillos de qz-w-apy con trazas de Au) que en sí mismos no tienen gran interés, por sus bajos contenidos y tonelajes.

3.1.3. Mineralizaciones de Pb-Zn-Cu (Ag)

Las mineralizaciones de Pb-Zn (Cu-Ag) existentes en Extremadura son muy numerosas y de tipos variados. Un estudio tipológico que recoge y clasifica las principales tipologías de estas mineralizaciones fue realizado por Palero, F. *et alt.*, en 1985. La explotación de estas mineralizaciones filonianas, organizadas, en su mayoría, en varios campos filonianos, ha dado lugar a una actividad minera muy importante en la segunda mitad del siglo XIX y primeras décadas del XX, que se ha concentrado en varios distritos mineros, la mayor parte de los cuales se localiza en la provincia de Badajoz (Azuaga, Castuera, Garlitos). En Cáceres, aunque sin tanta trascendencia minera, existen asimismo varios distritos y tipos que se asocian a diversos entornos geológicos.

Se distinguen, por su situación geológica, filones con asociación espacial con rocas graníticas, filones en el ADE o en materiales paleozoicos, en fracturas extensionales sin relación con rocas graníticas, y filones en fracturas extensionales en zonas o bandas de cizalla, a menudo afectados por deformación. Estos últimos muestran, salvo en casos muy extremos de deformación, características muy semejantes, habiéndose formado en contextos prácticamente iguales. Se diferencian en este trabajo aquellos filones que aparecen en bandas de cizalla muy significativas, que controlan en parte su distribución y que se manifiestan en deformaciones importantes en las mineralizaciones. Algunos distritos, en los que el control de las mineralizaciones puede ser debido a accidentes o estructuras del mismo tipo, pero menos importantes o evidentes, y en las que las mineralizaciones han sido menos deformadas, se han incluido en el grupo anterior.

3.1.3.1. Filones de Pb-(Zn-Cu-Ag) en fracturas extensivas en rocas graníticas o próximos a ellas

En el borde SO del batolito de Jálama y en proximidad a Cilleros, encajando en un granito de dos micas de grano grueso, porfídico, se sitúan las indicios **43-53** (mina Baja o Alfarera) y **43-54** (mina Alta) alineados en dirección NE-SO, paralela al sistema de fractura predominante en la zona. Dicha alineación es concordante con la de los filones mineralizados de dichos indicios, N35ºE.

La paragénesis metálica está constituida por galena, esfalerita y pirita. La galena, mineral mayoritario, define, con su disposición en nidos alineados en el cuarzo blanco del relleno filoniano, una estructura bandeada grosera. En zonas superficiales, la potencia reducida de mineralización de galena llegaba a ser 1 m. Esta mineralización fue descubierta en 1855.

Así mismo, en este grupo habría que incluir los filones que se presentan en la unidad granítica de Brozas (**51-038** y **51-039**), asociados a una estructura N90º y en proximidad al borde del stock.

3.1.3.2. Filones de Pb-(Zn-Cu-Ag) en fracturas tardías extensionales, en esquistos del ADE y sin relación espacial con rocas graníticas

3.1.3.2.1. Mineralizaciones de la zona de Abadía y de Guijo de Galisteo

Las mineralizaciones contempladas aquí forman un grupo cuya disposición se adapta a una banda de longitud kilométrica de dirección N60º-70º. La imagen de satélite muestra la coincidencia de esta banda con una estructura significativa de la misma dirección y, que por el contexto regional, podría ser una zona de desgarre o cizalla. Ello concuerda con las direcciones de las mineralizaciones filonianas descritas que ocupan estructuras extensionales. Estos filones, encajados en pizarras, desarrollan en ellas una importante silicificación. Se manifiestan en forma de una densa red anastomosada de venillas de cuarzo que, de forma progresiva, se continúan en el propio filón mineralizado. Frecuentemente, se produce una intensa gossanización u oxidación de la montera del filón.

Las estructuras mineralizadas están constituidas por bandas silicificadas y brechificadas cortando netamente tanto la estratificación como la esquistosidad. Corresponden a fallas que en algunos casos presentan evidencias claras de movimiento transcurrente, de componente sinistro en las de dirección NE y dextro en las de dirección N120ºE. La potencia de estas estructuras varía entre 0,5 y 2 m.

La estructura filoniana mineralizada consiste en un haz de venas de cuarzo de espesor menor de 1 cm, formando un stocwork. La galena se presenta en «nidos» y cristales de hasta 1 cm. En la brecha que constituye el cuerpo mineralizado en el indicio **43-70**, al S de Guijo de Galisteo, se desarrolla un stockwork de siderita que, en determinados sectores a lo largo de su corrida, llega a sustituir a toda la brecha.

En la clasificación de las mineralizaciones BPGC de la Alta Extremadura, Palero *et al*. (1985), consideran a los indicios de Guijo de Galisteo, Abadía y Montehermoso del tipo «*Filones de relleno de fracturas tardías (tardivariscas)*», y definen para ellos dos etapas metalogenéticas, una primera de deposición de minerales de Cu seguida de deposición mayoritaria de los de Pb, y la segunda de cristalización de sulfuros, sobre todo esfalerita. Las características paragenéticas (siderita abundante) y morfológicas (intensa brechificación) presentan ciertas afinidades con las del tipo «Venas de distribución irregular en el exocontacto de granitoides» de dicha clasificación.

Fotos 3.85. Estructura mineralizada. Pozo de la zona superior de las labores. Mina San José (43-47). Abadía. Aspectos de las labores.

Fotos 3.86. Socavón en la zona inferior de las labores. Mina San José (43-47). Abadía. Aspecto de las labores.

Las labores de la zona de Abadía son de principios del siglo XX, anteriores a 1918. Se trata de pozos y socavones. El socavón de Mina San José (**43-47**) puede tener hasta 300 m de longitud. Las labores del indicio **43-70** han sido tapadas por la Junta de Extremadura.

3.1.3.2.2. Mineralizaciones de Pb-Zn en filones extensionales en las zonas de Río Salor y Arroyo de la Luz

Con respecto a la presencia de mineralizaciones de Zn-Pb, destacan dos sectores: el primero en las proximidades del Río Salor (indicios **51-034** a **51-037**) que tuvo considerable importancia en el pasado, el segundo en las proximidades de Arroyo de La Luz y Aliseda (**51-055** a **51-057**), en la aureola externa del stock de Casa Clemente. En su mayor parte son filones que rellenan fallas de extensión, tardías, de orientación NE-SO (N40º) y ENE-OSO (N70º-80º). Encajan en rocas pelíticas y grauvacas del ADE, que muestran rasgos de metamorfismo de contacto.

3.1.3.2.3. Mineralizaciones filonianas de Pb-Zn-(Ag), de relleno de fracturas tardías en los materiales paleozoicos del Sinforme de la Codosera

Mineralizaciones filonianas de rellenos de fracturas tardías en los materiales ordovícicos del Sinforme de La Codosera

Hay otro grupo de filones de plomo en el sector central del Sinforme de La Codosera, a unos 2 kilómetros al SE de Jola, que también tuvieron considerable importancia a finales del siglo XIX y comienzos del XX. Son las minas Marianela I y II (**58-021 y 58-022**). La mineralización se presenta en un haz filoniano de orientación NE-SO (N50º), subvertical, que encaja en las alternancias de cuarcitas y pizarras del Ordovícico inferior. Algunos filones maestros tienen potencias métricas, una continuidad que no sobrepasa los 300 metros, y están constituidos, en su mayor parte, por galena argentífera, esfalerita subordinada y de carácter accesorio, pirita y calcopirita, en ganga de cuarzo.

Mineralizaciones de Pb-Zn-(Ag)-Cu de relleno de fracturas tardías en materiales devónicos del Sinforme de La Codosera.

Aunque situada en Badajoz y no figurar en el presente mapa, se hace mención a esta mineralización por estar situada casi en el límite provincial y para una mejor comprensión de las posibilidades de su entorno en Cáceres. El último intento de explotación de filones con galena argentífera en la región tuvo lugar en la mina Curra, en las cercanías de la Roca de la Sierra. Se trata de una mineralización filoniana, de relleno de fractu-

ras de orientación N30º-N40º subverticales, constituida por galena, esfalerita, pirita y calcopirita accesoria en una ganga de cuarzo y carbonatos. La mina está situada en la prolongación oriental del flanco sur del Sinforme de La Codosera, en las pizarras mosqueadas del Devónico. Aunque hay una relación espacial con las diabasas que existen en el sinclinal de La Codosera, es factible suponer una relación genética de esta mineralización con algún cuerpo intrusivo aflorante o subaflorante. A este respecto conviene recordar que el stock de la Roca de la Sierra se encuentra a menos de un kilómetro y medio al sur de la mina.

3.1.3.2.4. Mineralizaciones filonianas de Pb-Zn-Ag-Cu en fracturas extensivas en la Zona Oriental del Domo Extremeño

En el entorno de Higuera de Albalat se encuentra la mina Norteña (**52-005**), con un largo pasado, pues en 1906, en uno de los varios intentos de recuperación de la actividad que experimentó en la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX se encontraron objetos y herramientas romanas. Fue laboreada de 1850 a 1856. Entre 1870 y 1880 había tres niveles de explotación.

Se beneficiaba un filón extensional arrosariado, con potencias de hasta 1,5-2 m, dirección N30º y buzamiento 70ºE, encajado en materiales del ADE en el flanco NE del sinclinal de Romangordo. La corrida del filón, deducida de la extensión de las labores, es de unos 200 m. La paragénesis consta de cuarzo con galena, esfalerita, pirita, calcopirita y óxidos de hierro.

La mineralización se encuentra justo al O de una fractura tardía de dirección N160º, en su intersección con otra falla anterior (es desplazada por aquella) de dirección N130º. Las labores subterráneas de la mina, también conocida como mina Liriones, constan de un pozo maestro, con galerías en dos niveles, y un plano inclinado. Su historia minera es muy dilatada, habiéndose encontrado objetos de la época romana. La explotación contemporánea se remonta a mediados del siglo XIX y, desde entonces, fueron explotadas de forma intermitente hasta 1960.

La mina la Providencia (**52-006**) está situada al E de la anterior, en Valdecañas de Tajo. También tenía labores de interior, actualmente irreconocibles. En la escombrera sólo se han encontrado muestras de cuarzo con pirita, si bien la mina debió ser de Pb, por referencias. Una mineralización similar se explotaba en la mina Sebastiana (**52-010**), en Campillo de Deleitosa, aunque con dirección del filón diferente, de N30º.

En Navalvillar de Ibor aparecen dos indicios (**52-049, 52-050**), similares a los anteriores, en los que hubo pequeñas explotaciones, hoy difíciles de reconocer, de filones de direcciones N40º (mina Perdida, **52-049**) y N85º (Navalconejo, **52-050**).

3.1.3.3. Mineralizaciones de Pb-Zn-Ag-Cu en estructuras extensionales asociadas a bandas de cizalla

3.1.3.3.1. Mineralizaciones asociadas a la Banda de Cizalla de Montánchez BCM). Distrito de Plasenzuela (51-087 a 51-112)

Un ejemplo representativo de este grupo lo constituyen las mineralizaciones del entorno de Plasenzuela (Cáceres). Se han identificado 26 indicios, con una docena de antiguas minas que se encuentran en el exocontacto del borde occidental del stock de Plasenzuela y encajan en las pizarras y grauvacas del Alogrupo Domo Extremeño (ADE). Las paragénesis son bastante complejas, con abundante esfalerita, galena, siderita y sulfoantimoniuros de Pb-Ag, y se caracterizan por su alto contenido en Ag. Los yacimientos más representativos son el Grupo Minero La Sevillana (**51-097, 51-104 y 51-100**), La «Serafina» (**51-109 a 51-112**), «Casa Blanca-Horco de Arriba» (**51-101, 52-105, 52-103 y 52-99**), «Petra» (**51-107**), «La Arrebatada» (**51-093**), «La Liebre» (**51-108**), «El Carmen» (**51-092**) y «Las Golondrinas» (**51-091, 52-098 y 51-96**) entre otras.

Este grupo de mineralizaciones se encuentra situado en pizarras y grauvacas del Alogrupo Domo Extremeño (ADE), muy próximo al borde occidental del stock granítico de Plasenzuela (Figura 3.13). La mineralización se presenta en forma de venas irregulares y filones cuyos rasgos geométricos son similares a los de un stockwork. Se reconocen varios grupos filonianos, cuyas características son difíciles de estimar, dada la inaccesibilidad de las labores, pero no superan los 300 metros de longitud y profundidad. La dirección de los grupos filonianos es norteada, coincidiendo con los pliegues de la segunda fase de deformación hercínica.

La paragénesis está constituida por esfalerita, galena, boulangerita, jamesonita, pirita, arsenopirita y calcopirita, en ganga de cuarzo y siderita. Los sulfuros son microgranudos y los minerales se disponen en bandas o «fajas» centimétricas dentro de las venas, o en brechificaciones locales de las mismas. Hay que hacer notar la presencia, geoquímica y económicamente importantes, de Ag y de Sb en las sulfosales y la galena.

La situación periplutónica de todas las mineralizaciones, en el exocontacto del borde occidental del granito de Plasenzuela, hace pensar que el origen de los metales puede estar en relación con los diques y diferenciados pegmoaplíticos que caracterizan dicho borde occidental del plutón de Plasenzuela.

Este conjunto de mineralizaciones, que se encuentra ocupando estructuras de segundo orden, en forma de removilizaciones, está probablemente relacionado con una importante banda de deformación (la BCM,

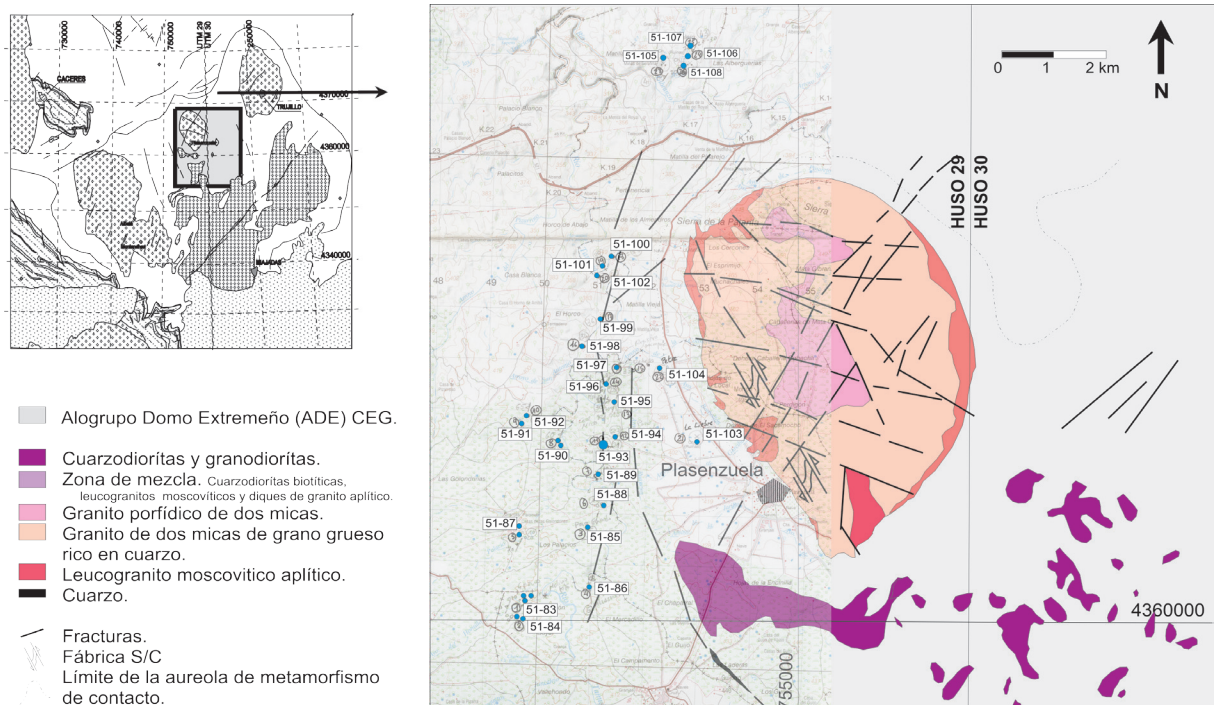


Figura 3.13. Yacimientos e indicios minerales de Pb-Ag-Zn-Sb del Oeste de Plasenzuela (modificado de Gumiel y Campos, 1999) Esquema geológico de los plutones de Plasenzuela y Ruanes. (Geología basada en Monteserín y Perez Rojas, 1980 y Palero *et al.*,1985)

Banda de Cizalla de Montánchez), que tiene una dirección aproximada NO-SE y con la que, al menos espacialmente, se encuentran relacionados un numeroso conjunto de ocurrencias de mineralización a la escala regional (Gumiel y Campos, 2002). Las dos explotaciones más importantes parecen haber sido la de La Sevillana y la de La Serafina.

Grupo Minero La Sevillana, Plasenzuela (51-097, 51-100, 51-104)

Aún se conservan algunas de las antiguas edificaciones mineras de estas minas, que atestiguan de su importancia en el momento. Existen dos pozos principales, junto a otros dos menores, en una corrida de unos 300 m, y aún se observan restos de una fundición. Las escombreras han sido trabajadas posteriormente por lo que, junto al hecho de no aflorar los filones, es difícil encontrar muestras significativas de la mineralización. Esta mina dejó de explotarse en 1908.

Grupo Minero La Serafina (51-109 a 51-112)

En su entorno se reconocen tres pozos principales, construcciones mineras y chimeneas en una alineación de unos 400 m. Aunque la mineralización no está expuesta, se mencionan venas con una potencia máxima de 1,75 m, en las cuales los sulfuros se presentaban en los 50 cm centrales. Fueron probablemente laboreadas por los romanos, debido a su alto contenido en plata. Fueron explotados por última vez en 1914-1915, habiéndose iniciado los trabajos mineros en la época moderna hacia 1860.

3.1.3.3.2. Mineralizaciones de Pb-Zn-(Cu) en filones extensionales asociados a bandas de cizalla en la Zona oriental del Domo Extremeño

En el Domo extremeño se encuentra un buen número de mineralizaciones filonianas de Pb-Zn-Cu, algunas de las cuales forman agrupaciones asociadas a estructuras regionales mientras que otras aparecen más dispersas. Todas las mineralizaciones referenciadas son de escasa importancia. Sin embargo tienen una dilatada historia minera que se remonta, a menudo, a la dominación romana. Han sido explotadas muchas de ellas desde mediados del siglo XIX, con numerosas interrupciones de su actividad, entre otras causas por las dificultades de transporte. Las mineralizaciones son filonianas, del tipo BPGC (blenda, pirita, galena y calcopirita) y de características bastantes similares entre ellas, salvo quizás por su entorno geológico. Se encuentran ampliamente distribuidas por todo el ámbito del Domo, aunque, a menudo, se organizan en torno a lineamientos que corresponden a estructuras regionales de cizalla. Se trata de filones con ganga de cuarzo y, ocasionalmente, carbonatos (ankerita o siderita), que rellenan fallas de extensión y cuyas texturas son propias de relleno de espacios abiertos. La mayoría presentan direcciones filonianas orientadas NE-SW, si bien algunas presentan direcciones E-O o ONO-ESE.

Foto 3.87. Antiguas labores del Grupo Minero La Sevillana, Plasenzuela

Foto 3.88. Mina La Sevillana. Antiguo pozo Norte, en cuya pared se encuentran venas de dirección N20º

Foto 3.89. Grupo Minero La Serafina. Panorámica de escombreras y pozo.

Foto 3.90. Grupo Minero La Serafina. Pozo 1899.

Foto 3.91. Grupo Minero La Serafina. Socavón en rampa.

Foto 3.92. Grupo Minero La Serafina. Pozo de sección redonda

Mineralizaciones filonianas de Pb-Zn-Cu en filones extensionales en la zona de cizalla de Ibor

En la comarca de Deleitosa-Campillo de Deleitosa puede reconocerse, en la imagen de satélite LANDSAT, un lineamiento de dirección N65-70º, reflejo de una estructura de al menos 40 km de longitud. En su traza, y ocupando gran parte de la estructura, se distribuye una serie de 6 mineralizaciones filonianas de Pb-Zn (**52-021, 52-022, 52-023, 52-024, 52-013, 52-015**). Las direcciones filonianas son bastante uniformes, estando comprendidas entre N95º y N130º salvo

Foto 3.93. Panorámica de las labores de La Arrebatada

Foto 3.94. Esfalerita deformada de los filones de la mina La Arrebatada

la del indicio **52-021**, que es de N75º, y la de mina Marialina (**52-015**), N55º-75º. Corresponden a filones extensionales, algunos de ellos con deformaciones marcadas sobreimpuestas. El más importante es el de la Mina Marialina o Triunfo de San Julián (**52-015**).

La mina Triunfo de San Julián o Marialina (indicio **52-015**) está situada a unos 3 km al sur de la localidad de Peraleda de San Román, en la orilla derecha del río Gualija. Los trabajos más antiguos sobre estas minas se remontan probablemente a la época de dominación romana, tal como parece desprenderse del aspecto de las labores. Sin embargo, las referencias escritas más antiguas datan de 1845, coincidiendo con la construcción de un horno para fundir el mineral. Hacia 1871 una compañía inglesa trabajó estas labores durante unos tres años. Existía un pozo de 80 m y la explotación se efectuaba a dos niveles (30 y 50 m), con galerías en dirección de hasta 500 metros. En épocas posteriores se relavaron las escombreras. La última concesión minera data de 1917.

Desde el punto de vista estructural esta mina se encuentra situada en el Anticlinal de Valdelacasa en una zona con una complicada estructura tectónica. El anticlinal de Valdelacasa termina, hacia el NO bruscamente, contra el macizo granítico de Berrocalejo. Su flanco occidental en esta zona se dispone sobre el afloramiento granítico, que a su vez, pincha la charnela del Sinclinal de Guadarranque cambiando su vergencia. Precisamente por tratarse de un fragmento del flanco SW separado de su contexto, los elementos estructurales presentan distorsiones importantes y disposiciones anómalas, Las estructuras más significativas son las fracturas con orientación N45º y componente dextrógira, que atraviesan esta zona, afectando tanto a los materiales del Precámbrico-Paleozoico como a los macizos graníticos. Estas fracturas se atribuyen a la F2 (cizalla), en conjugación con las fracturas levógiras de dirección 90º-120º que aparecen al sur de esta zona, en el anticlinal de Ibor.

El filón que beneficiaba la mina «Marialina» encaja tanto en el cuerpo granítico de Berrocalejo como en las pizarras del Tremadoc que constituyen su aureola. Está situado sobre el trazado de una falla mixta orientada N45º, que ha jugado con movimiento dextrógiro e inverso, elevando el bloque suroriental. La longitud de la estructura es kilométrica, aunque las labores sólo tienen unos 800 m. Se observan otros filones paralelos asociados de menor importancia. Su potencia es muy variable y tiene morfología arrosariada. Presenta las potencias máximas cuando encaja en los materiales sedimentarios y mínimas cuando encaja en granito La asociación mineral está formada por cuarzo, barita, y abundante feldespato alterado a caolín y, como minerales accesorios, galena y calcopirita, con esfalerita ocasional.

Como minerales de alteración supergénica se encuentran carbonatos de cobre e incluso piromorfita. La galena se presenta tectonizada, bien en nódulos en una matriz de arcillas de alteración o como clastos de una brecha tectónica hetereogénea presente, sobre todo, en el hastial sur del filón. También se encuentran cristales idiomorfos de galena asociados a la barita. Las salbandas están formadas por arcillas grises muy plásticas, producto de la milonitización del encajante. Situados cerca de los hastiales, se observan diques de pequeñas dimensiones de leucogranito, que contienen abundante sericita de alteración. El encajante se encuentra muy alterado y tectonizado. La galena asociada al cuarzo también se encuentra deformada.

Una más detallada descripción de la geología de esta mina se encuentra en IGME-MAYASA-ENCASUR (1984-87).

La mina de los Baldíos de Urguillón (**52-022**) en Torrecillas de la Tiesa, explotaba un filón de dirección N150º, vertical, con una asociación mineral formada por cuarzo y ankerita, acompañados por galena y esfalerita y, como mineral de alteración supergénica, cerusita.

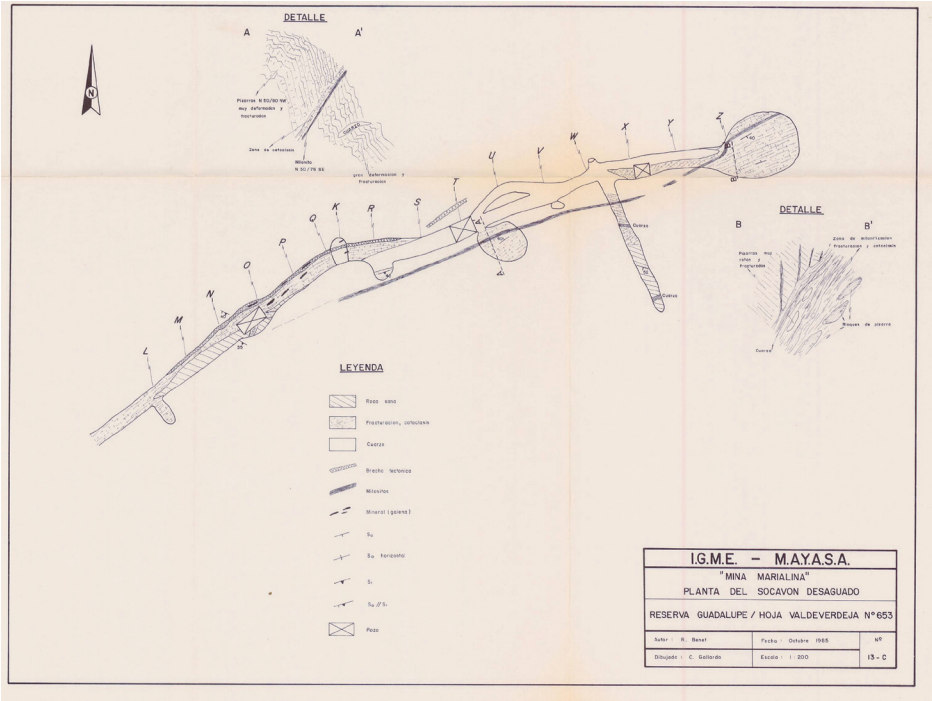


Figura 3.14. Esquema del plano de labores de la mina Triunfo de San Julián o Marialina, Peraleda de San Román (IGME-MAYASA)

Mineralizaciones similares, en la misma estructura, son las de La Fonilleja (**52-021**), La Cuesta (**52-023**), Gargantilla (**52-024**), y El Piecito (**52-13**).

En una estructura asociada, de orden menor, y de dirección N120º, se encuentran dos mineralizaciones filonianas muy análogas a las anteriores (**52-043, 52-045**).

Minas de El Rostro (**52-043**). En Castañar de Ibor se encuentra un grupo de labores mineras de las que se extrajo Pb y Zn, conocidas como El Rostro. Se sitúan en el Anticlinal de Ibor. Se tienen noticias de su laboreo al menos desde el siglo XV. La última concesión de explotación es de 1969. La dirección general del filón explotado es N90º. Las labores mineras han trabajado el filón a distintos niveles y realces hasta su superficie. Hoy en día son inaccesibles. En IGME-MAYASA-ENCASUR (1984-87), puede encontrarse una cartografía de las labores de interior y un estudio de la mineralización.

El filón ha sufrido varias fases de deformación y mineralización, por lo que su interpretación resulta compleja. La mina benefició dos filones con distinta orientación, N80º y N135º. El segundo filón es paralelo a la esquistosidad. A partir de las distintas estructuras y texturas observadas, se puede suponer que han tenido lugar dos fases de deformación y dos fases de mineralización. La paragénesis de ambos filones está constituida, además de por cuarzo y ankerita, por galena, esfalerita, calcopirita y pirita. El filón se encuentra deformado por una cizalla direccional sinistra. Las texturas miloníticas son frecuentes, probablemente en relación con las fracturas del sistema 100º-120º sinistro generado durante la segunda fase hercínica de deformación, en la que se han reactivado en movimiento de cizalla las estructuras tensionales en las que se formaron los filones. La mineralización pudo generarse probablemente durante la interfase F1-F2 para ser posteriormente deformada durante la 2ª fase hercínica o, simplemente coincidir con la segunda fase por reactivación de estructuras inicialmente extensivas.

La mineralización de San Benito (**52-045**), muy similar y próxima a la anterior, con la misma asociación mineral pero con los minerales no deformados y con tendencia a conservar sus formas propias, se encuentra en un filón con dirección N90º. Puede representar una mineralización análoga a la del Rostro pero que no ha sido afectada por la deformación de cizalla, que se ha canalizado por zonas próximas.

3.1.3.3.3. Mineralizaciones de Pb asociadas a la banda de cizalla Alcollarín-Alía

Aunque la mayor parte de las mineralizaciones controladas por este accidente son de P, de P-Cu o de Cu, en su parte más oriental se presenta la mineralización de China Rosa (**52-086**), que aunque con Cu como sustancia significativa, también contiene plomo.

La Mina China Rosa (**52-086**) se encuentra situada al este de Alía. Estructuralmente, se encuentra en el Anticlinal de Ibor. El mineral principal es la galena, si bien la calcopirita es relativamente abundante. El análisis químico de una muestra tomada en la escombrera, da contenidos altos en Sb (tetraedrita?). La dirección de la estructura filoniana es N70º.

3.1.3.3.4.Mineralizaciones de Zn-Pb asociadas a bandas de cizalla en el distrito de "San Roque"

Los trabajos mineros para el beneficio de mineralizaciones de Pb-Zn son abundantes en la comarca de Berzocana. Por lo general, se trata de explotaciones mineras, hoy día inactivas, de pequeño tamaño a excepción del «Grupo Minero San Roque-San Fernando». Los trabajos consisten en labores de interior con pozos y galerías y labores superficiales con rafas en la dirección de las estructuras mineralizadas. Los volúmenes de escombreras son bajos y en ocasiones han sido utilizadas como áridos.

Las mineralizaciones encajan en materiales del Proterozoico superior (Complejo Esquisto Grauváquico, CEG), y forman parte del «Anticlinorio del Domo Extremeño» de edad Rífeense superior-Vendiense. Las litologías dominantes son grauvacas grises de grano medio a grueso y pizarras grises a negras. Aparecen algunas intercalaciones métricas de paraconglomerados. Los diques de cuarzo son muy abundantes en toda la región y atraviesan a todas las litologías descritas. El grado de metamorfismo regional es muy bajo.

Las mineralizaciones de Pb-Zn están formadas por haces de filones de cuarzo de potencia centimétrica a decimétrica y longitud hectométrica. Por lo general, los haces filonianos son subparalelos a la foliación principal de las rocas encajantes, variando su orientación entre N120º-N170º, subverticales o fuertemente buzantes al oeste. Es frecuente observar dichos haces mineralizados asociados a estructuras de cizalla, de carácter dúctil a frágil-dúctil, con longitud hectométrica, potencia de unas decenas de metros y profundidad desconocida.

Las paragénesis minerales están formadas por cuarzo y esfalerita y, como minerales accesorios, galena, pirita, calcopirita, arsenopirita, carbonatos (ankerita-siderita), sericita-moscovita, plagioclasa (albita), clorita, integrantes de la fase hipogénica y, como minerales de la fase supergénica, básicamente oxihidróxidos de hierro y zinc, malaquita-azurita y marcasita.

Las alteraciones hidrotermales que afectan a las rocas de caja son poco penetrativas, destacando la silicificación, la más importante, sobre otras más o menos presentes como son cloritización, sericitización-moscovitización y carbonatización.

En esta grupo se incluyen los indicios: «Grupo Minero San Roque-San Fernando», **52-029** y **52-031**, «Mina del Piojo», **52-055**, «Mina del Piecito», **52-013**, «Mina Mantequera», **52-028**, «Retozana» y «Retozana II», **52-026, 52-027**. De todos ellos, el «Grupo Minero San Roque-San Fernando» representa el yacimiento de mayor importancia tanto por sus rasgos geológicos intrínsecos como por la dilatada historia de la explotación y los tonelajes extraídos.

Grupo Minero San Roque-San Fernando

Se trata de la explotación minera más grande de la comarca. Fue trabajada por primera vez en 1850, siendo después abandonada. La mina constaba de labores de superficie con rafas y socavones siguiendo las estructuras mineralizadas y con labores de interior con varios pozos, pisos de explotación y galerías en la dirección de tres cuerpos mineralizados. En el exterior de la mina se encontraban las casas de máquinas, transformadores, castilletes, planta de flotación, casas de operarios, almacenes y oficinas así como las escombreras y presa de lodos. Los trabajos en la mina se reanudaron en 1898 por la sociedad belga Minas Metálicas de Extremadura sobre la antigua explotación y labores de probable origen romano, continuándose con varias interrupciones hasta el año 1963, en que se cerró definitivamente. Estas interrupciones estaban, en gran parte motivadas por los elevados costes de transporte del mineral a Cáceres. Durante algunas de estos ceses de actividad se relavaron escombreras, como ocurrió en 1913. En 1980, el IGME inició una serie de trabajos de investigación en el área de la «Reserva del Estado Aldeacentenera», continuados entre 1985 y 1987 por ENADIMSA, con el fin de evaluar el potencial minero del área y la viabilidad de continuar la explotación en el Grupo Minero San Roque-San Fernando. Se realizaron cartografías de detalle de las zonas mineralizadas, un total de 4.524 metros de sondeos, calicatas, recuperación de labores, geoquímica de arroyos (para Pb-Zn-Cu), geofísica, estudios sedimentológicos del C.E.G. y estudios litogeoquímicos, entre otros.

En 1908, la producción fue de 628 t de mineral de cinc, 75 t de mineral de plomo y de 110 t de mixtos.

El «Grupo Minero San Roque» (Berzocana), **52-029**, fue una explotación para beneficio de Zn y Pb sobre un campo filoniano formado por un haz de filones y venas, con al menos seis cuerpos mineralizados (de los cuales tres, distantes entre sí 30-40 m, fueron objeto de explotación en la mina San Roque), de orientación N165º-170º/ 65º-75ºO, con potencias variables (IGME, 1984). Las potencias de caja medias eran de 1,5 a 2 metros, con potencias reducidas mineralizadas de 0,30-0,40 metros (Figuras 3.15 y 3.16)

ENADIMSA (1986) determinó que el campo filoniano tiene unos 1.600 metros de longitud por unos 200 a 400 metros de anchura. El «Socavón San Fernando» (**52-031**), en el que aparece, a 500 metros al NE de «San Roque» un filón que tiene 330 metros de corrida y 1 metro de potencia, presenta también signos de haber sido trabajado. Tiene dos cuerpos mineralizados de orientación N160º-170º y buzamiento 60º-70ºO. Las características de la mineralización son análogas a la de San Roque. Las rocas encajantes de la mineralización son grauvacas y pizarras con algunos

niveles fanglomeráticos de potencia métrica de cantos de cuarzo y cuarcita con matriz grauváquica, todos ellos pertenecientes al C.E.G, en la zona de tránsito entre La Unidad Inferior y la Unidad Superior (Vendiense Superior).

Estructuralmente, se encuentran en una banda de cizalla senestra sinfase de la deformación principal hercínica (F1-F2), tabular, de longitud hectométrica a kilométrica y algo menos desarrollada en profundidad. La anchura es de algunas decenas metros, como máximo, y la disposición espacial es subparalela a la S_1 (N160-170º/70ºO). Esta cizalla, que se desarrolla algo después que la esquistosidad del encajante, se sitúa en el flanco invertido de una antiforma de traza axial N-S, vergente al E. La S_0 está verticalizada o algo invertida al W (IGME *et al.*, 1984-87) Figura 3.17.

La asociación mineral observada en muestras de escombrera y sondeos es, de mayor a menor importancia: esfalerita, galena (a veces hojosa, a veces granuda) pirita, y calcopirita. Ocasionalmente aparecen arsenopirita y oro nativo. La ganga está formada por cuarzo y, en menor medida, carbonatos (siderita, ankerita), sericita, moscovita, clorita y plagioclasa (albita). Los minerales supergénicos son básicamente oxihidróxidos de hierro y zinc, malaquita, azurita y marcasita.

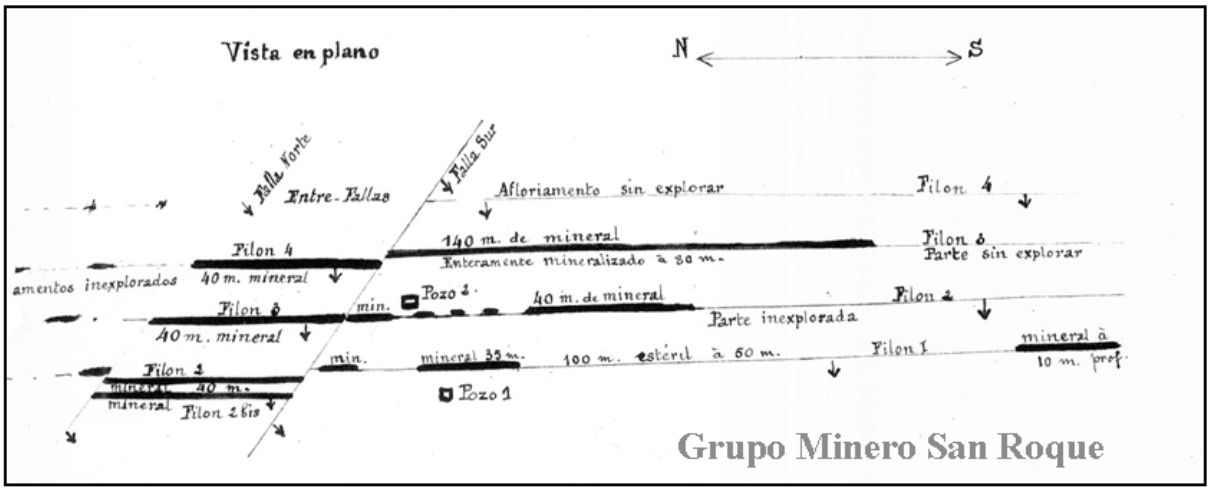
Todas las alteraciones hidrotermales observadas en la zona del «Grupo Minero San Roque» son por lo general poco penetrativas en las rocas de caja de la mineralización, siendo la más destacada la silicificación y, con menor importancia, la cloritización, sericitización-moscovitización y la carbonatización (Figura 3.18).

En ocasiones, la mineralización aparece fuertemente milonitizada y brechificada, desarrollándose frecuentemente esquistosidad milonítica en la esfalerita, siendo las zonas más silicificadas las más ricas en sulfuros, por lo que como indican Palero, F. *et al.*, (1985), se deduce una relación entre la mineralización y el grado de silicificación (Fotos 3.95, 3.96, 3.97 y 3.98).

Los cuerpos mineralizados parecen relacionarse estrechamente con niveles de brechas intraformacionales y slumps, muy favorables al emplazamiento mineral por su porosidad original, aunque parece claro que el elemento principal de concentración de la mineralización es el estructural. La mineralización es filoniana de origen indeterminado, relacionado o con plutones no aflorantes o con procesos de removilización del encajante. El depósito debe haber sido casi simultáneo a la deformación (Palero, F. *et al.*, 1985). En conclusión, la mineralización de San Roque es una mineralización hidrotermal filoniana, formada en condiciones tensio-

Figura 3.15. Aspecto de los filones en los frentes de explotación en galerías, extractado de informes antiguos de mina. Pueden observarse estructuras relacionadas con efectos de cizalla.

Figura 3.16. Labores y trazas de los filones explotados en la mineralización del Grupo Minero San Roque. Tomado de Plan de Labores de la Compañía minera «Minas Metálicas de Extremadura». 1914.



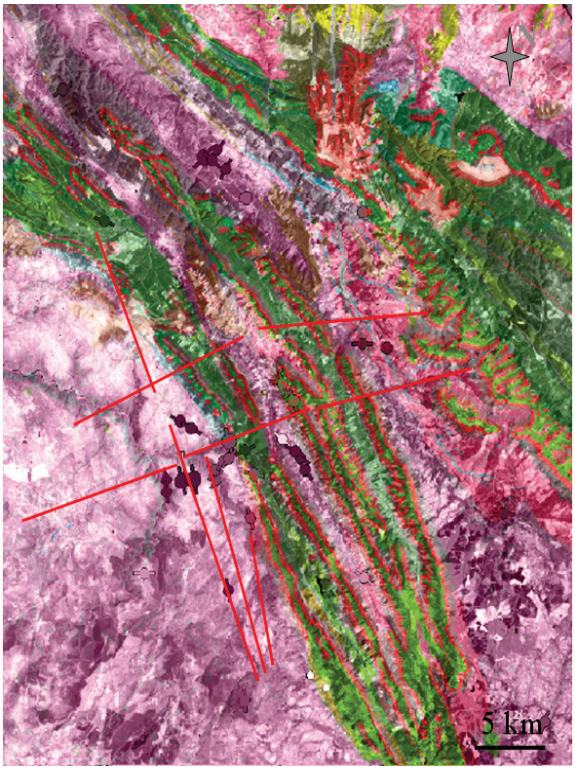


Figura 3.17. Entorno del distrito de la Mina de San Roque. Imagen Landsat TM, combinación de bandas 4, 5, 7. Principales estructuras y mineralizaciones.

nales en la interfase D1-D2 y afectada por una cizalla dúctil N165º-170º en la fase D2

La analítica multielemental realizada con ICPAES, en los laboratorios del IGME, sobre muestras mineralizadas refleja valores de hasta: 36% de Zn, 9% de Pb, 0,14% de Sb, 0,1% de Cd, 40 ppm de Ag y 0,2 ppm de Au.

Se han realizado análisis puntuales por microsonda electrónica sobre esfaleritas y galenas. Las galenas presentan altos contenidos de varios elementos: Zn hasta 8,1%, Mo hasta 2.700 ppm, Bi hasta 2.900 ppm, Cd hasta 1.400 ppm y Sb hasta 1.000 ppm. Las esfaleritas tienen hasta 5% de Fe, 5.000 ppm de Mo, 2.300 ppm de Pb, 1.800 ppm de Cd, 1.000 ppm de Bi, 800 ppm de W, 600 ppm y 350 ppb de Au.

3.1.4. Mineralizaciones de Sb

Las mineralizaciones de Sb existentes en Extremadura tienen una gran variedad tipológica, pudiéndose subdividir entre aquellas de tipo estratoide y las filonianas. El antimonio se presenta en un gran número de especies minerales, pero se obtiene principalmente a partir de sulfuros como la estibina. Se asocia frecuentemente a otros elementos, como Pb, Zn, Cu, Au («Mina Mari Rosa», **50-002**, en Valencia de Alcántara, Cáceres), o con As, Hg y W («Mina

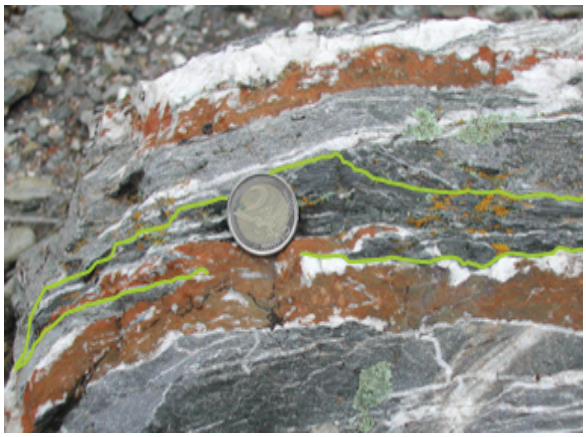


Foto 3.95. Filones de la mineralización de San Roque. Estructuras tensionales afectadas por deformación de cizalla posterior.

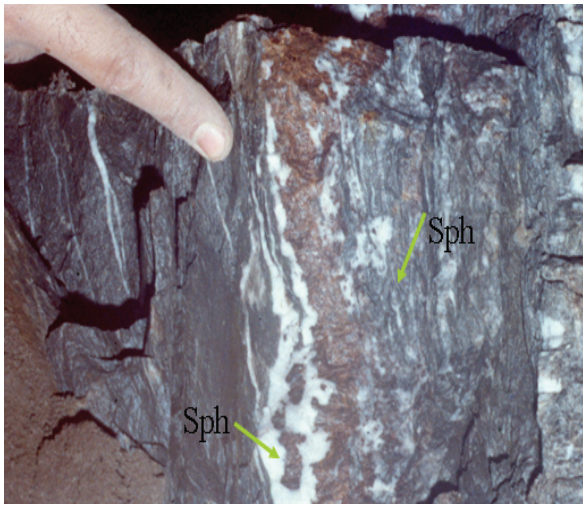


Foto 3.96. Filones de la mineralización de San Roque. Esfalerita depositada en condiciones extensivas y esfalerita deformada y removilizada en forma dúctil.

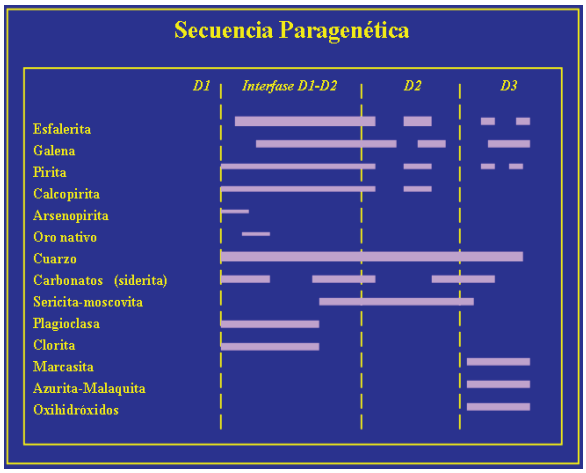


Figura 3.18 .Secuencia paragenética de la mineralización de San Roque

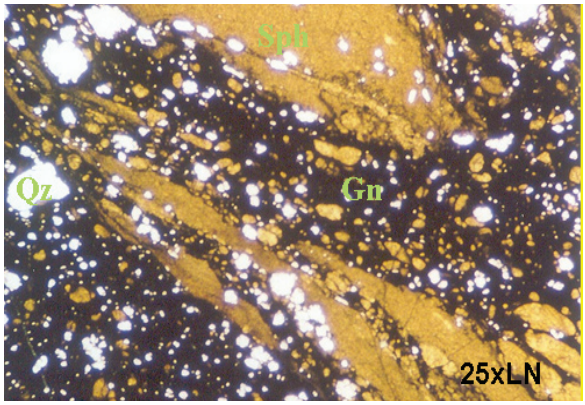


Foto 3.97. Aspecto microscópico (luz transmitida) de la mineralización de San Roque. Deformación dúctil de La esfalerita. LN.25X

Foto 3.98. Aspecto de la mineralización del indicio de El Piecito. Se ven rasgos de deformación dúctil

San Antonio», **59-022**, en Badajoz). En el territorio de Cáceres se encuentran mineralizaciones de antimonio de tipo filoniano.

3.1.4.1. Mineralizaciones filonianas de Sb

El antimonio se presenta en un gran número de especies minerales, pero se obtiene principalmente a partir de sulfuros como la estibina. Se asocia frecuentemente a otros elementos, como Pb, Zn, Cu, Au («Mina Mari Rosa», **50-02**, en Valencia de Alcántara, Cáceres), o con As, Hg y W («Mina San Antonio», **59-22**, en Alburquerque, mencionada anteriormente). Entre las mineralizaciones filonianas existentes se pueden distinguir dos asociaciones:

- Asociación cuarzo-estibina (*qz-Sb*)
- Asociación cuarzo-estibina-oro (*qz-Sb-Au*)

Es difícil establecer una diferenciación clara entre ellas por cuanto se basa en la asociación del Sb con el Au, siendo la concentración de Au un límite muy relativo (datos escasos, efecto pepita del Au) salvo en los casos en los que ha habido una recuperación económica de este último.

3.1.4.1.1. Mineralizaciones filonianas de Sb (qz-Sb-Au).

Mineralizaciones filonianas de Sb (qz-Sb-Au) en el Alogrupo Domo Extremeño (ADE)

La Mina Mari Rosa. La asociación cuarzo-estibina-oro (q-Sb-Au) fue definida por Gumiel (1982) en la Mina Mari Rosa, (**50-02**), Valencia de Alcántara, y en la actualidad se encuentra en expediente de protección como patrimonio minero, dado que es el único ejemplo en Europa donde es posible observar filones de cuarzo-estibina-oro en pizarras y grauvacas del Alogrupo Domo Extremeño (ADE) del Precámbrico Superior. La Mina Mari Rosa está situada en el paraje denominado Casa Vidal, a unos 14 kilómetros al NO de Valencia de Alcántara (Cáceres). Ha sido estudiada posteriormente por Ortega (1993) y Gumiel *et al.*, (2002).

La mineralización se dispone en filones que atraviesan a las pizarras y grauvacas del Alogrupo Domo Extremeño (antiguo CEG), que presentan estructuras sedimentarias bien conservadas (ripples, huellas de carga, granoselección, etc.) así como pliegues, esquistosidad y una lineación de estiramiento subvertical muy marcada.

Se han definido tres conjuntos de venas de cuarzo que varían, desde venillas de segregación metamórfica (V1 pre-esquistosas), venillas sin-esquistosas (V2), a venas post-esquistosas (V3) que cortan a la esquistosidad hercínica y son las que tienen mayor enriquecimiento en mineralización de antimonio (Foto 3.99). Las venas con mayor enriquecimiento en oro (Foto 3.100) tienen una orientación N110º-130º, buzando 60º-75º S (V2) y las que tienen mayor enriquecimiento en estibina y trazas de oro son post-esquistosas (V3), de orientación que varía desde N-S a N30º, con buzamientos de unos 30º hacia el Este (Figura 3.19).

La paragénesis está constituida por estibina, berthierita, pirita, arsenopirita y oro nativo. El oro va asociado normalmente a la pirita y arsenopirita, o aparece aislado en el cuarzo con estibina (Foto 3.100). Los minerales secundarios son ocres de antimonio, estibiconita y cervantita principalmente.

La mineralización de estibina se concentra en bolsadas lenticulares que corresponden a zonas de dilatación, que se abren como resultado de desgarres dextrorsos de bajo ángulo (véase esquema en Figura 3.29) y en venas pinnadas. La estibina contiene valores de hasta 3,4 ppm de Au.

En un contexto geográfico y geológico cercano al de la mineralización anterior se encuentran, en pequeño número, otros filones de cuarzo-estibina: Mina

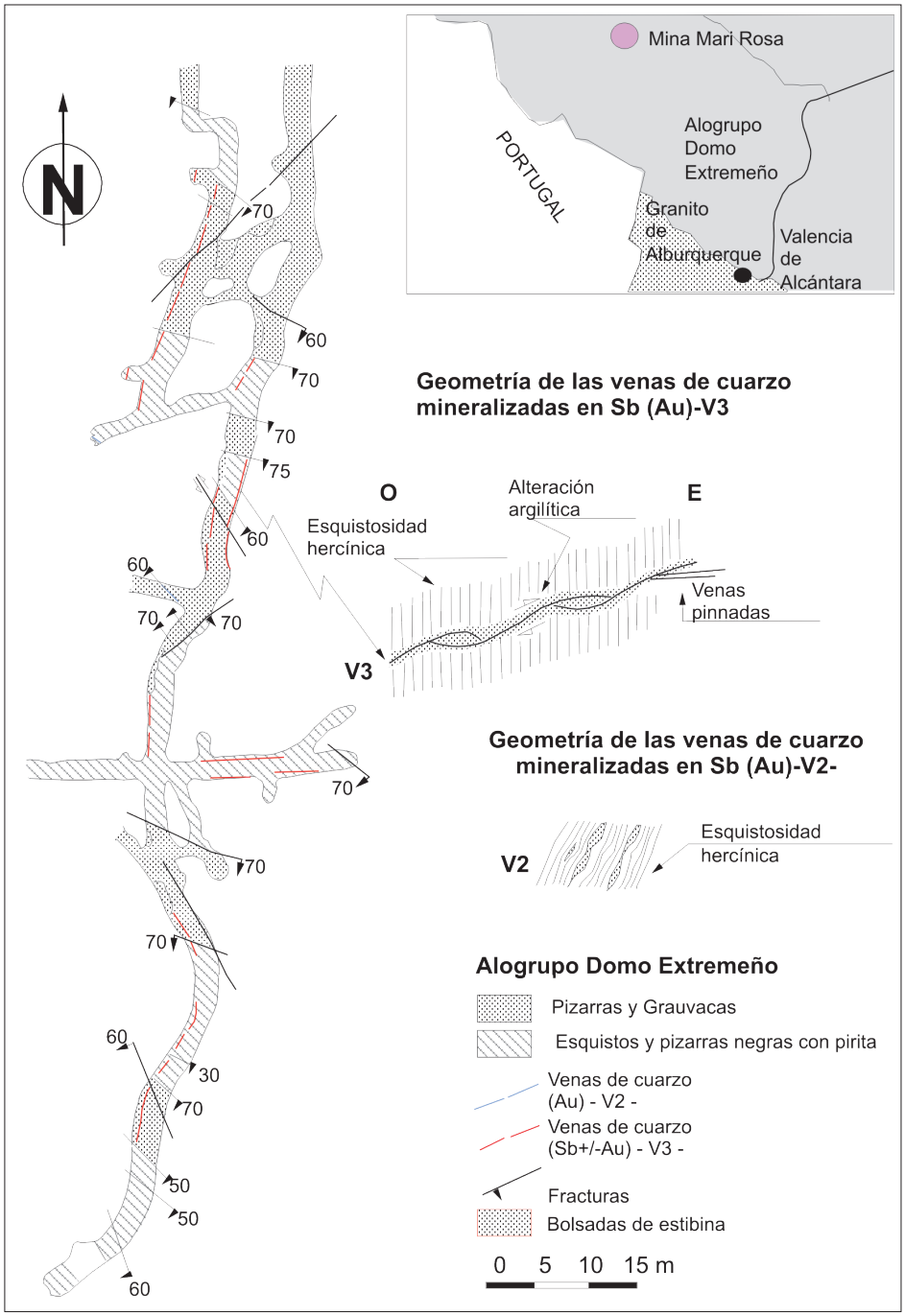


Figura 3.19. Plano estructural de la mina Mari Rosa y geometría de las venas de cuarzo con Sb y Au (Pablo Gumiel, 1999).

Portoviejo (**50-01**), Cuadrillas de Barbellido (**50-03**). El propio carácter migratorio del antimonio hace que estas mineralizaciones se encuentren generalmente aisladas en las rocas encajantes en las aureolas externas de los granitos, aunque en ocasiones, se sitúan en mayor proximidad a los cuerpos intrusivos.

Mineralizaciones filonianas de Sb (qz-Sb-Au) en el Anticlinorio de Ibor

Existen varios indicios de este tipo en el sector E y NE de Cáceres representados por las minas «Pozo Canela», **52-030**, «Las Hambrientas», **52-042**, y «Mina del Aguijoncillo», **52-025**. Son pequeñas explotaciones, hoy en día inactivas, que beneficiaron las estructuras mineralizadas a través de pozos, galerías y algunas trincheras superficiales.

Las mineralizaciones encajan en rocas del Proterozoico superior (ADE o CEG), de edad Rífeense superior-Vendiense y forman parte del «Anticlinorio del Domo Extremeño» Las litologías dominantes son las grauvacas grises de grano fino a grueso con intercalaciones milimétricas a decimétricas de pizarras grises a ne-

Foto 3.99. Venas (V3) que cortan a la esquistosidad hercínica, con orientaciones comprendidas entre NS y N30º, con suaves buzamientos (30º al E) y con bolsadas de estibina. Mina Mari Rosa (50-02), Valencia de Alcántara.

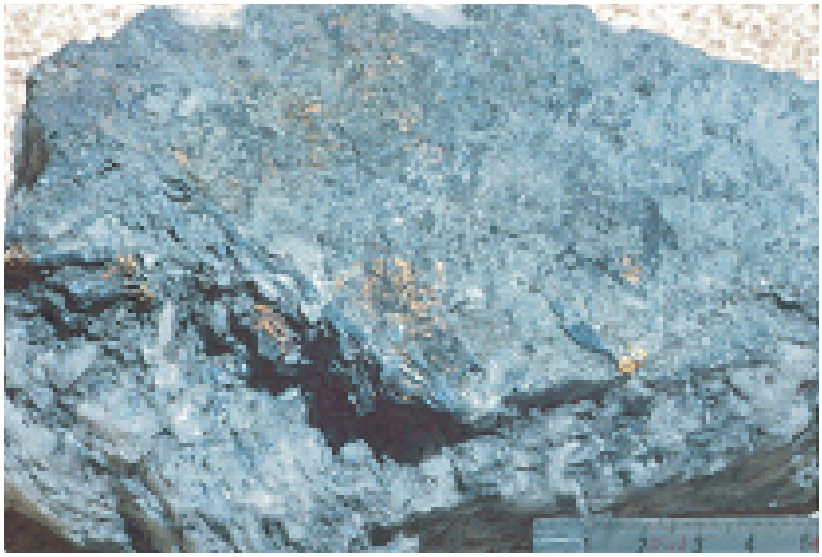


Foto 3.100. Muestra de mano en la que se observa oro nativo y estibina en cuarzo. Mina Mari Rosa.

gras. El grado de metamorfismo regional es bajo (esquistos verdes).

En el «Pozo Canela» (Berzocana) la mineralización está formada por varias venas centimétricas de cuarzo hidrotermal, con orientación probable N-S y verticales. La asociación mineral está formada por cuarzo, estibina, antimonio nativo, carbonatos (siderita), pirita, calcopirita y clorita como integrantes de la fase hipogénica. Los minerales supergénicos son oxihidróxidos de hierro y ocres de antimonio. La alteración hidrotermal dominante es la silicificación, seguida en importancia por la carbonatización.

La analítica multielemental realizada sobre muestras mineralizadas refleja valores de hasta: 4.3% de Fe, 1,4% de Sb, 676 ppm de P, 474 ppm de Pb, 259 ppm de Mn y 202 ppm de As.

La «Mina de Las Hambrientas» (Navezuelas) explotó un conjunto de venas de cuarzo hidrotermal de centimétricas a decimétricas, en muchos casos con morfologías arrosariadas. Su orientación general es N120º-130º/ subvertical.

La asociación mineral está compuesta por cuarzo y estibina, como mayoritarios, y antimonio nativo, carbonatos (siderita), pirita, calcopirita como integrantes accesorios de la fase hipogénica. Los minerales supergénicos son oxihidróxidos de hierro, marcasita y ocres de antimonio. La alteración hidrotermal dominante consiste en una apreciable silicificación y, en menor medida, en una carbonatización.

La analítica multielemental realizada sobre muestras mineralizadas refleja valores de hasta: 9.8% de Fe, 1.308 ppm de Sb, 943 ppm de Mn, 768 ppm de P, 705 ppm de Pb, 521 ppm de Zn, 211 ppm de As y 0,2 ppm de Au.

La «Mina del Aguijoncillo» (Garciaz) presenta una serie de filones de cuarzo hidrotermal de potencia

centimétrica con orientación N90º/ 25º-40ºN. Son frecuentes las texturas brechoides y la extinción ondulante en el cuarzo.

La asociación mineral está constituida por cuarzo y estibina, con antimonio nativo, arsenopirita, carbonatos (siderita), pirita, calcopirita, plagioclasa y como supergénicos, oxihidróxidos de hierro, marcasita y ocres de antimonio. La alteración hidrotermal dominante es la silicificación seguida por la carbonatización y la sericitización-moscovitización.

La analítica multielemental realizada sobre muestras mineralizadas refleja valores de hasta: 9,4% de Sb, 4,8 ppm de Au y 4 ppm de Ag.

3.1.4.1.2. Mineralizaciones filonianas de Sb (qz-Sb) en el Alogrupo Domo Extremeño (ADE)

No se han inventariado mineralizaciones de este tipo en Cáceres aunque si que cabe mencionar en Badajoz, y cerca del límite entre ambas provincias, otros filones con estibina, como son los de la mina Santa Aurelia y los de Mayorga. Son filones aislados en pizarras y grauvacas del ADE, de orientación principal N90º-100ºE y buzamientos subverticales, de pequeña extensión horizontal y vertical, y cuyas paragénesis pertenecen a la asociación cuarzo-estibina (q.Sb), constituidas casi exclusivamente por estos dos mierales. Se encuentra algo de berthierita minoritaria que se presenta como inclusiones en la estibina, junto con arsenopirita y pirita escasas (Gumiel, 1982).

3.1.5. Mineralizaciones de Cu

Las mineralizaciones de Cu no son muy frecuentes en Extremadura. Si bien existen diversas concentraciones metálicas filonianas del tipo BPGC, en las que los minerales de Cu son relativamente abundantes, éstos están siempre subordinados en ellas a los sulfuros de Zn y de Pb, por lo que están citadas en el apartado correspondiente a estos metales. Sin embargo, en la zona oriental de Cáceres aparecen algunas concentraciones más específicamente cupríferas, cuyos tipos y rasgos se describen a continuación

3.1.5.1. Mineralizaciones filonianas de Cu asociadas a zonas de cizalla

3.1.5.1.1. Mineralizaciones filonianas de Cu en la banda de cizalla de San Roque

En este grupo se incluyen los indicios: «Mina de Cerro Valhondo», **52-061**, «Filón Villuercas», **52-036**, «Indicio Sierra del Alcornocal», **52-038**.

Se trata de tres mineralizaciones algo distantes geográficamente, pero de características similares. Están situados en la banda de cizalla de San Roque y tienen una orientación subparalela a ella (N165º-175º). Los indicios «Filón Villuercas» y «Sierra del Alcornocal» no presentan vestigios de haber sido explotados. Sin embargo, en la «Mina del Cerro Valhondo» se practicó un pozo y una trinchera con galería en la dirección de la estructura mineralizada. Las mineralizaciones encajan en rocas del Proterozoico superior (ADE), y forman parte del «Anticlinorio del Domo Extremeño» de edad Rífeense superior-Vendiense.

Las litologías dominantes son grauvacas grises de grano fino a grueso con intercalaciones milimétricas a decimétricas de pizarras grises a negras. Localmente aparecen niveles de brechas intraformacionales. El grado de metamorfismo regional es muy bajo.

El «Filón Villuercas» (Cabañas del Castillo) consiste en un haz de filones de cuarzo, de potencias centimétricas a decimétricas, que puede llegar a alcanzar los 15 m de potencia y los 1000 m de longitud. La orientación del haz es N165º/ 60ºSO. Se desarrolla sobre el filón un gossan que llega a tener hasta 4 m de potencia. Toda la mineralización se emplaza sobre una estructura de deformación frágil-dúctil a frágil y se ha visto afectada por la deformación que ello implica.

La paragénesis mineral presente comprende cuarzo + carbonatos (siderita y ankerita) mayoritarios y sericita-moscovita, pirita, y calcopirita, accesorios, con oxihidróxidos de hierro y manganeso y malaquita, como productos de la alteración supergénica.

Las rocas encajantes están afectadas por silicificación y, en menor medida, carbonatización.

Los análisis realizados sobre muestras mineralizadas del «Filón Villuercas» reflejan valores de hasta: 24.9% de Fe, 7.010 ppm de Mn, 1.939 ppm de P, 756 ppm de As, 272 ppm de Cu, 163 ppm de Pb y 0,1 ppm de Au.

El indicio «Sierra del Alcornocal» es muy similar al del «Filón Villuercas».

La «Mina del Cerro Valhondo» (Berzocana) presenta un haz filoniano hidrotermal de cuarzo de orientación N-S/90º subparalelo a la esquistosidad. Toda la mineralización se ha visto afectada por una deformación dúctil-frágil a frágil.

La asociación mineral está formada por cuarzo, calcopirita, pirita, y, como accesorios, esfalerita, sericita-moscovita, carbonatos (siderita y ankerita). Los minerales supergénicos son oxihidróxidos de hierro, marcasita, covellina, malaquita y azurita.

3.1.5.1.2. Mineralizaciones filonianas de Cu en la banda de cizalla de Alcollarín-Alía

Estas mineralizaciones han sido ya descritas en el apartado correspondiente a mineralizaciones filonianas de P-Cu en dicha estructura. Existe, como se ha dicho, un tránsito gradual de filones con P dominante sobre el Cu a filones en que éste constituye el recurso principal.

Existe un amplio grupo de mineralizaciones de Cu, localizadas geográficamente al E de Cáceres, entre las localidades de Alía y Logrosán. Son filones intra y extragraníticos que muestran una convergencia singular con filones, de características y de génesis totalmente similares, de P. Varían de unas a otras las proporciones relativas de apatito y de minerales de Cu y, por lo tanto, su interés como posibles mineralizaciones de Cu o de P. Se encuentran términos extremos, casi exclusivamente cupríferos o fosfatíferos, aún cuando el otro elemento está siempre presente como accesorio. Por ello, y aún cuando son totalmente asimilables a un mismo tipo desde el punto de vista metalogénico, se encuadran, según el criterio anterior, en el apartado de mineralizaciones de Cu o en el de P.

Esta zona se encuentra localizada dentro del Anticlinal de Ibor, de dirección general NO-SE, en el cual afloran los materiales precámbricos del Alogrupo Domo Extremeño y los del Alogrupo Ibor. En conjunto, se observa como los indicios se sitúan según una alineación de dirección OSO-ENE. Las direcciones de los filones son generalmente NE-SW. Esta banda, de orientación N70º-75º corresponde a una importante estructura regional con componente de desgarre. Las estructuras filonianas que se encuentran dentro de esta banda son variadas, aunque predominan las NE-SO, y corresponden a los diversos sistemas de fracturas asociados al sistema de cizalla que han tenido, en algún momento de su evolución, condiciones extensionales.

Los filones son subverticales, con direcciones generalmente NE-SO, de potencias métricas y con corridas de varios centenares de metros. Encajan en las pizarras y grauvacas del ADE. Las paragénesis metálicas suelen ser bastante complejas. Se distribuyen en dos sectores principales, al norte de Logrosán, y al Oeste de Alía.

Mineralizaciones filonianas extragráníticas de Cu-P en el sector de Logrosán

Los indicios situados al N de Logrosán (**52-060, 52-062, 52-056, 52-058**), representan la continuación hacia el NE de los filones de fosforita peribatolíticos relacionados con el stock granítico del mismo nombre. Las labores son, en la mayoría de los casos, superficiales y se realizaron muy probablemente para investigación de los fosfatos, aunque la calcopirita es relativamente abundante. Se trata en todos los casos de filones con escasa metalización, orientados N40º a N75º, y buzamientos subverticales, algo sinuosos en detalle, con potencias variables. Las texturas son brechoides. La paragénesis es de cuarzo, calcopirita, apatito, pirita, óxidos de hierro, y ocasionalmente arsenopirita. Asociados espacialmente a estos indicios, se encuentran otros en los que predominan los fosfatos sobre los minerales de Cu (**52-071**, **52-063**).

Algo alejado, hacia el este de este grupo de filones, se encuentra, al sur de Cañamero, el indicio de Coronito (**52-073**). Su dirección es N35º. La corrida de la estructura filoniana de cuarzo se prolonga varios kilómetros, si bien la longitud del filón mineralizado es mucho menor. La textura es brechoide con fragmentos de las rocas encajantes cementados por envueltas de apatito, y cuarzo y cementada por la mineralización metálica. La asociación mineral metálica principal está formada por calcopirita, acompañada de siderita, apatito, cuarzo, arsenopirita, bismutina, y Bi nativo.

Mineralizaciones filonianas extragráníticas de Cu-P en el sector de Alía

En las inmediaciones de la localidad de Alía aparece un grupo relativamente numeroso de filones de Cu-P (**52-085, 52-086, 52-077, 52-084, 52-080, 52-081, 52-074, 52-082, 52-083, 52-078**), con los que están relacionados espacialmente otros filones similares más ricos en fosfato (**52-076**, **52-079**, **52-075**). En todos los casos se trata de filones con escaso desarrollo. Se desconoce la etapa en que fueron trabajados, aunque aparentan ser laboreos antiguos, que probablemente suministraron cobre a la tradicional artesanía calderera que ha existido en Guadalupe desde tiempos remotos. Los indicios minerales que se encuentran en este sector están situados en el marco del Anticlinorio de Guadalupe. Presentan en todos los casos morfologías filonianas, con direcciones N50º, N80º y N130º-N140º, estos últimos encajados según planos de estratificación. Tienen corridas limitadas. Las texturas minerales que se observan son del tipo de brechas de cizalla, con clastos de fragmentos líticos silicificados y sericitizados, con costras y recubrimientos características de apatito y cuarzo, y venas distensivas. Son frecuentes los minerales supergénicos metálicos como covellina, goethita y limonita. Las mayores potencias y las mineralizaciones más ricas se encuentran en la intersección de varios sistemas de fracturación, como ocurre en la Mina Dos Eras (**52-082**) o en las Minas del Gallego (**52-078**).

Dentro de este grupo, las labores relativamente más importantes son las del Parador del Cura en Guadalupe (**52-074**). Este indicio, que presenta una dirección de los filones más norteada que el resto de los indicios, es de Cu (Ag). Se encuentra ubicado sobre la tra-

za de una falla con representación cartográfica, y con más de 10 km de longitud. Su dirección es N15º. Los minerales metálicos más abundantes son la calcopirita y la tetraedrita, muy rica en Ag, que presenta inclusiones de galena y bournonita. La ganga es mayoritariamente de cuarzo, aunque también se observan carbonatos, como ankerita. El apatito es relativamente escaso, en venas de potencia milimétrica.

Otro grupo de labores son las minas del Gallego (**52-078**), situadas cerca del río Guadalupejo. La orientación filoniana es N90º. Las labores son actualmente inaccesibles, pero en la escombrera se observan muestras de mineralización brechoide. Los clastos son fragmentos líticos silicificados que presentan costras con una primera capa, de potencia milimétrica, formada por cuarzo con crecimientos perpendiculares, en peine, seguida de otra capa de apatito rodeando los clastos líticos. La mineralización metálica es posterior, y se encuentra fuertemente alterada a óxidos. Los análisis químicos efectuados en las muestras mineralizadas muestran altos contenidos en elementos traza como As (844 ppm), Co (155 ppm) y Ni (260 ppm).

Las mina de Dos Eras (**52-082**) aprovechaba un filón de dirección N50º, vertical. Un dique de rocas básicas, muy alterado y con dirección N90º, aparece en la mina. La textura es brechoide, con encostramientos. El mineral metálico más abundante es la calcopirita, con pequeñas inclusiones de gersdorfita (sulfoarseniuro de Ni). También es frecuente la galena con inclusiones de tetraedrita y la esfalerita. El apatito y el cuarzo forman costras alrededor de los clastos.

El resto de indicios se corresponden a pequeñas labores que seguían la dirección general de los filones, tanto por calicatas como por pequeñas galerías.

3.1.5.2. Mineralizaciones filonianas de Cu-Fe-Ni-Co asociadas a fracturas tardihercínicas

En este grupo se incluyen las mineralizaciones relativas a los indicios «Mina La Favorita», **52-033**, y «Dehesa de San Gregorio», **52-034, 52-035**, (Berzocana-Cabañas del Castillo).

Las mineralizaciones encajan en rocas del Proterozoico superior (ADE) y forman parte del «Anticlinorio del Domo Extremeño» de edad Rifeense superior-Vendiense. Se encuentran también relacionadas espacialmente con la estructura de cizalla de San Roque, aunque probablemente estén ligadas a una estructura de segundo orden, con dirección N35º-40º, asociada a la anterior y principal.

Las litologías dominantes son grauvacas grises de grano fino a medio con intercalaciones milimétricas a decimétricas de pizarras grises a negras. Localmente, aparecen interestratificados paraconglomerados de potencia métrica y longitud hectométrica. El grado de metamorfismo regional es muy bajo.

La mineralización de «La Favorita» está formada por un haz de 3 filones hidrotermales de cuarzo emplazados sobre la traza de una estructura frágil de movimiento dextro. La orientación del haz es N35º-45º/90º, y la potencia de cada uno de los tres filones mineralizados oscila entre 1 y 1, 5 m. Su longitud es de unos 1.500 m.

La asociación mineral presente está constituida por cuarzo, apatito, calcopirita, pirita, sericita como componentes principales, y clorita, siderita, calcita, linneita, gersdorfita, sulfuros y sulfoarseniuros de Ni, Co, Bi y Sb, como accesorios. La asociación producida por las alteraciones supergénicas está formada por oxihidróxidos de hierro, marcasita, covellina, calcosina, bornita, malaquita, azurita y eritrina.

Las texturas brechoides son dominantes en toda la estructura mineralizada, que muestra una distribución muy irregular de las fases metálicas a lo largo de los filones.

Las alteraciones hidrotermales que afectan a las rocas de caja son poco penetrativas, destacando la silicificación como la más importante sobre otras más o menos presentes como son la apatitización, cloritización y la carbonatización.

Los análisis realizados sobre muestras mineralizadas reflejan valores de hasta: 13,6% de Fe, 11,3% de Ca, 5,1% de P, 2% de Cu, 1.078 ppm de Ni, 792 ppm de Zn, 597 de ppm de As, 427 ppm de Sb, 400 ppm de Co, 203 ppm de Pb y 33 ppm de Ag. Los análisis puntuales realizados por microsonda electrónica en calcopiritas presentan valores de Sn hasta 2%, 5.800 ppm de Mo, 2.400 ppm de Pb, 1.900 ppm de Bi, 680 ppm de Ag, 470 ppm de Sb. En algunos casos aparecen calcopiritas con 500 ppb de Au y 1.300 ppb de Pt. Estos datos reflejan su complejidad geoquímica, que se manifiesta por los altos contenidos en elementos como P, Ni, Co, Sb y por las altas concentraciones de Pt, Au, Ag, Bi y Mo de la calcopirita. Los altos valores de P y la abundancia de apatito establecen una semejanza y una convergencia con otras mineralizaciones filonianas de P-Cu existentes en el territorio cacereño. Dentro del tipo de mineralizaciones de P-Cu que se analiza en otro punto, algunas, por la mayor abundancia de Cu, son incluidas como mineralizaciones de este elemento.

3.1.6. Mineralizaciones de Ni

Aunque existen varias mineralizaciones filonianas, generalmente de la asociación BPGC, que muestran

contenidos apreciables de níquel y minerales de Ni en su asociación mineral, se describe una única mineralización en la que este elemento es el mayoritario y que ha sido o está siendo objeto de exploración por este metal.

3.1.6.1. Mineralizaciones de Ni asociadas a cuerpos intrusivos de rocas básicas

El indicio de Ni de Mina «Fortuna» (**43-001**), está situado al N de Rio Malo de Arriba, pequeña pedanía del municipio de Ladrillar, en la comarca de Las Hurdes.

En 1953 ENADIMSA firmó un acuerdo con el titular del dominio minero D: Fernando Muñiz Aza, para su investigación. Realizó tres sondeos y desarrolló un pozo de 17 m de profundidad, abandonando la investigación en 1957. Actualmente mina Fortuna se sitúa dentro de un dominio minero investigado por Río Narcea Gold Mines S.A., que ha realizado dos sondeos. Los resultados preliminares de dicha investigación se resumen en Martín-Izard *et al*. (2003), que representa la primera y única referencia bibliográfica, hasta el momento, de esta mineralización. La información aportada por estos trabajos es el soporte básico de la descripción que sigue.

El indicio se sitúa en la Unidad Inferior (Rodríguez Alonso, 1982) de la serie esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño, asociado a un pequeño stock de gabronorita de dirección aproximada N120º, con fuerte buzamiento al N, subparalelo a la estructuras regionales de primera fase varisca. (Foto 3.101).

El emplazamiento del stock coincide con una importante red de fracturas, N120º-145º que regionalmente funcionan como fallas inversas y que en otros puntos, como en la Sierra de Dios Padre, están selladas por gossan, poniendo de manifiesto la posible importancia de estas estructuras como vías de circulación de fluidos mineralizadores. En la zona de Río Malo, esta red de fracturación es interpretada, por los autores citados anteriormente, como asociada a una importante zona de cizalla. El dique de gabronorita, aflora bastante mal. Tiene un desarrollo longitudinal de unos 200 m y una potencia de 30 m máximo. Composicionalmente, dentro del stock se han identificado gabronoritas olivinicas, gabro-noritas (con olivino accesorio), gabros y varios tipos de granófiros. Estas rocas presentan un halo de alteración hidrotermal de hasta 12 m de anchura en torno a fracturas. Ésta consiste en serpentinizacion, cloritización y anfibolitización, a las que está ligada siempre una silicificación. (Martín-Izard *et al*., *op. cit*.).

Además de las rocas gabroideas son frecuentes en la zona los afloramientos de diques básicos de composicion diabásica subparalelos a la dirección varisca predominante, que suelen presentar una intensa meteorización.

Estos diques son estériles en esta zona, aunque diques similares y en el mismo contexto geológico han sido objeto de explotación en otras áreas relativamente cercanas (Vieros auríferos de Valverde del Fresno y scheelita asociada a los diques básicos de Perales del Puerto).

La mineralización, con una morfología irregular, se presenta de forma diseminada a masiva en zonas preferentes dentro de la intrusión básica.

Martín-Izard *et al*. (*op. cit*.) han definido dos tipos de mineralización. Una mineralización de tipo ortomagmático, con una distribución irregular, diseminada en el núcleo del stock y masiva en las zonas superiores del mismo. Un segundo tipo está representado por una mineralización hidrotermal, proveniente de la alteración y removilización de la mineralización anterior y una redeposición de sulfuros en zonas de fractura, tanto en el gabro como en los granófiros.

La paragénesis ortomagmática está constituida por magnetita (espinela), pirrotina (70-85% de los sulfuros), pentlandita y calcopirita. Los cristales de pentlandita presentan un alto contenido en Co (entre 7-9 %). Durante el proceso hidrotermal la pirrotina es transformada en pirita y magnetita y la pentlandita en bravoita y garnierita, que presentan un contenido en Co similar a la pentlandita. Además, durante este estadio se precipitan galena y esfalerita en fracturas.

Los datos analíticos indican para el mineral masivo unos contenidos de 1,4% de Ni, 2.000 ppm de Co y de 1% Cu. Los contenidos para el mineral diseminado son aproximadamente la mitad de éstos (datos de Río Narcea Gold Mines S.A.). Tanto por el tipo de mineralización como por su signatura geoquímica y contenidos este depósito presenta una gran similitud con el yacimiento de Agua Blanca (Monesterio, Badajoz).

Las únicas labores mineras corresponden al pozo desarrollado por ENADIMSA, actualmente tapado, cuyas escombreras se pueden observar en el regato que discurre por delante del pozo.

3.1.7. Mineralizaciones de Fe

Si bien no ha habido una minería de hierro significativa en Cáceres y no existen yacimientos de una cierta importancia, a diferencia de los que ocurre en la vecina Badajoz, sí que se conocen numerosos indicios de esta sustancia, pertenecientes a tipos diversos.

Foto 3.101. Indicio 43-001. Dique de gabro N175º/74º en pizarras y grauvacas. Pista justo por encima de Rio Malo de Arriba.

3.1.7.1. Mineralizaciones de Fe de carácter supergénico. Monteras ferruginosas y gossans

3.1.7.1.1. Mineralizaciones de Fe en el Sinclinal de de la Sierra de Dios Padre (43-38, 43-39, 43-41, 43-43, 43-44)

Los indicios de hierro representados en este grupo se localizan en el entorno del Sinclinal de la Sierra de Dios Padre. Corresponden a afloramientos de gossan que sellan fracturas según dos direcciones preferentes, N100º-125º y N30º. El sistema N100º-125º es subparalelo a los pliegues de 1.ª fase varisca, cortando oblicuamente a la estructura principal, lo que induce a considerar este sistema ligado a la etapa póstuma de dicha fase. Estas fracturas presentan un buzamiento muy fuerte y funcionan como fallas inversas. La fractura más importante de esta familia es la falla de Santa Cruz de Paniagua que prácticamente hace desaparecer el flanco N del Sinclinal, poniendo en contacto la serie esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño con distintos niveles de la serie ordovícica. Se le calcula un salto de más de 1000 m. Al SE de Villanueva de la Sierra aparece un gossan brechoide (**43-038**) en la zona de la falla, que evidencia su interés metalogénico.

El sistema N30º presenta una clara componente sinistra, y produce desplazamientos en el sistema anterior de hasta 600 m. A nivel regional, este sistema pertenece a la familia representada por el gran accidente alpino del dique Alentejo-Plasencia. Existen pequeños lentejones de gossan localizados sobre estas fallas (**43-044** y otros afloramientos) que pueden corresponder a removilizaciones de concentraciones controladas por el primer sistema.

Aparte de las mineralizaciones citadas anteriormente en relación con la falla de Santa Cruz de Paniagua y con las fallas transversales, los afloramientos de gossan más importantes de este grupo se desarrollan en el flanco S del sinclinal de la Sierra de Dios Padre, donde existe una alineación discontinua de gossans de dirección E-O a lo largo de unos 2,5 km (**43-041** y **43-043**) con una anchura de 4-5 m, encajados en la Unidad Superior (Rodríguez Alonso, 1982) de la secuencia preordovícica, dentro de la aureola de contacto del borde N de la terminación occidental del batolito Plasencia-Montehermoso. Esta llamativa banda de gossans es conocida como el «gossan de Pozuelo».

El problema que se plantea con estos gossans es el de conocer a que tipo de mineralización responde en profundidad. Con este objetivo se programaron tres sondeos de 100, 85 y 94 m respectivamente (Junta de Extremadura, 1992).

El gossan de Pozuelo, se desarrolla en una serie de pizarras negras y grises con frecuentes tramos con pirita diseminada. En el sondeo realizado sobre el afloramiento gossanizado del indicio **43-041**, la intersección geométrica en profundidad relacionada con el gossan de superficie corresponde a un nivel carbonatado de composición dolomítica, con abundante venas de cuarzo y feldespato. En el sondeo realizado sobre el afloramiento más meridional del indicio **43-043** sí se cortó el gossan a 30 m de profundidad, poniéndose de manifiesto la fuerte diseminación de pirita en las pizarras negras a favor de planos de fractura y superficie de esquistosidad. En el último sondeo realizado sobre el afloramiento meridonal del indicio anterior, se llegó al granito cortándose de nuevo los niveles de pizarras negras con pirita.

Foto 3.102. Minas de Fe de Aliseda Norte. Falla de bajo ángulo vergente hacia el Norte, que afecta a los niveles de cuarcitas ferruginosas

Foto 3.103. Diseminaciones de oligisto y hematites en alternancias de areniscas ferruginosas y cuarcitas. Minas de hierro de Aliseda.

En función de la testificación de los sondeos y de los análisis de 91 muestras por Au y 31 elementos (ICP) se concluye la existencia de dos tipos de gossan:

—Gossan con alto contenido en Fe, que procedería de la meteorización de paquetes carbonatados que han sido enriquecidos en Fe por fenómenos hidrotermales y/o skarnificación. Estos gossans no presentan contenidos apreciables en Au, Ag, Zn, As y otros metales

—Gossan con altos contenidos en Fe y Mn y valores apreciables en Zn, As y Ag, cuya procedencia habría que asociar a bandas miloníticas en relación con el endocontacto del granito de Pozuelo.

Es importante considerar que las estructuras gossanizadas coinciden con la dirección de lineamientos importantes a escala regional, coincidentes con el emplazamiento de cuerpos a los que se asocian mineralizaciones de W (scheelita de Perales del Puerto), Au (Vieros de Valverde del Fresno, Brecha de Navalajara) y Ni (mina Fortuna).

La única labor existente es un socavón del que parten dos galerías en el gossan del indicio **43-044,** al sur de Santa Cruz de Paniagua, realizado sobre un campo de labor en el que es difícil hacer ninguna descripción de la mineralización y su encajante debido a la ausencia de afloramientos y la inaccesibilidad al interior de la labor. Sobre el resto de los afloramientos gossanizados no existen labores.

3.1.7.1.2. Mineralizaciones de Fe (Mn) supergénicas en Castañar de Ibor

Otro grupo de indicios de Fe (Mn) se encuentra en Castañar de Ibor, dónde aparecen pequeñas labores, asociadas a zonas de oxidación de carbonatos y óxidos de Fe en calizas y dolomías del Precámbrico superior (Vendiense)-Cámbrico inferior. Son de muy escasa importancia (**52-044,** Pozo Gaspar y **52-041**). Se trata de pequeñas mineralizaciones con morfología estratiforme.

3.1.7.2. Mineralizaciones de Fe estratiformes (oligisto-hematites) en el Paleozoico

Existen varios indicios de este tipo en la zona de Aliseda. Están relacionados con mineralizaciones estratiformes en las rocas del Paleozoico, próximas a Aliseda (**51-054** y **51-053**) y en la Ahumada Pajonales (ya en la provincia de Badajoz) y Puerto Padilla (**51-050**), en el flanco norte del Sinforme de la Sierra de San Pedro. Las mineralizaciones de hierro son de tipo estratiforme o estratoide y se presentan como diseminaciones e impregnaciones, principalmente de oligisto y hematites, en las areniscas y cuarcitas del Devónico

(Fotos 3.102 y 3.103). Responden al tipo de areniscas o cuarcitas ferruginosas con cemento de oligisto y hematites, de origen sedimentario, que sufren enriquecimientos locales producidos por la acción de fallas inversas de bajo ángulo. Estas desplazan los niveles de cuarcitas ferruginosas y removilizan las proto-mineralizaciones o preconcentraciones primarias. Las paragénesis están constituidas por oligisto, hematites, limonita, goethita y pirita.

3.1.7.3. Mineralizaciones de Fe en filones brechificados en la cuarcita armoricana

El indicio de hierro «Peña del Castillo» (**52-039**) se encuentra en Cabañas del Castillo. Se incluye en este inventario como mineralización de hierro en función de sus contenidos metálicos actuales, aún cuando puede representar la alteración supergénica de una mineralización sulfurada de otros metales (¿Pb?). Las labores consisten en una pequeña galería excavada a unos 3 metros de altura en un farallón de cuarcitas. Parece tratarse de una labor muy antigua, probablemente de origen celta. Indicios similares a éste son abundantes en Las Villuercas.

La mineralización encaja en rocas del Ordovícico Inferior. Las litologías dominantes son las cuarcitas del Ordovícico Inferior (Cuarcita Armoricana). El grado de metamorfismo regional es muy bajo. Se trata de una estructura filoniana brechoide de unos 2 m de potencia formada por venas de cuarzo hidrotermal muy brechificadas de orientación aproximada N100º/90º. La asociación mineral está formada por cuarzo, goethita, caolinita, fosfatos (wavelita), moscovita, calcopirita.

Los análisis realizados sobre muestras de la mineralización dan valores de: 11.9% de Fe, 1.6% de P, 5.450 ppm de Pb, 1707 ppm de As, 306 ppm de Zn, 246 ppm de Cu, 130 ppm de Sb, 22 ppm de Ag y 0,3 ppm de Au.

Esta estructura filoniana podría representar la removilización, a favor de fracturas, del hierro concentrado en los tramos superiores de la cuarcita armoricana, en los cuales los óxidos de Fe son abundantes en el cemento de la estructura clástica (cuarcitas ferruginosas). Mineralizaciones similares se encuentran en Badajoz en Zalamea de La Serena (Cuevas del Valle) y Cabeza del Buey (Descuidada).

A lo largo de la sierra del Hospital del Obispo, en las laderas del Valle del Ibor, se encuentran restos de antiguas explotaciones de hierro, todas ellas son de pequeño tamaño. Se reconocen con frecuencia junto a ellas ruinas de antiguas ferrerías, probablemente de origen medieval. Este tipo de mineralizaciones se sitúa, en la mayoría de los casos, en la base de la cuarcita armonicana, o en las proximidades de la discordancia erosiva de la base de estas cuarcitas. Probablemente corresponden a removilizaciones hidrotermales o supergénicas de concentraciones primarias sedimentarias del Ordovícico inferior. El indicio relativamente más importante es el que está situado en el Puerto del Hospital del Obispo, la mina Alfonsina (**52-048**), con goethita como mineral principal acompañada de otros óxidos de hierro. Otros indicios similares son los **52-047 y 52-046**.

3.1.8. Mineralizaciones de Ba

Las mineralizaciones de Ba son escasas en Cáceres, al contrario de lo que ocurre en Badajoz. Las mineralizaciones conocidas son del tipo siguiente.

3.1.8.1. Filones de cuarzo-baritina (qz-Ba) intragraníticos

La única explotación de barita que cabe señalar en Cáceres es la mina de Las Asperillas o Fuente Feliz (**59-057**), situada en el límite entre los términos de Arroyomolinos y Almoharín. En esta mina se explotó un filón subvertical de cuarzo-baritina, con cantidades accesorias de galena y pirita (asociación qz-Ba), encajado en monzogranitos de dos micas (unidad granítica de Montánchez). La potencia del filón es de unos 4 metros, aunque la zona mineralizada en barita oscila entre 0.8 y 1.5 metros. El conjunto de filones que constituye el «campo filoniano» con baritina rellena fallas de extensión con orientaciones ENE-OSO y NE-SO. Es notable la influencia en la zona de la mina, de una falla de extensión de dirección NE-SO de gran importancia y magnitud.

3.1.9. Mineralizaciones de Ti

3.1.9.1. Mineralizaciones de ilmenita y rutilo aluvionares. Placeres

Ilmenita y rutilo son minerales accesorios en varios tipos de mineralizaciones y, en particular, en las de Sn-W. Siendo estos dos minerales pesados muy resistentes a la meteorización mecánica y química, tienen tendencia a concentrarse en los depósitos aluvionares, junto a minerales como oro y casiterita.

Son varios los yacimientos aluvionares de Sn y de oro en los que se cita cierta abundancia de ilmenita, aunque raramente se presenta en concentraciones que justifiquen una recuperación industrial. En el extremo NO de Extremadura (Sierra de Gata) se mencionan placeres aluviales con ilmenita que han sido objeto de explotaciones intermitentes y artesanales. En algunos de estos aluviones se indican (Junta de Extremadura, 2003) contenidos del 5% en ilmenita. Se encuentran en los ríos Caballeros y Alcollarín, en el entorno de Perales del Puerto. Sobre ambos ha ha-

bido varios permisos de investigación. No tienen apenas interés económico.

También son conocidas concentraciones de ilmenita en los aluviones de los ríos Jerte y Alagón, así como en el arroyo de Las Artesitas, en Logrosán, en el que se menciona la presencia abundante de rutilo acompañando a la casiterita.

3.1.10. Mineralizaciones de P (fosforita)

La fosforita (fosfatos) ha sido uno de los minerales estandarte de la producción minera cacereña. Su interés no es tan solo científico, sino que desde un punto de vista económico fueron primordiales hasta que cesaron las explotaciones en los años 1960.

Existen muchas manifestaciones de este recurso, que se presentan de formas diversas. Están agrupadas estas mineralizaciones en varios sectores o distritos. Son de dos tipos; filonianas y estratiformes. Los yacimientos filonianos, de gran representación en Cáceres, están asociados a granitos y se presentan en grupos de filones que pueden ser intra o extrabatolíticos. Los yacimientos estratiformes se presentan como diseminaciones, o con carácter masivo, en rocas carbonatadas del Carbonífero Inferior (Tournaisiense-Viseense).

3.1.10.1. Mineralizaciones estratiformes de fosfatos en calizas del Carbonífero inferior

Unos indicios singulares y de gran interés, por la importancia económica que tuvieron sus explotaciones en el siglo pasado, son aquellos en los que la mineralización se presenta como «estratoide» en rocas carbonatadas del Carbonífero Inferior (Tournaisiense-Viseense). Presentan una serie de características que los diferencian del grupo de mineralizaciones filonianas y que se pueden sintetizar de la siguiente forma:

- Son mineralizaciones estratiformes.
- Las rocas encajantes son calizas/dolomías del Carbonífero inferior (Tournaisiense-Viseense).
- Las últimas etapas de removilizaciones que producen concentraciones y enriquecimientos en estas mineralizaciones están relacionadas con procesos kársticos.
- Las paragénesis frecuentemente son monominerales, ya que están constituidas casi exclusivamente por fosfato (variedad colofana, término masivo, de grano fino, del grupo del apatito), de textura coloforme y botroidal, de color blanco, con ganga de arcillas y calcita.
- Se trata probablemente de preconcentraciones singenéticas de fosfato, que adquieren un carácter epigenético debido a removilizaciones hacia zonas de fractura y huecos. Pertenecientes a este tipo son, en parte, las mineralizaciones de Aldea Moret en Cáceres (**51-078** a **51-081**), situadas en calizas y dolomías del Carbonífero Inferior (Tournaisiense-Viseense) del Sinclinal de Cáceres. El origen de estas mineralizaciones es un tema todavía en discusión. Por una parte, su proximidad al granito de Cabeza de Araya puede hacer pensar en una cierta relación genética con aquél, pudiendo haber sido él mismo portador de la mineralización de fosfato, o bien agente removilizador de una mineralización singenética de fosfato que existiera en las formaciones carbonatadas del Carbonífero Inferior. Otro ejemplo es la Mina de El Caracol en Aliseda (**51-052**).

3.1.10.1.1. Los yacimientos de fosfatos de Aldea Moret, Cáceres (51-078 a 51-083)

Los yacimientos de fosfatos de Aldea-Moret están situados en Cáceres capital, en el barrio de Aldea Moret y encajan en las dolomías basales de la formación calcáreo-dolomítica del Carbonífero Inferior (Tournaisiense-Viseense) del sinclinal de Cáceres, en una zona próxima al borde intrusivo del batolito de Cabeza de Araya. A muro de las dolomías se encuentran pizarras y tobas volcánicas y en la parte NE de la estructura aparecen dioritas. La morfología de las mineralizaciones es filoniana y estratiforme (estratoide), relacionada con procesos kársticos.

La paragénesis y asociación mineral de estos yacimientos está constituida por apatito (variedades dahllita y colofana), calcedonia, dolomita, calcita, siderita y, más accesorio, cuarzo. Dependiendo del tipo de mineralizaciones de fosfato que se trate, se reconocen los siguientes tipos texturales:

- Apatito-calcedonia en masas criptocristalinas de color blanco sobre la dolomía (Tipo I).
- Dahllita, que se presenta en «bandas» o «cintas» y es de textura fibroso-radiada (Tipo II).
- Colofana, que es un fosfato de color blanco de grano muy fino criptocristalino (Tipo III).

Las mineralizaciones de fosfato del tipo I suelen ser estratoides y otras veces brechoides. Las del tipo II generalmente contornean los bordes de masas de siderita o dolomita y las del tipo III suelen ser de tipo brechoide y fragmentario. Las principales alteraciones son argillización (arcillas rojas y pardo-rojizas) y dolomitización (bandeado cebrado de dolomía-dahllita).

Las principales explotaciones fueron las siguientes:

***Filón Abundancia* (51-078).** Se explotó una mineralización «filoniana» de orientación N30º y buzamiento 60º. El pozo alcanzó hasta 185 m de profundidad y

fue explotado en una longitud comprendida entre 400 m y 800 m. Hasta 1960 fueron extraídas aproximadamente 1.100.000 toneladas de mineral, con leyes del 39% al 41% de fosfato tricálcico (FTC), equivalente al 16-18,5 % de P_2O_5. La mina se explotó desde el año 1864 hasta 1960 en el que cesaron las labores de extracción. La potencia media era de 10 metros, y tanto la potencia como la ley tendían a aumentar en profundidad.

***Pozo Esmeralda*. 51-081.** El denominado «filón» Esmeralda tiene orientación NO-SE y buzamiento 50ºNE. En realidad, se trata de una brecha, probablemente de origen kárstico, con bloques y fragmentos de dolomita y fosforita (variedad colofana) respectivamente (Fotos 3.104 y 3.105). El fosfato «clástico» presenta enriquecimientos sobre todo en la facies de borde más cementada. La fosforita de color blanco criptocristalino (colofana) se presenta en fragmentos dentro de la brecha. Hay bloques de dolomía y la matriz es arcillosa rojiza, de descalcificación. La geometría indica una mineralización de tipo «estratoide» relacionada con un proceso de brechificación kárstica. De hecho, se explotó una «capa-brechoide» (Foto 3.104) hasta una profundidad de 100 metros y con una potencia máxima de 7 metros. El tonelaje de mineral extraído alcanzó las 200.000 toneladas y la explotación se realizó en el año 1870, manteniéndose las características de pureza y leyes hasta esos 100 metros de profundidad. En la actualidad solamente es accesible parte de una labor a cielo abierto (Fotos 3.106, 3.107 y 3.108).

El yacimiento de fosfato de El Caracol, Aliseda (Cáceres, 51-052)

La Mina de El Caracol está situada a 2 kilómetros al SO de Aliseda en el Sinforme paleozoico que, con vergencia NE, caracteriza a esta zona de la Sierra de San Pedro. El flanco sur de la estructura está afectado por cabalgamientos y fallas inversas. Las mineralizaciones se encuentran en el núcleo del sinforme, en los tramos carbonatados del Carbonífero Inferior (Tournaisiense-Viseense). Las calizas encajantes de la mineralización han sufrido notables procesos kársticos (Foto 3.109) que han favorecido las removilizaciones de la mineralización.

La mineralización de fosfato es de tipo «estratoide» y se localiza en rellenos arcillosos rojizos (Fotos 3.109, 3.110 y 3.111), de probable origen kárstico, dentro de las calizas. La fosforita es criptocristalina y de aspecto coloforme, de color blanco o crema claro (variedad colófana) y se presenta de diversas formas (Aizpurúa *et al.*, 1982):

- En costras de 5 a 10 cm de espesor entre el relleno arcilloso y la caliza. Típicamente aparecen rellenos simétricos según diaclasas verticales (Foto 3.111) y formas en «escarapela».(Fotos 3.110, 3.112)
- Como fosfato fragmentario (brechoide) acompañado de clastos calcáreos en el relleno arcilloso. Este fosfato «clástico» debe proceder de la mineralización dominante a causa de colapsos gravitacionales favorecidos por el proceso de karstificación.
- Como un fino reticulado de venillas milimétricas en el relleno arcilloso.

El origen de estas mineralizaciones estaría relacionado con el proceso de karstificación, en el que las aguas de infiltración, embebidas en las diaclasas y discontinuidades en la caliza, extraería el $CaCO_3$ en solución, concentrándose de forma residual el fosfato y la arcilla. La mineralización primaria de fosfato posiblemente fuera singenética-sedimentaria, es decir que existiera en los tramos carbonatados del Carbonífero Inferior, debido a una etapa fosfatogénica, si bien no se puede descartar un origen exhalativo-sedimentario. Hay que recordar que el Carbonífero Inferior tiene episodios magmáticos de composición dacítico-andesítica, con liditas, tobas volcánicas y brechas piroclásticas andesíticas con estructuras peperíticas que han podido aportar fosfato al encajante. En cualquier caso, la mineralización de fosfato fue probablemente removilizada y concentrada en fracturas y, posteriormente más enriquecida aún por

Foto 3.104. Fosforita (apatito, variedad colófana) de textura coloforme y botroidal, de color blanco, en una brecha kárstica. Minas de fosfato de Aldea Moret, Cáceres.

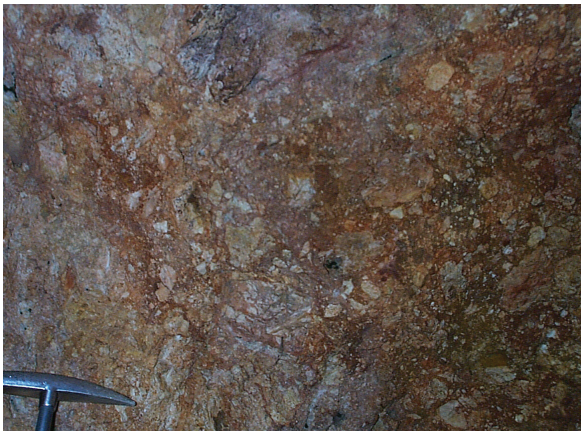


Foto 3.105. Aldea Moret. Detalle de la brecha

Foto 3.106. Aldea Moret. Vista de un zanjón de explotación

Foto 3.107. Mina de Aldea Moret. Vista del Pozo Abundancia

Foto 3.108. Mina de Aldea Moret. Vista del Pozo Esmeralda

procesos kársticos que probablemente tuvieron lugar probablemente durante el Mesozoico-Terciario, épocas durante las cuales el Macizo Ibérico estuvo emergido y sometido a varios ciclos erosivos. La propia karstificación ha estado posiblemente controlada y favorecida por la fracturación.

3.1.10.2. Mineralizaciones filonianas de fosforita asociadas a unidades graníticas

Los principales caracteres de los yacimientos filonianos de fosfato asociados a granitos son, según Aizpurua *et al.* (1982), los siguientes:

- Normalmente se presentan en grupos filonianos intragraníticos bien definidos, de orientación principal NE-SO (N20º-N40º) y son de pequeña o mediana extensión.
- La mayoría de los granitos de Extremadura presentan concentraciones de P relativamente altas. Puede observarse apatito accesorio diseminado en muchas facies graníticas, correspondiendo en general a términos con un cierto grado de diferenciación. Tienen, por lo tanto una cierta vocación fosfatífera.
- Suelen presentar mineralizaciones de U asociadas, así como de Sn-W, que se disponen hacia los bordes de los batolitos.
- Las paragénesis de los filones son simples (las denominadas «fosforitas») y están constituídas casi exclusivamente por cuarzo y apatito en su variedad fibroso-radiada (dahllita).
- Las mineralizaciones filonianas de fosfatos relacionadas con granitos se asocian a batolitos y stocks de tendencia calcoalcalina , y a veces, se asocian a facies favorables (leucogranitos moscovíticos) de tendencia silico-potásica.
- Estos granitos presentan, a su vez, mineralizaciones de uranio (generalmente intragraníticas), así como de estaño y/o wolframio (extrabatolíticas).

Estos yacimientos encuadran en el tipo «A» mundial, según la tipología establecida en el Mapa Previsor de Mineralizaciones de Fosfatos (IGME, 1972), subtipo «Cáceres», que fue modificado por Aizpurua *et al.* (1982) a «subtipo Ibérico».

Foto 3.109. El Caracol. Vista de labores y de karstificación de las calizas.

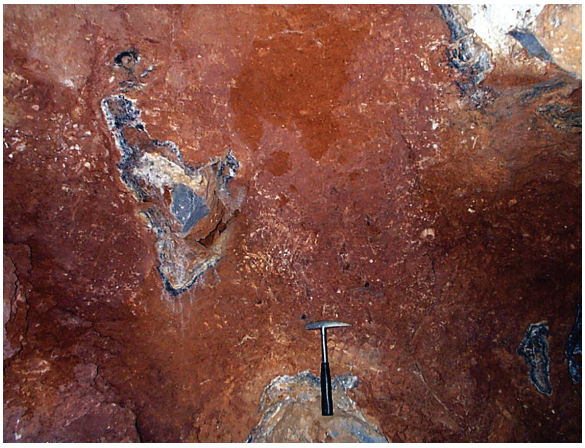


Foto 3.110. Mina de El Caracol, Aliseda. Fosforita en escarapela rodeando a un bloque de caliza en una matriz de arcillas rojizas ferruginosas

Foto 3.111. Fosforita (variedad colófana) en los bordes de diaclasas rellenas por arcillas. Mina de El Caracol, Aliseda (Cáceres)

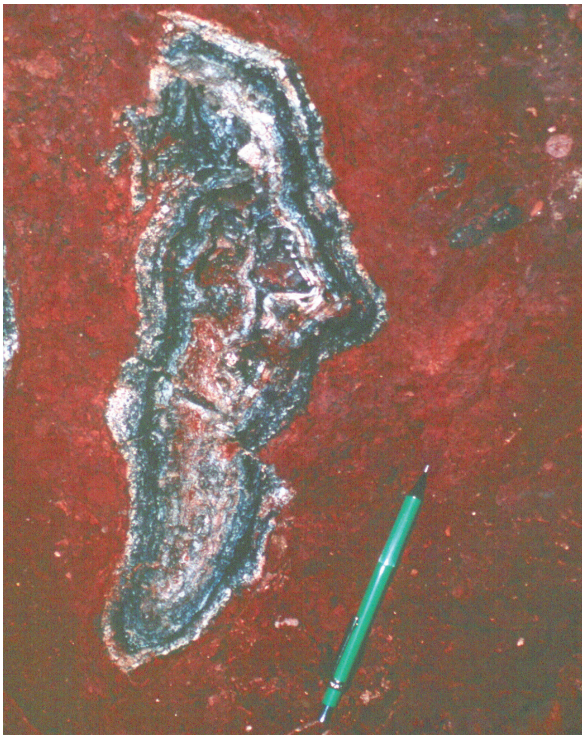


Foto 3.112 Mina de El Caracol. Detalle de fosforita en escarapela

Su descripción se estructura en función de las unidades graníticas en las que encajan.

3.1.10.2.1. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas al stock granítico de Zarza La Mayor.

El stock granítico de Zarza La Mayor está separado del vecino batolito de Cabeza de Araya por una estrecha franja de materiales del ADE con metamorfismo de contacto. Se reconocen en él tres tipos de facies graníticas, tonalitas/granodioritas que forman la mayor parte del stock de ZM, leucogranitos moscovíticos de grano variable, entre medio y grueso, que aparecen formando la parte más meridional del cuerpo intrusivo, y granitos aplíticos en pequeños afloramientos muy localizados y con distribución aparentemente caprichosa, a los que el IGME (1987) atribuye un carácter laminar. Estos últimos tienen afinidad alcalina, reforzada por los claros procesos de potasificación observados, consistentes en remplazamientos de plagioclasas por feldespato potásico, mientras que las granodioritas tienen afinidad calcoalcalina. Todos ellos contienen apatito accesorio. Los contenidos en

P_2O_5 (IGME, 1987) aumentan desde las granodioritas hasta los leucogranitos (0,07 a 0,22%) aunque los contenidos de estos últimos, siendo apreciables, no son demasiado altos y no destacan de los de otros granitos de Extremadura.

Existe, en la parte meridional del stock un grupo de mineralizaciones filonianas de fosforita (apatito), cuya explotación se inició de los años 1860-1870, aunque existen indicios de un laboreo artesanal anterior. Tuvo lugar, hacia 1870, un auténtico «boom» de la fosforita a partir de las fosforitas de Logrosán y rápidamente se iniciaron los reconocimientos y puesta en explotación de los filones de la zona de Zarza La Mayor- Ceclavín, que, al cabo de poco tiempo estuvo monopolizada por compañías inglesas.

Es de obligada referencia la memoria realizada por Egozcue J. y Mallada, L. en 1876, en la que hay una detallada descripción de las mineralizaciones de fosfatos de Cáceres. Estos autores citan, en el sector Zarza la Mayor-Ceclavín, veinte filones con más de cien registros mineros en dicha época. Dada la entidad de algunas de las explotaciones y el tipo de labores, en general muy superficiales, algunas de ellas no han sido localizadas. Por otra parte, los antiguos nombres de explotaciones citados no coinciden con los nombres actuales o más recientes, en la mayoría de los casos (Figura 3.20).

Los indicios mineros reconocidos han quedado reducidos a nueve (**51-001, 51-002, 51-003, 51-004, 51-005, 51-006, 51-007, 51-008, 51-009**) que corresponden a otros tantos filones con fosforita, aún cuando otros indicios sobre filones mineralizados han sido englobados en algunos de los precedentes por su proximidad a ellos y la dificultad de su representación a la escala del mapa.

Constituyen un grupo o haz de filones sensiblemente paralelos, con direcciones que oscilan entre N30º y N60º, verticales o subverticales (en este caso con buzamiento al SE). Las longitudes o corridas de las estructuras filonianas observadas en las labores o sobre el terreno son de unos centenares de metros, aún cuando Egózcue y Mallada señalan corridas de hasta 3 km de longitud. La potencia de las estructuras filonianas es, en general, de orden métrico (entre uno y tres metros) aunque extremadamente variable dentro del mismo filón, pudiéndose pasar, en pocos metros, de espesores de 1,5 m a digitaciones o haces de filoncillos centimétricos subparalelos, separados de unos centímetros. (Foto 3.118).

La mayor parte de los filones más potentes están asociados, en sus bordes, a filoncillos centimétricos (hasta 10 cm) paralelos a la estructura principal u oblicuos a ella, formando en este caso ángulos de hasta 30º con el cuerpo principal (venas pinnadas). Esto es observable en la boca del socavón de Mina La Rica 2 (**51-004**), en la que el filón principal tiene orientación N60º y los filoncillos laterales N28º, o en la Mina de La Paloma (**51-002**). Estas variaciones bruscas de potencia se producen no solo longitudinalmente, si no que también en sentido vertical. Son también frecuentes los cambios de orientación en un mismo filón, entre direcciones N30º y N60º, coincidiendo con ensanchamientos o adelgazamientos de la caja filoniana. Estas direcciones de fractura corresponden a las de un sistema de strike slip, con fracturas de cizalla y cizallas oblicuas, y creación de zonas dilacionales en función de los movimientos según ellas.

Los filones principales de cuarzo con fosforita encajan, de forma bastante sistemática, en bandas de leucogranitos aplíticos, que aparecen dentro de la unidad de leucogranitos moscovíticos que constituye la zona meridional del stock granítico. La anchura de estas bandas o envolventes varía desde unos metros a unas decenas de metros (50-60 m). Son rocas de grano fino a medio que muestran procesos avanzados de moscovitización de biotitas, de silicificación, y de potasificación. El feldespato potásico aparece en cristales magmáticos primarios pero, sobre todo en agregados granulares intersticiales y remplazando a las plagioclasas (albita-oligoclasa). Suelen tener abundante apatito y rutilo.

Las estructuras internas de los rellenos filonianos son muy variables, como consecuencia de ser éstos, en general, claramente polifásicos. En general, tienen estructuras bandeadas (crustiformes), alternando bandas formadas por apatito con bandas de cuarzo. Los filoncillos menos potentes suelen tener unas bandas externas de apatito y un núcleo de cuarzo. Las secuencias apatito-cuarzo están separadas de las siguientes por filetes de óxidos de Fe (Mn), marcando un cambio en los caracteres de los fluidos hidrotermales. También son frecuentes las estructuras brechoides, con fragmentos del propio relleno filoniano o del granito de caja cementados (costras) por apatito o cuarzo, y que reflejan la complejidad del proceso de relleno, interrumpido por fases de deformación cizallante en la dirección de la fractura.

Las texturas del cuarzo y del apatito indican una deposición en condiciones tensionales, en fractura abierta: crecimiento de cristales de cuarzo o de apatito perpendiculares a la caja, terminaciones en punta (texturas en peine). El apatito (o fluorapatito), en cristales prismáticos largos, forma a veces haces aciculares radiados (variedad dahllita) dando lugar a un tipo de mineral denominado «palmeado»; cuando es más granular origina texturas de mineral «terroso». Las proporciones entre cuarzo y apatito, que controlan la riqueza del mineral son muy variables en poco espacio. Las asociaciones minerales son relativamente simples y están

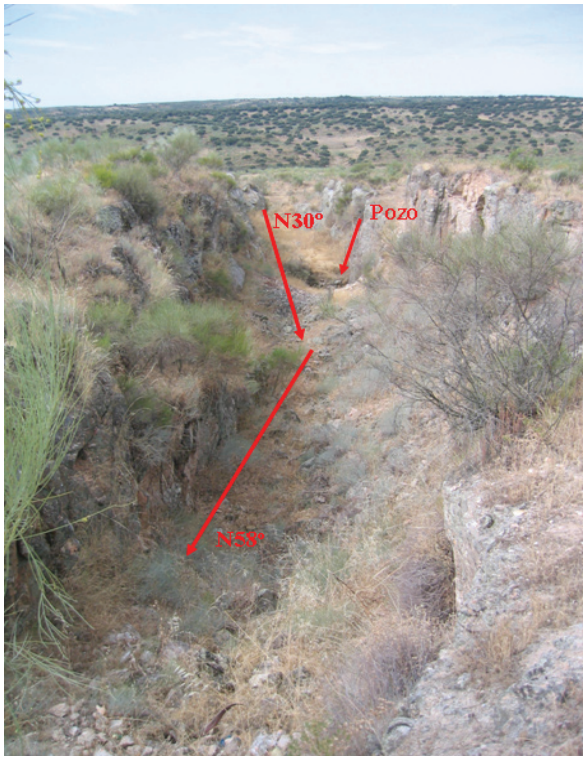


Foto 3.113. Indicio 51-002. Labores del filón de La Paloma. Panorámica del zanjón de explotación desde el NE hacia el SO. Puede apreciarse el cambio de dirección del zanjón, reflejo del cambio de orientación del filón. Pozo de 20m de profundidad en el fondo del zanjón

formadas, en general, por cuarzo (a veces, calcedonia), apatito, óxidos/hidróxidos de Fe-Mn, y sericita muy accesoria. En algún caso aparecen asociaciones más complejas que incluyen scheelita, casiterita y sulfuros, como esfalerita, calcopirita, arsenopirita, pirita, y otros fosfatos, como cacoxeno (La Paloma, **51-002**).

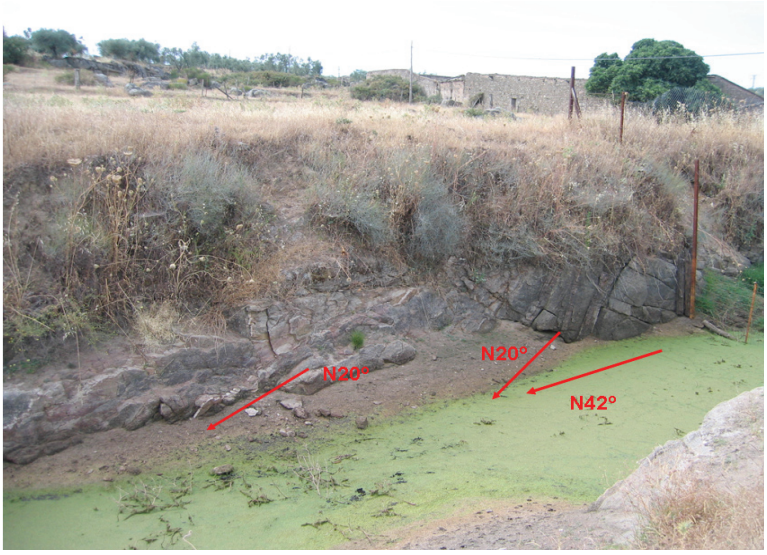
Las estructuras y texturas filonianas sugieren rellenos en condiciones tensionales a partir de fluidos hidrotermales de temperaturas medias a bajas, en procesos multifásicos, a veces interrumpidos por fases de deformación frágil (brechificaciones).

Las labores mineras son de entidad muy variable, aunque en la apreciación de su importancia relativa pueden influir su estado actual y el posible grado de enterramiento o reutilización posterior de labores y escombreras. Se empezaron a trabajar estas mineralizaciones en zanjones o trincheras, desde el fondo de las cuales se profundizaron pozos, a partir de los cuales se trazaron galerías en dirección a uno o dos niveles (hasta tres niveles cuando se alcanzan los 50 m de profundidad). La profundidad alcanzada por los pozos oscilaba entre 10-15 m y 50 m. las labores eran muy irregulares por los bruscos cambios de dirección y los estrechamientos y engrosamientos de las estructuras, así como por la gran variación de la relación apatito/cuarzo en los filones. En zonas muy ricas la potencia reducida de mineral podía ser orden del 50-60%, pasando en pocos metros a ser de unas unidades por ciento.

Foto 3.114. Filón de La Paloma (51-002). Filón con estructura rítmica bandeada, de dirección N 40º, subvertical y de 2,5 m de potencia. Boca de galería en dirección, en el fondo del zanjón.

Foto 3.115. Filón de cuarzo-fosforita en Mina La Rica 2 (51-004), aflorando en la pared del pozo. N60º/75º O. Encaja en leucogranito moscovítico alterado.

Figura 3.20. Esquema de la disposición de los filones de cuarzo y de cuarzo-fosforita en la zona de Zarza La Mayor-Ceclavín. Pueden apreciarse los cambios de dirección y las uniones y bifurcaciones de las trazas de los filones, formando una estructura general anastomosada. Fuente: Egozcue, J., Mallada, L. (1876)



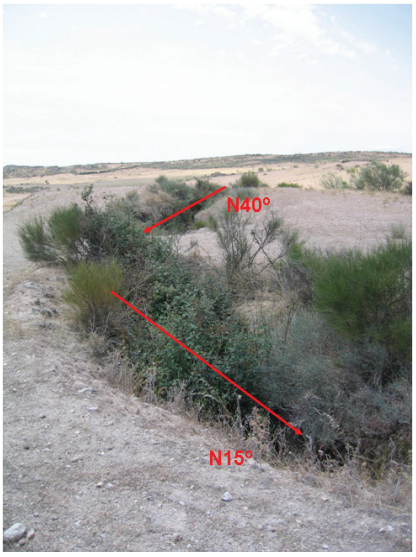


Foto 3.116. Mina de la Requeja (51-001). Zanjón de explotación del filón principal (N42º) y filones marginales pinnados.

Foto 3.117. Prolongación hacia el NE del filón de Mina La Rica 2. Zanjas con evidente cambio de orientación

Foto 3.118. Terminación NE de las labores de la mina de La Paloma. Contacto entre el filón (1,2 m), con estructura bandeada y el leucogranito aplítico. Venas de cuarzo centimétricas satélites del filón.

Las labores más importantes hoy en día son las del filón de La Paloma (**50-002**), en las que puede verse un zanjón de unos 15 m de profundidad y 10-20 m de anchura, con una longitud de unos 200-250 m, y cambios de orientación desde N30º a N60º. En el fondo del zanjón se reconocen dos pozos de unos 20 m de profundidad y la boca de un socavón. Asimismo destacan las del filón del Tabaquero (**50-009**), consistentes en dos zanjones en continuidad, de dirección N50º, y cubriendo unos 300 m de filón. Hay pozos cegados. Destacan las numerosas construcciones mineras existentes. La Mina Rica 2 (**51-004**) tiene, al menos, un pozo que conecta con un amplio socavón de dirección N60º y en ella se explotaba un filón visible en superficie de 1,5 m de potencia, con buzamiento 80º al NO.

Las producciones, que en los años 1870-80 eran del orden de unos centenares de toneladas/año en las principales explotaciones, eran transportadas a Lisboa en chalanas por el río Tajo.

3.1.10.2.2. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas al batolito de Alburquerque

Al batolito de Alburquerque van asociadas una serie de mineralizaciones filonianas intragraníticas cuyas paragénesis son muy restringidas, estando prácticamente formadas por cuarzo y apatito (dahllita) mayoritarios, y apareciendo en forma accesoria pirita y melnikovita. Tienen direcciones que varían entre N20º y N40º. En general, estos filones están emplazados rocas de facies aplíticas o pegmoaplíticas, además o en lugar de con los granitos propiamente dichos.

Algunos de ellos contienen además óxidos de uranio con concentraciones notables, por lo que están inven-

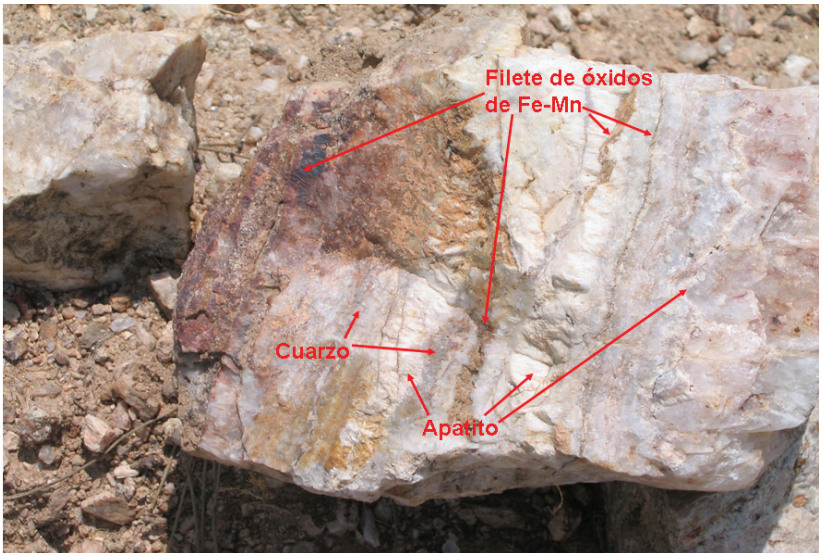


Foto 3.119. Prolongación del filón de Mina la Rica 2. Fragmento en el que se aprecia la estructura bandeada del filón, con bandas de apatito palmeado y cuarzo, con intercalaciones de filetes de óxidos de Fe-Mn

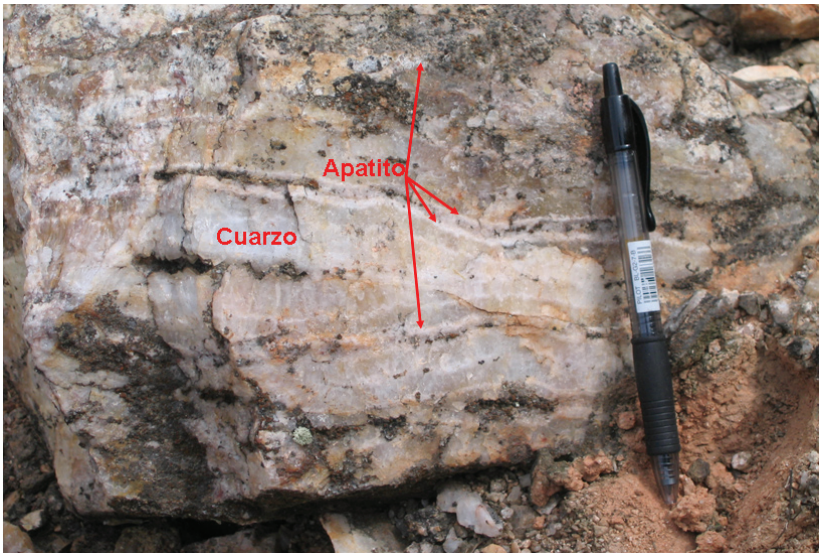


Foto 3.120. Muestra de filón poco mineralizado con estructura bandeada. Mina de La Paloma. Estructura crustiforme y crecimiento perpendicular a hastiales del filón.

Foto 3.121. Mina La Rica 2 (51-004). Estructura brechoide del relleno filoniano.

Foto 3.122. Mina La Rica 2. Fragmentos de leucogranito rodeado por cuarzo y apatito con estructuras rítmicas.

tariados como indicios de U-P. Entre los filones esencialmente de fosfatos y sin minerales de U en proporción apreciable, cabe citar los más occidentales de los ligados al batolito de Alburquerque, La Barca (**50-013**)), La Vanda (**50-014**) y El Antruejo-El Prado-Arroyo Miera (**50-011**). Más hacia el E, aunque ya

Foto 3.123. Mina del Tabaquero (50-009). Zanjón y antiguas construcciones mineras.

en la provincia de Badajoz, aparecen mineralizaciones de fosfato-uranio como las de Pedro Negro, Casa de Pedro Negro, La Gallega-Valdehuelo y, en términos más uraníferos, ya conteniendo pechblenda en su asociación mineral, los de Badajoz 6.ª -El Sabio, Valderrascón y Engorda

3.1.10.2.3. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita (con U) asociadas a la unidad granítica de Albalá

En el Batolito de Albalá se encuentran los indicios intragraníticos de La Higuera (**59-029**), Las Perdices (**59-031** y **59-032**), La Cigüeña (**59-034**), Cerro de Las Minas (**59-033**). Sus rasgos morfológicos, texturales y mineralógicos son muy similares a los de las mineralizaciones asociadas al granito de Alburquerque, estando también frecuentemente la fosforita acompañada de minerales de uranio. De hecho algunas de las mineralizaciones aquí incluidas (**59-031**, **59-032**) corresponden esencialmente a filones de U-P. Las direcciones de los filones, N20º-30º y sus buzamientos subverticales son los mismos que los de reseñados en el batolito de Alburquerque. Asimismo muestran asociación, a la escala local, con facies aplíticas y leucograníticas.

3.1.10.2.4. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Montánchez

Asociados al batolito de Montánchez se encuentran los indicios intragraníticos de Cerro Blanco (**59-040**) y San Alfredo (**59-052**) y el indicio La Cabra (**59-039**), en posición extrabatolítica. Sus características son, asimismo, similares a las de las anteriores. Únicamente difiere en la dirección filoniana la mineralización de La Cabra, que encaja en las pizarras y grauvacas del ADE, con orientación N70º-80ºE.

3.1.10.2.5. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Brozas

Asociado a esta unidad granítica se encuentra en situación intragranítica una única mineralización, la de El Noque (**51-040**) con las mismas características que las anteriores (N40º).

3.1.10.2.6. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Cabeza de Araya

Asociados a esta unidad granítica se encuentran, en situación intragranítica, dos mineralizaciones, la de Los Barruecos (**51-059**) y la de El Granillero (**51-060**) con las mismas características que las anteriores (N20º-50º).

3.1.10.2.7. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Trujillo

Asociado a esta unidad granítica se encuentran, en situación intragranítica, dos mineralizaciones, la de La Majada (**51-114)** y la de Belén **(52-052)** con similares características que las anteriores (N40º).

Foto 3.124. Mina La Rica (51-003). Descabezamiento del filón en superficie por zanja y luego por galería en dirección.

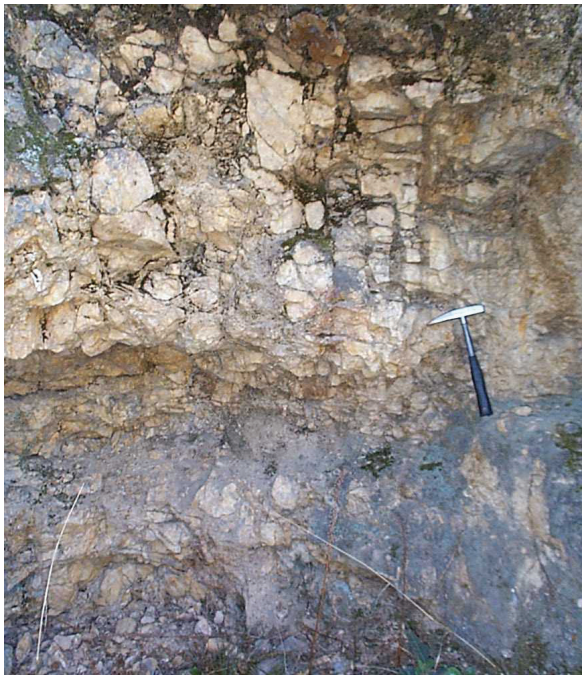


Foto 3.125. Mina de P de La Barca (50-13). Filones de cuarzo-apatito N25º en el granito de Alburquerque

Foto 3.126. Mina de P del Antruejo-El Prado (50-11). Zanjón inundado

3.1.10.2.8. Mineralizaciones filonianas intragraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Zorita

El indicio **60-143,** en Santa Cruz de la Sierra está situado en el plutón de Zorita. Consiste en labores (un pozo con galería y varias trincheras) realizadas sobre un filón de cuarzo N40°E de potencia métrica, que encaja, a su vez, en un dique de pórfido granítico de 4 o 5 m de espesor y unos 80 m de corrida. El filón es de cuarzo hialino con apatito y geodas de cuarzo piramidal, calcita y siderita. El pórfido encajante está brechificado.

3.1.10.2.9. Mineralizaciones filonianas perigraníticas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Logrosán

La presencia de fosforita en Logrosán es conocida desde el siglo XVIII. Las muestras con las que Proust definió por primera vez el fluorapatito, en 1781, procedían de este paraje, por lo que se considera *localidad tipo*.

Las mineralizaciones de fosforita de **Mina Costanaza** (**52-065**) está relacionada con el stock granítico del cerro de San Cristóbal (o de Logrosán), que

Foto 3.127. Mina de P-U de las Perdices (59-031) en el granito de Albalá. Haz de venas de cuarzo-apatito N20º-30º

Foto 3.128. Mina de Las Perdices (59-031). Zanjón inundado

Foto 3.129. Mina de El Noque. Filones de dirección N40º encajando en leucogranito

desarrolla una aureola metamórfica en las pizarras y grauvacas, en facies brechas intraformacionales, del Complejo Esquisto Grauváquico (Precámbrico Superior). El yacimiento es de **tipo filoniano periba-tolítico**, compuesto por un sistema de varios filones paralelos de direccion NE-SW, con corridas de orden kilométrico. La paragénesis es de cuarzo-apatito (*fosforita*), con abundante ankerita. Consiste en un sistema de varios filones paralelos, de dirección NE a SO y con longitudes de orden kilométrico. A pequeña escala, su trazado es sinuoso, con direcciones comprendidas entre los N170º a N60º, con buzamientos verticales o fuertes buzamientos hacia el SE. La morfología es arrosariada, oscilando la potencia entre pocos centímetros y 20 metros. Los cinco filones principales, sobre los que se han realizado labores mineras, tanto de investigación como de explotación, son de O a E:

Mingote (**52-054**). Su corrida es de unos 2 km. Ha sido reconocido por varias calicatas, y por una galería de más de 80 m de longitud, accesible en buena parte de su recorrido.

Ginjal (**52-057**). Se le atribuye una longitud de 1,8 km, y un buzamiento de unos 65º al SE. La potencia máxima reconocida es de 2 m. Sobre él se acometió un pozo de 10,6 m de profundidad. Actualmente las labores son muy difíciles de reconocer.

Casillón (**52-064**) Situado en las inmediaciones del cementerio. Sobre él se perforó una galería de 27 m

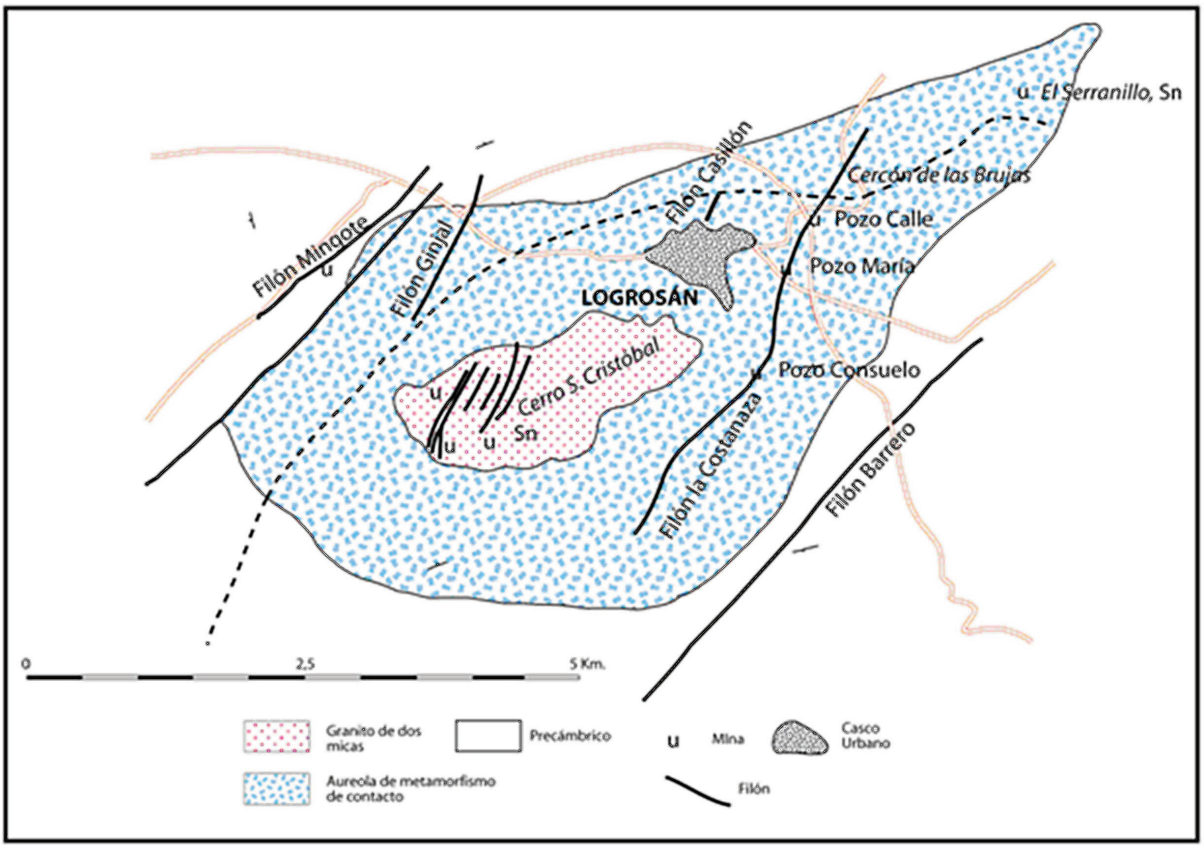


Figura 3.21. Esquema geológico del stock granítico de Logrosán con representación de las trazas de los filones de fosfato y labores mineras.

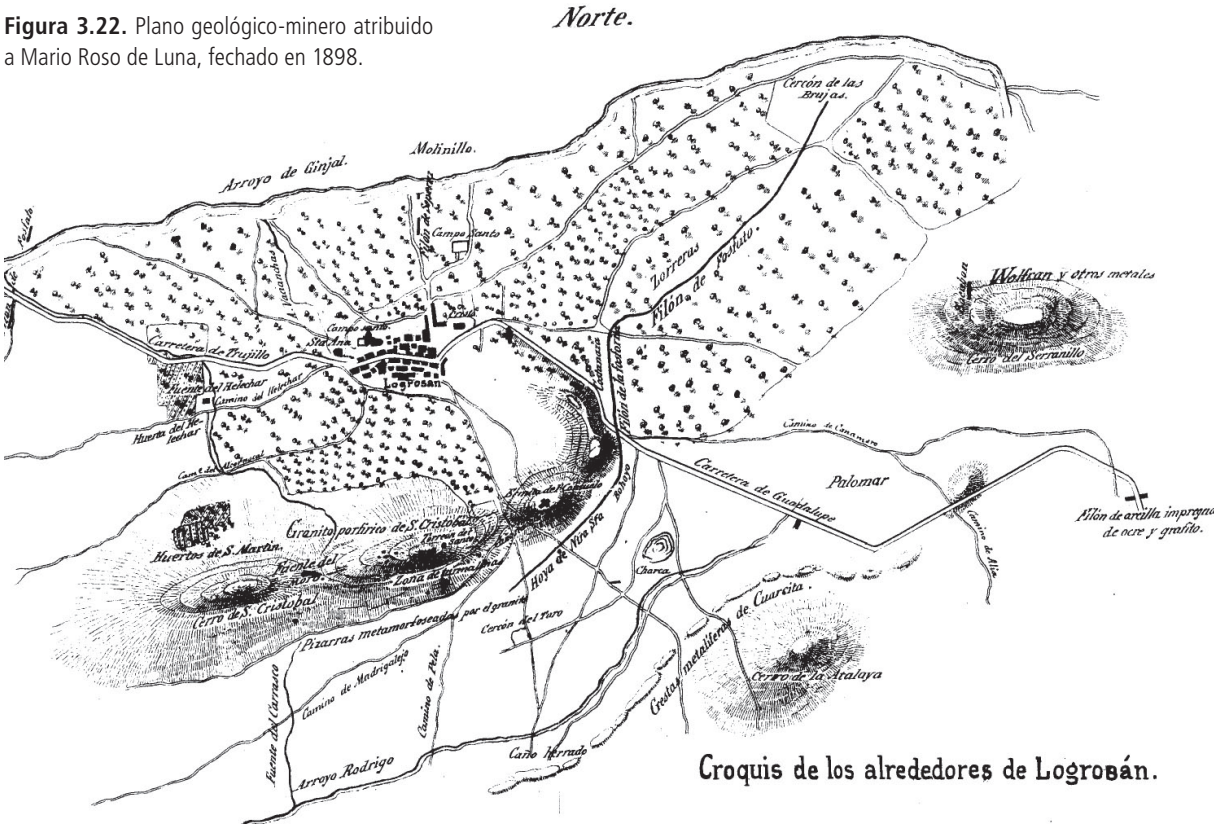


Figura 3.22. Plano geológico-minero atribuido a Mario Roso de Luna, fechado en 1898.

de longitud y un pocillo de 10 m de profundidad. Se estima una corrida de 300 metros.

Costanaza (**52-065**) Es el único que se ha explotado. De él se extrajeron 200.000 t de mineral. Su corrida se estima en unos 5 km. El filón, tiene una potencia variable, con forma arrosariada, siendo la potencia máxima de 8 metros. En el año 1922 las labores del Pozo María alcanzaban una profundidad de 162 metro bajo la superficie, habiéndose explotado 15 plantas.

Barrero (**60-024** y **52-066)** Alcanza una longitud de 6 km, si bien se le debe considerar como un filón de cuarzo con trazas de fosforita. A lo largo de su trazado se encuentran pequeños registros. Presenta una dirección N50º, subvertical. Las potencias oscilan entre 1,5 y 20 metros.

La estructura interna de los filones es fundamentalmente bandeada, alternando las bandas de apatito con las de cuarzo y, ocasionalmente, con ankerita que ocupa la posición central de los filones. Frecuentemente se observan texturas brechoides.

Los minerales principales son el apatito y el cuarzo, siendo la proporción cuarzo/apatito muy variable dentro del filón. Como minerales accesorios se encuentran anquerita, calcita, hematites, pirita, calcopirita y arsenopirita. Se ha citado la presencia de ambligonita/turquesa.

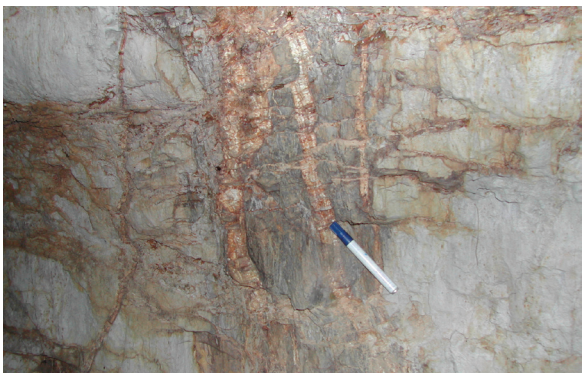


Foto 3.130. Filones de cuarzo-apatito en facies leucograníticas del stock de Logrosán. Interior de la galería Magdalena.

Foto 3.131. Detalle de un filón centimétrico encajando en rocas pizarrosas. Puede verse una clara zonalidad, con bordes de apatito y núcleo de cuarzo, separados por un filete de óxidos de Fe.

De *visu*, el apatito se presenta, frecuentemente, en una variedad palmeada, formando masas concrecionadas, dónde los parches de apatito alternan con las masas de cuarzo jasperoide o idiomorfo.

A escala microscópica, se conserva la estructura bandeada. El apatito se presenta con hábitos muy distintos. La textura más frecuente es en largos cristales fibrosos (dahllita), agrupados en agregados en forma de abanicos, espina de pez, etc. que dan lugar a las estructuras «palmeadas». Ésta gradúa a agregados fibrosos, más cortos que los anteriores y con disposición entrecruzada («afieltrada»). Son también abundantes los cristales de apatito idiomorfos prismáticos cortos, o bien los agregados microcristalinos, que le confieren a la mineralización un aspecto amorfo. Los distintos tipos de mineral alternan entre sí y entre bandas de cuarzo, en la estructura filoniana. Filoncillos de cuarzo muy delgados atraviesan a los minerales de apatito.

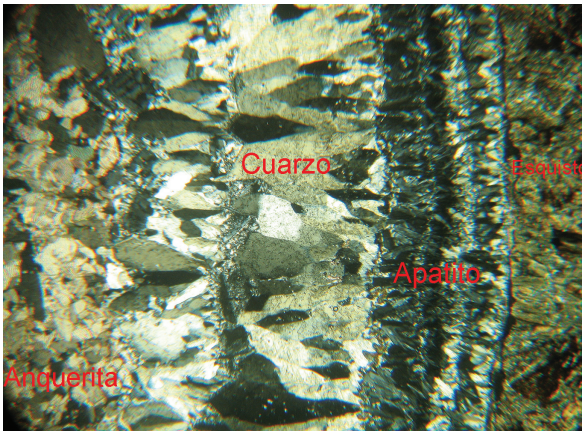


Foto 3.132. Aspecto microscópico de la zonalidad de un filón mineralizado de fosforita. Puede verse apatito radiado, cuarzo granular y ankerita en el centro del relleno. Se aprecia un desarrollo multifásico. Nic. X. 25 aumentos.

3.1.10.2.10. Mineralizaciones filonianas de fosforita asociadas a la unidad granítica de Mesas de Ibor-Belvís

El grupo minero de Casas de Belvís fue trabajado desde finales del siglo XIX hasta la I Guerra Mundial. Las labores son de pequeña importancia. Las minas Paquita (**52-008**) y las de María Teresa (**52-011**) y La Victoria (**52-009**) fueron trabajados durante la 1.ª Guerra Mundial. Todas estas mineralizaciones, junto con las de los indicios de Casarejo, (**52-003**) y Casarejo II (**52-002)** en Millanes, de difícil observación, tienen estructuras y morfologías similares, con la dirección generalizada de este tipo de filones, N20º-40º. El indicio **52-002,** Casarejo II, es de menor importancia y muestra una dirección N40º.

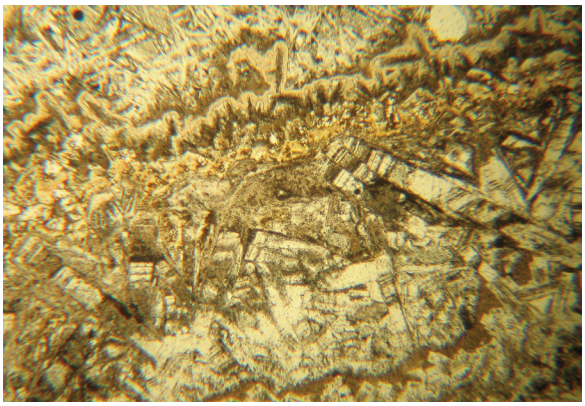


Foto 3.133. Fosforita mostrando pasos de estructuras afieltradas a palmeadas. Nic. //. 25 aumentos.

Salvo los filones correspondientes a los indicios **52-002** y **52-003**, que encajan en las facies de borde del cuerpo granítico, los restantes filones (**52-008, 52-011**, **52-009, 52-001**) lo hacen en el encajante metamórfico. Los filones se encuentran en las pizarras grises y masivas del Ordovicico superior, afectadas por metamorfismo de contacto o en el granito. Estos materiales afloran en un corredor de poco más de 1 km de anchura situado entre los macizos graníticos de Mesas de Ibor y Belvís.

Foto 3.134. Pozo Calle. Filón Costanaza. Aspecto actual de las construcciones mineras.

3.1.10.3. Mineralizaciones filonianas extragraníticas distales de P-Cu

Como ya se visto (apartado 3.1.5.1.2), existe un grupo de mineralizaciones filonianas de Cu, extragraníticas, sin asociación clara con unidades graníticas, localizadas geográficamente al SE de la provincia de Cáceres, que muestran una convergencia singular con filones, de características y de génesis totalmente similares,

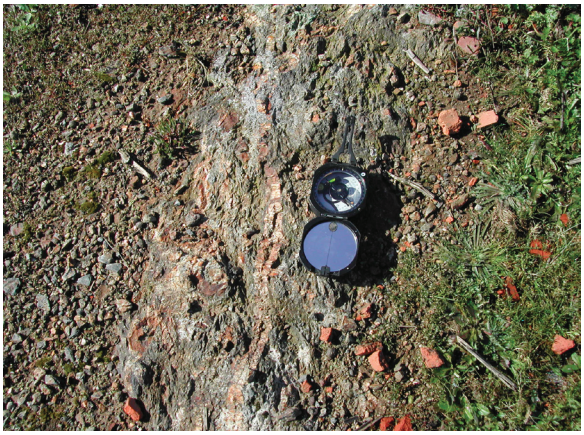


Foto 3.135. Indicio 52-058. La Gineta. Afloramiento con filones de fosforita de dirección N45º.

Foto 3.136. Indicio 52-073, La Coronita, Cañamero. Filón y brecha mineralizados de dirección N35º.

Foto 3.137. Afloramiento de un filoncillo de dirección N80º/90, en la entrada de un pequeño socavón. Barranco de la Higuera, Alía, Cáceres. Indicio 52-080.

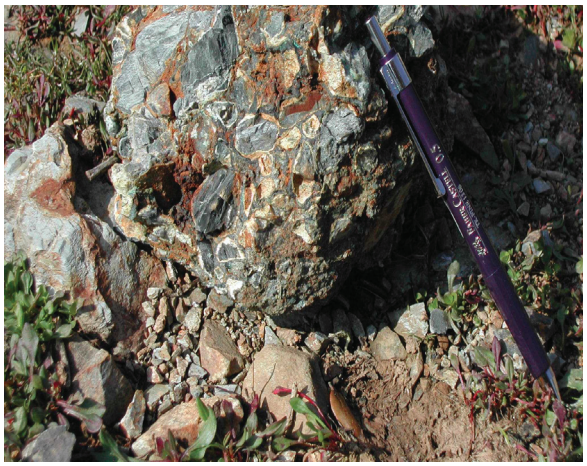


Foto 3.138. Indicio 52-078. Muestra de mano de la brecha mineralizada de la Mina del Gallego. Alía (Cáceres).

de P. Las características de los términos más cupríferos, así como las características generales del grupo se han descrito en dicho apartado. Por ello en este punto se citan y describen aquellos indicios que son predominantemente de fosfatos. Estas mineralizaciones se organizan en dos sectores, situados ambos en el interior de una banda de cizalla de importancia regional y de dirección N70º-75º, la de Alcollarín-Alía. También en su interior está localizada la intrusión granítica de Logrosán, cuyo emplazamiento ha estado probablemente controlado por esta estructura, orientándose según ella. Existen argumentos para pensar que, en profundidad, el granito de Logrosán se prolonga hacia el NE.

3.1.10.3.1. Mineralizaciones filonianas extragráníticas de P-Cu en el sector de Logrosán

Los indicios de este tipo están situados al N de Logrosán (**52-056, 52-058, 52-062, 52-063, 52-064, 52-073)** y representan la continuación hacia el NE de los filones de fosforita peribatolíticos relacionados con el stock granítico del mismo nombre. Se trata, en todos los casos, de filones con escasa metalización, orientados N40º a N75º, y buzamientos subverticales, algo sinuosos en detalle y con potencias variables.

3.1.10.3.2. Mineralizaciones filonianas extragráníticas de P-Cu en el sector de Alía

En las inmediaciones de la localidad de Alía aparece un grupo relativamente numeroso de filones de P-Cu (**52-76, 52-79, 52-75**), con los que están relacionados espacialmente otros filones similares más ricos en Cu y que pueden considerarse como mineralizaciones de esta sustancia (**52-84, 52-86, 52-77, 52-84, 52-80, 52-81, 52-74, 52-82, 52-83, 52-78**). En todos los casos se trata de filones con escaso desarrollo y de difícil observación. Se desconoce la etapa en que

fueron trabajados, aunque aparentan tener laboreos antiguos.

Se ubican en una estrecha banda de dirección N 70-75º y en una longitud de unos 20 km según ella. Esta disposición está en relación con una gran banda de cizalla N75º, la de Alcollarín-Alía. Las estructuras filonianas mineralizadas explotadas en las minas mencionadas tienen, en general direcciones N30º a N50º, que corresponden a estructuras extensionales dentro del sistema de zona de cizalla. Esta banda de deformación ha controlado también probablemente la intrusión del granito de Logrosán, cuya elongación y aureola de metamorfismo de contacto se orientan asimismo según la dirección de la cizalla. Algunas de las mineralizaciones de esta área, con asociaciones minerales P-Cu pueden estar en relación distal con rocas intrusivas graníticas, similares a las consideradas en el párrafo anterior.

3.2. Minerales energéticos

3.2.1. Minerales radioactivos

Los recursos de minerales energéticos de la provincia de Cáceres se reducen a los de minerales radioactivos, no existiendo citas de indicios de carbones, a diferencia de lo que ocurre en la de Badajoz. Existen numerosos indicios de mineralizaciones de U, algunas de las cuales han sido explotadas. La gran mayoría de éstos son fruto de la intensa y sistemática exploración de recursos radioactivos llevada a cabo, desde los años 1960, por la Junta de Energía Nuclear, posteriormente por ENUSA y, más tarde, por el consorcio CISA-ENUSA. La metodología de prospección ha consistido, generalmente, en el levantamiento de mapas radiométricos de amplias zonas, consideradas geológicamente favorables, para determinar anomalías de radioactividad y, posteriormente, a la valoración de éstas, primero por labores mineras superficiales, pozos, calicatas y trincheras y luego, en los casos más positivos, por mallas de sondeos. Las mineralizaciones identificadas son de muy diversa importancia. Algunas han sido explotadas durante algunos años, habiéndose producido tonelajes de concentrados de U de muy diferente entidad. Otras no han llegado a explotarse por sus escasos recursos y pequeño desarrollo.

Aunque, como ya se ha indicado, son numerosos los indicios de uranio en la Provincia de Cáceres, al poder ser considerada como indicio cualquier anomalía radioactiva, para su inclusión en el mapa metalogenético se han seleccionado únicamente aquellos indicios en los que ha existido explotación, en los que se ha reconocido una mineralización de cierta importancia o aquellos que, por sus rasgos geológicos o ubicación geológica, aportan una información valiosa para estimar la potencialidad de una zona.

Se diferencian, en general, como principales tipologías de mineralizaciones uraníferas, mineralizaciones filonianas y mineralizaciones estratoides.

Utilizando la clasificación propuesta por Arribas (1975) para los yacimientos españoles de uranio en el sector Centro-Occidental de Extremadura, los yacimientos e indicios de uranio pertenecen al tipo 1, *mineralizaciones no estratoides*, dentro del cual se diferencian dos subtipos:

- mineralizaciones filonianas
- mineralizaciones de tipo masivo.

Las mineralizaciones de U existentes en este sector del Macizo hercínico muestran una estrecha relación con el plutonismo granítico. Son filonianas, apareciendo en posición intragranítica dentro de los cuerpos intrusivos peralumínicos epizonales o bien en los esquistos del exocontacto pero, en general, en proximidad a ellos, en las aureolas de metamorfismo de contacto. Todas ellas tienen por lo tanto filiación granítica más o menos estrecha y tienen rasgos muy comunes, aunque en algunas de ellas puedan haber jugado un papel significativo preconcentraciones de U existentes en los esquistos.

3.2.1.1. Filones de cuarzo-óxidos de uranio (con±fosforita), intragraníticos.

Una parte significativa de los yacimientos e indicios de uranio que existen en la Provincia de Cáceres son filones de cuarzo, con óxidos de uranio, intragraníticos, asociados a las unidades graníticas de Estorninos, de Cabeza de Araya, de La Gargüera, de Albalá, de Trujillo, de Berrocalejo-Mesas de Ibor, Valdeverdeja y Villar del Pedroso. En varios de ellos, los óxidos de uranio van frecuentemente acompañados por fosforita en las asociaciones minerales. Como ya se ha dicho, existe una convergencia y un paso gradual, en función de los contenidos respectivos en P y en U, entre los filones de fosfatos y los de U. Las orientaciones preferentes son marcadamente NE-SO y NNE-SSO (N30º-40º y N20º), con fuertes buzamientos, y longitudes que no sobrepasan los 600 metros. Algunas de ellas contienen minerales primarios de uranio, como uraninita o pechblenda, y sulfuros, generalmente de Fe, aunque en algunos casos predominan los óxidos de uranio supergénicos, como autunita y torbernita. Arribas (1962) diferenció, en las paragénesis de este tipo de mineralizaciones, tres fases mineralogenéticas, una primera uranífera con la formación de pechblenda, coffinita y sulfuros de hierro, una segunda fase de oxidación que origina óxidos negros y parapechblenda, y finalmente, una etapa supergénica con formación de torbernita, autunita y saleita, principalmente. A veces suele haber una caolinización posterior, relacionada con la etapa hidrotermal uranífera.

Las mineralizaciones aparecen asociadas a filones de cuarzo o a bandas de brechas relacionadas con estructuras de cizalla, a los que se asocian alteraciones de las rocas graníticas encajantes, siendo las más fre-

cuentes la moscovitización, la desilicificación y potasificación (episienitas), o la silicificación, la argilitización y la hematitización. Suelen aparecer en facies de granitos o monzogranítos con dos micas, aunque en proximidad a las mineralizaciones suelen ser más moscovíticas. Son frecuentes, en su entorno, las inyecciones de diques aplíticos o micrograníticos, así como la presencia de bandas de episienitas, resultado de procesos de desilicificación en bandas de deformación.

La mayoría de las antiguas labores de explotación han sido restauradas y recubiertas, por lo que su reconocimiento y estudio, en la actualidad, es difícil de efectuar. Por ello, gran parte de la información relativa a ellos procede de los informes de campañas de exploración realizados en su época de actividad (ENUSA-CISA, 1989, 1990 a y b, 1991 a y b, 1992 a y b, 1993 a y b, 1994 a y b), y, en particular y como ejemplo, de la tesis doctoral de Pérez del Villar, I (1988) sobre las mineralizaciones de U relacionadas con el batolito de Cabeza de Araya. Una síntesis que recoge datos de las exploraciones llevadas a cabo por la J.E.N., ENUSA y CISA, figura en Junta de Extremadura, 1993 a.

Unidad granítica de Estorninos. En la unidad granítica de **Estorninos** se sitúa el indicio de El Sordomudo (**51-022**). Esta mineralización filoniana está situada en el borde Sur de dicho granito, encajando tanto en rocas graníticas como en los esquistos encajantes del ADE. Se trata de una serie de venas centimétricas a decimétricas de cuarzo con óxidos de uranio y con orientación N10º a N30º. La disposición de las venas (N30ºE) sugiere que éstas pueden ser grietas de tensión de una cizalla dextra de orientación NO-SE que afecta al borde del stock granítico.

Unidad granítica de La Gargüera. La mineralización de La Gargüera (**51-014**) se encuentra en el borde Sur del **granito de La Gargüera**, y consiste en filones que encajan en leucogranitos biotítico- moscovíticos (+/-sill, +/-gt) foliados que constituyen un afloramiento alargado, satélite del cuerpo granítico principal, con dirección E-O y, sobre todo, en las pizarras mosqueadas y corneanas del ADE, por lo que será descrita en el apartado siguiente.

Unidad granítica de Cabeza de Araya. El batolito de **Cabeza de Araya** está asociado con numerosas mineralizaciones uraníferas, tanto intragraníticas como extragraníticas, estando éstas últimas situadas, sobre todo, cerca del contacto N.

Los indicios intragraníticos más importantes son los de El Bodegón (**51-024**), La Zafrilla (**51-044**), La Concorrona (**51-123**), La Marina (**51-122**), El Saguazal (**51-121**) y Los Baldíos (**51-124).**

En El Bodegón (**51-024**), la mineralización de uranio aparece en filones de cuarzo con hidróxidos de Fe, de relleno de fracturas tardihercínicas de direcciones N30º, N10º y N50º, encajados en granitos de dos micas. Estas estructuras muestran, localmente, fuertes impregnaciones de óxidos de U. En su entorno, en las facies centrales del Batolito de Cabeza de Araya, hay presencia de abundantes diques de aplitas y pegmatitas. Esta mineralización fue objeto de una de las primeras explotaciones de U en la zona. El indicio de El Bodegón está situado en el sector de La Sierrita, que constituyó una de la zonas de más interés en la época de la investigación de la J.E.N. En un área de 14 x 4 km se definieron 22 anomalías radiométricas de más de 10.000 c/s.

La Zafrilla (**51-044**), mineralización detectada e investigada por la J.E.N., consiste en una serie de filones de cuarzo, con impregnaciones de óxidos de U, de dirección N10º y encajantes en un granito aplítico moscovítico, que fueron objeto de explotación.

Foto 3.139. Mineralización de U de la Mina de El Sordomudo, en el granito de Estorninos (51-22). Filones extensivos de dirección N30º con hematización y sericitización en el encajante

Foto 3.140. Mineralización de U de la Mina de El Sordomudo, en el granito de Estorninos (51-22). Detalle de la calcedonia globular que acompaña a la mineralización

Foto 3.141. Indicio de uranio de El Bodegón. Vista de rafas de explotación

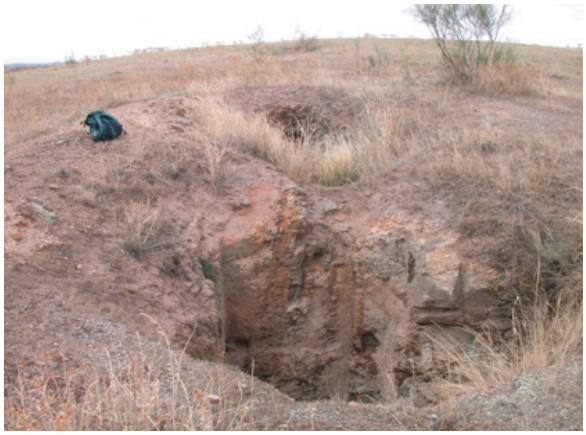


Foto 3.142. El Bodegón. Filones de cuarzo N30º con oxidaciones en roca granítica con hematitización.

Encajan en una facies de leucogranito moscovítico de grano fino. La mineralización fue explotada por el método de lixiviación.

La Concorrona **(51-123)** consiste en una gran estructura tardihercínica y dextral, de dirección N170º y longitud kilométrica, expresada en forma de un filón de cuarzo, más o menos contínuo, brechificado a tramos, y al que se superpone una importante anomalía radiométrica. Se ha reconocido en ella una mineralización secundaria discontinua, que aparece en algunos segmentos de la estructura. Asociadas a esta estructura se encuentran otras anomalías con dirección N30º, relacionadas con filones de cuarzo en esa dirección.

En una de las estructuras secundarias o conjugadas mencionadas anteriormente, se encuentra el indicio de La Marina (**51-122**). La anomalía a la que está asociado, de cerca de 450 m de longitud y con valores de 15.000 c/s, está soportada por un filón de cuarzo de dirección N30º, satélite del de La Concorrona, y afectado por deformación (brecha de cuarzo con limonita). En el entorno se observan afloramientos de episienita. A escasa distancia, al S del indicio anterior, se encuentran algunas otras anomalías radiométricas en relación con estructuras subparalelas a la de La Marina (N30º) y satélites de la de Concorrona, como es el caso de la de Nuestra Señora de la Dehesa (Junta de Extremadura, 1993). En esta última, la mineralización se presenta asociada a filones de cuarzo de dirección N30º, encajados en un granito porfídico con biotita dominante, con diques leucograníticos de potencia métrica.

Otras anomalías importantes, entre las muchas estudiadas dentro del granito de Cabeza de Araya, son las de El Saguazal (**51-121**) y la de Los Baldíos (**51-124**).

Foto 3.143. Indicio de La Zafrilla, 51-044. Vista de un pozo de explotación cegado

La mineralización de El Saguazal (**51-121**), que fue objeto de explotación, está incluida en una amplia zona (Santo Domingo) en la que aparecen numerosas anomalías radiométricas, superiores a 10.000 c/s, con disposiciones variadas. La mineralización más significativa, la de El Saguazal, encaja en granitos de dos micas y consiste en filones de cuarzo, de dirección N30º, así como en una amplia banda de brechas limonitizadas con autunita, de dirección N120º, subhorizontal, y con una corrida de 5 km. Se reconocieron tres filones subparalelos separados por una distancia de unos 30 m. La anomalía radiométrica asociada a la mineralización tiene 3.600 m por 280 m de anchura, con dirección N120º. La mineralización aparece muy relacionada con sulfuros (pirita) en profundidad, en el límite oxidación-reducción, lo que sugiere un origen supergénico de la mineralización. Se desarrolla entre los 0 y 25 m de profundidad, con las mayores concentraciones ligadas a la presencia de sulfuros. En las zonas más profundas contiene algo de pechblenda, aunque los minerales predominantes son óxidos secundarios.

El indicio de Los Baldíos (**51-124**), localizado en proximidad de una gran falla regional N40º, está situado en un enclave, dentro del granito, de esquistos del ADE con cordierita, que forma un afloramiento de unos 100 x 200 m. Existen en dichos materiales varias anomalías orientadas N40º, aunque la mayor alineación de valores anómalos tiene una dirección N140º, paralela a la esquistosidad. Los esquistos están cortados por varios diques N110º de leucogranito de grano fino. Los recursos estimados por la J.E.N. a partir de los datos extraídos de trincheras son de 6,8 Tm de mineral con ley de 0,08‰ de U_3O_8.

Unidad granítica de Albalá. Una de las unidades graníticas con mayor concentración de mineralizaciones intragraníticas y de anomalías radiométricas es la de **Albalá**. En ella se encuentran indicios de gran significación histórica como los de Los Ratones y Las Perdices. Tienen en común la abundancia de fosfatos, en concreto, apatito, en sus paragénesis.

La mineralización intragranítica más importante es posiblemente la de la **Mina de Los Ratones** (**59-030**), en el núcleo del stock de Albalá. Está constituida por haces filonianos de orientación N30º-40º, que encajan en granitos y monzogranitos de dos micas, de grano medio y con cantidades variables de moscovita y turmalina. Están atravesados por numerosos diques aplíticos y pegmoaplíticos. Las rocas presentan una importante silicificación y apatitización previas a la etapa uranífera. De hecho, son muy frecuentes los indicios de fosforita en las proximidades de éstas, por ejemplo, la mina de La Cigüeña (**59-034**), también en el granito de Albalá, que aparece en alineación con otras más uraníferas en la misma estructura de dirección N 30º.

Existen, en la mineralización de Los Ratones dos estructuras, formadas por sendos haces de filones, distantes 125 m entre sí. Se observan hematitizaciones y argilitizaciones de las rocas graníticas encajantes. La paragénesis está formada por pechblenda, pirita, melnikovita, fluorita, óxidos secundarios de U, y óxidos, asimismo secundarios, de Fe.

Esta mineralización, que se explotó por minería subterránea, entre 1960 y 1973, suministró 180 Tm de mineral de uranio con 1,9‰ de ley en U_3O_8. La explotación subterránea se efectuó sobre los filones en una extensión de 360 m y hasta los 185 m de profundidad.

La mina de Las Perdices (**59-031**), en la misma estructura N30º que la de Los Ratones, se explotó entre 1955 y 1960, con una producción de 11,6 Tm de mineral con 1,8 ‰ de ley en uranio. Se trabajaron dos filones mineralizados N30-40º, distantes 100 m entre sí. Encajan en granitos y monzogranitos biotíticos con cordierita que, localmente, y en el área mineralizada, están muy caolinizados y moscovitizados. Destacan los altos contenidos en fósforo de los filones, expresado en forma de dahllita (apatito). También en la misma estructura está situada la mineralización de U-P de Cerro de Las Minas (**59-033**).

También en el stock de Albalá, la mina de **Cabeza Gorda** (**59-36**) está situada en monzogranitos biotíticos de grano medio a fino, y la de **El Labradillo** (**59-37**) lo hace en leucogranitos moscovíticos y granitos porfídicos biotíticos. La mineralización de **El Gallo** (**51-085**) consiste en un haz de venas de cuarzo con mineralización de U (pechblenda y óxidos secunda-

Foto 3.144. Vista de las instalaciones de la mina de los Ratones (59-030) antes de su restauración

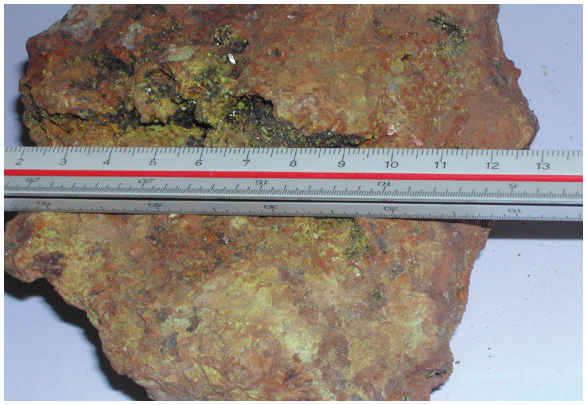


Foto 3.145. Mineralización de Los Ratones. Aspecto de una muestra con minerales radiactivos secundarios

Foto 3.146. Indicio de U de El Gallo (51-085) en Torrequemada. Rafa y pozo sobre filones NE-SO

rios de U), de orientación N50º-60º, que encaja en granitos porfídicos biotíticos de la facies envolvente externa del Batolito de Albalá. Son frecuentes, en las proximidades del indicio, diques de leucogranitos moscovíticos y apliticos que pueden ser significativos por su posible relación con la mineralización de U.

Otras mineralizaciones significativas son las de **La Carretona** (**59-066**), **La Dehesa del Médico** (**59-067**) y **Peñascal** (**59-068**), en el interior de un área con numerosas anomalías radiométricas, superiores a 10.000 c/s. La mineralización de **La Carretona** (**59-066**) fue explotada entre 1959 y 1964. Consiste en dos filones principales con orientación N10º, distantes entre sí 70 m, y con corridas de 350 m (el más oriental e importante) y 160 m el otro. Están encajados en un granito moscovítico muy alterado en el entorno de la mineralización, caolinizado y moscovitizado. La alteración afecta a un granito porfídico y biotítico, débilmente moscovitizado, que aparece a corta distancia de la zona mineralizada. Una mineralización muy similar a la anterior, y que también fue explotada entre 1966 y 1977, es la de la **Dehesa del Médico** (**59-067**). Como la anterior, consiste en dos filones mineralizados de dirección N10º-30º, separados 150 m, con corridas de 360 y 200 m. La mineralización de **El Peñascal** (**59-068**), cuya explotación suministró 11 Tm con 1,48 ‰ de U_3O_8, se manifiesta por una mancha radiométrica de 150 x 70 m y orientación N160º, relacionada posiblemente con un filón-brecha cuarzoso encajado en granitos porfídicos y leucogranitos y, hoy en día, recubierto por escombros. La mineralización de **La Dehesilla** (**59-069**), explotada entre 1955 y 1977, con una producción de 870 kg de mineral con 1,47‰ de ley, parece estar asociada a filones N30º encajados en facies graníticas muy alteradas (hematitización) dentro de granitos porfídicos biotíticos. En el entorno de la mineralización aparecen diques de leucogranito de unos 2 m de potencia.

La paragénesis primaria de todas estas mineralizaciones es, fundamentalmente, de pechblenda, acompañada generalmente por sulfuros de hierro como pirita, marcasita y melnikovita.

Unidad granítica de Berrocalejo-Mesas de Ibor. Asociadas a esta unidad granítica aparecen diversas mineralizaciones de uranio. La mayoría están en situación extragranítica, en materiales metamórficos. La única mineralización intragranítica que merece la pena reseñar, obviando diversas anomalías radiométricas de poca importancia, es la de **La Marquesa** (**52-90**). Está situada cerca del borde Sur del macizo de Berrocalejo. Consiste en varios filones de cuarzo de potencia métrica (entre 1 y 20 m), brechificados y hematitizados (cemento de hidróxidos de hierro). Tienen orientación N50º, y están encajados en granitos biotíticos con moscovita que, en proximidad inmediata a los filones, pasan a granitos moscovíticos. En el mismo entorno se encuentran algunos afloramientos puntuales de episienitas con anomalía radiométrica, aunque la principal anomalía parece tener como soporte a las estructuras filonianas. También, como en otros indicios intragraníticos, aparecen diques de aplitas y de granitos apliticos con orientación N70º. Se definieron, durante la exploración realizada en los años 1990, varias manchas radiométricas con valores superiores a 500 c/s (máximos de 6.000 c/s) y de unas dimensiones de hasta 50 m, con orientaciones que variaban entre N45º y N110º, y que podían corresponder a algunas de las estructuras menores mineralizadas (diques, fracturas, episienitas) y a la estructura principal.

La mineralización de **El Chorrero** (**52-095**) está situado cerca del contacto Sur del granito de Mesas de Ibor con los metasedimentos ordovícicos, aunque, en el detalle, encaja en un enclave de ampelitas ordovícicas con metamorfismo de contacto y con orientación NO-SE, incluido en las facies graníticas de borde. Las ampelitas están atravesadas por numerosos diques pegmatíticos y apliticos. La anomalía radiométrica, con orientación N120º, alcanza 1 km de longitud y contiene dos máximos de 3.000 c/s dis-

tantes 500 m en dirección N70º. Algunas calicatas realizadas por la J.E.N. mostraban tramos con hasta 0,205‰ de U_3O_8.

Granito de Valdeverdeja. En él se ubica la mineralización de **Cancho del Queso** (**52-091**), con rasgos comunes con la anterior y con otras intragraníticas. Los granitos de dos micas que constituyen la zona del Cancho del Queso presentan en dicha área una intensa fracturación N80-90º. La estructura sobre la que se desarrolla la principal anomalía radiométrica (superior a 500 m en la dirección mencionada con una anchura de 150 m) corresponde a un filón de cuarzo muy deformado y discontinuo de orientación N80º, de unos centenares de m de largo y potencias métricas. En zonas determinadas, el filón está muy brechificado, pasando a una brecha de cuarzo con cemento limonítico. Está flanqueado, asimismo en forma discontinua por brechas graníticas subparalelas y por episienitas, que definen una estructura paralela a una distancia de 50-200 m de la anterior. Todas estas estructuras presentan localmente mineralización de uranio, con torbernita como mineral uranífero esencial. La principal mineralización definida, soportada por el filón brecha, tiene 150 m de longitud, una potencia de 2 m y una ley de 0,5‰ de U_3O_8.

Granito de Trujillo. En esta unidad se detectaron, durante la exploración general realizada en las últimas décadas del siglo XX (J.E.N., ENUSA, CISA), varias anomalías radiométricas importantes, de las cuales las más significativas (Junta de Extremadura, 1993) son las de **Belén** (**51-115**) y de **El Terruño** (**51-113**). Las de Belén, con valores radiométricos superiores a 15.000 c/s, están centradas sobre estructuras filonianas de cuarzo y de brechas con abundante autunita, en granitos de dos micas, y con orientación N60º. Las de El Terruco, marcan la respuesta de estructuras similares a las anteriores con espesor centimétrico, formadas por brechas de cuarzo limonitizadas, con dirección N40º, en granitos hematitizados y limonitizados.

Granito de Mérida. Al Sur de la provincia de Cáceres aflora una muy pequeña porción del intrusivo granítico de Mérida, en la cual se encuentra la mineralización de U de **El Castillejo** (**59-070**), de morfología filoniana muy irregular, consistente en unos pequeños registros, sobre filones de cuarzo, actualmente tapados, y realizados por ENUSA.

3.3.1.2. Mineralizaciones filonianas de cuarzo-óxidos de uranio en esquistos del ADE, con mayor o menor relación con cuerpos graníticos.

Existen diversas mineralizaciones epigenéticas de uranio en los materiales esquistosos y grauváquicos del ADE. Fruto de las campañas de exploración de minerales radioactivos, se han identificado, asimismo, numerosas anomalías radiométricas en dichos materiales. De estas anomalías y mineralizaciones, algunas se encuentran en las aureolas de metamorfismo de contacto producidas por los intrusivos graníticos peralumínicos, pero otras se encuentran más alejadas de ellos, en zonas que pueden considerarse externas a las aureolas de metamorfismo de contacto.

Las mineralizaciones extragraníticas tienen, en general, disposiciones y estructuras más complejas que las intragraníticas. Aparecen en filones, en estructuras de brechas asociadas a fracturas frágiles y aprovechando y tapizando discontinuidades de las rocas esquistosas encajantes, generalmente la esquistosidad. Los minerales uraníferos primarios son más raros y las mineralizaciones están formadas básicamente por minerales secundarios u óxidos de uranio como autunita, torbernita y otros, y por óxidos de Fe, lo que hace pensar que estas mineralizaciones pueden representar concentraciones supergénicas y poco profundas, a partir del U geoquímico de las rocas políticas del ADE. Generalmente están asociadas a términos pelíticos ricos en materia orgánica, como pizarras negras o ampelíticas, que suelen tener fondos geoquímicos altos en uranio, y que representarían preconcentraciones de este elemento. En cualquier caso, estas mineralizaciones suelen aparecer en asociación espacial con unidades graníticas y, generalmente, con aquellas que contienen mineralizaciones de U intragraníticas, por lo que hay que atribuir a los granitos alguna relación de causalidad con las mineralizaciones (fuente, al menos en gran parte, del U).

Hay que mencionar, como casos convergentes con los de las mineralizaciones intragraníticas, a dos mineralizaciones ya descritas, las de **La Gargüera** (**51-014**) y **El Sordomudo** (**51-022**), que se sitúan en los contactos de los granitos de La Gargüera y de Estorninos, distribuyéndose en ambos medios litológicos, granitos y esquistos, y teniendo características de las mineralizaciones intragraníticas.

La mineralización de La Gargüera (**51-014**) se encuentra en el borde Sur del **granito de La Gargüera**, y consiste en filones que encajan en leucogranitos biotítico- moscovíticos (+/-sill, +/-gt) foliados que constituyen un afloramiento alargado, satélite del cuerpo granítico principal, con dirección E-O, y en las pizarras ampelíticas mosqueadas y corneanas del ADE. Se trata, por lo tanto, de una concentración epigenética situada, en parte, en rocas graníticas pero, sobre todo, en rocas metamórficas esquistosas. En los esquistos, la mineralización aparece en filones de la misma dirección y en bandas de brechas con potencias decimétricas a métricas, controladas por fracturas tardihercínicas en direcciones N80º-N100º y N140º-160º. Las rocas encajantes están intensamente argilitizadas y hematitizadas y, a veces, silicificadas. A los minerales secundarios de uranio, autunita ma-

yoritariamente, y a los óxidos de Fe y pirita, acompañan frecuentemente en la paragénesis, galena y esfalerita. Se observan también, en contexto de rocas graníticas, filones-brecha de cuarzo muy limonitizados y hematitizados, con dirección N40º.

Esta mineralización fue explotada a cielo abierto entre 1971 y 1973, habiéndose extraído 76.509 kg de mineral con 1,98 ‰ de U_3O_8. La investigación de la J.E.N. definió una zona anómala de 200x150 m, con mediciones radiométricas superiores a 5.000 c/s. En el entorno granítico próximo se encontraron anomalías radiométricas con direcciones NE-SO.

Batolito de Cabeza de Araya. En asociación espacial con el batolito de cabeza de Araya aparecen varias mineralizaciones de U de este tipo, la mayor parte en la zona de contacto al N del cuerpo intrusivo.

La mineralización de **La Espigadera (51-025)**, en el exocontacto Norte, está situada cerca de Acehuche. Las anomalías radiométricas que condujeron al hallazgo de esta mineralización, superiores a 15.000 c/s, están centradas en los términos más pelíticos, con diversas pasadas ampelíticas. La mineralización está asociada a dos fracturas de dirección N120º/15ºNE, apareciendo en brechas con elementos de esquistos en cemento arcilloso, con potencias de 0,80-1 m y con dirección N120º. Aparecen también los minerales de uranio supergénicos rellenando, junto con arcillas y pirita, a diaclasas N120º/15ºNE. La mineralización aparece a techo de la fractura principal, con disposición tendida, y está constituida esencialmente por cuarzo, calcedonia, óxidos de uranio (autunita y uranotilo), limonita y pirita. Con carácter mucho más accesorio, se encuentran melnikovita, galena, esfalerita y calcopirita. En ocasiones aparecen concentraciones de autunita en diaclasas subverticales.

Foto 3.147. Indicio de U de la Mina de La Espigadera (51-25). Filones de dirección N170º con cuarzo y óxidos en el exocontacto del granito de cabezas de Araya.

ENUSA definió, como conclusión de su investigación, unos recursos de 90.400 Tm de mineral conteniendo 164,6 Tm de U_3O_8, para una ley de corte de 800 ppm.

También en el exocontacto Norte del Batolito de Cabeza de Araya, se encuentran las mineralizaciones, análogas a la anterior, de **El Castillo** (**51-118**) y **Viesgo** (**51-119**). El Castillo está situada fuera de la aureola de contacto del granito de Cabeza de Araya, a 1 km de distancia del contacto Norte, en una secuencia de pizarras grises del ADE, con abundante materia orgánica y diseminaciones de pirita. Se reconocieron en la zona, en los trabajos de exploración de la J.E.N.-ENUSA-CISA, tres anomalías radiométricas con orientaciones E-O, N120º y N100º. La mineralización está distribuida según varias estructuras, como son la esquistosidad S_1, y bandas, subparalelas a ésta, de brechas de esquistos y fracturas, asimismo subparalelas, con espesores que varían de centímetros a varios metros. Las mineralizaciones principales se asocian a las brechas. La ley media, para el conjunto, está en torno a 0,36 ‰ de U_3O_8.

La mineralización de **Viesgo** (**51-119**), cerca del pueblo de Ceclavín, está situada en materiales esquistosos del ADE, en el límite externo de la aureola de contacto del granito de Cabeza de Araya.. La mineralización está asociada a fracturas subhorizontales de dirección N100-110º y a fracturas verticales N55º, con brechificaciones, y aparece, asimismo, diseminada según la esquistosidad y en filones de cuarzo. Todo ello da lugar a una estructura de la mineralización un tanto irregular.

En similar situación a la de las descritas anteriormente se encuentran otras anomalías radiométricas y mineralizaciones con características muy parecidas.

Unidad granítica de Belvís de Monroy. En los materiales esquistosos metamórficos ordovícicos de la aureola de contacto producida por dicho intrusivo, se encuentran anomalías radiométricas, algunas de las cuales están relacionadas con mineralizaciones de U y antiguas explotaciones. Las más significativas son las de **El Berrocal** (**52-094**) y la de **Cantera de Doña Irlanda** (**52-089**).

La mineralización de El Berrocal, situada al Sur del granito de Belvís de Monroy, se refleja en una mancha radiométrica amplia y elongada orientada en dirección N120º, con valores de hasta 15.000 c/s, en los tramos pelíticos de la aureola de contacto. Está soportada por una estructura de 1 km de largo en esa dirección, paralela a la esquistosidad, correspondiendo a una gran fractura y a brechas con elementos de esquistos. En la misma banda de deformación y con

la misma dirección hay diques pegmoaplíticos, asimismo, radiométricamente anómalos. La mineralización, muy superficial, está constituida por óxidos secundarios de uranio y de hierro. CISA determinó leyes en U_3O_8 de hasta 4‰.

Siguiendo el perímetro del contacto granito-esquistos se encuentra hacia el NE la anomalía de la Jarrilla (también denominada La Conejera), reflejo de una estructura mineralizada con orientación N-S, 1 km de largo y 100 m de ancho y mineralización, asimismo muy superficial. En el mismo contexto y hacia el NO de El Berrocal se encuentra el indicio de El Castillo, constituido por una estructura mineralizada con dirección N170º, en esquistos y diques pegmoaplíticos paralelos a la esquistosidad, con respuesta radiométrica de hasta 5.000 c/s.

La **Cantera de Doña Irlanda** (**52-089**) es una pequeña explotación de la que, en 1975, se extrajeron 377 kg de uranio de un mineral con 0,86 ‰ de ley, que fueron vendidas a ENUSA. La mineralización está emplazada en pizarras mosqueadas y tiene un doble control, estructural (fallas con brechas de dirección NS) y litológico, al desarrollarse preferentemente en niveles de pizarras negras con abundante materia orgánica. Se trata de una mineralización bastante superficial y con una concentración uranífera de tamaño reducido.

Unidad granítica de Berrocalejo-Mesas de Ibor. Asociados a esta unidad, y en su aureola de metamorfismo de contacto, se encuentran dos indicios de uranio, los de **Gambuta** (**52-092**) y el de **El Zarzal** (**52-093**). El de Gambuta, cerca de Peraleda de San Román y del borde SO del granito de Berrocalejo, corresponde a una amplia mancha radiométrica de dirección N120º con más de 1000 m de longitud y unos 200-300 m de anchura, desarrollada sobre esquistos. Los sistemas de fracturación presentes corresponden a orientaciones N40º, N80º-90º y N135º, coincidiendo el segundo sistema con diques de aplitas y leucogranitos aplíticos. Existen filones-brecha de cuarzo muy hematitizados según las direcciones de fracturación. La anomalía presenta valores radiométricos medios, pero con una distribución muy regular. En la investigación realizada (ENUSA-CISA), se determinó una mineralización muy homogénea según la dirección N120º, con un control tectónico (anomalías según los tres sistemas de fracturación, aunque las más continuas y grandes siguen la dirección N120º) y litológico (tramos más ricos en materia orgánica). La mineralización formada por minerales supergénicos de U, autunita y torbernita, aparece diseminada en las pizarras y en algunas estructuras de discontinuidad, asociada a procesos de limonitización de los materiales encajantes.

Los esquistos están parcialmente recubiertos por un recubrimiento de Plioceno, por lo que la mineralización puede tener continuidad bajo dichos materiales. Este indicio fue considerado, tras su investigación por ENUSA-CISA, como de gran interés.

La mineralización de **El Zarzal** (**52-093**), aparece en un pequeño golfo o entrante de esquistos en el borde E del stock de Berrocalejo. Los esquistos, con metamorfismo de contacto, están cruzados por numerosos diques de leucogranito y pegmoaplitas. Se encuentran filones de cuarzo brechificados de dirección N30º. Las anomalías radiométricas detectadas durante la exploración realizada por CISA estaban controladas por la fracturación (N30º, N100º) y por la esquistosidad. La mineralización, formada por diseminación de minerales secundarios de uranio y de hierro, es muy superficial. CISA estimó, a partir de calicatas y de 42 sondeos, unos recursos de 150 Tm de mineral con ley de 0,8‰ en U_3O_8.

Unidad granítica de Valdeverdeja. La mineralización de **Ojaranzo** (**52-088**), cerca de Valdelacasa, en la aureola de metamorfismo de contacto del granito de Valdeverdeja, está contenida en materiales pelíticos del ADE, preferentemente en paquetes de pizarras negras intercaladas entre pizarras más arenosas. En superficie se manifiesta por una amplia anomalía radiométrica contínua de 1 km de largo por 400 m de ancho, con máximos de 5.000 c/s, y con orientación N130º. Existe un control tectónico por estructuras N10º, N40º y N130º. La mineralización aparece ligada a una estructura de falla subhorizontal N130º, de 150 m de longitud y potencia métrica, con brechas y filones de cuarzo asociados de dirección N40º. Existen también fallas N130º subverticales, produciéndose enriquecimientos de la mineralización en las intersecciones de las estructuras N130º y N40º. Todas estas estructuras presentan una fuerte hematitización y limonitización. La mineralización está formada por cuarzo y minerales supergénicos de uranio (torbernita, autunita), pirita e hidróxidos de hierro. La mineralización es bastante superficial, ubicándose en un tramo de profundidad de dos decenas de metros. La investigación realizada por la J.E.N., basada en un gran número de calicatas y sondeos, determinó unos recursos de 73,7 Tm de mineral con una ley de 0,6‰ en U_3O_8, con tramos en sondeos de hasta 2,94 ‰.

3.3. Minerales no metálicos

3.3.1. Grafito, pizarras grafitosas

3.3.1.1. Mineralizaciones grafitosas estratiformes diseminadas en pizarras negras

En materiales paleozoicos y, más concretamente, en pizarras negras o ampelitas del Silúrico, se encuentran, en diversos puntos, diseminaciones de grafito producidas por evolución de la materia orgánica acumulada en estas formaciones.

En el sector central del Sinforme de La Codosera se encuentra el indicio **58-016** situado en la Portilla de Jola. Está constituido por pizarras grafitosas y fue puesto en explotación como «carbón fresco» a comienzos del siglo XX, según información de antiguos mineros. Son pizarras carbonosas, ricas en pirita y materia orgánica (black shales) y, en parte, grafitosas, del Silúrico. El posible potencial de esta formación es que puede representar un «metalotecto» para pizarras grafitosas en la zona, no mencionado hasta el momento (Gumiel *et al.*, 2002).

La mina de **San Jorge (52-087)**, en Risco Cortado se encuentra en el núcleo del Sinclinal del Guadarranque. Aparece en los tramos basales del Silúrico, en una serie verticalizada, justo por encima de un nivel de cuarcitas. Las labores consisten en varios pequeños socavones hundidos a ambas orillas del arroyo, que trabajaron niveles con dirección N150º-160º, buzando fuertemente al SW. Los análisis realizados en esos materiales han indicado contenidos de 18, 8% de C orgánico.

Puede mencionarse también, aunque está inventariado como concentración de asbestos, el indicio de **Barbaoncillo** en Serradilla (**51-012**), en el que la mineralización de crisotilo se halla sobreimpuesta a pizarras grafitosas del Silúrico inferior del Sinforme de Monfragüe.

3.4.2. Cuarzo

El cuarzo ha sido, en función de su pureza o de sus características visuales, explotado en diversas explotaciones que extrajeron este mineral de estructuras filonianas intragraníticas o extragraníticas. Se utiliza para fines industriales u ornamentales.

3.4.2.1. Cuarzo rosa

La variedad explotada en las canteras de cuarzo de Oliva de Plasencia es la conocida como «Cuarzo Rosa». Es utilizado como mineral de gema y ornamental. En esta localidad están las únicas explotaciones de esta variedad en Extremadura. Se citan en la bibliografía otras localidades donde se han conseguido ejemplares de interés, de los cuales existen muestras en los diferentes museos.

A la entrada del Museo Geominero Príncipe Felipe del IGME en Madrid, un monolito de casi 1 m^3 de cuarzo rosa de la **mina Alba II** (**43-81**) de Oliva de Plasencia

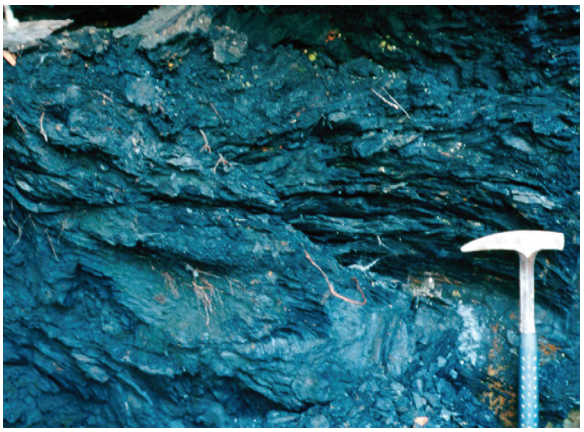


Foto 3.148. Aspecto de las pizarras grafitosas del indicio 51-012 (Barbaoncillo, Serradilla) en el Silúrico inferior del Sinforme de Monfragüe

Foto 3.149. Vista del socavón del indicio 51-012

recuerda la inauguración del museo por S.M. el Rey Juan Carlos I el 2 de marzo de 1989.

El titular de las explotaciones era Minera Balmaseda S.A. (MIBA). Actualmente el dominio minero está caducado.

Las explotaciones de cuarzo rosa se localizan en el complejo plutónico de Oliva de Plasencia perteneciente al batolito de Plasencia-Montehermoso. Son granitos de dos micas con textura variable desde equigranular a facies porfídica con grandes fenocristales de feldespato. Las explotaciones se sitúan próximas al contacto con el encajante metasedimentario constituido por la serie esquisto-grauváquica del Alogrupo Domo Extremeño. El complejo ígneo está atravesado por una red de diques pegmatíticos en las direcciones N10º-30º, N90º-130º y N160º coincidiendo con la red de fracturación principal de las etapas tardías de deformación Varisca. Las explotaciones de cuarzo rosa están concentradas en un área relativamente pequeña al N de la población de Oliva de Plasencia. La mineralización está constituida por filones de cuarzo emplazados en el núcleo de cuerpos pegmatíticos. Su potencia puede variar desde 2-3 m hasta 15-20 m.

El afloramiento más importante corresponde al de la **mina Alba II**, actualmente inundada, cuya descripción esta muy bien detallada en la publicación «Los minerales gemológicos de Extremadura» (Junta de Extremadura, 1993). El filón de cuarzo ocupa el núcleo de un dique de pegmatita N160º. Presenta una potencia de 15-20 m. Está constituido por cuarzo rosa, cuarzo lechoso y cuarzo ahumado. La distribución de la variedad rosa es muy irregular, aunque tiende a concentrarse en el núcleo del dique. Presenta un característico bandeado, que en algunos puntos, debido a su color rosa, transparencia y ausencia de fracturación, permite tallar facetas. Pero en general el problema que presenta el afloramiento en su conjunto es su deformación frágil, que constituye un inconveniente para su uso lapidario. La salbanda de los filones es a veces llamativa, como en el borde NE del filón de Alba II, al presentar una banda de 4-5 m de berilo, feldespato, clorita y pirolusita. En general las salbandas son ricas en feldespato y moscovita.

La cantera de la mina Alba II tiene una sección de 25 x 15 m y profundidad de al menos 4 m. Tuvo una actividad intermitente hasta principios de los años 90. La producción anual era de una 60 t. El resto de las explotaciones consisten en calicatas alargadas según la dirección del filón de cuarzo. En el indicio **43-082** hay una labor tapada y protegida por alambrada que quizás corresponda a algún socavón o pozo. Las muestras más espectaculares «in situ» se observan actualmente en la trinchera del indicio **43-80**, unos 500 m al SO de la mina Alba II.

3.4.2.2.Cuarzo para uso industrial

Asociados al granito de Zorita existe una antigua explotación de un filón de cuarzo extrabatolítico (**60-011**, **La Peña, Zorita**). Se trata de un filón de cuarzo de dirección N180º/75E, que está afectado por una esquistosidad bastante penetrativa, que le confiere un aspecto frágil.

3.4.3. Feldespatos

En la localidad de Abertura, se encuentran un grupo de indicios de feldespatos. Se trata de labores superficiales que siguen, durante varios kilómetros, el trazado de unos diques de pegmatitas cuarzo-feldespáticas intrabatolíticos, encajados en facies granodioritas con biotita de grano grueso del complejo granítico de Sta Cruz-Zorita (**60-003**, **60-005**, **60-007**). Los diques tienen dirección N110º y potencias de una decena de metros. El encajante lo constituyen granitos del Complejo de Sta Cruz-Zorita. Los diques presentan estructura pegmatítica, y su composición mineralógica es cuarzo-feldespática, siendo muy accesorios la mica blanca (moscovita) y la turmalina. Muestran (**60-003, 60-005**), en ocasiones, pátinas verdosas debidas a una diseminación de malaquita en fracturillas y espacios intergranulares.

En la localidad de Conquista de la Sierra, se encuentran unas trincheras en las que hubo un inicio de explotación o de investigación de feldespatos (**52-053**, Cerro del Ovijo). El indicio consiste en labores superficiales que siguen durante tres kilómetros el trazado de un haz de diques pegmatíticos, intrusivos en los

Foto 3.150. Indicio de feldespato de Acehuche, 51-116. Detalle del granito porfídico y de los megacristales de feldespato potá-

Foto 3.151. Explotación de feldespato potásico en lhem granítico (51-116). Vista de la planta de tratamiento. Minas de Alcántara

Foto 3.152. Explotación de feldespato potásico en lhem granítico (51-116). Operación de arranque del lhem en el que se encuentra suelto el feldespato potásico. Minas de Alcántara

granitos del Complejo de Sta Cruz-Zorita. Los diques presentan dirección N130º, estructura pegmatítica, y son cuarzo-feldespáticos.

En la localidad de Acehuche, existe una explotación activa de feldespato (**51-116**). La empresa explotadora es Minas de Alcántara S.L., filial del grupo francés Denain Anzin Minéraux, S.A., que extrae feldespato potásico. La explotación afecta a un gran afloramiento de granitos biotíticos en la unidad granítica de Cabeza de Araya. Son granitos porfídicos con cordierita, ortosa y plagioclasa, que están muy alterados en superficie (lhem). En zonas, en las que se realiza la extracción, el feldespato potásico se encuentra suelto, por lo que su concentración resulta más sencilla y económica. La planta tiene una capacidad de producción de 70.000 Tm/año y produjo en 2004 alrededor de 44.000 Tm (fotos 3.150, 3.151, 3.152). El destino del producto vendible es la industria cerámica, la del vidrio y la de fabricación de refractarios.

3.4.4. Attapulgita

Este recurso es uno de los pocos en los cuales existe una actividad minera en la actualidad. Estos yacimientos fueron descubiertos por F. Cañada (Ingeniero de Minas del IGME) en el año 1957. Hay varias concesiones en Torrejón El Rubio, Serradilla y Monroy (concesiones La Cierva, Rodesnera, Mercedes y Serradilla) que forman el Grupo Minero La Cierva. La empresa explotadora es Minas de Torrejón, S.A. (MITOSA) filial de TOLSA S.A

Las principales cortas de explotación se encuentran situadas en el Cerro de Los Olivos en las proximidades de **Torrejón El Rubio**, Cáceres (**51-032**). El acceso a las labores es por la carretera de Cáceres a Torrejón el Rubio, a 5 kilómetros al SO de esta localidad. Llegando al kilómetro 51 de esta carretera se toma un carril en dirección norte, que tras recorrer unos 600 metros llega directamente a las labores.

El yacimiento, constituido por margas y arcillas palygorskíticas (attapulgitas), está situado en la Cuenca Terciaria de Talaván-Torrejón el Rubio, que descansa sobre pizarras y grauvacas del Alogrupo Domo Extremeño (ADE), dentro del Dominio Lusitano-Alcúdico (DLA) de la Zona Centroibérica del Macizo Varisco. La Cuenca de Talaván-Torrejón el Rubio es una cuenca sedimentaria de tipo continental probablemente limitada por fallas extensionales en sus bordes y que se extiende al sur del Río Tajo. En esta cuenca se pueden diferenciar principalmente dos unidades litológicas; una inferior arcillosa discordante sobre el Alogrupo Domo Extremeño y otra superior formada por arenas feldespáticas y gravas con una potencia total de unos 50-60 metros.

El yacimiento tiene una morfología estratiforme con capas lenticulares de potencia variable comprendida entre 2 y 10 metros (Fotos 3.153 y 3.154). La mineralización de arcillas y margas palygorskíticas (attapulgitas) es de color blanco sacaroideo, con estructura masiva y textura plástica arcillosa. La asociación mineral está constituida principalmente por palygorskita (attapulgita), clorita, micas y, de forma más accesoria, saponita y hectorita. Las litologías dominantes son pizarras, pizarras arcilloso-cloríticas, arcillas y margas palygorskíticas que se forman como resultado de la alteración y consiguiente transformación de la clorita, por mecanismos de disolución-precipitación, y en parte por autigénesis en medio alcalino, a partir de los cationes liberados en el medio continental tras la destrucción de la clorita en ambiente ácido (Galán *et al.*, 1975; Galán y Castillo, 1984).

Las labores actuales consisten en 6 cortas de dimensiones variables (media 300x200x15 metros de profundidad). En 2001 existían acopios en mina de 21.065 y de 11.869 t en fábrica. La producción vendi-

Foto 3.153. Panorámica de las cortas de explotación de arcillas palygorskíticas (attapulgita) de Torrejón El Rubio, Cáceres.

Foto 3.154. Detalles de los lentejones de arcillas palygorskíticas (attapulgita) de Torrejón El Rubio, Cáceres

ble era en ese mismo año próxima a 3.230 t y las reservas estimadas se cifraban en torno a 30 Mt, con 2,1 Mt de reservas seguras (TOLSA, 1999). El contenido en palygorskita oscila en torno al 70% en los niveles explotables y tiene impurezas de cuarzo, feldespato potásico, óxidos de Fe y dolomita. Su utilización principal es para lodos de sondeos, suspensiones de fertilizantes, alimentación animal, e insecticidas. La producción se exporta en su mayor parte.

3.4.5. Andalucita

El único indicio de entidad, conocido dentro de la provincia de Cáceres cartografía se localiza en las proximidades de Mirabel (**51-117**), situado en una formación de pizarras ampelíticas de edad silúrica. La andalucita, de la variedad quiastolita (Foto 3.155), aparece generalmente en prismas rómbicos, con inclusiones carbonosas dispuestas en forma característica de cruz. Lateralmente no se ha constatado una continuidad en la mineralización.

3.4.6. Magnesita

El indicio **52-007**, cerca de Casas de Pavón, corresponde a un afloramiento situado en el talud de la nueva carretera de Valdecañas de Tajo a Mesas de Ibor. Desde el punto de vista geológico, se encuentra situado en el flanco sur del Sinclinal de Valdecañas. La mineralización consiste en un tramo de dolomías de

Foto 3.155. Detalle de la quiastolita de Mirabel (51-117) en pizarras ampelíticas silúricas.

edad Vendiense (Precámbrico superior), con potencia de unos 10 m que, en el afloramiento reconocido, se encuentran totalmente transformadas en magnesita, probablemente por remplazamiento metasomático. Se desconoce si esta transformación es de origen diagenético o posterior a la diagénesis, aunque la primera hipótesis es más probable. La morfología es estratiforme. Se desconocen las dimensiones y el alcance lateral de la mineralización, pues las posibilidades de observación se limitan al afloramiento. Los análisis químicos realizados en varias muestras indican un contenido medio de 22,4% en MgO.

4. Listados

4.1. Listado de abreviaturas

ABREVIATURAS DE MINERALES

MINERAL	ABREV
Actinolita	act
Albita	alb
Allanita	all
Almandino	alm
Alunita	alu
Ambligonita	amb
Andalucita	and
Andesina	ads
Andradita	adt
Anfibol (s.d.)	anf
Anglesita	ang
Anhidrita	anh
Ankerita	ank
Annabergita	ana
Anortita	ano
Antigorita	ant
Antracita	atc
Apatito	apa
Aragonito	ara
Arcillas (s.d.)	arc
Argentita	agt
Arsenopirita	asp
Asbesto	asb
Augita	aug
Autunita	aut
Azufre	S
Azurita	azu
Baritina	bar
Bauxita	bx
Bentonita	ben
Berilo	ber
Biotita	bio
Bismutina	bmt
Bismutita	btt
Bismuto	Bi
Boracita	bor
Bornita	bn
Boulangerita	bol
Bournonita	bou
Brannerita	bra
Braunita	brt
Brucita	brc
Bytownita	byt
Calcantita	cct
Calcita	cal
Calcopirita	cp
Calcosina	cc
Caolín	cao
Carbonatos (s.d.)	cb
Carnalita	car
Carrolita	car
Casiterita	cas
Celestina	cel
Ceolitas	ceo
Cerusita	cer
Cinabrio	ci
Circon	cir
Clinopiroxeno	cpx
Clinozoisita	czo
Clorita	cl
Cobaltina	cob
Cobre	Cu
Cobres grises	cgr
Columbita-tantalita	clb
Cordierita	cod
Corindón	cor
Covellina	cv
Crisocola	crc
Crisotilo	crs
Cristobalita	crt
Cromita	cr
Cuarzo	qz
Cubanita	cub
Cuprita	cup
Davidita	dav
Diasporo	dsp
Digenita	dg
Diopsido	dio
Discrasita	dis
Distena	dst
Dolomita	dol
Electrum	el
Enargita	enr
Enstatita	ens

MINERAL	ABREV
Epidota	epd
Epsomita	eps
Eritrina	eri
Escapolita	ecp
Escorodita	esc
Esfalerita	sl
Esfena	esf
Esmaltina	esm
Espessartina	ess
Espinela	esp
Espodumena	epm
Estannina	st
Estaurolita	est
Estefanita	ste
Estibina	sb
Estibnita	stb
Estilbita	stl
Estroncianita	etr
Fayalita	fa
Feldespato (s.d.)	fel
Feldespato potasico	fp
Feldespatoides	fld
Ferberita	fb
Flogopita	flo
Fluorita	fl
Forsterita	fo
Fosforita	fos
Freibergita	fre
Freislebenita	frb
Galena	gn
Garnierita	gar
Gersdorfita	grs
Glauberita	gla
Goethita-limonita	goe
Grafito	grf
Granate (s.d.)	gr
Grandita	grn
Greenalita	gre
Greenockita	grk
Grosularia	gro
Grunerita	gru
Halita	hal
Haussmanita	hau
Hedembergita	hed
Hematites	hm
Hemimorfita	hem
Hidroxidos de Fe (s.d.)	hFe
Hidrozincita	hzn
Hiperstena	hip
Hornblenda	hrn
Hubnerita	hub

MINERAL	ABREV
Hulla	hul
Illita	ill
Ilmenita	il
Ilvaita	ilv
Jacobsita	jac
Jamesonita	jm
Jarosita	jar
Labradorita	lab
Lepidolita	lep
Leucita	leu
Lignito	lig
Limonita	lm
Linneita	ln
Lollingita	lol
Mackinawita	mck
Maghemita	mgh
Magnesita	mag
Magnetita	mg
Malaquita	mal
Manganita	man
Marcasita	mc
Materia orgánica	org
Mercurio	Hg
Miargirita	myg
Mica (s.d.)	mic
Microclina	mcc
Millerita	mi
Minio	min
Mirabilita	mir
Molibdenita	mb
Monacita	mon
Montmorillonita	mmr
Moscovita	mos
Nefelita	nef
Niquelina	nq
Ocres de Sb	oSb
Oligoclasa	olg
Olivino	olv
Oro	Au
Oropimente	orp
Orthita	orh
Ortopiroxeno	opx
Ortosa	or
Oxidos de Mn (s.d.)	oMn
Oxidos de U (s.d.)	oU
Paragonita	par
Pechblenda	pch
Pentlandita	pn
Petalita	pet
Pirargirita	prg
Pirita	py

MINERAL	ABREV
Pirofilita	pif
Pirolusita	plu
Piromorfita	prm
Piroxenos (s.d.)	prx
Pirrotina	po
Plagioclasa (s.d.)	pl
Plata	Ag
Platas rojas	plr
Platino	Pt
Platinoides	ptd
Polibasita	pol
Powellita	pow
Prehnita	prh
Proustita	prt
Psilomelana	psl
Querargirita	que
Rammelsbergita	rm
Ramsdellita	ram
Rejalgar	rg
Rodocrosita	rod
Rodonita	rdn
Rutilo	rt
Safflorita	sf
Sanidina	san
Scheelita	sch
Sepiolita	sep
Sericita	ser
Serpentina	srp
Siderita	sid
Sillimanita	sll
Silvinita	sv

MINERAL	ABREV
Skutterudita	sk
Smithsonita	smt
Sulfosales Ag-Sb (s.d.)	sag
Sulfosales Pb-As (s.d.)	sas
Sulfosales Pb-Sb (s.d.)	spb
Sulfosales Bi (s.d.)	sbi
Talco	tal
Telururos	te
Tennantita	tn
Tetradimita	ttr
Tetraedrita	td
Thenardita	the
Topacio	tz
Torbernita	tor
Tremolita	trm
Tridimita	trd
Turmalina	tm
Uraninita	ur
Vanadinita	van
Vermiculita	ver
Vesubiana	ves
Violarita	vio
Vonsenita	von
Witherita	wit
Wolframita	wf
Wollastonita	wll
Wulfenita	wul
Xenotima	xen
Yeso	yes
Zinwaldita	zw
Zoisita	zo

ABREVIATURAS DE LITOLOGÍAS

LITOLOGÍA	
An	Andesita
Anf	Anfibolita
Apl	Aplita
Ar	Arena
Arc	Arcilla
Are	Arenisca
Ars	Arcosa
Ba	Basalto
Bre	Brecha cataclástica
Cg	Conglomerado
Ch	Chert
Cor	Corneana
Cta	Cuarcita
Cza	Caliza
Da	Dacita
Dia	Diabasa
Dio	Diorita
Dol	Dolomía
Ecl	Eclogita
Es	Esquisto
Esm	Esquisto mosqueado
Esmi	Micaesquisto
Gab	Gabro
Gns	Gneis
Grd	Granodiorita
Grt	Granito
Grtb	Granito biotítico
Grtm	Granito de dos micas

LITOLOGÍA	
Grw	Grauvaca
Gta	Granulita
Gv	Grava
Lgr	Leucogranito
Lid	Lidita
Lim	Limolita
Lut	Lutita
Mig	Migmatita
Mil	Milonita
Mrg	Marga
Mrm	Marmol
Ogns	Ortoneis
Pfd	pórfido
Pg	Pegmatita
Pz	Pizarra
Pzm	Pizarra mosqueada
Rf	Roca fosfatada
Ri	Riolita
Rsc	Roca de silicatos cálcicos
Si	Sienita
Sk	Skarn
Ta	Toba ácida
Tb	Toba básica
Ti	Toba intermedia
Va	Volcanita ácida
Vb	Volcanita básica
Vi	Volcanita intermedia

ABREVIATURAS DE MORFOLOGÍAS

Morfología	
I	Isométrica
E	Estratiforme
L	Lentejonar
F	Filoniana
P	Pipa

Morfología	
H	Chimenea
R	Irregular
D	Desconocida
S	Detectada por sondeos
A	Aluvionar

ABREVIATURAS DE UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS Y DE EDADES

Código o Abrev.	Unidades estratigráficas (Cáceres)	Edad
31	Cuaternario indiferenciado	Q
30	Terciario indiferenciado	T
29	Conglomerados, arenas y pizarras del Carbonífero superior	H2
28	Pizarras, tobas, liditas y calizas	H1
27	Riolitas del Devónico superior	D3
26	Diabasas del Devónico Superior	D3
25	Serie volcano-sedimentaria del Devónico superior	D3
24	Alternancias de cuarcitas ferruginosas y pizarras del Devónico inferior	D1
23	Cuarcitas, pizarras negras y areniscas	S-D1
22	Alternancia de pizarras y cuarcitas	O2-O3-S
21	Cuarcita armoricana (ortocuarcita)	O1
20	Arcosas, areniscas, calizas y dolomías	O0
19	Arcosas, areniscas, calizas, dolomías y pizarras	CA1
18	Conglomerados, areniscas, pizarras, calizas, y dolomías del Alogrupo Ibor	NP3-CA1
17	Pizarras y grauvackas del Alogrupo Domo Extremeño	NP1-2 -NP3

DOMINIOS Y ABREVIATURAS

Dominio Lusitano-Alcúdico: DLA

UNIDADES GRANÍTICAS VARISCAS (UGV)

(Los números corresponden a las unidades graníticas del esquema geológico).
Edad relacionada con la orogenia: VAR

Nombre de la Unidad Ignea	Abreviatura
Apófisis del Sinclinal de Cáceres	SC
Batolito de Albalá	ALB
Batolito de Berrocalejo-Mesas de Ibor	B-MI
Batolito de Cabeza de Araya	CA
Complejo de Santa Cruz-Zorita	SC-Z
Complejo Granítico de Alburquerque	ABU
Cúpula de Pedroso de Acím	PAC
Cúpula del Palancar	PAL
Cúpula del Trasquilón	TRA
Granitoides de Zarza-Ruanes	Z-R
Macizo de Arroyo de La Luz	ARL
Macizo de Brozas	BRO
Macizo de Estorninos	EST
Plutón de Alijares	ALI
Pórfidos graníticos de Santa Marta de Magasca	SM
Pórfidos graníticos del Sextil	SX
Stock de Belvis de Monroy	BM
Stock de Casa Clemente	CC
Stock de Logrosán	LOG
Stock de Montánchez	MON
Stock de Peña Quemada	PQ
Stock de Plasenzuela	PLA
Stock de Trujillo	TRU
Stock de Valdeverdeja	VAL
Stock de Villar del Pedroso	VP

UNIDADES MAGMÁTICAS BÁSICAS

Complejo Filoniano de Brozas-Membrio	CFB-M
Diabasas de Villar del Rey	DVR

4.2. Listado de mineralizaciones

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
											UE	UI		
43-001	223687	4484419	551	Ladrillar	Mina Fortuna	Ni	po,pn,cp,vio	R	Pz,Grw	NP1-CA3	17		DLA	Pozo de 20 m, sellado.
43-002	235005	4479252	552	Las Mestas	Río Ladrillar	Au	Au	A	Ar,Cg	Q	31		DLA	Vestigios de minados romanos: "murias" en el cauce del rio Ladrillar.
43-003	164060	4459379	572	Valverde del Fresno		Au	qz,act-trm, Au	F100°	Dia,Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Minado probablemente romano ("viero")
43-004	164039	4458628	572	Valverde del Fresno		Au	qz,act-trm, Au	F100°	Dia,Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Minado probablemente romano ("viero")
43-005	164086	4457401	572	Valverde del Fresno	El Viero	Au	qz,act-trm, Au	F100°	Dia,Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Minado probablemente romano ("viero")
43-006	164759	4457706	572	Valverde del Fresno		Au	qz,act-trm, Au	F100°	Dia,Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Minado probablemente romano ("viero")
43-007	168637	4463262	572	Valverde del Fresno		Sn	qz, asp, tm, cas	F50°	Pzm,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	9 trincheras. Borde O batolito del Jálama
43-008	168414	4458783	572	Valverde del Fresno		Sn	qz, cas, asp, py	F45°	Pzm	NP1-2-NP3	17		DLA	Borde NE del batolito del Jálama
43-009	168730	4461530	572	Valverde del Fresno		Au	qz,act-trm, Au	F90°	Dia,Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Minado probablemente romano ("viero")
43-010	169110	4463431	572	Valverde del Fresno		Sn	qz, asp, cas, esc, tm	F170°	Pzm,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Calicatas alineadas a lo largo de 400 m.
43-011	168979	4460611	572	Valverde del fresno		Sn, W	qz, hm, cas, wf	F150°	Pzm	NP1-2-NP3	17		DLA	Trinchera de 50 m
43-012	169231	4461958	572	Valverde del Fresno		Sn	qz, cas, tm, hm	F10°	Esm,Anf	NP1-2-NP3	17		DLA	2 calicatas de 5 m
43-013	170218	4455360	572	San Martín de Trevejo		Sn	qz, cas, pyr, asp, hm, oMn	F180°	Pzm	NP1-2-NP3	17		DLA	Aureola de metamorfismo del O del batolito del Jálama
43-014	171635	4463089	572	Valverde del Fresno		Sn, W?	qz, asp, hm, cas, wf	F50°, F80°	Grt	VAR		1 JAL	DLA	Numerosos zanjas de hasta 4m profundidad
43-015	173540	4462177	573	Eljas		Sn, W	qz, asp, cas, sl, po, cp, bmt, Au	F150°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Unidad plutónica del Jalama. 2 grupos de calicatas en la dirección de los filones
43-016	177245	4462378	573	Eljas		Sn, W	qz, asp, py, po, sl, cas, wf	F15°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	4 calicatas alineadas a lo largo de 100 m.
43-017	178396	4462049	573	Eljas		Sn	qz, asp, py, esc, cas, mos, tm	F165°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	4 calicatas de 10 m y una de 70 m de exploración
43-018	181503	4462760	573	Acebo		W (Sn)	qz, asp, py, wf, esc	F60°	Lgr	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. Zanjas según filones.
	180974	4462496	573	Acebo	Alto Jálama	W (Sn)	qz, asp, py, esc, wf, cas	F50°	Lgr	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. 6 calicatas
43-019	181277	4460900	573	Acebo	Mina Aurelia	W, Sn, As	qz, asp, wf, cas, py, apa, clb	F85°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. Socavón de 180 m y 7 calicatas mayores.
43-019	180903	4460565	573	Acebo		W (Sn)	qz, asp, py, wf, esc	F45°, F85°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. Numerosas calicatas
	181190	4460495	573	Acebo		W (Sn)	qz, py, asp, esc, wf	F60°	Grt	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. 4 grupos de calicatas.

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
	180812	4459959	573	Acebo	El Canchalón	W	qz, asp, py, wf	F120°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. Socavón en calicata de 80 m.
	180545	4460449	573	Acebo		W (Sn)	qz, asp, py, wf	F130°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. Calicata 10x3x2 m.
43-020	181555	4461744	573	Acebo	Mary Carmen II	W	qz, asp, py, wf, cas, sl, mos, alb	F15°	Lgr,Pzm	VAR, NP1-2-NP3	17	1 JAL	DLA	Grupo Jálama. 350 m labores de interior y pozo de 30 m.
43-021	181841	4462407	573	Acebo	Mary Carmen I	Sn	qz, py, asp, cas, esc, wf	F10°	Lgr	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. 500 m de galerías.
43-022	181621	4460496	573	Villamiel	Mina Amelia	Sn, W	qz, asp, py, wf, cas	F55°,F80°	Grt	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. 2 socavones y 14 trincheras. 400 m de galerias
	181257	4459859	573	Acebo		W	qz, asp, py, wf	F80°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. 12 gupos de calicatas.
	182560	4459587	573	Acebo		W	qz, asp, py, wf	F55°,F80°	Grt	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. 2 socavones, pozo y calicatas pequeñas.
	181880	4460108	573	Acebo		W (Sn)	qz, asp, py, esc, wf, cas	F50°,F90°	Grt	VAR		1 JAL	DLA	"Grupo Jálama. Un socavón principal y otro menor y mas de 14 trincheras generalmente > 2 m profundidad"
43-023	182075	4460977	573	Acebo	La Solana	W (Sn)	qz, asp, py, wf	F100°	Grt	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. Trinchera 80x1,5x2 m.
	182468	4460709	573	Acebo	La Filona	W (Sn)	qz, asp, py, wf	F115°, F15°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Grupo Jálama. socavón y zanjón de 15 m profundidad
43-024	183268	4459847	573	Acebo		Sn	qz, as, py, cas, esc	F140°	Esm,Cor	NP1-2-NP3	17		DLA	4 zanjas
43-025	184806	4456127	573	Acebo		Sn	qz, asp, py, cas	F85°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Corta 30x20x8 m
	184308	4455566	573	Acebo	Montechico	Sn	qz, asp, cas	F125°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	5 trincheras, 2 pozos y 1 socavón
43-026	185049	4459120	573	Acebo		Sn (W)	qz, hm, cas	F170°	Esm,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	2 calicatas y socavones innaccesibles
43-027	187995	4473515	573	Perales del Puerto		W	qz, wf, hm	F40°	Pzm,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	2 zanjas de poca entidad
	186597	4453549	573	Perales del Puerto		W	qz, wf, sch, asp	F150°	Pzm,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Socavón y trinchera profunda de 20 m. Sobre la continuación del dique básico de Perales
	186306	4453398	573	Perales del Puerto	La Judía	W	qz, sch, asp, wf, po, tm	F120°	Esm	NP1-2-NP3	17		DLA	Corta 100x30x7 m.
43-028	187171	4458164	573	Gata	Mina del Hornillo o del Puerto	W, Sn	qz, asp, py, wf, cas	F75°	Grt	VAR		2 ACB	DLA	Socavón, trincheras y pozos.
43-029	201589	4464007	574	Santibáñez El Alto	Las Cuevas	Au	qz, py, Au	F140°	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Socavón
43-030	201526	4457972	574	Hernán Pérez	Mina "La Lapa"	W	qz, sch, asp, py, wf, cas, bn, po, sl, cp	F15°		NP1-2-NP3, VAR	17	4 G-P	DLA	Zanjones, pozos y galerias siguiendo los filones en un área de 700x300 m.
43-031	203420	4462056	574	Santibáñez el Alto	Colmenar de la Debra	Au	qz, hm, py, Au	F150°	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	2 trincheras. Indicio de la Sierra de Los Ángeles
	203770	4462239	574	Pinofranqueado	El Contadero	Au	qz, py, hm, Au	D	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Indicio de la Sierra de Los Ángeles
	203840	4462324	574	Pinofranqueado	Fuente de la Loba	Au	qz, hm, py, Au,	F50°	Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	3 socavones. Indicio de la Sierra de Los Ángeles
43-032	204604	4469832	574	Robledillo de Gata	El Carcabón	Pb, Zn	qz, gn, sl, py, cp	F45°, F150°	Ar,Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	Socavón y pozo

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
43-033	204159	4462889	574	Pinofran-queado	Pozo Airón	Au	qz, asp, hm, Au	F50°, F100°	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Socavón y dos pozos. Indicio de la Sierra de los Ángeles
43-034	207886	4461239	574	Torre-cilla de los Ángeles	La Morala	Sn	qz, cas, wf, asp, sch, clb	F10°, F120°	Lgr,Esm	VAR, NP1-2-NP3	17	5 TA	DLA	Zanjones, galerias y pocillos. Grupo Minero Desquite
43-035	208529	4460911	574	Torre-cilla de los Ángeles	Grupo Minero Desquite	Sn-W	qz, cas, wf, asp, sch, clb	F10°	Lgr,Esm	VAR, NP1-2-NP3	17	5 TA	DLA	Socavón de 25 m accesible y dos pozos de 3 y 20m
43-036	208734	4452120	574	Pozuelo de Zarzón		Sn	qz, cas, esc, asp, tm	F5°	Cor,Cta	NP1-2-NP3	17		DLA	Trinchera de 8m y posible socavón
	209228	4452277	574	Villan-ueva de La Sierra		Sn-W	qz, asp, py, cas, wf	F5°	Cta	O0	20		DLA	"3 pequeñas zanjas de exploración. Flanco S del sinclinal de la Sierra de Dios Padre."
43-037	211085	4456056	574	Villanueva dela Sierra	"Brecha de Navalajara"	Au	qz, asp, goe, lm, cl	F100°	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Sin labores mineras.
43-038	211158	4455044	574	Villanueva de la Sierra		Fe	hm	L110°	Pz,Cta	NP1-2-NP3, O0	17,2		DLA	Sin labores mineras
43-039	212249	4453286	574	Villanueva de la Sierra	Rio Pedroso	Fe	hm	F100°	Cta,Lut	O0	20		DLA	Gossan. Sin labores mineras
43-040	213071	4454715	574	Santa Cruz de Paniagua		Sn	qz, cas, asp, cl, hm	F180°	Cta	O0	20		DLA	4 socavones alineados con capa de cuarcita
43-041	213439	4452303	574	Santa Cruz de Paniagua	"gossan de Pozuelo"	Fe	goe, hm	F85°	Pzm	NP1-2-NP3	17		DLA	Gossan, sin labores mineras.
43-042	215613	4454342	574	Santa Cruz de Paniagua		Sn	qz, asp, cas, goe, py, cv, wf, sch	F30°, F145°	Cta	O0	20		DLA	Pozos y galerias a lo largo de 200 m.
43-043	216045	4452271	574	Santa Cruz de Paniagua		Fe	goe	F80°	Pzm,Grtm	NP1-2-NP3, VAR	17	6 P-M	DLA	Gossan. Sin labores mineras
43-043	215572	4452390	574	Santa Cruz de Paniagua		Fe	goe, asp, py, po, esc	F90°	Pzm	NP1-2-NP3	17		DLA	Gossan. Sin labores mineras
43-044	216065	4454038	574	Santa Cruz de Paniagua		Fe	goe, hem	L30°	Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	Gossan. 2 galerias con entrada común.
43-045	221021	4453033	574	Santibáñez el Bajo		Sn (W)	qz, asp, cas, py, wf	F35°	Esm	NP1-2-NP3	17		DLA	Zanjón de 20 m y galería
43-046	223266	4452162	574	Santibáñez el bajo		W	qz, asp, esc, wf	F55°	Grtb	VAR		6 P-M	DLA	Pequeñas labores de exploración
43-047	241691	4463007	575	Abadía	San José	Pb	qz, sl, gn, py	F28°	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Galería y tres pozos alineados en la dirección de la galería
43-048	244385	4463418	575	Abadía		Pb	qz, gn, py, hm	F30°	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Pozo y pequeña zanja

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
43-049	244437	4462850	575	Abadía	Fraternal	Pb	qz, gn, sl, py, hm	F115°	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	2 pozos separados 265 m
43-050	252174	4463027	575	Aldean-ueva del Camino	Lagartero	W	qz, asp, wf	F120°	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	Pequeñas labores de exploración.
43-051	170123	4435392	595	Cilleros y Zarza La Mayor	Mercedes	Au	Au	A	Cg	T-Q	30-31		DLA	Minados romanos
43-052	172180	4453211	596	Villamiel	"Fuente Arcada"	Sn	qz, py, cas, mos	F130°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Borde suroriental del batolito del Jálama
43-053	176268	4450035	596	Villamiel	Mina Alfarera	Pb	qz, gn, sl, py	F35°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Pozo tapado y desmonte irregular
43-054	176773	4449489	596	Villamiel	Mina Alta	Pb	qz, gn	F35°	Grtm	VAR		1 JAL	DLA	Depresión circular de 10 m diámetro y 8 m profundidad
43-055	184034	4452729	596	Hollos	Cruz Mocha	W, Sn	qz, asp, py, wf, cas, esc	F105°	Grtm,Esm	VAR, NP1-2-NP3	17	1 JAL	DLA	Corta con acceso a labores de interior y 3 calicatas
43-056	184580	4450425	596	Perales del puerto	Guillermina	Sn	qz, asp, esc, cas,	F75°	Grtm,Pzm	VAR, NP1-2-NP3	17	1 JAL	DLA	Explotación activa hasta final decada de los 60
43-057	184978	4450820	596	Perales del Puerto	Aurora	Sn	qz, asp, cas, wf	F45º	Grtm,Pzm	VAR, NP1-2-NP3	17	1 JAL	DLA	Activa hasta los años 70
43-058	185104	4452230	596	Hoyos	El Coscorrón	W	qz, wf	F100°	Esm	NP1-2-NP3	17		DLA	labor irregular, pozo de 10 m y zanja de 3x1,5 m. Borde E de la unidad del Jálama
43-059	185533	4448204	596	Perales del Puerto		Sn	qz, asp, cas	F20°	Grt,Pzm	VAR, NP1-2-NP3	17	1 JAL	DLA	6 calicatas. Borde SE del batolito del Jálama
	185274	4448222	596	Perales del Puerto	El Calvo	Sn	qz, asp, py, cas	F70°	Grtm,Pzm	VAR, NP1-2-NP3	17	1 JAL	DLA	Explotación activa hasta la decada de los 70.
43-060	186343	4449733	596	Perales del Puerto		W	qz, sch, asp, , po, wf,	F100	Esm,Dia	NP1-2-NP3, VAR	17		DLA	"Guia inferior de scheelita"
43-061	187015	4446820	596	Perales del Puerto y Moraleja		Au, Sn	cas, tm, hm, Au, mg, py	A	Cg,Ars	T-Q	30-31		DLA	Exploración en el cauce del río Fresnedoso.
43-062	187658	4452925	596	Perales del Puerto		W	qz, asp, py, hm	F115°	Es,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	2 trincheras alineadas de de 16 y 8 m
43-063	187702	4451799	596	Perales del Puerto		W	qz, asp, py, sch	F160°, F130°	Es,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	"Guía superior" de scheelita
43-064	188480	4451134	596	Villasbue-nas de Gata	El Portugués	W	qz, asp, py, sch, wf, grf	F140°	Es,Grw,Dia	NP1-2-NP3	17		DLA	"Guía superior" de scheelita. Explotada hasta los 70. Cortas siguiendo dique básico.
43-065	197153	4439386	596	Calzadilla	El Chivote	Au	qz, py, asp, Au	F155°	Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	Trincheras romana y pozo de investigación de 1967.
43-066	197832	4435651	596	Coria	El Sierro	Au	Au	A	Cg,Ar,Arc	T	30		DLA	Restos de minados romanos
43-067	198704	4443893	596	Calzadilla	La Pedrera	Au	qz, py, Au	F165°	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	3 calicatas de exploración de 1987-88 (MINA KRYSTINA S.A.)
43-068	207405	4450163	597	Villa del Campo		W	qz, asp, sch, hm	F165°	Pz,Ar	NP1-2-NP3	17		DLA	Socavón tapado por derrumbe, y pequeñas catas superficiales

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
43-069	207646	4450409	597	Pozuelo de Zarzón	Pili Mary	Sn	qz, cas, py, asp	F90º	Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	Numerosos pozos comunicados por galerias, hoy semitapados
43-070	207523	4442065	597	Guijo de Galisteo		Pb, Fe	qz, sid, py, gn, mal	F35°	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Stckwork de siderita. Labores selladas.
43-071	209054	4451782	597	Pazuelo de Zarzón		Sn, W	qz, asp, esc, py, cas	F12°	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	Mineralización aflorante en cantera de granito abandonada.
43-072	210104	4450378	597	Pozuelo de Zarzón		Sn	qz, asp, cas	F25°	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	Zanja semitapada
43-073	211835	4449717	597	Pozuelo de Zarzón		Sn	qz, asp, esc, py, hm, cas	F180º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	Calicatas alineadas a lo largo de 420 m
43-074	212068	4443653	597	Monte-hermoso		W (Sn)	qz, asp, py, lim, esc, wf, cas	F90°	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	Zanjas en la dirección de filones en banda de 200x40 m.
43-075	213061	4448764	597	Pozuelo de Zarzón	El Covacho (La Lapa)	W	qz, py, sch, wf, asp	F180º	Grt, Pzm	VAR, NP1-2-NP3	17	6 P-M	DLA	Calicatas y zanjas profundas en un area de 600x400m
43-076	214378	4449133	597	Aceituna		W	qz, sch, wf, asp	F180º	Esm,Cor	NP1-2-NP3	17		DLA	2 zanjas perpendiculares de 100 m, y otras menores.
43-077	216555	4441745	597	Monte-hermoso		W, Sn	qz, wf, asp, py, cas	F25°	Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	3 calicatas de 24, 30 y 36 m de los años 50
	216591	4442264	597	Monte-hermoso		W, Sn	qz, asp, tm, cas, wf, sch	F125°	Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	Zanja de 32x1,5x2 m
43-078	216630	4442636	597	Monte-hermoso		Pb	qz, asp, gn, lim, cas	F125°	Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	Zanjas alineadas a lo largo de 200 m
43-079	217419	4448731	597	Aceituna		W	qz, asp, wf	F55°,F5°	Grt	VAR		6 P-M	DLA	Labores selladas. Solo visible una zanja semicubierta
43-080	230690	4446474	598	Oliva de Plasencia	Mina Alba	qz, fd	qz, fp, mos	F165°	Grtm,Pg	VAR		6 P-M	DLA	Trinchera 50 x 3,5 x 2 m. Explotación de cuarzo rosa
43-081	237050	4446460	598	Oliva de Plasencia	Mina Alba II	qz (Be, fd)	qz, ber, fp	F160°	Grtm,Pg	VAR		6 P-M	DLA	Corta 25 x 10 m. Explotación de cuarzo rosa
43-082	238038	4447076	598	Oliva de Plasencia		qz	qz	F170°	Grtm,Pg	VAR		6 P-M	DLA	Canteras de cuarzo rosa
43-083	198992	4455889	573	Santibañez EL Alto	La Erita	W	qz, wf, asp,,mos, cas	F150º	Grtm	VAR		3 SAN	DLA	Cantera con haz filoniano N150º. Filones qz-wolframita,
44-001	257420	4462464	576	Hervás	La Mina	W (As)	qz, ser, apa, wf, py, asp,hFe,	F50º	Lgr	VAR		6 P-M	DLA	Haz filoniano denso.Filones centimétricos.Buz 60ºSE. Deformado y afectado por fracturas N110º. Leuco granito gr.fino
44-002	257236	4451725	576	Navacon-cejo	Loma Real	W	qz, ser, py, wf, apa,	F130º	Grtm, Lgr	VAR		6 P-M	DLA	"Labores de rapiña y registros en años 1950-60. Difíciles de identificar por construcción de pistas y bancales para cerezos"
44-003	267763	4461536	576	Jerte	La Beceda	W	"qz, wf, ser, fel, asp, py, sch, cp tm"	F80º	Grtm, Lgr	VAR		6 P-M	DLA	"Labor muy pequeña. Granitos porfídicos con enclaves.Filones de 1-5 cm. Greisenización en hastiales. "
44-004	267507	4461747	576	Jerte	"Mina del Tejadillo o de La Beceda"	W (As)	"qz, wf, asp, py, esc, ser,tm, cp, sch,Au "	F124º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	"Labor más importante. Filón de 1,5-2 m. Buz.62ºSO. Labores subterráneas con varias bocas."

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
44-005	271693	4461803	576	Tornavacas	Mina Mirasol	W (As,Au)	"qz, tm, asp, py, wf, cp, apa, esc, sch, Bi, bmt, mos,Au "	F75º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	Filón 1,5-2 m zonado. Bandas más ricas en apy. Deformado. Movimiento de cizalla según dirección de la fractura. Tajo y galerías en dirección.
44-006	271873	4462541	576	Tornavacas	Mina La Campana	W (As,Au)	"qz, tm, asp, py, wf, apa, cp, esc, Au"	F60º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	"Filón 10 cm y otros más estrechos. Abundante apy en bandas en filón. Tajo en roca y galeria en continuidad "
44-007	271952	4462728	576	Tornavacas		As, W	qz, asp, wf, mos, apa, tm	F35º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	"No hay labores. Haz filones cm de unos 2-3 m de anchura. Alteraciones visibles óxidos de Fe y escorodita.i"
44-008	273514	4461699	576	Tornavacas	"Finca de La Campana"	W	qz, asp, wf, mos, apa, tm, py	F75º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	"Zanja 30-40m sobre paquete de filones cm (max. 10 cm). A cien metros, instalación de lavado del mineral. "
44-009	273298	4461351	576	Tornavacas	"Mina de La Fuente del Castaño"	W	qz, py, wf, ser, fel, apa	F174º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	Zanja poco reconocible sobre paquete de filones cm a dcm.
44-010	271050	4454900	576	Tornavacas	"Mina de La Cuerda Viva"	W	qz, py, asp, wf, apa, ser	F70º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	
44-011	275230	4458630	576	Tornavacas	Mina de Los Sillares	W	qz, py, asp, wf, apa, ser	F75º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	
44-012	268758	4455041	576	Cabezuela del Valle	"Garganta de Tres Cerros. Aliseda"	W	qz, asp, wf, apa, ser, py, tm, esc	F80º	Grtm, Lgr	VAR		6 P-M	DLA	"Labor btte grande. 2 zanjones y pequeña corta. Galería hundida en el fondo. Filones con potencias centimétricas a 0, 50m. Filón cizallado.Movimientos de desgarre según la propia fractura. Granito transformado a leucogranito. muscovítico. Planta Lavado"
44-013	269275	4454979	576	Cabezuela del Valle	"Garganta de Tres Cerros. Aliseda"	W (As)	qz, asp, wf, apa, ser, py, tm, esc	F85º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	Calizata o zanja. Filón dcm. Mucha apy y escorodita.
44-014	268778	4455360	576	Cabezuela del Valle	"Garganta de Tres Cerros. Aliseda"	W	qz, asp, py, wf, ser, apa	F110º	Grtm	VAR		6 P-M	DLA	Zanja sobre paquete filones cm a dcm.
44-015	273206	4450506	576	Guijo Santa Bárbara		W	qz, py, wf, ser, fel, apa	F90º	Grtb, Grtm	VAR		6 P-M	DLA	
44-016	275604	4448196	576	Guijo Santa Bárbara		W	qz, py, wf, ser, fel, apa	F135º	Grtb, Grtm	VAR		6 P-M	DLA	
44-017	264983	4432550	599	Cuacos de Yuste		W	qz, py, asp, wf, ser, fel, apa	F135º	Grtb, Grtm	VAR		6 P-M	DLA	
44-018	265744	4443151	599	Cuacos de Yuste		W	qz, py, asp, wf, ser, fel, apa	F135º	Grtb, Grtm	VAR		6 P-M	DLA	
44-019	283278	4446124	599	Viandar de La Vera		W	qz, py, wf, ser, mos	F130º	Grtb, Grtm	VAR		6 P-M	DLA	
44-020	258269	4431882	599	Pasarón de La Vera		W	qz, py, wf, ser, mos	F135º	Grtb, Grtm	VAR		6 P-M	DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
50-001	126565	4384461	675	Valencia de Alcántara	Mina Portoviejo	Sb-Au	stb, berth.,Sb, py, asp, td, Au,qz.	F25º/80ºSE	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	450t-45% de Sb2O3
50-002	127758	4384281	675	Valencia de Alcántara	Mina Mari Rosa	Sb-Au	stb, berth., ulm, Sb, py, asp, td, Au, oSb, qz.	F20º-165º/30º-35ºE	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	Mineralización de Sb relacionada con cabalgamientos post-esquistosidad S1.
50-003	131165	4387215	675	Valencia de Alcántara	Cuadrillas de Barbellido	Sb	stb,berth., py, asp, oSb, qz.	F120º y F20º subvert.	Pz,Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
50-004	136532	4390921	675	Santiago de Alcán-tara	Indicio "Santiago"	Fe	hm, lm, oFe, oMn	E NO-SE	Pz, Are, Cta	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
50-005	139376	4393691	675	Carbajo	Pozo La Avispa	Pb (Zn)	qz, gn, sl	D. F supuesta	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
50-006	126468	4379249	701	Valencia de Alcántara	Mina El	W	qz, wf, asp, py, oFe.	F130º, subv.	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
50-007	136140	4375291	701	Valencia de Alcántara	Mina Los Barreros	W, Fe	qz, wf, asp, py, oFe.	F140º, subv.	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
50-008	136883	4372131	701	Valencia de Alcántara	Mina La Costa	W	qz, wf, asp, py, oFe.	F120º, subv.	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
50-009	133542	4374712	701	Valencia de Alcántara	Valdela-higuera (Cerro Peje)	W	qz, wf, asp, py, oFe, Ta?	F120º, subv.	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
50-010	137732	4371322	701	Valencia de Alcántara	Mina Soto-mayor ("Las Tapias")	W	qz, wf, asp, py, oFe.	F120º, subv.	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
50-011	132270	4369177	701	Valencia de Alcántara	El Antruejo-El Prado-Ar-royo Miera	P	qz, fos (apa, variedad dah)	F30-40º subv.	Grtm, Grt apl	VAR		31 ABU	DLA	
50-012	131328	4364071	701	Valencia de Alcántara	La Casu-alidad, Las Huertas	W	qz, wf, tm, oFe-Mn	F120º subv.	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	"Exocontacto del borde sur del batolito de Alburquerque, aprovechando fracturas de extensión, de orientación N120ºE-N130ºE"
50-013	131827	4368554	701	Valencia de Alcántara	La Barca	P	qz, fos (apa, variedad dah), py	F25º-30º	Grtm, Grt,	VAR		31 ABU		
50-014	128920	4367844	701	San Pedro (Valencia de Alcán-tara)	La Vanda	P	qz, fos (apa, variedad dah)	F25-30º y 120º/ 80º S	Grtm, Grt apl	VAR		31 ABU	DLA	"Mineralizaciones de apatito (variedad dahllita) intragraníticas relacionadas con el batolito de Alburquerque-Valencia de Alcántara"
50-015	129643	4365136	701	San Pedro (Valencia de Alcán-tara)	Santa Catalina	W	qz, wf, asp, py, oU.	F120º, subv.	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	"Mineralizaciones de W situadas en el exocontacto del borde sur del batolito de Alburquerque-Valencia de Alcántara."
51-001	170397	4421104	620	Zarza La Mayor	La Requeja	P	"qz, fos (apa, variedad dah), py, apy, hFe"	F42º	Grtm, Lgr	VAR		8 ZM	DLA	"Zanjón de 50m largo. Haz de filones de qz, cm a dcm. Encaja en banda de leucogranitos de grano fino-medio de 80-100m de anchura"

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
51-002	170567	4417327	621	Zarza La Mayor	Mina de La Paloma	P	qz, fos (apa, variedad dah), py, hFe, apy, sl, cp, cas, sch	F35º	Grtm, Lgr	VAR		8 ZM	DLA	"Zanjón de más de 150 m de largo y 10 m de anchura, que conecta en profundidad con galerías en dirección. Tres pozos reconocibles. Pequeñas variaciones de orientación de las labores siguiendo filones. Filón con estructura en relevo (N15º-N35º). Filón métrico principal y filones dcm en los laterales. En la terminación S= de labores hay una antigua instalación de tratamiento casi desaparecida"
51-003	171089	4418184	621	Zarza La Mayor	Mina La Rica	P	qz, fos (apa, variedad dah), py, hFe	F40º	Grtm, Lgr	VAR		8 ZM	DLA	"Zanja de 1-1,2 m anchura y 20-30 m long. Buz. 82ºNO. Galería hundida en dirección."
51-004	171561	4418076	621	Zarza La Mayor	Mina La Rica 2	P	qz, fos (apa, variedad dah), py, hFe	F60º	Grtm, Lgr	VAR		8 ZM	DLA	"Galería (socavón), pozos, calicatas. Filón 1,5 m con buz. 70ºNO. Filones menores(5-10 cm) con direcciones N30º (venas pinnadas).Zanjones decamétricos con cambios de dirección siguiendo filones desde NS a N60º. Rellenos filonianos brechificados."
51-005	171653	4417724	621	Zarza La Mayor	Mina de La Loba	P	qz, fos (apa, variedad dah), py, hFe	F35º	Grtm, Lgr	VAR		8 ZM	DLA	Filón de 1m de potencia. Zanja en superficie y galería en dirección por debajo.
51-006	172252	4417797	621	Zarza La Mayor	La Fortuna	P	qz, fos (apa, variedad dah), py, hFe	F58º	Grtm, Lgr	VAR		8 ZM	DLA	"Filón de 1-1,5 m de potencia. Pequeñas zanjas en superficie. Labores desaparecidas. Estructuras brechoides del mineral."
51-007	172896	4418871	621	Zarza La Mayor	La Piuretana	P	qz, fos (apa, variedad dah), py, hFe	F55º	Grtm, Lgr	VAR		8 ZM	DLA	Tres zanjones en continuidad en dirección N55º sobre unos 100 m.
51-008	173309	4419168	621	Zarza La Mayor	Cancho de Nicolás	P	qz, fos (apa, variedad dah), py, hFe	F35º	Grtm, Lgr	VAR		8 ZM	DLA	"Varios zanjones en relevo a lo largo de más de 200 m, con variaciones claras de dirección, entre N20º y N60º. "
51-009	173403	4417857	621	Zarza La Mayor	Mina del Tabaquero	P	qz, fos (apa, variedad dah), py, hFe	F50º	Grtm, Lgr	VAR		8 ZM	DLA	"Almenos 2 zanjones en dirección y pozos. Filón principal de potencia métrica y filones dcm con direcciones N20º a N60º. Restos de construcciones e instalaciones mineras."
51-010	209411	4416378	622	Pedroso de Acim-Cañaveral	Mina Santa María	Sn	cas, qz, ser, Ta	A	Bloq. de Cta y Pz en Mrg	T -Q	17 ADE		DLA	Depósito detrítico heterométrico con bloques y cantos de cuarcita, pizarras y cuarzo, en matriz arcilloso-margosa con casiterita diseminada.
51-011	211557	4415482	622	Cañaveral	Mina Las Navas	Li, Sn,Ta	qz,mos, ftok, lep, epm,cas, alb,Co-Ta, py, asp y cp	F-Diques NE-SO	Pg, apl, grt	VAR	17 ADE	9 PAL	DLA	Mineralización de lepidolita-casiterita asociada a un campo de diques pegmatíticos, en la proximidad de la cúpula granítica de Pedroso de Acim y que se emplaza a favor de una zona de cizalla dextra de orientación N-S.
51-012	236215	4416180	623	Serradilla	Barbaoncillo	Crs, Asb, grf, Piz. Grf	crs, asb, grf, py	E ONO-SE y F NE-SO	Pz grf	S1-2	28		DLA	Pizarras grafitosas ricas en pirita y materia orgánica, atravesadas por retícula de venas con crisotilo y pirita, del Silúrico Inferior en el Sinforme de Monfragüe. Esta formación puede representar un metalotecto. La mineralización de crisotilo puede estar relacionada con las rocas básicas interestratificadas en la base del Silúrico.
51-013	246410	4431380	623	Malpartida de Plasencia	El Mironcillo	Sn	qz, cas, asp, tm, py	F N30º-40ºE	Grtm, Pg,apl	VAR		6 P-M	DLA	
51-014	252431	4428518	623	Malpartida de Plasencia	Navabuena-Embalse Gargüera	U	qz, oU, lm, py, hFe, tm, py	F N40ºE, N70ºE	Lgr, Pg, apl, Pzm, Cor	VAR	17 ADE	7 GG	DLA	Mineralización de Uranio en filones que encajan en leucogranitos biotítico- moscovíticos (+/-sill, +/-gt) foliados que constituyen un afloramiento alargado en dirección E-O y en las pizarras mosqueadas y corneanas del ADE.

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
51-015	253323	4429861	623	Tejeda de Tiétar	La Chorrera	W, Sn	qz, wf, cas, asp, tm	F N60ºE y N30ºE	Lgr, Pg, apl	VAR		7 GG	DLA	
51-016	159688	4413401	648	Piedras Albas	San Pedro	Sn	qz, cas, py, tm, hFe	F160º y N20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	16 CA 15 EST	DLA	
51-017	160056	4413276	648	Piedras Albas	El Pizarrón	Sn	qz, cas, py, tm, hFe	F130º-140º, F100º y F70º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	16 CA 15 EST	DLA	
51-018	160267	4413061	648	Piedras Albas	El Pizarrón SE	Sn	qz, cas, py, tm, hFe	F120º-140º y F70º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	16 CA 15 EST	DLA	
51-019	161319	4409680	648	Piedras Albas	Casa del Santo	Sn	qz, cas, py, tm, hFe	F100º-140º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
51-020	161800	4411604	648	Piedras Albas	Los Caballos	Sn	qz, cas, py, tm, hFe	F90º-100º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	16 CA 15 EST	DLA	
51-021	162617	4411072	648	Piedras Albas	El Ejido	Sn	qz, cas, py, tm, hFe	F140º-150º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	16 CA 15 EST	DLA	
51-022	165639	4406781	648	Alcántara	El Sor-domudo (Estorninos)	U, Pb, Zn	qz, oU, lm, py, gn, sl, calc.	F30º y N10º	Grt,Pg,apl,Pz	VAR		15 EST	DLA	"Mineralizaciones filonianas de U en el exocontacto, borde Sur del Macizo de Estorninos (EST) y el ADE.La disposición de las venas (N30ºE) sugiere que éstas pueden ser grietas de tensión de una cizalla dextra de orientación NO-SE que afecta al borde del stock granítico."
51-023	196476	4399197	648	Garrovillas	La Dehesa	W	wf, qz, py, cas, asp, tm, oFe	F160º y F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	16 CA	DLA	"Mineralizaciones de Sn-W relacionadas con diques de granitos aplíticos y pegmoaplíticos (lámina de leucogranito) en el borde norte del Batolito de Cabeza de Araya."
51-024	182373	4405759	649	Alcántara	El Bodegón	U, Cu	qz, oU, lm, py, calc.mal	F30º, F10º, F50º, F170º	Grtm, Pg,apl	VAR		16 CA	DLA	Mineralizaciones de uranio filonianas intrabatolíticas, en granitos de dos micas, con abundantes diques de aplitas y pegmatitas en las facies centrales del Batolito de Cabeza de Araya (16 CA).
51-025	191268	4409775	649	Acehuche	La Espiga-dera	U	qz, oU, lm, py, oFe	F150º -160º.	Pz,Pzm, apl	VAR	17 ADE	16 CA	DLA	Mineralizaciones de uranio filonianas extrabatolíticas, en pizarras mosqueadas del ADE, en el borde norte del Batolito de Cabeza de Araya (16 CA). Son frecuentes los diques aplíticos y pegmatíticos.
51-026	193496	4404862	649	Garrovillas	Pantalones Blancos	Sn, W	cas, wf, qz, py, asp, tm, py, hFe	F150º-160º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	"Se trata de un conjunto de mineralizaciones de W-Sn filonianas extrabatolíticas, situadas en el borde norte del Batolito de Cabeza de Araya. La geometría de los diques y filones puede indicar que éstos aprovechan grietas de tensión en ""echelon"" relacionadas con una zona de cizalla dextra de orientación NO-SE que afecta al borde norte del batolito de Cabeza de Araya (vease esquema en la ficha de la mina Matasanos)."
51-027	193586	4404706	649	Garrovillas	Mina de Vil-lasbuenas	W	wf, qz, py, asp, tm, py, hFe	F150º-160º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
51-028	193855	4404236	649	Garrovillas	Mina Floriana	W	wf, qz, py, cas, asp, tm, py, hFe	F150º-160º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
51-029	194696	4402575	649	Garrovillas	Mina Mata-sanos (Los Pavos)	Sn,W	cas, wf, qz, py, asp, tm, py, hFe	F160º y F60º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
51-030	208379	4415194	650	Pedroso de Acim	Tres Amigos y Monsi II	Sn	qz, alb, cas, mos, Ta, py, asp	"I Diseminada en albitita. F30º"	Grt, Pg, apl,	VAR		9 PAL	DLA	Cortejo de diques pegmoaplíticos y filones con mineralizaciones de Li, Sn, Ta. La mineralizacón de casiterita se presenta en filones y venas de cuarzo y también diseminada en leucogranitos albitizados de la cúpula albítica del Palancar.
51-031	221775	4410133	650	Casas de Millán	Mina Teba	Sn	cas, qz, mos, py, asp, tm	F N-S, F30º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	"La geometría del conjunto filoniano constituye un ""stock-work"" con varios sistemas filonianos predominantes (N-S, N30-40ºE y E-O) relacionados con una posible cúpula granítica no aflorante que atraviesa el ADE."
51-032	240357	4406229	651	Torrejón El Rubio	"Grupo Minero La Cierva"	at.	pal,ver,mos,clor,hec,	E	Pz,Arc,Mrg	T	30		DLA	"Mina activa de attapulgita. Explotación a cielo abierto de MITOSA. Existen 6 cortas de aproximadamente 300x200x15 m , de media. Producción de unas 3000-4000 t/año. "
51-033	150253	4395773	676	Membrio	Mina Pareja (NW de Minas del Salor)	Pb-Zn	qz, sl, gn, py, calc.,asp, ank,sid	F70º, F170º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
51-034	150367	4397471	676	Membrio	El Rivero (Minas del Tajo, Norte del Salor)	Pb-Zn	qz, sl, gn, py, calc.,asp, ank,sid	F20º-F30º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
51-035	154684	4393018	676	Membrio	Salor Norte (D.Hilarión)	Zn-Pb	qz, sl, gn, py, calc.,asp, ank,sid	F30º-F40º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
51-036	154781	4392961	676	Membrio	Salor Centro (Seña Rita)	Zn-Pb	qz, sl, gn, py, calc.,asp, ank	F40º, F70º, F160º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
51-037	154814	4392708	676	Membrio	Salor Sur	Zn-Pb	qz, sl, gn, py, calc.,asp, ank	F40º, F70º, F160º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
51-038	173831	4393542	677	Brozas	Santa Bárbara I	Pb-Zn	qz, gn, sl, py	F90º	Grt, Pg, apl,	VAR		17 BRO	DLA	Filones intragraníticos en el macizo granítico de Brozas (BRO)
51-039	174084	4393575	677	Brozas	Santa Bárbara II	Pb-Zn	qz, gn, sl, py	F90º	Grt, Pg, apl,	VAR		17 BRO	DLA	
51-040	175455	4392330	677	Brozas	El Noque	P	qz, fos (apa, variedad dah)	F40º	Grt, Pg, apl,	VAR		17 BRO	DLA	Filones intragraníticos en el macizo granítico de Brozas (BRO) cuya orientación N40ºE coincide con la de los planos S de la fábrica S-C que presenta el granito debida a la cizalla dúctil que le afecta.
51-041	192215	4378974	677	Arroyo de la Luz	Valcajadillo	W, Sn	qz, wf, cas, py, calc.	F60º y F30º	Grtm, Grtb	VAR		16 CA	DLA	
51-042	195304	4386940	677	Arroyo de la Luz	La Calera	W	qz, wf, py, calc.	F60º y F20º	Grtm, Grtb	VAR		16 CA	DLA	
51-043	196212	4384774	677	N de Arroyo de la Luz	La Dehesilla	W, Sn	qz, wf, py, calc.	F60º	Grtm	VAR		16 CA	DLA	
51-044	199363	4378647	678	Casar de Cáceres	La Zafrilla	U	qz, oU, oFe, py	F10º	Grtm, Apl	VAR		16 CA	DLA	
51-045	252788	4379330	679	Aldea del Obispo	Los Alargos	W	qz, wf, asp, tm, py	F40º	Grtb, Apl, Pg	VAR		23 TRU	DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
51-046	141152	4373703	702	Valencia de Alcántara	Indicio Zamorano	Zn-Pb	qz, sl, gn, py, calc.	F150º -160º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	"Mineralización de Zn-Pb, en venas de cuarzo situadas en el exocontacto del borde norte del batolito de Alburquerque, aprovechando fracturas de orientación N150º-160ºE/subverticales. "
51-047	143943	4370406	702	San Vicente de Alcántara	La Pilarica (Richoso)	Sn	cas, qz, ser, il, Ta	A y F60º-70º	Cantos de qz y Pz	T -Q	Sustrato 17 ADE		DLA	Depósito de Sn detrítico aluvial heterométrico con cantos de cuarzo filoniano que provienen de una mineralización primaria en filones N60º-70ºE que atraviesan el ADE.
51-048	147153	4368135	702	San Vicente de Alcántara	Mina Mari Pepa (Las Costeras)	Sb	qz,stb, berth., py, oSb	F120º-130º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
51-036	166599	4373145	702	Alburquerque	La Ahumada (Pajonales)	Fe	ol, hm, goe, lim, oFe	E E-O	Cta y Pz	D1	24		DLA	
51-050	164360	4367390	702	San Vicente de Alcántara	Puerto Padilla	Fe	ol, hm, goe, lim, oFe	E E-O	Cta y Pz	O2-O3-S	22		DLA	
51-052	179570	4369085	703	Aliseda	Minas de El Caracol	P	fos (apa, variedad col), cal,	E E-O	Cza, Arc	H1	28		DLA	"Mineralización de fosfato de tipo "estratoide" que se localiza en rellenos arcillosos de probable origen kárstico dentro de las calizas del Carbonífero inferior (Tournaisiense-Viseense) en el núcleo del Sinforme de Aliseda."
51-053	182070	4369721	703	Aliseda	Hierros de Aliseda Norte	Fe	ol, hm, goe, lim, oFe	E E-O	Cta y Pz	O2-O3-S	22		DLA	
51-054	182106	4369518	703	Aliseda	Hierros de Aliseda Sur	Fe	ol, hm, goe, lim, oFe	E E-O	Cta y Pz	D1	24		DLA	
51-055	187425	4371822	703	Arroyo de la Luz	La Pulgosa	Pb-Zn	qz, gn, sl, py, calc.	F160º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	18 CC	DLA	
51-056	188277	4371815	703	Arroyo de la Luz	Fuente los Perros	Pb-Zn	qz, gn, sl, py, calc.	F160º y N-S	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	18 CC	DLA	
51-057	188470	4373206	703	Arroyo de la Luz	El Ahijón	Pb-Zn	qz, gn, sl, py, calc.	F160º y N-S	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	18 CC	DLA	
51-058	197314	4374998	704	Malpartida de Cáceres	La Estación	Sn	qz, cas, py, asp, tm, oFe	F60º	Grtm, Grt, Pg	VAR		16 CA	DLA	"Mineralizaciones de apatito (variedad dahllita) y casiterita de tipo filoniano que están situadas, a favor de fracturas, en las facies centrales del Batolito de Cabeza de Araya que están atravesadas por numerosos diques de pegmatitas y aplitas. "
51-059	200058	4370278	704	Malpartida de Cáceres	Los Barruecos	P	qz, fos (apa, variedad dah)	F20º -30º	Grtm, Grt, Pg	VAR		16 CA	DLA	
51-060	200481	4373609	704	Malpartida de Cáceres	El Granillero	P	qz, fos (apa, variedad dah)	F20º , F50º	Grtm, Grt, Pg	VAR		16 CA	DLA	
51-061	201163	4367296	704	Cáceres	Prolongación SO de Casa de La Breña	Sn	cas, qz, mos, py, asp, tur, esc	F NE-SO, NO-SE y N-S	Grtb	VAR y NP1-2-NP3	17 ADE	21 TRA	DLA	"Esta mineralización, principalmente de casiterita, se encuentra en un haz filoniano intragranítico en el granito de Cabeza de Araya."
51-062	201539	4369928	704	Malpartida de Cáceres	Breña Norte	W	wf, qz, py, cas, asp, tm, oFe	F140º -150º	Grtm, Grt, Pg	VAR		16 CA	DLA	
51-063	201689	4369918	704	Malpartida de Cáceres	El Torno	W	wf, qz, py, cas, asp, tm, oFe	F20º y F60º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	16 CA	DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
51-064	201995	4369246	704	Malpartida de Cáceres	Torno SE	W	wf, qz, py, cas, asp, tm, oFe	F120º , F60º	Grtm, Grt, Pg	VAR		16 CA	DLA	
51-065	202547	4369259	704	Malpartida de Cáceres	Colorado de las Breñas 1	W	wf, qz, py, cas, asp, tm, oFe	F30º , F160º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	16 CA	DLA	
51-066	202597	4369256	704	Malpartida de Cáceres	Colorado de las Breñas 2	W	wf, qz, py, cas, asp, tm, oFe	F30º , F160º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	16 CA	DLA	
51-067	202674	4368900	704	Malpartida de Cáceres	Casa de La Breña	W	wf, qz, py, cas, asp, tm, oFe	F20º-30º	Grtm, Grt, Pg	VAR		16 CA	DLA	
51-068	202948	4374522	704	Malpartida de Cáceres	Aluvial-Are-nales	Sn (aluvial)	qz, cas, il,	A	Cantos de qz, Fp y Pz	T -Q		16 CA	DLA	
51-069	203263	4375479	704	Malpartida de Cáceres	Grupo Sorteo	Sn (aluvial)	qz, cas, il,	A	Cantos de qz, Fp y Pz	T -Q		16 CA	DLA	
51-070	203607	4375004	704	Malpartida de Cáceres	El Majón- Los Arenales	Sn (aluvial)	qz, cas, il,	A	Cantos de qz, Fp y Pz	T -Q		16 CA	DLA	
51-071	203712	4371688	704	Malpartida de Cáceres	La Maruta 4	Sn (aluvial)	qz, cas, il,	A	Cantos de qz, Fp y Pz	T -Q		16 CA	DLA	
51-072	203735	4372038	704	Malpartida de Cáceres	La Maruta 3	Sn (aluvial)	qz, cas, il,	A	Cantos de qz, Fp y Pz	T -Q		16 CA	DLA	
51-073	203772	4369579	704	Malpartida de Cáceres	Aluvial Peña Horcada	Sn (aluvial)	qz, cas, il,	A	Cantos de qz, Fp y Pz	T -Q		16 CA	DLA	
51-074	203825	4371129	704	Malpartida de Cáceres	El Colorado del Duro	Sn (aluvial)	qz, cas, il,	A	Cantos de qz, Fp y Pz	T -Q		16 CA	DLA	
51-075	203951	4372274	704	Malpartida de Cáceres	La Maruta 1	Sn (aluvial)	qz, cas, il,	A	Cantos de qz, Fp y Pz	T -Q		16 CA	DLA	
51-076	204191	4372108	704	Malpartida de Cáceres	La Maruta 2	Sn (aluvial)	qz, cas, il,	A	Cantos de qz, Fp y Pz	T -Q		16 CA	DLA	
51-077	204650	4367715	704	Malpartida de Cáceres	La Marisa	W, P	wf, qz, py, apa, cas, asp, tm, oFe	F30º E, F40º	Grtm, Grt, Pg	VAR		16 CA	DLA	
51-078	208191	4371941	704	Aldea Moret	Filón Abun-dancia	P	fos (apa, variedad dahll, col), cal, dol, qz, sid.	F30º y E E-O	Cza, Arc	H1	28		DLA	Mineralizaciones de fosfato de tipo filoniano que se localizan en dolomías basales de la formación calcáreo-dolomítica del Carbonífero Inferior (Tournaisiense-Viseense) en el núcleo del Sinclinal de Cáceres, próxima al borde sur del batolito de Cabeza de Araya. La fosforita es de color blanco criptocris-talino (colofana y dahllita) y se presenta en fragmentos dentro brechas. Hay bloques de dolomia y/o caliza y la matriz suele ser arcillosa rojiza de descalcificación. Además de los filones, la geometría de los cuerpos mineralizados indica que también hay una mineralización de tipo "estratoide" probablemente relacionada con procesos de brechificación kársticos.
51-079	208211	4371489	704	Aldea Moret	Filón San Eugenio	P	fos (apa, variedad dahll, col), cal, dol, qz, sid.	FNO-SE y E NO-SE	Cza, Arc	H1	28		DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
51-080	208706	4371406	704	Aldea Moret	Filón San Salvador-Pozo María Stuardo	P	fos (apa, variedad dahll, col), cal, dol, qz, sid.	FNO-SE y E E-O	Cza, Arc	H1	28		DLA	
51-081	209199	4370521	704	Aldea-Moret	Filón Esmer-alda	P	fos (apa, variedad dahll, col), cal, dol, qz, sid.	FNO-SE y E NO-SE	Cza, Arc	H1	28		DLA	
51-082	209924	4366361	704	Cáceres	El Trasquilón Minas San Expedito y La Unión	Sn-Nb-Ta-P	cas, qz, mos, py, asp, amb, tur, tm, Col-Ta, Var.	F NE-SO, NO-SE y N-S. A, D, S	Lgr, Grei, Grt,Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	21 TRA	DLA	"El Trasquilón es el ejemplo más representativo de mineralizaciones de Sn-Nb-Ta relacionadas con una cúpula granítica en el área central de Extremadura. En este yacimiento, la mineralización, principalmente de casiterita, se encuentra diseminada en facies de leucogranitos albíticos y en una red filoniana o "stockwork" asociado a una cúpula granítica bastante erosionada que atraviesa los materiales del ADE (antiguo CEG).Dos antiguas concesiones, San Expedito y La Unión (parte E de cúpula)"
51-083	210866	4368454	704	Cáceres	Las Camelias	P, Mn	fos (apa, variedad dahll),qz, man, plu.	F40º-45ºE	Cta y Pz	O2-O3-S	22		DLA	"La mineralización de P y Mn está situada en las cuarcitas del Ordovícico Inferior en el flanco sur del Sinclinal de Cáceres"
51-084	213040	4373242	704	Cáceres	Mina San José (Valde-flórez)	Sn-Li	cas, qz, mos, zw, lep, py, asp, amb, mont, tur, tm, cir, rt.	F30ºE, F50º-60º y F130º-140º	Cta, Pz,Are, Pg	VAR y O2-O3-S	17 ADE	20 SC	DLA	"La mineralización de Sn-Li de Valdeflorez encaja en las alternancias de cuarcitas, pizarras y areniscas del Ordovícico-Silúrico del sinclinal de Cáceres , en las proximidades de un apuntamiento de monzogranitos biotíticos de grano medio a fino deformados por mecanismos de cizalla, que pertenece a una apófisis en el sinclinal de Cáceres (20 SC)."
51-085	223646	4360135	704	Torreque-mada	El Gallo	U	qz, oU, oFe, py,mel,pch	F50º-60º	Grtm, Lgr, Apl, Pg	VAR		24 ALB	DLA	"El haz de venas con mineralización de U, de orientación NE-SO encaja en granitos porfídicos biotíticos de la facies envolvente externa del Batolito de Albalá (24 ALB). Son frecuentes en las proximidades al indicio diques de leucogranitos moscovíticos aplíticos que pueden ser de interés por su posible relación con la mineralización de U"
51-086	224949	4360900	704	Torremo-cha	La Pajarilla	Pb	qz, gn, sl, py, jm, cer	F50º-60º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	24 ALB	DLA	"Filones que encajan en las corneanas y pizarras del ADE, en el exocontacto norte del Batolito de Albalá (24 ALB), el cual presenta una facies externa envolvente, de granitos porfídicos biotíticos."
51-087	232457	4361503	705	Plasen-zuela	Rincón sur	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-088	232580	4361846	705	Plasen-zuela	Rincón norte	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-089	233066	4365372	705	Plasen-zuela	La Minilla sur	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-090	233070	4365441	705	Plasen-zuela	La Minilla norte	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-091	233131	4363343	705	Plasen-zuela	Las Golond-rinas	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-092	233699	4364949	705	Plasen-zuela	Grupo El Carmen	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
51-093	234035	4366831	705	Plasen-zuela	La Ar-rebatada	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-094	234044	4361999	705	Plasen-zuela	Villasviejas	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-095	234054	4363201	705	Plasen-zuela	Pozo Palacios	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-096	234270	4363888	705	Plasen-zuela	Galería norte Golondrinas	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-097	234386	4364883	705	Plasen-zuela	Grupo La Sevillana	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-098	234456	4363675	705	Plasen-zuela	Las Golondri-nas este	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-099	234496	4368033	705	Plasen-zuela	Casa Blanca trinchera	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-100	234517	4366097	705	Plasen-zuela	Pozo norte Sevillana	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-101	234529	4367329	705	Plasen-zuela	Horco norte	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-102	234550	4366145	705	Plasen-zuela	Pozo Jabalí	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-103	234619	4368375	705	Plasen-zuela	Casa Blanca pozo-casa	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-104	234696	4365012	705	Plasen-zuela	Pozo NE La Sevillana	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-105	234835	4368611	705	Plasen-zuela	Grupo Casa Blanca	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-106	234882	4366303	705	Plasen-zuela	La Dehesa	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-107	235567	4366057	705	Plasen-zuela	Petra	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-108	236193	4364923	705	Plasen-zuela	La Liebre	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F20º E	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-109	236555	4372155	705	Plasen-zuela	La Serafina -pozo 1899	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º, F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-110	236678	4372498	705	Plasen-zuela	La Serafina -pozo-chi-menea	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º, F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-111	236801	4372540	705	Plasen-zuela	La Serafina -pozo Re-dondo	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º, F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
51-112	236811	4372689	705	Plasen-zuela	La Sera-fina -pozo Cuadrado	Pb-Ag-Zn-Sb	qz, sl, gn, sag, spb, py, calc, ank,sid.	F10º, F20º	Pz,Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE	22 PLA	DLA	
51-113	249047	4374329	705	Trujillo	El Terruco	Sn	qz, cas, asp, tm, py	F40º	Grtb, Apl, Pg	VAR		23 TRU	DLA	
51-114	250956	4368389	705	Trujillo	La Majada (El Cercal)	P	qz, fos (apa, variedad dah), tm, py	F40º , F20º	Grtb, Apl, Pg	VAR		23 TRU	DLA	
51-115	254620	4374940	706	Trujillo	Belén	P	qz, apa	F50º	Grtm	VAR		ST	DLA	Filones en relevos, en una corrida de1000 m. Varias calicatas
51-116	182549	4409592	649	Acehuche		fd.	qz,fel,mos,	I	Grtm	VAR		"16 CA "	DLA	
51-117	223527	4417113	650	Mirabel	Mirabel	and	and, ser	E80º			23		DLA	Andalucita de variedad quiastolita en ampelitas del Silúrico
51-118	188820	4411210	649	Acehuche	El Castillo	U	qz, oU, oFe, py	R	Pzm	NP1-2-NP3	"17 ADE"		DLA	"Aureola de metamorfismo de contacto al N del batolito de Cabeza de Araya"
51-119	179432	4414782	649	Ceclavín	Viesgo	U	qz, oU, oFe, py	R	Pzm	NP1-2-NP4	"17 ADE"		DLA	"Aureola de metamorfismo de contacto al N del batolito de Cabeza de Araya"
51-120	167692	4418682	621	Zarza La Mayor	Vega de La Zorra	Au	qz, py, asp	F10º, F60º	Pz	NP1-2-NP5	"17 ADE"		DLA	Estructuras de cizalla senestras de direcciones N10º a N60º. Filones y brechas en nucleos de estructuras de cizall, con poten-cias máximas de 2m. Silicificación, caolinización.
51-121	191140	4386200	677	Arroyo de La Luz	El Saguazal	U	qz, oU, oFe, py,	F30º, F120º	Grtm, Apl	VAR		"16 CA"	DLA	Filones de cuarzo mineralizados N30º y una amplia banda de brechas limonitizadas de orientación N120º
51-122	189100	4398880	649	Garrovillas	La Marina	U	qz, oU, oFe, py	F30º	Grtm, Apl	Var		"16 CA"	DLA	Filón de cuarzo satélite del de La Concorrona, con dirección N30º
51-123	188670	4400200	649	Garrovillas	La Concor-rona	U	qz, oU, oFe, py	F170º	Grtm, Apl	Var		"16 CA"	DLA	Gran estructura de dirección N170º dextral, con filón de cuarzo brechificado en tramos
51-124	184100	4385190	677	Arroyo de La Luz	Los Baldíos	U	qz, oU, oFe, py	F40º	Grtm, Apl	Var		"16 CA"	DLA	Anomalías radiométricas orientadas N40º.
52-001	277896	4413522	624	Belvís de Monroy	La Narota N	P (U)	qz, apa	F115º	Esm, Pg	NP3-CA1	18	"12 B-MI"	DLA	Filón de cuarzo en un dique pegmatítico.Varias trincheras
52-002	279769	4415893	624	Millanes	Casarejo II	P (U)	qz, apa, hFe	F40º	Grtb	VAR		"12 B-MI"	DLA	Dirección según la alineción de los pozos
52-003	280064	4416483	624	Millanes	Casarejo	P	qz, apa, hFe	F25º	grt	VAR		"12 B-MI"	DLA	Dirección según la alineción de los pozos
52-004	260848	4412046	652	Serrejón	Serrejón	P?	qz	D	Pz, Grw	NP3-CA1	18		DLA	Labores irreconocibles.
52-005	273548	4400031	652	Higuera	La Norteña	Pb, Zn	qz, gn, sl,cp, py, cer	F10º	Pz , Grw	NP3-CA1	18		DLA	"Pozo maestro, una chimenea, un socacvón a cota inferior y un plano inclinado"
52-006	276151	4401658	652	Valdecañas de Tajo	Providencia	Pb, Zn	qz, gn, sl, py, cer,ang, goe	F90º	Pz , Grw	NP3-CA1	18		DLA	2 galerías comunicadas por un pozo interior
52-007	277832	4402700	652	Valdecañas de Tajo	Casas de Pavón	mg.	mgs	E165º	Dol	NP3-CA1	18		DLA	Cantera y afloramiento en la trinchera de la carretera
52-008	277910	4412120	652	Belvís de Monroy	Paquita	P	qz, apa	F160º ·	Pg	VAR		"12 B-MI"	DLA	"Mineralización en dique pegmatítico extarbatolítico (cortejo que intruye en los materiales ordovícicos afectados por metamorfís-mode contacto). Varios filones paralelos. Socavones y calicatas"

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
52-009	278264	4411476	652	Belvís de Monroy	La Victoria	P	apa, qz, hFe	F165º	Cor	NP3-CA1	18		DLA	"La mineralización asociada a una fractura,encaja en la aureola de metamorfismo de contacto "
52-010	278550	4401370	652	Campillo de Deleitosa	Sebastiana	Pb,Cu	qz, gn, cp, py, goe	F30º	Pz , Grw	NP3-CA1	18		DLA	Trinchera
52-011	278650	4410900	652	Casas de Belvís	María Teresa	P	qz, fel, apa, mic,	F180º	Pzm	NP3-CA1	18		DLA	"Mineralización en dique pegmatítico extrabatolítico (cortejo que rodea al contacto intrusivo). Trinchera 20 m"
52-012	279370	4401700	652	Campillo de Deleitosa	"Inmaculada Concepción"	Fe, Mn	lm, plu, ank, cal, rod	E160º	Dol	NP3-CA1	18		DLA	"Masa estratoconcordante, pero ramificada por los niveles favorables y por microfracturas"
52-013	282150	4396950	652	Fresnedoso de Ibor	Mina El Piecito	Pb-Zn-Cu	sl, gn, py, cp, goe, mc, mal, azu	F130º	Grw, Pz	VEN-CAI	18		DLA	
52-014	291900	4404150	653	Peraleda de San Román	Gambuta	As	qz, asp	F150º	Esm, Lgr	NP1-2-NP3	17	"12 B-MI"	DLA	Dique de cuarzo con arsenopirita. No hay labores
52-015	293379	4400055	653	Peraleda de San Román	Marialina	Pb, Cu, Zn	"qz, bar, gn, sl, py, cp, cer, asp, ser, mal "	F50º	Pzm	O		"12 B-MI"	DLA	Encaja en materiales del Tremadoc. Importantes socavones, trincheras y calicatas a lo largo del filón. Había un pozo maestro de 80 m y plantas en dirección a los 30 y 50 m. Estructura brechoide milonitizada
52-016	304400	4401250	653	Valdelaca-sa de Tajo		As (Au)	qz, asp, py, goe	F10º y F120º	Grtb	VAR		"12 B-MI"	DLA	No hay labores
52-017	312300	4398350	653	Villar del Pedroso	Villar NE	As, W	qz, apy, wf	F10º	Grtb	VAR		14 VP	DLA	Labores irreconocibles.
52-018	312550	4400400	653	Villar del Pedroso	Pedroso Morcillo	Sn-W-As	qz, asp, tm, cas, py	F50	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17	14 VP	DLA	Calicatas superficiales en la dirección del filón
52-019	314200	4394500	653	Villar del Pedroso	Boquerón	Cu	qz, mal	F135º	Pzm	NP1-2-NP3	17	14 VP	DLA	Aureola de metamorfismo de contacto.Calicata
52-020	258550	4378500	680	Trujillo	Los Tor-rejones	Pb-Zn	qz, gn, sl	F70º	Pz , Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Galería
52-021	259075	4384100	680	Torrecillas de la Tiesa	La Fonilleja	Pb, Zn (Ag)	qz, py, sl, cer	F75º	Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	Pocito cegado
52-022	263175	4386113	680	Torrecillas de la Tiesa	"Mina del Baldío de Urguil-lón"	Pb	qz, gn, cer, sl, ank	F150º	Pz, Grw	NP1-2-NP3			DLA	Anticlinorio Centro Extremeño
52-023	272572	4392379	680	Deleitosa	La Cuesta	Pb-Zn	qz, hFe	F95º	Lut	CA			DLA	
52-024	276125	4393825	680	Deleitosa	Gargantilla	Pb, Zn (Ag)	qz, hFe, cer	F110º	Pz	O			DLA	Pozo
52-025	278353	4375705	680	Garciaz	"Mina del Aguijoncillo"	Sb-(Au)	qz, py, asp, cb, cl, Sb, oSb, goe, mos	F90º	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	
52-026	279600	4380525	680	Berzocana	Retozana	Pb-Zn	sl, gn, py, cp, qz, goe	F170º	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	
52-027	279600	4379900	680	Berzocana	Retozana II	Pb-Zn	sl, gn, py, cp, qz, goe	F170º	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
52-028	280388	4383526	680	Cabañas del Castillo	Mina Mante-quera	Pb-Zn	sl, gn, py, cp, qz, sid, goe	F110º	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	
52-029	280500	4380500	680	Berzocana	"Grupo Minero San Roque"	Zn-Pb	sl, gn, py, cp, asp, Au, mc, mal, qz, pl, mos, ser, cl, sid, ank	F165º	Grw, Pz, Mil	RIF-VEN	17		DLA	
52-030	280545	4381403	680	Berzocana	Pozo Canela	Sb	qz, Sb, py, cb, oSb, goe, mc	F180º	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	
52-031	281100	4380550	680	Berzocana	Mina San Fernando	Zn-Pb	sl, gn, py, cp, mc, mal, qz, pl, mos, ser, cl, sid, ank	F170º	Grw, Pz, Mil	RIF-VEN	17		DLA	DLA. Plutón de Zorita
52-032	282300	4381000	680	Cabañas del Castillo	Finca San Gregorio	Cu-(Co-Ni)	qz, cp, py, ln, grs, sbi, apa, ser, cl, cal, sid, goe, mos, cv, bn, cc	F35º	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	
52-033	282412	4380535	680	Cabañas del Castillo	Mina La Favorita	Cu-(Co-Ni)	cp, py, ln, grs, sbi, apa, qz, ser, cl, cal, sid, goe, mc, cv, bn, cc	F35º	Grw, Pz, Cg	RIF-VEN	17		DLA	
52-034	282800	4381450	680	Cabañas del Castillo	Finca San Gregorio	Cu-(Co-Ni)	cp, py, ln, grs, sbi, apa, qz, ser, cl, cal, sid, goe, mc, cv, bn, cc	F35º	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	
52-035	283100	4381600	680	Cabañas del Castillo	Finca San Gregorio	Cu-(Co-Ni)	cp, py, ln, grs, sbi, apa, qz, ser, cl,cal,sid, goe, mc, cv, bn, cc	F40º	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	
52-036	283104	4382513	680	Cabañas del Castillo	Filón Vil-luercas	Cu	"goe, oMn, py, cp, mal, qz, ank, sid, mos, ser"	F165º	Grw, Pz, Mil	RIF-VEN	17		DLA	
52-037	284000	4382050	681	Cabañas del Castillo	Mina El Molino	Pb-Zn	sl, gn, py, cp, qz, goe	F65º	Grw, Pz	VEN-CAI	18		DLA	
52-038	284250	4378500	681	Berzocana	Alcornocal	Cu	"py, cp, qz, ank, sid, mos, ser, goe, oMn, mal"	F165º	Grw, Pz, Mil	RIF-VEN	17		DLA	
52-039	284500	4380800	681	Cabañas del Castillo	Peña del Castillo	Fe	goe, cao, wavellita, qz, mos, oMn, cp	F100º	Grw, Pz	OI	21		DLA	
52-040	286100	4382625	681	Cabañas del Castillo	Mina Soltura	As-(Au-Ag)	asp, py, cp, sl, gn, Au, qz, cb, goe, esc, cv, cc	F130º	Grw, Pz	VEN-CAI	18		DLA	
52-041	288700	4392450	681	Castañar de Ibor	Fuente del Bao	Fe, Mn	lm, plu	E, 140. d	Cza , Dol	NP3-CA1	18		DLA	2 socavones
52-042	290619	4375471	681	Navezuelas	"Mina Las Hambrien-tas"	Sb-(Au)	"qz, Sb, py, cp, cb, oSb, goe, mos"	F125º	Grw, Pz	VEN-CAI	18		DLA	
52-043	290656	4387430	681	Castañar de Ibor	El Rostro	Zn, Pb	qz gn, sl, py, ser, cal, cp	F90º y 160º	Pz	NP3-CA1	18		DLA	Encaja en materiales de la Serie Ibor -N. Galería. Milonita bien desarrollada.
52-044	291170	4388780	681	Castañar de Ibor	Pozo Gaspar	Fe, Mn	lm, plu	I	Cza , Dol	NP3-CA1	18		DLA	Zona oxidada dentro de una capa de calizas.
52-045	291188	4387410	681	Castañar de Ibor	San Benito	Pb, Zn	qz, gn, sl	F90º	Pz	NP3-CA1	18		DLA	Galería y pozo
52-046	293322	4390755	681	Castañar de Ibor	La Molinera	Fe	qz, goe	F165º	Pz	NP3-CA1	18		DLA	Trincheras
52-047	295766	4383050	681	Navalvillar de Ibor	"Los Regajos del Aguila"	Fe	goe	D	Are , Cza	NP3-CA1	18		DLA	Pequeña galería. Ruinas de ferrerías

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
52-048	297719	4383283	681	Navalvillar de Ibor	Alfonsina	Fe	goe	E.	Lim , Are	NP3-CA1	18		DLA	Galerías actualmente inaccesibles
52-049	298254	4379111	681	Navalvillar de Ibor	Perdida	Pb	qz, goe, py, sl, gn	F40º	Are, Pz , Cg	NP3-CA1	18		DLA.	Dirección según la alineción de los pozos
52-050	303286	4377848	681	Alía	Navalconejos	Pb	qz, cer	F85º	Pz , Cta	NP3-CA1	18		DLA	Dirección tomada de la alineacón de los pozos,
52-051	255392	4374807	705	Trujillo	Mina Belén (Casas del Cercal)	Sn	qz, cas, mos, asp, tm, py, apa	F40º y F20º	Grtb, Apl, Pg	VAR		" 23 TRU"	DLA	
52-052	256473	4376040	706	Trujillo	Belén NE	P	qz, apa, hFe	F65º	Grtm	VAR		" 23 TRU"	DLA	Plutón de Trujillo. Calicata superficial.
52-053	264032	4357977	706	Conquista de la Sierra	Cerro del Ovijo	fd.	qz, alb	F125º	Grt	VAR		"28 SC-Z"	DLA	Plutón de Zorita. Filón de cuarzo-feldespato con 20 m de potencia máxima y 300 m de corrida
52-054	282850	4357420	706	Logrosán	Mingote	P	qz,apa	F50º	Pz , Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	
52-055	283050	4374850	707	Berzocana	Mina El Piojo	Pb-Zn	sl, gn, py, cp, qz, mos, ser, sid, ank, goe, mar	F170º	Grw, Pz, Mil	RIF-VEN	17		DLA	
52-056	283609	4360529	707	Logrosán	La Tomillosa NW	Cu, P	qz, mal, goe, ser, sid, py	F65º	Pz , Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Pozo de más de 20 m de preofundidad
52-057	283762	4357397	707	Logrosán	Filón Ginjal	P	qz, apa, hFe	F45º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Pozo actualmente cegado
52-058	283794	4359135	707	Logrosán	La Gineta	Cu, P	qz, apa, mal, goe, lm	F45º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Prolongación NE del filón Mingote
52-059	283800	4357550	707	Logrosán	Variante Logrosán	W	qz, sch, asp, tm, cl	S	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	"Asociada a niveles calcosilicatados y grauvacas silicficadas. En afloramiento los niveles tienen potencias de 2- 3 m, en los sondeos la potencia disminuye "
52-060	283944	4359662	707	Logrosán	La Tomillosa SW	Cu	qz, hFe	F75º	Es, Pz	NP1-2-NP3	17		DLA.	2 calicatas alineadas según la dirección del filón
52-061	283967	4369163	707	Berzocana	"Mina Cerro Valhondo"	Cu	"cp, py, sl, qz, ser, mos, sid, ank, goe, mc, cv, mal, azu"	F175º	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	
52-062	284030	4359192	707	Logrosán	"El Guijo-La Tomil-losa"	Cu, P	qz, mal, apa	F40º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	2 calicatas
52-063	284350	4359940	707	Logrosán	La Tomillosa	P(Cu)	qz,apa td, goe, mal	F45º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Una calicata
52-064	285926	4357652	707	Logrosán	Casillón	P	qz, apa, hFe	F40º	Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Labores actualmente irreconocibles
52-065	286153	4357486	707	Logrosán	"La Costanaza. Pozo Calle"	P	qz, apa, ank,asp, py	F20º	Pz , Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	"200. 000 t mineral. Trazado sinuoso, y arrosariado, corrida es de unos 5 km . 2 pozos maestros y una galería"
52-066	287433	4357058	707	Logrosán	Camino de Alía	P	qz, apa	F35º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	2 calicatas
52-067	287700	4370500	707	Berzocana	Los Escoriales	Au?	qz	D	Grw, Pz	RIF-VEN	17		DLA	
52-068	287862	4357922	707	Logrosán	El Serranillo Sur	Sn, W	qz, mos, tm, py, hFe	F140º	Pzm	NP1-2-NP3	17		DLA	Varios filoncillos N60E, N170E y N140E,

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
52-069	287920	4358570	707	Logrosán	El Serranillo	Sn	"qz, cas, asp, py, cp, tm, mc, ser, mb, st,sl"	F0º a F30º	Pz , Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	"Domo Extremeño. Stockwork de 400 m de diámetro. Agrupados en direcciones: N-S; N030; N090; N120, con potencias < 1m"
52-070	288601	4369821	707	Berzocana		Au?	qz	D	Are, Pz	CA	19		DLA	
52-071	288790	4360170	707	Cañamero	Pascual Sancho	P	qz, hFe	F165º	Pz , Grw	NP1-2-NP3	17			Un pozo, actualmente tapado. Escombreras estériles
52-072	293836	4359618	707	Cañamero	Pozo de las Eras	Fe	hFe, goe	D	Pz , Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Cata circular bastante recubierta, de unos 3 m de diámetro
52-073	294716	4357660	707	Cañamero	Coronito	Cu, (P)	"qz, cp, sid, apa, py, asp, As, ser mc, bmt, po, lol, sk"	F35º.	Are, Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	Trinchera de la vía del tren
52-074	300735	4368112	707	Guadalupe	Parador del Cura	Cu,Ag	"qz, td, py, qz, mal, cp, apa, ank cov, gn, asp,cov, gn"	F10º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Potencia de 2 a 4 m, presentando 2 o tres "vetas" metalizadas. · 3 pozos
52-075	304403	4365058	707	Alía	"Collado de las Morcillas"	P (Cu)	qz, apa, mal	F180º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Calicata
52-076	304581	4365475	707	Alía	Mojón Zumido	P, (As)	qz, apa, goe, ser	F30º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Socavón
52-077	304930	4365814	707	Alía	Mojón Zumido II	Cu, Ba?	qz, mal, cp, td, gn	F45º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Socavón. 1175 ppm Ba
52-078	305454	4366076	707	Alía	"Minas de El Gallego"	Cu	qz, mal, goe, lm, py, cov, apa, cp	F90º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Un socavón y varias calicatas.
52-079	306177	4366385	707	Alía	"Molino de las Morenas"	P, As	"qz, apa, asp, ser, py, mc, goe, cov"	F30º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Pocito
52-080	306437	4366356	707	Alía	"Barranco de la Higuera"	Cu, P	qz, mal, apa, cer	F35º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Socavón de unos 15 m de profundidad en dirección 130
52-081	306730	4366632	707	Alía	"Collado Los Barreros"	Cu, P	qz, hFe, apa, mal, ser, mos	F45º	Pz, Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Trincheras y calicatas en dirección aproximada N045
52-082	307482	4367606	707	Alía	Dos Eras	Cu, P	mal, qz, apa, cp	F50º	Pz, Grw.	NP1-2-NP3	17		DLA	Diques de rocas básicas. Pozo minero
52-083	308354	4367038	707	Alía	"Camino de Logrosán"	Cu	qz, cp, mal, goe, py, cov, apa,	F160º	Pz	NP1-2-NP3	17		DLA	Calicata
52-084	309800	4367500	707	Alía	Las Erillas	Cu	qz, mal, ser	D	Pz , Grw	NP1-2-NP3	17		DLA	Calicatas
52-085	313607	4368240	708	Alía	Las Mim-breras	Cu	qz, mal	D	Pz	NP3-CA1	18		DLA	Calicata
52-086	314036	4368635	708	Alía	Mina China Rosa	Cu-Pb-Sb	qz, gn, cp, mal, cer, sb ?	F70º	Pz , Are	NP3-CA1	18		DLA	Un pozo tapado. Una calicata .
52-087	317896	4373667	708	Alía	San Jorge	grf.	qz, ser, grf	E140º	Pz, Cta	S-D1	23		DLA	Socavones de pequeño tamaño, en la actualidad hundi2.
52-088	310870	4404250	653	Valdelaca-sa de Tajo	Ojaranzo	U	qz, oU, oFe, Py	F40º	Pzm, Grwx	NP1-2-NP3	17	"13 VAL"	DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
52-089	278200	4414300	624	Millanes	"Cantera de Doña Irland"	U	qz, oU, oFe	F10º	Pz, Grw	NP3-CA1	22		DLA	Cantera con muy pequeña producción en os años 1960
52-090	298800	4401200		Garvín	La Marquesa	U	qz, oU, oFe	F50º	"Grtm, Apl, Pz"	NP1-2-NP3	17	"12 B-MI"	DLA	"Filones de cuarzo brechificados de potencia métrica, hematitizados, co torbernita"
52-091	312000	4399650			Cancho del Queso	U	qz, oU, oFe	F100º	"Grtm, Apl, "			"14 VP"	DLA	Filones brecha intragraníticos y episienitas
52-092	292550	4403750	653	"Peraleda de San Román"	Gambuta	U	qz, oU, oFe	F120º	Pzm, Grw, Apl	NP1-2-NP3	17		DLA	
52-093	301400	4404500	653	Valdelacasa de Tajo	Zarzal	U	qz, oU, oFe	F30º	Pzm, Grw, Apl	NP1-2-NP4	17		DLA	
52-094	277350	4409400	652	Belvís de Monroy	El Berrocal	U	qz, oU, oFe	F120º	Pzm, Grw, Apl	NP3-CA1	22		DLA	
52-095	284800	4404650	653	Bohonal de Ibor	El Chorrero	U	qz, oU, oFe	R	"Grtm, Apl, "			"12 B-MI"	DLA	
58-016	134639	4358030	726	Jola	Portilla de Jola	Piz. grafitosas	grf, py	E NO-SE	Pz grf	S1-2	28		DLA	"Pizarras carbonosas ricas en pirita y materia orgánica (black shales), en parte grafitosas, del Silúrico del sector central del Sinforme de La Codosera, formación que puede representar un metalotecto."
58-017	135475	4361537	726	Valencia de Alcántara	Mina Aceña La Borrega	W	qz, wf, asp, esc, py, oFe	F130º-140º	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	"Mineralizaciones de W situadas en el exocontacto metamórfico (Alogrupo Domo Extremeño) del Proterozoico superior, en el borde sur del batolito de Alburquerque-Valencia de Alcántara (31 ABU)."
58-018	137493	4360951	701	Valencia de Alcántara	La Casualidad 2ª-El Barrerón-	W,Ta	qz, wf, asp, esc, py, oFe, Ta,cas	F120º / 35º S	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
58-019	135352	4361946	726	Valencia de Alcántara	El Asiento	W	qz, wf, asp, esc, py, oFe, tm	F120º/35ºS	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	
58-020	139045	4361650	726	Valencia de Alcántara	La Morera	W	qz, wf, asp, esc, py, oFe, tm	F50º-60º	Pz,Pzm, Cor.	NP1-2-NP3	17 ADE	31 ABU	DLA	
58-021	135359	4358283	726	Valencia de Alcántara	Marianela I (Jola)	Pb, (Ag), Zn	qz, gn, sl, py, calc.	F50º / subv.	Are, Cg, Cta y Pz	O0	20		DLA	"La mineralización de Pb-Zn-(Ag) rellena fallas de extensión de orientación NE-SO en una serie de alternancias de areniscas, conglomerados, cuarcitas y pizarras del Ordovícico inferior (pre-Arenig) del sector central del Sinforme de La Codosera"
58-022	135282	4357886	726	Valencia de Alcántara	Marianela II (Jola)	Pb, (Ag), Zn	qz, gn, sl, py, calc.	F40º y F60º	Are, Cg, Cta y Pz	O0	20		DLA	
58-023	136448	4357307	726	Valencia de Alcántara	Las Calzadas	Au	qz, Au, py, asp, esc, oFe	F120º-130º	Are, Cg, Cta y Pz	O0	20		DLA	
58-024	137111	4356711	726	Valencia de Alcántara	Atalaya	Au	qz, Au, py, asp, esc, oFe	F120º-130º	Are, Cg, Cta y Pz	O0	20		DLA	
58-025	137590	4357131	726	Valencia de Alcántara	Cañonera	Au	qz, Au, py, asp, esc, oFe	F20º-30º	Cta, Pz	O2-O3-S	22		DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
58-026	137750	4356518	726	Valencia de Alcántara	Labor Romana (El Peñon)	Au	qz, Au, py, asp, esc, oFe	F140º / 48ºS	"Are, Cg, Cta, Pz"	O0	20		DLA	"Las mineralizaciones auríferas están asociadas a cabalgamientos de orientación NO-SE (N140ºE con buzamientos de 48ºSO) y a fallas de orientación N95ºE con buzamiento 85º N que muestran claros signos de reactivaciones oblicuas posteriores (estrías subhorizontales etc.) debidas al movimiento de cizalla que afectó a toda la zona."
58-027	137867	4356009	726	Valencia de Alcántara	El Chirriato	Au	qz, Au, py, asp, esc, oFe, cax	F96º- 86ºN	Are, Cg, Cta y Pz	O0	20		DLA	
59-026	215930	4348868	729	Casas de Don Antonio	Casas de Don Antonio	W-Sn	qz, wf, cas, py, asp, esc, tm, oFe calc, sch	F20º-30º	Pz,Pzm, Cor, Grt, Pg y Apl	NP1-2-NP3	17 ADE	24 ALB	DLA	"Mineralizaciones filonianas de wolframita (scheelita)-casiterita enhaces de venas de orientación NE-SO en las facies de corneanas y pizarras mosqueadas del Alogrupo Domo Extremeño (17 ADE) en el exocontacto occidental del Batolito de Albalá."
59-027	216632	4348120	729	Casas de Don Antonio	El Egido I	W-Sn	qz, wf, cas, py, asp, esc, tm, oFe calc,	F20º-30º	Pz,Pzm, Cor, Grt, Pg y Apl	NP1-2-NP3	17 ADE	24 ALB	DLA	
59-028	216732	4348113	729	Casas de Don Antonio	El Egido II	Sn-W	qz, cas, py, asp, esc, tm, oFe, wf	F20º-30º	Pz,Pzm, Cor, Grt, Pg y Apl	NP1-2-NP3	17 ADE	24 ALB	DLA	
59-029	218944	4348217	729	Casas de Don Antonio	La Higuera	P	qz, fos (apa, variedad dah),ser,py	F20º-30º	Grtm, Grt, Pg	VAR		24 ALB	DLA	"Mineralizaciones filonianas intragraníticas de uranio (pechblenda) y apatito (dahllita) en haces de venas de orientación NE-SO en facies de monzogranitos de dos micas, granitos porfídicos biotíticos con cantidades variables de cordierita y granate, atravesadas por diques de leucogranitos aplíticos y pegmatitas del Batolito de Albalá. Las mineralizaciones de U-P más significativas fueron las de las minas de Los Ratones y Las Perdices en Albalá."
59-030	220966	4349236	729	Albalá	Los Ratones	U	"qz, cb, oU, oFe, py,mel,pch, fl apa"	F30º-40º	Grtm, Lgr, Apl, Pg	VAR		24 ALB	DLA	
59-031	222174	4349306	729	Albalá	Las Perdices	U-P	qz, fos (apa, variedad dah), ser, py, pch, oU, oFe, py	F20º-30º	Grtm, Lgr, Pg	VAR		24 ALB	DLA	
59-032	222021	4348514	729	Montánchez	Las Perdices Sur- Cerro de Las Minas	U-P	qz, fos (apa, variedad dah), ser, py, pch, oU, oFe, py	F30º-40º	Grtm, Lgr, Pg	VAR		24 ALB	DLA	
59-033	221552	4348244	729	Montánchez	Cerro de Las Minas	U (P)	qz, oU, oFe, hm, py, pch, mel, apa (variedad dah), ser, tm	F30º-40º y F20º	Grtm, Lgr, Pg	VAR		24 ALB	DLA	
59-034	221110	4347622	729	Alcuéscar	La Cigüeña	P	qz, fos (apa, variedad dah), ser, py, tm	F30º	Grtm, Lgr, Pg	VAR		24 ALB	DLA	
59-035	224427	4346249	729	Montánchez	La Hoja	Sn (W)	qz, cas, py, asp, esc, tan, tm, oFe, wf, cp, cv	F20º-30º	Grtm, Lgr, Pg	VAR		24 ALB	DLA	"Mineralización filoniana de casiterita (wolframita) intragranítica en las facies de granitos porfídicos biotíticos, con cantidades variables de cordierita y granate de la facies de borde del Batolito de Albalá. "
59-036	218822	4355443	730	Torremocha	Cabeza Gorda	U	qz, oU, oFe, py,mel,aut	F30º-40º	Grtm, Grtb	VAR		24 ALB	DLA	
59-037	225739	4356938	730	Torremocha	El Labradillo	U	qz, cb, oU, oFe, py,mel,aut	F30º, F48º	Lgr mos, Grtb	VAR		24 ALB	DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
59-038	226408	4354939	730	Torremo-cha	La Mariposa	Sn-W	qz, cas, py, asp, esc, tm, wf,	F20º-30º	Grtm, Lgr, Pg	VAR		24 ALB	DLA	
59-039	227266	4354280	730	Valdefuen-tes	La Cabra	P	qz, fos (apa, variedad dah), ser, py, tm	F70º-80º	Pz,Pzm, Cor, Grt, Pg y Apl	NP1-2-NP3	17 ADE	24 ALB	DLA	
59-040	230187	4351480	730	Valdefuen-tes	Cerro Blanco	P	qz, fos (apa, variedad dah), ser, py, tm	F10º-20º	Grtm, Grt, Pg y Apl	VAR		25 MON	DLA	
59-041	225648	4347271	730	Albalá	Blanquillo	Sn	qz, cas, py, asp, esc, tm, wf,	F30º y N130º	Grtm, Grt,	VAR		25 MON	DLA	
59-042	226573	4346859	730	Montán-chez	La Nava	Sn	qz, cas, py, asp, esc, tm, wf,	F30º-40º	Lgr mos,	VAR		25 MON	DLA	
59-043	227235	4346264	730	Montán-chez	Los Corrales	Sn	qz, cas, py, asp, esc, tm	F30º-40º	Grtm, Grt, Pg y Apl	VAR		25 MON	DLA	
59-044	226294	4344923	730	Montán-chez	Cancha del Zorro	Sn	qz, cas, py, asp, esc, tm, oFe	F30º-40º	Lgr, Grtm,	VAR		25 MON	DLA	
59-045	226281	4344723	730	Montán-chez	El Tomillar Norte	Sn	qz, cas, py, asp, esc, oFe	F30º-40º	Lgr, Grtm,	VAR		25 MON	DLA	
59-046	226307	4344370	730	Montán-chez	El Tomillar Sur	Sn	qz, cas, py, asp, esc, oFe	F30º-40º	Lgr, Grtm,	VAR		25 MON	DLA	
59-047	226297	4344221	730	Montán-chez	La Pacheca (Cancha del Tomillar)	Sn	qz, cas, py, asp, esc, oFe	F40º	Lgr, Grtm,	VAR		25 MON	DLA	
59-048	226577	4343150	730	Arroyomo-linos	El Granadito	Sn (aluvial)	qz, cas, il, Ta	A	Cantos de qz, fp y Grt	T -Q		25 MON	DLA	
59-049	227522	4343789	730	Montán-chez	Lancha La Cruz	Sn	qz, cas, py, asp, esc, oFe	F58º-60º	Grtm, Lgr, Pg	VAR		25 MON	DLA	
59-050	229976	4344528	730	Montán-chez	La Periza	Sn	qz, cas, py, asp, esc, oFe	F30º-40º	Grtm	VAR		25 MON	DLA	
59-051	229784	4343889	730	Montán-chez	Charco Frío	Sn	qz, cas, py, asp, esc, oFe	F30º-40º	Grtm	VAR		25 MON	DLA	
59-052	228563	4342116	730	Arroyomo-linos	Indicio San Alfredo	P	qz, apa (variedad dah), ser, py, tm	F30º-40º	Grd, Grtm	VAR		25 MON	DLA	
59-053	231255	4341887	730	Arroyomo-linos	El Robledal	Sn	qz, cas, py, asp, esc, oFe, Ta, il	F30º-40º	Pzm, Cor	NP1-2-NP3	17 ADE	25 MON	DLA	
59-054	232861	4342683	730	Arroyomo-linos	Sur Herrum-brosa	Sn-W	qz, cas, wf, py, mc, asp, esc, oFe	F160ºE, N20º		NP1-2-NP3	17 ADE	25 MON	DLA	
59-055	232838	4342334	730	Arroyomo-linos	Las Navas de Margallo	Sn-W	qz, cas, wf, py, mc, asp, esc, oFe	F160º, N20º		NP1-2-NP3	17 ADE	25 MON	DLA	
59-056	232473	4340604	730	Arroyomo-linos	La Dehesa	Sn	qz, cas, wf, py, asp, esc,	F40º y F20º	Grtm	VAR		25 MON	DLA	
59-057	233138	4340810	730	Arroyomo-linos	Las Asperillas	Ba- (Pb-Zn)	qz, bar, gn, sl, py, oFe	F50º-60º	Grtm	VAR		25 MON	DLA	

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
59-058	227059	4343619	730	Arroyomo-linos	Fontalba	Sn	qz, cas, py, asp, esc, oFe, tm	F50º-60º	Grtm, Lgr	VAR		25 MON	DLA	
59-059	226470	4343808	730	Arroyomo-linos	Las Tarazonas	Sn	qz, cas, py, asp, esc, oFe, tm	F50º-60º	Grtm, Lgr	VAR		25 MON	DLA	
59-060	235912	4339574	753	Almoharín	El Sextil	Sn-W	qz, cas, sch, mb, fl, py	FNE-SO y NO	Pf grtb, qmonz	VAR		33 SX	DLA	"Mineralización de casiterita en filones de orientación NO-SE y NE-SO y diseminada en los granitos y pórfidos cuarzomonzo-níticos del Sextil (33 SX). Las características de este depósito sugieren que pertenece al tipo ""pórfidos de Sn-W-Mo- grei-sen"" (Gumiel, 1997)."
59-061	233929	4333090	753	Don Benito	Sopetrán-Las Mezquitas	Sn (aluvial)	cas, qz, il, clb, rt, py	A	Cantos de qz, Pz, Cor	T -Q	17 ADE		DLA	
59-062	233620	4332209	753	Almoharín	La Cruz de Casto	Sn (Alu-vial)	cas, qz, il, clb, rt, py	A y FNE-SO	Cantos de qz, Pz, Cor	T -Q	17 ADE		DLA	"Mineralización de Sn de tipo aluvial constituido por cantos de cuarcita y pizarras en matriz arcilloso-margosa. El depósito primario son venas de orientación NE-SO que atraviesan las pizarras del ADE al NE de la mineralización de La Parrilla."
59-063	232384	4330937	753	Miajadas-Almoharín	Mina de La Parrilla	W-Sn-As	qz, sch, cas, asp, py, esc, oFe, tm, bmt, Bi, cp, sl, mc	F30º-50º	Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	"El haz mineralizado en scheelita de La Parrilla de orientación principal NE-SO atraviesa los materiales del ADE que están afectados por un metamorfismo regional de bajo grado, y otro térmico (pizarras mosqueadas). El yacimiento ha sido estudiado en detalle por Gumiel y Pineda, (1981), Gumiel *et al.*, (1995) y por el interé del mismo, se ha incluido en el apartado de "" observaciones"" de la ficha metalogenética, el trabajo de Gumiel y Campos, publicado en Bocamina, nº6, 8-27p, (2000), en formato PDF para su consulta"
59-064	231259	4331363	753	Miajadas-Almoharín	NW- Parrilla	W-As-Sn	qz, sch, cas, asp, py, esc, hFe, tm, cp, sl	F60º-70º	Pzm, Grw	NP1-2-NP3	17 ADE		DLA	"La mineralización de este indicio es la prolongación hacia el NO del haz mineralizado en scheelita de La Parrilla, de orientación principal NE-SO, y que atraviesa los materiales del ADE que están afectados por un metamorfismo regional de bajo grado y otro térmico (pizarras mosqueadas)."
59-065	229815	4333012	753	Almoharín	Los Llanillos	W-As	qz, sch, cas, asp, py, esc, oFe, tm, cp, sl, apa	F30º-40º	Cta, Pz	O2-O3-D1	"22-24 ADE"		DLA	La mineralización de scheelita de Los Llanillos se encuentra en un haz de venas que atraviesa los materiales cuarcíticos y pizarrosos del Ordovícico medio-Devónico. Las características de las venas, alteraciones de las rocas encajantes, datos geofísicos, etc. apuntan a la consideración de la existencia de una cúpula granítica en profundidad.
59-066	225450	4355050	730	Torremo-cha	La Carretona	U	qz, oU, oFe, py,mel,aut	F20º	Grtm, Lgr, Apl, Pg			24 ALB	DLA	Explotada entre 1959 y 1964. Dos filones de dirección N10º, con corrida de 350 m, encajando en granito moscovítico, bastante alterado (caolinización y moscovitización)
59-067	225200	4353150	730	Torremo-cha	Dehesa del Médico	U	qz, oU, oFe, py,mel,aut	F10º	Grtm, Lgr, Apl, Pg			24 ALB	DLA	Explotada entre 1966 y 1977. Consiste en dos filones distantes 150 m, con corridas 360 m y 200 m.
59-068	225100	4350900	730	Albalá	El Peñascal	U	qz, oU, oFe, py,mel,aut	F160º	Grtm, Lgr, Apl, Pg			24 ALB	DLA	Su explotación produjo 11 Tm con 1,48 %o de U. Filón brecha cuarzoso encajado en granitos porfídicos y leucogranitos
59-069	222760	4349136	730	Albalá	La Dehesilla	U	qz, oU, oFe, py,mel,aut, apa	F30º	Grtm, Lgr, Apl, Pg			"24 ALB"	DLA	Explotada entre 1955 y 1977. Filones N30º encajados en granitos muy alterados.
59-070	225216	4328685	753	Alcuéscar	El Castillejo	U	qz, oU, oFe, py	R	Grtm, Lgr			MÉRIDA	DLA	Morfología muy irregular- En relación espacial con la ZCBC, localizada inmediatamente al Sur.

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/ 50.000	Término	Nombre	Sustancia	Mineralogia	Morfología	Litología	Edad	Unidad		Dominio	
60-001	253927	4341165	731	Escurial	"El Labra-dillo-Candiditas"	Zn, Cu	qz, goe, mal, sl	F70º	Pz y Grw	NP1-2-NP3	16		DLA	Muy pequeño tamaño
60-002	255476	4343056	731	Escurial	Mina Lourdes	Zn ,Cu	"smt, qz, mal, cp, sl, ser, asp, py, azu, cov"	F70º	Pz y Grw	NP1-2-NP3	16		DLA	Dirección N40º hacia el extremo NE.
60-003	256060	4347830	731	Abertura	Apretura-II	fd (Cu)	qz, fel, mal,mos	F140º	Grd	VAR		"28 SC-Z"	DLA	Labores superficiales
60-004	256121	4347570	731	Abertura	Oeste de Abertura	Cu, Fe	qz, goe, mal	F100º	Grt, Cor	NP1-2-NP3	16	"28 SC-Z"	DLA	Labor sobre el contacto intrusivo del granito con lel esquisto precámbrico
60-005	256884	4355436	731	Abertura	Abertura N	fd,(Cu)	qz, fel, mal,mos	F180º	Pfd,Grds y Grt.	VAR		"28 SC-Z"	DLA	Labores superficiales para beneficio de los feldespatos
60-006	257500	4357700	731	"Santa Cruz de la Sierra"		P	qz, apa, goe	F155º	Pfd,Grds y Grt.	VAR		"28 SC-Z"	DLA	Dos trincheras y un pozo
60-007	258100	4347800	731	Abertura	La Cuesta	fd	qz, fel, ser,mos	F110º	Grd.	VAR			DLA	Labores superficiales para beneficio de los feldespatos
60-008	262188	4346846	731	Alcollarín	Alcollarín SW	Cu- Zn	qz, goe, mal	F75º	Grw y Pz	NP1-2-NP3	16		DLA	Peuqeñas calicatas sobre la cizalla de Alcollarín
60-009	264650	4348000	731	Alcollarín	La Mina	Pb Zn	qz, goe, gn, py, bar.	F20º	Pz, grw	NP1-2-NP3	16		DLA	Labores totalmente desaparecidas
60-010	264923	4349364	731	Alcollarín	Casa de las Minas	As (Au)W	qz, gn, asp, cc, cer, Au	F20º	Pz y Grw	NP1-2-NP3	16		DLA	Varias calicatas y un socavón. Asociado a la zona de cizalla de Alcollarín
60-011	267660	4355359	731	Zorita	La Peña	qz.	qz, goe	F180º	Grw y Es,	NP1-2-NP3	16		DLA	Gran filón de cuarzo con ox de Fe
60-012	272790	4354667	731	Zorita	Majadacali-ente	W	qz, ser, sch, apa	F10º	Es y Grw	NP1-2-NP3	16		DLA	Haces de filoncillos de potencia milimétrica. Descubierto por geoquímica de suelos
60-013	278858	4356070	731	Logrosán	"Navacebrera La Fragua"	P?	qz, sid, py, goe	D	Pz y Grw.	NP1-2-NP3	16		DLA	Probablemente filoniana.para investigación de fosfatos
60-014	279254	4356663	731	Logrosán	"Navalacebra de Mora"	P?	qz, goe, ser, hFe	D	Pz y Grw.	NP1-2-NP3	16		DLA	Probablemente filoniana. Para investigación de fosfatos
60-015	282575	4356425	731	Logrosán	Corea	Sn (Cu)	qz, cas, mal	F35º	Grd, Cor	NP1-2-NP3	16			Labores superficiales sobre los filones
60-016	283726	4355880	732	Logrosán	S. Cristóbal	Sn (As)	qz, cas, asp,cov, st, cp, mb, po	F35º	Grd	VAR		"30 LOG"		Filoniana N035º / 50NW, potencia de 1,5 m
60-017	283968	4356460	732	Logrosán	Perales	Sn (As)	qz, cas, st	F20º	Grd	VAR		"30 LOG"	DLA	Labores superficiales y socavones totalmente hundidos
60-018	284400	4356800	732	Logrosán	Helechal	Sn	qz, cas, cp, st, po, bn	F30º	Grd	VAR		"30 LOG"	DLA	Labores superficiales y socavones totalmente hundidos
60-019	284500	4355000	732	Logrosán	Las Artesitas	Sn	qz, cas, st, tm, wf, hm, clb	A	Gv	Q		"30 LOG"	DLA	En los años 40 y 50 se beneficiaron estos depósitos aluviales
60-020	285040	4350890	732	Logrosán	"Fuente de la Minilla"	As, (P)	qz, asp, apa	D	Grw y Pz,	NP1-2-NP3	16	"30 LOG"	DLA	"Socavón desaparecido. Mineralización irreconocible de visu. Probable sustancia explotada detectada por análisis químico de la escombrera"
60-021	285079	4355983	732	Logrosán		W	"qz, py, asp, apa, ser, mosc, cp, po"	D	Pzm, Esm	NP1-2-NP3	16	"30 "	DLA	Probablemente es un filón, con una salbanda silicificada y piritizada
60-022	285250	4354250	732	Logrosán	"Dehesa de Logrosán"	W, As (Sn,P)	qz, sch, asp	F45º	Pzm, Esm	NP1-2-NP3	16	"30 LOG"	DLA	"Diseminación de scheelita en una estructura de falla. Labores de investigación minera"
60-023	285450	4355850	732	Logrosán		Sn	qz, cas, ser	F35º	Pzm	NP1-2-NP3	16	"30 LOG"	DLA	Labores superficiales sobre los filones

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO									CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Número	**XUTM**	**YUTM**	**Hoja 1/ 50.000**	**Término**	**Nombre**	**Sustancia**	**Mineralogia**	**Morfología**	**Litología**	**Edad**	**Unidad**		**Dominio**	
60-024	285858	4354731	732	Logrosán	Filón Barrero	P	qz, apa, ser, goe	F65º	Es y Grw., Dia)	NP1-2-NP3	16	"30 LOG"	DLA	"Labores de investigación. Puede considerarse como filón de cuarzo con escaso apatito"
60-025	285800	4356480	732	Logrosán	"Filón Costanaza. Pozo Con-suelo."	P	qz, apa, ser, asp, ank	F10º	Pzm, Esm	NP1-2-NP3	16	"30 LOG"	DLA	Extremo S del filón Costanaza

5. Análisis metalogenético y tipológico

Introducción

En este capítulo se presentan, a modo de síntesis, algunas conclusiones generales sobre la metalogenia regional, situando los principales procesos generadores de las mineralizaciones más relevantes en el marco de la evolución geológica del territorio, definiendo los tipos de mineralizaciones y sus características esenciales y estableciendo los principales controles o metalotectos que, de alguna manera, pueden explicar su presencia y distribución. La ausencia de modelos genéticos y la escasa información metalogénica existente en el caso de algunos de los tipos de mineralización, hacen que, en ocasiones, las ideas que a continuación se exponen sean realmente hipótesis de trabajo cuya comprobación trasciende de un estudio regional como éste.

Las relaciones de las mineralizaciones con la geología regional son el elemento de partida para agruparlas como mineralizaciones estratoligadas, mineralizaciones relacionadas con accidentes tectónicos o mineralizaciones relacionadas con los procesos magmáticos. Desde un punto de vista geotectónico, ello supone definir las relaciones de los procesos o ciclos metalogénicos con los ciclos orogénicos. Es conocida la asociación estrecha, para la mayoría de las mineralizaciones, entre ciclos metalogénicos y orogénicos. Ello se ve en Extremadura, dónde la mayor complejidad de la evolución geotectónica en la zona de Ossa Morena, en cuyo territorio se superponen, de forma ostensible, al menos dos ciclos orogénicos, lo que le confiere una mucho mayor potencialidad metalogénica y un abanico más amplio de mineralizaciones, con respecto a la zona centro ibérica con un proceso evolutivo más sencillo.

El territorio de Cáceres se encuentra ubicado, en su totalidad, en la zona Centro Ibérica (ZCI) del Macizo Ibérico. Su evolución metalogénica se encuentra ligada a los procesos tectonometamórficos y magmáticos asociados a la orogenia varisca, sus reactivaciones durante la orogenia alpina y los procesos de erosión y sedimentación posteriores a ésta. Se agrupan las mineralizaciones en función de sus relaciones en prehercínicas, hercínicas y post-hercínicas. En esta última se incluyen tanto a las potenciales mineralizaciones ligadas a la orogenia alpina como a las posteriores a ésta.

5.1. Tipologia y aspectos genéticos de las mineralizaciones

Los principales tipos de mineralizaciones, agrupados con arreglo a los criterios anteriormente mencionados, aparecen en la tabla 5.1. En la figura 5.1 se representan sintéticamente los principales dominios metálicos y los principales metalotectos regionales.

5.1.1. Mineralizaciones singenéticas en el Paleozoico

Están incluidas las mineralizaciones que se formaron sincrónicamente con las rocas sedimentarias paleozoicas en las que encajan.

5.1.1.1. Mineralizaciones de hierro en calizas del Proterozoico superior

Existen, en los materiales del Alogrupo Ibor, de edad Vendiense superior-Cámbrico inferior, facies de sedimentos carbonatados que incluyen calizas, dolomías y calizas y dolomías arenosas depositadas en una plataforma mixta detrítico-carbonatada. Estas rocas carbonatadas contienen una preconcentración de hierro, que se presenta en la red de los propios carbonatos (calcitas y dolomitas con hierro, o términos intermedios hacia ankeritas y ferrodolomitas). Estas preconcentraciones, en sí mismas sin ninguna importancia económica, han dado lugar mucho después, y por procesos supergénicos actuales (disolución de los carbonatos, liberación del hierro y manganeso, y redeposición de éstos, en medio oxidante, como hidróxidos de hierro-manganeso), a pequeñas concentraciones estratoides que han sido beneficiadas (**52-41** y **52-44**) en explotaciones de muy pequeña importancia. El enriquecimiento en metales de las rocas carbonatadas estaría en relación con un régimen biostásico en el continente, meteorización química y liberación del hierro en las aguas continentales.

El transporte de éste hasta la plataforma es más problemático. Podría ser explicado, al igual que en el caso de los yacimientos BIF del Precámbrico, por una composición muy especial de la atmósfera en aquella época (muy rica en CO_2). Sin embargo, las condiciones especiales que permitieron aquellas enormes acumulaciones de hierro en el medio marino no parecen posibles en esta época. Aun siendo poco soluble el hierro en las aguas superficiales continentales, las variaciones de condiciones de acidez-alcalinidad en el agua marina permitirían acumulaciones moderadas de este metal. Laznicka (1985) menciona mineralizaciones similares en ambientes de plataforma carbonatada, aunque también de muy escasa importancia.

5.1.1.2. Mineralizaciones de magnesita en calizas del Vendiense (Precámbrico Superior)

Existe una única manifestación (**52-007**, Casas de Pavón, Valdecañas de Tajo) de este tipo de mineralizaciones, y su grado de conocimiento es bajo. Esta mineralización consiste en un tramo de dolomías de edad Vendiense (Precámbrico superior), con potencia de unos 10 m que, en el afloramiento reconocido, se encuentran totalmente transformadas en magnesita, por remplazamiento metasomático, probablemente en la etapa diagenética. A falta de una mayor información geológica, que las condiciones de observación no permiten, y a título de hipótesis de trabajo, cabe asignar esta mineralización al tipo Veitsch de yacimientos estratiformes de magnesita en calizas de plataforma, débilmente deformadas y metamorfizadas. Estos depósitos suelen tener contenidos en $MgCO_3$ de alrededor de 20% (22,4% en Casas de Pavón) y pueden alcanzar concentraciones de varias decenas o centenares de millones de toneladas. Existen numerosos ejemplos de este tipo en todo el mundo (Canadá, Brasil, China, India, Austria). En España existen depósitos parecidos en Cantabria, Asturias, Navarra. Un yacimiento similar, a grandes rasgos, puede ser el de Borobia (Soria) en calizas cámbricas, con recursos estimados en 175 M de Tm y contenidos entre 36 y 47% (Sánchez-España *et al.*, 2002).

5.1.1.3. Preconcentraciones de Fe singenéticas en la base de la cuarcita armoricana

A nivel regional, son conocidos los tramos de cuarcitas ferruginosas que se presentan en el Silúrico-Devónico inferior, así como en el Devónico medio-superior (Emsiense-Frasniense), en el cual una formación constituida por intercalaciones de pizarras y cuarcitas ferruginosas tiene representación cartográfica. En los tramos superiores de la cuarcita armoricana, se encuentran también, enriquecimientos en hierro, al es-

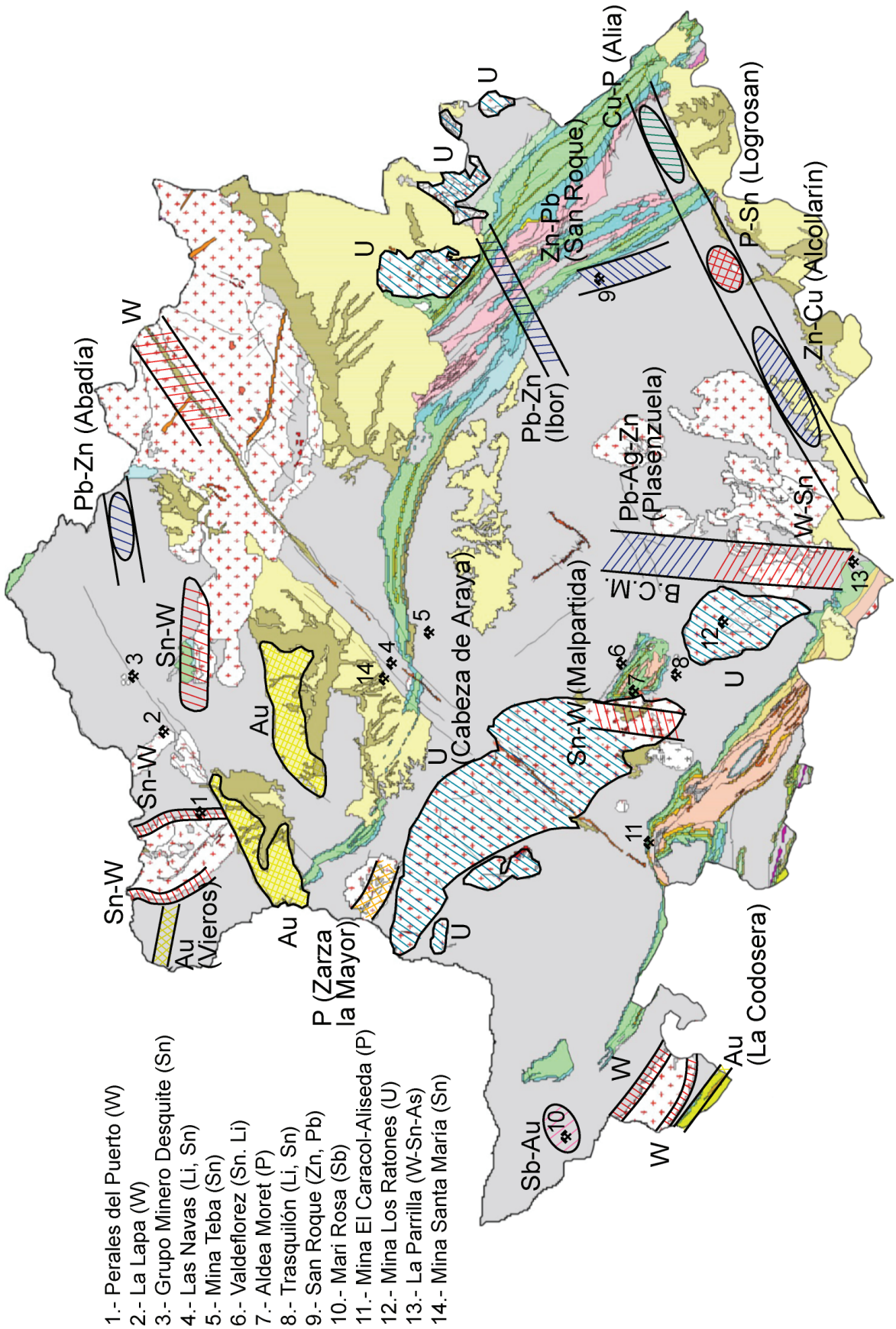


Figura 5.1. Principales dominios metálicos y metalotectos de la provincia de Cáceres

CUENCA PRECÁMBRICA-PALEOZOICA ESTABLE	
Mineralizaciones singenéticas	Preconcentraciones de hierro en calizas del Precámbrico Sup. (Vendiense)
	Magnesitas en calizas del Precámbrico Sup. (Vendiense)
	Preconcentraciones de Fe singenéticas en la base de la Cuarcita Armoricana
	Grafito estratiforme en el Silúrico
	Fe estratiforme en cuarcitas del Devónico Medio-Superior
	Fosfatos estratiformes en calizas del Carbonífero inf. (Tournaisiense-Viseense)
DEFORMACIÓN HERCÍNICA	
Mineralizaciones asociadas a estructuras mayores	Zn-Pb en estructuras asociadas a zonas de cizalla
	Cu, Cu-P en filones extensionales asociados a bandas de cizalla
	Au en estructuras asociadas a la zona de cizalla de Badajoz-Córdoba
Mineralizaciones asociadas a estructuras locales	Au-As en filones en el ADE
	Sb y Sb-Au en filones en el ADE
	Zn-Pb-Ag en fracturas extensionales tardías
PLUTONISMO HERCÍNICO	
Sintectónico	Ni ortomagmático e hidrotermal en intrusivos de carácter básico
Postectónico	W en diques de rocas básicas en proximidad a granitos peralumínicos epizonales (Jálama)
	Au en diques de rocas básicas en proximidad a granitos peralumínicos epizonales (Vieros de aureola del Jálama)
	Sn-W-Li en diseminaciones y filones asociados a granitos peralumínicos epizonales
	P y P-Cu en filones relacionados con granitos peralumínicos epizonales
	Au-As en filones en granitos peralumínicos epizonales
	Ba en filones en granitos
	U y U-P en filones en granitos peralumínicos epizonales
MINERALIZACIONES POST-VARISCAS. CUENCAS SEDIMENTARIAS POST-VARISCAS	
U y U-P en filones en metasedimentos del ADE	
Placeres auríferos (con Sn y Ti) en terrazas y depósitos aluviales fluviales	
Placeres estanníferos en terrazas y depósitos aluviales fluviales, coluviones y eluviones	
Arcillas especiales en medio continental lacustre (attapulgita)	
Fe en enriquecimientos supergénicos	
P residual en karsts	

Tabla 5.1. Tipologías de las mineralizaciones más importantes de Cáceres.

tar formado el cemento de la estructura clástica por óxidos e hidróxidos de hierro (cuarcitas ferruginosas). Incluso en los niveles basales de la cuarcita armoricana se citan areniscas ocres, coloración debida a presencia de limonita y otros hidróxidos de hierro. Estas rocas, depositadas en una plataforma siliciclástica que recibía ocasionalmente aguas continentales con hierro en disolución, se formaron a partir de la cementación de las partículas detríticas por óxidos de hierro (limonita, goethita, hematites) y chamosita, por precipitación motivada por variación de condiciones Eh-pH en el agua de mar. Este tipo de preconcentraciones son tipos petrológicos más que tipos metalogénicos. Su interés radica en el hecho de el hierro contenido puede ser removilizado y concentrado en fracturas u otras trampas estructurales. Esto ocurre en el indicio **52-039** en Cabañas del Castillo y **52-046**, **52-047** y **52-048** en el Valle de Ibor.

5.1.1.4. Grafito estratiforme en el Silúrico

Como se ha dicho en el apartado correspondiente de la descripción de mineralizaciones, en materiales paleozoicos y, más concretamente, en pizarras negras o ampelitas del Silúrico, se encuentran, en diversos puntos, diseminaciones de grafito producidas por evolución de la materia orgánica acumulada en estas formaciones (**58-16, 51-012, 52-087**).

El grafito natural procede de tres tipos de medios geológicos, las venas o filones con grafito, de lejos la fuente más importante, el grafito en copos diseminados en rocas carbonatadas metamorfizadas, y el grafito «amorfo», de grano fino, diseminado en capas de materiales carbonosos (el de menor valor comercial). Los indicios registrados en Cáceres responden a este último tipo. Son conocidos los altos contenidos en materia orgánica de los materiales silúricos (pizarras negras). La evolución de esta materia orgánica puede llevar localmente a la formación de grafito diseminado (metamorfismo, estructuras tectónicas). A falta de estudios de detalle, hay que considerar un metalotecto general de carácter estratigráfico (pizarras negras del Silúrico).

5.1.1.5. Hierro estratiforme en cuarcitas del Devónico medio-superior

Ya se ha mencionado anteriormente la existencia de tramos de intercalaciones de pizarras y areniscas o cuarcitas ferruginosas en el Devónico medio-superior. En la base de esta unidad se encuentran frecuentemente areniscas ferruginosas con inter-estratificaciones de limonita y, en el tramo superior, nódulos centimétricos de hematites. Su edad es Frasniense. Por encima de este último tramo aparece, en zonas, una formación volcanosedimentaria en la que, con mayor o menor importancia según zonas, hay una fuerte participación volcanogénica que se manifiesta con la presencia de tobas, cineritas, riolitas y diabasas.

Las mineralizaciones de hierro estratiformes se presentan en las mencionadas areniscas o cuarcitas del Devónico, en la zona de Aliseda (**51-050, 51-053, 51-054**), como diseminaciones e impregnaciones, prin-

cipalmente de oligisto y hematites, cementando a la fracción clástica. No son infrecuentes, como se ha dicho, los nódulos de hematites, sobre todo a techo de la formación. Se producen posteriormente enriquecimientos locales en hierro, por removilización según estructuras tectónicas que afectan a esta formación, como fallas inversas de bajo ángulo. Estos enriquecimientos son los que han propiciado las actividades de extracción minera.

Estas preconcentraciones de hierro son semejantes, en cuanto a sus características y, probablemente, su génesis, a las anteriormente descritas en la cuarcita armoricana, aunque con mayor entidad y continuidad regional.

La paleogeografía del Devónico medio-superior, con frecuentes cambios del nivel del mar, y pasos de ambientes someros a neríticos, es favorable para el depósito de óxidos de hierro a partir de las aguas continentales en mezcla con las marinas. Ello también supone, en el continente o zona emergida, un clima tropical a subtropical, una meteorización esencialmente química, al abrigo de cobertera vegetal. El Fe liberado es transportado en las aguas continentales como soluto o como coloide y se deposita en ambientes o subcuencas más favorables, probablemente por cambios de condiciones físico-químicas en cuenca someras, restringidas y de topografía suave. Los procesos diagenéticos han podido hacer evolucionar las asociaciones de las fases minerales primarias con hierro (chamosita, limonita) a las actuales (hematites, oligisto).

Estos niveles ferruginosos son análogos a los muy frecuentes, a escala mundial y española, en diversas épocas, y conocidos como «ironstones» (Mitchell y Garson, 1981) o, más concretamente, yacimientos sedimentarios oolíticos. Este tipo de yacimientos de hierro está constituido, en general, por un paquete de capas métricas de minerales de hierro (óxidos) con textura oolítica, depositados en plataformas someras y en ambiente intermareal con sedimentación clástica dominante (Maynardand, 2004). Los oolitos formados alrededor de un núcleo, generalmente de cuarzo, están cementados por hematites y/o goethita. Turner *et al*. (1968) y Zitzmann (1977) describen situaciones gradacionales entre estructuras marcadamente oolíticas y estructuras en las que los óxidos de hierro constituyen el cemento de la fracción clástica, como sería el caso de las mineralizaciones de Aliseda.

Se forman estas concentraciones de hierro predominantemente en el Fanerozoico, y más concretamente, en el Ordovícico y el Devónico, así como, en algunos casos, en el Silúrico y en el Carbonífero. Aparecen en series detríticas organizadas en ciclos y encajan al techo de ciclos de somerización (regresión). La sucesión vertical típica sería la formada por «black shales» a muro, pizarras grises, limonitas, areniscas, con las areniscas ferruginosas a techo. Este rasgo, que es una constante, marca un control sedimentario cual es el de la posición a techo de ciclos sedimentarios transgresión-regresión, motivados por movimientos eustáticos. Los yacimientos más ricos de este tipo, que alcanzan 35-40% de Fe y tonelajes del orden de 1.000 Mt, suponen una tasa baja de sedimentación detrítica, con respecto a la química, durante su formación (Jebrak, 2003). En el caso de las mineralizaciones de Aliseda, los contenidos en hierro primarios son claramente inferiores, aunque, como se ha señalado, existen enriquecimientos locales por removilización en fracturas.

Los yacimientos tipo de este género de mineralizaciones son los de Clinton (Terranova), silúricos, Wabana (Cleveland), y las minetas del Ordovícico en Lorena (Francia). En España, los más importantes de este tipo, han sido los de León (Cotos Wagner y Vivaldi). Esta clase de mineralizaciones de hierro constituyó la principal fuente de hierro durante la revolución industrial y hasta 1945, habiendo cedido posteriormente en importancia ante los yacimientos precámbricos de tipo itabirítico o los del Lago Superior (Formaciones de hierros bandeados o BIFs).

Los metalotectos o controles de las mineralizaciones del tipo Aliseda son de carácter estratigráfico (Devónico medio-superior), de carácter sedimentológico (techo de ciclos regresivos) y paleogeográfico. Habría que considerar un metalotecto local estructural (fallas de bajo ángulo) que condiciona el enriquecimiento posterior.

5.1.1.6. Fosfatos estratiformes en calizas del Carbonífero inferior (Tournaisiense-Viseense).

Las concentraciones de fosfatos existentes en Cáceres que entran en esta tipología son las de Aldea Moret (**51-078** a **51-081**) y la de la mina de El Caracol, en Aliseda (**51-052**). Sus características comunes son las siguientes.

Son estratiformes y encajan en los materiales sedimentarios del Carbonífero inferior, que aflora en el Sinclinal de Cáceres y en el Sinclinal de Aliseda. Las series en ambos contextos son bastante similares. Se inician con una unidad de pizarras, tobas (con liditas y calizas), que contiene aportes volcanoclásticos de tipo andesítico en su base. Sobre esta unidad aparece otra formada por calizas y dolomías grises, fétidas, que constituye una acumulación bioclástica con braquiópodos, corales y foraminíferos, con frecuentes rasgos de karstificación. Sobre ella se sitúa una unidad de pizarras grises. Las concentraciones de fosfatos aparecen en el tramo de calizas y dolomías. Están constituidas casi exclusivamente por fosfatos (varie-

dad colofana, término masivo, de grano fino, del grupo del apatito), con textura coloforme y botroidal, de color blanco, con ganga de calcita, dolomita, calcedonia y siderita.

Las acumulaciones de fosfatos de tipo estratiforme, o sedimentarios, son muy frecuentes en las series sedimentarias de ciertos periodos (periodos fosfatogénicos), estando las edades de estos yacimientos distribuidas en todo el Fanerozoico. Están relacionadas con determinados ambientes paleogeográficos y medios sedimentarios. Se forman en mares cálidos y en medios de plataforma. La sedimentación actual de fosfatos se produce, sobre todo, en zonas en las que hay evidencias de corrientes frías ascendentes desde los fondos marinos hacia los medios más someros («upwelling»). Se barajan varias hipótesis genéticas (Krauskopf, 1995). Las concentraciones de P en las aguas marinas pueden estar relacionadas con la actividad orgánica. La materia orgánica de los fondos pelágicos o de las cuencas en las que se acumulan restos de organismos, pueden liberar, tras su enterramiento, fósforo que se convierte rápidamente, en presencia de Ca y en condiciones favorables, en apatito. Otra hipótesis (Krauskopf, 1995) es que el agua fría de las corrientes ascendentes de los fondos marinos, con altas concentraciones de P, que llega a las plataformas costeras, puede precipitar directamente fosfato de calcio sin la actividad directa de los organismos. Independientemente de que la deposición de fosfatos sea causada por precipitación o por remplazamiento diagenético del carbonato cálcico, la existencia de corrientes ascendentes con P puede suponer un enriquecimiento posterior de las concentraciones ya formadas. En cualquier caso, la existencia de formaciones de fosforita sedimentaria de una mínima ley supone que la actividad fosfatogénica sea importante con respecto a la velocidad de sedimentación, o que la tasa de sedimentación en la cuenca sea baja (series condensadas) pues, de lo contrario, se produce una dilución que da lugar a concentraciones no económicas. Los ejemplos o tipos de este tipo de yacimientos son muy numerosos. Cabe quizás mencionar como ejemplos tipo a la Formación Phosphoria (Pérmico, U.S.A.), Kara Tau en Rusia, Bu-Craa, Sahara, en el Cretácico). Este tipo de yacimientos de fosforita es con mucho el más importante, en lo que respecta a producción y reservas, en comparación con las fosforitas ígneas.

Las mineralizaciones estratiformes del Carbonífero de Cáceres adolecen del problema de bajos contenidos en P, por lo que se les puede considerar proto-yacimientos o preconcentraciones. En la formación de estas preconcentraciones no hay que excluir la importancia de aportes volcanogénicos de P al agua de mar, dada la actividad volcánica que tuvo lugar en la cuenca en el Carbonífero inferior. De hecho, los importantes yacimientos de Aldea Moret (y el de Aliseda) han explotado masas ubicadas en fracturas o huecos kársticos hacia los cuales se ha removilizado o ha permanecido, en forma residual, el fosfato, y en los cuales se ha concentrado. En estos rellenos kársticos, a menudo con estructura brechoide, la fosforita aparece en fragmentos clásticos, junto con otros de caliza o dolomía, o tapizando y cementando bloques, en forma de dahllita o apatito más recristalizado.

Los metalotectos son, por una parte, estratigráficos (Tournaisiense-Viseense) y, por otra, y a escala más local, estructurales (fracturas que condicionan la karstificación, N30º y NO-SE) y paleogeográficos (emersión Mesozoico-Terciario). No se puede descartar una cierta influencia ígnea, dado el enriquecimiento en P de los granitos cercanos, en concreto del batolito de Cabeza de Araya situado cerca de las mineralizaciones de Aldea Moret.

5.1.2. Mineralizaciones relacionadas con la deformación hercínica

Se consideran en este apartado aquellas mineralizaciones epigenéticas con respecto a la roca que las contiene, generalmente filonianas, y que no parecen tener una relación espacial o genética directa con rocas ígneas. La mayor parte de ellas pueden haberse formado por la lixiviación o removilización, a diferentes escalas, de metales en concentraciones geoquímicas, fundamentalmente en las rocas detríticas precámbricas y paleozoicas, por fluidos hidrotermales circulando en sistemas hidrotermales locales o regionales, inducidos por el metamorfismo y la deformación. Las mineralizaciones filonianas se forman por la precipitación, a partir de estas disoluciones, de metales en espacios abiertos o fracturas tensionales y en condiciones físico-químicas favorables. La fracturación ligada a la deformación varisca condiciona pues de forma decisiva la disposición y ubicación de estas mineralizaciones. Como se ha visto en el apartado de Tectónica (2.8), las estructuras discontinuas muestran una distinta estructuración y evolución según zonas, diferenciándose el sector localizado más al Sur, en proximidad a la ZCBC, del resto del Domo extremeño más al Norte.

Al Sur, en la zona situada entre el Sinforme de la Sierra de San Pedro y la ZCBC (zona de La Codosera), la circulación de fluidos se ha realizado a favor de las estructuras relacionadas con el movimiento de cizalla sinestral E-O derivado de la colisión varisca. Gumiel y Campos (2001) proponen un modelo (modelo en dominó) para explicar la evolución del sistema de fracturación en relación con la permanencia del movimiento de desgarre. Las deformaciones tardihercínicas se manifiestan por un sistema de corredores frágiles de orientaciones NNO-SSE a NO-SE, y NNE-SSO a NE-SO, inicialmente extensionales, que

posteriormente por reactivación oblicua ligada al movimiento de desgarre prolongado, pasan a tener componentes dextrorsa y sinistrorsa, respectivamente. Este modelo de evolución es importante para explicar la circulación de disoluciones hidrotermales y la localización de las mineralizaciones, que se circunscribe a pequeñas estructuras de pull apart, jogs y y fracturas extensionales.

En zonas más alejadas de la estructura de desgarre principal, que comprenden prácticamente al sector central de Cáceres, la fracturación tardihercínica se pone de manifiesto por un conjunto de corredores de fallas frágiles NNO-SSE a NO-SE, dextrorsas, y sus conjugadas NNE-SSO, sinistrorsas. Su modelo de evolución (Gumiel y Campos, 2002) puede verse en el apartado 2.8.1.2. Las orientaciones preferentes de las fracturas fruto de esa evolución se agrupan según los sistemas NE-SO (N40º), N-S (170º), NO-SE (con movimiento dextrorso) y, finalmente ENE-OSO (N70º), con movimiento sinistrorso. El sistema N40º es muy importante por ser el seguido por una mayoría de los filones de la zona. Los sistemas N170º y N70º, con componente de desgarre, representan en algunos casos estructuras de importancia regional, que probablemente tienen alcance crustal y que representan vías de canalización de fluidos hidrotermales de primer orden.

5.1.2.1. Mineralizaciones asociadas a estructuras tardi-variscas mayores de desgarre

Comprende a un grupo de mineralizaciones filonianas ligadas a estructuras, en general, con componente de desgarre y de alcance regional. Las mineralizaciones muestran una situación acorde con dichas estructuras, formando agrupaciones muy alargadas en su dirección. Son básicamente mineralizaciones filonianas de Pb-Zn-Cu y de Cu (P).

5.1.2.1.1. Filones de Zn-Pb-(Cu) en fracturas extensionales asociadas a estructuras de desgarre

Este grupo engloba a una gran parte de las mineralizaciones filonianas de Pb-Zn-Cu que aparecen en el territorio de Cáceres. A lo largo de la deformación hercínica se han desarrollado importantes bandas de cizalla, que afectan a los materiales precámbricos y paleozoicos, en las sucesivas etapas tectónicas (ver 2.1.8.2). Es a veces difícil establecer una cronología de dichas estructuras de cizalla, por cuanto se han desarrollado en un régimen transpresivo prolongado. Han jugado de diferente manera en diversos momentos, por reactivaciones de los movimientos acordes con variaciones del elipsoide de esfuerzos. En términos generales existen estructuras tendidas de orientación NO-SE tempranas, corredores de fracturación de orientación N40º-60º, N130º-140º, N100º-120º, N70º-80º y N175º-185º.

Las mineralizaciones aparecen asociadas fundamentalmente a bandas de deformación de orientación N70º-80º y N165º-175º. La asociación de las mineralizaciones con esas estructuras se infiere, más que por las relaciones estructurales entre mineralización y su entorno, difíciles de observar en la mayoría de los casos, de la disposición de los indicios en largas alineaciones que coinciden con lineamientos estructurales observables en la imagen de satélite LANDSAT. Dentro de esta bandas, las direcciones filonianas se ajustan a las de las fracturas tensionales coherentes con la estructura de cizalla. En algunos casos, los filones formados en condiciones extensionales han sido deformados por el rejuego en movimiento de cizalla de las estructuras (San Roque). Son muy frecuentes las deformaciones frágiles de las estructuras mineralizadas. Las únicas mineralizaciones de Zn-Pb en las que se evidencian rasgos de deformación dúctil son las de la banda de cizalla de San Roque (N165º-175º). Las principales zonas o bandas de cizalla definidas son las de Abadía (N75º), la banda de cizalla de Montánchez o BCM (N180º a N10º) que controla, así mismo, filones de otras sustancias (Sn-W), y la de Ibor (N60º). Las asociaciones minerales presentes en los filones pertenecientes a estas estructuras, aunque asimilables todas ellas al grupo BPGC, muestran pequeñas diferencias, casi de carácter geoquímico. Las de la banda de Ibor (y otras mineralizaciones en fracturas tardías extensionales próximas y no relacionadas con la estructura) suelen contener galenas antimoniales. En ellas se cita en algún caso presencia de oro. Las de Plasenzuela (BCM) son galenas argentíferas y también con contenidos en Sb. Las de San Roque son mineralizaciones en las que el Zn predomina sobre el Pb.

Estas mineralizaciones se forman probablemente por la acción de sistemas hidrotermales asociados a la circulación de fluidos metamórficos relacionados con las últimas fases de deformación. Estos removilizarían a metales dispersos en los materiales pelíticos y grauváquicos de la serie y los transportarían, a favor de discontinuidades o estructuras mayores, hasta fracturas extensionales dónde los precipitarían por descenso de presión y temperatura o por cambios de naturaleza química. Podrían pues considerarse como mineralizaciones hidrotermales metamórficas. Las pequeñas diferencias geoquímicas entre ellas pueden estar relacionadas con los contenidos geoquímicos diferentes de los diversos entornos litológicos en que se produciría la lixiviación de metales (Ibor, Alogrupo Ibor; San Roque, Alogrupo Ibor-ADE; BCM, Granitos-ADE).

Al Sur, ya en Badajoz y aún en la zona Centro Ibérica, existen distritos de mineralizaciones de Pb-Zn, claramente orientados en dirección E-O (Castuera, Garlitos), que posiblemente estén asociados a estructuras similares.

5.1.2.1.2. Filones extensionales de Cu y Cu-P relacionados con estructuras mayores de cizalla

Estas mineralizaciones se distribuyen en una larga estructura de dirección N60-65º, de al menos 30 km de longitud y 4-5 km de anchura, la de Alcollarín-Alía. En el interior de esta banda aparecen al menos una cuarentena de indicios de diversas sustancias, entre las cuales predomina el Cu. Contiene al stock de Logrosán y a las mineralizaciones de Sn-W y de P intra y perigraníticas relacionadas con él. La coincidencia de la orientación de este stock, con forma ovalada, y de la aureola de metamorfismo de contacto con la dirección de la banda, sugiere la idea de que este cuerpo granítico se haya emplazado a favor de una estructura o discontinuidad crustal de esa dirección, posteriormente reactivada.

Los filones no directa y claramente relacionados con el granito muestran una cierta zonalidad en el interior de ella. En el extremo SO, las mineralizaciones son de Zn-Cu, Cu-Zn y Pb-Zn, mientras que en el centro (alejadas del granito) y en el NE (Alía) son de Cu, Cu-P. Siguiendo las ideas expresadas en el párrafo anterior, el mecanismo de formación de los filones extensionales contenidos en esta banda de cizalla sería muy similar al de los filones de Zn-Pb en zonas de cizalla.

Las diferencias en las asociaciones minerales (aquí, cobre como elemento principal) y la propia zonalidad reseñada en el interior de la banda, pueden ser debidos a la naturaleza geoquímica de los materiales lixiviados. En la banda de Alcollarín-Alía es, sin duda, muy importante (mayor de lo que sugiere su afloramiento) la presencia del stock granítico de Logrosán, eminentemente perfosfórico y fosfatogénico. Ello ayuda a explicar que el sistema hidrotermal, en el cual los fluidos pueden ser canalizados en primera instancia por la estructura principal, incorporen el P, que es un elemento geoquímicamente anómalo en ese entorno. El sector NE de la banda (Alía) se desarrolla en materiales del Alogrupo Ibor y paleozoicos, mientras que el sector SO lo hace en materiales infraordovícicos del ADE y en granitos. Las diferencias geoquímicas entre ambos contextos pueden explicar las diferencias en las asociaciones minerales formadas en ambas zonas.

En el caso de este grupo de mineralizaciones asociadas a la estructura N60º-65º de Alcollarín-Alía queda por explicar el papel jugado por la intrusión granítica de Logrosán. Ésta, que pude haberse emplazado, como se ha dicho, a favor de una discontinuidad crustal de esa dirección, puede haber representado una fuente de determinados metales puestos en circulación por fluidos de un sistema hidrotermal posterior canalizado por la misma estructura o puede haber jugado un papel más activo, como motor térmico para la formación de células de circulación hidrotermal, contribuyendo, de ambas formas, a explicar la zonalidad geoquímica de las mineralizaciones.

5.1.2.1.3. Mineralizaciones de Au en estructuras asociadas a la zona de cizalla Badajoz-Córdoba

En este apartado se considera a las mineralizaciones de Au y Au-As relacionadas con una estructura de importancia regional, cual es la zona de cizalla Badajoz-Córdoba (ZCBC). Estas mineralizaciones de Au se encuentran en el sector de La Codosera que ya han sido descritas, con mayor detalle, en el apartado 3.2.2.1.2. Existen en él diversos tipos de mineralizaciones, con morfologías diferentes, pero todos relacionados con estructuras tectónicas directamente ligadas al desarrollo de la estructura de cizalla de la ZCBC. Se encuentran mineralizaciones de qz-Au en filones en "saddle reef" o silla de montar, en cabalgamientos locales, y en filones a alto ángulo con respecto a las estructuras hercínicas. Las estructuras que albergan las mineralizaciones de oro tienen en común el que muestran signos de reactivaciones oblicuas debidas a movimientos de cizalla sinistrorsa de orientación E-O que afectan a toda la zona (Gumiel, 1991; Gumiel y Campos, 2001 a y b; Gumiel *et al.,* 2002 a). Desde el punto de vista tipológico, este conjunto de mineralizaciones tienen características generales comunes con las descritas en bandas de cizalla en rocas metamórficas por Cox and Singer (1988), Bursnall (1989) o Bonnemaison *et al.* (1987). Existen muchas descripciones de contextos metalogénicos con rasgos similares, sobre todo en Canadá, dónde hay bandas de cizalla en "greenstone belts", afectando a rocas volcanogénicas metamorfizadas, en Australia, y en el orógeno hercínico europeo (Macizo Central francés y Macizo Armoricano). En este último, los sistemas de cizalla y estructuras mineralizadas asociadas están localizados fundamentalmente en rocas graníticas o metamórficas.

Una característica de las mineralizaciones de La Codosera, que las diferencian de algunas de los contextos citados anteriormente, y, más concretamente de mineralizaciones en zonas de cizalla en Galicia, lineamiento de Puentedeume (Locutura *et al.,* 1998) o en Zamora, Zona de Pino del Oro (González, E, 1994), es la existencia de estructuras extensionales en charnelas de pliegues, la escasez de sulfuros o escasa variedad geoquímica (Au-As) y el propio contexto litológico (series detríticas de plataforma, con estructuración flyschoide, con bajo grado de metamorfismo). Este tipo de diferencias, sin olvidar el control principal, que es una estructura mayor de cizalla, señalan una convergencia con tipos muy similares de mineralizaciones hidrotermales metamórficas, las mineralizaciones de oro en turbiditas ("Turbidite hosted gold deposits") como las de Meguma Group (Laznicka, 1985; McMillan, 2004).

5.1.2.2. Mineralizaciones filonianas en fracturas extensionales locales tardi-variscas

5.1.2.2.1. Mineralizaciones de Au-As

Existen varios indicios de filones de cuarzo-Au-As encajando en la serie pelítico-arenosa del ADE (Sierra de Los Angeles, Calzadilla, filón-brecha de Navalajara, 43-37, filón de mina Soltura, 52-040). Con pequeñas diferencias de detalle, tienen, sin embargo, unos rasgos generales comunes. Encajan en los mismos materiales, en entornos geológicos muy similares, tienen morfologías filonianas (filones de cuarzo centimétricos a decimétricos, o haces de filones centimétricos) con direcciones predominantes N100º a N130º y N155º-165º, aunque también los hay (Sierra de Los Ángeles) con orientaciones N10º y N60º. No producen alteración hidotermal en las rocas de caja o ésta es muy limitada, salvo en Calzadilla, dónde se aprecia silicificación del encajante del filón en una banda de cizalla. Los filones muestran, en general fuerte deformación interna, de carácter frágil. Las asociaciones minerales en los filones son muy reducidas y muy pobres desde el punto de vista geoquímico, limitándose a la presencia de arsenopirita, pirita (calcopirita eventualmente en mina Soltura) y, posiblemente, Au libre, aún cuando éste no haya sido observado. Estos rasgos mueven a considerar la génesis de estas mineralizaciones filonianas como hidrotermal, a partir de sistemas hidrotermales relacionados con la deformación, lixiviación de metales del encajante detrítico y precipitación en trampas locales (fracturas).

Las mineralizaciones de qz-Au-(As) descritas tienen rasgos fundamentales comunes con las denominadas "Turbidite hosted Au veins" (filones de Au en turbiditas) en la literatura (McMillan, 1996; Jebrak, 2003). Las características definitorias de este modelo son las siguientes.

La mineralización aparece en venas de qz-Au, como segregaciones, rellenos de fallas, rellenos de zonas de dilatación en charnelas anticlinales. Suelen encajar en series muy potentes de sedimentos detríticos en facies flysch, siendo típicas las alternancias de pizarras y grauvacas, depositadas en plataformas de márgenes continentales. Las rocas ígneas son escasas. Estas series están deformadas y han experimentado metamorfismo de epizona (esquistos verdes). Las alteraciones hidrotermales asociadas son casi inexistentes, a lo sumo producen algo de silicificación y piritización del encajante. Desde el punto de vista de su asociación mineral y de su signatura geoquímica, son poco complejas (oro-arsenopirita-pirita, o Si-Fe-As-Au-Ag como signatura). Tienen edades desde el Arqueano al terciario. Desde el punto de vista genético, se consideran (aún cuando hay discusión al respecto) formadas por procesos hidrotermales relacionados con la deformación. Suelen generarse los sistemas hidrotermales que lixivian a las rocas encajantes en las primeras fases o fases principales de deformación, formándose las mineralizaciones después, en trampas extensionales (secreción lateral). Los ejemplos más representativos son los de Meguma (Nueva Escocia, Canadá) y de Bendigo-Ballarat (Victoria Australia). Como se ha indicado anteriormente, las mineralizaciones de oro de la zona de la Codosera localizadas en la provincia de Cáceres podrían también ser consideradas en este grupo.

5.1.2.2.2. Mineralizaciones de Sb o Sb-Au filonianas en estructuras locales tardi-variscas

Las mineralizaciones filonianas de qz-Sb-Au se localizan en dos pequeños distritos distantes geográficamente, en la zona de Valencia de Alcántara y encajando en la serie de esquistos-grauvacas del ADE (minas Mari Rosa, Portoviejo y Cuadrillas de Barbellido), y en la zona del anticlinorio de Ibor, en el área de Berzocana, encajando en materiales similares (minas Canela, Las Hambrientas, del Aguijoncillo). Sus características se han descrito en el apartado 3.2.4.1.1. En ambos sectores las mineralizaciones están muy próximas a estructuras de importancia regional (bandas de cizalla o fallas de desgarre). En el caso de las primeras la estructura de cizalla en el entorno de la cual se hallan es una estructura de primer orden a la escala regional, la ZCBC. Contiene varias mineralizaciones filonianas de este tipo tanto al N de ella (ZCI) como al Sur (mina de San Antonio). Estos filones de qz-Sb-Au, de los cuales el de la mina Mari Rosa es el más significativo, responden al modelo que para la mina Mari Rosa propone Ortega (1993), que la estudió en detalle. Los fluidos a partir de los cuales se formaron podrían proceder de la deshidratación metamórfica de los materiales precámbricos que se canalizaron por fracturas y jogs dilacionales. Estudios de inclusiones fluidas realizados por Ortega señalan temperaturas de entre 150ºC y 400ºC para estos fluidos, así como apreciables contenidos de CO2. Aunque este tipo de filones puede aparecer disperso en varios contextos en los materiales precámbricos, la mayor parte de ellos están en relativa proximidad a estructuras o bandas de cizalla de importancia regional.

El medio geológico en el que aparecen y sus rasgos intrínsecos las asimilan al tipo "Venas y diseminaciones de antimonio" de Panteleyev (1996), que también se describe como venas de qz-estibina, venas sintectónicas de Sb, o venas mesotermales de Sb, cuyos rasgos generales son los siguientes. Son estructuras filonianas que se presentan en o están próximas a zonas de cizalla, fallas o corredores frágiles en secuencias metasedimentarias. Suelen desarrollarse en zonas brechificadas relacionadas con fallas regionales, en las que pueden ser operativos siste-

mas hidrotermales de poca o mediana profundidad. Pueden estar acompañados por diseminaciones en la roca de caja. Sus paragénesis suelen estar formadas por estibina, pirita, arsenopirita y por esfalerita, galena, tetraedrita, marcasita, calcopirita, jamesonita, bertierita, oro, cinabrio, scheelita, argentita, como minerales subordinados. La ganga es mayoritariamente de cuarzo y carbonatos y, a veces, con calcedonia y siderita. Suelen desarrollar alteraciones hidrotermales de los tipos silicificación y carbonatización. Los controles son las estructuras tectónicas mencionadas. Estas mineralizaciones tienen, desde el punto de vista genético, fuertes convergencias con los modelos de venas de Au mesotermales. Están relacionados con fluidos hidrotermales ricos en CO2, producidos por la deshidratación metamórfica, y movilizados y canalizados, durante las fases de deformación, hacia estructuras tensionales. Este tipo de mineralizaciones suele tener leyes elevadas pero pequeños tonelajes. Referencias de metalogenia cuantitativa (Panteleyev, 1996) señalan una media de 180 t con 35% de Sb. 10% de las mineralizaciones tienen más de 1 g/t de Au. Ejemplos tipo son las mineralizaciones de Caracota (Bolivia) o Beaver Brook (Newfoundland).

5.1.2.2.3. Mineralizaciones de Pb-Zn-Ag en filones extensionales tardi-variscos

Además de las mineralizaciones filonianas de Zn-Pb-(Ag-Cu) en estructuras extensionales claramente asociadas a zonas de cizalla, consideradas anteriormente en 5.2.2.1.1., existen otras muchas mineralizaciones análogas que no muestran una relación tan clara con grandes estructuras. No existe una diferenciación neta entre ambos tipos y muchas de ellas podrían ser incluidas indistintamente en uno u otro grupo. En general están encajadas en pizarras y grauvacas del Precámbrico superior y no muestran relación con rocas graníticas, salvo en algunos casos concretos (minas Baja, 43-53 y Alfarera, 43-54, en el cuerpo intrusivo del Jálama; 51-038 y 51-039 en la unidad granítica de Brozas; aunque fuera de materiales graníticos, hay filones de Pb-Zn en la aureola de contacto del stock de Casa Clemente, en Arroyo de La Luz). Las características de las estructuras portadoras y de los rellenos filonianos no difieren en los casos en que existe una relación espacial con rocas graníticas o en los que no la hay.

Se localizan en diversas zonas de la provincia, en los materiales paleozoicos del Sinforme de La Codosera, en la zona del Río Salor, en la zona de Guijo de Galisteo, en la zona oriental del Domo Extremeño. Ocupan estructuras abiertas o extensionales de diferentes orientaciones, aunque predominan las NE-SO. En ellas son frecuentes las estructuras de brecha y, a veces, las estructuras bandeadas, ambas relacionadas con la precipitación de minerales en espacios abiertos. Sus paragénesis son, en general sencillas, del tipo BPGC, y los minerales de ganga suelen ser, además del cuarzo, carbonatos (siderita a ankerita) y, a veces, barita. Cuando aparece ésta, es frecuente un enriquecimiento en este mineral en la parte superior de las columnas filonianas. No desarrollan apenas alteración hidrotermal de las rocas encajantes (silicificación, argilitización, cloritización de alcance muy reducido).

Estas mineralizaciones tienen muchos referentes a escala mundial. Bajo la denominación "Venas polimetálicas de Ag-Pb-Zn+/-Au, Lefebure et al (1996) esbozan los rasgos definitorios de este tipo.

Son venas o filones con galena, esfalerita, minerales de Ag y sulfosales en ganga de cuarzo y carbonatos. Se presentan en series metasedimentarias en varios entornos tectónicos, entre ellos, márgenes continentales. Existe, sin embargo, un subtipo, con rasgos comunes, en el que se presentan en rocas intrusivas ácidas. Se emplazan en fallas y fracturas en potentes secuencias sedimentarias detríticas que han sido deformadas y metamorfizadas. Las venas son sincrónicas con la deformación y el metamorfismo o posteriores a ellos. Las venas o filones individuales tienen potencias que varían entre algunos centímetros y 3 m, y sus corridas son hectométricas a kilométricas. A veces forman haces filonianos. Muestran texturas internas muy variadas. La paragénesis consta de galena, esfalerita, tetrahedrita, pirita, calcopirita, sulfosales de Ag, arsenopirita, estibina y, ocasionalmente, oro. La ganga suele ser de cuarzo y siderita o ankerita. La alteración hidrotermal que desarrollan en la roca de caja es muy limitada (inferior a 1 m) y consiste en procesos de silicificación, argilitización y piritización. Los controles regionales son estructurales, fallas de escala regional, aunque estas mineralizaciones suelen formarse en estructuras locales de segundo orden. Estos filones, que históricamente se relacionaban con intrusiones graníticas y con fluidos hidrotermales de filiación ígnea, se asocian a procesos de mezclas de disoluciones meteóricas frías con disoluciones más calientes originadas durante el metamorfismo.

Los tonelajes de los sistemas individuales de filones varían entre cientos de toneladas y varios millones. Las leyes oscilan entre 5 y 1.500 g/t de Ag, 0,5-20% de Pb, 0,5-8% de Zn

Localidades tipo son las de Freiberg (R.F.A), Pribram (Chequia), Coeur d'Alène (USA).

5.1.3. Mineralizaciones relacionadas con el magmatismo hercínico

Aunque las manifestaciones del magmatismo que ha tenido lugar durante la orogenia varisca correspon-

den en su casi totalidad a cuerpos intrusivos graníticos, existen algunas mineralizaciones en relación directa con rocas ígneas básicas.

5.1.3.1. Mineralizaciones relacionadas con el magmatismo básico hercínico

5.1.3.1.1. Mineralizaciones de Ni en rocas básicas.

En la comarca de las Hurdes, se encuentra la mineralización de Ni de Fortuna (43-001). La mineralización aparece en el interior de un cuerpo de gabronoritas intrusivo, de afinidad toleítica, en la unidad inferior del ADE. Su expresión superficial es relativamente pequeña y su afloramiento sigue las directrices de la primera fase de deformación hercínica (N120º). Está emplazado en una zona fuertemente tectonizada y fracturada que, según Izard (2003), corresponde a una estructura de cizalla. Desarrolla una alteración hidrotermal que consiste fundamentalmente en una silicificación.

La mineralización de Ni, cuya asociación mineral está formada por pirrotina y pentlandita, con magnetita y calcopirita subordinadas, aparece en dos formas. Una, de carácter diseminado, en el núcleo de la intrusión y más masiva en su parte superior, y otra concentrada en zonas de fractura. La primera ha sido interpretada como de carácter genéticamente ortomagmático y la segunda como producida por removilizaciones y enriquecimientos por circulaciones hidrotermales posteriores.

La mineralización, con contenidos de 1,4% de Ni y de 1% de Cu en su parte masiva, tiene muchas semejanzas con la de Aguablanca (Monesterio), en la que se inició la explotación en 2004 por parte de Rio Nancea Gold Mines S.A. Una de ellas es la probable importancia del factor estructural en la formación de la concentración de Ni. Al igual que Aguablanca, esta mineralización está situada en un entorno estructuralmente complejo, afectado por una banda de cizalla.

Esta mineralización de Ni-Cu, ortomagmática, en un intrusivo gabroideo sinorogénico, pertenece al tipo de mineralizaciones de Ni en intrusivos sinorogénicos en orógenos Fanerozoicos (Evans, 1993) del cual son ejemplos las mineralizaciones de Ni de Aberdeenshire Gabbros (Escocia), Moxie (USA) o Rôna (Noruega), Grant Mascot (U.S.A), Níckel Mountain (U.S.A.).

En cierto modo, también relacionadas con el magmatismo básico, hay que mencionar las mineralizaciones de W (scheelita) de Perales del Puerto. Sin embargo, en este caso la relación no es genética, como en las anteriores, por lo que serán consideradas en un apartado posterior.

5.1.3.2. Mineralizaciones relacionadas con el plutonismo granítico hercínico

Uno de los rasgos más significativos y llamativos de la ZCI y, más concretamente del territorio extremeño, lo constituye la abundancia de granitoides originados en la orogenia hercínica. En la base del Mapa Metalogenético se han representado (ver mapa; 3.4.1) 33 unidades graníticas variscas, aunque existen pequeños afloramientos o apuntamientos graníticos que no figuran por no ser representables a esa escala. Se han realizado numerosos intentos de clasificación y tipificación de los granitoides de la CIZ en los últimos años. Una de las más recientes y sintéticas (además de la presentada en esta memoria, con la cual no entra en conflicto) es la expresada por Bea, F. (2004).

Según ella, la mayor parte de los macizos graníticos de Cáceres pertenecería al grupo G-3, de granitos y leucogranitos alóctonos o granitoides de la Serie Mixta, de la cual el tipo (Corretgé, 2004) sería el de Cabeza de Araya. Forman cuerpos de granitoides alóctonos, circunscritos y discordantes, de emplazamiento epizonal, que producen aureolas de metamorfismo de contacto. En muchos casos, son cuerpos complejos poli-intrusivos, con estructura zonada (Trujillo, Jálama, Araya, etc.). Están constituidos por facies de monzogranitos porfídicos, que suelen ser predominantes, por granitos de grano medio de dos micas y por leucogranitos de grano medio a fino.

Aunque no hay dataciones sistemáticas de todas estas unidades, puede considerárselas como tardi a posthercínicas, siendo posteriores a la deformación principal. Las dataciones existentes sitúan sus edades en torno a 300 Ma. Así (Bea, 2004), al batolito de Alburquerque se le asigna una edad de 294-300 Ma, al de Cabeza de Araya, de 303 ± 7 Ma, al de Albalá, 300 ±11, al de Tujillo 303 ±7 Ma, al del Jálama, 302 ± 9 Ma, al de Plasencia, 297 Ma. Los afloramientos de estos cuerpos intrusivos epizonales siguen la directriz de la primera fase de deformación, estando alineados según las direcciones N110º a 140º. Su emplazamiento puede haberse realizado a favor de grandes estructuras discontinuas crustales formadas o reactivadas en la fase principal de deformación.

Desde el punto de vista petrográfico, se caracterizan por la presencia, mayor o menor según las facies, de andalucita, cordierita y sillimanita. Los leucogranitos suelen tener turmalina. Geoquímicamente, son muy peralumínicos y perfosfóricos (hasta 0,6-0,7%). La evolución o diferenciación reflejada en las facies de estas unidades graníticas, se traduce en un enriquecimiento en Na, Li, Rb, Cs, Be, Sn, B, Th, U y P, desde los términos menos evolucionados hasta los más evolucionados. Bea (2004) indica contenidos de P de 0,8% en las plagioclasas y de 0,44% en los felde-

spatos potásicos de los monzogranitos, y de 1,10% en las plagioclasas de los leucogranitos. Las plagioclasas varían de oligoclasas a términos albíticos. Se consideran granitos de tipo S en el sentido de Chappell y White, procedentes de magmas originados por fusión de materiales crustales.

Un porcentaje muy importante de las mineralizaciones existentes en el territorio de Cáceres tiene una relación espacial y genética con granitos. Prácticamente todas las unidades graníticas contienen, en su afloramiento o en su periferia (aureola de contacto), indicios de mineralizaciones. Estas son fundamentalmente de tres grupos o asociaciones: de Sn-W-Li-As-Nb-Ta, de P, y de U (o U-P). Las principales tipologías de mineralización son las siguientes.

5.1.3.2.1. W en diques de rocas básicas en proximidad a granitos peralumínicos epizonales (Jálama)

En Perales del Puerto, en la aureola de metamorfismo de la unidad intrusiva del Jálama, existen una serie de labores (Grupo Minero San Jaime) que explotaron las diseminaciones de scheelita existentes en un dique de rocas básicas (basaltos toleíticos hiperalumínicos) con orientación varisca y probablemente sintectónicos, que son cortados por la intrusión granítica. Dentro del encajante metamórfico, y muy próximos al dique, hay afloramientos decamétricos de un leucogranito aplítico, de grano fino, que muestra importantes procesos de albitización y greisenización (silicificación y muscovitización) posterior. Contiene scheelita diseminada. Dentro del dique se presentan, atravesándolo, venas de cuarzo centimétricas a decimétricas cuyo desarrollo se limita a la anchura del dique, perdiéndose por digitaciones irregulares en el encajante esquistoso. La scheelita aparece diseminada en la roca básica, en clara relación espacial con la las venas de cuarzo, así como en el interior de éstas. La scheelita está acompañada en las venas por pirita, arsenopirita y apatito, y en la diabasa por pirita, arsenopirita, calcopirita, pirrotina, bismuto, oro, apatito, magnetita y rutilo. Puede apreciarse que la asociación mineral en la roca básica es, en gran parte, la clásica de mineralizaciones de W-As ligadas a granitos, a la que se añaden minerales de la roca básica hidrotermalizada, como magnetita, pirrotina y minerales de Ti (elementos existentes previamente en la roca diabásica, y elementos de filiación granítica introducidos por fluidos hidrotermales). De ello se deduce que la génesis de esta mineralización está en relación directa con la unidad granítica próxima y el sistema hidrotermal asociado con las últimas fases de su evolución y que la roca básica juega el papel de trampa, que fija y concentra el wolframio del fluido hidrotermal en forma de scheelita. El contraste litológico y geoquímico al entrar los fluidos hidrotermales en un medio con mayor contenido en calcio hace aumentar el pH de las disoluciones y precipitar la scheelita en forma de wolframato de calcio (scheelita).

Los controles o metalotectos más importantes de la mineralización serían de carácter paleogeográfico (proximidad a granito de la diabasa), litológico a pequeña escala (granito) y litológico a pequeña escala (diabasa). Hay que considerar también, a escala de detalle, un control estructural).

Este tipo de mineralizaciones no es muy frecuente y no contiene, en general, grandes mineralizaciones, aunque sí puede tener leyes bastante elevadas. Es España existe una mineralización muy similar, la de Mina Susana en el término de Santa Comba (la Coruña).

5.1.3.2.2. Au en diques de rocas básicas en proximidad a granitos peralumínicos epizonales (Vieros en la aureola de metamorfismo de contacto del Jálama)

El conocimiento que se tiene de las mineralizaciones que fueron explotadas por los romanos en las labores conocidas como Vieros, situadas al E del granito del Jálama, y dentro de su aureola de metamorfismo de contacto, es muy escaso. Estos grandes zanjones, con longitudes kilométricas, profundidades de hasta 15 m y anchuras de 6-10 m, hoy totalmente colonizadas por la vegetación y, por lo tanto, de difícil observación, constituyen el hueco de explotación de diques de diabasas. Estos están atravesados por venas centimétricas de cuarzo. Fueron explotados para extraer el oro que, sin duda aparecia en los filones de cuarzo y posiblemente en la roca básica. Es muy posible que el origen de estas mineralizaciones de Au (o de Au-As) esté también, como en el caso de las mineralizaciones del apartado anterior, en fluidos hidrotermales de fuente granítica. Las rocas básicas constituyen, por su carácter geoquímico, una trampa que puede provocar la precipitación de minerales de elementos metálicos transportados en las disoluciones. La presencia de oro en la paragénesis de la mineralización de W de Perales del Puerto, sugiere la posibilidad de un origen similar para la de los Vieros.

5.1.3.2.3. Sn-W-(As-Li-Nb-Ta) en filones y diseminaciones asociados a granitos peralumínicos epizonales.

Generalidades

La asociación Sn-W-As-Li-Nb-Ta-Mo-Bi.. es una de las asociaciones metalogénicas clásicas en relación con el ambiente "granito". Las mineralizaciones de este grupo, muy variadas, están relacionadas genéticamente con cuerpos graníticos complejos, poli-intrusivos, originados en ambientes colisionales. Durante la diferenciación magmática de los fundidos

graníticos, los elementos de pequeño radio iónico y carga elevada (3 o mayor) forman complejos aniónicos rodeándose de iones oxígeno. El comportamiento de estos complejos durante el proceso de cristalización está determinado, según las reglas de Ringwood, por su capacidad de sustituir a los tetraedros SiO44- o los octaedros AlO6 9- en las redes de los silicatos que se están formando. Si no pueden sustituir a los poliedros mencionados quedan en el fundido y se van concentrando en él a medida que avanza el proceso. Los elementos As, B, P, Sn, W, Mo, Nb, Ta, no son susceptibles, por sus características fisico-químicas, de introducirse en los silicatos y se concentran en los fundidos residuales y, en último lugar, en los fluidos hipercríticos que se separan del último fundido. Ello explica que aparezcan en las asociaciones metalogénicas ligadas a los granitos más evolucionados o diferenciados.

Estas mineralizaciones aparecen, por ello, en macizos complejos poli-intrusivos y, en general, asociados a los términos graníticos más jóvenes y diferenciados, que aparecen normalmente intruyendo a los anteriores. Tienen contenidos más elevados en dichos elementos (granitos especializados) que los granitos comagmáticos intruidos anteriormente (granitos precursores). La naturaleza de las mineralizaciones asociadas depende, en cierta medida, de la composición geoquímica del fundido inicial en lo que se refiere a los elementos traza de mineralización (abundancias relativas de los elementos de la asociación).

Las mineralizaciones de este grupo presentan diversas asociaciones metálicas, con predominio de unos u otros elementos de la asociación (asociaciones q-Sn, q-W, q-Sn-W, qz-Sn-Nb-Ta, qz-Sn-sulfuros, qz-Sn-Li.). Depende la abundancia de unos u otros, de la naturaleza del granito y de la distancia al foco granítico o fuente de las disoluciones, pues las precipitaciones de minerales, controladas por la temperatura, definen zonalidades a partir del foco.

Las características morfológicas son también diversas. Aparecen en diseminaciones dentro de granitos intensamente alterados hidrotermalmente, normalmente en pequeñas intrusiones o zonas apicales de cuerpos más grandes. Son alteraciones producidas por fluidos residuales de alta temperatura que dan lugar a procesos pervasivos o generalizados, en secuencias complejas, definidas por los metalogenetistas de las escuelas soviética (Beus, 1981; Rundkvist, 1977), alemana (Tischendorf, 1977), y checa (Stemprock, 1977). Consisten en procesos de albitización (albititas) y greisenización (greisens con silicificación, muscovitización, turmalinización, arsenopiritización, etc,) generalizados de las zonas de la roca gra-

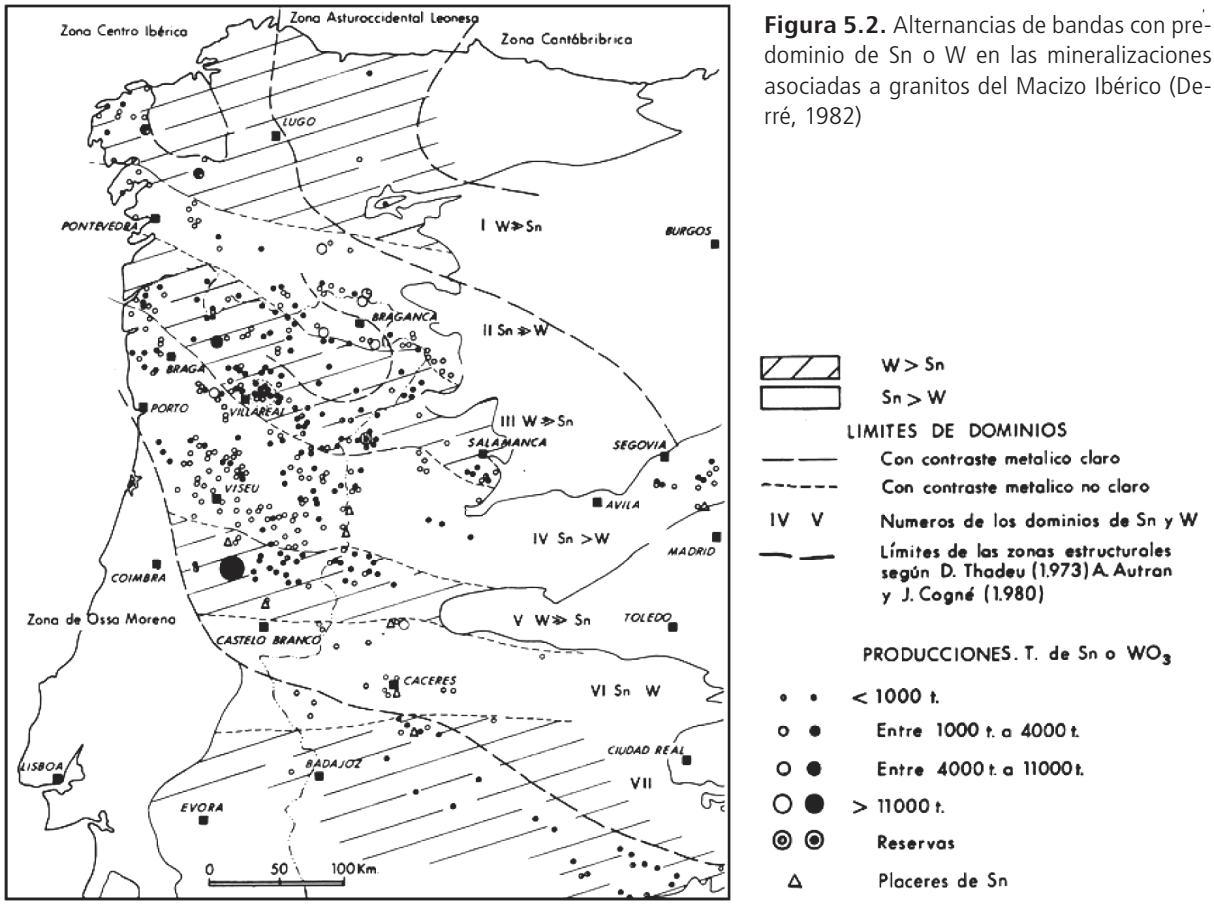


Figura 5.2. Alternancias de bandas con predominio de Sn o W en las mineralizaciones asociadas a granitos del Macizo Ibérico (Derré, 1982)

nítica en la que irrumpen esos fluidos. A menudo, en estos, casos, existen stockwerks de venillas de cuarzo que corresponden a fracturas que han canalizado los fluidos mineralizadores que alteran la roca. Estos rasgos caracterizan los sistemas o ambientes de greisens y albititas en apogranitos.

Se encuentran también, y muy frecuentemente en filones de cuarzo individualizados o en haces filonianos bien definidos, intragraníticos o peribatolíticos, que producen alteraciones similares, aunque espacialmente mucho más limitadas, de las rocas encajantes. Suelen ser mineralizaciones más distantes de los focos graníticos generadores. Finalmente, aparecen mineralizaciones de esta asociación en pegmatitas y aplitas, que pueden ser intra o perigraníticas.

La definición de las relaciones mineralización-granito generador suelen ser difícil de establecer por cuanto en superficie, y actualmente, se perciben sólo relaciones espaciales. Un filón encajado en un granito puede estar relacionado genéticamente con un intrusivo de granito especializado subaflorante, actuando el primer granito como mera roca de caja.

Mineralizaciones de Sn-W-(As-Li-Nb-Ta)

De las 33 unidades graníticas representadas en el territorio de la provincia de Cáceres, al menos en 21 existen mineralizaciones de la asociación Sn-W-As-Li-Nb-Ta relacionadas con ellas. Hay mineralizaciones relacionadas con ambientes apograníticos (albitita-greisen), pero, sobre todo, mineralizaciones en filones o haces filonianos, tanto perigraníticos como intragraníticos. No aparecen mineralizaciones en skarns, debido a la muy escasa presencia de rocas carbonatadas en su territorio. Únicamente aparecen mineralizaciones de W algo similares, en el sentido de formarse a favor de trampas litológicas, en las rocas básicas (Perales del Puerto).

Las mineralizaciones en ambiente apogranito son las del Grupo Minero Desquite (asociada a las apófisis graníticas de Torrecilla), las del Grupo Tres Amigos (apófisis de Palancar y Pedroso de ACIC) y la de Trasquilón, relacionada con la cúpula de mismo nombre. Todas ellas se asocian, por lo tanto con pequeñas cúpulas graníticas, con intensas alteraciones postmagmáticas, con afloramientos muy reducidos, apenas cartografiables a la escala de este trabajo.

Las mineralizaciones filonianas son mucho más numerosas y están relacionadas espacialmente con las unidades o macizos graníticos de tipo Araya. Se localizan, en general, ya sea en disposición intragranítica o perigranítica, en las zonas de borde de las unidades graníticas. Los filones se desarrollan en fracturas extensionales cuyas direcciones varían según los sectores y las unidades graníticas, aunque predominan los de orientación N30º-50º y los N120º-150º, acordes con las estructuras extensionales tardi-tectónicas definidas anteriormente.

La situación y distribución de los filones mineralizados es variable según las unidades graníticas. En el granito del Jálama, las mineralizaciones aparecen muy cerca del borde de la intrusión, tanto en situación intra como peribatolítica, aunque esta última es más frecuente. Se distribuyen en todo el borde del macizo, independientemente de las facies graníticas que lo formen, aunque mayoritariamente se sitúan en las típicas facies de borde (no reflejadas en la cartografía) constituidas por leucogranitos y granitos de dos micas. En el de Cabeza de Araya las mineralizaciones son generalmente peribatolíticas cuando están en relación espacial con la facies de monzogranitos y granitos biotíticos, pero netamente intragraníticas, en el núcleo de la intrusión, cuando están asociadas a facies de leucogranitos moscovíticos. Son, así mismo, peribatolíticas las relacionadas con los macizos de Estorninos y Alburquerque. Las del los macizos de Albalá y Montánchez son predominantemente intragraníticas, asociadas con los contactos internos de los núcleos de granitos de dos micas con las facies más biotíticas. En la zona del Jerte, en el macizo de Plasencia-Montehermoso, las mineralizaciones de W son siempre intragraníticas.

Desde el punto de vista geoquímico o de los minerales predominantes en las paragénesis, existe, en general, una relación no absolutamente definitoria, con la unidad granítica asociada. Puede verse que las mineralizaciones del sector N del macizo de Plasencia-Montehermoso, en el sector del Jerte, son todas de W, siendo el Sn casi inexistente. Lo mismo ocurre en el de Alburquerque y el de Gata Peñaparda. Otras unidades graníticas llevan asociadas únicamente mineralizaciones de Sn, sin W, como es el caso de las de Alburquerque, Estorninos, Montánchez, Logrosán, Trasquilón, Palancar-Pedroso de Acim, o, en menor medida, el de Albalá. Otras unidades (Jálama, Torrecilla, Plasencia (sector O), Villar del Pedroso, El Sextil, La Gargüera) llevan asociadas mineralizaciones filonianas de Sn-W. En estos casos parece observarse una zonalidad con respecto al centro granítico, apareciendo las mineralizaciones de Sn o Sn-W en los filones más proximales y de W-Sn o de W en las más distales. Hay que insistir en que este tipo de relaciones espaciales, que se intuyen claramente en algunas unidades graníticas, no son siempre válidas al no conocerse la situación en profundidad de los intrusivos graníticos que realmente han originado o son fuente de las mineralizaciones. También deben tenerse en cuenta los diferentes posibles niveles de erosión de los intrusivos graníticos, pudiendo en casos haber sido erosionado el nivel más apical y desaparecido mineralizaciones de una asociación determinada.

Si que se observa una diferencia geoquímica de las mineralizaciones con respecto a las asociadas a los granitos peralumínicos que aparecen más al Sur, como los de Pedroches, la Haba-Campanario o San Nicolás. Aunque en la zona de Cáceres, las mineralizaciones de Sn-W llevan a veces minerales de Bi, éstos son siempre muy minoritarios en las paragénesis, mientras que en las mineralizaciones del Norte de Badajoz, los compuestos de Bi pueden llegar a ser explotables (mineralizaciones de W-Bi, como la de San Nicolás, o la de Mina Mari Juli o Mina Virgen de Gracia, en Oliva de La Frontera). Esta diferencia radica probablemente en la diferente naturaleza y evolución del magmatismo félsico en ambas zonas.

Los factores que gobiernan los tipos morfológicos y metalogénicos son muy diversos y entre ellos hay que considerar aspectos geoquímicos de los granitos (geoquímica, abundancia de volátiles) y el nivel y la cronología de intrusión, así como su grado de fracturación.

A nivel mucho más regional, hay que mencionar las conclusiones presentadas por Routhier *et al*. (1980). Routhier estableció una «ley de alternancias» de dominios estanníferos y wolframíferos en relación con las zonas estructurales variscas de Europa Central y Occidental, y consideró la zona Centro-Ibérica como un dominio compuesto o mixto, con un peso similar de ambas sustancias. Siguiendo este criterio, Derré (1982) definió 7 dominios dentro del Varisco de la Península Ibérica, estando la parte septentrional de la provincia de Cáceres dentro del dominio V, con W>>Sn, y la parte centro-meridional dentro del dominio VI, con Sn>W, mientras que la zona más meridional está dentro del dominio VII, en el que vuelve a aparecer un predominio del W sobre el Sn, W>Sn (Figura 5.2).

Estas tendencias se manifiestan bastante claramente en el contexto de Cáceres, dónde se confirman estas zonalidades. Estas alternancias, a la escala en que se observan, cobran otro sentido que habría que relacionar con heterogeneidades geoquímicas profundas y que pueden manifestarse en diferencias geoquímicas sutiles en las alineaciones de intrusivos graníticos.

Las mineralizaciones tipo a las cuales referir las aquí estudiadas son numerosas. Entre ellas hay que incluir a las de los distritos clásicos, en los que se elaboró una teoría sistemática acerca de las mineralizaciones ligadas a granitos, por parte de las escuelas soviéticas y del Este de Europa, y que incluyen filones de qz-Sn, qz-W, qz-Sn-W, qz-Sn-sulfuros, mineralizaciones de tipo albitita-greisen. Los distritos más conocidos son los de Erzgebirge (Sadisdorf, Altenberg, Ehrenfriedersdorff), Transbaikailia (antigua U.R.S.S), Macizo Central francés.

Hay que mencionar dos mineralizaciones de este grupo que constituyen tipos algo diferentes o con características propias.

El primero lo constituye el pórfido de El Sextil, ya descrito en el apartado correspondiente, al que habría que asimilar a mineralizaciones del grupo de Pórfidos Graníticos de Mo-W-Sn-Bi del cual el holotipo es la mineralización de New Brunswick. (Canadá)

Otras mineralizaciones peculiares son algunos filones del sector del Jerte, caracterizados por una fuerte tectonización, probablemente en movimientos de cizalla, posterior al relleno principal de las fracturas, y aportes hidrotermales posteriores. La evolución compleja de estas mineralizaciones se traduce en la presencia de arsenopirita y oro, asociados a los minerales clásicos del tipo.

Es importante destacar, por cuanto tiene una profunda importancia desde el punto de vista exploratorio, la presencia dentro de la provincia de Cáceres, de varias mineralizaciones extragraníticas, encajando en la serie detrítica del Precámbrico superior, sin aparente relación con intrusivos graníticos conocidos. El ejemplo más importante es el del yacimiento de La Parrilla, constituido por filones de scheelita asociados a un intrusivo granítico subaflorante que se manifiesta únicamente por el metamorfismo de contacto que produce. Otro ejemplo es el del haz de filones de cuarzo con scheelita de Majadacaliente, encontrado a partir de una prospección geoquímica de suelos, y cuya relación con un cuerpo granítico subaflorante se deduce de su propia respuesta multielemental en la geoquímica de suelos realizada. Dada la gran superficie de la provincia de Cáceres ocupada por los materiales precámbricos, existen muchas probabilidades de existencia de mineralizaciones de este tipo asociadas a cúpulas graníticas ocultas. Una exploración de carácter multidisciplinar, basada en técnicas de teledetección, geofísicas (gravimetría y magnetometría) y de geoquímica multielemental de sedimentos de arroyo y/o suelos (según los casos) podría quizás conducir al hallazgo de nuevas mineralizaciones de este tipo.

Los principales controles y metalotectos observados son de tipo litológico (intrusivos de tipo Araya y, en particular, facies de leucogranitos y granitos de dos micas) y estructural (a escala regional, bandas de cizalla, como la BCM, y fracturas extensionales N20º-40º y N120º-150º).

5.1.3.2.4. P y P-Cu en filones asociados a granitos peralumínicos epizonales.

Estas mineralizaciones son muy abundantes y son muy características de la metalogenia de Cáceres. Sus rasgos más definitorios se describen a continuación.

Están asociadas a macizos graníticos epizonales y peralumínicos del tipo Araya, los cuales son geoquímicamente perfosfóricos. Aparecen en filones extensionales de gran longitud (de hasta 3 km) y con trazados sinuosos, con orientaciones variables pero con predominancia de las N30º-60º. Son generalmente intragraníticos aunque algunos son peribatolíticos y se sitúan en las aureolas de metamorfismo de contacto. Los filones de potencias variables, llegan a tener anchuras métricas. Tienen rellenos polifásicos, con sucesivas etapas de cristalización y aperturas, interrumpidos a menudo, por procesos de brechificación. Ello les confiere frecuentemente estructuras internas zonadas o bandeadas, con alternancias de bandas de apatito, con texturas diversas, cuarzo y óxidos de hierro. Cuando hay brechificaciones internas, los fragmentos están cementados o presentan costras de fosfatos (apatito) posteriores. Son frecuentes en las zonas internas de los filones cavidades miarolíticas.

Están relacionados con los macizos graníticos de Zarza La Mayor, Brozas, Alburquerque, Albalá, Montánchez, Trujillo, Logrosán y Berrocalejo-Mesas de Ibor. Salvo en el caso de las unidades graníticas de Logrosán y Berrocalejo-Mesas de Ibor, en todas las restantes los filones de fosfatos son intragraníticos, apareciendo en situación perigranítica en la de Logrosán y, parcialmente en un corredor de rocas metamórficas, entre la de Berrocalejo y el stock de Belvís de Monroy. Estos filones se ubican tanto en facies de monzogranitos o granitos biotíticos (Alburquerque, Zarza La Mayor como en las de granitos de dos micas (en Cabeza de Araya, dónde lo hacen en la facies nuclear, en Montánchez) o de leucogranitos moscovíticos (Brozas). Como se ha indicado en el apartado descriptivo de estas mineralizaciones, por ejemplo en el caso de las de Zarza La Mayor, aún en el caso de que estén situadas en facies de monzogranitos o granitos biotíticos, suelen ir asociadas, a escala muy local, a bandas de anchura decamétrica de leucogranitos moscovíticos. En alguno de los macizos graníticos en que aparecen estas mineralizaciones, existen otras de Sn-W o de U. No se observan convergencias entre las mineralizaciones de Sn-W y las de P, mientras que sí que las hay entre las de P y U. Sólo en un caso (Mina de La Paloma, Zarza La Mayor) aparecen casiterita, accesoria, y scheelita en la paragénesis de fosfatos. Sí que existen fosfatos asociados a los procesos genéticos ligados a las mineralizaciones de Sn-W, pero como apatito hipotermal accesorio en los filones con casiterita o como ambligonita (fosfato de litio) en filones (Valdeflorez) o pegmatitas de Sn-Li.

Por otra parte, en las unidades graníticas en las que se presentan ambos tipos de mineralizaciones (Sn-W y fosfatos), éstas se ubican en zonas muy diferentes de los macizos. Ello es particularmente claro en el caso del macizo de Alburquerque (fosfatos intragraníticos, W perigranítico), Albalá (fosfatos en zona nuclear y Sn-W en periferia). En general, las mineralizaciones de W-Sn aparecen en las zonas externas de los macizos o, en el caso de algunos macizos zonados, en la periferia de cuerpos intrusivos nucleares o centrales (ejemplo Albalá). Las mineralizaciones de fosfatos intragraníticas lo hacen en las zonas centrales de los cuerpos intrusivos (Zarza, Cabeza de Araya, Albalá). Parece haber pues una diferencia clara entre los medios de emplazamiento de ambos tipos de mineralización, aún cuando ambas estén ligadas al elemento granito. El emplazamiento de filones de P en las zonas centrales de los macizos graníticos no es la esperable en mineralizaciones que se hubieran formado a partir de disoluciones residuales de alta temperatura ligadas a la diferenciación magmática.

Ello, junto a rasgos texturales y mineralógicos (rasgos de cristalización a baja temperatura, estructuras de los filones, presencia de calcedonia, cavidades, asociación con U), lleva a pensar que se trata de mineralizaciones de más baja temperatura que las de Sn-W, y que se han formado en procesos posteriores a partir de disoluciones hidrotermales mucho más tardías. La concentración de minerales de fosfato (apatito) que aparece en ellos podría estar relacionada con la lixiviación, a partir de fracturas o zonas de debilidad, del fósforo de las rocas graníticas y la consiguiente alteración de esas rocas. El origen de los sistemas hidrotermales responsables podría estar ligado a episodios de deformación tardíos.

Las mineralizaciones filonianas perigraníticas de P se sitúan, en general, muy próximas al contacto granítico. Cuando aparecen más alejadas de él (banda de cizalla de Alcollarín-Alía, son de mucha menor importancia y, gradúan a menudo a asociaciones P-Cu, por incorporación a los sistemas hidrotermales de Cu de las rocas encajantes.

Aunque existen otras tipologías de filiación ígnea para mineralizaciones de fosfato, son muy poco frecuentes los tipos relacionados con granitoides en otros contextos geológicos. Por ello, las propias mineralizaciones extremeñas se constituyen en holotipo de referencia.

Los controles o metalotectos más significativos son de carácter litológico (granitos perfosfóricos) y estructurales (fracturas N30º-60º).

5.1.3.2.5. U en filones intragraníticos asociados a granitos peralumínicos epizonales.

Existen numerosos filones conteniendo minerales radioactivos en Cáceres. Aparecen en posición intragranítica o en posición extragranítica, en materiales pelíticos del ADE.

Las mineralizaciones intragraníticas aparecen fundamentalmente en los macizos de Estorninos, La Gargüera, Cabeza de Araya, Trujillo, Albalá, Berrocalejo-Mesas de Ibor y Valdeverdeja. Encajan en facies diversas de estos intrusivos, en general, en facies de monzogranitos o granitos biotíticos, de leucogranitos de dos micas o moscovíticos. Aún cuando se situen en facies claramente biotíticas, su encajante inmediato suelen ser granitos de dos micas o leucogranitos moscovíticos. Los filones y haces filonianos, o las estructuras de falla con brechas mineralizadas, tienen direcciones muy uniformes N20º-N40º y longitudes de hasta 600 m. Suelen desarrollar alteraciones hidrotermales en las rocas graníticas encajantes, fundamentalmente silicificaciones, hematitizaciones, argilitizaciones y, ocasionalmente, apatitizaciones. En ocasiones muestran convergencias con filones de fosfatos, al tener algunos de éstos contenidos de elementos radioactivos muy apreciables, y con filones uraníferos con fosfatos, además de haber una frecuente proximidad espacial entre ellos.

Las mineralizaciones primarias son, como se describe en su apartado, fundamentalmente de pechblenda, acompañada generalmente por sulfuros de hierro; pirita, marcasita y melnikovita. Arribas (1962) diferenció tres fases de mineralización; una primera uranífera con la formación de pechblenda, coffinita y sulfuros de hierro, una segunda fase de oxidación que origina óxidos negros y parapechblenda, y finalmente, una etapa supergénica con formación de torbernita, autunita y saleita principalmente.

Estas mineralizaciones pueden asimilarse al tipo de venas con U en granito (McMillan, R., 1996) cuyos rasgos generales se describen a continuación.

Son mineralizaciones con pechblenda (uraninita pobre en Th), coffinita y brannerita, con algunos minerales metálicos asociados, en venas con ganga de cuarzo y carbonatos. Aparecen en medios postorogénicos continentales, asociadas a rocas plutónicas. Se presentan en zonas fracturadas, rellenando fracturas o espacios abiertos, en brechas, y en stockworks, asociados en general a fallas de alto ángulo. Sus edades van de Proterozoico a Terciario. Las rocas de caja son predominantemente granitos peraluminosos de dos micas, aunque también pueden ser volcánicas o sedimentarias. Las venas suelen tener potencias desde centimétricas a métricas. Suelen tener un desarrollo vertical limitado (pocos centenares de metros). Las estructuras primarias de la mineralización más frecuentes son drusas, bandeados crustiformes, crecimientos coloformes y botroidales. Las paragénesis son simples (pechblenda, coffinita) aunque en algunos depósitos aparecen uranofano, thucolita, brannerita, sulfuros de Fe, arseniuros de Ni-Co, seleniuros, telururos, vanadatos, calcopirita, galena, esfalerita, oro y platino, minerales que en estos casos son de cristalización anterior a los minerales radioactivos principales. Las alteraciones hidrotermales de la roca granítica más frecuentes son hematitizaciones, cloritizaciones, feldespatizaciones o silicificaciones más locales. En particular, las feldespatizaciones dan lugar a rocas desilicificadas, formadas mayoritariamente por feldespatos, las episienitas. El control de estas mineralizaciones es básicamente estructural, aunque hay que considerar el control de factores como Eh y pH locales, dada la sensibilidad de la solubilidad del U a sus variaciones.

Estos yacimientos de U se localizan en áreas o materiales con fondos geoquímicos elevados en este metal. El U está más concentrado en los últimos productos de la diferenciación granítica. Se considera que el U puede ser extraído o lixiviado de la roca granítica por disoluciones acuosas (disoluciones hidrotermales de baja temperatura, aguas connatas o meteóricas). En cuanto al origen de estas disoluciones, se cree (McMillan, 1996) que son productos de mezclas de aguas de varios orígenes. Las dataciones radiométricas de las mineralizaciones indican que son de edad claramente posterior a la de las rocas graníticas de las cuales procede el U.

En el caso de las mineralizaciones de U-P intragraníticos de la región, los granitos epizonales peralumínicos a los cuales están asociadas tienen contenidos o fondos particularmente elevados en U y P. Los tipos de alteración hidrotermal que muestran, como hematitizaciones, silicificaciones con desarrollo de calcedonia, argilitizaciones, señalan a disoluciones mineralizantes de baja temperatura. Los rellenos filonianos y las impregnaciones de brechas con minerales primarios de U podrían haberse formado a partir de disoluciones de baja temperatura que han lavado el U (y el P) de las rocas graníticas ya consolidadas, produciéndose la precipitación y concentración en trampas estructurales por posibles procesos de mezcla de aguas. El origen de estas disoluciones podría ser en gran parte magmático (fluidos hidrotermales muy residuales y tardíos) o ser aguas connatas o meteóricas en desequilibrio con el granito, en cuyo caso las mineralizaciones podrían ser incluso más tardías. Reguilón *et al* (1994) abogan por una génesis magmática de las mineralizaciones de U y P, a partir de disoluciones hidrotermales graníticas.

Los depósitos de U de este tipo son pequeños (<100.000 t) con contenidos de entre 0,15º/$_{oo}$-0,25º/$_{oo}$ de U_3O_8, aunque suelen presentarse en grupos que pueden significar tonelajes más importantes. Sin embargo, sus bajas leyes hacen que los yacimientos de este tipo sean hoy, salvo casos excepcionales, subeconómicos y, sobre todo, tras el descubrimiento, a partir de los años 1960, de los grandes yacimientos de U ligados a inconformidades. Sin embargo, en los años 1950 representaban la principal fuente de U. Las

mineralizaciones tipo, algunas de las cuales han estado en explotación hasta hace muy poco, son las del Macizo Central (Francia).

5.1.3.2.6. Otras mineralizaciones

Otros tipos de mineralizaciones relacionadas con el plutonismo hercínico pero que, por su escasa presencia e importancia, se citan brevemente, son los de filones de cuarzo-baritina intragraníticos y los filones de Au-As, igualmente intragraníticos.

Los filones de cuarzo-baritina intragraníticos están representados por una única mineralización y de poco interés (**Mina de Las Asperillas 51-057**, en Arroyomolinos, en el intrusivo granítico de Montánchez). La asociación de la baritina con galena y otros sulfuros sugiere la posibilidad de que se trate de una vena del tipo de venas polimetálicas de Pb-Zn-Ba-F encajada en granitos.

Los filones de Au-As (W) aparecen en dos puntos en los granitos de Valdeverdeja y de Berrocalejo-Mesas de Ibor.

Hay que citar, asimismo, la presencia de mineralizaciones de andalucita, cuya generación se ha producido por la acción del metamórfismo térmico, relacionado con intrusiones graníticas, sobre materiales con pelíticos con contenidos más elevados en Al_2O_3.

5.1.4. Mineralizaciones postvariscas. Cuencas sedimentarias posthercínicas

En el Mesozoico y Terciario-Cuaternario el actual territorio de Cáceres, emergido desde finales del Paleozoico, está sujeto a procesos de meteorización y erosión-peneplanización. No hay evidencias de procesos formadores de yacimientos en el Mesozoico. En el Terciario y Cuaternario hay pequeñas cuencas continentales en las que produce sedimentación y en las cuales aparecen algunas concentraciones minerales.

5.1.4.1. Mineralizaciones epigenéticas de U en estructuras dentro de materiales pelíticos del ADE

En materiales pelíticos del ADE, y con mayor o menor proximidad a macizos graníticos peralumínicos, aparecen mineralizaciones epigenéticas de U, con disposiciones complejas pues aprovechan, en un mismo yacimiento, estructuras de falla brechificadas, fracturas con rellenos de cuarzo, diaclasas, y discontinuidades de esquistosidad. En general estos indicios de uranio se presentan, en general, en cierta relación espacial con macizos graníticos que contienen mineralizaciones de U o fuertes anomalías radiométricas: Estorninos, Cabeza de Araya, La Gargüera, Albalá, Belvís de Monroy, Berrocalejo-Mesas de Ibor, Valdelacasa. Están encajados en términos pelíticos del ADE con contenidos altos de materia orgánica (pizarras grises, ampelitas) que, en general, tienen fondos geoquímicos de U bastante altos.

Las alteraciones hidrotermales a que dan lugar (argilitizaciones, hematitizaciones), así como los rasgos mineralógicos y texturales de las propias mineralizaciones (abundancia de hidróxidos, calcedonia) son indicadores de bajas temperaturas de formación. Las paragénesis no contienen en general pechblenda, coffinita o uraninita, sino minerales secundarios de U (autunita, torbernita, uranotilo, y otros óxidos y fosfatos de U, así como hidróxidos de Fe). Tienen frecuentes texturas drusiformes, coloformes y bandeados crustiformes.

Estas mineralizaciones se han formado a partir de disoluciones de baja temperatura (aguas connatas o meteóricas) que han podido lixiviar uranio de las formaciones pelíticas, aunque parte del U podría proceder del lavado de rocas graníticas más o menos próximas. La precipitación de los minerales de U podría ser inducida por la barrera geoquímica de reducción que suponen las pizarras con materia orgánica, por su poder reductor, aunque un rasgo común a ellas, como es su escaso desarrollo vertical y ubicación muy superficial (suelen aparecer entre profundidades 0 y 25 m) parece sugerir la precipitación por barreras de oxidación-reducción relacionadas con la profundidad del horizonte freático.

McMillan (1996), para quién estas mineralizaciones deben de integrarse con las intragraníticas, con las que convergen, señala la importancia de la proximidad de rocas plutónicas peralumínicas y de la existencia de yacimientos primarios en la región. También indica que las mineralizaciones pueden constituirse a considerables distancias de las áreas fuente de los metales y que los fluidos pueden representar mezclas de varios orígenes.

5.1.4.2. Placeres auríferos (con Sn y Ti) en terrazas y depósitos aluviales fluviales

Existen diversas concentraciones aluvionares de Au en el marco provincial, algunas de las cuales fueron explotadas en la época de dominación romana, laboreo del cual quedan evidencias en forma de murias, canales y balsas de lavado. La meteorización y erosión de áreas con materiales proterozoicos en los que hay pequeñas mineralizaciones filonianas de Au ha dado lugar a concentraciones detríticas en lugares propicios de la red hidrográfica terciaria-cuaternaria, formándose depósitos aluvionares o placeres con Au. Las concentraciones de oro se asocian a depósitos de cuatro tipos: rañas, terrazas, abanicos aluviales y coluviones.

La fuente del Au también puede estar en filones intragraníticos con Au, como los existentes en el Valle del Jerte. De hecho, hasta épocas muy recientes había actividades totalmente artesanales de lavado de aluviones en los ríos Jerte y Alagón. Sin embargo los depósitos más importantes fueron los de los ríos Fresnedoso y Erjas. Los yacimientos detríticos más importantes, y de los cuales se han hecho evaluaciones, son los del Río Erjas (Mina Krystina). En éste se distinguen seis niveles de terrazas, estando las mayores concentraciones en los tramos más bajos de las tres terrazas inferiores cuaternarias.

La evolución de estos sistemas sedimentarios puede haber sido compleja. Las variaciones o reactivaciones del relieve se traducen en varios ciclos de erosión-sedimentación en los que se removiliza el oro contenido en los depósitos anteriores. Los sedimentos más modernos, aunque más limitados volumétricamente, tendrían leyes mayores. Ello se confirma en los aluviones cuaternarios recientes del río Fresnedoso y del río Erjas, en los cuales los depósitos cuaternarios descansan sobre un zócalo terciario. Las mayores concentraciones de oro se encuentran en los aluviones cuaternarios siendo muy bajas las de las terrazas terciarias. Ello supone por lo tanto un apreciable proceso de concentración. Sin embargo, Rubio (1936) considera, en los aluviones del río Alagón que el interés radica en los aluviones antiguos más que en los recientes, por tener mayores concentraciones de oro. Sin duda, por ello, en la zona de confluencia de Alagón y Jerte, dónde este autor hizo su estudio, no hay constancia de labores antiguas de beneficio.

Estas mineralizaciones se ajustan al tipo o modelo «Placeres superficiales» de Levson, V. (1996) o al de «oro en placeres» de Cox y Singer (1988). Los medios deposicionales de los principales tipos que se integran en él son diferentes. Los abanicos aluviales se diferencian por cuanto representan a medios deposicionales no limitados o confinados, como son los aluviales. Están dominados por depósitos masivos de arenas y gravas. Los depósitos aluvionares se presentan en canales anchos, de orden elevado (depósitos alóctonos) y en canales de alta pendiente y baja sinuosidad, sobre la roca de base (depósitos autóctonos).

Las concentraciones de oro se presentan según superficies erosionales en la base de las secuencias de canal. Las gravas basales sobre el «bedrock» contienen normalmente las mayores concentraciones de minerales pesados y oro. Las secuencias interestratificadas suprayacentes contienen menos minerales pesados y reflejan sedimentación de barra en las fases de agradación. Frecuentemente, como ya se ha señalado, la formación de placeres con interés económico supone múltiples ciclos de erosión y sedimentación.

Las leyes y tonelajes de los aluviales de los cuales se ha hecho una estimación (Río Erjas, Mina Krystina), rondan para las terrazas inferiores los 10 Mt con leyes medias de 0,25g/t. Estas leyes se sitúan en el tramo superior de las leyes medias recogidas (entre 0,05 g/t y 0,25 g/t de oro) aunque los tonelajes pueden ser bastante superiores (0,1 a 100 Mt). Desde el punto de vista económico, los datos procedentes de campañas de evaluación en los aluviones del río Fresnedoso son menos atractivos, pues se citan tonelajes del orden de las 750.000 t, con leyes de 0,096 g/t, muy inferiores a las del río Erjas.

La mayor parte de los aluviones auríferos llevan también, aunque de forma subordinada, otros minerales pesados, de los cuales los más frecuentes son la casiterita y la ilmenita.

5.1.4.3. Placeres estanníferos en terrazas y depósitos aluviales fluviales, coluviones y eluviones

Existen, y no es de extrañar dadas las características morfoclimáticas comunes y la abundancia de mineralizaciones filonianas de Sn-W, numerosas pequeñas concentraciones detríticas de Sn (Ti, Ta). Hay evidencia de recuperaciones ocasionales y absolutamente artesanales de casiterita concentrada en medios eluvionares-coluvionares (Logrosán). Pero este tipo de concentraciones no tienen entidad. Existen varias otras concentraciones de tipo aluvionar o eluvio-aluvionar en el granito de Cabeza de Araya (**Mina Maruta, 51-071, 51-072. 51-075, 51-076**). Sin embargo la concentración detrítica más importante se encuentra en la **Mina Santa María, 51-010** (Pedroso de Acim) que explota un depósito aluvial de hasta 20 m de espesor, en el que se han acumulado 8,5 Mt con una ley de 230 g/t.

Gran parte de las consideraciones genéticas y tipológicas expresadas en el apartado anterior son válidas también para estas concentraciones.

5.1.4.4. Arcillas especiales estratiformes en medio continental lacustre (attapulgita)

En Torrejón El Rubio se encuentra una explotación activa de attapulgita (Grupo Minero **La Cierva, 51-032**, explotado por MITOSA). El yacimiento, constituido por margas y arcillas palygorskíticas (attapulgitas), está situado en la Cuenca Terciaria de Talaván-Torrejón el Rubio. Está formado por capas o lentejones de margas palygorskíticas (attapulgita), entre sedimentos miocenos (margas, arcillas, arcillas cloríticas y arenas y gravas a techo) que descansan sobre el zócalo de esquistos-grauvacas del ADE. Estos materiales rellenan una cuenca miocena delimitada por fallas extensionales.

Galán (1982) sugiere, basándose en la continuidad pizarras-arcillas palygorskíticas observada en algunos puntos, la formación de palygorskita por transformación de la clorita, siguiendo un mecanismo de tipo disolución/precipitación y también, en parte, por la autigénesis en medio alcalino a partir de los cationes liberados en el medio por la destrucción de la clorita en condiciones ácidas. En definitiva, se forman por transformaciones de los sedimentos arcillosos-cloríticos margosos, que tienen lugar en cuencas endorréicas, y que están muy controladas por la hidrogeología, las características geoquímicas de los aportes de agua y las condiciones físico-químicas locales. Los referentes o tipo a escala mundial son los yacimientos del distrito de Meigs-Attapulgus-Quincy (Georgia-Florida, USA).

En la clasificación por dimensiones de los yacimientos de attapulgita, que aparece en la base de datos GIS ANDES (BRGM), el yacimiento de Torrejón el Rubio, con sus 2,1 Mt de reservas seguras, entra en la categoría de yacimientos grandes.

5.1.4.5. Fosfatos residuales en ambientes kársticos

Este tipo de mineralización corresponde a las relacionadas con los procesos de concentración anteriormente citados para las mineralizaciones de fosfatos de Aldea Moret y de la Mina Caracol en Aliseda.

La metalogenia de los procesos kársticos y de las concentraciones residuales es particularmente importante para una serie de elementos químicos que aparecen preconcentrados en litologías o proto-yacimientos susceptibles de alterarse o disolverse fácilmente en ambientes subaéreos. Por otra parte, los elementos más favorables para este género de ocurrencias deben ser relativamente poco móviles en el medio acuoso (Al, Fe, P). En el caso del fósforo, frecuentemente asociado a carbonatos cálcicos en los tipos estratiformes, sus enriquecimientos y concentraciones en zonas kársticas son frecuentes y de gran trascendencia.

La karstificación ha podido tener lugar desde el Mesozoico-Terciario, época en que la zona estaba ya emergida, hasta tiempos más actuales. La karstificación se ha desarrollado preferentemente a partir de fracturas creadas como consecuencia de las fases de deformación hercínica.

5.1.4.6. Enriquecimientos supergénicos de Fe

Existen varias mineralizaciones de hierro, de características y en contextos diferentes, que tienen en común el haberse formado por procesos de meteorización química, por disolución-movilización de diversas concentraciones anteriores de minerales (óxidos o sulfuros) con contenidos significativos de hierro, transporte y precipitación, en ambiente oxidante superficial, de hidróxidos de este metal. Este tipo de alteraciones supergénicas aparece en varios contextos.

En Castañar de Ibor (**Pozo Gaspar, 52-044**), dónde la preconcentración de hierro se localiza en calizas del proterozoico (Vendiense) y a partir de la cual se producen concentraciones supergénicas de hidróxidos de hierro de pequeña importancia.

En el Sinclinal de la Sierra de Dios Padre, los llamados gossans de Pozuelos proceden de la removilización y redeposición supergénicas de hierro preconcentrado en dos formas, en calizas por introducción del hierro por procesos hidrotermales, y en bandas miloníticas en relación con el granito de Pozuelo e, incluso en las diseminaciones de pirita que tienen las pizarras negras de la serie.

5.2. Síntesis de la evolución metalogénica

En el capítulo 2, de Síntesis Geológica, se esbozan los hitos de la evolución geológica regional. Hay evidencias de las deformaciones debidas a ciclos orogénicos anteriores a la hercínica, enmascaradas posteriormente, así como de movimientos más tardíos atribuidos a la Orogenia Alpina, de menor importancia en la zona y casi siempre de carácter frágil distensivo. A escala regional, en la parte meridional de la ZCI, las deformaciones prehercínicas dieron lugar a las discordancias Cadomiense, Oretánica (o también I o Intra-alcudiense), II (o Precámbrico-Cámbrica) y Toledánica.

La evolución geológica del área durante el Precámbrico superior y el Paleozoico inferior es la de una cuenca sedimentaria marina, poco profunda durante gran parte de su desarrollo, en margen continental pasivo. Las variaciones de profundidad son pequeñas salvo en momentos concretos. En esta cuenca se produce la sedimentación del potente paquete de rocas detríticas (alternancias de pelitas y gauvacas o areniscas del Alogrupo Domo Extremeño, ADE, con algunos lentejones de calizas interestratificados) de edad rífense-Vendiense, sobre el que se dispone, discordantemente, pero con características similares, el Ordovícico. Como ya se ha indicado, los materiales del Paleozoico inferior se organizaron en tres grandes ciclos transgresivo-regresivos que comenzaron, uno en el Ordovícico inferior-medio, otro en el Ordovícico superior y el tercero comenzó en el Ordovícico terminal y comprende al menos el Silúrico inferior. En las pizarras silúricas, formadas en ambiente euxínico, se producen acumulaciones de materia orgánica cuya evolución da lugar a mineralizaciones de grafito estratiformes. Tras frecuentes episodios de inestabilidad en la cuenca, en el Ordovícico medio y superior, y con lagunas de sedimentación en el Devónico inferior, prosigue la sedimentación, esencialmente detrítica. En el Devónico medio (Emsiense-Frasniense) se producen las condiciones en la cuenca para la sedimentación de areniscas con cemento de óxidos de hierro (cuarcitas ferruginosas). Estas concentraciones singenéticas darán lugar posteriormente, por removilización a fracturas, a mineralizaciones de Fe más importantes.

La sedimentación carbonífera se inicia con aportes volcanosedimentarios de carácter intermedio en la cuenca. Sobre los materiales volcanosedimentarios se desarrolla una plataforma carbonatada en la que se produce una preconcentración singenética de fosfatos, ya sea por influencia de la gran riqueza biológica o por aportes de P del agua del mar (aportes del volcanismo o corrientes ascendentes de los fondos marinos).

La orogenia hercínica hace variar los estilos de mineralización, a partir de ese momento, ligados al hidrotermalismo asociado a la deformación o al plutonismo granítico, en régimen de colisión continental. La tectónica hercínica genera sistemas hidrotermales que lixivian elementos metálicos dispersos en la serie sedimentaria detrítica proterozoica y paleozoica o preconcentrados en determinadas unidades sedimentarias (hierro de cuarcitas, fosfatos del Carbonífero) y los removilizan. Estos sistemas hidrotermales se canalizan prioritariamente por las grandes estructuras regionales, en general de carácter frágil, y depositan mineralizaciones en fracturas extensionales u otras estructuras de segundo orden. Ello da lugar a numerosas mineralizaciones de oro en venas tensionales, en charnelas de pliegues o estructuras ligadas a cabalgamientos, de fosfatos en fracturas (Aldea Moret, entre otras), de Sb, de Cu, y sobre todo, de Pb-Zn-Ag en zonas de cizalla o en fracturas locales extensionales.

El plutonismo postectónico epizonal, peralumínico y perfosfórico, da lugar a numerosas mineralizaciones de W-Sn-Li de tipos muy diversos, en filones intra y perigraníticos, en sistemas cupuliformes del tipo albitita-greisen, en pegmatitas zonadas con Li-Sn-Nb-Ta. Rejuegos de algunos sistemas de fracturas afectan a mineralizaciones filonianas de W y producen paragénesis más complejas y con Au. Procesos hidrotermales algo más tardíos generan filones intragraníticos y perigraníticos de fosforita y de U.

Ya en el Cenozoico, se desarrollaron cuencas postorogénicas, en las que se produjo una sedimentación mayoritariamente detrítica, y en las que se concentraron localmente minerales pesados procedentes la destrucción y erosión de pequeñas concentraciones de Au y Sn. El resultado es la formación de placeres auríferos y estanníferos, que han despertado el interés de los mineros desde la antigüedad. En algunas cuencas lacustres miocenas, en las que ha tenido más importancia la sedimentación química que la detrítica, han tenido lugar aportes de elementos en disolu-

ción y precipitaciones químicas, que han favorecido procesos metasomáticos diagenéticos causantes de la formación de mineralizaciones de arcillas especiales como la attapulgita. Durante el Mesozoico y el Terciario, y en un medio ya emergido, se han producido enriquecimientos a partir de concentraciones de elementos pre-existentes. En preconcentraciones de fosfatos en estratos carbonatados, la karstificación de las calizas ha dado lugar a enriquecimientos de fosfatos residuales por disolución de las calizas (Aldea Moret). Puntualmente, la oxidación de sulfuros o de otros materiales conteniendo Fe ha dado lugar a transportes de corta duración de este elemento en los sistemas hidráulicos, y a la precipitación y concentración en forma de hidróxidos de Fe a favor de barreras geoquímicas (Eh-pH).

6. Historia minera

Introducción

La búsqueda y aprovechamiento de los recursos minerales constituyen, con toda probabilidad, las actividades económicas más antiguas desarrolladas por la humanidad en su evolución, anteriores incluso a otras actividades básicas como las agrícolas y ganaderas. En los tiempos de las culturas prehistóricas paleolíticas, hace decenas y hasta centenas de miles de años, el hombre empezó a buscar determinados materiales pétreos para la elaboración de herramientas y útiles de corte, de armas defensivas o para la caza y, más tarde, de recipientes en los que poder almacenar alimentos (alfarería), de tintes y pinturas que luego emplearían en representaciones de carácter mágico o votivo. Ello significó la prospección y extracción de sílex, obsidiana, arcillas, ocres y otros óxidos, en áreas en las que el hombre descubrió que estos materiales aparecían concentrados y más abundantes.

Paulatinamente, y en el paso al Neolítico, se fueron desarrollando y refinando las herramientas pétreas, a las que se fueron encontrando más usos. Se utilizaron, a medida que se iban produciendo avances en la agricultura, para la siembra, la molienda de grano en molinos de piedra, etc. Se tienen evidencias, más tarde, de un incipiente beneficio de metales, basadas en el hallazgo de objetos, generalmente de oro, plata o cobre, junto a utensilios o cerámicas pertenecientes a determinadas culturas. Los primeros casos de su utilización se relacionan probablemente con el hallazgo de estos metales en forma nativa. Se tiene conocimiento, ya en los años 6000-5000 A.C., de una minería y recuperación del cobre por procesos metalúrgicos de fundición de menas de sulfuros en Israel. El uso de objetos de bronce, aleación más dura que el cobre, se desarrolló posteriormente en algunas zonas, probablemente en forma accidental, a partir de la fusión en presencia de carbón vegetal, de minerales de cobre a los que estaban asociados minerales de estaño (edad del Bronce, ya en la protohistoria). El descubrimiento y empleo de técnicas primitivas de fundición y recuperación del hierro fueron posteriores (2500 A.C.), abriendo el periodo conocido como Edad del Hierro, y supuso un gran salto cualitativo por la mayor dureza y tenacidad de las herramientas y de las armas fabricadas con ese metal. En las culturas fenicia, griega, romana y otras coetáneas, la actividad minera tuvo un gran auge y sus técnicas experimentaron una gran evolución. Se encontraron grandes yacimientos minerales y se abrieron explotaciones importantes, algunas de las cuales han permanecido en actividad casi continua hasta nuestros días, como en los casos de Laurium (Grecia), Idria (Yugoeslavia), Río Tinto o Almadén (España). A lo largo de centurias (Medioevo, edad Moderna) en las que las actividades mineras evolucionaron lenta e irregularmente, se incorporaron, aunque en forma poco intensiva, los avances en las tecnologías mineras que se desarrollaron en Europa central. La minería evolucionó en función de los ciclos económicos y de la demanda de metales que exigían las fases de crecimiento. El descubrimiento de América por los españoles y el inmediato hallazgo de ricos yacimientos de minerales preciosos, oro y plata, supuso un rápido crecimiento de la actividad minera, que dio lugar en ese continente a avances significativos de las tecnologías mineras y metalúrgicas.

Sin embargo, es a mediados y finales del siglo XVIII, con la primera Revolución Industrial y, sobre todo, a mediados del siglo XIX, con la segunda Revolución industrial, cuando tuvo lugar un impresionante desarrollo de la minería, basado en grandes avances de las técnicas metalúrgicas y siderúrgicas, y debido a la aceleración de la demanda de materias primas minerales, esencialmente carbón, y metales como el hierro, el plomo, el cobre y el cinc, para el abastecimiento de la industria pesada y manufacturera. Por primera vez se produjo un enorme tráfico comercial de minerales, para abastecer a las industrias de Inglaterra, Francia, Bélgica y Alemania, aunque ya existían antecedentes a pequeña escala y para los metales preciosos en el seno del Imperio Romano y entre América y España. Nuestro país fue un actor fundamental en este escenario, pues a finales del siglo XIX e inicios del XX llegó a ser el principal productor de plomo, hierro y el segundo de cobre, del mundo. Minerales que eran exportados, en su casi totalidad, a Inglaterra, Francia, Bélgica y Alemania. Desde entonces, y al ritmo de la evolución económica y social general, la aplicación y el uso de los recursos minerales se han hecho absolutamente intensivos y se han dirigido a todos los sectores de actividades y de bienes que consume la sociedad actual, desde el de las industrias pesadas y manufactureras (como materia básica), a los de la industria química, los de la construcción, la energía, agricultura (abonos y fertilizantes), industria de la alimentación (cargas inertes, etc.) y de la ganadería

(cargas en piensos), de las telecomunicaciones (metales y compuestos de alta tecnología).

Aunque hoy en día se extraen y utilizan una muy amplia gama de metales, minerales y rocas, en tiempos anteriores y, sobre todo en la antigüedad, el número de sustancias beneficiables y útiles era mucho más reducido. Además de los materiales pétreos y de algunas otras sustancias como la sal, los recursos fundamentales eran los llamados siete metales de la antigüedad, el cobre, el oro, el hierro, el plomo, el mercurio, la plata y el estaño. El cinc, que se utilizaba para fabricar aleaciones con cobre (latón), no era conocido como metal y utilizado como tal. Se utilizaba en forma no metálica, a menudo como calamina, añadiéndolo al mineral de cobre en los procesos de fusión para obtener el latón. Los hidrocarburos y el carbón mineral no eran apenas aprovechados y sólo algunos minerales industriales y rocas fueron explotados con alguna intensidad.

6.1. Evolución histórica de la minería en Cáceres

La historia minera de una región, o el estudio de la evolución de la actividad minera desarrollada en ella a lo largo del tiempo, está condicionada por múltiples factores, algunos de los cuales son, evidentemente, más determinantes que otros. Entre estos, y en primer lugar, el factor geológico o metalogénico, que controla la existencia y diversidad de los recursos minerales existentes en el territorio. Existen zonas cuya evolución geológica, cuya complejidad y superposición de eventos orogénicos, cuya diversidad de ambientes, favorecen la aparición de grandes mineralizaciones o de un abanico de tipos muy diferentes de recursos minerales. Por el contrario, otras tienen un potencial mucho menor o menos variado, y ello es bien conocido por los exploradores mineros. Así mismo, los factores climáticos o morfológicos, que controlan las actividades de intercambio, también son específicos de la región considerada.

A partir de los factores anteriores, la evolución de la actividad minera va mucho más ligada a la propia historia política, social y económica del marco considerado. Existen situaciones a lo largo de la historia en las que el marco económico y las condiciones tecnológicas conducen a la necesidad del uso de recursos determinados y al impulso de la minería. También las hay en que el marco político o jurídico favorece o inhibe la extracción de minerales aún cuando los otros factores sean favorables. Finalmente el marco social y cultural y la competencia con otras actividades económicas pueden también influir en su desarrollo.

Al estudiar la historia minera de una zona relativamente limitada como Extremadura o incluso, comparativamente, de sus dos provincias, Cáceres y Badajoz, el factor geológico es determinante y de gran importancia, pues es el que marca sus peculiaridades y es el que la diferencia de otras zonas próximas. Puede incluso establecer diferencias entre las de las dos provincias, por cuanto que su potencialidad y tipos de recursos son algo diferentes. Pero en lo que concierne a los otros factores de tipo político, social o económico, hay que referirse a un marco de orden superior, pues esas condiciones son comunes en gran medida a las de otras zonas de la unidad política o de la nación. Por ello, la evolución de la actividad minera en Badajoz y Cáceres, aún siendo algo diferentes por razón de sus peculiaridades geológicas y metalogénicas, es decir, de su potencial, tienen analogías con las de otras regiones de España, por su historia común.

6.1.1. La minería pre-romana

Los primeros indicios de utilización de recursos minerales se presentan ya desde el Paleolítico y sobre todo, el Neolítico, con la fabricación de instrumentos y herramientas pétreas pulimentadas y la fabricación de recipientes de arcilla y vasos campaniformes.

No es posible precisar en que época comenzó en Extremadura la edad de los metales, pero si parece cierto que los pueblos prerromanos ya utilizaban los metales a pequeña escala, beneficiando las partes más superficiales o las monteras de los yacimientos de minerales. El territorio extremeño tenía yacimientos de estaño, oro y cobre, cuyas alteraciones en superficie debieron ser utilizadas ya durante la Edad de Bronce, como atestiguan los tesoros de Navalvillar de Pela y de Berzocana.

6.1.2. La minería romana

La **época de dominación romana** significó un salto cuantitativo y cualitativo evidente de la minería y un incremento importante de la actividad extractiva. La región tuvo una gran importancia por su red de comunicaciones a partir del siglo I a. C. y la posterior creación de Mérida (Emérita Augusta). Las primeras referencias bibliográficas históricas, sobre los recursos minerales de Extremadura y el desarrollo de actividades extractivas, corresponden a Estrabón y a Plinio que, en su Historia Natural, menciona los placeres auríferos del Tajo (Aurifer Tagus). Las referencias de época romana se han visto confirmadas por el hallazgo de numerosos objetos de esa época (monedas, candiles de barro) en labores antiguas descubiertas al desarrollarse la minera en la época moderna. Existió una ceca en Mérida en la que, ya en el siglo I, se acuñaba moneda, tanto de bronce como de plata.

Los principales minerales que despertaron el interés de los mineros romanos, y en los cuales se centró su actividad, fueron el oro, el plomo y la plata, el estaño, el cobre y el hierro. En lo que respecta al oro, se han mencionado en el capítulo de descripción de las mineralizaciones, varias de ellas en cuyas labores mineras pueden encontrarse restos de antiguas explotaciones de aquella época. Se laborearon yacimientos aluviales en los ríos Fresnedoso y Erjas, aplicando las técnicas mineras puestas a punto en otras áreas de la

Península para concentraciones similares, siendo reconocibles aún hoy antiguas murias y canales de lavado. Así mismo, explotaron los romanos yacimientos primarios, como los que presumiblemente existían al NE del granito del Jálama, asociados a diques de rocas básicas, dando lugar a grandes zanjones denominados «vieros». Asociados a estas labores existen, así mismo, canales de aporte de agua para el lavado y la concentración del oro a partir del todo uno molido. Otro tipo de concentración aurífera explotada en la época romana lo constituyen las venas y filones de cuarzo con oro, de cuyo laboreo existen restos en la zona de La Codosera..

La galena argentífera fue mineral codiciado por los mineros romanos y, aunque su mayor interés se centró en las mineralizaciones existentes en Badajoz (Castuera, Llerena y Azuaga) también beneficiaron estos recursos en Cáceres, en minas subterráneas situadas en las zonas de Berzocana y Plasenzuela.

El estaño fue un mineral importante que explotaron en los filones de Logrosán y en mineralizaciones filonianas y aluvionares relacionadas con el granito de Trujillo.

El hierro fue explotado por los romanos en yacimientos localizados mayoritariamente en la provincia de Badajoz, aunque también lo fue en La Aliseda, Cáceres, de lo cual son una prueba los escoriales que allí se encuentran.

Dada la gran relevancia económica y administrativa de Mérida, que llegó a ser la novena ciudad del Imperio, y el importante papel de comunicación de la región, tuvo posiblemente una no menor importancia la minería de rocas de construcción y ornamentales, que se utilizaban para la construcción de calzadas, puentes y edificios civiles. Hay que destacar las explotaciones de granito de Proserpina, cercanas a Mérida, y las de mármol, en la sierra de Alconera y en la Sierra de Carija.

Sin embargo, la zona extremeña no fue, a pesar de los ejemplos citados, una zona minera con gran desarrollo en la época de dominación romana sino, más bien, un nudo de comunicaciones y de tráfico y comercio de minerales (Junta de Extremadura, 1993 a), por su privilegiada situación entre zonas mineras más importantes, como la Faja Pirítica, Almadén, Sierra Morena y otras, incluyendo en ella el eje denominado Ruta de La Plata.

6.1.3. La minería en el medioevo

No se conservan referencias del **período visigodo**, ni restos arqueológicos relacionados con minería en este período (siglos VI y VII). Es de suponer que la actividad haya sido muy reducida y limitada a satisfacer las necesidades domésticas de una sociedad de carácter agrario y ganadero.

Igualmente, la época de la **dominación árabe** carece de referencias sobre minería, y no fue, salvo en casos muy concretos (por ejemplo Almadén) un periodo significativo de la actividad minera en la casi totalidad de España.

6.1.4. La minería en la edad moderna y contemporánea

El inicio de la Edad Moderna abre para España las posibilidades de aprovechamiento de los metales americanos, especialmente el oro y la plata. Por otra parte, la incongruencia de las leyes de aquella época hacía que, en ocasiones, todas las minas fuesen de la Corona o que ésta se reservase la mayor parte de los ingresos, lo que retraía la actividad de los mineros. A pesar de ello, existen referencias documentales que hablan de la existencia de concesiones para oro, cobre, plomo y plata en la región. Hubo varios intentos de relanzamiento de la exploración y de explotación promovidos por la Corona, sobre todo en tiempos de Felipe II y de Carlos III, aunque no se concretaron en un desarrollo importante de la minería.

Sí que había, sin embargo, desde mediados del siglo XVI, una inquietud por los temas mineros y existía un colectivo de aventureros y exploradores que buscaban fortuna en el sector de la minería, en el cual veían la manera de hacer fortuna. No debían ser ajenas a ello las noticias que se tenían de las fabulosas riquezas que proporcionaban las minas del nuevo mundo. No en vano en documentos de la época se menciona a veces el hallazgo de una mina como hallazgo de un «tesoro». Existen numerosas referencias documentales que hablan de la declaración de concesiones para oro, cobre, plomo y plata en la región, de registros de minas, de licencias para beneficiar minas, de veredictos en contenciosos sobre una mina determinada. La mayor parte de estas referencias tienen que ver con el oro y la plata, el plomo y el cobre. Muchas de ellas aparecen en el Registro y Relación General de las Minas de Castilla (Tomás González, 1832). A título de ejemplos, se menciona cómo, el 12/10/1607 se otorga permiso para beneficiar oro en Coria, el 12/05/1605 se ha descubierto en Mirabel un grano de oro de 800 reales, el 25/11/1563 se ha registrado una mina de oro y plata en El Cañuelo, el 6/10/1567 se registraron tres minas de oro en El Chirriato y cerca de La Codosera. Los lugares o parajes mencionados en estos documentos nos son familiares por cuanto coinciden con las zonas de la minería actual o de un pasado muy reciente: Membrío, Sierra de Gata, Coria, Plasenzuela, La Codosera, Cañaveral, Logrosán, Berzocana, Peraleda de San Román, Higuera de Albalat, Trujillo, etc.

No es sino hasta mediados del siglo XIX cuando puede hablarse en España, y como consecuencia, en Extremadura, de un gran impulso de la actividad minera. El contexto económico internacional, el enorme crecimiento inherente a la Revolución industrial y la creciente demanda de minerales que esta requirió, constituyeron el marco favorable para este desarrollo. A lo largo de la segunda mitad del siglo España se convirtió en una potencia minera que ocupó puestos de privilegio a escala mundial en su capacidad de producción de minerales, sobre todo de plomo y cinc, de hierro y de cobre. Todo ello se produjo, en gran medida, a través de la evolución de la legislación minera de la época, que creó un marco más favorable para los explotadores mineros y la entrada de capitales extranjeros, e impulsó la exploración y la apertura de minas.

Chastagnaret (2000), en un magnífico estudio sobre la minería española en el siglo XIX, esboza las etapas que marcaron su desarrollo hasta alcanzar el lugar prominente que lograría a finales del siglo.

Distingue este autor una primera etapa, desde finales del siglo XVIII hasta 1840, marcada por el «peso de la tradición» y caracterizada por la debilidad de las producciones, centradas fundamentalmente en el hierro hasta el primer decenio del XIX y, en los decenios siguientes, en el plomo (principal foco en la Sierra de Gádor) y el mercurio (Almadén). Desde el siglo XVI la actividad minera se regulaba por las Reales Ordenanzas de Felipe II (1584). En 1825 se reorganizó la Dirección General de Minas y se elaboró un proyecto para formación de una nueva Ley de Minas. El proyecto de ley que se fundamentaba en las Reales Ordenanzas, fue encomendado a D. Fausto de Elhuyar y fue aprobado por R.D. del 4 de julio de 1825. Era una Ley que resultaba anacrónica para el ámbito europeo, en plena Revolución Industrial (Sánchez, A., 1999), pero aseguraba la propiedad y el disfrute de los criaderos y se considera que está en el origen del renacer del sector minero.

Una segunda etapa, desde 1840 a 1880, significó el paso a la formación de una auténtica potencia minera. Desde 1860 a 1880 se produjo un grandísimo empuje de la actividad minera y sobre todo, el despegue las producciones de Zn, Fe, Cu, Ag y el aumento de la de plomo, ya iniciada anteriormente. Así mismo, tuvo lugar un crecimiento de la capacidad transformadora de los minerales (fundiciones, metalurgia). Hasta esa época los concentrados eran exportados a los grandes países europeos en los que se realizaban los procesos metalúrgicos. Este problema era particularmente grave en el caso de los minerales de plomo argentífero, que se exportaban directamente en la mayor parte de los casos, sin que se obtuviera la plata en nuestro país. Durante esta etapa tuvo lugar una sensible mejora técnológica en las instalaciones mineras y un crecimiento de la actividad metalúrgica.

El principal problema para el desarrollo de la minería y de la industria consumidora estribaba, en esta época, en la práctica inexistencia de comunicaciones adecuadas. En tanto algunas minas próximas a ríos navegables (aunque admitiendo pequeños tonelajes, como es el caso del Tajo) veían como sus producciones podían ser exportadas a otros lugares por vía fluvial y luego marítima, los centros mineros del interior sufrían la fuerte limitación de unos transportes rudimentarios y costosos, que suponían fuertes alteraciones en la regularidad de los suministros a los consumidores. En el último tercio del siglo XIX se produjo una mejora notable en las comunicaciones aunque, en el caso de Extremadura, puede decirse que este fue un factor que inhibió, en parte, el desarrollo de una minería moderna en algunos sectores.

Coincidió esta fase con el despegue de la construcción de ferrocarriles, que no sólo tuvo un importante efecto en sí misma, sino que también tuvo efectos colaterales desde el punto de vista de la formación de capitales y de la llegada de capitales extranjeros que, a partir de 1860 empezaron a invertirse en minería. En el ámbito legal, en 1859 se promulga una nueva Ley de Minas en la que se mantiene el principio de la libertad de minas, iniciado en la anterior legislación, y se contempla la posibilidad de acceder a la concesión por investigación o por registro.

Una tercera etapa, de 1880 a 1913, en la que se produjo una estabilización del sector minero, acompañada de progresos más ligeros, y que representó, salvo en recursos específicos el techo del esplendor minero en nuestro país. En 1869 se publicó un decreto estableciendo las Bases para una Nueva Legislación de Minas, que trataban de fomentar el desarrollo de la minería basándose en los principios de facilidad y seguridad para la concesión y deslinde claro entre suelo y subsuelo. Se publicó en un momento de entusiasmo por las ideas librecambistas y probablemente es excesivamente liberal, en particular en lo concerniente a las inversiones de capitales foráneos que, sin un capitalismo español capaz de competir, adquirieron los mejores yacimientos del país. Amparándose en tan liberal legislación, explotaron intensamente los criaderos, exportando los minerales, en algún caso hasta el 90% de la producción, a los países industrializados, obteniendo altísimos beneficios.

Es en este marco en el que se produce, asimismo, y aunque a escala más reducida que en otras grandes regiones mineras del país, el auge de la minería en Extremadura, sobre todo en Badajoz, por el mayor peso e importancia de la minería del Pb (Azuaga, Castuera) y del hierro en la industria minera del momento.

En función de la potencialidad de su territorio, la minería cacereña se desarrolló en relación con una serie de substancias, de las cuales las más significativas

fueron los fosfatos, el plomo (y la plata), el estaño y el wolframio, y el hierro, aunque también ha habido, eventualmente, pequeñas producciones de sustancias como litio (ambligonita), antimonio, asbestos, cuarzo, feldespatos, attapulgita

6.1.4.1. La minería de fosfatos

Los últimos decenios del siglo XVIII y la primera parte del siglo XIX, coincidiendo con la Revolución Industrial significaron en Europa occidental un fuerte aumento demográfico. Esta situación condujo a una gran preocupación por desarrollar la agricultura y mejorar sus rendimientos con nuevas técnicas agrícolas. El desarrollo de la agricultura requería un uso intensivo de fertilizantes para mejorar sus rendimientos. Como consecuencia, tuvo lugar una creciente demanda de fosfatos que, en la época, eran los constituyentes esenciales de los abonos. En esa época, el fosfato que se utilizaba en Europa era de origen orgánico: guano y huesos calcinados. Ante la escasez de esta materia prima, los fabricantes de abonos se aplicaron en la búsqueda por todo el mundo de yacimientos de fosfatos minerales. Los yacimientos de fosfato conocidos en aquellos tiempos eran muy escasos, por lo que el yacimiento de fosforita de Logrosán adquirió una gran importancia, y empezó a ser investigado para su posible aprovechamiento industrial.

La historia de la minería del fosfato en Logrosán ha sido estudiada por Boixereu, E. (2003). A través de la evolución de la minería de este centro puede comprenderse la de todo el sector.

Francia e Inglaterra estaban muy por delante de España y ya utilizaban los abonos minerales de fosfatos para mejorar sus rendimientos agrícolas. Ello llevó a sus mineros a buscar las minas de fosforita, por muy distantes que se hallasen. Los viajes geológicos que hacían ingleses y franceses a Extremadura no eran tan desinteresados ni casuales como podían parecer. Venían, entre otras cosas, a buscar el abono mineral extremeño, es decir las fosforitas.

Con estos precedentes, viaja a España, en 1843, el geólogo inglés Charles G. B. Daubeny (1795-1867) para investigar las minas de fosforita de Extremadura. El viaje fue subvencionado por la Real Sociedad Agrícola de Inglaterra que estaba interesada por la explotación de los fosfatos, visitando, en primer lugar, el famoso yacimiento de Logrosán. La primera cita sobre la existencia de fosforita en Logrosán se atribuye a Bowles, en 1775, si bien fue Proust, en 1791, quien describió por primera vez el fluorapatito a partir de muestras de minerales procedentes de Logrosán, a la que denominaban «piedra fosfórica de Extremadura».

En 1855, el desconocimiento del potencial minero de esta comarca fue objeto de discusiones parlamentarias, llegándose a presentar a las Cortes un proyecto de ley sobre las minas de fosforita de Logrosán. Como consecuencia de estas discusiones fueron comisionados Felipe Naranjo y Lino Peñuelas para reconocer dichos yacimientos, cuyas labores mineras se reducían en esa época a varias calicatas de menos de 4 m de profundidad. Estos autores publicaron la Memoria sobre la fosforita de Logrosán, en 1850, acompañada de un plano geológico, que fue duramente rebatida por Casiano de Prado, en 1858. Una muy detallada descripción de éstos yacimientos, que incluyen un mapa geológico en el que ya se señalan la práctica totalidad de los filones de fosforita, es la que publicaron Egozcue y Mallada (1876), miembros de la Comisión del Mapa Geológico de España (embrión del actual IGME), cuando ya se habían paralizado las labores de explotación.

La principal dificultad que tenían los yacimientos de Logrosán como, por otra parte, otros yacimientos de la provincia, para su puesta en marcha era la falta de comunicaciones. En aquella época, en la provincia de Cáceres solo había una carretera que estaba sin concluir. Esta carencia de vías de comunicación marcará el desarrollo de estas minas durante toda su historia, como se verá posteriormente.

Los primeros trabajos de explotación de los filones se iniciaron en el año 1863. Las labores acometidas sobre el filón La Costanaza eran en su mayoría a cielo abierto, y consistían en zanjas irregulares, algunas de ellas muy profundas. Las minas estuvieron activas hasta 1869, en que cerraron por desavenencias entre los propietarios. De todas formas, por aquella época no estaba extendido el uso de fertilizantes minerales en la agricultura extremeña, por lo que el mineral debía ser enviado a fábricas de fosfato situadas muy lejos (Salamanca) y las grandes dificultades en el transporte gravaban enormemente el precio del mineral, lo que paralizaba cualquier intento de negocio minero. De cualquier manera, aunque esta primera etapa de la explotación de las minas fue corta, reportó a Logrosán un gran desarrollo. Con el fin de trabajar en dichas minas se establecieron en la localidad gentes procedentes de otros lugares. Algunos de ellos tenían una gran formación técnica y científica, como el ingeniero José Roso y Barber (un ingeniero de Vinaroz, Castellón, que había venido a trabajar en los ferrocarriles de Extremadura y, más tarde, en las minas de fosforita de Logrosán). José fue el padre del insigne astrónomo y teósofo Mario Roso de Luna (1872-1931), conocido con el sobrenombre de «El Mago Rojo de Logrosán». Fue una persona muy conocida en el mundo intelectual español. Se licenció en Derecho, ejerciendo como abogado en Logrosán, por poco tiempo. Sus actividades preferidas fueron la filosofía, astronomía (descubrió un cometa que hoy lleva

su nombre), astrología, antropología, y la historia. En Miajadas, fundó la sociedad masónica Miajadas Libre junto con un grupo de personas de la pequeña burguesía local de la época

De 1907 a 1936 se extiende la etapa de explotación industrial de las minas de Logrosán. Tras casi treinta años de inactividad, las tareas de explotación se reanudaron hacia 1907, con gran vigor, bajo la dirección del ingeniero M. Martel. Las antiguas labores fueron desescombradas, se acometió una galería principal, empezando la explotación a 60 m por debajo de las anteriores. Las instalaciones contaban también con un laboratorio químico. En el año 1908 estaban ya realizados los pozos María, Calles, Magdalena y Consuelo, así como varias galerías.

En aquella época Paul Choffat (1909) publica en el *Bulletin de la Société Belge de Géologie*, una memoria sobre el yacimiento en la que realiza un detallado estudio sobre la mina, a la que considera el mejor filón de fosfato descubierto, al menos en Europa.

Entre los años 1910 y 1912 no hubo extracción de mineral, pero se aprovechó el mineral acumulado en las escombreras. A finales de 1912 se volvieron a poner en marcha, mediante un contrato con los arrendatarios H. Herold y Cia, domiciliados en Lisboa, de la Casa Mirat Hermanos, de Salamanca. En el año 1914, las labores alcanzaban los 80 m de profundidad. Toda la producción se vendía a la fábrica de abonos Mirat Hnos, de Salamanca. Prácticamente la totalidad de la producción de Logrosán se destinó a fabricar fertilizantes de esta empresa. Con el fin de beneficiar los minerales de ley inferior al 60%, se instaló, frente al Pozo María, una fábrica de superfosfatos. El ácido sulfúrico necesario para la producción procedía, en una primera etapa, de Peñarroya (Córdoba).

El mineral se transportaba a Cáceres en yuntas de bueyes con carros de 1.800 kg cada uno, formándose caravanas de cinco o seis carros. Ocasionalmente, cuando las condiciones del camino lo permitían, se facturaba mineral a la estación de ferrocarril de Villanueva de la Serena, hasta que, hacia 1917, se adquirieron cuatro camiones, de 5 t de capacidad cada uno, que regresaban con ácido sulfúrico. De esa época data el proyecto de un ferrocarril que uniría Logrosán con Cáceres, vía Trujillo.

La mina La Costanaza representaba por aquel entonces el yacimiento más importante de esta sustancia en España, y sin ninguna duda era la base de la prosperidad de la región y centro de trabajo y bienestar de ella. El mineral se destinaba a las estaciones de ferrocarril de Cáceres, Oropesa o Villanueva de la Serena. Los elevados costes del transporte gravaban de gran manera el precio del fosfato: si extraer 1 tonelada de mineral costaba 30 pts, transportarlo a la estación de Oropesa costaba 65 pts. La situación era difícil de sostener y, a partir de 1922, la producción se fue reduciendo un 50% anual. La antigua fábrica de superfosfatos fue desarmada y en su lugar, se montó una fábrica de ácido sulfúrico, que fue inaugurada en 1923. Un desgraciado incendio se desató en la planta de ácido sulfúrico en el año 1928, dañó gravemente las instalaciones, quedando totalmente inutilizadas. Como consecuencia, toda la producción de ácido sulfúrico se trasladó desde entonces a la fábrica de Villanueva de la Serena. Durante la década de los años 30, las labores continuaron más o menos al mismo ritmo, pero el mineral era cada vez más pobre, por lo que se tuvieron que instalar plantas de estrío y flotación, con el fin de aumentar la concentración del mineral.

En 1936 la minería en Logrosán entra en franco declive hasta el cierre de las explotaciones en 1946. Durante el periodo de la Guerra Civil española la comunicación entre Logrosán y Villanueva de la Serena quedó interrumpida, por encontrarse ambas localidades en bandos distintos. Como la fábrica de superfosfatos se abastecía de ácido sulfúrico procedente de Villanueva, la producción de fosfatos se paralizó. Al terminar la contienda, las dificultades en el transporte no permitían dar salida a los minerales, por lo que resultaba muy difícil recuperar el ritmo de producción de los años anteriores. Los trabajos de explotación subterránea finalizaron en el año 1944, por agotamiento de reservas; el mineral que quedó por explotar tenía una ley del 40% de fosfato tricálcico con el que no se podía fabricar el superfosfato del 11% de ácido fosfórico soluble, mínimo a que obligaba la legislación vigente. Durante los dos años siguientes no se realizó arranque, aprovechándose el mineral de las escombreras. Las continuas dificultades en el suministro de ácido sulfúrico provocaron la clausura definitiva de la fábrica.

Entre los años 1907 y 1944, la mina la Costanaza de Logrosán produjo en total alrededor de 200.000 t de mineral, aproximadamente el 50% de la producción nacional de fosfatos. El cierre coincidió con el descubrimiento de los grandes yacimientos sedimentarios de fosfatos, que abarataron enormemente los precios a nivel mundial, resultando, a partir de entonces, antieconómico el beneficio subterráneo de los filones de apatito.

El yacimiento de fosfato de Aldea Moret, Cáceres (Junta de Extremadura, 1993a), se explotó casi ininterrumpidamente entre 1864 y 1960, en los últimos decenios por la sociedad española Unión Española de Explosivos, S.A. Sus inicios coinciden en el tiempo, como se ve, con el *boom* de los fosfatos y la apertura de los otros principales distritos en Cáceres, Logrosán y Zarza La Mayor-Ceclavín. Se calcula que de él se han extraído aproximadamente 1,6 Mt de mineral con una ley media del 21% de P_2O_5. Se explotaron varios filones por minería subterránea en cinco plantas

hasta los 185 m de profundidad, aunque algunos de ellos fueron trabajados a cielo abierto (Esmeralda, en corta de 100 m de profundidad). Los más importantes fueron "Abundancia", "San Salvador", "Esmeralda", "San Eugenio", "Labradora" y "Casualidad".

En el **distrito de Zarza La Mayor-Ceclavín** hay un grupo de filones intragraníticos con fosforita que fueron explotados a partir de 1860, principalmente por compañías mineras inglesas y mediante labores superficiales y subterráneas. El comienzo de las investigaciones y de la explotación fueron motivados por la atención e interés que en Europa había en la época por la fosforita para abonos y por el detonante que supuso el comienzo de la actividad en la zona de Logrosán. La producción, que en los años 1870-1880 era de unos miles de toneladas de mineral en todo el distrito, era transportada por barcazas a Lisboa por el río Tajo.

Además de estos centros productores, cuyos inicios y devenir fueron bastante similares, hubo otras pequeñas explotaciones, de menor importancia, en el batolito de Alburquerque y en la Aliseda.

En las figuras 6.1 y 6.2, confeccionadas con datos extraídos de la Estadística Minera de España, que suministra datos mineros desde 1861, se refleja la evolución de producciones y del número de explotaciones

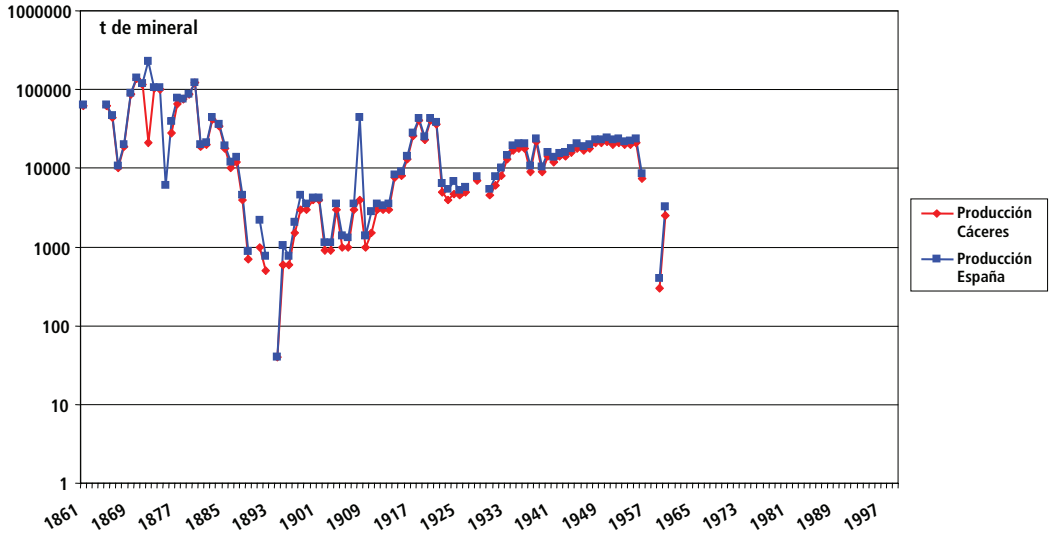


Figura 6.1. Evolución histórica de las producciones de fosforita de Cáceres y del conjunto de España, expresadas en toneladas de concentrados (Fuente: Estadística Minera de España)

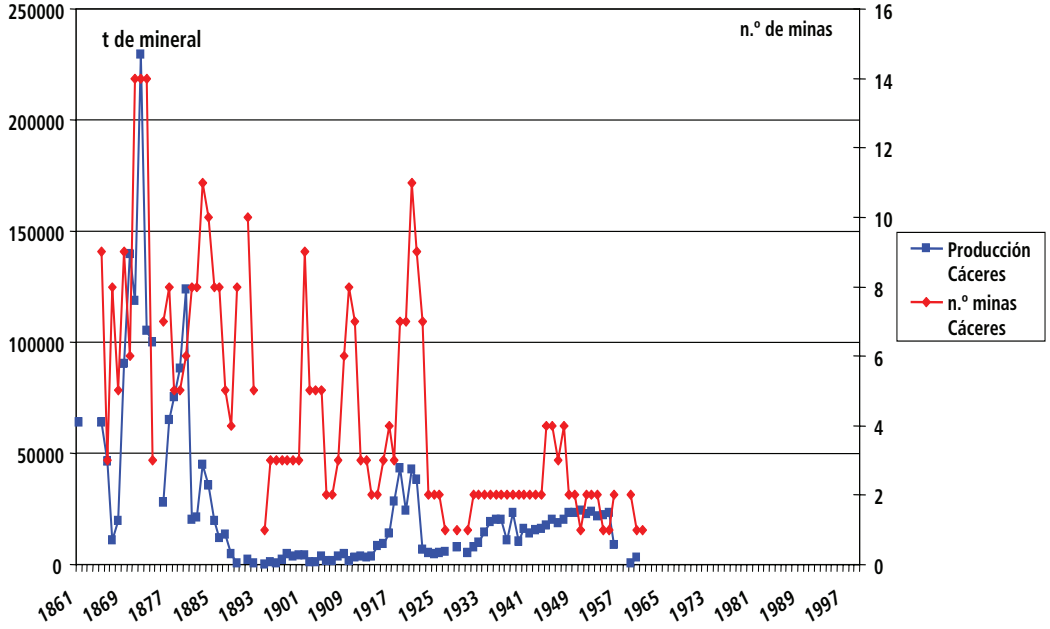


Figura 6.2. Evolución histórica del número de explotaciones y de la producción de fosforita en Extremadura (Fuente: Estadística Minera

de fosforita. En ellas puede verse como la producción española ha estado supeditada prácticamente al ciento por ciento a la aportación de la producción cacereña. Por otra parte, las circunstancias descritas en la evolución de la actividad minera, sobre todo de Logrosán, explican los cambios de tendencia e inflexiones en la producción global. En los treinta años de inactividad que tuvo antes de 1907, año en que se reanudó la explotación de las minas de Logrosán, la producción global sufre una depresión evidente, a pesar de que el número de explotaciones es prácticamente el mismo. Ello demuestra el elevado peso relativo que tuvo el distrito de Logrosán en la minería de fosfatos cacereña y en la española.

6.1.4.2. La minería del plomo y del cinc (y plata)

A diferencia de los fosfatos, que constituyen un recurso que identifica a la minería cacereña con respecto a la pacense, los minerales de plomo y cinc dieron lugar, en el siglo pasado y en el actual, a una actividad minera mucho más importante en Badajoz (Castuera, Azuaga) que en Cáceres. Aún así, y aunque suponiendo una aportación importante a la producción nacional, la minería del plomo extremeña estuvo siempre subordinada a la de regiones próximas (Linares, Córdoba, Sierra Morena). No puede, sin embargo, menospreciarse la minería de estos metales que, desde épocas muy antiguas, fueron extraídos fundamentalmente del distrito de Plasenzuela (en el que se producían concentrados de plomo con gran contenido de plata) y de los de Deleitosa-Higuera de Albalat, de Berzocana (San Roque, Aldeacentenera), estando en éstas últimas la galena subordinada a la esfalerita.

Desde sus inicios la minería de los yacimientos de plomo-cinc era en realidad una minería del plomo y de la plata. La mayor parte de las mineralizaciones extremeñas, en Plasenzuela, en la zona de Ibor, producen minerales argentíferos e incluso, en algunos casos (Higuera de Albalat y otros), auríferos. Por otra parte, la plata y el plomo eran metales muy valorados pero el cinc no tenía apenas uso.

Por ello, ya desde tiempos antiguos, hay indicios de actividades extractivas de estos metales en la zona oriental de Cáceres, en el Anticlinal de Ibor y en Plasenzuela, dónde las menas de plomo eran, como se ha dicho, argentíferas. Las referencias antiguas de registros de minas, de licencias para el beneficio de minerales, son muy numerosas en estas zonas ya desde el siglo XVI. Sin duda hubo pequeñas unidades de explotación dispersas en esas áreas con producciones muy pequeñas. En las zonas de Berzocana e Ibor, numerosas pequeñas minas eran trabajadas fraudulentamente en tiempos de la primera y segunda guerra carlista, sin concesión ninguna, fundiendo el plomo en pequeños hornos o boliches (Revista de Minería y Metalurgia). Esta situación no debió cambiar mucho unos años después, pues las estadísticas mineras no suministran dato de producción de plomo en momentos en que según otras fuentes había minas en actividad.

Empieza una minería más ambiciosa a partir de mediados del siglo XIX. Se trata de minas pequeñas con ciclos productivos cortos, que explotaban mineralizaciones filonianas, irregulares por arrosariadas, a menudo con minerales emborrascados difíciles de concentrar, en estructuras subverticales y con poco tonelaje. A las dificultades técnicas se añadía uno de los principales problemas de la minería en la Extremadura del siglo XIX, que ya ha sido mencionada en el apartado relativo a los fosfatos: el de la escasez de las comunicaciones y el consiguiente de dar salida al mineral hacia centros de consumo en condiciones económicas. Sobre todo, teniendo en cuenta que en muchas de esas explotaciones, el mineral era exportado a Inglaterra (minerales de Plasenzuela). Los costes de transporte del mineral, a lomos de mulas o en carros, compensaban difícilmente los costes de extracción. Por otra parte (Chastagneret, 2000), no había o eran muy escasas en España instalaciones metalúrgicas modernas que permitieran una recuperación económica de subproductos en los concentrados de plomo. Las fundiciones inglesas pagaban el contenido en plata pero no el propio plomo.

La mina San Roque fue trabajada por primera vez en 1850, siendo abandonada hasta que en 1898 fue concedida a una compañía belga. Fue pues explotada, con interrupciones, en minería subterránea (hasta el nivel-80m), por la compañía Minas Metálicas de Extremadura, con sede en Bruselas, desde finales del siglo XIX hasta casi mediado el XX. En el año 1908, la producción de Zn era exportada a Amberes (628 t de blenda) y la de Pb era llevada a Cartagena (124 t de galena). Poco después paró su actividad, por los elevados costes de transporte a Cáceres y continuó así a causa de las dificultades económicas que para la empresa belga significó la primera guerra mundial. Se recuperó la mina en 1917 y en 1918 se lavaron las escombreras, reiniciándose la producción poco después. En 1921 se instaló en Trujillo una fábrica para la desulfuración de las blendas y obtención de ácido sulfúrico, que era aprovechado para la fabricación de superfosfatos. Aún así, las producciones en los años siguientes no sobrepasaban unos centenares de toneladas de concentrados. Con actividad intermitente se llegó al año 1950 en que se produjo el cierre definitivo. Trayectorias similares tuvieron otras de las minas significativas de la comarca como las de Higuera de Albalat (minas Emilia y Liriones). Se empezaron a explotar en 1856, aunque lo habían sido ya anteriormente (minería romana), continuando su laboreo hasta los años 1880. Fueron abandonadas entonces, estando inactivas hasta 1906, año en que se recupera-

ron las labores. La primera guerra mundial significó otro cierre y, pasada la guerra, siguió la actividad con intermitencias hasta finales de los años 1920.

Hay que recordar que en el distrito de Plasenzuela ya hubo actividad minera romana, de la que dan prueba los escoriales que aún hoy existen. En este distrito, tras su explotación en época de la dominación romana, se volvió a iniciar el laboreo en 1849 durando esta primera fase de actividad hasta 1865. Una explotación más racional y ordenada tuvo lugar entre 1873 a 1894. Las labores incluían varios pozos que superaban los 100 m de profundidad. En 1875 la leyes de plomo de las minas de Plasenzuela variaban entre 20 y 48% de plomo, con entre 600 g y 3 kg de plata. La explotación de los principales filones se inició hacia 1860 y finalizó entre los años 1908 (La Sevillana) y 1914 (La Serafina), posiblemente por las bajas cotizaciones del plomo en vísperas de la primera guerra mundial. En las minas de la zona de Abadía-Guijo de Galisteo, de Brozas, de río Salor y de La Codosera, la actividad tuvo lugar muy a finales del siglo XIX y cesó hacia 1918. A partir de estas fechas, la producción cacereña de plomo provino de las minas de la zona de Aldeacentenera.

En las figuras 6.3 y 6.4 se representa comparativamente la evolución de producciones y número de explotaciones a escala extremeña y nacional, en las que puede

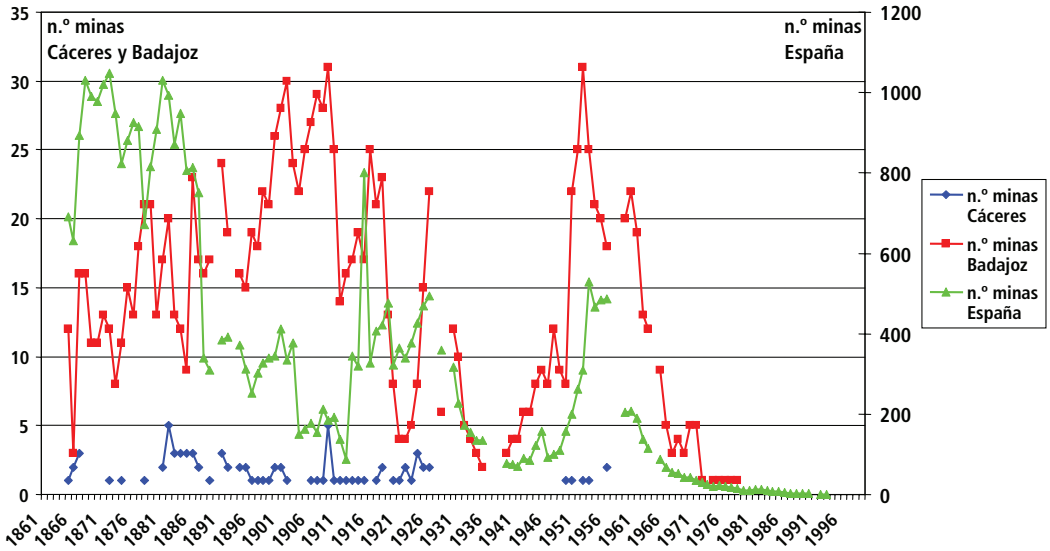


Figura 6.3. Evolución histórica del número de explotaciones mineras con producción de concentrados de plomo y de plomo argentífero en Extremadura y España (Fuente: Estadística Minera de España)

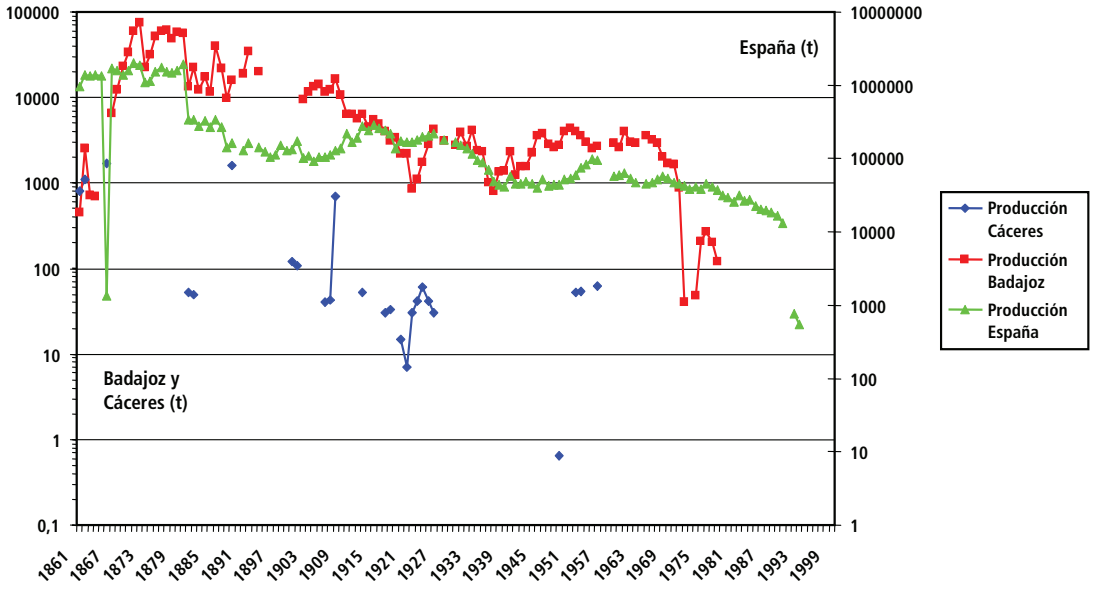


Figura 6.4. Evolución histórica de la producción de concentrados de plomo y de plomo argentífero en Badajoz, Cáceres y España (Fuente: Estadística Minera de España)

apreciarse la importancia relativa de las provincias extremeñas, entre ellas y con respecto al conjunto de España, así como rasgos como el carácter intermitente de la minería del plomo cacereña. Las producciones de algunos años en la década de 1950, provienen probablemente de relavados de escombreras o de la reactivación temporal de algunas antiguas minas. En las figuras 6.5 y 6.6, se expresan parámetros similares a los de los gráficos anteriores para el cinc, que se recuperó, aunque con producciones pequeñas, de las minas del distrito de San Roque (San Roque, Piecito, Piojo) en las que la esfalerita era el mineral metálico mayoritario.

6.1.4.3. La minería del antimonio

A diferencia de Badajoz, provincia en la que el Sb, aunque con producciones pequeñas, tuvo una presencia significativa en la actividad minera, Cáceres hizo una aportación simbólica en los años 1898 y 1904 con una producción pequeña de la mina Mari Rosa, aunque significativa a la escala nacional, por la muy baja actividad de este sector en el resto del país. En los años 1960-80 hubo, asimismo, pequeñas producciones provenientes de la misma explotación que ni siquiera quedan reflejadas en la Estadística Minera de España

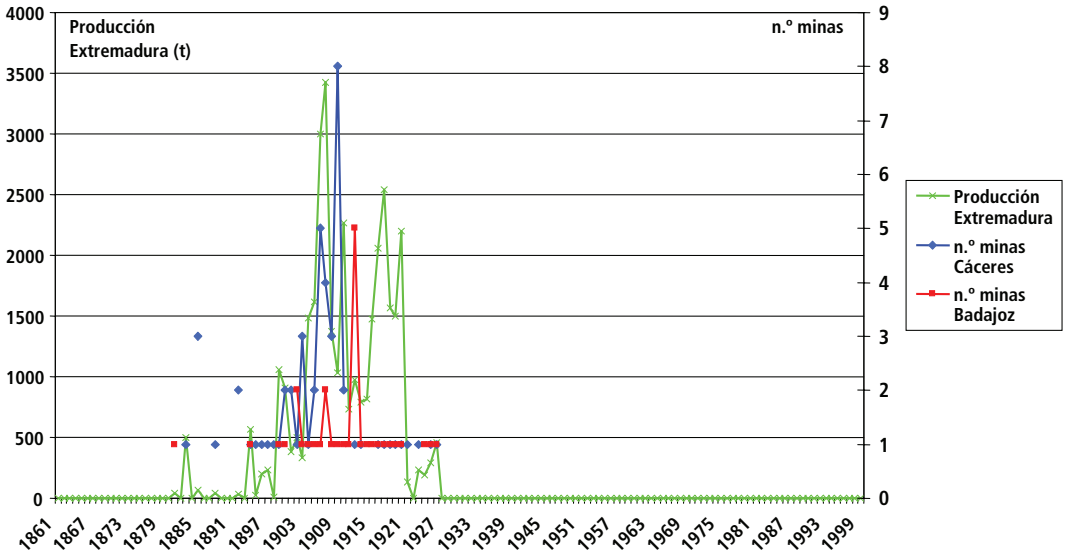


Figura 6.5. Evolución de la producción de concentrados de cinc de Extremadura y del número de explotaciones productoras de concentrados de cinc (Fuente: estadística Minera de España)

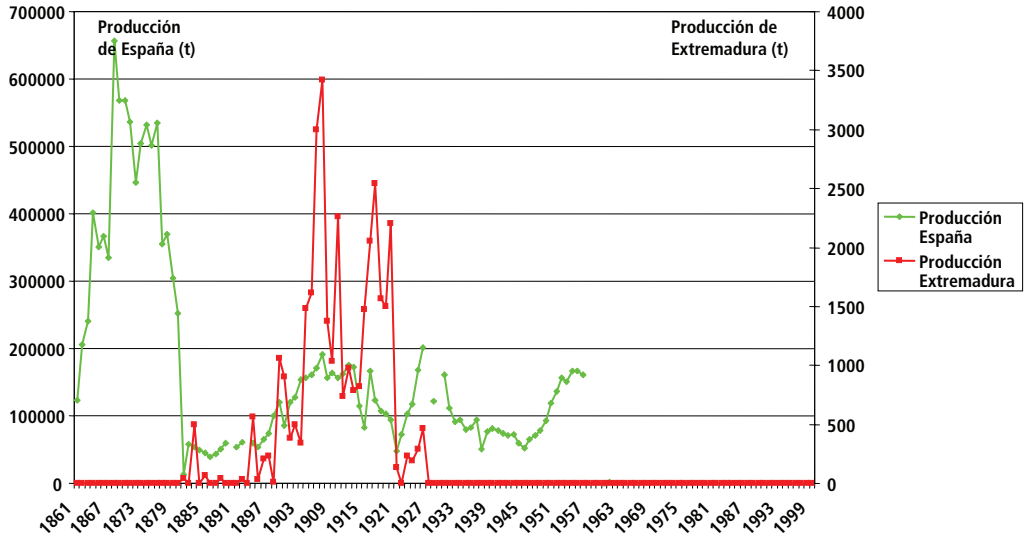


Figura 6.6. Comparación entre la evolución de las producciones de concentrados de cinc de España y Extremadura (Fuente: Estadística Minera de España)

Puede observarse (Figuras 6.7 y 6.8) la escasa y muy ocasional incidencia de las explotaciones de Sb cacereñas a escala nacional. Muy diferente es el caso de minería pacense de Sb, algo más continua en el tiempo en los años 1960 a 1980, periodo en el cual la producción de Badajoz constituía prácticamente el total de la producción nacional. Es significativa, en cualquier caso, la extrema irregularidad del número de explotaciones y de la producción a escala nacional, lo que demuestra la sensibilidad de este recurso ante los cambios de factores económicos y tecnológicos.

6.1.4.4. La minería del estaño y del wolframio

Como se ha visto anteriormente, estaño y wolframio son metales que aparecen frecuentemente asociados en las mineralizaciones, aunque también se encuentran en Cáceres filones de cuarzo-casiterita y otros de cuarzo- wolframita o scheelita exclusivamente. Así como el estaño es uno de los metales buscados y extraídos desde hace miles de años, el wolframio no lo ha sido, pues su uso industrial, y por ello su interés, no se han puesto de manifiesto hasta el siglo XX.

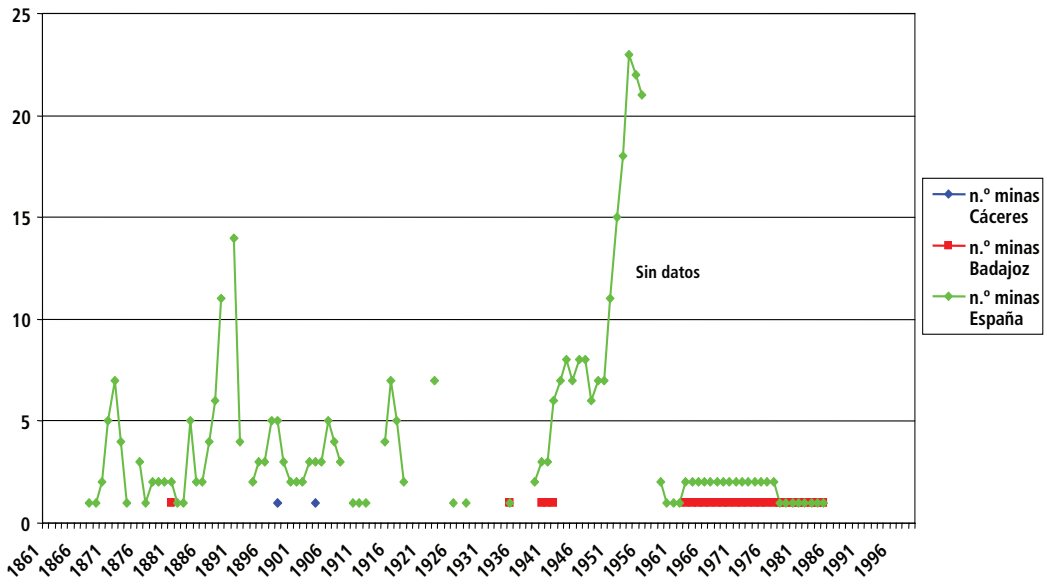


Figura 6.7. Evolución del número de explotaciones mineras de antimonio en Extremadura y en España (Fuente: Estadística Minera de España)

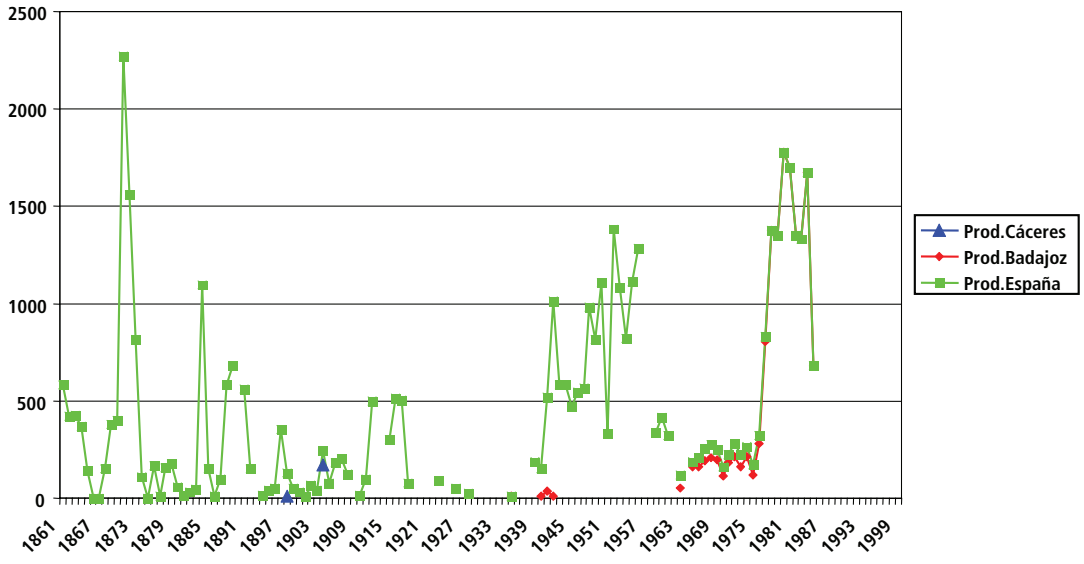


Figura 6.8. Evolución de las producciones de concentrados de antimonio (toneladas) de Extremadura y España (Fuente: Estadística Minera de España)

Por todo ello, las mineralizaciones de Sn o las de Sn-W han sido objeto de explotación histórica, aún cuando en estas últimas los minerales de W fueran desechados. Por el contrario, las mineralizaciones de W sin Sn, no han empezado a beneficiarse hasta el siglo pasado. Este hecho puede ya comprobarse en las Figuras 6.9, 6.10, 6.11 y 6.12, en las que aparecen el número de explotaciones y las producciones de ambos metales a escala provincial y nacional.

Puede verse (Figuras 6.11 y 6.12) como en el siglo pasado se produce un relativo repunte de la minería del

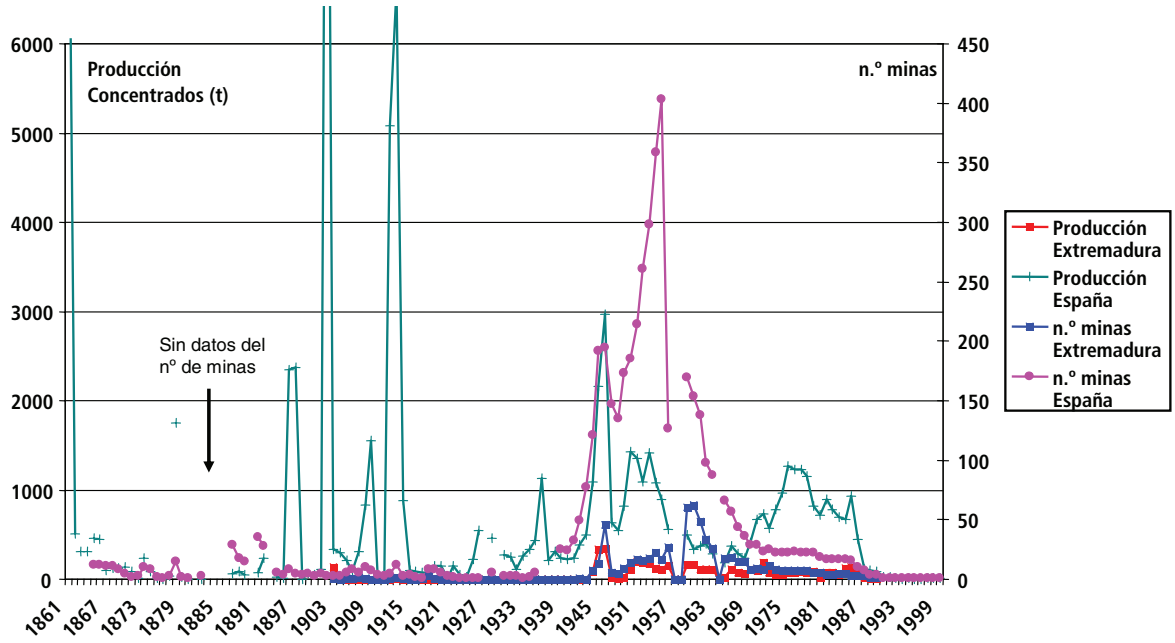


Figura 6.9. Evolución histórica de las producciones de concentrados de estaño de Extremadura y del número de explotaciones de estaño y de wolframio productoras de concentrados de estaño (Fuente: Estadística minera de España)

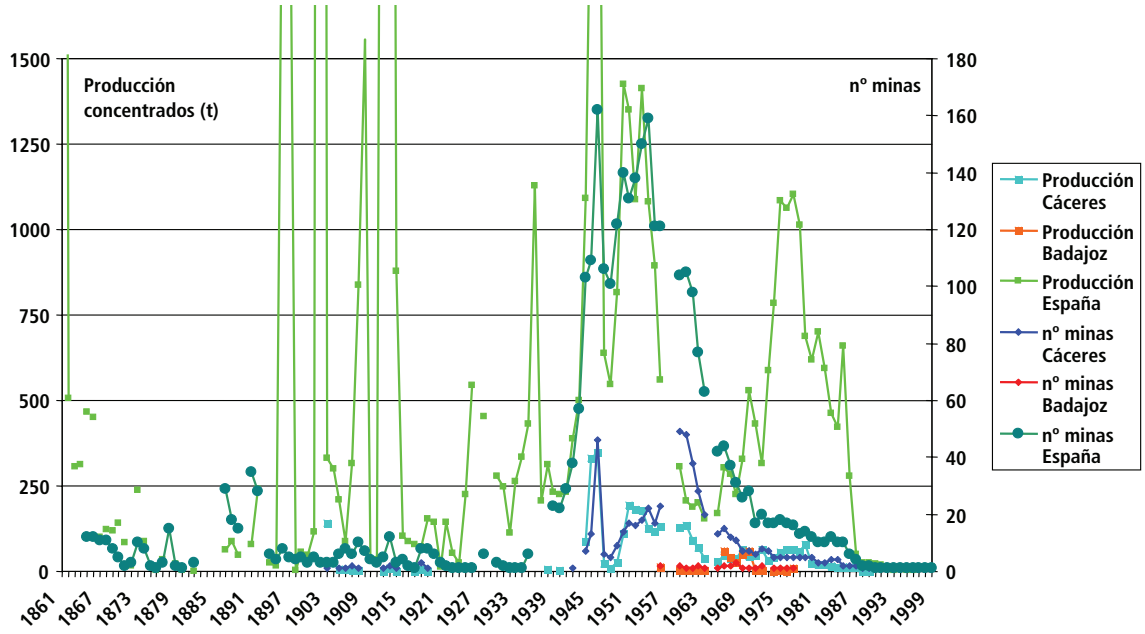


Figura 6.10. Evolución histórica de la minería del estaño en Extremadura. Número de explotaciones y producciones de concentrados de estaño en Cáceres y Badajoz (Fuente: Estadística Minera de España)

wolframio y del estaño, tanto en España como en Extremadura (Cáceres) después de la segunda guerra mundial y hasta los años 1970, favorecido por cotizaciones altas del metal. Llegó a haber más de cuarenta explotaciones en marcha. Se trataba sin embargo, en general, de operaciones de poca entidad, muy poco tecnificadas, de minería casi artesanal, llevadas por «aventureros» que trabajaban al «kileo». Eran contadas las explotaciones de cierta envergadura y estas fueron las que perduraron más tiempo, hasta los años 1980 (La Parrilla, por ejemplo).

Se observa también, en las figuras mencionadas, un cierto desfase entre la situación en Extremadura y en

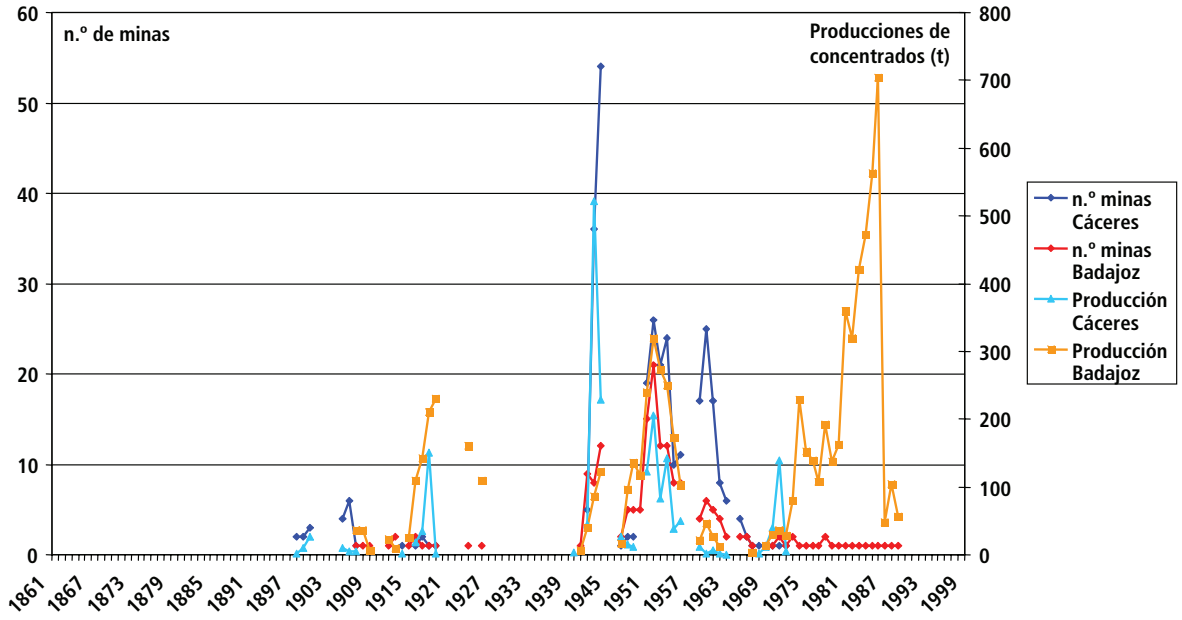


Figura 6.11. Evolución histórica del número de explotaciones mineras y de las producciones de concentrados de wolframio (wolframita y scheelita) (Fuente: Estadística Minera de España).

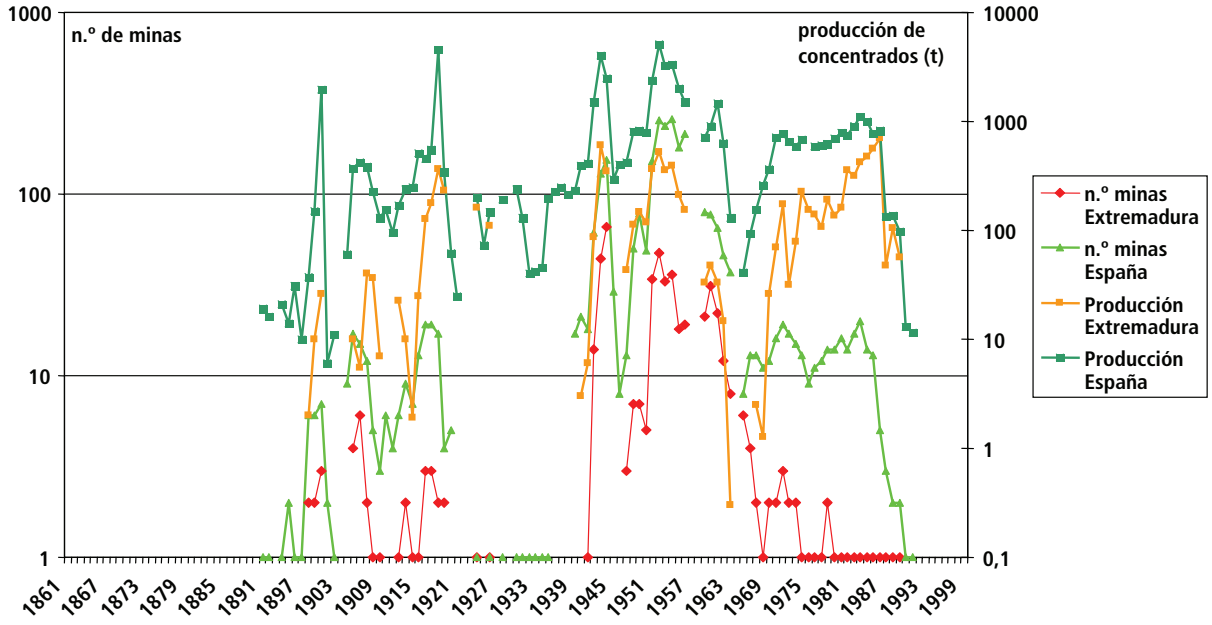


Figura 6.12. Evolución histórica del número de explotaciones mineras y de las producciones de minerales de wolframio de Extremadura y del conjunto de España. (Fuente: estadística Minera de España)

el contexto español. Después de 1945, la importancia relativa de la minería extremeña del Sn, aumenta hacia los años 70 y 80. Por otra parte es llamativo el hecho de que anteriormente a la guerra civil española, la aportación extremeña al total nacional fuera casi inapreciable, así como el hecho de que los grandes máximos o picos de producción en España (1895-96, 1902, 1909, 1913), en los que se llegaron a alcanzar las 12.000 toneladas de concentrados provinieran de un número mucho menor de explotaciones de las que existieron después de la guerra. Hay que pensar que las circunstancias en los años 1950-1960 (llegó a haber más de 400 centros productores de Sn) favorecieran la minería pequeña y de rapiña.

6.1.4.5. La minería del hierro

La minería del hierro ha tenido un peso apreciable en el conjunto de la minería extremeña, aunque su implantación ha sido muy desigual en las dos provincias. Así como en Badajoz ha habido un distrito importante, que ha tenido producción, con algunos periodos de inactividad, desde finales del siglo XIX-hasta 1977, en la zona de Jerez de Los Caballeros-Fregenal-Burguillos, en Cáceres las producciones han sido anecdóticas, de muy escasa duración y centradas en una única explotación. En la zona de Jerez de los Caballeros, entre una y 10 explotaciones fueron productivas en los periodos 1865-1887, 190-1922, 1928-1932- 1948-1956 y 1959-1981. Entre 1959 y 1963 se produjo el máximo de actividad, con hasta 32 centros productores y producciones de 20.000-250.000 t. Este periodo coincide, aunque menos prolongado, con el de máximos de la minería de Fe española que, entre los años 1955 y 1986 alcanzó producciones de más de 5Mt, con un máximo de 8,3 Mt en 1980. Aunque las reservas de magnetita puestas de manifiesto en el grupo San Guillermo y en La Berrona son importantes (más de 55 Mt), el alto contenido en álcalis de los minerales y su rechazo por las siderúrgicas condujo al cierre de las minas y a la no extracción de los recursos existentes. En el caso de Cáceres, la Estadística Minera de España censa una única explotación, con períodos de actividad muy cortos en los años 1894, 1911-1914, 1952, 1956, 1960, 1911-1914, y producciones del orden de unas decenas de toneladas, sin que se conozca a que mina se refiere (Figura 6.13).

6.1.4.6. La minería del litio

Se menciona la minería del litio por cuanto que, aún siendo de muy pequeña entidad, es significativa con respecto al total de la minería española de esta sustancia, habiendo representado en algunos momentos la totalidad de la producción nacional. Las mineralizaciones de litio existentes en Cáceres contienen fundamentalmente tres minerales de este metal, ambligonita, lepidolita y espodumena. Aunque susceptibles de diferentes usos, desde los puramente químicos a los metalúrgicos (aleaciones para altas tecnologías,

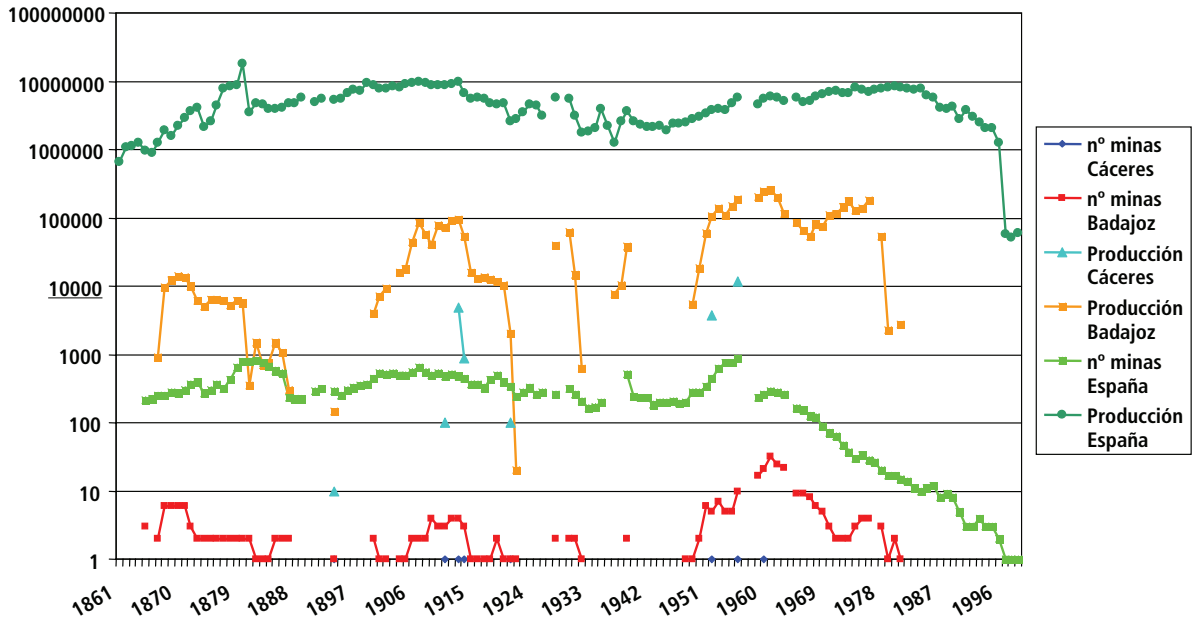


Figura 6.13. Evolución histórica del número de explotaciones mineras de hierro y de las producciones de Extremadura y del conjunto de España (Fuente: Estadística Minera de España)

industria aeroespacial), o en la fabricación de baterías, los concentrados producidos se han destinado en su mayoría a la industria cerámica, como aditivos que mejoran los procesos de fusión. Los concentrados de litio extraídos y comercializados han sido los de ambligonita (Trasquilón, Valdeflórez, las Navas) aunque es posible que se hayan vendido pequeñas partidas de los otros minerales o del todo uno pegmatítico (conteniendo a la vez los tres tipos de mineral) bajo el epígrafe de ambligonita, en el caso de Las Navas. En Trasquílón y Valdeflórez sí que preparaban acopios de ambligonita como subproducto de la producción de casiterita. La producción ha sido intermitente y se remonta a principios de siglo. Ya se reflejan producciones en los años 1903 a 1908, 1912 a 1920, 1942 a 1944 y 1951 a 1956. En esta última fase estaban operativas tres explotaciones (Figura 6.14).

6.1.4.7. Minería del uranio

Han existido, desde 1967, varias explotaciones de minerales radioactivos en Extremadura, tanto en Badajoz como en Cáceres, fruto de las investigaciones realizadas por la Junta de Energía Nuclear en años anteriores. Hay que citar, en Cáceres, explotaciones de muy diversa entidad, que se iniciaron desde mediados de los 1950, y de las cuales las más significativas fueron las de Los Ratones, La Zafrilla, El Bodegón, la Cantera de Doña Irlanda, El Peñascal, La Gargüera, La Dehesilla. Se cita, sin embargo, una producción anterior de 1 t en 1913, en Badajoz.

Las producciones de concentrados han sido generalmente algo más elevadas en Badajoz que en Cáceres, y han provenido de 2-3 minas en cada provincia (figura 6.15). La última contribución provino de la mina de La Haba, dónde ENUSA tenía una planta experimental de concentrados, que cerró en 1990. En los últimos años, se ha mantenido una actividad de exploración por parte de un consorcio entre el Estado Español y CISA.

6.1.4.8 Minería de otros recursos

Además de las sustancias mencionadas anteriormente, en Extremadura, y más concretamente en Cáceres, ha habido producción de otros varios minerales, aunque su continuidad e importancia han sido meramente simbólicas a la escala nacional.

Hay que mencionar el Cu, que salvo alguna decena de toneladas de concentrado en los años 1895 y 1913, provenientes de minería de piritas ferrocobrizas, presenta una producción algo mayor, de unas centenas de toneladas procedentes de cáscara de cobre, en los años 1973-1980. En la provincia de Badajoz, sin haber existido una tradición significativa en este metal, ha tenido lugar una actividad extractiva algo más continua y de mayor volumen.

No ha habido, en Cáceres, actividad significativa en el sector de la baritina, a diferencia de en Badajoz. La actividad extractiva de otras sustancias, como arsé-

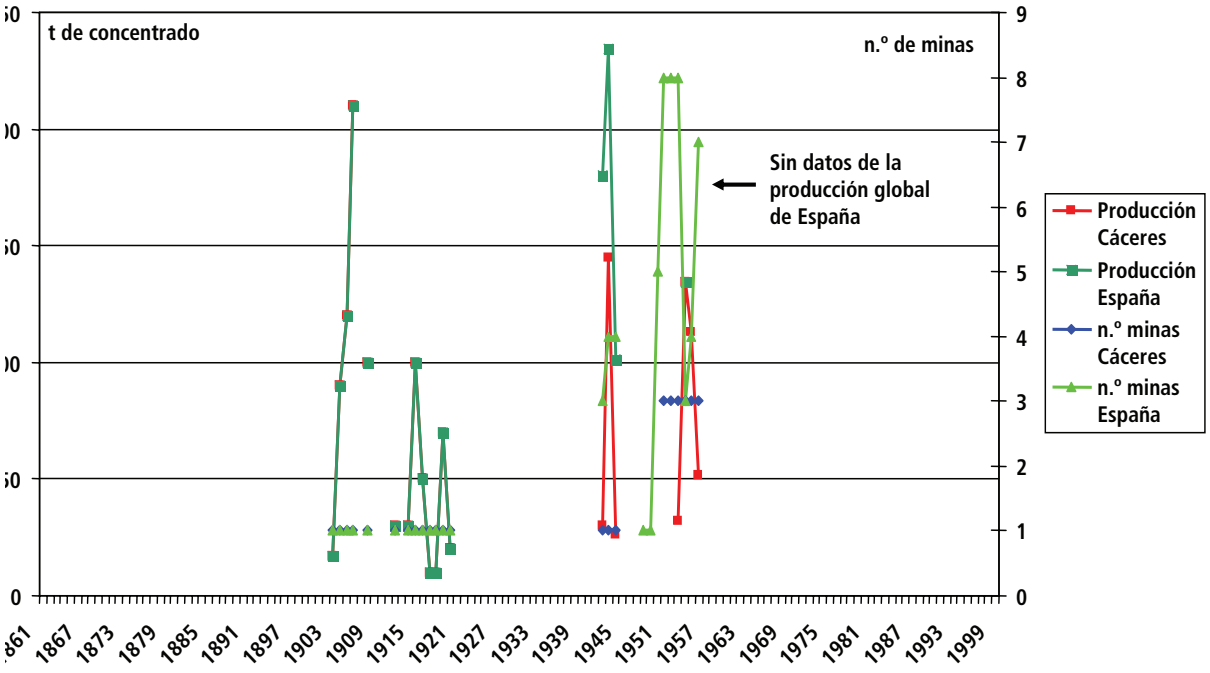


Figura 6.14. Evolución histórica del número de explotaciones mineras de ambligonita y de las producciones de Extremadura y España (Fuente: Estadística Minera de España)

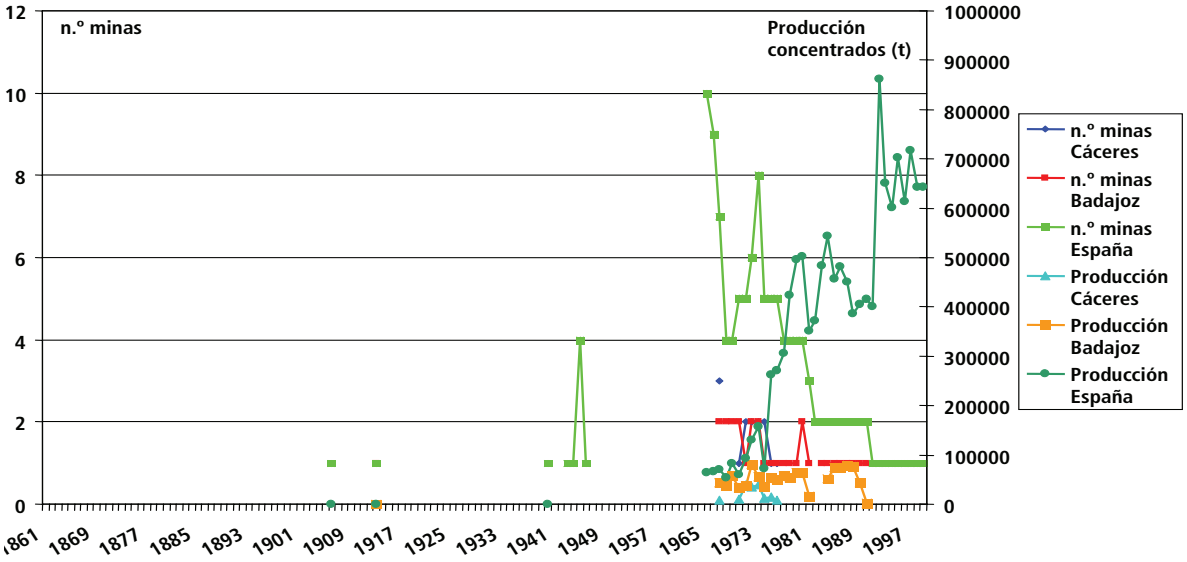


Figura 6.15. Evolución histórica del número de explotaciones mineras de uranio y de las producciones de Extremadura y de España (Fuente: Estadística Minera de España)

nico, cuarzo, feldespatos, caolín han sido, así mismo, muy puntuales en el tiempo y de baja intensidad.

Si que tiene peso, por cuanto está actualmente en actividad y por sus posibilidades de desarrollo, el sector de la attapulgita. MITOSA (Minas de Torrejón, S.A.), filial de TOLSA está explotando desde hace unos años el yacimiento de Torrejón El Rubio en Cáceres, yacimiento encontrado en 1957. Las producciones son del orden de unos miles de toneladas/año (3.230 t en 2001). Teniendo en cuenta que las reservas ascienden a 30 Mt (2,2 Mt seguras) esta operación minera tiene asegurada una vida para las próximas décadas, salvo variaciones de mercado importantes.

7. Bibliografía

Ábalos, B. 1990. *Cinemática y mecanismos de la deformación en régimen de transpresión. Evolución estructural y metamórfica de la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba.* Tesis Doctoral, Univ. del País Vasco, 430p.

Ábalos, B. y Eguiluz, L. 1989. "Structural analysis of deformed early lineations in blayquartzites from the central Badajoz-Córdoba Shear Zone (Iberian Variscan Fold Belt)". *Rev. Soc. Geol. España*, 2, 95-102.

Ábalos, B.; Gil Ibarguchi, J.I. y Eguiluz, L. 1991. "Cadomian subduction/collision and Variscan transpression in the Badajoz-Córdoba shear belt, southwest Spain". *Tectonophysics*,199, 51-72.

Aizpurúa, J., Gumiel, P., y Pineda, A. 1982. "Introducción a los yacimientos de fosfato del Macizo Ibérico meridional". *Bol. Geol. Min.*, 93 (5), 390-414.

Alarcón, M.; Fenoll Hach-Alí, P.; Pascual, E. y Rodríguez Gordillo, J. 1985. "El *stock* granodiorítico de Garlitos (Badajoz) y las mineralizaciones filonianas asociadas". *Bol. R. Soc. Esp, de Min*, V 8 , 181-195.

Alcalde, C., de Las Llanderas, A. 1993. «El oro en Extremadura». *Publicaciones del Museo de Geología de Extremadura*, n.º *4*, 27-39.

Almarza, J.; Frutos, D.; Manso, R.; Marín, F.; Ruiz, J.; Ríos, L. M. 1984. "El yacimiento de uranio de D.Benito, investigaciones geológicas y mineras e ideas genéticas". *VII Congreso Internacional de Minería y Metalúrgia*. T I. Barcelona ,328-351.

Almela, A., Alvarado, M., Felgueroso, C., y Quintero, I. 1962. "Estudio geológico de la región de Almadén". *Bol. Geol. Min.*, 83, 193-327.

Álvarez Nava, H., García Casquero, J.L., Gil Toja, A., Hernández Urroz, J., Lorenzo Álvarez, S., López Díaz, F., Mira López, M., Monteserín, V., Nozal, F., Pardo, M.V., Picart, J., Robles, R., Santamaría, J., y Solé, F.J. 1988. "Unidades litoestratigráficas de los materiales Precámbrico-Cámbricos en la mitad suroriental de la Zona Centroibérica". *II Congreso Geol. de España SGE*, 1,19-22.

Antón-Pacheco, C., Rowan, L.C., Payás, A., Gumiel, P., Bel-lán, A., y Kingston, M.J. 1985. "Detección de aureolas de metamorfismo de contacto mediante imágenes Landsat Thematic Mapper y Daedalus Airbone Thematic Mapper. Casos de aplicación en dos áreas de Extremadura Trujillo - Plasenzuela (Cáceres) y San Nicolás Valle de la Serena (Badajoz)". *Bol. Soc. Española de Mineralogía*, 10,1, 49-50.

Apalategui, O., Eguiluz, L. y Quesada, C. 1990. "The structure of the Ossa Morena Zone". En. *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Dallmeyer y Martinez Garcia Eds. Springer-Verlag, Berlín-Heidelberg. 280-291.

Arbin, P., y Tamain, G. 1973. "Les chevauchements intra-alcudienses de la Ribera del Río Frío. Valdemanco del Esteras, et de L´ Arroyo de Tamujar, Cabezarrubias, dans le sud de la Meseta Ibérique, Ciudad Real". *Acad. Sci. París.*, 277, 1291-1294.

Arribas, A. 1962. "Mineralogía y metalogenia de los yacimientos españoles de uranio. Los Ratones, Albalá, Cáceres". *Est. Geol.*,18, 117-131.

Arribas, A. 1975. "Caracteres geológicos de los yacimientos españoles de uranio". *Stvd.Geol.*, 9, 7-63.

Arribas, A. 1979. "Mineral paragenesis in the variscan metallogeny of Spain". *Stvdia Geol.*, 14, 223-260.

Arribas, A. y Gumiel, P. 1984. "First occurrence of a strata-bound Sb-W-Hg deposit in the Spanish Hercynian Massif". In. *Syngenesis and epigenesis in the formation of mineral deposits.* Eds.A. Wauschkuhn, A., Kluth,C. y Zimmermann, R.A. Springer-Verlag, 469-481.

Arribas, A., Arribas Rosado, A., Gumiel, P., Martín Izard, A., y Reguilón, R. 1987. "Caracteres metalogénicos de los yacimientos minerales asociados a los granitoides del Macizo Hespérico". En. *Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico.* Libro homenaje a L.C. García de Figuerola. Eds. Bea et al., Ed. Rueda, 233-263.

Azor, A., González Lodeiro, F., Marcos, A. y Simancas, J.F. 1992 a. "Structuration hercynienne de la région de la Sierra Albarrana. conséquences sur l'evolution de la Zone de Cisaillement Badajoz-Córdoba (Sud-Ouest de la Péninsule Ibérique)". *C.R. Acad.Sci. Paris, Série II*, 314, 195-201.

Ash, Ch., Alldrick, D. 1996. "Au-Quartz veins". En *Selected British Columbia Mineral Deposits Profiles. Vol. 2. Metallic deposits.* Eds. Lefebure, D. Höy, T. British Columbia Ministry of Employment and Investment, Open File 1996-13, 53-56.

Azor, A., González Lodeiro, F. y Simancas, J.F. 1992 b. "Una zona de cizalla sinmetamórfica de importancia regional al SW de las Cuarcitas de Sierra Albarrana (Zona de Ossa Morena)". *Geogaceta*, 11, 51-54.

Azor, A., González Lodeiro, F. y Simancas, J.F. 1994a. "Tectonic evolution of the boundary between the

Central Iberian and Ossa Morena Zones (Variscan belt, southwest Spain)". *Tectonics*, 13, 45-61.

Azor, A., González Lodeiro, F., Martínez Poyatos, D. y Simancas, J.F. 1994b. "Regional significance of kilometric-scale NE-vergent recumbent folds associated with E to SE directed shear on the southern border of the Central Iberian Zone (Hornachos-Oliva región, Variscan belt Iberian Peninsula)". *Geol. Rundsch.*, 83, 377-387.

Bascones Alvira, L., Martín Herrero, D., y Corretgé, L.G. 1982a. *Mapa Geológico de España. Escala 1. 50.000. 2ª Serie MAGNA Hoja n.º620. Zarza la Mayor.* IGME.

Bascones Alvira, L. Martín Herrero, D., y Corretge, L.G. 1982b. *Mapa Geológico de España. Escala 1. 50.000. 2.ª Serie MAGNA. Hoja n º 621 Coria.* IGME.

Bea, F., Sánchez, J.G. y Serrano Pinto, M. 1987. "Una compilación geoquímica (Elementos mayores) para los granitoides del Macizo Hespérico". En. *Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico.* Eds. Bea et al, Rueda, 87-194.

Bea, F. 2004. "La naturaleza del magmatismo de la Zona Centroibérica : consideraciones generales y ensayo de correlación". En *Geología de España*. J.A. Vera Ed. SGE-IGME, Madrid, 128-132.

Bochmann, H.G. 1956. "Stratigraphie und tektonik der zentralen Extremadura in Bereich von Cáceres und der östliche Sierra de S. Pedro (Spanien)". *Unveröff. Dies. Match. Naturviss. Fak. Univ. Münster.*

Bel-lan, A., Locutura, J., Antonio Pacheco, C. 1989. "Análisis integrado de imágenes Landsat TM y de datos geoquímicos en investigación minera en un área al N de Torremocha, Cáceres". *III Congreso de Geoquímica de España*. Tomo I, pp. 97-111.

Boixereu, E.; Amor, J.M .y Locutura, J. 2003. "Prospección geoquímica en suelos de un área en la zona de Majadacaliente, Zorita (Caceres)". *Bol .Soc. Esp. Min.* Vol. 26-A, pp 63-64.

Boixereu, E. 2003. "Historia y patrimonio minero de Logrosán (Cáceres). La mina de fosforita Costanaza" *Patrimonio Geológico y Minero y Desarrollo regional.* Publicaciones del Instituto Gológico y Minero de España. Serie: Cuadernos del Museo Geominero n.º 2, 169-176.

Boixereu, E. 2004. "La mina de fosfato La Costanaza de Logrosán, Cáceres". *Tierra y Tecnología*. N.º 26, pp 25-34

Bonnemaison, M. y Marcoux, E. 1987. "Les zones de cisaillement aurifères du socle hercynien français". *Chron. Rech. Min.*, 488, 29-42.

Bonnemaison, M., Marcoux, E, 1990. "Auriferous mineralisations in some shear zones: a three stage model of metallogenesis". *Mineralium Deposita.*, 25, 29-42.

Bouchot, V. 1992. "Les veines quartzeuses aurifères associées aux zones de cisaillement du gisement de La Bellière (Massif Armoricain français)". BRGM Report.35667, 82 pp.

Bouyx, E. 1970. "Contribution à l`étude des formations Anté-Ordovicienes de la Meseta Méridionale (Ciudad Real et Badajoz)". *Mem. IGME*, 3, 63 p.

Bowles, G. 1789. "Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de España". 3.ª edición. Imprenta Real. Madrid.

Burg, J.P., Iglesias, M., Laurent, Ph., Matte, Ph., y Ribeiro, A. 1981. "Variscan intracontinental deformation. Coimbra-Córdoba Shear Zone (SW Iberian Peninsula)". *Tectonophysics*, 78, 161-177.

Bursnall, J.T., Hogdson, J., Kerrich, R., Marquis, P., Murphy, J., Osmani, L., Poulsen, H., Robert, F, Sanborn-Barrie, Stott, G., Williams, H.R. 1989. Mineralization and shear zones. *Geological Asssociation of Canadá. Short Course Notes.* Volume 6.

Calvo, J.P., De Vicente, G., Alonso Zarza, A.M., 1991. "Correlación entre las deformaciones alpinas y la evolución del relleno sedimentario de la Cuenca de Madrid durante el Mioceno". *I Cong. del Grupo Español del Terciario. Com*, 55-58.

Campos, R. 1998. "Estudio geológico y gravimétrico de los granitoides de la Antiforma de Cáceres. aplicación a la exploración de yacimientos minerales". *Tesis Doctoral Univ. Complutense Madrid*, 170p. Inédito.

Campos, R. y Gumiel, P. 1990. "Estudio gravimétrico en Extremadura (Zona de La Codosera-Alburquerque y Albalá) y su aplicación a la exploración de yacimientos minerales". *Bol. Geol. Min. Esp.*, 101 (1), 122-134.

Campos, R., Bergamín, J.F. y Gumiel, P. 1993. "Avance del estudio gravimétrico del Batolito Central de Extremadura (España)". *Geogaceta*, 13, 22-25.

Campos, R., Gumiel, P., Tejero R. y Plata, J.L. 1999 a. "Interpretación combinada de los datos geológicos y gravimétricos del sector central de Extremadura. aplicación a la exploración de yacimientos minerales". *Geogaceta*, 27, 35-58.

Campos, R.,Gumiel, P., Tejero, R. y Plata, J.L. 1999 b. "Modelización gravimétrica de los granitoides del sector central de Extremadura". *Rev. Soc. Geológica de España* 12 (3-4), 461-476.

Campos, R., Gumiel, P., Tejero, R. y Plata, J.L. 2002. "Forma y extensión en profundidad de los granitoides del Sector Central de Extremadura. Su importancia metalogénica". En Libro Homenaje a D. Francisco Hernández-Pacheco, *Publ. Museo de Geología de Extremadura*, 6,30- 39.

Capote, R., Casquet, C., Fernández, M.J., Moreno F., Navidad, M., Peinado, M., y Vegas, R. 1977. "The Precambrian in the Central Part of the Iberian Massif". *Est. Geolog.*, 33, 343-355.

Capote, R., De Vicente, G., y González Casado, J.M. 1990. "Evolución de las deformaciones alpinas en el Sistema Central Español". *Geogaceta*, 7, 20-22.

Capote, R., Villamor, P., y Tsige, M. 1996. "La tectónica alpina de la Falla de Alentejo-Plasencia (Macizo Hespérico)". *Geogaceta*, 20 (4), 921-924.

Carrington da Costa, J. 1950. "Os movimentos caledonicos e preliminares hercinicos na Peninsula Iberica". *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 10 (1-3), 1-12.

Castro, A. 1984. "Los granitos y la estructura hercínica en Extremadura Central". *Tesis Doctoral. Univ. Salamanca.* 208p.

Chastagnaret, G. 2000. "L'Espagne, puissance minière dans l'Europe du XIXème siècle". *Bibliothèque de la Casa Velázquez*. Volume 16. Madrid. 1170 pp.

Corretgé, L.G. 1971. *Estudio petrológico del Batolito de Cabeza de Araya (Cáceres, España).* Tesis Doctoral Univ. Salamanca. 453p.

Corretgé, L.G., Bea, F., y Suárez, O. 1985. "Las características geoquímicas del Batolito de Cabeza de Araya (Cáceres, España). Implicaciones petrogenéticas". *Trab. Geol. Univ. Oviedo.* 15, 219-238.

Corretgé, L.G., Castro, A., García-Moreno, O. 2004:"Granitoides de la Serie Mixta". En : *Geología de España* (J.A. Vera, Ed.). *115-120*, Madrid,

Cox, D.P., Singer, D.A. 1986. "Mineral deposits models". *U.S.G.S. Bull*, 1693, 379 pp.

Crespo, V., y Rey de la Rosa, J. 1971. "Contribución al estudio del Valle de Alcudia". *Bol. Geol. Min.*, 82, 512-515.

Dallmeyer, R.D. y Quesada, C. 1992. "Cadomian vs. Variscan evolution of the Ossa-Morena zone (SW Iberia). Field and ^{40}Ar / ^{39}Ar mineral age constraints". *Tectonophysics*, 216, 339-364.

De Vicente, G. 1988. "Análisis poblacional de fallas. El sector de enlace Sistema Central-Cordillera Ibérica". *Tesis Univ. Complutense Madrid*. 317p.

De Vicente, G., González-Casado, J.M., Bergamín, J.F., Tejero, R., Babín, R., Rivas, A., Hernández Enrile, J.L., Giner, J., Sánchez, F., Muñoz, A. y Villamor, P. 1992. "Alpine structure of the Spanish Central System". *Actas III Congreso Geol. España*,1, 284-288.

Derré, C. 1982. "Caracteristiques de la distribution d'etain et tungsten dans l'ouest de l'Europe". *Mineralium Deposita*, 17.

Diez Balda, M.A., Vegas, R., y González Lodeiro, F. 1990. "Structure of Central Iberian Zone". En. *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Dallmeyer y Martínez García Eds. Springer-Verlag, 172-188.

Egozcue, J., Mallada, L. 1876. "Descripción de los criaderos de fosforita". *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España. Tomo IV.*

ENADIMSA 1982. *Investigación del P. I. Los Vieros en Valverde del Fresno (Cáceres)*. Inédito.

ENUSA-CISA. 1990. *Informe annual de actividades desarrolladas durante el año 1990 en el marco del Convenio ENUSA-CISA*. Informe interno.

ENUSA-CISA. 1991 a. *Informe anual de actividades desarrolladas durante el año 1991 en el marco del Convenio ENUSA-CISA. CÁCERES*. Informe interno

ENUSA-CISA. 1991 b. *Informe anual de actividades desarrolladas durante el año 1991 en el marco del Convenio ENUSA-CISA. PLASENCIA*. Informe interno

ENUSA-CISA. 1992 a. *Informe anual de actividades desarrolladas durante el año 1992 en el marco del Convenio ENUSA-CISA. CÁCERES*. Informe interno

ENUSA-CISA. 1992 b. *Informe anual de actividades desarrolladas durante el año 1992 en el marco del Convenio ENUSA-CISA. PLASENCIA*. Informe interno

ENUSA-CISA. 1993 a. *Informe anual de actividades desarrolladas durante el año 1993 en el marco del Convenio ENUSA-CISA. CÁCERES*. Informe interno

ENUSA-CISA. 1993 b. *Informe anual de actividades desarrolladas durante el año 1993 en el marco del Convenio ENUSA-CISA. PLASENCIA*. Informe interno

ENUSA-CISA. 1994 a. *Informe anual de actividades desarrolladas durante el año 1994 en el marco del Convenio ENUSA-CISA. CÁCERES.* Informe interno

ENUSA-CISA. 1994 b. *Informe anual de actividades desarrolladas durante el año 1994 en el marco del Convenio ENUSA-CISA. PLASENCIA*. Informe interno.

Evans, A. 1993. *Ore geology and industrial minerals*. Third Edirtion. Blackwell Scientific Publications.

Fernández Carrasco, J. 1972. *Estudio geológico de un sector situado al Noroeste de Almadén (Ciudad Real).* Tesis de Licenciatura. Ined. Universidad de Granada.

Fernández Suárez, R. 1985. *Petrografía, blastesis y deformación en la aureola de contacto del plutón de Nisa-Alburquerque*. Univ. Oviedo; Tesis de licenciatura. 85 p

Gagny, C. y Marconet, B. 1991. "Signification concrète sur le terrain des couloirs lineamentaires déterminés par télédétection et intérêt pour une prospection minière stratégique. (Le cas du Massif de Hoyos-Jalama, ouest de l'Espagne)". *C. R. Acad. Sci. Paris*, 312-II, 1551-1556.

Galán, E. 1992. "Palygorskita y sepiolita". En *Recursos Minerales de España* (García Guinea, J., Martínez Frías, J. eds). Consejo Superior de Investigaciones científicas. Colección Textos universitarios nº 15. CSIC.71-94.

Gallego, M. 1992. *Las mineralizaciones de Litio asociadas al magmatismo ácido en Extremadura y su encuadre en la Zona Centro-Ibérica.* Tesis Doctoral Univ. Complutense Madrid. 323p.

Gallego, M. y Gumiel, P. 1993. "Li-mineralization at Tres Arroyos (Alburquerque, Badajoz) as a result of the mineralogical and geochemical evolution of the Alburquerque batholith". *Geogaceta*,13, 29-32.

García Blanco, J. y Puche Riart O. 1989. "Estudio sobre la minería antigua en los términos municipales de Garlitos, Capilla, Peñalsordo y Zarza Capilla (Badajoz)". *Anas* 2-3. Almadén.

García de Figuerola, L.C., Corretgé, L.G., y Bea, F. 1974. "El dique de Alentejo-Plasencia y haces de diques básicos de Extremadura. (Estudio comparativo)". *Bol. Geol. Min.*, 85, 308-337.

García Hidalgo, J.F. 1993. "Las pistas fósiles de los anticlinales de Alcudia y Abenójar (Zona Centroibérica). Edad de las series". *Geogaceta*, 14, 57-59.

Garrote, A. 1976. "Asociaciones minerales del núcleo metamórfico de Sierra Albarrana (Prov. De Córdoba). Sierra Morena Central". *Mem. Not., Coimbra*, 82, 17-39.

Gil Serrano,G, Perez Rojas, A. y Pineda,A. 1980. *Mapa geológico de España 1.50.000. 2ª serie MAGNA. Memoria explicativa de la hoja nº 730 (Montánchez).* ITGE

Giner, J.L. 1996. *Análisis tectónico y sismotectónico en el sector centro-oriental de la Cuenca del Tajo.*Tesis Doctoral. Univ. Complutense Madrid. 200p.

González Llana, E. 1949. *El plomo en España.* Temas profesionales. 198 pgs. 28 mapas y figuras.

González Aguado, M.T. 1986. "Granitos especializados estanníferos del Macizo Hespérico Español. La cúpula granítica de El Palancar (Cáceres)". *Bol. Geol. Min.*, 97, 338-353.

González Aguado.M.T. y Gumiel, P. 1984. "El yacimiento de estaño de El Trasquilón (Cáceres): una mineralización asociada a una cúpula granítica". *Bol.Geol.Min.* 95 (4), 354-373.

González Clavijo, E., Ortega, C., Florido, P., Locutura, J. 1994. "El control estructural de las mineralizaciones auríferas de la zona de Pino, provincia de Zamora". *Boletín geológico y Minero.* Vol 105-2. 60-71

González Menéndez, L. 1998. "Petrología y geoquímica del batolito granítico de Nisa-Alburquerque (Alto Alentejo, Portugal, Extremadura, España)". *Tesis Doctoral, Univ. Granada*, 223p.

González, T. 1832. *Registro y relación general de minas de la Corona de Castilla.* 356 pp tomo I

Gonzalo, A. y Tarín, J. 1879. "Reseña física, geológica y minera de la Província de Badajoz". *Bol. Com. Mapa Geol. España.*, 6, 389-412.

Guijarro, J. 1982. *Mineralizaciones de W-Sn ligadas a los plutones graníticos de Trujillo y Logrosan (Cáceres-España), Tesis Doct. Univ. Autonoma de Madrid. 230p.*

Guijarro, J.; Hoyos, M.A.; Casas, J. y Martín de Vidales, J.L. 1983. "Estudio de las inclusiones fluidas en los filones del stockwork estannífero del Cerro de San Cristóbal (Logrosán, España)". *Bol. Geol. y Minero* T.94 fasc VI.

Guijarro, J.; Monseur Lespagnard, G y Gutiérrez Maroto A. 1985a. "Estudio del "stockwork" asociado a la apófisis adamellítica de Logrosán (Cáceres, España)." *Bol. R. Soc. Esp, de Min*, V 8, 197-205

Guijarro, J, Astudillo, J, Moreno, A y Gutierrez, A. 1985b. «Distribución del uranio y torio en el plutón de Trujillo, (Cáceres, España)». *Bol. Geol. Min.* 96 (2), 186-196.

Guijarro, J.; Moreno, A. y Gutiérrez, A. 1986. "Petrología y geoquímica de la apófisis adamellítica de Logrosán". *Bol. Geol. y Min.* T. XCVII, 57-771.

Gumiel, P. 1978. "Geología y metalogenia del yacimiento de Sn-W de Torrecilla de los Ángeles (norte de Cáceres)". *Bol. Geol. Min.*, 89, 133-147.

Gumiel, J.C. 1988. *Estudio Geológico y Metalogénico de la mineralización de W-Sn-Bi-Mo asociada a la cúpula granítica de Sán Nicolás (Valle de La Serena, Badajoz).* Tesis de Licenciatura (no publicado), Univ. Complutense Madrid, 221p.

Gumiel, P. 1979. "Estudio del yacimiento intragranítico de scheelita de La Lapa (Hernán Perez) Cáceres". *Bol.Geol. Min.* 90 (1),21- 35.

Gumiel, P. 1981. "Éssai sur la classification typologique des principaux gisements de Sn-W d´Extremadure (Espagne)". *Chron. Rech. Min.* ,463, 5-26.

Gumiel, P. 1984. "Tipología de los yacimientos de estaño y wolframio del Macizo Ibérico". *I Congreso Español de Geología*, V, 183-216.

Gumiel, P. 1982. "Metalogenia de los yacimientos de antimonio de la Península Ibérica". *Tecniterrae*, 54, 120p.

Gumiel, P. 1984. "Tipología de los yacimientos de estaño y wolframio del Macizo Ibérico". *I Congreso Español de Geología,T5*, 183-216.

Gumiel, P. 1991. "Gold exploration targets in Extremadura Region". ICAM'91, 1/20. Pretoria (South Africa).

Gumiel, P. y Pineda, A. 1981. "Estudio del yacimiento de Scheelita de La Parrilla (Cáceres-Badajoz)". *Tecniterrae*, 39, 16-38.

Gumiel, P. 1997. "Analogías y diferencias entre yacimientos minerales canadienses y españoles. Extremadura y la Gaspésie". *L'Erable (Apuntes de Civilización y Cultura Canadienses) C.E.Canadienses*. Universidad Extremadura, 1, 23-38.

Gumiel, P., y Arribas, A. 1990. "Metallogeny of Central Iberian Zone". En. *Pre-Mesozoic Geology of Iberia.* Dallmeyer y Martínez Garcia Eds. Springer-Verlag, 212-219.

Gumiel, P. y Gallego, M. 1991. "Other prospects". En *Development of new multi-disciplinary techniques for mineral exploration in several areas of the western Iberian Peninsula.* Gumiel, P. Antón-Pacheco, C. y Campos, R. (eds.) Publicaciones especiales del Bol.Geol.Min., 43-53.

Gumiel, P. y Campos, R. 1993. "Contribución al conocimiento geológico y geoquímico de los granitos de Albalá y Montanchez (Extremadura Central), y su relación con las mineralizaciones de Sn y W". *Geogaceta* 13, 57-61.

Gumiel, P. y Campos, R. 2000. La Parrilla. "El mejor ejemplo de filones mineralizados en Scheelita de la Península Ibérica". *Bocamina.* 6, 8-27.

Gumiel, P., y Campos, R. 2001 a. *Transpresión en el segmento norte de la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba y su influencia en la localización de las estructuras con mineralizaciones de oro del área de La Codosera.* Junta de Extremadura. Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas. 1-21.

Gumiel, P., y Campos R. 2001 b. "Implicaciones del modelo "dominó" de fallas tardihercínicas en el control y localización de las mineralizaciones auríferas del área de La Codosera (rama noroeste de la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba)". *Bol. Geol. Min.*,112 (3), 103-112.

Gumiel, P. y Campos, R. 2002. "La Banda de Cizalla de Montánchez y su influencia en las mineralizaciones filonianas de Sn-W (Mina de La Parrilla)". *Publ. Esp. AGEX* (ISBN.84-699-9634-7). 44p.

Gumiel, P., Arribas, A. y Saavedra, J. 1976. "Geología

y metalogenia del yacimiento de estibina-scheelita de "San Antonio", Alburquerque (Badajoz)". *Stvdia Geologica*, 10, 61-93.

Gumiel, P., Sanderson, D.J., Roberts, S., y Campos, R. 1992. El uso del análisis fractal como discriminación de sistemas filonianos auríferos en el área de La Codosera-Extremadura (España)"". *Geogaceta* ,12, 3-7.

Gumiel, P., Campos, R., Sanderson, D.J., y Roberts, S. 1995. "Geometría y fractalidad de los sistemas filonianos de la Mina de La Parrilla (Cáceres). conectividad y percolación". *Bol. Geol. Min.*, 106 (4), 316-337.

Gumiel, P., Campos, R., Hernández, J.R., y Paredes, C. 1996. "Características de la Geometría fractal de varios sistemas filonianos mineralizados en Au, Sn, W, U y P del Macizo Hespérico". *Geogaceta* 20 (6), Parte I, 1397-1400 y Parte II, 1401-1404.

Gumiel, P. y Campos, R., con colab. V. Monteserín 1998. *Memoria y Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Central de Extremadura a escala 1:100.000.* Consejería de Economía Industria y Hacienda, Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas. Junta de Extremadura, (D.L. M-1495-1998-) 99p.

Gumiel , P. , Campos, R.., Monteserín, V., Bellido, F., y col. de C. Quesada y M. Lombardero. 2002 a. *Memoria y Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Centro-Occidental de Extremadura a escala 1:100.000*. Consejería de Economía, Industria y Comercio, Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas. Junta de Extremadura (ISBN. 84-699-8248-6), 1-140.

Gumiel, P., Campos, R., y González-Casado, J.M. 2002 b. *Análisis de la deformación en la banda de cizalla de Montanchez mediante el estudio de venas mineralizadas asociadas.* Libro Homenaje a D.F. Hernández Pacheco. Publ. Museo de Geología de Extremadura. 6, 17-29.

Gumiel, P., Campos, R., Segura, M., y Monteserín, V. 2003. *Guía geológica del Parque Natural de Monfragüe*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Extremadura. 94 p.

Gutiérrez Marco, J.C., San José, M.A., y Pieren, A.P. 1990. "Post-Cambrian Palaeozoic Stratigraphy of Central Iberian Zone". En *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Dallmeyer y Martínez García Eds. Springer-Verlag, 160-171.

Hatch, F., Rastall, R. 1965. *Petrology of the sedimentary rocks.* 4.ª edición. Thomas Murby. London

Hassan, A. 1996. "Estudio de los granitos uraníferos del macizo de Cadalso-Casillas de Flores (Salamanca-Cáceres, España)". *Tesis doctoral,Univ. Complutense*, Madrid, 318p.

Hernández Pacheco, F. 1954. "Ensayo sobre tectónica paleozoica en Extremadura". *Public. del Cons. Sup. de Invest. Cient. Real Sociedad Española de Historia Natural. Serv. Geol.* Tomo extraordinario. Homenaje a Eduardo Hernández Pacheco, 387-413.

Herranz, P. 1984. "El Precámbrico del NNE de Ossa Morena. Planteamiento y estado de la cuestión, unidades, bases para su correlación y esquema evolutivo". *Cuad. Geol. Ibérica*, 9, 119-211.

Herranz, P., San José, M.A., y Vilas, L. 1977. "Ensayo de correlación del Precámbrico entre los Montes de Toledo occidentales y el valle de Matachel". *Estudios Geológicos*, 33, 327-342.

Hora, Z.B. 1996. "Vein barite". En *Selected British Columbia Mineral Deposits Profiles. Vol. 2. Metallic deposits.* Eds. Lefebure, D. Höy. T. British Columbia Ministry of Employment and Investment, Open File 1996-13, 81-84.

Hutchison, Ch. 1983. *Economic deposits and their tectonic setting.* The MacMillan Press Ltd.

IGME.1928. "Los minerales complejos de Pb-Zn en España". *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia. Tomo XII, 31.*

IGME. 1968. "Informe del resultado de las investigaciones auríferas en la Reserva del Estado en Calzadilla y otras zonas de la provincia de Cáceres". *Centro de Documentación del IGME*, informe n.º 10299.

IGME. 1972. *Exploración minera en Extremadura, 1989-1992.*

IGME. 1975. *Mapa metalogenético de España, E 1:200.000, hoja n.º 43 (Plasencia).* Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.

IGME. 1975b. "Prospección de afloramientos graníticos en la provincia de Cáceres". *Centro de Documentación del IGME*, informe n.º 10294.

IGME. 1975. *Mapa Metalogenético de España escala 1.20.000. n.º 51-Cáceres.*

IGME. 1976a. "Fase intermedia de prospección de estaño y wolframio. Área El Payo-Villamiel (Cáceres y Salamanca)". *Centro de Documentación del IGME*. Informe nº 10.313.

IGME. 1976b. "Estudio básico de los yacimientos de volframio tipo Perales del Puerto". *Centro de Documentación del IGME*, informe nº 10309.

IGME. 1980. *Investigación de yacimientos de Pb, Zn y Sb en varias áreas de Cáceres y Badajoz).* Ined.

IGME. 1980. *Estudio geológico-minero de los yacimientos del grupo minero San Roque, Mina Miraflores y otros (Cáceres y Badajoz).* Ined (ref n.º 10.664)

IGME. 1981. *Obras de realización de sondeos en la mina Miraflores en Castuera.* Ined. (Ref 1981-10.848).

IGME. 1981. *Obras de investigación minera para Pb-Zn-Sb en las áreas de Castuera y Plasenzuela (Cáceres y Badajoz).* (Ref 1981-10.830).

IGME. 1982. *Investigación de plomo, cinc-cobre en las Reservas del Estado en Extremadura.* Ined (Ref 1982-10.991.

IGME. 1984. *Investigación de los yacimientos de Pb- Zn estratoides de la Alta Extremadura.*

Irvine, T.N., y Baragar, W.R.A. 1971. "A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks". *Can. Jour. Earth Sci.*, 8, 523-548.

ITGE. 1991. *Síntesis Previa para la Evaluación del Potencial Minero del Complejo Esquisto Grauváquico.* (Ref 1991- 11.264).

ITGE. 1988. *Investigación de arcillas en Extremadura.* 6 vol. 1.828 pp, 102 planos

ITGE. 1995. *Exploración de grafito en España*. Ined.

Jebrak, M. 2003. 8. "Les gîtes sédimentaires". En Manuel de Gîtologie. http:// www.unites.uquam.ca, 1-9.

Julivert, M., Fontboté, J. M., Ribeiro, A., y Conde, L. E. 1972. *Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares. E, 1/1.000.000. Memoria explicativa,* 113p.

Junta de Extremadura. 1987. *Mapa geológico y minero de Extremadura escala 1.300.000.* Consejería de Industria y Energía, Dirección General de Industria, Energía y Minas.

Junta de Extremadura. 1992. *Proyecto de investigación de Au, Ag, Sn y W en las reservas "Villanueva" y "Ampliación al Subsector X" (Cáceres).* Junta de Extremadura

Junta de Extremadura. 1993a. *La minería en Extremadura. Junta de Extremadura*, 515 pp.

Junta de Extremadura 1993b. *Minerales gemológicos de Extremadura.* Junta de Extremadura, 149 pp.

Junta de Extremadura 1998. *Mapa geológico y de recursos minerales del sector central de Extremadura Escala 1.100.000.* Consejería de Economía, Industria y Hacienda.

Junta de Extremadura 2002. *Mapa geológico y de recursos minerales del sector centro-occidental de Extremadura Escala 1.100.000.* Consejería de Economía, Industria y Comercio. 140 p.

Junta de Extremadura. 2004. *Memoria y Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Noroccidental de Extremadura a escala 1:100.000.* Consejería de Economía y Trabajo, Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas. Junta de Extremadura., 1-140.

Kelch, H.J. 1957. "Stratigraphie und tektonik der zentralen Extremadura in bereich der westhichen Sierra de San Pedro (Spanien)". *Unveröff. Diss. Math. Naturviss. Fak. Univ. Münster,* 145p.

Krauskopf, K. 1995. *Introduction to geochemistry.* Third edition. McGraw-Hill Internacional Editions.

Lefebure, D., Church, B. "Polymetallic veins Ag-Pb-Zn+/-Au." En *Selected British Columbia Mineral Deposits Profiles. Vol. 2. Metallic deposits*. Eds. Lefebure, D. Höy, T. British Columbia Ministry of Employment and Investment, Open File 1996-13, 67-70..

Levson, V.M. 1996. "Surficial placers". En *Selected British Columbia Mineral Deposits Profiles. Vol. 2. Metallic deposits*. Eds. Lefebure, D. Höy, T. British Columbia Ministry of Employment and Investment, Open File 1996-20, 21-23.

Liñán, E. 1984. "Los icnofósiles de la Formación Torreárboles ¿Precámbrico?-Cámbrico Inferior en los alrededores de Fuente de Cantos, Badajoz". *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 8, 283-314.

Liñan, E., Perejón, A., y Sdzuy, K. 1993. "The lowermidle Cambrian stage and stratotypes fronm the Iberian Peninsula. a revision". *Geological Magazine*, 130, 817-833.

Locutura, J. 1992. "El litio". En *Recursos Minerales de España"* (García Guinea, J., Martínez Frías, J. eds). *Consejo Superior de Investigaciones científicas*. *Colección Textos universitarios* nº 15. CSIC.605-637.

Locutura, J., López Pamo, E., Ortiz, G., Ribera, F., Tornos, F. 1998. Aranga (Spain): "A first-order shear zone gold deposit". En *Multidataset análisis for the development of gold exploration models in Western Europe*. Eds Gunn, A.G., Plant, J. British Geological Survey. Research Report SF/98/1. 67-78

López Díaz, F. 1991. "Características de la primera fase (distensiva) hercínica en la Sierra de San Pedro (Cáceres-Badajoz)". *Cuad. Lab. Xeol. de Laxe*, 16, 53-63.

López Díaz, F. 1993. «La estructura del anticlinal de Navalpino (Zona Centroibérica)». *Rev. Soc. Geol. España* 6 (3-4), 145-163.

López Díaz, F., Monteserín, V., Gil Serrano, G., Pineda, A., y Rubio, F. in litt. a. *Mapa Geológico de España, E. 1.50.000. 2.ª Serie MAGNA. Hoja núm. 728 Puebla de Obando.* ITGE.

López Díaz, F., Monteserín, V., Gil Serrano, G., Pineda, A., y Rubio, F. in litt. b. *Mapa Geológico de España, E. 1.50.000. 2.ª Serie MAGNA. Hoja núm. 729. Alcuéscar.* ITGE.

López Plaza, M. y Martínez Catalán, J. R. 1988. "Síntesis estructural de los granitoides del Macizo Hespérico". En: Bea *et al.,* (eds.), *Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico,* 195-210.

Lorenzo, S., y Solé, F.J. 1988. "La discordancia intraprecámbrica y la estratigrafía del Precámbrico superior en el sector suroriental del Anticlinal de Abenójar-Tirteafuera". *2.º Congreso Geológico de España.* Granada. Comunicaciones, V1.

Lotze, F. 1945. "Einige problem der Iberischen Meseta". *Geotekt. Forsch*, 6, 1-12.

Lotze, F. 1956. "Uber sarsische beivegungen in Spanien und ihre Beziechingen zur assyntischen faltung". *Geoteck Sympos.*zn Ehren von H.Stille. 128-139.

Lunar, R.; Vindel, E. y Sierra, J. 1979. "Estudio mineralógico y metalogénico el yacimiento de plomo de "El Borracho" (Badajoz)". *Acta Geol. Hispánica. Homenatge a Lluis Solé Sabarís* t. 14, 103-105 (1979).

Macías, E. 1992. *Estudio geológico en los Permisos de Investigación Mercedes IV, Mercedes V y Mercedes VI en Valverde del Fresno (Cáceres).* Sección de Minas de Cáceres.

Martín Herrero, D., y Bascones, L. 1982. *Mapa Geológico de España. E 1.50.000 2.ª Serie MAGNA. Hojas n.º 674-675 Sever-Santiago de Alcántara, y Hoja n.º 702 San Vicente de Alcántara* IGME.

Martin-Izard, A., Sigüenza-Vega, D., Maldonado, C. y Terrón, A. 2003. "Geology and mineralogy of the Rio Malo area, a new nickel-cobalt-copper mineralization in Extremadura Dome, Central Iberia, Spain". In: Eliopoulos *et al.* (eds.), *Mineral Exploration and Sustainable Development*, 2003 Millpress, Rotterdam, ISBN 9077017771, 615-618

Martínez Poyatos, D.; Azor, A.; González Lodeiro, F. y Simancas, F.J. 1995a. "Timing of the Variscan structures on both sides of the Ossa Morena /Central Iberian contact (southwest Iberian Massif)". *C. R. Acad. Sci. Paris*, 321, 609-615.

Martínez Poyatos, D.; Simancas, J.F.; Azor, A. y González Lodeiro, F. 1995b. "La estructura del borde meridional de la Zona Centroibérica en el sector suroriental de la Provincia de Badajoz". *Rev. Soc. Geol. España*, 8, 41-50.

Martínez Poyatos, D.; Simancas, J.F.; Azor, A. y González Lodeiro, F. 1998. "La estructura del borde meridional de la Zona Centroibérica (Macizo Ibérico) en el norte de la Provincia de Córdoba". *Rev. Soc. Geol. España*, 11, 87-94.

Martínez Poyatos, D., González Lodeiro, F., Azor, A., y Simancas, J.F. 2001. "La estructura de la Zona Centroibérica en la región de los Pedroches (Macizo Ibérico Meridional)". *Rev. Soc. Geol. España*, 14 (1-2), 147-160.

Matas. J, Moreno, F., y Leyva, F., *in litt. Mapa Geológico de España a escala 1/50.000, 2.ª Serie MAGNA. Memoria explicativa Hoja n.º 731 (Zorita).* ITGE.

Matte, Ph. 1986. "Tectonics and plate tectonics model for the Variscan belt of Europe". *Tectonophysics*, 196, 329-374.

MAYASA. 1985. *El Borracho. Informe de resultados y propuesta de trabajo.* Informe interno.

MAYASA. 1986. *Informe estadístico de las mineralizaciones de Pb-Zn de "El Borracho"*. Informe interno.

MAYASA-ITGE-ENCASUR. 1990-1993. "Proyecto de Investigación de la Zona Centroibérica. 3.ª Fase". *Tomo 3. Exploración e Investigación de sustancias metálicas. Inédito*. Fondo Documental IGME nº 11344. 116pp.

Maynard, J., Van Houten, F.2004. *Descriptive model of oolitic ironstones*. http://www.pubs.usgs.gov. 1-3.

McMillan, R. 1996. "Turbidite hosted Au veins". En *Selected British Columbia Mineral Deposits Profiles. Vol. 2. Metallic deposits*. Eds. Lefebure, D. Höy, T. British Columbia Ministry of Employment and Investment, Open File 1996-13, 59-62.

McMillan, R. 1996. "Classical U veins". En *Selected British Columbia Mineral Deposits Profiles. Vol. 2. Metallic deposits*. Eds. Lefebure, D. Höy, T. British Columbia Ministry of Employment and Investment, Open File 1996-13, 93-96

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA. 1861-2002. *Estadística Minera de España*.

Mitchell, H.G., Garson, M. 1981. *Mineral deposits and global tectonic setting.* Academic Press. London.

Molina Cámara, J.M., Vergés, J., Martínez Rius, A., Vidal Funes, A.. y Fernández Carrasco, J. 1987. *Mapa geológico de España 1.50.000. 2.ª Serie MAGNA. Memoria explicativa de la hoja n.º 782 (Valdemanco de Esteras).* IGME.

Molina, E. 1975. "Estudio del Terciario Superior y del Cuaternario del Campo de Calatrava (Ciudad Real)". *Trabajos sobre Neógeno y Cuaternario*, 3, 106p.

Monteserín, V. y Pérez Rojas, A. 1980. *Mapa geológico de España 1.50.000. 2.ª serie MAGNA. Memoria explicativa de la hoja n.º 705 (Trujillo).* IGME.

Monteserín, V., y López, M.J. 1985. *Mapa Geológico de España E 1. 50.000. 2.ª Serie MAGNA. Memoria explicativa de la Hoja n.º 682, Sevilleja de la Jara.* IGME.

Monteserín, V., y Pérez Rojas, A. 1987. *Mapa Geológico de España. Escala 1. 50.000. 2.ª Serie MAGNA. Hoja n.º 652 Jaraicejo.* IGME.

Moreno, F. 1974. "Las formaciones anteordovícicas del anticlinal de Valdelacasa". *Bol. Geol. Min.*, 85 (4), 396-400.

Moreno, F. 1975. "Olistostromas, fanglomerados y *slump folds*. Distribución de facies en las series de tránsito Precámbrico-Cámbrico en el anticlinal de Valdelacasa (Provincias de Toledo, Cáceres y Ciudad Real)". *Estudios Geológicos*, 31, 249-260.

Moreno, F. 1977. *Estudio geológico de los Montes de Toledo occidentales.* Tesis Doctoral Univ. Complutense. Madrid. 150p

Moro, C., Villar, P., Fadón, O., Fernández, A. y Cembranos, M. L. 2000. "Las mineralizaciones primarias de Au en el distritode navarfrias (O de Salamanca)". *Geotemas* I (4), 2000, 51-54.

Muñoz, J. 1976. *Los Montes de Toledo*. Tesis Doctoral. Dto de Geografía de la Universidad de Oviedo. Inst. de Geogr. Juan Sebastián Elcano (CSIC), 500p.

Nozal, F., García Casquero, J.L., y Picart Boira, J. 1988a. "Discordancia intraprecámbrica y series sedimentarias en el sector sur-oriental de los montes de Toledo". *Bol. Geol. Min*. 94 (4), 473-489.

Nozal, F., Robles, R., y Santamaría, J. 1988b. "Estratigrafía de los materiales precámbricos en el sector central del Anticlinal de Ibor. Localización de la discordancia intra-alcudiense (Zona Centro-Ibérica)". *II Congreso Geol. España, Granada*. Comunicaciones 1, 135-138.

Ortega, L. 1993. *Caracterización de los procesos hidrotermales en las mineralizaciones de antimonio de Mari Rosa y El Juncalón (Zona Centroibérica Meridional).* Tesis Doctoral, Univ. Complutense Madrid. 386.

Ortega, E., y González Lodeiro, F. 1986. "La discordancia intraalcudiense en el dominio meridional de la Zona Centroibérica". *Brev. Geol. Astúrica*, 3-4, 27-32.

O'Shea, A, G. 1922. "Estudio del criadero de fosforita de Logrosán (Cáceres)". *Bol. Of. Min. Metal*. N.º 60, 3-22.

Palero, F., Gumiel, P. y Fernández Carrasco, J. 1985. "Ensayo de tipología de las mineralizaciones BPGC de la Alta Extremadura2. *Boletín Geológico y Minero*, 96-4, 381-412.

Palero F.J., Gumiel, P., y Fernández Carrasco, J. 1985. "Ensayo de tipología de las mineralizaciones BPGC de la Alta Extremadura". *Bol. Geol. Min.* 96 (4), 381-412.

Palero, F.J. 1991. *Evolución geotectónica y yacimientos minerales de la Región del Valle de Alcudia (Sector meridional de la Zona Centroibérica).* Tesis doctoral, Universidad de Salamanca. 360p.

Palero, F.J. 1993. "Tectónica prehercínica de las series

infraordovícicas del Anticlinal de Alcudia y la discordancia intraprecámbrica en su parte oriental (Sector Meridional de la Zona Centro-Ibérica)". *Bol. Geol. Min*. 104 (3), 227-242.

Palero, F.J., Both, R. A., Martín Izard A., Mangas, J., Reguilón, R. 1992. "Metalogénesis de los yacimientos de Pb-Zn de la región del Valle de Alcudia (Sierra Morena Occidental)". En *Recursos Minerales de España* (Eds. Garcia Guinea, J., Martínez Frías, J.). Textos Universitarios. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1027-1069

Panteleyev, A. "Stibnite veins and disseminations". En *Selected British Columbia Mineral Deposits Profiles. Vol. 2. Metallic deposits*. Eds. Lefebure, D. Höy, T. British Columbia Ministry of Employment and Investment, Open File 1996-13, 77-80

Pardo, M.V., y García Alcalde, J.L. 1984. "Bioestratigrafía del Devónico de la región de Almaden (Ciudad Real, España)". *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 14, 79-120.

Parga, J.R., y Vegas, R. 1971. "Precisiones sobre el Cámbrico y sus relaciones con el Paleozoico en la Sierra Morena Central". *Estudios Geológicos*, 28, 167-172.

Pearce, J.A., Harris, N.B.W., y Tindle, A.G. 1984. "Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks". *Jour. Petrol*., 25, 956-983.

Peláez J. R., Vilas, L., Herranz, P., Perejón, A., y García-Hidalgo, J. F. 1986. "Nouvelles données sur la discordance intraprécambrienne dans la Vallé de l´Alcudia (Massif Ibérique Méridional, España)". *11 Rév. Scien. Terre*. Clermont Ferrand, 145p.

Penha, M.H. 1973. *Caracteres metalogénicos de los yacimientos intragraníticos españoles de Uranio.* Tesis Doctoral. Univ. Salamanca.

Penha, M.H. y Arribas, A. 1974. "Datación geocronológica de algunos granitos uraníferos españoles". *Bol. Geol. Min*., 85, 271-273.

PEÑARROYA-ESPAÑA 1983. *Estudio de labores mineras de la zona Jalama-El Payo* y *Desmuestre del Grupo minero Mary Carmen y Otras*. Documentación inédita.

Pereira, M. F. y Silva J. B. 2001. "Sinistral transcurrent transpression at the Ossa-Morena Zone / Central-Iberian Zone boundary. Portalegre-Esperança shear zone (Portugal)". *Geogaceta*, 29, 99-102.

Perejón, A. 1984. "Bioestratigrafía de los arqueociatos en España". *Cuad. Geol. Ibérica* 9, Precámbrico y Paleozoico del Macizo Ibérico. 213-266.

Pérez del Villar, I. 1988. *El uranio en el batolito de Cabeza de Araya y en el Complejo Esquisto Grauváquico del borde septentrional (Cáceres): prospección geoquímica, mineralogía y metalogenia*. Tésis Doctoral Universidad de Salamanca.

Pérez García, L. C. y Rivas, A. 1988. "Evaluación de los aluviones auríferos del río Erjas (Cáceres)". *Informe interno de Mina Krystina, S.A. del P.I. MERCEDES*

Pérez Regodón, J. 1969. "Investigaciones auríferas en la provincia de Cáceres". *Boletín Geológico y Minero*, 80-2, 131-145.

Pieren, A., Pineda, A., y Herranz, P. 1987. "Discordancia Intra-Alcudiense en el Anticlinal de Agudo (Ciudad Real-Badajoz)". *Geogaceta*, 2, 26-28.

Piles, E., Ancochea, E., Olivé, A., y Portero, J.M. 1989. *Mapa geológico de España 1.50.000. 2ª Serie MAGNA. Memoria explicativa de la Hoja nº758, Casas del Rio*. IGME.

Pineda. A, Gil Serrano, G. y Monteserín,V. 1980. "Nota sobre las formaciones carboníferas de las Sierras de San Pedro y del Saltillo (Cáceres-Badajoz)". *Tecniterrae* , 33,120-128

Plant, J., Brown, G.C., Simpson, P.R. y Smith, R.R. 1980. "Signatures of metalliferous granites in the Scottish Caledonides", *Trans., Inst. Min. Metall.* (Sec.B), 89, B198-210.

Plant, J. y Watson, J.V. 1983. "Metalliferous and mineralized granites in relation to regional metamorphism and fracture systems in northen Scotland". *Trans.Inst.Min.Metall*.92, B33-42.

Priem, H. N.A., Boelrijk, N.A.I.M., Verschure, E.H., y Verdurmen E.A.T. 1970. "Dating events of Acid Plutonism through the Paleozoic of the Western Iberian Peninsula". *Eclog. Geol. Helv.*, 63, 255-274.

Puche Riart, O. y García Blanco, J. 2000. "Estudio sobre la minería antigua en los términos de Garlitos, Capilla, Peñalsordo y Zarza Capilla (Badajoz)". *Industria Minera*.

Puschmann, H. 1966. "Zur Problem der Schichtlücken im devon der Sierra Morena (Spanien)". *Geologische Rundschau*, 56, 528-542.

Quesada, C. 1989. "Late-Proterozoic terranes within the basement of the Paleozoic Iberian Terrane. Int. Conf. Tectonostratigraphic expression of Terrane Accretion in the circum-Atlantic Paleozoic Orogens". *IGCP Proyect 233*, Athens (Georgia, USA), abstract.

Quesada, C. 1991. "Geological constrains on the Paleozoic tectonic evolution of the tectonostratigraphic Terranes in the Iberian Massif". *Tectonophysics* 185, 225-245.

Quesada, C. y Dallmeyer, R. D. 1994. "Tectonothermal evolution of the Badajoz-Córdoba shear zone (SW Iberia). characteristics and ^{40}Ar / ^{39}Ar mineral age constraints". *Tectonophysics*, 231, 195-213.

Quesada, C., Florido, P., Gumiel, P., Osborne, J., Larrea, F., Baeza, L., Ortega, M.C., Tornos, F., Siguenza, J.M., Quereda, J.M., y Bañon, L. 1987. *Mapa Geológico-Minero de Extremadura.* Junta de Extremadura. Consejería de Industria y Energía. Dirección General de Industria, Energía y Minas.

Quesada, C., Apalategui, O., Eguiluz, L., Liñán, E., y Palacios, T. 1990. "Part V. Ossa Morena Zone". En. *Pre-Mesozoic Geology of Iberia* (R.D. Dallmeyer y E. Martínez García eds.) Springer Verlag, 252-258.

Ramírez, E. 1952. "Una excursión geológica a las minas del Valle de la Serena (Badajoz)". *Bol Soc. Esp His, Nat., 50,* 45-52.

Ramírez, E. 1952. "Notas para el estudio de la metalogenia extremeña. Los yacimientos wolframo-estanníferos de la Extremadura Central". *Not y*

Com. IGME, *28* 19-48.

Ramírez, E. 1954. "Yacimientos de wolframita en Campanario y de galena y blenda en Orellana la Vieja (Badajoz)". *Not. y Com.* nº35.

Ramírez, E. 1969. "Estudio geológico de los yacimientos uraníferios de "Mesas de Poyato" y "Hoya del Lobo". La Serena (Badajoz)". *Bol. Geol. y Minero* T. LXXX VI año 1969 (547-567)

Ramírez, J.I., Palero, F.J., Pieren, A., Nieto, A., y Olivé, A. *in litt.. Mapa Geológico de España. E. 1.50.000. 2.ª Serie MAGNA. Hoja n.º 836 Mestanza*. IGME.

Ramírez, J.I., Grundving, S. (2000). "Causes of geochemical diversity in peraluminous granitic plutons: the Jalama Pluton, Central Iberian Zone (Spain and Portugal)". *Lithos*, 50, 1-3, 171-190.

Recreo, F.; Solá, R. y Tena, J.M. 1980. "Determinación de ciclos geomorfológicos mediante análisis estadístico. Aplicación a la Zona de Don Benito (Badajoz)". *Bol. Geol.y Mine*. 91 (4), 32-41

Reguilón, R. 1988. "Geoquímica y carácter matalífero en U y Sn del granito de Plasenzuela (Cáceres)", *Bol. Soc. Espñ. Min*. 2 (1), 101-112.

Reguilón, R. y Arribas, A. 1989. "Geología y geoquímica del granito de Montánchez (Cáceres)". *Bol. Soc. Espñ. Min*. 12, 68-69.

Reguilón, R., Arribas, A., Martín-Izard, A. 1994. "Las mineralizaciones intragraníticas de U-P en el Batolito de Alburquerque (Badajoz), España". *Bol. Soc. Espñ. Min*., 17-1, 2008-2009.

Ribeiro, A. 1974. "Contribution a l'étude tectonique de Tras-os-Montes Oriental". *Serv. Geol. de Portugal*, 24 (1), 1-168.

Ribeiro, A., Quesada, C. y Dallmeyer, R.D. 1990. "Geodynamic evolution of the Iberian Massif. Part VIII". En. *Pre-Mesozoic Geology of Iberia* (eds. Dallmeyer, R.D. y Martínez García, E.). Springer Verlag, 399-410.

Robardet, M. 1976. "Lòriginalité du segment hercynien sud-ibérique au Paléozoique inférieur. Ordovicien, Silurien et Dévonien dans le nord de la province de Séville (Espagne)». *CR Acad.Sci Paris*, D283, 999-1002.

Roberts, S., Sanderson, D.J., Gumiel, P. y Dee, S. 1991. "Tectonic and fluid evolution of auriferous quartz veins from the La Codosera Area, SW Spain". *Economic Geology*, 86, 1012-1022.

Robles, R., y Álvarez-Nava, H. 1988. "Los materiales precámbrico-cámbricos del Domo de las Hurdes. Existencia de tres series sedimentarias separadas por discordancias, SO de Salamanca (Zona Centroibérica)". 2.º *Congreso Geológico de España, comunicaciones*, 1.

Roiz, J.M. 1979. *La estructura y la sedimentación herciniana, en especial el Precámbrico superior, en la región de Ciudad Real-Puertollano.* Tesis doctoral, Univ. Complutense, Madrid. 254p.

Roso de Luna, I., y Hernández Pacheco, F. 1946. *Mapa Geológico de España. Escala 1.50.000. 1.ª Serie Hoja n.º 753, Miajadas.* IGME, 60p.

Roso De Luna, I y Hernández Pacheco, F. (1957). *Hoja n.º 705 (Trujillo-Cáceres). Mapa geológico de España 1/50.000,* IGME.

Rowan, L. C., Antón-Pacheco, C., Brickley, D. W., Kingston, M. J., Payás, A., Vergo, N., y Crowley, J. K. 1987. "Digital classification of contact metamorphic rocks in Extremadura, Spain using Landsat thematic mapper data". *Geophysics*, 52 (7), 885-897.

Rubio, E. 1936. "Nota acerca de los aluviones auríferos de los ríos Alagón y jerte en la provincia de Cáceres". *Notas y Comunicaciones*. II, (VII), 3-24.

Rubio, F., López Díaz, F., Nozal, F., Monteserín, V., Martín-Serrano, A., y Insua M. *in litt.. Mapa Geológico de España E 1.50.000 2.ª Serie MAGNA. Hojas n.º 734 Villarta de los Montes y 735 Fontanarejo.*

Rundkvist, D. 1977. "The distribution of mineral zones associated with granitoid magmatism and rare metal mineralization in space and time". En *Metallization associated with acid magmatism*. Eds. Stemprock, M., Burnol, I., Tischendorf, G. "Internacional Geological Correlation progra. Praga. Vol.2. 11-23.

Saavedra, J. y Arribas, A. 1974. "Características y probable génesis de una estructura típìca en granitos mineralizados de la provincia de Cáceres (España)". *Stvdia Geol* 8, 125-132.

Saavedra. J y Garcia Sanchez , A. 1976. «Geología del granito de Albalá (Extremadura Central, España)». *Tecniterrae* 14, 10-23.

San José, M.A. 1983. El complejo sedimentario pelitico-grauváquico. En. *El libro Jubilar a J.M.Rios, Tomo I, Geología de España, Sección II. Los tiempos precámbricos y Paleozoicos. El ciclo Hercínico.* Comisión Nacional de Geología. 91-100.

San José, M.A.; Peláez, J.R.; Vilas, L. y Herranz, P. 1974. "Las series ordovícicas y preordovícicas del sector central de los Montes de Toledo". *Bol. Geol. Min*, 85 (1), 21-31.

San José, M.A., Pieren, A.P., García Hidalgo, J.F., Vilas, L., Herranz, P., Peláez, J.R., y Perejón, A. 1990. "Ante-Ordovician Stratigraphy. Autocthonous Sequences". En *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. R.E. Dallmeyer and Martínez García (Eds). Springer-Verlag, 147-159.

Sánchez-España, J., García de Cortázar, A., Gil, P., Velasco, F. 2002. "The discovery of the Borobia World-class stratiform magnesite deposit (Soria, Spain): a preliminary report". *Mineralium Deposita*. 37:240-243..

Sanderson, D.J., Roberts, S.R., McGowan, J., y Gumiel, P. 1991. "Hercynian transpresive tectonics at the southern margin of the Central Iberian Zone. West Spain". *Journal Geol. Soc. London* ,148, 893-898.

Sanderson, D.J.; Roberts, S. y Gumiel, P. 1994. "A fractal relationship between vein thickness and gold grade in drill-cores from La Codosera. Spain". *Economic Geology* , 89, 168-173.

Santamaria, J. 1995. *Los yacimientos de fosfato sedimentario en el límite Precámbrico-Cámbrico del Anticlinal de Valdelacasa (Zona Centro-Ibérica).* Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Barcelona.

Santos, J.A. y Casas, J. 1980. "Caracterización de unas series precámbricas al N. de Badajoz". *Temas Geol. Min. I Reunión Geol. Ossa-Morena*, 4, 213-233.

Santos, J.A. y Casas, J. 1982. *Mapa Geológico de España. E 1.50.000 2.ª Serie MAGNA. Hoja n.º 727 Alburquerque.* IGME.

Schermerhorn, L. J. G., Priem, H. N. A., Boelrijk, N. A. I. M., Hebeda, E. H., Verdumen, E. A., y Verschure, R. N. 1978. "Age and origin of the Messejana dolerit fault-dike system (Portugal and Spain) in the ligth of the opening of the North Atlantic Ocean". *Jour. Geology*, 86, 299-309.

Schott, J.J., Montigny, R., y Thuvizat, R. 1981. "Paleomagnetism and potassium-argon age of the Messejana dike (Portugal and Spain). angular limitations to the rotation of the Iberian Peninsula since Middle Jurasic". *Earth Planet. Sci. Lett.*, 53, 457-470.

Simancas, J.F., Martínez Poyatos, D., Expósito, I., Azor, A. y González Lodeiro, F. 2001. "The structure of a major suture zone in the SW Iberian Massif. the Ossa-Morena/Central Iberian contact". *Tectonophysics*, 332, 295-308.

Soldevila, J. 1991. «Estudio Geológico-Estructural de los materiales precámbricos y paleozoicos entre la Sierra de S. Pedro y la Depresión del Guadiana (Provincias de Cáceres y Badajoz). Sector límite entre las Zonas Centroibérica y Ossa Morena». *Tesis doctoral. Univ. Autónoma de Barcelona*.

Soldevila, J. 1992. «La sucesión paleozoica en el Sinforme de la Sª de S. Pedro (Provincias de Cáceres y Badajoz, SO de España)». *Estudios Geológicos*, 48, 363-379.

Sos Baynat, V. 1967. "Geología, Mineralogía y Mineralogenia de la Sierra de San Cristobal, Logrosán (Cáceres)". *Mem. Real Acad. Cien. Exac., Fiic., y Nat. de Madrid. Serie de Cienc. Nat.* Tomo XXII. Mem n.º1

Sos Baynat, V. 1967. "Mineralogía de Extremadura (Estudio sobre especies, yacimientos y génesis)". *Bol. Inst. Geol*. 191 pp

Sos Baynat, V. 1977. "Los hallazgos prehistóricos de Logrosán, (Cáceres)". En: *IGME Libro Homenaje a Vicente Sos Baynat . Antología de sus obras sobre la geología de Extremadura.*

Stemprok, M. 1977. "The source of tin, tungsten and molybdenum of primary ore deposits". En *Metallization associated with acid magmatism*. Eds. Stemprock, M., Burnol, I., Tischendorf, G. Internacional Geological Correlation program. Praga. Vol.2. 127-166.

Tallos, A. y Tena, J.M. 1970. *Memoria sobre una introducción a la geología de la zona de El Lobo (Don Benito, Badajoz).* Infome Interno, J. E. N., Madrid.

Tamain, G. 1972. *Recherches géologiques et minières dans Sierra Morena Oriental. Espagne*. These 3eme cycle. Univ. D´Orsay, Paris. 870p.

Taylor, R.G., Pollard, P. 1985. "Pervasive hydrothermal alteration in tin bearing granites and implications for the evolution of ore bearing magmatic fluids". En *Recent advances in the geology of granite-related mineral deposits*. Eds. Taylor, R., Strong, D. The Canadian Institute of mining and metallurgy. Special volume 39, 86-96.

Tena, J. A. 1977. *Análisis estadístico de las formaciones uraníferas del yacimiento de El Lobo, en Don Benito (Badajoz).* Tesis Doctoral. Fac. de C. Geológicas, Madrid.

Tena, J. y Mingarro, E. 1983. "Deducción estadística de la incidencia del ambiente físico-químico en la génesis del yacimiento de uranio "El Lobo", Don Benito (Badajoz)". *Bol. Geol. y Min.* T. XCIV-VI año 1983 (503-509)

Teixeira, C. 1954. "Os conglomerados do complejo xisto-grauvaquico ante-silurico. Sua importancia geologica e paleogeografica". *Com.Serv.Geol. Portugal,* 35, 5-19.

Teixeira, C. 1955. *Notas sobre la geología de Portugal. O Complexo Xisto-Grauvaquico Ante-Ordoviciano.* (Ed. Autor). Emprenta Lit Flumiense. Lisboa, 50p.

Tischendorf, G. 1977. "Geochemical and petrographic characteristics of silicio magmatic rocks associated with rare-element association". En *Metallization associated with acid magmatism.* Eds. Stemprock, M., Burnol, I., Tischendorf, G. Internacional Geological Correlation program. Praga. Vol.2. 41-99

Vegas, R. 1971. "Precisiones sobre el Cámbrico del centro y sur de España. El problema de la existencia del Cámbrico en el valle de Alcudia y en las sierras de Cáceres y norte de Badajoz". *Estudios Geológicos*, 27, 419-425.

Vidal, G., Palacios, T., Gámez, J.A., Diez Balda, M.A., y Grant, S.W.F. 1994b. "Neoproterozoic-early Cambrian geology and paleontology of Iberia". *Geol. Mag.,* 131, 729-765.

Vilas, L., Herranz, P., San José, M. A., y Peláez. J. R. 1981. "El Precámbrico y sus relaciones con el Paleozoico inferior en el sector centro meridional del Macizo Ibérico". R. Acad.Cien. Exact. Fis. Nat. Tomo especial *Curso de Conferencias sobre el PIGG* (I), 76-93.

Vilas, L., San José, M. A., García Hidalgo, J. F., Peláez J. R., Herranz, P. y Pieren A. P. 1986. "Modéle evolutif du bassin Précambrien terminal-Cambrien inférieur dans la région de Toledo-Ciudad Real-Extremadura (España)". *XI ème Réunion des Sciences de la Terre* (RST), Clermont-FD, Soc. Géol. Fr. édit Paris. 183p.

Villamor, P., Capote, R., y Tsige, M. 1996. "Actividad neotectónica de la Falla de Alentejo-Plasencia en Extremadura (Macizo Hespérico)". *Geogaceta*, 20 (4), 925-928.

Zitzmann, A, Neumann-Redlin, Chr. 1977. "The genetic types of iron ore deposits. En *The iron ore deposits of Europe and adjacent areas* (Ed. Walter, H., lZitzmann, A.). Internacional geological Congreso. Bundesalstat für Geowissenschaffen und Rohstoffe. Hannover 1977. Vol I, 13-35.

Anexo I: Proyectos realizados por el IGME en Extremadura

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
23702	1941	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 702 SAN VICENTE DE ALCANTARA
23727	1942	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 727 ALBURQUERQUE
10333	1946	ESTUDIO MICROGRAFICO Y METALOGENICO ZONA CUPRIFERA DEL N.E. DE LLERENA. BADAJOZ
23753	1946	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 753 MIAJADAS
23703	1946	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 703 ARROYO DE LA LUZ
23704	1949	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 704 CACERES
10339	1949	MINAS DE VANADIO Y PLOMO DE SANTA MARTA (BADAJOZ)
10352	1949	MINAS DE VANADIO Y PLOMO DE LA ZONA DE AZUAGA
35024	1949	SONDEO N 2 MIAJADAS (CACERES)
23752	1949	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 752 MIRANDILLA
10356	1950	DATOS SOBRE LA REGION DE EXTREMADURA CACERES BADAJOZ HIERRO PLOMO WOLFRAMIO COBRE
23777	1950	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 777 MERIDA
23729	1951	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 729 ALCUESCAR
23726	1951	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 726 PINO DE VALENCIA
23701	1951	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 701 VALENCIA DE ALCANTARA
23778	1951	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 778 DON BENITO
23775	1953	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 775 BADAJOZ
23730	1953	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 730 MONTANCHEZ
23776	1954	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 776 MONTIJO
23803	1954	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 803 ALMENDRALEJO
23750	1954	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 750 GALLINA
23853	1955	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 853 BURGUILLOS DEL CERRO
23854	1955	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 854 ZAFRA
23779	1956	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 779 VILLANUEVA DE LA SERENA
23829	1956	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 829 VILLAFRANCA DE LOS BARROS
23876	1956	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 876 FUENTE DE CANTOS
23877	1956	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 877 LLERENA
23731	1957	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 731 ZORITA
23754	1957	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 754 MADRIGALEJO
23705	1957	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 705 TRUJILLO
10697	1959	INFORME SOBRE LAS MINAS DE FERIA (BADAJOZ)
10344	1959	PROYECTO DE INVESTIGACION EN LA ZONA PERRIFERA DE JEREZ DE LOS CABALLEROS (BADAJOZ)
23751	1960	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 751 VILLAR DEL REY
10310	1962	ESTUDIO DE LOS CRIADEROS DE FOSFATOS DE LA PARTE CENTRO-OCCIDENTAL DE LA PROV. DE CACERES
23899	1962	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 899 GUADALCANAL
23653	1962	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 653 VALDEVERDEJA
23857	1963	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 857 VALDESEQUILLO
10336	1963	INFORME SOBRE LAS INVESTIGACIONES GEOLOGICAS Y MAGNETICAS DE CRIADERO DE MAGNETITA DE LA ANOMALIA AEREA A 156 EN NOEMI V EN LA COTA 465 DE LA SIERRA DEL GUIJO CERCA DE FREGENAL DE LA SIERRA HOJA N 876 (BADAJOZ)
23650	1963	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 650 CAÑAVERAL
40033	1963	PROSPECCION ELECTRICA EN FUENTES DE CANTOS (BADAJOZ)
10312	1964	HIERROS Y OTROS DE EXTREMADURA
10477	1966	CAMPAÑA DE SONDEOS DEL SUROESTE 1966
10024	1966	VARIOS PLANOS SOBRE LAS LABORES DE MALDONADO PLANOS DE SIERRA GADOR, CORDOBA, BADAJOZ, GALICIA, ZARAGOZA, SORIA. OTROS PLANOS
00193	1967	ESTUDIO DE CANTERAS DE CALIZA PARA FABRICA DE CEMENTO EN ALISEDA (CACERES)
10470	1967	INFORME SOBRE LO REALIZADO EN LA INVESTIGACION DE HIERROS DEL SUROESTE Y PROYECTO DE AMPLIACION DE LAS INVESTIGACIONES A REALIZAR EN DICHA ZONA
40058	1967	INVESTIGACION GEOELECTRICA EN MADRONERA (CACERES)
10407	1968	PROYECTO AZUAGA FUENTEOBEJUNA
10299	1968	INFORME DEL RESULTADO DE LAS INVESTIGACIONES AURIFERAS EN LA RESERVA DEL ESTADO EN CALZADILLA Y OTRAS ZONAS DE LA PROVINCIA DE CACERES
10469	1968	PROYECTO DE AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE MAGNETITAS EN EL SUROESTE DE ESPAÑA
23918	1968	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 918 SANTA OLALLA DE CALA

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
10300	1968	INFORME SOBRE LA SIMA PRODUCIDA EN EL TERMINO DE CASTAÑAR DE IBOR (CACERES)
10476	1968	PROGRAMA DE INVESTIGACION EN LA RESERVA DE YACIMIENTOS DE HIERRO EN EL SUROESTE DE ESPAÑA
10346	1969	PROYECTO DE INVESTIGACION MINERA EN AZUAGA FUENTEOVEJUNA. PRIMER AÑO
00147	1969	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO INDUSTRIAL DE MERIDA. BADAJOZ
00160	1969	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO DE PLASENCIA (CACERES)
00159	1969	INFORME GEOTECNICO PARA EL POLIGONO INDUSTRIAL DE CACERES
23573	1970	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 573 SIERRA DE GATA
23678	1970	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 678 CASAR DE CACERES
10472	1970	PROGRAMA SECTORIAL DEL HIERRO SUBSECTOR SUROESTE. ESTUDIOS GEOFISICOS.39 INFORMES PARCIALES
26020	1970	MAPA GEOLOGICO DE LA PROVINCIA DE CACERES ESCALA 1/200.000
10347	1970	PROYECTO DE INVESTIGACION MINERA EN LA RESERVA DE AZUAGA-FUENTEOVEJUNA. SEGUNDO AÑO
10340	1970	COMENTARIOS A LA INVESTIGACION MAGNETICA REALIZADA EN OLIVENZA. BADAJOZ
23805	1970	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 805 CASTUERA
40088	1970	INFORME DE LA INVESTIGACION MAGNETICA EN OLIVENZA (BADAJOZ)
10475	1970	PLAN SECTORIAL DEL HIERRO ESTUDIO Y PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE LA ZONA SUROESTE DE ESPAÑA
22075	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE Nº 75 / 3-10 SEVILLA
11069	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1/200.000 N 69/4-9: POZOBLANCO
22058	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 58-59 VILLAREAL-BADAJOZ
22050	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 50/2-7 VALENCIA DE ALCANTARA
10328	1971	PROGRAMA SECTORIAL DEL HIERRO SUBSECTOR S.O. INVESTIGACION GEOLOGICO-GEOFISICA DE LA ZONA LOS JACINTOS (BADAJOZ)
22052	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 52/4-7 TALAVERA DE LA REINA
10326	1971	PROGRAMA SECTORIAL DEL HIERRO SUBSECTOR S.O. INVESTIGACION GEOLOGICO GEOFISICA DE LA ZONA VALVERDE DE BURGUILLOS (BADAJOZ)
11075	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1/200.000 N 75/3-10 SEVILLA
22051	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 51/3-7 CACERES
11068	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1/200.000 N 67-68 CHELES VILLAFRANCA DE LOS BARROS
11059	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1/200.000 N 58-59: VILLARREAL-BADAJOZ
22069	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 69/4-9 POZOBLANCO
22074	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 74/2-10 PUEBLA DE GUZMAN
22044	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 44/4-6 AVILA
40101	1971	INFORME DEL ESTUDIO ELECTROMAGNETICO EN EL AREA DE AZUAGA(BADAJOZ) ZONA LOS PENDEJOS Y LAS MESAS
22059	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 58 Y 59 VILLARREAL-BADAJOZ
10327	1971	PROGRAMA SECTORIAL DEL HIERRO SUBSECTOR S.O. ESTUDIO GEOFISICO DE LA MINA TERE (BADAJOZ)
10351	1971	INFORME SOBRE INVESTIGACION Y EXPLOTACION MINERA DE PLOMO CINC EN POZO ESPERANZA (AZUAGA)
40095	1971	INFORME DEL ESTUDIO ELECTROMAGNETICO EN EL AREA DE AZUAGA. BADAJOZ
11067	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1/200.000 N 67-68 CHELES VILLAFRANCA DE LOS BARROS
22043	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 43/3-6 PLASENCIA
11060	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1/200.000 N 60/4-8 VILLANUEVA DE LA SERENA
10330	1971	ESTUDIO GEOFISICO EN EL SUR DE LA PROV. DE BADAJOZ (EL OROPEL ARROYO MOLINOS, KIAU-TCHAO, JAVIERA, ARROYO DEL INFIERNO, CATALINA LA GRANDE, LOS BUJOS)
11050	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA E 1/200.000 N 50/2-7 VALENCIA DE ALCANTARA
40103	1971	ENSAYO DE ESTUDIO ELECTRICO EN AZUAGA
11043	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA E 1/200.000 N 43/3-6 PLASENCIA
11044	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1/200.000 N 44/4-6 AVILA
11052	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA E 1/200.000 N 52/4-7 TALAVERA DE LA REINA
11058	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1/200.000 N 58-59 VILLARREAL-BADAJOZ
10355	1971	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 898 PUEBLA DEL MAESTRE
40096	1971	ESTUDIO GEOFISICO ELECTROMAGNETICO EN EL AREA DE AZUAGA (BADAJOZ)
22068	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 67 Y 68 CHELES-VILLAFRANCA DE LOS BARROS
10329	1971	PROGRAMA SECTORIAL DEL HIERRO SUBSECTOR S.O. ESTUDIO GEOFISICO DE LA ZONA MINA MONCHI EN BURGUILLOS DEL CERRO (BADAJOZ)
22067	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 67 Y 68 CHELES-VILLAFRANCA DE LOS BARROS
22060	1971	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/200.000 SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE N 60/4-8 VILLANUEVA DE LA SERENA
11051	1971	MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA 1/200.000 N 51/3-7 CACERES
10334	1972	MINA MONCHI, LA VALERA, LA BOVEDA, BATROCAL
10337	1972	INVESTIGACION POR SONDEOS EN LA ZONA DE LA BOVEDA
10320	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 855 USAGRE
00295	1972	MAPA GEOTECNICO GENERAL DE TALAVERA DE LA REINA

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
10317	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 852 VILLANUEVA DEL FRESNO
10325	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 896 HIGUERAS LA REAL
10315	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO. SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 801 OLIVENZA
32020	1972	PROYECTO PARA LA INVESTIGACION DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA DEL GUADIANA. SISTEMAS NUMEROS 19-20-21-22-23-24
10332	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV S.O. APENDICE II. ESTUDIO METALOGENICO DE LA HOJA 853 BURGUILLO DEL CERRO
10318	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 853 BURGUILLO DEL CERRO
10323	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 877 LLERENA
20919	1972	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50000 N 919-12-37 ALMADEN DE LA PLATA
10305	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO. SUBSECTOR IV EXTREMADURA. PROSPECCION A LA BATEA DE MINERALES ALUVIONARES EN CACERES AREAS DEL VALLE DEL TIETAR Y MORALEJA
10316	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 827 ALCONCHEL
10307	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ESTAÑO WOLFRAMIO SUBSECTOR IV EXTREMADURA PROSPECCION A LA BATEA DE MINERALES EN LA PROV. DE CACERES AREAS DE VALVERDE DEL FRESNO, GATA, GRANADILLA Y OTRAS.
35041	1972	PROYECTO PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA EN EL SISTEMA ACUIFERO N 14 TERCIARIO DETRITICO DE MADRID-TOLEDO-CACERES.
10348	1972	PROYECTO DE INVESTIGACION MINERA EN LA RESERVA DE AZUAGA FUENTEOVEJUNA INFORME FINAL
10466	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO. SUBSECTOR IV. RESERVA DEL SUROESTE. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 897 MONESTERIO
10306	1972	PROSPECCION A LA BATEA DE MINERALES ALUVIONARES EN LA PROVINCIA DE CACERES AREA DE PLASENCIA
10350	1972	ESTUDIO PREVIO DE CONCENTRACION DE DOS MUESTRAS DE MINERAL PLOMO-CINC DEL POZO ESPERANZA DE AZUAGA Y PERTENECIENTES AL PLAN DE INVESTIGACION AZUAGA FUENTEOBEJUNA
10343	1972	PROGRAMA SECTORIAL DEL HIERRO SUBSECTOR SUROESTE. ESTUDIO GEOFÏSICO DE LA ZONA DE LA VALERA.
10053	1972	PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PNIM INVESTIGACION POR SONDEOS ENLA ZONA DE LA BOVEDA. JEREZ DE LOS CABALLEROS (BADAJOZ)
10082	1972	PNIM. HIERRO Y OTROS DE EXTREMADURA
10322	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 876 FUENTE DE CANTOS
10478	1972	MEMORIA SOBRE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS EN LA RESERVA DE HIERROS DEL SUROESTE DE ESPANA DURANTE LA SEGUNDA PRORROGA DE LA MISMA Y PROPUESTA DE REDUCCION DE LA CITADA RESERVA
10349	1972	PROYECTO AZUAGA POZO ESPERANZA INVESTIGACION DE MINERALES PLOMO Y CINC
40106	1972	INVESTIGACION MAGNETICA EN EL TORIL AZUAGA (BADAJOZ)
10319	1972	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO SUBSECTOR IV RESERVA DEL S.O. GEOLOGIA MINERA DE LA HOJA 854 ZAFRA
10331	1972	PROGRAMA SECTORIAL DEL HIERRO. SUBSECTOR S.O. ESTUDIO GEOFISICO DE LAS ZONAS EL PEDROSO SAN JULIO LA JAROSA ALMADEN DE LA PLATA REAL DE LA JARA PUERTO DE LA VIBORA CATALINA LA GRANDE SANTA OLALLA PAN DE LOS POBRES TEULER LA VICARIA
10308	1972	EXPLORACION MAGNETICA EN LA PROVINCIA DE CACERES. AREA DE NAVALMORAL DE LA MATA
10553	1973	EXPLORACION MAGNETICA EN LA PROVINCIA DE CACERES. AREA DE NAVALMORAL DE LA MATA.
20852	1973	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/50.000 N 852-9-34 VILLANUEVA DEL FRESNO
00004	1973	ESTUDIO PARA MEJORAR LA SITUACION NACIONAL EN MATERIA DE PREVENCION DE ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA MINERA. BADAJOZ
10292	1973	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO. PROSPECCION DE LOS AFLORAMIENTOS GRANITICOS EN LA PROV. DE CACERES. AREA V Y OTRAS AREAS
00103	1973	INVENTARIO NACIONAL DE BALSAS Y ESCOMBRERAS HUELVA BADAJOZ MEMORIA Y FICHAS
35016	1973	INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SISTEMA ACUIFERO N 14 TERCIARIO DETRITICO MADRID TOLEDO CACERES INFORME FINAL TOMOS 1 Y 2 PLANOS
20851	1973	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 851-8-34 RABITO
10301	1973	FASE PREVIA PARA LA INVESTIGACION DE MINERALES DE ESTAÑO Y AMBLIGONITA E LAS PROXIMIDADES DE CACERES CAPITAL
10293	1973	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO. SUBSECTOR IV EXTREMADURA AREA IV HOYOS. PROSPECCION DE LOS AFLORAMIENTOS GRANITICOS EN LA PROV. DE CACERES
00005	1973	ESTUDIO PARA MEJORAR LA SITUACION NACIONAL EN MATERIA DE PREVENCION DE ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA MINERA. CACERES
00370	1973	MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES DE TALAVERA DE LA REINA
10484	1973	ESTUDIO GEOQUIMICO DE UNA ZONA DE LAS PROVINCIAS DE HUELVA Y BADAJOZ
10345	1973	ESTIMACION DEL POTENCIAL MINERO EN EL SUBSECTOR II: EXTREMADURA AREA 1 OLIVA DE LA FRONTERA (BADAJOZ)
20854	1973	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E:1:50.000 N. 854-11-34 ZAFRA

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
20856	1973	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/50.000 N 856-13-34 MAGUILLA
10314	1974	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE BISMUTO SUBSECTOR II EXTREMADURA AREA I OLIVA DE LA FRONTERA
00116	1974	ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL RECONOCIMIENTO DE UNA ZONA AFECTADA POR HUNDIMIENTOS EN CACERES
00240	1974	MAPA GEOTECNICO GENERAL AVILA
10406	1974	INVESTIGACION EN LA RESERVA DE AZUAGA FUENTEOBEJUNA. ZONA DE NAVALESPINO 2 FASE
20831	1974	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 831-13-33 ZALAMEA DE LA SERENA
20827	1974	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/50.000 N 827-9-33 ALCONCHEL
10474	1974	COTO MINERO VIVALDI. VUELO AEROMAGNETICO. PLANOS
00378	1974	MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES DE VALENCIA DE ALCANTARA CACERES
00323	1974	MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES DE AVILA
10415	1974	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE PLOMO Y CINC. PROYECTO AZUAGA POZO ESPERANZA
10473	1974	RESERVA DE HIERRO DEL SUROESTE DE ESPAÑA. ESTIMACION DE RECURSOS MINERALES DE HIERRO
10465	1974	PROGRAMA SECTORIAL DE MAGNETITAS A DESARROLLAR EN LAS AREAS DE CALA (HUELVA) Y SAN GUILLERMO COLMENAR SANTA JUSTA, BADAJOZ, INCLUIDAS EN LA RESERVA ESTATAL ZONA SUROESTE DE LA PENINSULA
00363	1974	MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES DE PUEBLA DE GUZMAN-SEVILLA
00383	1974	MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES DE VILLARREAL BADAJOZ
20832	1975	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50000 N 832-14-23 MONTERRUBIO DE LA SERENA
10413	1975	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE PLOMO-CINC. INVESTIGACION EN LA ZONA DE ALANIS CERRO MURIANO (CORDOBA SEVILLA)
20828	1975	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 828-10-33 BARCARROTA
10423	1975	MAGNETOMETRIA EN LAS AREAS LOS CANOS (SEVILLA) EL GUISO LOS REMEDIOS Y CUMBRES (BADAJOZ)
10297	1975	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO SUBSECTOR IV EXTREMADURA PROSPECCION AFLORAMIENTOS GRANITICOS CACERES AREA II MONTANCHEZ
00283	1975	MAPA GEOTECNICO GENERAL DE POZOBLANCO
10295	1975	PROSPECCION DE LOS AFLORAMIENTOS GRANITICOS EN LA PROV. DE CACERES EN EL AREA III TORNAVACAS
00292	1975	MAPA GEOTECNICO GENERAL DE SEVILLA
20853	1975	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N 853-10-34: BURGUILLOS DEL CERRO
10433	1975	INVESTIGACION DE MAGNETITA EN EL AREA SAN GUILLERMO COLMENAR STA JUSTA
00307	1975	MAPA GEOTECNICO GENERAL DE VILLANUEVA DE LA SERENA
10296	1975	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO. SUBSECTOR IV EXTREMADURA. PROSPECCION DE LOS AFLORAMIENTOS GRANITICOS EN LA PROV. DE CACERES AREA I CACERES
40159	1975	INVESTIGACION DE HIERRO DEL S.O. MAGNETOMETRIA EN LAS AREAS LOS CAÑOS (SEVILLA) EL GUIJO LOS REMEDIOS Y CUMBRES BADAJOZ)
10302	1975	ESTIMACION DE LAS POSIBILIDADES MINERAS EN EL S.W. DE LA PROV. DE CACERES AMPLIACION (ZONA DE ALBURQUERQUE)
10311	1975	FASE PREVIA DE INVESTIGACION EN EL SO DE LA PROV. DE CACERES VAL DE ALCANTARA
10578	1976	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA REVALORIZACION DE LOS SULFUROS PIRITICOS DEL SUROESTE DE ESPAÑA
10298	1976	SINTESIS DE LA INVESTIGACION EN LA PROV. DE CACERES 1972-1975
20826	1976	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 826-8-33 CHELES
00587	1976	INVENTARIO NACIONAL DE ROCAS INDUSTRIALES DIRECTORIO DE EXPLOTACIONES. PROVINCIAS DE BURGOS, CACERES, CADIZ,CASTELLON Y CIUDAD REAL.
00302	1976	MAPA GEOTECNICO GENERAL DE VALENCIA DE ALCANTARA-CACERES
10304	1976	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ANTIMONIO ORO WOLFRAMIO Y ESTAÑO. ESTUDIO GEOLOGICO MINERO DE FORMACION CALCAREA DE LA RESERVA DE ALBURQUERQUE AREA Y SUBSECTOR XII
00280	1976	MAPA GEOTECNICO GENERAL DE PLASENCIA
00308	1976	MAPA GEOTECNICO GENERAL DE VILLARREAL-BADAJOZ
10309	1976	ESTUDIO BASICO DE LOS YACIMIENTOS DE WOLFRAMIO TIPO. PERALES DEL PUERTO
10313	1976	FASE INTERMEDIA DE PROSPECCION DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO AREA EL PAYO VILLAMIEL (CACERES Y SALAMANCA)
10450	1976	PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO RESERVA DEL S.O. DE LA PENINSULA. INVESTIGACION DE MAGNETITAS EN EL AREA EL GUIJO-LOS REMEDIOS.
10303	1976	INVESTIGACION GEOQUIMICA DEL TRAMO CALCAREO DEVONICO DE AREAI SUBSECTOR XII (ALBURQUERQUE)
00362	1976	MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES DE POZOBLANCO
00584	1976	INVENTARIO NACIONAL DE ROCAS INDUSTRIALES DIRECTORIO DE EXPLOTACIONES PROVINCIAS DE ALMERIA, AVILA Y BADAJOZ
00255	1976	MAPA GEOTECNICO GENERAL DE CHELES VILLAFRANCA DE LOS BARROS
10353	1976	FASE PREVIA DE INVESTIGACION MINERA EN LAS ZONAS DE CANAVERAL Y SANTA AMALIA EN LAS PROVINCIAS DE CACERES Y BADAJOZ
00336	1976	MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES CHELES VILLAFRANCA DE LOS BARROS
00359	1976	MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES DE PLASENCIA
40132	1976	RECONOCIMIENTO MAGNETOMETRICO DE LA MINA SAN JOSE BURGUILLOS DEL CERRO BADAJOZ
10593	1977	INVESTIGACION EN LA ZONA DE ADAMUZ-LA PUEBLA DE LOS INFANTES (BADAJOZ, CORDOBA, SEVILLA)
10354	1977	PROGRAMA DE INVESTIGACION DE RADIACTIVOS RECONOCIMIENTO GEOLOGICO MINERO DE LA CUENCA TERCIARIA DE D. BENITO ESTUDIOS ESPECIALES PARA RADIACTIVOS EN LA CUENCA MEDIA DEL GUADIANA Y SONDEOS MECANICOS
00146	1977	ESTUDIO GEOTECNICO DE LOS TERRENOS DEL POLIGONO INDUSTRIAL DE BADAJOZ.

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
00148	1977	ESTUDIO GEOTECNICO DE LOS TERRENOS DEL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS CAÑOS. ZAFRA (BADAJOZ)
10728	1978	ESTUDIO DE LAS POSIBILIDADES MINERAS EN LA SIERRA DE LOS ANGELES (CACERES)
20674	1978	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50.000 N 674-7-27 SEVER
20875	1978	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/50000 N 875-10-35 JEREZ DE LOS CABALLEROS
10587	1978	PROYECTO INVESTIGACION MINERA EN LA ZONA NOROESTE DE SANTA AMALIA (CACERES, BADAJOZ)
20751	1978	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50.000 N 751-10-30 VILLAR DE REY
11145	1978	FASE INTERMEDIA DE INVESTIGACION MINERA DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO EN VARIAS AREAS DE EXTREMADURA. ZONA SUR
20750	1978	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50.000 N 750-9-30 GALLINA
20726	1978	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 726-8-29 PINO DE VALENCIA
00580	1978	FASE PREVIA DE EXPLORACION DE ASBESTOS EN ZONAS DE LOS PIRINEOS, BADAJOZ, SEVILLA Y HUELVA
20675	1978	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50.000 N 675-8-27 SANTIAGO D ALCANTARA
20727	1979	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 727-9-29 ALBURQUERQUE
10608	1979	INVESTIGACION DE MAGNETITA EN EL AREA DE LA BERRONA
10622	1979	ESTUDIO DE LOS MARMOLES Y CALIZAS DEL OESTE (SALAMANCA, CACERES Y BADAJOZ)
50101	1979	INVESTIGACION RESERVA "ZONA OBANDO"
40180	1979	INFORME ANEXO A LA MAGNETOMETRIA PARA HIERROS DEL S.O. DE SEPTIEMBRE 1975 (40159)
20702	1979	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 702-9-28 SAN VICENTE DE ALCANTARA
10665	1979	INVESTIGACION GEOLOGICO-MINERA ZONA DE MALPARTIDA DE
32019	1979	PNIAS. INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL GUADIANA. INFORME FINAL (SISTEMA 19: SIERRA DE ALTOMIRA. SISTEMA 20: S.E. DE LA MANCHA DE TOLEDO. SISTEMA 22:CUENCA DEL RIO BULLAQUE. SISTEMA 23: LLANURA MANCHEGA. SISTEMA 24: CAMPO DE MONTIEL.)
20577	1979	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N 577-14-23 BOHOYO
10666	1979	INVESTIGACION GEOLOGICO-MINERA DEL SECTOR DE LA HOJA A ESCALA 1/50000 DEL MTN (PUEBLA DE OBANDO) N 728
10624	1979	INVESTIGACION MINERA EN UNA ZONA DE LAS PROVINCIAS DE CACERES Y BADAJOZ 1979
20701	1979	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1/50.000 N 701-8-28 VALENCIA DE
11146	1979	FASE INTERMEDIA DE INVESTIGACION MINERA DE ESTAÑO-WOLFRAMIO EN VARIAS AREAS DE EXTREMADURA
10655	1980	YACIMIENTOS DE FOSFORITA. BORDE OCCIDENTAL DE LA MESETA
20704	1980	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. 1:50.000. N.704-11-28. CACERES
20703	1980	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N 703-10-28 ARROYO DE LA LUZ
20876	1980	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N 876-11-35 FUENTE DE CANTOS
10614	1980	ACCIONES DE INVESTIGACION GEOLOGICO-MINERA DEL IGME Y ENADIMSA PREVISTAS EN EXTREMADURA PARA 1980
10714	1980	SINTESIS DE TRABAJOS EXISTENTES SOBRE LA RESERVA DE MALCOCINADO
35038	1980	INFORME N 1 DEL IGME PARA LA PLANIFICACION HIDROLOGICA DE LA CUENCA DEL TAJO
00507	1980	RECOPILACION Y ARCHIVO DE PERIMETROS MINEROS SECCION DE MINAS DE BADAJOZ
35093	1980	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL TAJO. ESTUDIO DE LOS PLANES HIDRAULICOS. PLANIFICACION INFORME TECNICO CM-2
35046	1980	INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA DEL TAJO.CONTROL IEZOMETRICO Y DE LA CALIDAD DE LOS ACUIFEROS DE LA FOSA MIOCENA SISTEMA N 14 TERCIARIO DETRITICO DE MADRID-TOLEDO-CACERES. INF. TECNICO FM 3
10661	1980	INVESTIGACION DE PIZARRAS BITUMINOSAS EN LAS CUENCAS CARBONIFERAS DE LA PROVINCIA DE BADAJOZ
00616	1980	SINTESIS DE LAS INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS REALIZADAS POR EL IGME EN EXTREMADURA 1968 1979
10669	1980	INVESTIGACION GEOLOGICO-MINERA DEL SECTOR DE LA HOJA A ESCALA1/50000 DEL MTN (ARROYO DE LA LUZ) N 703
10698	1980	INVESTIGACION MINERA EN LA ZONA NORTE DE LA RESERVA ESTATAL SUROESTE. INFORME FINAL.(JEREZ DE LOS CABALLEROS. FREGENAL DE LA SIERRA-SANTA OLALLA DE CALA. ARACENA Y SECTOR LOS CONEJOS. OLIVENZA-MONESTERIO).
50365	1980	TRATAMIENTO DE LOS CARBONES SUCIOS DE LA ZONA DE BELMEZ-ESPINEL
10700	1980	ESTUDIO DEL ESTADO PARA LA OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA MINERA EN EXTREMADURA
10707	1980	INVESTIGACION MINERA EN LA ZONA FUENTEOBEJUNA-LA CORONADA(RESERVA ESTATAL DE CERRO MURIANO)
35045	1980	AFOROS DIRECTOS REALIZADOS EN LA FOSA MIOCENA DEL TAJO. SISTEMA ACUIFERO N 14. INFORME TECNICO N FM-2
20676	1980	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1/50000 N 676-9-27 MEMBRIO
10664	1980	ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO DE LOS YACIMIENTOS DEL GRUPO MINERO SAN ROQUE, MINA MIRAFLORES Y OTROS (CACERES Y BADAJOZ)
10667	1980	INVESTIGACION GEOLOGICO-MINERA DEL SECTOR DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL MTN (ALCUESCAR) Nº 729
10705	1980	SINTESIS DE INDICIOS MINEROS EN LA ZONA LLERENA-ALANIS (BADAJOZ, SEVILLA)
00445	1980	RECOPILACION Y ARCHIVOS DE PERIMETROS MINEROS SECCION DE MINAS DE CACERES
50097	1980	INVESTIGACION DE MAGNETITA EN EL AREA "EL GUIJO", YACIMIENTO "LA BERRONA"
10849	1980	INVESTIGACION DE YACIMIENTOS DE PB-ZN-SB EN VARIAS AREAS DE CACERES Y BADAJOZ. AREAS DE CASTUERA Y ALBURQUERQUE
35125	1981	INFORME FINAL DE INTERPRETACION DE ENSAYOS DE BOMBEO EN LA CUENCA DEL TAJO. INFORME TECNICO G-7181.
20649	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N 649/10-26 GARROVILLAS
10757	1981	PROSPECCION GEOFISICA DE DEPOSITOS DE CROMITAS EN CALZADILLA DE LOS BARROS (BADAJOZ)
20648	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N 648-9-26 ALCANTARA
20705	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N.705-12-28 TRUJILLO
50079	1981	INVESTIGACION DE GRANITOS EN BARCARROTA (BADAJOZ)

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
10790	1981	PROYECTO: ESTUDIO GEOLOGICO DE LOS MATERIALES ANTEORDOVICICOS PALEOZOICOS Y ROCAS IGNEAS DEL ANTICLINORIO DE OLIVA DE MERIDA (BADAJOZ)
10773	1981	PROSPECCION MEDIANTE OBRAS DE LAS POSIBILIDADES METALOGENICASDE LAS SERPENTINITAS DE CALZADILLA DE LOS BARROS
20830	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.830/12-33 HORNACHOS
20682	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N 682-15-27 SEVILLEJA DE LA JARA
50170	1981	INVESTIGACION DE PIZARRAS EN EL PERMISO DE INVESTIGACION "VILLAR DEL REY A" (BADAJOZ)
20677	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA (1:50.000) N.677/10-27 BROZAS
10786	1981	INVESTIGACION DE YACIMIENTOS DE PIZARRAS SERICITICAS EN LAS PROVINCIAS DE BADAJOZ, CORDOBA Y CIUDAD REAL
20707	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N.707-14-28 LOGROSAN
20829	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E1:50.000 N 829-11-33 VILLAFRANCA DE LOS BARROS
35084	1981	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL TAJO.1981. INFORME FINAL.(SISTEMA 10,17,18,57. SISTEMA 19. SISTEMA 15,20. SISTEMA 14: SUBSISTEMA MADRID-TOLEDO. SISTEMA 14: SUBSISTEMA TIETAR. SISTEMA 16).
35083	1981	REALIZACION DE PROGRAMAS ESTOCASTICOS PARA EVALUAR LAS DEMANDAS DE AGUA EN LA INDUSTRIA EN LA CUENCA DEL TAJO INFORMACION TECNICA G-12/81
10830	1981	OBRAS DE INVESTIGACION MINERA PARA PB-ZN-SB EN LAS AREAS DE CASTUERA Y PLASENZUELA (CACERES, BADAJOZ)
50171	1981	INVESTIGACION DEL YACIMIENTO DE PLOMO Y CINC DEL BOHONAL (BADAJOZ). INFORME DE RESULTADOS
10844	1981	ESTUDIOS DE INVESTIGACION PARA PB-ZN-SB EN LAS AREAS DE ALDEACENTENERA Y ALBURQUERQUE (CACERES-BADAJOZ)
35056	1981	INFORME SOBRE LA SITUACION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA AL CT-2 UBICADO EN V. VILLUERCAS (CACERES)
20678	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA (1:50.000)N.678/11-27 CASAR DE CACERES
10848	1981	OBRAS DE REALIZACION DE SONDEOS EN LA MINA MIRAFLORES EN CASTUERA. BADAJOZ
11383	1981	OBRAS DE REALIZACION DE SONDEOS EN LA ZONA DE ALMOHARIN (CACERES)
20708	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50000 N 7085-28-28 MINAS DE SANTA QUITERIA
35079	1981	HIDROGEOLOGIA, CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA Y DEMANDAS DE AGUA EN EL SISTEMA ACUIFERO N.14,AGUAS ABAJO DE TALAVERA. INFORME TECNICO P-4/81
50135	1981	INVESTIGACION DE GRANITOS EN BARCARROTA (BADAJOZ)
35078	1981	HIDROGEOLOGIA, CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA Y DEMANDAS DE AGUA EN EL SISTEMA ACUIFERO N.16 (CACERES).INFORME TECNICO P-2/81
00494	1981	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME. BURGUILLOS DEL CERRO N.853.PONS N.329.PADRON N.120
10847	1981	OBRAS DE REALIZACION DE SONDEOS EN LA RESERVA DE ALDEACENTENERA (CACERES)
35076	1981	SINTESIS DE DATOS HIDROGEOLOGICOS Y DE CALIDAD DESTINADOS AL PLAN HIDROGEOLOGICO NACIONAL DE LA CUENCA DEL TAJO INFORME TECNICO G-11/81
10846	1981	OBRAS DE REALIZACION DE SONDEOS EN LA BANDA CALCAREA DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ)
20734	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N.734-16-29 VILLARTA DE LOS MONTES
50095	1981	INFORME SOBRE ENSAYOS DE BENEFICIACION Y PELETIZACION CON MINERAL BRUTO-CONCENTRADO DE LA BERRONA
11360	1981	SINTESIS DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS. 2. UNIDAD CENTRO - EXTREMADURA
35077	1981	INFORME FINAL DE INTERPRETACION DE AFOROS DIRECTOS ESCALONADOS EN LA CUENCA DEL TAJO. INFORME TECNICO G-4/81
20730	1981	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N.730-12-29 MONTANCHEZ
10845	1981	OBRAS DE RECUPERACION DE LABORES EN EL GRUPO MINERO SAN ROQUE ALDEACENTENERA CACERES
50473	1981	INVESTIGACION DEL YACIMIENTO DE PLOMO Y CINC DEL BOHONAL (BADAJOZ). INFORME DE RESULTADOS
00747	1982	ESTUDIO DE LAS MANIFESTACIONES TERMALES DE EXTREMADURA-SALAMANCA-ARAGON-RIOJA, ORIENTADAS A SU POSIBLE EXPLOTACION COMO RECURSOS GEOTERMICOS
10894	1982	INVESTIGACION MINERA EN LAS RESERVAS MALCOCINADO Y FUENTEOBEJUNA
32065	1982	PLAN DE ABASTECIMIENTOS URBANOS A LA PROVINCIA D BADAJOZ. ALUVIAL DE LA ZONA BADAJOZ-MONTIJO INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS INFORME BA/81.2
20621	1982	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50000 N 621-10-25 CORIA
20879	1982	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50000 N 879-14-35 PEÑARROYA-PUEBLONUEVO
50277	1982	INVESTIGACION DE LA CUENCA DE BIENVENIDA (BADAJOZ)
50173	1982	INFORME DE LOS RESULTADOS DE LA PRIMERA FASE DE INVESTIGACION PARA FOSFATOS EN ALDEA MORET (CACERES)
20681	1982	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50000 N 681-14-27 CASTAÑAR DE IBOR
50172	1982	INVESTIGACION DEL PERMISO DE INVESTIGACION "LOS VIEROS" VALVERDE DEL FRESNO (CACERES)
20620	1982	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50000 N 620-9-25 ZARZA LA MAYOR
32064	1982	PLAN DE ABASTECIMIENTOS URBANOS EN LA PROVINCIA DE BADAJOZ (ZONA DE OLIVENZA-ALCONCHEL-BARCARROTA-FERIA) INFORME TECNICO BA/81.1
20650	1982	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50000 N 650-11-26 CAÑAVERAL
20651	1982	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50000 N 651-12-26 SERRADILLA
50111	1982	INVESTIGACION PARA WOLFRAMIO EN EL P.I. "GARROVILLAS" (CACERES)
20781	1982	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50000 N 781-15-31 SIRUELA
10798	1982	INVESTIGACION MINERA EN LA ZONA DE POZUELO DE ZARZON-ACEITUNA (CACERES)
50229	1982	DIRECCIONES CON ESPERANZA MINERA EN EL VALLE DE LOS PEDROCHES
10797	1982	INVESTIGACION MINERA EN LA ZONA DE GUIJO DE GALISTERO-MONTE HERMOSO (CACERES)
10880	1982	CONTINUACION DE LA PROSPECCION DE SN, W, AU EN DIVERSAS RESERVAS DE EXTREMADURA (CACERES, BADAJOZ)

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
50366	1982	SITUACION DE LA MINERIA A CIELO ABIERTO EN LA CUENCA CARBONIFERA DEL GUADIATO Y MARIANICAS OCCIDENTALES
35108	1982	ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS DE UTILIZACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS Y SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS DEL GUADIANA Y TAJO. MODELO HIDROGEOLOGICO DIGITAL DEL TERCIARIO DIETRITICO. ESQUEMA GENERAL DE GESTION INTEGRADA EN LA CUENCA DEL TAJO
35124	1982	PROYECTO PARA ESTUDIOS DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS EN LAS CUENCAS DEL TAJO Y ALTA DEL GUADIANA (1982). SIMULACION DE ALTERNATIVAS DE UTILIZACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL TERCIARIO DETRITICO DE LA CUENCA DEL TAJO.
50035	1982	RECOPILACION Y ANALISIS DE LOS ESTUDIOS Y DATOS EXISTENTES EN LA CUENCA DEL TAJO PARA EL PLAN HIDROLOGICO
10850	1982	AMPLIACION DE LA INVESTIGACION GEOQUIMICA DE MINERALIZACIONESDE ANTIMONIO EN EL AREA DE LA CODOSERA-ALBURQUERQUE (BADAJOZ)
10991	1982	INVESTIGACION DE PLOMO, CINC, COBRE EN LAS RESERVAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA
50174	1982	PROYECTO DE INVESTIGACION DEL AREA DE LOGROSAN (CACERES)
20877	1983	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N 877-12-35 LLERENA
20652	1983	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E:1:50000 N.652-13-26 JARAICEJO
10889	1983	PROYECTO: EXPLORACION MINERA EN LA ZONA DE USAGRE (BADAJOZ)
32235	1983	INFORME SOBRE LA ACTUACION DEL I.G.M.E., DENTRO DEL P.N.A.N.U., EN LA COMUNIDAD AUTONOMA DE EXTREMADURA, EN EL PERIODO 1.973-1.983
20706	1983	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50000 N 13-28 706 MADROÑERAS
35122	1983	PROYECTO PARA ESTUDIOS DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS EN LAS CUENCAS DEL TAJO, ALTO GUADIANA, GUADALQUIVIR E ISLAS BALEARES,1983. ANALISIS Y RESELECCION DE LA RED DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DE LA CUENCA DEL TAJO.
20680	1983	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50000 N.680-13-27. ALDEA CENTENERA
40232	1983	INVESTIGACION ELECTRICA EN VALDETORRES (BADAJOZ)
20653	1983	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50000 N 653-14-26 VALDEVERDEJA
35100	1983	INFORME FINAL DE INTERPRETACION DE AFOROS DIRECTOS ESCALONADOS, EN LA CUENCA DEL TAJO
35109	1983	INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN GALISTEO CACERES
80896	1983	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME. HOJA N.896-10-36. HIGUERA LA REAL
20897	1983	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N 897-11-36 MONESTERIO
00793	1983	INFORME SOBRE LAS MEDIDAS DE VIBRACIONES PRODUCIDAS POR LAS VOLADURAS DE LA CANTERA MACADAN N.523 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VALVERDE DE LEGANES. BADAJOZ
32094	1983	INFORME PREVIO RELATIVO A LA SOLICITUD CURSADA POR EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JEREZ DE LOS CABALLEROS.(BADAJOZ)
35127	1983	PROYECTO PARA ESTUDIOS DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS EN LAS CUENCAS DEL TAJO, ALTO GUADIANA, GUADALQUIVIR E ISLAS BALEARES. INFORME FINAL DE EVOLUCION DE AFOROS, 1983.
40230	1983	INVESTIGACION ELECTRICA EN GUAREÑA (BADAJOZ)
35145	1983	PROYECTO PARA ESTUDIOS DE GESTION Y CONSERVACION D ACUIFEROS EN LAS CUENCAS DEL TAJO, ALTO GUADIANA, GUADALQUIVIR E ISLAS BALEARES (1983) CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DE LA CUENCA DEL TAJO 1983.
80918	1983	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME. HOJA N. 918-11-37. SANTA OLALLA DE CALA
20679	1983	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50000 N.679-12-27 ALDEA DE TRUJILLO
10987	1984	INVESTIGACION DE LOS YACIMIENTOS DE ZN-PB ESTRATOIDES DE LA ALTA EXTREMADURA.
10969	1984	INVESTIGACION DE PIZARRAS ORNAMENTALES EN LA RESERVA DEL ESTADO VILLAR DEL REY-PUEBLA DE OBANDO EXTREMADURA
10983	1984	ESTUDIO BASICO DEL INDICIO DE SCHEELITA TIPO ESTRATOIDE PERALES DEL PUERTO CACERES
20595	1984	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.595/9-24 TESO MORENO
20896	1984	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50.000 N 896-10-36 HIGUERA LA REAL
35143	1984	PROYECTO PARA ESTUDIOS DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS EN LAS CUENCAS DEL TAJO, ALTO GUADIANA, GUADALQUIVIR E ISLAS BALEARES (1983). INFORME FINAL DE EVOLUCION PIEZOMETRICA EN LA CUENCA DEL TAJO. PERIODO FEBRERO DE 1983 A FEBRERO DE 1984
40249	1984	PROSPECCION GEOFISICA DE DEPOSITOS DE CROMITAS EN CALZADILLA DE LOS BARROS BADAJOZ. SEGUNDA FASE
35142	1984	PROYECTO PARA ESTUDIOS DE INTEGRACION DE LOS RECURSOS D AGUAS SUBTERRANEAS EN LA PLANIFICACION HIDROLOGICA DE LA CUENCA DEL RIO TAJO 1983
10980	1984	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON ZONA SUR OCCIDENTAL DE ESPAÑA
10984	1984	INVESTIGACION DE SN-W EN DOS AREAS DE LAS PROVINCIAS DE CACERES Y BADAJOZ (LOS LLANITOS Y CARMONITA)
10958	1984	EXPLORACION MINERA EN LAS ZONAS DE OLIVA DE MERIDA Y PUEBLA DE LA REINA BADAJOZ
35139	1984	PNGCA EVOLUCION PIEZOMETRICA DE LOS SISTEMAS ACUIFEROS N 14 15 Y 17 DE LA CUENCA DEL TAJO ANALISIS DEL PERIODO 1977-1982
10960	1984	EXPLORACION GEOLOGICO-MINERA ENTRE LOS RIOS SOTILLO Y ONZA BADAJOZ-SEVILLA
40238	1984	TRABAJOS GEOELECTRICOS DE APOYO A INVESTIGACIONES HIDROGEOLOGICAS EN DIVERSAS CUENCAS, ZONA DE CORIA CACERES
32111	1984	PROYECTO PARA ESTUDIOS DE INTEGRACION DE LOS RECURSOS DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA PLANIFICACION HIDROLOGICA DE LA CUENCA DEL RIO GUADIANA

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
35146	1984	PROYECTO PARA ESTUDIOS DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS EN LAS CUENCAS DEL TAJO, ALTO GUADIANA, GUADALQUIVIR E ISLAS BALEARES (1983).INFORME SINTESIS DE GESTION DEL AGUA EN LA CUENCA DEL TAJO PARA EL PLAN HIDROLOGICO NACIONAL. INFLUENCIA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN LAS ZONAS SUBTERRANEAS EN LAS ZONAS HUMEDAS DE LA CUENCA DEL TAJO
10978	1984	PROSPECCION DE GRANITOS ORNAMENTALES DE EXTREMADURA
50175	1984	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA ESTAÑO Y WOLFRAMIO SOBRE EL PERMISO "MARIVI" PEDROSO DE ACIM (CACERES) 1ª FASE, TOMO Nº 3 PROSPECCION MINERALOMETRICAS Y GEOQUIMICA POR ESTAÑO
50276	1984	PROSPECCION GEOLOGICO-MINERA DE LA CUENCA CARBONIFERA DE LOS SANTOS DE MAIMONA (BADAJOZ)
50301	1984	APROVECHAMIENTO ENERGETICO DE RESIDUOS FORESTALES PARA OBTENCION DE CARBON VEGETAL
10973	1984	POSIBILIDADES METALOGENICAS DE ORO EN EL AREA DE LA CODOSERA BADAJOZ
20802	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.802/10-32 LA ALBUERA
00866	1985	INFORME SOBRE LA ESTABILIDAD DEL TERRENO EN EL AREA DE EL CALERIZO (CACERES)
32115	1985	INFORME SOBRE LOS BOMBEOS DE ENSAYO REALIZADOS EN LOS SONDEOS DE AHILLONES NUMEROS 1 Y 2 (BADAJOZ)
32116	1985	ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO DEL VERTEDERO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS DE BARCARROTA (BADAJOZ)
20803	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1.50.000 N.803/11-32 ALMENDRALEJO
32118	1985	INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN EL SONDEO DE ZARZA DE ALANGE(BADAJOZ)
11105	1985	INVESTIGACION DE PIZARRAS ORNAMENTALES EN LA RESERVA DEL ESTADO VILLAR DEL REY-PUEBLA DE OBANDO (EXTREMADURA) 2. FASE
32121	1985	ESTUDIO DE LA CONTAMINACION POR NITRATOS DEL ACUIFERO CUATERNARIO DEL RIO GUADIANA, ENTRE MEDELLIN Y BADAJOZ
20878	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50000 N. 878-13-35 AZUAGA
32123	1985	ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS EN EXTREMADURA 1985. (ZARZA DE ALANGE, OLIVA DE LA FRONTERA, MALCOCINADO, JEREZ DE LOS CABALLEROS, VIVARES, GARGALIGAS, ZURBARAN, VALDEHORNILLO, CONQUISTA, FUENTE DE CANTOS).
20899	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E 1:50000 N 899-13-36 GUADALCANAL
32179	1985	PROYECTO DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA DE LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL GUADIANA. LA PROBLEMATICA DEL AGUA EN LA PROVINCIA DE BADAJOZ Y RECONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICO GENERAL
20573	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.573/10-23 GATA
20574	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E. 1:50.000 N.574/11-23 CASAR DE PALOMERO
50121	1985	INVESTIGACION DE FELDESPATOS EN LA RESERVA DEL ESTADO "COTO CARBONELL" EN LA PROVINCIA DE CORDOBA. INFORME DE LOS TRABAJOS REALIZADOS
32122	1985	PROYECTO DE SEIS SONDEOS DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA PARA EL ABASTECIMIENTO PUBLICO DE LOS NUCLEOS URBANOS DE OLIVA DE LA FRONTERA, ZARZA DE ALANGE, AHILLONES, Y VALVERDE DE LLERENA (BADAJOZ)
11122	1985	EXPLORACION Y CARACTERIZACION DE PIZARRAS ORNAMENTALES EN CHELES. BADAJOZ. PRIMERA FASE
11126	1985	AMPLIACION A LA INVESTIGACION DE CINC-PLOMO EN EL AREA DEL GRUPO MINERO SAN ROQUE(ALDEACENTENERA-CACERES)
20800	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.800/8-32 VILLARREAL
20801	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.801/9-32 OLIVENZA
11142	1985	INVESTIGACION DE CROMITAS EN LA RESERVA DE CALZADILLA DE LOS BARROS (BADAJOZ)
35677	1985	PROYECTO DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA PARA ABASTECIMIENTO A POBLACIONES DE LAS PROVINCIAS DE SEVILLA, HUELVA, CADIZ, JAEN, GRANADA, CORDOBA, CACERES Y BADAJOZ 1984 - 1985
35147	1985	ESTUDIO DE CORRELACION ENTRE DISTINTOS PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS DE LOS ACUIFEROS DE LA CUENCA DEL TAJO
50096	1985	ANALISIS DE LOS COSTOS MINEROS DE CALA Y BERRONA
32114	1985	INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN EL SONDEO DE BERLANGA (BADAJOZ)
20572	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.572/9-23 VALVERDE DEL FRESNO
20709	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N. 709/16-28 ANCHURAS
32117	1985	INFORME SOBRE EL BOMBEO DE ENSAYO REALIZADO EN EL SONDEO DE OLIVA DE LA FRONTERA (BADAJOZ)
35158	1985	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE UNA ZONA COMPRENDIDA ENTRE LOS RIOS SALOR, TAJO Y SEVER
35162	1985	PROYECTO PARA LA VIGILANCIA Y CONTROL DE ACUIFEROS EN LAS CUENCAS DEL NORTE, TAJO, ALTO GUADIANA, ALTO GUADALQUIVIR Y DUERO (1984-85) CUENCA DEL TAJO. ESTUDIO PIEZOMETRICO. ANALISIS DE AFOROS. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
11138	1985	PROYECTO: AMPLIACION A LA EXPLORACION DE SULFUROS POLIMETALICOS EN EL SECTOR DE PUEBLA DE LA REINA (BADAJOZ)
11103	1985	SONDEOS EXPLORATORIOS SOBRE ANOMALIAS MAGNETICAS EN LA RESERVA ESTATAL ZONA FREGENAL (BADAJOZ)
20575	1985	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.575/12-23 HERVAS
80753	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 753-12-30 MIAJADAS
50240	1986	INVESTIGACION DE MARMOL EN LA CONCESION SANTA BARBARA EN ALCONERA (BADAJOZ)
25052	1986	ESTUDIO ESTRUCTURAL DE UNA TRANSVERSAL POR EL SECTOR CENTRAL DEL ANTICLINORIO DE OLIVENZA-MONESTERIO
80751	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 751-10-30 VILLAR DEL REY
32125	1986	ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS EN EXTREMADURA. 1986
32136	1986	PROYECTO PARA EL ESTUDIO DE LA CONTAMINACION POR NITRATOS DEL ACUIFERO CUATERNARIO DEL RIO GUADIANA ENTRE MEDELLIN Y BADAJOZ Y LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES DE LAS MINAS "LA PARRILLA" Y "LA HABA" EN LOS ACUIFEROS PROXIMOS.

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
80806	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 806-14-32 CABEZA DEL BUEY
80777	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 777-11-31 MERIDA
32135	1986	ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES DE LA MINA "LA HABA" EN LOS ACUIFEROS PROXIMOS
32124	1986	CALIDAD Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN LAS COMUNIDADES AUTONOMAS. REESTRUCTURACION Y SINTESIS CARTOGRAFICA DE DATOS DE ANALISIS QUIMICOS. EXTREMADURA
35163	1986	PROYECTO PARA LA VIGILANCIA Y CONTROL DE ACUIFEROS EN LAS CUENCAS DEL NORTE, TAJO, ALTO GUADIANA, ALTO GUADALQUIVIR,Y DUERO (1985-86). INFORME FINAL DE EVOLUCION PIEZOMETRICA DE LA CUENCA DEL TAJO. PERIODO JULIO-AGOSTO DE 1985 A MAYO DE 1986. CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DE LA CUENCA DEL TAJO. INFORME FINAL DE INTERPRETACION DE AFOROS DIRECTOS ESCALONADOS EN LA CUENCA DEL TAJO
20756	1986	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.756/15-30 HERRERA DEL DUQUE
80754	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 754-13-30 MADRIGALEJO
00953	1986	MAPA PREVISOR DE RIESGOS POR INUNDACIONES EN NUCLEOS URBANOS DE ANDALUCIA Y EXTREMADURA: ALMERIA, ANDUJAR, BADAJOZ, BARBATE, CAMPO DE GIBRALTAR, CORDOBA, ECIJA, EL EJIDO, GRANADA, GUADIX LOJA, LUCENA, MALAGA, MERIDA, PUENTE GENIL, UTRERA.
50162	1986	ESTUDIO METALOGENICO
40309	1986	ESTUDIO GRAVIMETRICO Y MAGNETOMETRICO EN EL SECTOR DE PUEBLA DE LA REINA. BADAJOZ
35686	1986	INVESTIGACION Y EVOLUCION DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS SUBTERRANEOS DE LOS SECTORES NORTE DE LAS PROVINCIAS DE HUELVA, SEVILLA Y CORDOBA
20804	1986	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N.804/12-32 OLIVA DE MERIDA
80830	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 830-12-33 HORNACHOS
50141	1986	PROGRAMA DE INVESTIGACION SISTEMATICA DE RECURSOS MINERALES. PROYECTO: "ZONA OESTE". ACTUACION: "ALDEA-CENTENERA"
00901	1986	SINTESIS DE LAS INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS REALIZADAS POR EL IGME EN LA COMUNIDAD AUTONOMA DE EXTREMADURA
80855	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 855-12-34 USAGRE
00942	1986	INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE ASISTENCIA TECNICA A LA JUNTA DE EXTREMADURA EN EL ESTUDIO DE VIBRACIONES EN LA CANTERA M. ANTONIA (CACERES)
20654	1986	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N. 654/15-26 EL PUENTE DEL ARZOBISPO
80878	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA 878-13-35 AZUAGA
80573	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 573-10-23 GATA
80899	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 899-13-36 GUADALCANAL
11151	1986	PROSPECCION GEOFISICA DE MINERALIZACIONES PRIMARIAS EN LAS RESERVAS SOTILLO Y ONZA (BADAJOZ-SEVILLA)
11166	1986	PROYECTO: EXPLORACION MINERA EN LA ZONA NORTE DE OLIVA DE MERIDA (BADAJOZ)
80727	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N.727-9-29 ALBURQUERQUE
40298	1986	PROSPECCION GRAVIMETRICA EN MIAJADAS (CACERES)
80596	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA 596-10-24 MORALEJA
00943	1986	INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE ASISTENCIA TECNICA A LA JUNTA DE EXTREMADURA EN EL ESTUDIO DE VIBRACIONES DE LA CANTERA DE BALPIA (CACERES)
80775	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 775-09-31 BADAJOZ
80851	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 851-08-34 RABITO
80876	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA 876-11-35 FUENTE DE CANTOS
80826	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 826-08-33 CHELES
80680	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 680-13-27 ALDEACENTENERA
11140	1986	TRABAJOS DE AMPLIACION DE PROYECTO INVESTIGACION EN DOS AREAS DE LAS PROVINCIAS DE CACERES Y BADAJOZ
80704	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 704-11-28 CACERES
80598	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 598-12-24 PLASENCIA

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
80856	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA N. 856-13-34 MAGUILLA
80875	1986	RECOPILACION Y PUBLICACION DE LAS COLUMNAS DE SONDEOS EXISTENTES EN LOS ARCHIVOS DEL IGME HOJA 875-10-35 JEREZ DE LOS CABALLEROS
20733	1986	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N. 733/15-29 CASTILBLANCO
35179	1987	PROYECTO PARA DESARROLLO DEL PLAN DE GESTION Y CONSERVACION DE ACUIFEROS EN LAS CUENCAS DEL TAJO Y GUADIANA (1986-87)
20623	1987	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N 623/12-25 MALPARTIDA DE PLASENCIA
32129	1987	INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA EN EL COMPLEJO ESQUISTO GRAUVAQUICO DE EXTREMADURA
35181	1987	ESTUDIOS DEL MANANTIAL DE SAN GREGORIO EN BROZAS (CACERES).
11189	1987	EXPLORACION DE ORO Y OTRAS SUSTANCIAS EN EL SECTOR CENTRO-OCCIDENTAL DE OSSA-MORENA (AREAS DE PEÑAFLOR-USAGRE)
11191	1987	INVESTIGACION DE GRANITOS ORNAMENTALES EN LAS RESERVAS DE MATA DE ALCANTARA Y VALLE DE LA SERENA
32132	1987	INFORME SOBRE LOS BOMBEOS DE ENSAYO REALIZADOS EN LOS SONDEOS DE SANCTI SPIRITUS, SALVATIERRA DE LOS BARROS, ZARZA DE MONTANCHEZ (BADAJOZ) Y PERALEDA DE SAN ROMAN NUMERO 1 Y 2 (CACERES)
35178	1987	INFORME HIDROGEOLOGICO SOBRE LAS POSIBLES AFECCIONES A LA CAPTACION DE ABASTECIMIENTO A ZARZA DE GRANADILLA. CACERES POR EXTRACION DE ARIDOS
40320	1987	GRAVIMETRIA MINERA EN UN AREA DE LA RESERVA "AMPLIACION AL SUBSECTOR X "(CACERES)
40333	1987	AMPLIACION DE LA PROSPECCION GRAVIMETRICA Y MAGNETICA EN PUEBLA DE LA REINA. BADAJOZ
00984	1987	INVENTARIO NACIONAL DE BALSAS Y ESCOMBRERAS. CACERES
11227	1987	ASISTENCIA TECNICA AL PROYECTO EXPLORACION MINERA Y APOYO INFRAESTRUCTURAL EN VARIAS RESERVAS DEL ESTADO.(AREAS DE INTERES: GUIJO DE CORIA ;CERRO DE LOS ALGARBES)
50241	1987	PROYECTO SUROESTE. ACTUACION MATACHEL. INFORME FINAL EN ALCONERA (BADAJOZ)
50242	1987	PROYECTO SUROESTE. ACTUACION ATALAYA. INFORME FINAL EN ALCONERA (BADAJOZ)
20918	1987	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E. 1:50.000 N. 918/11-37 SANTA OLALLA DE CALA
11196	1987	EXPLORACION Y ENSAYOS METODOLOGICOS EN LA RESERVA AMPLIACION AL SUBSECTOR X (CACERES) ORO, ESTAÑO, WOLFRAMIO
11201	1987	EXPLORACION EN EL AREA DE LA CODOSERA. BADAJOZ.(AU,SN,W,SB)
20622	1987	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N 622/11-25 TORREJONCILLO
40324	1987	TRABAJOS DE PROSPECCION GEOELECTRICA POR LOS METODOS VLF Y SDET EN LA ZONA LOS LLANILLOS (CACERES)
50057	1987	MAPA GEOLOGICO-MINERO DE EXTREMADURA
40322	1987	INVESTIGACION ELECTRICA EN PERALES DEL PUERTO (CACERES)
00985	1987	INVENTARIO NACIONAL DE BALSAS Y ESCOMBRERAS. BADAJOZ
20552	1987	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N. 552 / 12-22 MIRANDA DEL CASTAÑAR
20598	1987	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N 598/12-24 PLASENCIA
50058	1987	MAPA HIDROGEOLOGICO DE EXTREMADURA
20874	1987	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N. 874/9-35 OLIVA DE LA FRONTERA
40327	1987	PROSPECCION MAGNETICA EN CALZADILLA DE LOS BARROS (BADAJOZ)
20597	1987	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N 597/11-24 MONTEHERMOSO
40325	1987	PROSPECCION GRAVIMETRICA EN LA ZONA DE SAN NICOLAS (BADAJOZ).1987
50451	1987	PROGRAMA DE INVESTIGACION SISTEMATICA DE RECURSOS MINERALES. PROYECTO «AMPLIACION ZONA OESTE». ACTUACION «ALDEACENTENERA»
20596	1987	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N 596/10-24 MORALEJA
40326	1987	INFORME DE SINTESIS SOBRE LOS TRABAJOS GEOFISICOS REALIZADOS EN LOS «LLANILLOS». CACERES
11207	1988	INVESTIGACION DE ORO EN EL CERRO DE LOS ALGARBES Y EL CHIRRIATO, LA CODOSERA. BADAJOZ
32141	1988	MAPA DE RIESGO DE CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS POR VERTIDOS SOBRE EL TERRENO. PROVINCIA DE BADAJOZ
35193	1988	CONTENIDO EN NITRATOS DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN ESPAÑA. DISTRIBUCION ESPACIAL Y EVOLUCION TEMPORAL. CUENCA DEL TAJO
00971	1988	ESTUDIO DE VIABILIDAD DE APERTURA Y EXPLOTACION TURISTICA DE LA CUEVA DE CASTAÑAR DE IBOR (CACERES)
11204	1988	INVESTIGACION DE AU, SN Y W EN POZUELO DE ZARZON, GUIJO DE CORIA Y VILLANUEVA DE LA SIERRA (CACERES)
50378	1988	PROGRAMA DE INVESTIGACION SISTEMATICA DE RECURSOS MINERALES. AMPLIACION ZONA OESTE
01032	1988	INVESTIGACION DE FACTORES AMBIENTALES EN LABORES MINERAS. DISEÑO DE EXPERIENCIA PILOTO DE REVEGETACION EN CANTERAS Y SUS ESCOMBRERAS
40436	1988	INFORME SOBRE LA EXPLORACION AEREA COMBINADA MAGNETICA, ELECTROMAGNETICA Y VLF. AREAS DE PUEBLA DE LA REINA, SIERRA DE LA GRANA Y CERRO MURIANO. PROVINCIAS DE BADAJOZ Y CORDOBA.
20551	1988	MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E.1:50.000 N. 551 / 11-22 MARTIAGO
32153	1988	CONTENIDO EN NITRATOS DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN ESPAÑA, DISTRIBUCION ESPACIAL Y EVOLUCION TEMPORAL. CUENCA DEL GUADIANA
11217	1988	INVESTIGACION DE ARCILLAS EN EXTREMADURA. (ZONAS DE MAYOR INTERES :CORIA ; CARCABOSO-ALDEHUELA DEL JERTE; TORREJON EL RUBIO; VALDECABALLEROS; ORELLANA; ZARZA DE ALANGE-CRISTINA; LA CODOSERA; GARLITOS; HERRERA DEL DUQUE-GARBAYUELA; MONTERRUBIO-ZALAMEA DE LA SERENA).

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
32144	1988	MEMORIA DE LA SINTESIS, A NIVEL DE CUENCA DE LOS MAPAS PROVINCIALES DE RIESGO DE CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL GUADIANA
40350	1988	NOTA SOBRE LA REALIZACION DE UNOS PERFILES DE MAGNETICO Y V.L.F. EN LA SIERRA DE LOS SANTOS. BADAJOZ
35240	1988	PROYECTO PARA EL CONTROL PIEZOMETRICO, HIDROMETRICO Y DE CALIDAD EN LAS CUENCAS DEL DUERO, TAJO, GUADIANA, GUADALQUIVIR, JUCAR, P. ORIENTAL Y N. ORIENTAL (1987-1988). INFORME DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DE LA CUENCA DEL TAJO
11224	1989	TRABAJOS DE INVESTIGACION MINERA EN EL AREA DE LOS LLANILLOS. CACERES
35192	1989	PROYECTO DE ACTUALIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROGEOLOGICA, VIGILANCIA Y CATALOGO DE ACUIFEROS. AÑOS 1988,1989,1990. INFORMES DE PIEZOMETRIA, HIDROMETRIA Y DE CALIDAD DE LA CUENCA DEL TAJO (1988-89)
40359	1989	PROSPECCION MEDIANTE POLARIZACION INDUCIDA (P.I.) Y MAGNETICO EN PUEBLA DE LA REINA. BADAJOZ
32195	1989	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL ACUIFERO DETRITICO DEL GUADIANA ENTRE MERIDA Y MONTIJO (BADAJOZ)
40379	1989	TESTIFICACION GEOFISICA DE LOS SONDEOS CODOSERA - 5 ,CODOSERA - 10 , CODOSERA - 12.
11230	1989	EXPLORACION MINERA Y APOYO INFRAESTRUCTURAL EN VARIAS RESERVAS DEL ESTADO SUBSECTOR X (ZONAS INVESTIGADAS: NAVASCELADAS; VILLANUEVA DE LA SIERRA; LOS ZORREROS; NAVALAJARA; GUIJO DE CORIA).
11319	1989	EXPLORACION MINERA PARA W, BI, SN Y AU EN LOS ALREDEDORES DEL GRUPO MINERO SAN NICOLAS, VALLE DE LA SERENA. BADAJOZ 1.ª FASE
50376	1989	PRODUCCION Y APROVECHAMIENTO ENERGETICO EN INSTALACIONES RURALES, SEGUIMIENTO DE INSTALACIONES GANADERAS Y NUEVAS INSTALACIONES DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES
11305	1989	DESARROLLO DE NUEVAS TECNICAS MULTIDISCIPLINARES PARA LA EXPLORACION MINERA EN VARIAS AREAS DEL OESTE DE LA PENINSULA IBERICA (APOYO INFRAESTRUCTURAL) (FASE II)
40354	1989	GRAVIMETRIA EN EXTREMADURA. APOYO GEOFISICO A INVESTIGACIONES MINERAS
01090	1990	ESTUDIO Y ANALISIS DE LA SITUACION DE LA SEGURIDAD MINERA EN LAS EXPLOTACIONES A CIELO ABIERTO (CANTERAS) DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA
35208	1990	PROYECTO DE ACTUALIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROGEOLOGICA, VIGILANCIA Y CATALOGO DE ACUIFEROS. AÑOS 1988, 1989 Y 1990. CUENCA DEL TAJO
40360	1990	AMPLIACION DE LA CAMPAÑA GRAVIMETRICA EN LA ZONA DE ALBURQUERQUE - LA CODOSERA. TRABAJOS REALIZADOS DE APOYO A MINERIA
25060	1990	DEVELOPMENT OF NEW MULTI-DISCIPLINARY TECHNIQUES FOR MINERAL EXPLORATION IN SEVERAL AREAS OF THE WESTERN IBERIAN PENINSULA. AREAS DE : ALBURQUERQUE-LA CODOSERA (EXTREMADURA-SPAIN); MINA FE Y MORILLE-MARTINAMOR (SALAMANCA-ESPAÑA); NISA-AZERE (PORTUGAL).
32160	1990	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL ACUIFERO DETRITICO DEL GUADIANA ENTRE MERIDA Y BADAJOZ. SISTEMA ACUIFERO Nº 21.
11282	1991	MAPA DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES E .1:200.000 HOJA N 74 (PUEBLA DE GUZMAN) Y HOJA N 75 (SEVILLA)
11264	1991	SINTESIS PREVIA PARA LA EVALUACION DEL POTENCIAL MINERO DEL COMPLEJO ESQUISTO GRAUVAQUICO. (AREAS SELECCIONADAS: ILLAR DE CIERVO-CIUDAD RODRIGO; SUR DE SALAMANCA ;PLASENCIA-CACERES-TRUJILLO; MONTANCHEZ-PLASENZUELA; SUR DE LA FOSA DEL TAJO; CASTUERA-PEÑALSORDO-NAVALVILLAR DE PELA)
40398	1991	PERFILES DE GRAVIMETRIA Y POLARIZACION INDUCIDA EN VARIAS ZONAS DE LAS RESERVAS DE FUENTEOBEJUNA Y LOS BLÁZQUEZ 1990-91
40416	1991	PROYECTO DE REPROCESADO E INTERPRETACION DE VARIAS CAMPAÑAS DE GEOFISICA AEROPORTADA EN EL MACIZO HESPERICO
35205	1991	TÍTULO : MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA ESCALA 1:200.000 Nº 44 /4-5 AVILA
11316	1991	INVESTIGACION POR SONDEOS MECANICOS EN EL AREA DE SANTED SANTA CRUZ DE NOGUERAS PARA FOSFATOS SEDIMENTARIOS Y EN PUEBLA DE LA REINA PARA SULFUROS POLIMETALICOS
11321	1991	CONTINUACION DE LA PROSPECCION Y EXPLORACION DE ORO EN EL AREA DE LA CODOSERA
40407	1992	APOYO GEOFISICO A INVESTIGACIONES MINERAS EN DISTINTAS AREAS DEL MACIZO HESPERICO 1991/92. RECONOCIMIENTO. MEDIANTE POLARIZACION INDUCIDA DE INDICIOS DE COBRE-ORO EN LAS RESERVAS DE FUENTEOBEJUNA AREA 2 Y ALANGE –CAMPILLO. 1991
25071	1992	PROYECTO DE TRABAJO GEOLOGICO A ESCALA 1:50.000 DE LAS HOJAS 477,478,501,502,503,528,728,729,734,733
35210	1992	ESTUDIO DEL NIVEL DE RIESGO DE CONTAMINACION DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS. 1ª FASE. CENSO DE POBLACIONES ABASTECIDAS CON AGUAS SUBTERRANEAS EN ESPAÑA. 1990-91-92.EXTREMADURA
11346	1992	PROYECTO: ESTIMACION DEL POTENCIAL DE LOS RECURSOS DE GRANITO, MARMOLES Y PIZARRAS. PIZARRAS 1992
11314	1992	EXPLORACION PREVIA DE LA RESERVA VILLANUEVA
11344	1993	PROYECTO DE INVESTIGACION DE LA ZONA CENTROIBERICA. 3ª FASE (1990-1993). TOMO 1: INTRODUCION AL PROYECTO Y CONTEXTO GEOLOGICO GENERAL. TOMO 2: EXPLORACION E INVESTIGACION DE FOSFATOS SEDIMENTARIOS. TOMO 3: EXPLORACION E INVESTIGACION DE SUSTANCIAS METALICAS. (HESPERICA)
40428	1993	CAMPAÑA DE P.I. EN LA ZONA DE LAS POYATAS. BADAJOZ 1993
11337	1993	PROYECTO: EXPLORACION MINERA EN EXTREMADURA (AREA SUR DEL SINCLINAL DE LA CODOSERA) 1989-92.
32243	1993	UNIDADES HIDROGEOLOGICAS SUSCEPTIBLES DE RESERVAR PARA USO PRIORITARIO EN ABASTECIMIENTO URBANO. CUENCA DEL GUADIANA (04)
11325	1993	EXPLORACION E INVESTIGACION DE FOSFATOS SEDIMENTARIOS EN LAS RESERVAS "HESPERICA 1 A 7" Y "MALAGON" Y DE SUSTANCIAS METALICAS EN LAS RESERVAS "VALDELACASA", "ALCUDIA" Y "GUADALUPE". 2ª FASE (1987-90).
32242	1995	PROYECTO PARA VIGILANCIA Y CONTROL DE REDES PIEZOMETRICAS, HIDROMETRICAS Y DE CALIDAD DE ACUIFEROS. AÑOS 1992, 1993 Y 1994. INFORME DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN LA CUENCA DEL GUADIANA ENTRE MERIDA Y BADAJOZ (S.A. 21)

CÓDIGO	FECHA	TÍTULO
32244	1995	CONVENIO DE COOPERACION ENTRE LA DIRECCION GENERAL DE CALIDAD DE LAS AGUAS (MOPTMA) Y EL INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (MINER) PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. 1994. INFORME DE LA CALIDAD QUIMICA DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA RED DE CONTROL DE LA CUENCA DEL GUADIANA. (PERIODO 1992-1994)
32246	1995	REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL GUADIANA. METODOLOGIA DE INFORMES. DEFINICION DE REDES
35244	1995	REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL TAJO. METODOLOGIA DE INFORMES. DEFINICION DE REDES
35245	1995	REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL TAJO. METODOLOGIA DE INFORMES. INFORMES SEMESTRALES. JUNIO 1995 - DICIEMBRE 1995
37587	1995	INFORME TECNICO SOBRE EL ASESORAMIENTO Y DIRECCION TECNICA DEL SONDEO 1036-8-0014 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE FUENTES DE LEON (BADAJOZ) PARA POTENCIAR EL ABASTECIMIENTO A CUMBRES MAYORES. NOVIEMBRE 1995
35251	1996	CONTROL Y PREPARACION DE LA INFORMACION PARA OPERACION DE REDES DE AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL TAJO
32257	1996	CONTROL Y PREPARACION DE LA INFORMACION PARA OPERACION DE REDES DE AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL GUADIANA (EXTREMADURA)
32260	1996	REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL GUADIANA. INFORME SEMESTRAL. JUNIO 1996
32261	1996	REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL GUADIANA. INFORME SEMESTRAL. DICIEMBRE 1996
35252	1996	REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL TAJO. INFORME SEMESTRAL. JUNIO 1996
35253	1996	REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL TAJO. INFORME SEMESTRAL. DICIEMBRE 1996
37672	1998	CALIDAD QUIMICA Y CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN ESPAÑA, PERIODO 1982-1993. CUENCA DEL GUADALQUIVIR
35257	1999	REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS. CUENCA DEL TAJO. INFORME SEMESTRAL JUNIO 1998. INFORME ITGE H4-002.99
62035	1999	PREPARACION DE DATOS PARA OPERACIONES INTEGRADAS DE REDES DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. AÑOS 1997, 1998 Y 1999. CUENCA HIDROGRAFICA DEL GUADIANA I. EXTREMADURA. INFORME ITGE H4-017.99

Anexo II. Proyectos de investigación realizados por la Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas de la Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura.

MINERALES INDUSTRIALES

1988 Aprovechamiento industrial de las rocas calcáreas existentes en Extremadura. JUNTA DE EXTREMADURA.

En él se ha realizado un estudio de mercado con análisis de los sectores de consumo y especificaciones, estudio de campo a escala 1:25.000 con toma de muestras, análisis y ensayos, pasando a un estudio de detalle a escala 1:10.000 de áreas de importancia prioritaria, toma de muestras para petrografía, análisis químicos, ensayos tecnológicos, sondeos mecánicos e inventario de canteras. Se seleccionan masas aprovechables. En los usos se analiza su utilidad para cemento, cal, vidrio, papel, cerámica, pinturas y pigmentos, masilla, caucho, tratamiento polvos de carbón, desulfuración de gases de combustión, purificación de azúcar, metalurgia férrea, dolomías para refractarios, fundentes, áridos, corrección de suelos y alimentación animal.

1993 Aprovechamiento industrial de las rocas silíceas existentes en Extremadura. JUNTA DE EXTREMADURA.

Su objetivo ha sido delimitar y definir las características geológico-mineras de afloramientos y posibles yacimientos de rocas silíceas de interés de toda Extremadura, conocer sus propiedades, usos más idóneos y estimación de recursos. Se realizaron trabajos de recopilación de información, estudio de mercado, estudio de áreas más importantes, toma de muestras de caracterización en 73 zonas de toda Extremadura y estudio de detalle de arenas silíceas, para su uso como desgrasante cerámico, con cartografía geológico-minera, calicatas, sondeos y análisis de caracterización y tecnológicos. De las 73 zonas inventariadas de interés se analizaron sus usos para áridos naturales y de trituración (zahorra, hormigón, balasto, mezclas, bituminosas, etc...), industriales (vidrio, esmaltes, refractarios, ferroaleaciones, fundentes). En los estudios de detalle, se han identificado varias zonas de tonelajes variables de 5 M m^3 a más de 2,5 M. m^3 de arenas silíceas necesarias como desgrasantes en la producción de cerámica estructural.

1996 Investigación e inventario de yacimientos de Feldespato en Extremadura. JUNTA DE EXTREMADURA.

El objetivo fundamental de este estudio ha sido delimitar y definir las características geológico-mineras de afloramientos y posibles yacimientos de feldespatos y rocas feldespáticas de interés, así como conocer sus propiedades, usos más idóneos y estimación de recursos de este tipo de materiales en Extremadura.

1997 Investigación de materias primas silíceas de Extremadura. JUNTA DE EXTREMADURA.

El objetivo fundamental de este estudio ha sido la prospección y posterior evaluación de yacimientos de rocas silíceas susceptibles de ser aprovechados en la industria del vidrio. Para ello se realizó una primera fase de estudio a escala 1/50.000 de los depósitos de materiales silíceos con más potencialidad. Se tomaron 39 muestras de arenas silíceas y de cuarcitas para determinar sus características tecnológicas. Realizada la selección de las áreas de mayor interés, sobre cada una de ellas se realizó un estudio geológico-minero detallado, con cartografía a escala 1/10.000, muestreos, calicatas, sondeos y estudios geofísicos. Por último, se procedió a realizar una evaluación de los yacimientos seleccionados.

1997 Proyecto de investigación e inventario de indicios y yacimientos de minerales alumínicos en Extremadura (Cáceres y Badajoz). JUNTA DE EXTREMADURA

Su objetivo ha sido poner de manifiesto la presencia de Andalucita, Sillimanita y Distena en Extremadura y con estudios de detalle definir las características, usos y recursos posibles existentes. Para ello se realizaron labores de reconocimiento en campo de los in-

dicios recopilados, delimitación cartográfica a escala 1/25.000 de las áreas de interés, con toma de muestras para su caracterización y posterior selección de áreas sobre las que se realizó una cartografía geológica a escala 1/10.000, ejecución de zanjas y sondeos y toma de muestras y ensayos tecnológicos. Por último, selección de masas aprovechables, con estimación de recursos y definición de calidades.

MINERALES METÁLICOS Y PRECIOSOS

1987 Libro de la Minería en Extremadura. JUNTA DE EXTREMADURA

Este libro corresponde a la primera edición de La Minería en Extremadura. En el se realiza una descripción de la infraestructura geológico-minera existente sobre la Comunidad de Extremadura en 1987, una descripción pormenorizada de todos y cada uno de los yacimientos mineros clasificados por sustancias y sectores, así como, una descripción de las investigaciones mineras realizadas en Extremadura, seguida de un análisis de los yacimientos explotados, de las explotaciones en actividad y de las empresas de transformación del sector minero. Para acabar se realiza un análisis económico del sector minero extremeño y concluye con una síntesis de la situación en 1987 de la minera extremeña y de sus posibilidades futuras.

1987 Mapa Geológico-Minero de Extremadura. Escala 1/300.000. JUNTA DE EXTREMADURA

Elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, incluye una descripción breve de la geología de Extremadura y una descripción metalogenética detallada de todos y cada uno de los indicios mineros de la región, distribuidos por sustancias y sectores, una completa bibliografía, y un listado de los indicios. Los mapas resultantes se han clasificado en dos: Minerales metálicos y energéticos, y Minerales y Rocas Industriales. La escala de los mapas es 1/300.000 e incluyen un fondo geológico completo.

1987-1990 Proyecto Extremadura. SISTEMINER

Como consecuencia de la realización en 1987 del libro "La minería en Extremadura" por parte de la Consejería de Industria y Energía de la Junta de Extremadura, se puso de manifiesto la existencia de varias zonas de interés para investigación de minerales metálicos y preciosos. Previas reuniones con el Instituto Tecnológico y Geominero de España y la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria y Energía, se seleccionaron cinco reservas, denominadas: Cañaveral, Cáceres, Membrío, Alcántara y Campanario.

Actuación Cañaveral. Su objetivo ha sido la prospección de litio en fosfatos (ambligonita, lepidolita),así como Sn, W, Nb, Ta, Au y Ag, asociados a pegmatitas, diques de cuarzo y a zonas graníticas greisenizadas. La presencia de indicios, minas de las Navas, Teba y Pedroso de Acim, alberga la posibilidad de encontrar yacimientos con leyes y volúmenes suficientes.

Se han realizado estudios de teledetección, cartografía geológica-minera a escala 1:25.000 y 1:10.000, reconocimiento de labores, prospección geoquímica en roca, gravimetría, calicatas y sondeos mecánicos de entre 196 y 400 m. de profundidad. Los estudios superficiales constatan la potencialidad de las zonas en Li, Cs, Nb y Ta, pudiéndose hablar de una banda de más de 1 Km. de ancho y 2,5 km. de longitud quedando por determinar los límites de dicha banda. Los sondeos realizados han determinado la existencia de dos paquetes, el superior de 10,69 MTm con 4.235 ppm de Li, 1.545 ppm de Rb y 758 ppm de Cs, junto con 9,37 MTm con 543 ppm de Sn y 234 ppm de Nb + Ta. El paquete inferior tendría 13,25 MTm con 4.835 ppm de Li, 1.299 ppm de Rb y 338 ppm de Cs junto con 10,76 MTm con 592 ppm de Sn y 95 ppm de Nb + Ta.

La actuación de técnicos del Instituto T. S. Nigri e IMGRE de la antigua URSS en este proyecto en 1990 permitió tener un asesoramiento de técnicos exteriores especialistas en la materia y su participación en la actuación Cañaveral, Alcántara y Membrío, así como la realización de una interpretación y el establecimiento de sus pautas de investigación en la mitad Norte de Extremadura.

Actuación Cáceres. Su objetivo ha sido la prospección de Li (en ambligonita, lepidolita) junto con Sn, W, Nb, Ta, Pb, Cu, Zn, Au y Ag. Existen indicios en Valdeflores (o Mina San José) y el Trasquilón. Se realizaron trabajos de teledetección, cartográfia-geológica a escalas 1:20.000 y a detalle a 1:10.000, reconocimiento de indicios, teledetección, geoquímica de suelos, bateas, mineralometría y litogeoquímica, petrografía, estudios geofísicos (electromagnético de impulsos), calicatas y sondeos mecánicos. Se obtuvieron anomalías de interés en la zona de la Alberca (Este de Cáceres). Los resultados obtenidos en los sondeos realizados no dan contenidos de interés industrial que desaconsejaron la continuidad de las investigaciones.

Actuación Membrío. Su objetivo ha sido la localización de yacimientos explotables de Sb, Bi, Au, Pb, Zn, y Ag. No existían indicios reconocidos en la zona, conociéndose referencias bibliográficas a labores romanas.

Se realizaron trabajos de Cartografías geológico-minera a escala 1:25.000 y de detalle a escala 1:5.000 de zonas determinadas, geoquímica de sedimentos

y suelos, bateas mineralometría, calicatas, sondeos mecánicos y análisis químicos. Los contenidos mayores se asocian a pórfidos graníticos con una media de 0,42 ppm de oro, los estudios mineralométricos señalan la existencia de oro nativo libre y oro combinado con sulfuros. Los contenidos de los sondeos mecánicos no son de interés desaconsejándose la continuación de la investigación en dicha zona.

Actuación de Alcántara. Su objetivo ha sido la localización de yacimientos explotables de Sb, Bi, Au, Sn, W, Nb, Ta, Ti, V, Cr y Li. En la zona existen indicios de Sn-W y Sb-Au (en las minas El Carrascal, Mari Rosa, La Cobacha, etc...). Se han realizado trabajos de teledetección, cartografía geológico-minera a escala 1:25.000 y de detalle a escala 1:10.000 y 1:5.000 en zonas determinadas, reconocimiento de indicios, geoquímica de sedimentos, suelos, bateas, mineralometría, estudios petrográficos, calicatas y sondeos mecánicos, análisis químicos y estudios especiales. Por geoquímica de bateas se obtuvieron anomalías importantes de oro, de hasta 5,6 ppm, en una banda de 0,5 km. de ancho y 3 km de longitud. Los estudios realizados por el Instituto T. S. NIGRI de la antigua URSS determinan que hay oro de alta (900-950 milésimas) y baja Ley (750-830 milésimas).

Se realizaron trabajos sobre la anomalía más amplia situada al Este de San Vicente de Alcántara y con mayor contenido, reconociéndose oro asociado por un lado a depósitos aluviales (pliocuaternario) y oro asociado a zonas brechificadas con filones de cuarzo. Las calicatas y sondeos mecánicos dieron contenidos de hasta 28 gr/Tm. Se tomaron muestras de gran tamaño (500 kg.) para un estudio mineralúrgico en las que las leyes, referidas al todo uno, son escasas e inferiores a 0,05 ppm de oro. Se recomienda la continuación de las investigaciones en el resto de las anomalías obtenidas en la zona dada la amplia extensión de la banda de anomalías.

Actuación Campanario. Su objetivo ha sido la localización de yacimientos explotables de Sn, W, Nb, Ta, Mo, Au, Li y tierras raras en la zona de estudio.

Existen indicios de Sn y W (Minas Rosita y otras) y skarns en las rocas calcáreas de Magacela con posibilidad de tener Au, Ag y los elementos anteriormente indicados. Se han realizado trabajos de cartografía geológico-minera a escala 1:10.000, prospección geoquímica de sedimentos, suelos y rocas, bateas, análisis químicos, estudios petrográficos, mineralométrico y calicatas mecánicas. Se obtuvieron anomalías de oro, de suelos y roca, asociado a rocas calcáreas y pórfidos graníticos, con Au, Ag y Zn. Los análisis químicos en roca han mostrado un contenido máximo de 1,2 gr/Tm de Au, sin embargo los contenidos medios no alcanzan cifras de interés industrial.

1988 Proyecto de investigación de oro, wolframio, estaño y antimonio en Las Reservas "La Codosera" y "Ampliación al Subsector X". JUNTA DE EXTREMADURA.

En él se han realizado trabajos de cartografía geológico-minera a escalas 1:10.000 y 1:5.000, geoquímica de suelos, calicatas mecánicas, sondeos mecánicos, análisis químicos, petrográficos, probetas pulidas, litogeoquímica, análisis de alteración y tectónico, mineralometría e inclusiones fluidas. Los trabajos se han realizado en 5 zonas determinadas. Portilla-Matasiete, Chirriato-Jola, Alcorneo-Mayorga, Guijo de Coria y Villanueva de la Sierra (Badajoz y Cáceres). Se han obtenido contenidos de interés en oro, tanto en geoquímica de suelos como en calicatas y sondeos, señalando de forma patente las posibilidades de contener mineralizaciones de oro en áreas determinadas, así como la localización de otras nuevas con posibilidades de contenerlas y el descubrimiento de indicios mineros antiguos de los que no existían referencias bibliográficas. En la zona se continuó posteriormente la investigación por el ITGE, recomendando la continuación de investigaciones en la zona de Chirriato-Jola.

1991 Proyecto de investigación de Au,Ag, Sn y W en las Reservas del Estado "Villanueva" y "Ampliación al Subsector X " (Cáceres). JUNTA DE EXTREMADURA.

A raíz de estudios previos realizados por el ITGE en las Reservas "Villanueva" y "Ampliación al Subsector X", se detectaron una serie de indicios y afloramientos situados en el borde sur de la Reserva "Villanueva" que ofrecían cierto interés y además coincidan con dos anomalías geoquímicas.

Se han realizado los siguientes trabajos:

— Recopilación de la información existente, sondeos mecánicos (279,3 m.) con medidas de desviaciones, estudio geológico-minero de sondeos, desmuestre y análisis (104 muestras) y estudios petrográficos.

Las conclusiones del proyecto indican que los cuerpos cortados en los sondeos son de dos tipos: Gossans con alto contenido en Fe y Gossans con alto contenido en Fe y Mn y valores apreciables en Zn, As y Ag en relación con el Macizo granítico de Montehermoso. Los análisis por oro y los otros 31 elementos han dado contenidos sin interés económico. El granito de Montehermoso cortado en los sondeos presenta un gran interés como roca ornamental.

1991 Proyecto de investigación de Au, Ag, Sb, Sn, W, Ti, V y Zn en Aliseda (Cáceres y Badajoz). JUNTA DE EXTREMADURA.

Este proyecto ha incluido la realización de una cartografía geológico-minera a escala 1:25.000 de 35.100

Has., toma de muestras, preparación y análisis por ICP + Au, Ag, As, Sb y Pb, de 782 muestras de sedimentos de arroyo; toma de muestras, preparación, muestras de roca ICP + Au, Ag, As, Sb, Pb, Sn, y W.

De todos los resultados se ha seleccionado como área más interesante el sector de las Retuertas con anomalías en roca (> 5 gr/t de Au) y en sedimentos y bateas, así como diversos sectores del área de Puebla de Obando-Alburquerque y del área de Aliseda con valores anómalos de Au en los sedimentos y bateas.

1992 Libro de la Minería en Extremadura. JUNTA DE EXTREMADURA.

Este libro es la segunda edición del libro blanco de la minería extremeña. En el se hace una actualización de los datos existentes sobre el sector minero de Extremadura, con inclusión de una síntesis geológica de Extremadura, una descripción detallada de los indicios, yacimientos, investigaciones y explotaciones existentes, distribuida por sustancias y sectores, además, en esta edición se añade un apartado específico sobre las aguas termales y/o mineromedicinales de Extremadura. Como conclusión se hace una síntesis de la situación de la minería extremeña y se sientan las bases para un plan general de actuación en el sector minero extremeño.

1998 Mapa Geológico y de Recursos Minerales del sector Central de Extremadura. Escala 1/100.000. JUNTA DE EXTREMADURA.

El Mapa Geológico y de Recursos Minerales del sector Central de Extremadura a escala 1/100.000 ha sido realizado por los Drs Pablo Gumiel y Rocío Campos, con la colaboración de D. Victorio Monteserín. La región que comprende el sector Central de Extremadura ocupa una superficie de 6.270 km^2 y ocupa las hojas topográficas a escala 1/50.000 números 678, 679, 680, 704, 705, 706, 729, 730, 731, 752, 753 y 754. El mapa y su memoria explicativa incluye, tras una breve descripción estratigráfica general, un estudio de las rocas ígneas del sector, un estudio téctonico detallado y un estudio metalogenético de los principales yacimientos e indicios mineros del sector, entre los que cabe destacar la Mina de La Parrilla (W-Sn) y Los Ratones (U).

2001 Transpresión en el segmento norte de la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba y su influencia en la localización de las estructuras con mineralizaciones de oro del área de La Codosera. P. GUMIEL y R. CAMPOS.

Esta publicación constituye la guía de la excursión coorganizada por la Asociación Geológica de Extremadura (AGEX) y el Grupo de Trabajo del Proyecto PICG 453 (Modern and Ancient Orogens) al sector de La Codosera (Badajoz), conocido por sus importantes mineralizaciones auríferas y de antimonio, ligadas a la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba.

2002 Mapa geológico y de Recursos Minerales del sector Centro-Occidental de Extremadura. Escala 1/100.000. JUNTA DE EXTREMADURA.

Este mapa, realizado por Pablo Gumiel, Rocío Campos, Victorio Monteserín y Félix Bellido y con la colaboración de Cecilio Quesada y Manuel Lombardero, tiene importantes significados. En primer lugar, la situación de la zona en el límite entre las Zonas Centroibérica y Ossa Morena del Macizo Hespérico. Seguidamente, su encuadre geotectónico, ya que los materiales están afectados por la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba, y finalmente las implicaciones metalogénicas, principalmente por las mineralizaciones de antimonio de la zona (las más importantes de Europa) y las de oro de La Codosera.
En esta publicación, que consta del Mapa y una Memoria, se ha realizado por primera vez una cartografía geológica que pone de manifiesto que la zona pertenece a Ossa Morena por el Sur y a Centroibérica en el resto. Tras una descripción estratigráfica detallada, se realiza un estudio petrológico y una caracterización geoquímica de las unidades ígneas, un estudio estructural que pone de relieve la importancia de la fracturación tardihercínica de cara a las mineralizaciones, un estudio gravimétrico en torno al batolito de Alburquerque con la modelización de varios perfiles gravimétricos, y finalmente una puesta al día de las características geológicas y metalogénicas de los yacimientos minerales de la zona, enfatizando los de antimonio (mina San Antonio) y oro (La Codosera) y las explotaciones de rocas y minerales industriales, alguna de las cuales adquiere considerable importancia en la zona (por ejemplo las pizarras de Villar del Rey).

2002 Estudio geológico y gravimétrico de los granitoides de la antiforma de Cáceres: aplicación a la exploración de yacimientos minerales. R. CAMPOS.

Esta publicación es la tesis doctoral realizada por Rocio Campos Egea, bajo la dirección del Dr. Pablo Gumiel y la Dra. Rosa Tejero, y que fue defendida en la Universidad Complutense de Madrid en 1998, obteniendo la calificación de sobresaliente cum laude.
El trabajo realizado ha consistido en una gravimetría detallada sobre los granitoides del sector central de Extremadura, y en ella se ha abordado uno de los problemas más complejos en las áreas graníticas, como es la forma geométrica de los plutones y su extensión en profundidad. En el trabajo se resalta la utilidad del método gravimétrico como herramienta en la exploración futura de yacimientos minerales, en particular los de filiación magmática, así como en la selección de áreas con alto potencial minero, todo ello mediante la integración de los datos gravimétricos, con la geología y la teledetección.

ISBN
9 788478 406197

2004 Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Noroccidental de Extremadura. Escala 1:100.000. JUNTA DE EXTREMADURA.

Tercer mapa de la serie de Mapas Geológicos y de Recursos Minerales de Extremadura, a escala 1:100.000, editado por la Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura, en este caso del Sector Noroccidental. Este mapa ha sido elaborado por un equipo de trabajo dirigido por el Dr. Pablo Gumiel. Al igual que los anteriores, el mapa supone una actualización del grado de conocimiento de la geología y de los recursos minerales de ese área de Extremadura.

2005 Extremadura: Special publication Mining Journal. JUNTA DE EXTREMADURA.

Suplemento especial de la publicación Mining Journal, donde se describe la geología de Extremadura, las posibilidades mineras de Extremadura, la mina de Ni-Cu de Aguablanca, los distintos proyectos de exploración minera llevados a cabo en la región y la política de fomento de la minería desarrollada por la Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas de la Junta de Extremadura.