

**RECURSOS Y MATERIAS PRIMAS EN LA EDAD
DEL BRONCE DEL ALTO GUADALQUIVIR,
MEDIOAMBIENTE Y REGISTRO ARQUEOLOGICO
EN LA CUENCA DEL RIO RUMBLAR.**

ALEXIS JARAMILLO JUSTINICO

**Tesis Doctoral presentada como requisito a la obtención de Doctorado en
Arqueología y Territorio.**

Departamento de Arqueología

Programa: Arqueología y Territorio

**Director: Francisco Contreras Cortes
Arqueólogo PhD.**

**UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
2005**

DEDICATORIA

A mis padres.

A mis hermanos por su constante apoyo y motivación.

A toda mi familia por su permanente colaboración.

A todas aquellas personas que brindaron su ayuda en la realización de este trabajo, en especial a Hellen.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa los más sinceros agradecimientos:

Al Dr. FRANCISCO CONTRERAS CORTES por la dirección prestada en la realización de este trabajo de investigación y su permanente apoyo y colaboración.

A D. MIGUEL CAMPILLO GÓMEZ alcalde del municipio de Baños de la Encina por su colaboración en la realización de las actividades de campo, entre 2001 y 2003.

Al DEPARTAMENTO DE PREHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA, FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS que gentilmente colaboró con los medios físicos para el trabajo de campo y equipos necesarios.

Al Dr. José DUEÑAS MOLINA, por su colaboración en actividades de campo, su constante apoyo logístico y permanente asesoría en diversas áreas de geología y minería de campo.

A la Dra. AUXILIO MORENO ONORATO, por su ayuda en la búsqueda de los materiales relacionados con la minería (mineral y otros) hallados en diversas excavaciones en el yacimiento de Peñalosa en baños de la Encina (Jaén).

A mis grandes compañeros Ihab Al OUMAUI y José Antonio NARVÁEZ, por su permanente motivación durante el desarrollo de mi tesis doctoral.

A los alumnos de doctorado Luis ARBOLEDAS MARTÍNEZ, Daniel CAMPOS LÓPEZ, José Antonio GARCÍA SOLANO y al profesor Antonio Ángel PÉREZ SÁNCHEZ por su inmensa colaboración prestada en la prospección realizada en septiembre del 2003.

A los diferentes profesores y alumnos de doctorado de la Universidad de Granada, que me han ayudado en mi formación académica durante mi periodo de aprendizaje en la universidad y en particular a los Drs. Juan Antonio CÁMARA SERRANO y a la licenciada Liliana SPANEDDA.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
INDICE DE CONTENIDOS.....	IV
INDICE DE FIGURAS.....	XII
INDICE DE TABLAS	XXIV
INTRODUCCIÓN	1
LA CUENCA DEL RUMBLAR Y EL YACIMIENTO DE PEÑALOSA.....	7
□ MUNICIPIOS ASOCIADOS.....	7
□ VÍAS DE ACCESO A LA CUENCA Y AL YACIMIENTO	9
□ DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA DEL RUMBLAR	10
□ LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RUMBLAR.....	13
METODOLOGÍA	15
□ INTRODUCCIÓN	15
□ METODOLOGÍA APLICADA A MAPAS	16
□ METODOLOGÍA APLICADA A LA FOTOGRAFÍA AÉREA.....	16
□ METODOLOGÍA APLICADA A PERFILES DE SUELOS.....	17
□ METODOLOGÍA APLICADA A AFLORAMIENTOS ROCOSOS.....	18
□ METODOLOGÍA APLICADA A LA DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA.....	19
□ METODOLOGÍA APLICADA A LOS DATOS MINEROS.....	19
□ DISCUSIÓN	19
OBJETIVOS Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	20
I. EL VALLE DEL RUMBLAR EN LA PREHISTORIA. UNA APROXIMACIÓN CULTURAL	23
1. HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN. EL PROYECTO PEÑALOSA	25
2. DEL NEOLÍTICO AL CALCOLÍTICO.....	25
3. LA OCUPACIÓN ARGÁRICA. LA EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE LOS RECURSOS MINERALES ...	29
□ EL ARGAR	29
□ LA EDAD DEL BRONCE EN EL ALTO GUADALQUIVIR	31
□ PROYECTO PEÑALOSA.....	35
II. EL VALLE DEL RUMBLAR UNA APROXIMACION ARQUEOLOGICA.....	43
4. EL VALLE DEL RUMBLAR Y SUS COMPONENTES CLIMÁTICAS E HÍDRICAS.....	45
4.1. ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	45
4.2. EL BIOCLIMA EN LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	46
4.3. OTRAS CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS DEL RUMBLAR.....	48
4.4. LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL RUMBLAR.....	53
4.5. EL ACUÍFERO DEL RUMBLAR.....	58

5. UNA APROXIMACIÓN AL PAISAJE VEGETACIONAL DEL RUMBLAR. DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA NUESTROS DÍAS.....	63
5.1. CARACTERIZACIÓN REGIONAL DE LA VEGETACIÓN.....	63
5.2. LOS ESTUDIOS PREVIOS DE LA VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	64
5.3. LAS REGIONES BIOGEOGRÁFICAS DE LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	67
A) REGIÓN MEDITERRÁNEA.....	67
□ SERIE ENCINARES MESOSUPRAMEDITERRÁNEOS.....	69
LA SERIE MESOMEDITERRÁNEA LUSO-EXTREMADURENSE SILÍCOLA DE LA ENCINA O CARRASCA QUERCUS ROTUNDIFOLIA (PYRO BOURGAEANAE-QUERCETO ROTUNDIFOLIAE SIGMETUM):.....	69
LA SERIE BASÓFILA BÉTICA MARIANENSE Y ARACENO-PACENSE DE LA CARRASCA QUERCUS ROTUNDIFOLIA (PAEONIO CORIACEAE-QUERCETO ROTUNDIFOLIAE SIGMETUM):.....	70
LA SERIE LUSO EXTREMADURENSE SUBHÚMEDA- HÚMEDA DEL ALCORNOQUE (SANGUISORBO-QUERCETO SUBERIS SIGMETUM):.....	70
□ SERIE ALCORNOCALES MESOSUPRAMEDITERRÁNEOS.....	71
□ SERIE MELOJARES MESOSUPRAMEDITERRÁNEOS.....	71
LA SERIE MESOMEDITERRÁNEA LUSO-EXTREMADURENSE, HÚMEDA, SILICÍCOLA DEL ROBLE MELOJO O QUERCUS PYRENAICA (SORBO TORMINALIS-QUERCETO PYRENAICAE SIGNETUM):.....	71
B) REGIÓN SUPRAMEDITERRANEA.....	71
LA SERIE SUPRAMEDITERRÁNEA LUSO-EXTREMADURENSE SILICÍCOLA DEL ROBLE MELOJO O QUERCUS PYRENAICA (SORBO TORMINALIS-QUERCETO PYRENAICAE SIGNETUM):.....	72
C) REGIÓN TERMOMEDITERRANEA.....	72
5.4. LA CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN FUNCIÓN DE CLÁTERES.....	72
5.5. ESTUDIOS DE LAS ZONAS VEGETACIONALES EN LAS ÁREAS PRÓXIMAS AL YACIMIENTO DE PEÑALOSA.....	74
5.6. DISTRIBUCION ACTUAL DE LA VEGETACION EN EL AREA ANALIZADA, COMPOSICION FLORÍSTICA Y POSIBLE ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES VEGETALES.....	74
A) LAS ESPECIES DE PLANTAS IDENTIFICADAS.....	74
B) DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA VEGETACIÓN EN LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	82
□ ZONAS DE MONTE BAJO CON ENCINARES Y ÁREAS REFORESTADAS CON EUCALIPTO.....	83
□ ZONA CON BOSQUES DE PINOS.....	86
□ ZONAS DE PINOS Y CIPRESES (BOSQUE DE CONÍFERAS).....	88
□ PASTIZALES Y CLAROS CON PRESENCIA DE ÁRBOLES AISLADOS.....	89
□ ZONAS DE OLIVARES.....	89
□ BOSQUES DE CIPRESES.....	91
□ ZONAS DE BOSQUES DE ROBLEDALAS.....	92
□ ZONAS DE PASTIZALES Y ZONAS AUSENTES DE VEGETACIÓN.....	93
□ ERIALES.....	93
□ VEGETACIONES DE ZONAS DE CHARCAS.....	93
□ VEGETACIÓN DE BOSQUES GALERÍA.....	94
5.7. LOS PALEOESTUDIOS REALIZADOS EN EL YACIMIENTO DE PEÑALOSA.....	95
A) CARPOLOGÍA Y MACRORRESTOS VEGETALES DE PEÑALOSA.....	96

B) LOS ESTUDIOS ANTRACOLÓGICOS DE PEÑALOSA.....	103
□ METODOLOGÍA.....	104
□ PALEOFLORA	105
6. EL ESTUDIO FAUNÍSTICO DE PEÑALOSA.....	109
6.1. LA FAUNA ACTUAL EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	109
6.2. LA FAUNA COMO INDICADORA DE ESPACIOS EN LA PREHISTORIA.....	111
6.3. LA FAUNA DE LA EDAD DEL BRONCE EN LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	112
6.4. LOS ELEMENTOS DE HUESO.....	115
7. EL ESTUDIO EDAFOLÓGICO.....	117
7.1 GENERALIDADES.....	117
7.2. EL SUELO A NIVEL REGIONAL. ESTUDIOS REALIZADOS.....	118
▪ ASOCIACIÓN CAMBISOL EÚTRICO-REGOSOL EÚTRICO CON INCLUSIONES DE LUVISOL CRÓMICO Y PHAEOZEM HÁPLICO.....	120
▪ ASOCIACIÓN REGOSOL CON INCLUSIONES DE LITOSOLES Y CAMBISOL EÚTRICO.....	120
▪ ASOCIACIÓN DE CAMBISOL EÚTRICO- REGOSOL EÚTRICO- LUVISOL CRÓMICO CON INCLUSIONES DE LITOSOLES PHAEOZEM HÁPLICO.....	120
7.3. OTROS ESTUDIOS.....	122
▪ CLASE S2 TIERRAS CON BUENA CAPACIDAD DE USO.....	122
▪ CLASE S3 TIERRAS CON MODERADA CAPACIDAD DE USO.....	122
▪ CLASE N TIERRAS MARGINALES O IMPRODUCTIVAS.....	122
▪ CLASE X TIERRAS DE PROTECCIÓN.....	123
7.4. EL SUELO EN LA CUENCA DEL RIO RUMBLAR.....	126
7.5. SECUENCIAS EDAFOLÓGICAS DE LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	127
A) REGOSOLES (SOBRE ROCA BLANDA).....	130
B) LITOSOLES (REGOSOL SOBRE ROCA DURA).....	136
C) CAMBISOLES.....	143
D) LEPTOSOLES.....	146
E) LUVISOLES.....	148
F) PHAEOZEMS.....	153
G) ARENOSOLES.....	155
H) FLUVISOLES.....	166
I) CALCISOLES.....	171
7.6. USO ACTUAL DEL SUELO.....	173
8. GEOMORFOLOGÍA DE LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	175
8.1. LOS ESTUDIOS PREVIOS.....	176
8.2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS A ESCALA REGIONAL.....	177
A) GÉNESIS	177
▪ EVOLUCIÓN DEL MACIZO HESPÉRICO MERIDIONAL	179

▪ LA EVOLUCIÓN DE LA DEPRESIÓN DE GUADALQUIVIR.....	180
B) SISTEMAS MORFOGENÉTICOS.....	182
▪ SISTEMAS DEL MACIZO HESPÉRICO MERIDIONAL. SIERRA MORENA	183
▪ SISTEMAS FLUVIALES DE LA DEPRESIÓN DEL GUADALQUIVIR.....	186
8.3 MORFOMETRÍA DE LA CUENCA DEL RUMBLAR Y CAUCES ASOCIADOS.....	187
8.4. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DEL RELIEVE DE LA CUENCA DEL RUMBLAR	192
A) LA ESTRUCTURA DE RELIEVE VINCULADA A LOS DRENAJES DE MAYOR IMPORTANCIA.....	193
B) LA ESTRUCTURA DEL RELIEVE VINCULADA A LAS DIVISORIAS DE AGUAS Y LÍMITES DE LA CUENCA.....	194
C) LA ESTRUCTURA DE RELIEVE VINCULADA A LA DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES MORFOMÉTRICAS RECONOCIDAS AL INTERIOR DE LA CUENCA.....	196
8.5. SISTEMA DE BLOQUES MORFOLÓGICOS EN LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	206
8.6. GÉNESIS MORFOLÓGICA DE LAS FORMACIONES SUPERFICIALES EN LA CUENCA DEL RUMBLAR	212
A) GÉNESIS DE CARÁCTER ESTRUCTURAL	213
□ ALINEACIONES MONTAÑOSAS MEDIOS ESTABLES	213
□ ALINEACIONES MONTAÑOSAS MEDIOS INESTABLES	213
□ COLINAS Y SUPERFICIES DE APLANAMIENTO	215
□ RELIEVES MONTAÑOSOS CON INFLUENCIA DE FENÓMENOS ENDÓGENOS.....	215
□ COLINAS CON INFLUENCIA DE FENÓMENOS ENDÓGENOS	216
□ VALLES Y ZONAS PLANAS CON INFLUENCIA DE FENÓMENOS ENDÓGENOS.....	217
□ RELIEVES TABULARES MONOCLINALES Y ANTICLINALES	218
□ RELIEVES DE CONTACTO.....	224
B) GÉNESIS DE CARÁCTER DENUDATIVO	227
□ COLINAS CON MODERADA INFLUENCIA ESTRUCTURAL Y TECTÓNICA. MEDIOS ESTABLES	227
□ COLINAS CUPULIFORMES	232
C) GÉNESIS DE CARÁCTER FLUVIAL.....	232
□ VEGAS ALUVIALES Y LLANURAS DE INUNDACIÓN.....	232
□ TERRAZAS ALUVIALES.....	233
□ FONDOS DE CANALES	234
D) GÉNESIS DE CARÁCTER COLUVIAL.....	234
□ CANCHALES Y PEDRERAS	234
□ CONOS COLUVIALES VINCULADOS A FRENTES MONTAÑOSOS ACTIVOS	235
□ PEDIMENTOS DE TIPO RAÑAS.....	236
□ COLUVIONES.....	236
□ CONOS, ABANICOS COLUVIALES Y TERRAZAS CREADOS POR ACTIVIDAD ANTRÓPICA DE CARÁCTER MINERO.....	237
□ TERRAZAS COLUVIALES PRODUCTO DE ACTIVIDAD ANTRÓPICA.....	239
8.7. RELACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS CON SU ENTORNO MORFOLÓGICO.....	240
8.8. LA PERIODICIDAD DE LOS ASENTAMIENTOS Y EL PAISAJE.....	245
ASENTAMIENTOS VINCULADOS AL NEOLÍTICO FINAL	245
ASENTAMIENTOS VINCULADOS A LA PREHISTORIA ANTIGUA	245

ASENTAMIENTOS VINCULADOS A LA PREHISTORIA RECIENTE.....	245
ASENTAMIENTOS VINCULADOS AL COBRE.....	245
ASENTAMIENTOS VINCULADOS AL BRONCE.....	246
ASENTAMIENTOS VINCULADOS AL PERIODO IBÉRICO.....	246
ASENTAMIENTOS VINCULADOS AL PERIODO ROMANO.....	247
ASENTAMIENTOS VINCULADOS AL PERIODO MEDIEVAL.....	247
ASENTAMIENTOS MODERNOS.....	248
RELACIÓN DE PEÑALOSA CON SU ENTORNO MORFOLÓGICO.....	248
III. LA EXPLOTACION DE LOS RECURSOS LITICOS Y MINERALES EN LA CUENCA DEL RUMBLAR..	251
9. GEOLOGÍA Y RECURSOS LITICOS DE LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	253
9.1 GEOLOGÍA REGIONAL.....	253
A) PRECAMBRICO.....	254
B) CAMBRICO-ORDOVICICO ($C_A O_{R1}$).....	254
C) ORDOVICICO (O_{R2}).....	255
D) ORDOVÍCICO SUPERIOR-SILURICO INFERIOR.....	255
E) DEVONICO (D_{21-22}, D_{21-22}^Q).....	256
F) CARBÓNIFERO INFERIOR ($H_{12}^A HCG_{12}^A, H_{M12}^A$).....	256
G) TRIASICO (T_{G1}, T_{G1}^{CG}):.....	258
H) MIOCENO ($TCG_{11}^{BC3}, T_{11}^{BC3}, T_{11-12}^{BC3-BC}$).....	259
I) PLIOCENO (T_2^B).....	260
J) CUATERNARIO (QAL-QC).....	260
9.2 GEOLOGÍA LOCAL EN ZONAS ADYACENTES AL EMBALSE DEL RUMBLAR Y OTROS ESTUDIOS	266
A) LOS ALREDEDORES DE PEÑALOSA.....	266
B) ESTUDIOS GEOLÓGICOS RELACIONADOS CON EL ACUÍFERO DEL RUMBLAR Y ZONAS DE LA DEPRESIÓN.....	267
9.3 UNIDADES LITOLÓGICAS OBSERVADAS EN LA CUENCA DEL RUMBLAR Y SU RELACIÓN CON LA CULTURA MATERIAL DEL ARGAR.....	269
A) PRECAMBRICO (PC).....	272
B) CAMBRICO-ORDOVICICO ($C_A O_{R1}$).....	273
C) ORDOVÍCICO (O_{R2}).....	274
D) ORDOVÍCICO SUPERIOR-SILÚRICO INFERIOR.....	278
E) DEVONICO (D_{21-22}, D_{21-22}^Q).....	291
F) CARBÓNIFERO INFERIOR ($H_{12}^A HCG_{12}^A, H_{M12}^A$).....	295
G) TRIASICO (T_{G1}, T_{G1}^{CG}):.....	300
▪ EL TRAMO INFERIOR O FACIES DE BASE (T_{G1}^{CG}):.....	300
▪ EL TRAMO INTERMEDIO, DE FACIES ARCILLO-ARENOSO (T_{G1}):.....	301
H) MIOCENO ($TCG_{11}^{BC3}, T_{11}^{BC3}, T_{11-12}^{BC3-BC}$).....	304
▪ T_{11}^{BC3} TRAMOS INFERIORES (BASE DE TRANSGRESIÓN).....	304
▪ EL TRAMO MEDIO MARGOSO TORTONIENSE (T_{11-12}^{BC3-BC}):.....	304
I) PLIOCENO (T_2^B).....	307

J) CUATERNARIO (QAL-QC).....	308
▪ PLEISTOCENO. Q ₁ T ₁ , Q ₁ T ₂ , Q ₁ T ₃ , Q ₁ T ₄ , Q ₁ T ₅ , Q ₁ T.....	308
▪ HOLOCENO (Q ₂ AL, QC, TAR).....	308
ALUVIONES HOLOCÉNICOS (Q ₂ AL):.....	309
COLUVIONES (QC).....	309
TERRAZAS ARTIFICIALES HOLOCÉNICAS (TAR):.....	311
K) ROCAS INTRUSIVAS.....	312
▪ ROCAS GRANÍTICAS, GRANODIORITAS Y DIORITAS:.....	312
▪ PÓRFIDOS GRANÍTICOS.....	318
▪ BRECHAS.....	319
▪ DIQUES PEGMATÍTICOS.....	321
▪ DIQUES DE PÓRFIDOS GRANÍTICOS (FO ₃).....	322
▪ DIQUES DE CUARZO.....	323
▪ DIABASAS.....	323
9.4 CONTEXTO DE LAS INVESTIGACIONES YA REALIZADOS EN PEÑALOSA RELACIONADAS CON MATERIAS PRIMAS MINERALES METÁLICAS Y NO METÁLICAS PROCESADAS Y NO PROCESADAS DENTRO DEL CONTEXTO ARQUEOLÓGICO.....	324
A) LA CERÁMICA.....	324
B) LOS ELEMENTOS DE ARCILLA.....	327
C) ESTUDIO TÉCNICO DE LA PRODUCCIÓN LÍTICA TALLADA.....	327
D) LA INDUSTRIA DE PIEDRA TRABAJADA.....	328
10. LA MINERÍA METÁLICA Y NO METÁLICA.....	331
10.1. REVISIÓN HISTORIOGRÁFICA DE LOS ESTUDIOS SOBRE LA MINERÍA DEL ALTO GUADALQUIVIR.....	331
10.2. LA MINERÍA METÁLICA Y SUS MANIFESTACIONES EN LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	337
A) CARÁCTER DE LOS RELLENOS FILONIANOS.....	343
▪ MINERALIZACIÓN DE SULFOANTIMONIuros DE PB-AG.....	344
▪ MINERALIZACIÓN DE SULFUROS DE CU Y FE (A MAYORES TEMPERATURAS).....	344
▪ MINERALIZACIONES NO METALÍFERAS.....	344
▪ MINERALIZACIONES INDEPENDIENTES.....	344
B) VARIEDAD LITOLÓGICA DE LA ROCA DE CAJA.....	345
▪ ÁREAS CON DOMINIO PIZARROSO.....	346
▪ ÁREAS GRANÍTICAS Y CON FACIES LATERALES PEGMATÍTICAS.....	347
▪ ÁREAS BRECHADAS DE CONTACTO.....	348
▪ ZONAS DE FALLAS LOCALES CON ELEVADAS CONCENTRACIONES DE VETAS Y DIQUES DE CUARZO CON MINERALIZACIÓN EN MUY BAJAS CONCENTRACIONES Y PARALELAS A LA FOLIACIÓN DE LA ROCA DE CAJA.....	348
C) CARÁCTER DE LAS FRACTURAS MINERALIZADAS Y ACTITUD DE LOS FILONES METALÍFEROS.....	349
▪ AREAS PIZARROSAS:.....	349

▪ ÁREAS GRANÍTICAS Y CON FACIES LATERALES PEGMATÍTICAS:.....	355
▪ ÁREAS BRECHADAS DE CONTACTO.....	355
▪ ZONAS DE FALLAS Y FOLIACIONES LOCALES MINERALIZADAS.....	356
▪ ZONAS MORFOLÓGICAS DE CONTROL ESTRUCTURAL QUE BAÑAN TODA LA CUENCA DEL RUMBLAR.....	356
D) CARÁCTER DEL TIPO DE VETA.....	356
▪ VETAS DE COMPOSICIÓN CUARZOSA.....	356
▪ VETAS CON DESARROLLO DE BRECHAS.....	357
▪ VETAS DE COMPOSICIÓN PEGMATÍTICA.....	357
E) LA POSIBLE CRONOLOGÍA DE LA MINERÍA EN LA ZONA.....	358
▪ LA MINERÍA PREHISTÓRICA.....	359
▪ GRANDES ÁREAS POTENCIALES DE EXPLOTACIÓN MINERA EN ÉPOCA ROMANA.....	380
F) LAS TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS ZONAS MINERAS.....	403
G) MORFOLOGÍA, VISIBILIDAD Y CONTROL DE LOS FILONES METALÍFEROS.....	407
▪ ÁREAS PIZARROSAS.....	411
▪ ÁREAS GRANÍTICAS Y CON FACIES LATERALES PEGMATÍTICAS.....	412
▪ ÁREAS BRECHADAS DE CONTACTO.....	413
- BRECHAS QUEBRADA MURQUIGÜELO:.....	413
▪ ZONAS DE FALLAS Y FRACTURAS LOCALES MINERALIZADAS.....	413
H) PEÑALOSA Y LA EXPLOTACIÓN DE SU ENTORNO.....	414
▪ LOS ANÁLISIS DE ISÓTOPOS DE PB. DE MUESTRA DE PEÑALOSA Y ALGUNAS ÁREAS MINERAS.....	418
PLANTEAMIENTO: EL MÉTODO DE LA ISOTOPÍA DE PB.....	418
A) CANTERAS DE SILLARES Y BLOQUES ARENISCA CONSOLIDADA.....	429
B) CANTERAS DE LAJAS Y BLOQUES DE PIZARRAS.....	430
10.4. LA METALURGIA.....	432
IV. DISCUSIÓN.....	435
11. LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RUMBLAR Y EL CONTROL DEL TERRITORIO	437
11.1. LOS RECURSOS NATURALES Y EL PATRÓN DE ASENTAMIENTO	437
A) LA COMPONENTE CLIMÁTICA	437
C) LOS RECURSOS VEGETALES Y EL PALEOAMBIENTE	444
D) LOS RECURSOS FAUNÍSTICOS.....	447
E) LA COMPONENTE EDÁFICA.....	449
F) LA GEOMORFOLOGIA DE LA CUENCA.....	450
G) LOS RECURSOS GEOLÓGICOS	452
11.2. LA SITUACIÓN DEL POBLAMIENTO Y LA LOCALIZACIÓN DE LAS MINAS	454
11.3. LA DISTRIBUCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN EN FUNCIÓN DEL POBLADO Y CIRCULACIÓN DEL MINERAL.....	457

CONCLUSIONES.....	465
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	481
ANEXO 1	499
ANEXO 2	509
ANEXO 3.....	517
.ANEXO 4.....	533
ANEXO 5.....	539

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Regiones media y baja del Guadalquivir, descrita en 1787 por Don Tomás Vélez, geógrafo.....	8
Fig. 2: Localización general del área de estudio véase embalse del Rumblar centro y del Jándula parte derecha de la imagen (Proyecto Mulhacén).....	12
Fig. 3: Cuenca hidrográfica del río Rumblar, mapa generado a partir de seis hojas de cartografía de mapa general a escala 1:50.000 del IGME (1993-1997).....	14
Fig. 4: Parte del esquema a realizar dentro del proyecto aproximación ambiental del yacimiento argárico de Peñalosa, en Baños de la Encina (Elena, 1987).	22
Fig. 5: Prospecciones Sistemáticas realizadas por Lizcano <i>et al</i> (1990) en la Depresión Linares Bailen y Sierra Morena Tomado de Anuario Arqueológico 1990.	29
Fig. 6: Prospecciones realizadas en la Cuenca del Rumblar (Nocete et al. 1986).....	35
Fig. 7: Localización general del yacimiento de Peñalosa y su contexto dentro del embalse del Rumblar (Imagen procesada proyecto Mulhacén).	36
Fig. 8: Gráficos de algunos parámetros climáticos que afectan directamente al área de estudio. Grafica A (Rivas, 1998; Modificado), gráficos B a F (Capel, sf; Modificado).....	49
Fig. 9: Clasificación biogeoclimática territorial de España Peninsular y Baleares, Ecorregión séptima – Hoja 304, Tomado de Elena (1997) En amarillo contorno de la Cuenca.....	50
Fig. 10: Registros Climáticos de dos estaciones climatológicas localizadas en los costados Oriental y Occidental de Sierra Morena. Una de ellas, El Centenillo, se integra en nuestra área de estudio, estando ubicado al Norte del pantano del Rumblar en el interior de Sierra Morena (De la Rosa, 1987; Modificado).....	50
Fig. 11: Mapas de isotermas. Relación precipitación y clima de la provincia de Jaén (Modificado a partir del Mapa de recursos naturales de la Provincia de Jaén).....	52
Fig. 12: Hidrología superficial cuenca hidrográfica del Rumblar, imagen tomada y procesada de Diputación Provincial de Jaén.....	55
Fig. 13: Forma aproximada de la cuenca del río Rumblar, originada a partir de los cauces del río Pinto, Grande Guadalevín y Renegadero (Cartografía Militar de España, Modificado).....	57
Fig. 14: Acuíferos del Mioceno Transgresivo, Porcuna y Rumblar, tomado de recursos naturales de Jaén, Modificado.....	60
Fig. 15: Clasificación Hidroquímica del acuífero del Rumblar, tomado de recursos naturales de Jaén, Modificado.....	61
Fig. 16: Recursos naturales presentes al Norte de la provincia de Jaén, y zona actual de estudio (De la Rosa, 1987; Modificado).....	61
Fig. 17: Mapa de distribución de la vegetación observada a finales del siglo XIX y comienzos del XX, obtenido a través del análisis de los mapas de La Carolina y Linares 1:50.000 del IGEE realizados entre 1895 y 1901 (Modificado).....	66
Fig. 18: Provincias Biogeográficas de la Península Ibérica, tomada de Rivas Martínez en la vegetación de España. Se puede observar como las provincias lusosureño (X) y Bética (XII) están afectando directamente a la Cuenca del Rumblar (Peñalosa en el recuadro) (Rivas,1987).....	68
Fig. 19: Sectores Biogeográficos de la Península Ibérica, provincia lusosureño, sector Mártir Mochiquense (35) (subsectores Mártir y Araceno Pacense) y la Bética, sector hispalense (42) (Subsectores Hispalense y Jerezano) Están afectando directamente a Cuenca del Rumblar (Peñalosa en el recuadro) (Rivas,1987).....	68
Fig. 20: División Biogeográfica de Andalucía Oriental. Detalle de la provincia lusosureño, en el círculo área de influencia del yacimiento de Peñalosa (Rivas, 1987).....	69
Fig. 21: Clasificación de clásteres de la ecorregión séptima, hoja 304, realizada por Elena (Obsérvese la región de influencia del yacimiento de Peñalosa, parte central de la imagen (Elena, 1997).....	73
Fig. 22: Cladogramas que muestran los diversos clásteres obtenidos para la ecorregión denominada séptima (Hoja 304) Abarca la región de influencia del yacimiento de Peñalosa (Elena, 1997).....	73
Fig. 23: Zonificación espacial de la vegetación actual reconocida en el área analizada.....	84
Fig. 24: Zona de reforestación con eucalipto en la Dehesa del Santo Cristo, en áreas al oeste del municipio de Baños de la Encina, en zonas rodeadas por encinares ya hay introducción de cultivos de olivares.....	85
Fig. 25: Cabecera Arroyo de los Castaños, vegetación de encinar, zona de Santa Elena, fotografía hacia el Norte, tomada en el camino que conduce de Santa Elena a Miranda de Rey.....	86
Fig. 26: Zona de montes bajos con encinares. En primer plano Cerro el Murquigüelo, al fondo zona de la Dehesa del Santo Cristo, fotografía tomada desde la zona de Garbancillares hacia el Este (véase la homogeneidad de la vegetación de encinares).....	86

Fig. 27: Zona de pinos en contacto con montes bajos, en el camino del Barranco del Lobo, a noroeste de Miranda del Rey.....	87
Fig. 28 Zona de pinos en contacto con bosques de cipreses, en el camino que conduce de Centenillo a Colonia de Selladores, 20 m al norte del Carril de los Sondeos.....	87
Fig. 29: Zona de pinos y cipreses observada al margen derecho del Barranco de los Ajos, en la zona de El Puntal.....	88
Fig. 30: Zona de pinos y cipreses observada al suroeste de Colonia de Selladores, carretera entre Centenillo y Andújar.....	88
Fig. 31: Zona de montes de pinos y cipreses observada en la zona suroccidental del área analizada. En primer plano, cultivo de olivares; en segundo plano, parte izquierda de la fotografía, zona de encinares de Cerro Moro y, en tercer plano, zona derecha con bosques de pinos y cipreses.....	89
Fig. 32: Zona de pastizales y claros con árboles aislados observada en la zona occidental norte del Centenillo, área Minera.....	89
Fig. 33: Zona de olivares en el Cerro el Moro zona occidental del área analizada.....	90
Fig. 34: Zona con cultivo de olivares, en primer plano vegetación de encinares de la Dehesa del Santo Cristo; en segundo plano, Depresión de Guarromán con una extensiva explotación de olivares (fotografía tomada hacia el este).....	90
Fig. 35: Zona con cultivo de olivares, en la Depresión de Carboneros y vista de la Ermita del Santo Cristo del Campo.....	90
Fig. 36: Zona de bosques de cipreses observada en la zona noroccidental del área analizada, cabecera Arroyo de los Quiñones.....	91
Fig. 37: Zona de bosques de cipreses en el margen derecho del Arroyo de Noguera, al norte del Centenillo.....	91
Fig. 38: Zona de bosques de cipreses en el margen derecho del Arroyo de los Barrancos, al sur de Cerro Montón de Trigo.....	92
Fig. 39: Zona de montes de Quercus observada en la zona occidental del área analizada, en último plano Alto de Medianería, límite occidental de la Cuenca del Rumberal.....	92
Fig. 40: Algunos elementos de Quercus aislados en sotobosque son observados en bosques de cipreses, como es el caso observado al oeste de la Casa Huerta del Valle al sur de Cerro Monton de Trigo.....	92
Fig. 41: Zona de pastizales localizada en la zona norte de la Nava de Andúja; ren la parte central del área, en segundo plano, el desarrollo de montes bajos.....	93
Fig. 42: Zona de vegetación de áreas encharcadas con juncos y Cyperaceas en la vía que conduce de Centenillo a Tres Hermanas.....	94
Fig. 43: Zonas con vegetación de galería Arroyo Barranco, zona al oeste de Miranda del Rey.....	94
Fig. 44: Zonas con vegetación de galería Acequia Batan, loma de padilla y dehesa del hornillo, zona al noroeste de Santa Elena.....	95
Fig. 45: Mapa Geomorfoedáfico Modificado del Noreste de la provincia de Jaén y zona actual de estudio (De la Rosa y Moreira, 1987).....	121
Fig. 46: Capacidad de suelo y protección al Noreste de la provincia de Jaén y zona de estudio (De la Rosa y Moreira).....	126
Fig. 47: Tipos de suelos reconocidos en la Cuenca del río Rumberal.....	129
Fig. 48: Perfil pedostratigráfico de Regosol eutrítico desarrollado sobre materiales pizarrosos ubicados en cercanías al Cerro el Murquigüelo (zona central del área analizada).....	132
Fig. 49: Perfil pedostratigráfico de Regosol eutrítico desarrollados sobre materiales pizarrosos ubicados en la Dehesa del Santo Cristo zona oriental del área analizada.....	133
Fig. 50: Perfil de Regosol eutrítico ubicado al noreste del Cerro San Cristóbal en el inicio del carril de dicho nombre, perfil desarrollado sobre pizarra, detalle.....	134
Fig. 51: Perfil de Regosol eutrítico desarrollado sobre pizarras ubicado al suroeste de Cerro la Loma del Manto, al margen derecho del Arroyo Barranco.....	135
Fig. 52: Perfil de Litosol observado en el camino de la Casa de la Huerta del Valle, zona Barranco de los Ajos, en su margen derecha.....	137
Fig. 53. Perfil de Litosol sobre basamento esquistoso, situado 250 metros al sur de la Casa de los Camarenes margen izquierdo río grande Guadalevín.....	138
Fig. 54: Perfil de Litosol sobre basamento pizarroso, variaciones laterales, perfil observado en la zona de la Dehesa de Selladores, 100 m. al oeste de Colonia de Selladores.....	139
Fig. 55: Perfil de Litosol desarrollado sobre pizarras, ubicado en la vertiente sur del Cerro Loma del Manto, sobre el margen izquierdo del Arroyo Barranco.....	139
Fig. 56: Perfil Litosol desarrollado sobre cuarcitas en la zona al sur de El Puntal, afloramiento ubicado a 250 m. al este de la Casa de los Camarenes, al margen derecho del Arroyo Camarenes.....	141
Fig. 57: Perfil de litosol desarrollado sobre cuarcitas en la zona de La Aliseda, 250 m. al sur del Salto del Cimbarillo, en el margen derecho del Arroyo de los Castaños.....	141

Fig. 58: Perfil de litosoles desarrollado sobre cuarcitas en la zona de las Lomas de Padilla, en la zona del Barranco de Doña Dama, en el margen derecho del Arroyo de Almocea.....	142
Fig. 59: Variaciones laterales muy localizadas de los horizontes de suelo sobre basamento pizarroso, afloramiento observado a 250 m. al oeste Casa del Puntal, Cambisol eutrico.....	144
Fig. 60: Horizonte de suelo sobre basamento pizarroso observado a 200 m. al oeste Casa del Puntal, Cambisol eutrico.....	145
Fig. 61: Perfil de Leptosol eutrico desarrollado sobre cuarcitas en Suertes del Royo Hornillo, 500 m. al noroeste del Cortijo de Saratiel, en el margen derecha del Arroyo de Noguera.....	147
Fig. 62: Perfil de Luvisol crómico en el reborde del Cerro Collado de Eras, margen derecho Arroyo de Doña Dama, 300 m. antes de su desembocadura sobre el Arroyo Rhus.....	149
Fig. 63: Perfil de suelo de Luvisol crómico ubicado al norte de la Dehesa de Almorronales, en el margen derecho del Arroyo Carrizuelo, perfil de suelo desarrollado sobre pizarra.....	151
Fig. 64: Perfil pedoestratigráfico de Luvisol desarrollado sobre pizarras y facies composicionales laterales de ellas, perfiles observados en la zona de Dehesa de Yeguas, 1 km. al noreste de la hacienda la Nava de Andujar.....	152
Fig. 65: Perfil de Phaeozem. haplico sobre basamento pizarroso observado en la zona de la Dehesa de Selladores 150 m. al este de Colonia de Selladores, al sureste del inicio del carril de las Encebras.....	154
Fig. 66: Perfil pedoestratigráfico de Arenosoles haplicos desarrollados sobre materiales sedimentarios terciarios. Área del Cerro el Moro en la zona suroccidental del área analizada.....	156
Fig. 67: Perfil pedoestratigráfico de Arenosol aplico desarrollado sobre materiales sedimentarios terciarios. Zona del Cerro el Moro, variaciones laterales de las facies, perfil ubicado en la zona suroccidental del área analizada.....	158
Fig. 68: Perfil pedoestratigráfico de Arenosoles haplicos desarrollados sobre materiales sedimentarios terciarios. En cercanías de la Fuente de la Zahúrda, variaciones continuación de las variaciones laterales de las facies, perfil ubicado en la zona suroccidental del área analizada, variaciones pedoestratigráficas a materiales parentales más gruesos.....	159
Fig. 69: Perfil pedoestratigráfico de Arenosoles cambicos desarrollados sobre materiales sedimentarios terciarios. En la zona de Minas y Contraminas al sur del municipio de Baños de la Encina y vinculados a los materiales presentes en la zona de la vega o de la Depresión.....	160
Fig. 70: Perfil pedoestratigráfico de la capa superficial de Arenosol desarrollados sobre diorita meteorizada en la zona de Cacerías y Loma del Chaparrón al oeste del área analizada.....	161
Fig. 71: Arenosol aplico, sobre basamento de pizarras, variaciones laterales, perfil ubicado a 250 m. al norte de Colonia de Selladores, suelo sobre coluvios en pizarra.....	162
Fig. 72: Desarrollo de Arenosol aplico sobre basamento pizarroso, 20 m. al norte del Carril de los Sondeos al norte de Cerro San Cristóbal.....	164
Fig. 73: Desarrollo de Arenosol cámbico sobre coluviones sobre basamento cuarcítico, 250 m. al este de la hacienda Mariscal Remedadora.....	165
Fig. 74: Variaciones laterales de la composición de los Coluviones desarrollados sobre basamento cuarcítico, 250 m. al este de la Hacienda Mariscal Remedadora. Suelo de tipo Arenosol cámbico.....	165
Fig. 75: Desarrollo de Fluvisol eutrico desarrollado sobre aluviones y coluviones sobre basamento pizarroso, al oeste del Cerro San Cristóbal, al margen derecho del Arroyo del Bú.....	167
Fig. 76: Desarrollo de Fluvisol eutrico en pequeñas terrazas colgadas mezcladas con coluviones, todas sobre basamento esquistoso observados en el margen izquierda de la Quebrada Castelar, 100 m. al sur del Cortijo de Hernández, al sur del Cerro el Polvorín.....	169
Fig. 77: Desarrollo de suelos de Fluvisol calcáreo sobre aluviones mezcladas con Coluviones sobre basamento cuarcítico al sureste de Peñón Jurado, margen izquierdo Arroyo la Avutarda.....	170
Fig. 78: Perfil pedoestratigráfico de Calcisol aplico desarrollados sobre materiales sedimentarios terciarios y grueso granulares limoarcilloso y limoareno arcilloso. En zonas inmediatamente anexas al sur del municipio de Baños de la Encina.....	172
Fig. 79 Mapa de unidades morfoestructurales de España (Gutiérrez, 1994).....	177
Fig. 80: Mapa Geomorfoedáfico del Noreste de la provincia de Jaén y zona de estudio (De la Rosa y Moreira, 1987).....	178
Fig. 81: Mapa de unidades tectónicas del sistema Hespérico al Norte de la provincia de Jaén y zona de estudio (Gutiérrez, 1994).....	181
Fig. 82: Mapa de unidades tectónicas del Sistema Bético y del Guadalquivir, al Norte de la provincia de Jaén, y zona de estudio. (Gutiérrez, 1994).....	183
Fig. 83: Características de la cuenca hidrográfica del río Rumbalar, originada de los cauces de los ríos Pinto, Grande Guadalquivir y Renegadero.....	189

Fig. 84	Sistemas de drenajes reconocidos en la cuenca hidrográfica del río Rumblar, originada de los cauces de los ríos Pinto, Grande Guadalevín y Renegadero.....	191
Fig. 85:	Mapa hipsométrico de la Cuenca del Rumblar, véase mayores unidades morfológicas.....	192
Fig. 86:	Perfil longitudinal resultante de superponer las series de perfiles cóncavos de los ríos que componen la Cuenca del río Rumblar.....	194
Fig. 87:	Perfil longitudinal resultante de superponer las series de perfiles de las divisorias de aguas existentes entre los ríos que hacen parte de la cuenca del río Rumblar.....	195
Fig. 88:	Perfil longitudinal resultante de superponer las series de perfiles de las divisorias de aguas existentes entre los límites occidental y oriental de la cuenca del río Rumblar.....	196
Fig. 89:	Secciones transversales realizadas al interior de la Cuenca del río Rumblar con el fin de establecer patrones estructurales y geomorfológicos.....	197
Fig. 90:	Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto A y B en el extremo norte de la Cuenca del río Rumblar.....	198
Fig. 91:	Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto C y D en el extremo norte de la Cuenca del río Rumblar.....	199
Fig. 92:	Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto E y F en el extremo norte de la Cuenca del río Rumblar.....	200
Fig. 93:	Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto G y H en la zona intermedia de la Cuenca del río Rumblar.....	202
Fig. 94:	Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto I y J, en la zona intermedia de la Cuenca del río Rumblar.....	203
Fig. 95:	Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto K y L en la zona intermedia de la Cuenca del río Rumblar.....	204
Fig. 96:	Secciones transversales de los cortes topográficos realizados en el transecto M y N en el extremo sur de la Cuenca del río Rumblar.....	205
Fig. 97:	Sección transversal de los cortes topográficos realizados en el transecto O en el extremo sur de la Cuenca del río Rumblar.....	206
Fig. 98:	Esquema realizado a partir del planteamiento de sistemas de tierras planteado por Moreira (1997).....	207
Fig. 99:	Montaje Cerro de Miranda: véase en segundo plano la disposición de una de las zonas del Escalón de la Meseta, en primer plano Escalón de Santa Elena.....	208
Fig. 100:	Montaje de toda la zona al SW de la planicie del Centenillo, realizado desde la Casa de Navalsach, véase en primer y segundo plano el Escalón de Santa Elena en su zona central y occidental.....	209
Fig. 101:	Montaje con una exageración en Y de 3X, sin exageración en X, véase contacto entre el Escalón de la Meseta observado al margen izquierdo del montaje y el Escalón de Santa Elena en la parte derecha, montaje tomado desde el margen derecho del Arroyo Almocea, véase Lomas de Padilla, zona de la Nava Martina y Cerro Mirador, montaje de dirección Norte-Sur.....	209
Fig. 102:	Foto tomada hacia el occidente desde Loma del Chaparrón. En el ultimo plano Alto de Medianería vinculado a basamentos graníticos y al Escalón de Santa Elena, en primer plano zona de Yegueros asociada al Escalón de Linares, véase basculamiento de las formaciones hacia el sur.....	210
Fig. 103:	Montaje morfología zona de Navamorquin y Galiarda, obsérvese el Escalón de Santa Elena en la parte izquierda de la foto en contacto con el Escalón de Linares en la zona occidental de la Cuenca del Rumblar, zona derecha del montaje.....	210
Fig. 104:	Fotografía del embalse del Rumblar vinculada al nivel del Escalón de Linares en segundo plano, foto tomada desde Navamorquin perteneciente al Escalón de Santa Elena, en primer plano.....	211
Fig. 105:	Fotografía del embalse del Rumblar vinculada al nivel del Escalón de Linares en primer plano, en segundo plano la población de Bailen perteneciente al Frente y Piedemonte de Sierra Morena, foto tomada desde Navamorquin perteneciente al Escalón de Santa Elena.....	211
Fig. 106:	Fotografía tomada de la depresión, tomada hacia Guarromán al este de la Duenca del Rumblar y asociada al Frente y Piedemonte de Sierra Morena.....	211
Fig. 107:	Morfología Acequia Batan, Loma de Padilla y Dehesa de Hornillo al norte de Miranda del Rey, dirección de la acequia SW-NE.....	213
Fig. 108:	Alineamientos montañosos en la zona de Collado Hermoso, montaje tomado 200 mts al este de Mariscala Remedadora, véase potentes depósitos de ladera producto de la inestabilidad del medio.....	214
Fig. 109:	Montaje del límite sur del Escalón de la Meseta, zona de Montón de Trigo y El Puntal, foto tomada desde el margen derecho del Arroyo de los Barrancos, obsérvese alineamiento estructural desarrollado sobre cuarcitas y el potente espesor de coluviones y rañas generadas por esta ruptura estructural. Foto	

tomada hacia el noroeste desde el este, véase el Cañon del rio Grande en el primer tercio del montaje.....	214
Fig. 110: Estribaciones de Sierra Morena al norte de Miranda del Rey, montaje realizado desde el margen izquierdo del Arroyo Batan, véase en primer plano Escalón de Santa Elena, y en segundo plano alineaciones montañosas del Escalón de la Meseta, ruptura estructural de orientación este-oeste.....	214
Fig. 111: Foto tomada hacia el norte desde la Dehesa del Cristo, localizada al margen izquierdo del Arroyo de la Alcubilla al este de la Cuenca del Rumblar, al fondo la morfología que presentan las formaciones que generan las pizarras del Carbonífero.....	215
Fig. 112: Vista del embalse del Rumblar mostrando colinas y superficies de aplanamiento, vinculadas directamente a basamentos pizarrosos. Véase nivel de penillanura.....	215
Fig. 113: <i>Morfologías acastilladas y tors en las laderas orientales de Navamorquin y Galiarda</i>	216
Fig. 114: Zona de Navalmorquin, fotografía tomada hacia el oeste, obsérvese nivel de superior amesetado, y fuertes pendientes generadas ocasionalmente a sistemas estructurales.....	217
Fig. 115: Zona de la Nava de Andújar o Santa Amalia, Friscalejo, Cerro de las Alas, las zona de las Alas y toda la zona al sur de la Casa de la Huerta del Gato, morfología de colinas sobre material granítico en la zona central. Foto tomada desde Galiarda hacia el sur.....	218
Fig. 116: Morfología de llanos y valles con pendientes muy suavizadas vinculadas a granito y porfidos en la zona de la Casa de la Nava.....	219
Fig. 117: Fotos tomada hacia el sureste desde la zona de las Carceles. contraste de formaciones ígneas en primer plano y morfología de formación sedimentarias terciarias en segundo plano.....	219
Fig. 118: Foto tomada hacia el Sur en la cuenca del Arroyo de Andújar, en la zona de Salida de Yeguas hacia la zona más oriental de la Nava de Andújar. Zona de transición de materiales ígneos en la zona derecha hacia dominios de pizarras en la zona izquierda de la foto.....	220
Fig. 119: Se anexa detalle de la zona más oriental del sector occidental del montaje dominio de materiales graníticos. Zona de la Nava de Andújar.....	220
Fig. 120: Foto hacia el este en la zona de las Cárceles. Bloques rocosos graníticos con marcados efectos de meteorización.....	221
Fig. 121: Foto tomada hacia el oeste, hacia la zona de Renacuajar y de las Mendozas. inclinación de los sedimentos terciarios y ruptura morfológica hacia la parte derecha de la foto con los materiales carboníferos.....	222
Fig. 122: Foto tomada hacia el sureste, hacia la zona de Cerrillo del Pico, Renacuajar y las Mendozas, al fondo Bailén.....	222
Fig. 123: Foto tomada hacia el sureste desde el camino de la Mesta en la Dehesa del Cristo, localizada al margen derecho del Arroyo del Rumblarcito, al fondo el contraste morfológico entre la Depresión de Guarromán que contiene las llanuras del Guadiel y en el extremo la elevación de la Dehesa de Siles.....	222
Fig. 124: Foto tomada hacia el este desde la Dehesa del Cristo localizada al margen derecho del Arroyo del Rumblarcito, siendo este el límite más oriental de la Cuenca del Rumblar. al fondo el contraste morfológico entre la Depresión de Guarromán que contienen las llanuras del Guadiel y al fondo las del Guadalquivir.....	223
Fig. 125: Cerro de Tres Hermanas, ejemplo de basamento cuarcítico como de geoformas erosivas estratificadas.....	224
Fig. 126: Zona de Dehesa de Selladores, vease geoformas tabulares desarrollada sobre cuarcitas.....	224
Fig. 127: Foto tomada hacia el norte del municipio de Baños de la Encina, desde la vía que conduce a Bailén. en la parte basal del cerro donde se observa la fortificación se pueden observar relictos de colinas sedimentarias estructurales ya muy desgastadas por procesos exógenos.....	225
Fig. 128: Foto tomada del Cerro Moro, asociado a cerros colinados estructurales desarrollado sobre materiales terciarios.....	226
Fig. 129: Zona norte de Navalmorquin observada desde las Cabezadas del Retamón, zona de contacto de los materiales graníticos en forma de cresta y parte superior de la foto que eleva materiales pizarrosos. Obsérvese marcado control estructural de los drenajes de primer orden.....	226
Fig. 130: Detalle de las zonas de contacto de los materiales graníticos en forma de cresta en parte superior de la foto que eleva materiales pizarrosos. Obsérvese marcada diferenciación vegetacional que resalta el contacto.....	226
Fig. 131: Fotomontaje de dirección este-oeste realizado hacia el norte desde el Cerro de la Encina en la Dehesa del Cristo, localizada al margen derecho del Arroyo la Celada, extremo oriental de la Cuenca del Rumblar. Hacia la izquierda desembocadura del río Pinto y a la derecha desembocadura del río Grande en el embalse del Rumblar, la línea de cerros localizada al fondo corresponde a la Cuesta del Gatillo, controlada estructuralmente.....	227
Fig. 132: Fotomontaje de dirección sur-norte realizado hacia el oeste desde la Dehesa del Cristo localizada al margen derecho del Arroyo la Celada, en el extremo oriental de la Cuenca del Rumblar. Hacia la	

	derecha y en el último plano el Cerro de Galiarda límite occidental de la Cuenca del Rumblar asociada a granitos, en segundo plano Cerro de los Quintos que muestra su basculamiento (Bloque A geomorfológico) y frente erosivo hacia el sur y en primer plano vista lateral de la Cuesta el Gatillo.....	229
Fig. 133:	Fotomontaje de dirección sureste –noroeste realizado hacia el suroeste desde la Dehesa del Cristo localizada al margen derecho del Arroyo del Rumblarcito, extremo oriental de la Cuenca del Rumblar. Hacia la derecha las llanuras terciarias asociadas a Bailén y a la derecha el embalse del Rumblar. Obsérvese desgastamiento de superpies de erosión y lineamientos estructurales de los cerros. Corte transversal completo del Bloque B geomorfológico, zonas de pedimentos de los extremos laterales del montaje.....	229
Fig. 134:	Fotomontaje de dirección noroeste – sureste realizado hacia el nordeste desde la Dehesa del Cristo localizada al margen derecho del Arroyo del Rumblarcito, extremo oriental de la Cuenca del Rumblar. Hacia la derecha Cuesta del Gatillo y Quintas de Majadilla (Bloque A geomorfológico), en el centro el embalse del Rumblar asociado a la parte final del río Grande Guadalevín, y a la izquierda Cerro la Atalaya. Obsérvese curvamiento convexo de las laderas de los cerros, homogeneidad de la superficie de erosión y lineamientos estructurales.....	230
Fig. 135:	Fotomontaje de dirección noreste – suroeste realizado en la presa del embalse del río Rumblar. basculamiento hacia de los cerros de basamentos pizarrosos y la aparición de diques pegmatíticos muy alterados generando profundos saprofitos de arcillas muy ferruginosas.....	230
Fig. 136:	Montaje de barrido norte a sur mostrando toda la zona del Rumblar, drenajes principales y zona del embalse en la parte derecha de la foto, Escalón de Linares, dominado por colinas con moderada influencia estructural, medios estables, se pueden observar en el margen derecho de la foto los Escalones de la Meseta y Santa Elena.....	231
Fig. 137:	Imagen hacia el oeste desde el camino de los Llanos en la Dehesa del Santo Cristo en la margen derecha del Arroyo de las Huertas hacia la zona central del embalse del Rumblar, en el fondo Cerro el Murquigüelo.....	231
Fig. 138:	Foto tomada hacia el sureste desde el camino de los Llanos en la Dehesa del Santo Cristo hacia el nacimiento del Arroyo de las Huertas. En el ultimo plano el valle de las Mosqueras en el cual se halla asociada las llanuras del Guadiel.....	232
Fig. 139:	Dos niveles de terrazas del río Guadalquivir. No afectan directamente al área de influencia de la cuenca, pero son muy importantes en su desembocadura.....	233
Fig. 140:	Terrazas fluvio coluviales vinculadas al río Grande Guadalevín. Se presentan inclinadas y basculadas hacia el sur y sureste, con intensas marcadas incisiones de los drenajes y arroyos de los cerros colindantes en su unidad.....	233
Fig. 141:	Terrazas fluvio coluviales vinculadas al río Grande Guadalevín. Se presentan inclinadas y basculadas hacia el sur y sureste, obsérvese en segundo plano que son muy puntuales y encajadas en ciertos grabens estructurales al interior de los materiales pizarrosos.....	234
Fig. 142:	Detalle del canal del río Grande en el área de Dehesa de Quinto de los Cuellos, con desarrollo de barras laterales.....	234
Fig. 143:	Barras laterales e inicio de proceso de aterrazamiento de sedimentos netamente fluviales, vinculadas al río Grande Guadalevín en la zona de Cerro Pardiñas.....	235
Fig. 144:	<i>Desarrollo de canchales observados en las laderas del Cerro Juego de Bolos, materiales que se hallan sobre toda la extensión de las laderas y canales de drenajes asociados.....</i>	235
Fig. 145:	Desarrollo de canchales en los canales y piedemonte del Cerro Juego de Bolos, detalle.....	236
Fig. 146:	Zona de los Camarenes con desarrollo de coluvios sobre las ladera sur de basamentos cuarcíticos.....	237
Fig. 147:	Detalle de las suaves pendientes observadas en las zonas más distales de los coluvios observados en la zona de los Camarenes.....	237
Fig. 148:	Terrazas artificiales producto de actividad minera en la zona de Cerrillo de Plomo en la Cuenca del Renegadero.....	238
Fig. 149:	Desarrollo de coluviones y terrazas de estériles sobre laderas en zonas de explotación minera área del Centenillo, zona de el Mirador.....	238
Fig. 150:	Zonas de Botadores de estériles zona de Navalmorquin, producto de minería Romana.....	238
Fig. 151:	Zona de aterrazamiento y escombrera de estériles y materiales no útiles en explotaciones a cielo abierto de canteras de pizarras en la zona de Corrales, Baños de la Encina.....	239
Fig. 152:	Botaderos de estériles en forma de terrazas zona de Centenillo, zona Pozo de Oliva.....	239
Fig. 153:	Foto de terrazas coluviales creadas como escombreras de estériles en la zona de la presa del río Rumblar.....	239
Fig. 154:	Foto tomada hacia el oeste desde el cerro Corrales al margen derecha del Arroyo de las Huertas hacia el yacimiento de Peñalosa en primer plano, al fondo embalse del Rumblar y cerro el Murquigüelo ambos en pizarras.....	248

Fig. 155: Foto tomada hacia el este desde el cerro Murquiguelo, en la parte central de la foto yacimiento de Peñalosa en segundo plano, al fondo zona de Corrales, como el yacimiento se observa como una pequeña elevación laderas convexas, limitadas en su extremo occidental por un escarpe.....	249
Fig. 156: Geología regional del Norte de la provincia de Andalucía, y zona de estudio. (Gutierrez, sf).....	156
Fig. 157: Geología regional del Noreste de la provincia de Andalucía, y zona de estudio. (De la Rosa y Moreira, 1987).....	257
Fig. 158 Fig. 36: Geología regional del Norte de la provincia de Andalucía, y zona de estudio. (IGME, 1976).	257
Fig. 159: Geología Regional zona de estudio Mapa Geológico de España 1:200.000 (IGME, 1976; 1977)..	261
Fig. 160: Geología local zona de estudio Mapa Geológico de España (IGME, 1976; 1977).Montaje de las zonas de la Carolina y Linares.	262
Fig. 161: Tectónica Regional, área de estudio Mapa Geológico de España,(IGME, 1976; 1977)Montaje de las zonas de la Carolina y Linares.	263
Fig. 162: Simbología empleada en los mapas Geológico y tectónico del área de según mapa Geológico de España. (IGME, 1976; 1977).....	264
Fig. 163: Estratigrafía y temporalidad de la litología observada en la región (IGME, 1976; 1977).....	265
Fig. 164: Geología regional del Noreste de la provincia de Andalucía, y zona de estudio. (de la Rosa y Moreira, 1987).	268
Fig. 165: Geología local en los alrededores del yacimiento de Baños de la Encina.	270
Fig. 166 Zonas geográficas del Rumblar donde se han realizado montajes estereoscópicos.	271
Fig. 167: Estereopar Sierra de Hodriguero, Alcornalejo y zona de Arenalejos donde se presentan materiales del PC en contacto OR2 y O31-32, zon al noroeste de la cuenca.	272
Fig. 168: Estereopar Sierra de San Andres donde se presentan materiales del CA-OR1 En contatos con la litología asociada a OR2, zona de Venta de Robledo, Sierra del Agua y Cabeceras del rio Grande..	274
Fig. 169: Deformaciones en Esquistos interestratificadas con bandas de Cuarcita en los materiales asociados a CA-OR1 zona de Alcornalejo, Sierra de Hodriguero, al Noroeste de la Cuenca del Rumblar, en el limite de la cuenca, con el Jandula en su zona mas norte	274
Fig. 170: Margen derecho arroyo de los Almocea, Esquisto observados sobre la unidad litológica conocida como Or2.....	275
Fig. 171: Zona al sur del cerro Monton de Trigo, Margen derecho barranco de los Ajos, Esquistos plegados, interestratificado con bandas de cuarcita, vinculados a los materiales asociados a OR2.....	276
Fig. 172: Estereopar Arroyo de la Pobeda o de las pasadillas, Cuesta de los Garabatos y Arroyo de Peñas Rubias, contacto entre los materiales del OR2 y O31-32, en la zona al noreste de la Cuenca del Rumblar,.....	277
Fig. 173: Estereopar de Collado de las Eras, Loma de Padilla y Barranco de Doña Dama, mostrando materiales del OR2 en contacto con materiales del O31-32 y O32-S1A. al noreste de la cuenca.....	277
Fig. 174: Esquistos observados en el Margen derecho arrollo Noguera, vinculados a O31-32.....	279
Fig. 175: Afloramiento de pizarras 250 m al oeste de la casa Huerta del Valle, véase detalle de venillas de cuarzo y efecto de deformación y pliegues en ellas en la parte inferior de la foto.....	279
Fig. 176: Afloramiento de pizarras 250 m al oeste de la casa Huerta del Valle.	280
Fig. 177: Intercalaciones de cuarcita y esquisto observados a 200m al este de la Casa del Puntal.....	280
Fig. 178: Pizarras observadas en el arroyo de los Carmenes, desarrollo de venillas de cuarzo concordantes con la foliación.....	280
Fig. 179: Pizarras observadas en el arroyo de los Carmenes, desarrollo de venas de cuarzo que rompen la estructura de la foliación, obsérvese paralelismo de la vetas asociadas un mismo evento	281
Fig. 180: Estratificación de Pizarras y cuarcitas observadas 500 mt. Al este de el Centenillo.....	281
Fig. 181: Margen derecho arroyo Carrizuelos, 500 m al noroeste de Mariscal Remedadora, véase pizarra con intercalaciones de bandas de cuarcita y vetas de cuarzo.....	281
Fig. 182: Estereopar Zona de la Carolina en la carretera que conduce a Centenillo, obsérvese la disposición espacial de las unidades litológicas entre O ₃₂ , O _{31-32c} , O ₃₁₋₃₂ , O _{32-S1A} , D ₂₁₋₂₂ , S _{1AM} , y H _{A12}	282
Fig. 183: Salida de Centenillo Km. 0,5 hacia Carolina pizarras con mineralización y desarrollo de vetas de cuarzo, obsérvese estratificación de los materiales.	283
Fig. 184: Salida de Centenillo hacia Carolina pizarras con mineralización y desarrollo de vetas de cuarzo, obsérvese estratificación de los materiales, detalle.	284
Fig. 185: Bando y desarrollo tabular observado en cuarcitas en el Margen izquierdo Arroyo Carrizuelo. ...	285
Fig. 186: Detalle del desarrollo tabular de la cuarcita en el Margen Izquierdo del arroyo. Carrizuelo 400 m. al oeste de Mariscal Remedadora.....	285
Fig. 187: Presencia de cuarcitas en las cabeceras del arroyo de los Quiñones, en la zona noreste de la Cuenca del Rumblar, cerca al limite de oriental de la cuenca.	286
Fig. 188: presencia de intercalaciones de cuarcita con esquistos en el Margen derecho del arroyo Quiñones, Salto del Cimbarillo.	286

Fig. 189: presencia de intercalaciones de cuarcita con esquistos en el Margen derecho del arroyo Quiñones, Salto del Cimbarillo, detalle.....	287
Fig. 190: presencia de cuarcita en el Margen izquierdo del arroyo Carrizuelo.....	287
Fig. 191: Presencia de cuarcitas bandeadas en el Margen izquierdo arroyo Carrizuelo.....	288
Fig. 192: Cuarcitas, detalle de bandeo y capas de estratificación recristalizadas observadas en el Margen Izquierdo del arroyo Carrizuelo, observado a 1 Km. al oeste de Mariscal Remedadora.....	288
Fig. 193: presencia de Cuarcitas en el Margen derecho del arroyo Armanta en las zonas próximas a Peñón Jurado.....	288
Fig. 194: Presencia de Cuarcitas a 1.5km al sur del municipio del Centenillo.....	289
Fig. 195: Estereopar zona de Huerta del Medico y las Víboras en la zona al oeste del Centenillo. Obsérvese la disposición de los materiales O _{32-S1A} en contacto con materiales del O ₃₁₋₃₂ . y disposición de D _{q21-22}	289
Fig. 196: Estereopar da las zonas de Peñón Jurado y Tres Hermanas, mostrando materiales asociados a O _{32-S1A} , en contacto con O ₃₁₋₃₂	289
Fig. 197: Pizarras asociadas a S ¹ _{AM} , en las riberas del río Guadalevín en la zona de Puente de la Pasada Castaño.....	290
Fig. 198: Materiales pizarrosos pertenecientes a D ₂₁₋₂₂ intercalados con materiales cuarcíticos, en la zona de Cerro Pardiñas.....	291
Fig. 199: Estereopar zona de Juego de los, Río Pinto, Garúan y área del Barranquillo, véase disposición de los materiales D _{q21-22} , D ₂₁₋₂₂ y H _{A12}	292
Fig. 200: Pizarras estratificadas con cuarcita pertenecientes a D ^q ₂₁₋₂₂ , presentes el margen derecho arroyo del Bu obsérvese altos niveles de meteorización de pizarras.....	293
Fig. 201: Pizarras estratificadas con cuarcita pertenecientes a D ^q ₂₁₋₂₂ , presentes en la Dehesa de Selladores.....	294
Fig. 202: Pizarras estratificadas con cuarcita pertenecientes a D ^q ₂₁₋₂₂ , presentes en la Dehesa de Selladores. Detalle.....	294
Fig. 203: Montaje estereopar realizado sobre Colonia Selladores, véase disposición de las litologías asociadas a O ₃₁₋₃₂ , D _{C21-22} , O _{31-S1A} , H _{A12}	294
Fig. 204: Margen izquierdo del arroyo de la Alcubillas, presencia de pizarras con gran densidad de venas y venillas de cuarzo en la zona de Dehesa y alto fracturamiento y diaclasamiento de los basamentos.....	296
Fig. 205: Pizarras que presentan hasta cuatro niveles de foliación y microplegamientos, parte superior área de las casas de la Confederación al oeste de Baños de la Encina, la muestra inferior es de la zona media del arroyo Murquigüelo, variaciones laterales de color por oxidación y ligeros efectos de metamorfismo térmico.....	296
Fig. 206: Afloramiento de Pizarras, en la zona de Salida de Yeguas.....	297
Fig. 207: Afloramiento de Pizarras, en la zona de la puerta del embalse del Rumblar.....	297
Fig. 208: Estereopar Zona de Araceli, dominio de materiales asociados a H _{A12}	298
Fig. 209: Estereopar zona de Baños de la Encina y Depresión de Linares en la zona central de la cuenca en su zona oriental obsérvese contacto entre los materiales litológicos agrupados en H _{A12} , con T ^{Bc3-Bc} ₁₁₋₁₂ , véase además disposición de las formaciones sedimentarias T _{G1} y T ^{Cg} _{G1}	298
Fig. 210: Pizarras con quiastolita presentes en la zona de Garbancillares, obsérvese desarrollo de fenocristales de quiastolita de hasta 3 cm. de largo y lo masivo del material, producto de recristalización de la roca.....	299
Fig. 211: Facies de bases compuestas por gravas y conglomerados, parte superior de la foto, recubriendo basamentos pizarrosos, observados entre Lomas de Mesoneros y Salida de Yeguas, en la zona occidental del embalse del Rumblar.....	301
Fig. 212: Afloramiento de limoarcillosos y Arcosas pertenecientes a materiales Terciarios, presentes en zonas de piedemonte del Municipio de Baños de la Encina.....	302
Fig. 213: Afloramiento de areniscas cementadas con matriz silicea pertenecientes a materiales Terciarios, presentes en zonas de piedemonte del Municipio de Baños de la Encina, hacia la zona conocida con la mina al suroeste del municipio de Baños de la Encina.....	302
Fig. 214: Metagravas, y arenas gruesas, con rasgos de estratificación y bandeo composicional, observada a 250 m. al suroeste de la Casa de Sanz, al margen derecho del Arroyo Murquigüelo, en el quiebre de pendiente entre los materiales intusivos y las pizarras del Carbonífero.....	302
Fig. 215: Metaarenisca con rasgos estratificación cruzada y bandeo composicional, observada a 250 m. al suroeste de la Casa de Sanz, al margen derecho del Arroyo Murquigüelo, en el quiebre de pendiente entre los materiales intusivos y las pizarras del Carbonífero.....	303
Fig. 216: Metaarenisca, observada a 750 m. al Noreste de la Casa de Sanz, al margen derecho del Arroyo Murquigüelo, en el quiebre de pendiente entre los materiales intusivos y las pizarras del Carbonífero.....	303
Fig. 217: Metaarenisca, observada a 1Km. al Noroeste de las Lomas del Mesonero, inmediatamente al margen derecho del embalse del Rumblar.....	303
Fig. 218: Presencia de areniscas consolidadas, localmente nombradas "Piedras Bermejas" en la zona del margen izquierdo arroyo Alcubillas, observadas en las crestas de las dehesas, 2Km. Al noroeste del municipio de Baños de la Encina.....	305

Fig. 219: Contacto deposicional entre areniscas consolidadas, localmente nombradas "Piedras Bermejas" y Pizarras en la zona del margen izquierdo arroyo Alcubillas, observadas en las crestas de las dehesas, 2Km. Al noroeste del municipio de Baños de la Encina.	305
Fig. 220: Presencia de areniscas consolidadas, localmente nombradas "Piedras Bermejas" en la zona del Murquigüelo, 2 km. Al suroeste del Cortijo que lleva su nombre.	305
Fig. 221: Estereopar de la zona Embalse Rumblar, obsérvese disposición de los materiales asociados a T_{G1}^{cg} , TBC_3-Bc_{11-12} , y H_{12q} y H_{A12}	306
Fig. 222: Estereopar de la zona los Ballesteros parte oriental del Cerro el Moro, zona de las Lomas del Chaparrón y Arroyo de Andujar inclusiones de I^3 , rompiendo los niveles estratigráficos sedimentarios asociados a T_{G1}^{cg} , TBC_3-Bc_{11-12} , y los materiales metamórficos vinculados a H_{12q} y H_{A12}	306
Fig. 223: Estereopar zona embalse Zocueca, presencia de T2B, TG1 y algunos niveles de terrazas colgadas vinculadas a Q1T5	307
Fig. 224: Estereopar zona Huelgas de Palomino (Rio Rumblar en su zona mas sur), zona arrollo Pilas y Arroyo Saltillo, disposición de la unidades sedimentarias asociadas a T2B, TG1, TBC_3-Bc_{11-12}	308
Fig. 225: Aluviones holocénicos de muy poca potencia y vinculado a arroyos de flujo esporádico, presenta intercalaciones de conglomerados con niveles arcillosos, los cantos que lo componen son de composición litológica similar a las rocas que lo rodean. o que lo subyacen. Depósito ubicado en la zona de la Nava de Andujar, drenaje vinculado al arroyo de Andújar	309
Fig. 226: Presencia de coluviones en la zona de Collado de las Eras, en la zona al norte de la cuenca, en el margen izquierdo del arroyo Doña Dama.....	309
Fig. 227: Presencia de coluviones en el borde de carretera casa de la Huerta del Valle, en la zona al norte de la cuenca, en el margen derecho del arroyo de los Camerenes, zona del Puntal.....	310
Fig. 228: Coluviones área dehesa de selladores, depósitos desarrollados sobre basamentos pizarrosos....	310
Fig. 229: Coluviones observados 250 m. al norte de la Colonia de selladotes, depósitos desarrollados sobre basamentos pizarrosos, en el inicio del carril de las Encebras, Detalle	310
Fig. 230: Coluviones 20 m al N carril de los sondeos, depósitos desarrollados sobre basamentos cuarcíticos y pizarrosos.....	311
Fig. 231: Coluviones observados en la zona de Peñón jurado zona inferior desarrollados sobre basamentos cuarcíticos	311
Fig. 232: terrazas artificiales holocénicas asociadas a la construcción de la presa del Rumblar. Localizadas en zonas aledaña a la puerta del embalse. Río Rumblar.....	312
Fig. 233: Facies de Granodiorita del intrusivo ígneo observado en la zona de la Carolina, zona de Venta Nueva, al norte de la Carolina.....	313
Fig. 234: Muestra de facies pegmatítica del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en las laderas del margen derecho del arroyo de Murquigüelo.	314
Fig. 235: Muestra de facies granítica, intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en las laderas del castillejo margen derecho del arroyo de Murquigüelo.	314
Fig. 236: Muestra de facies Graníticas del intrusivo de la zona de Gallarda, muestra obtenida del sector de Siete Piedras.....	315
Fig. 237: Muestra de facies granítica, intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 1 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.	315
Fig. 238: Muestra de fragmento de vena de cuarzo con desarrollo cristalino, extraída de las facies pegmatítica del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en las laderas del margen derecho del arroyo de Murquigüelo.....	316
Fig. 239: Diorita que afloran en la parte occidental de la zona prospectada, afloramientos observados en la loma del Chaparrón.....	316
Fig. 240: Estereopar de zona del Retamón, Gallarda y Arroyo Murquigüelo, véase contacto de materiales ígneos I^3 , con materiales H_{A12} , y T_{G1}	316
Fig. 241 : Estereopar de Santa Amalia, Cerro de las Alas, las Alas y Gallarda, dominancia de materiales ígneos, representados por I^3 , y presencia de variaciones laterales, litológicas y morfológicas..	317
Fig. 242: Estereopar zona de Santa Amalia, Cerro Moro y Loma del Chaparrón, zona de contacto de materiales ígneos I^3 , con materiales de T_{2B}	317
Fig. 243: Estereopar zona de la Casa de la Nava, materiales Ígneos I^3 presentes en la zona oriental de la Cuenca del Rumblar, contacto con materiales terciarios.....	317
Fig. 244: Estereopar de la zona de la Carolina y Navas de Tolosa, zona al noreste de la Cuenca del Rumblar, materiales Ígneos I^3 , en contacto con materiales metamórficos H_{A12}	318
Fig. 245: Pórfido granítico observada 750 mt. al este de la casa de la Atalaya, margen izquierdo del río Rumblar, perteneciente al intrusivo observado en la casa de a Nava.	318
Fig. 246: Pórfido granítico observada en la zona de la Casilla de la Huerta del Gato, intrusito observado en la zona de Gallarda	319
Fig. 247: Pórfido granítico observada en la zona de la Nava de Andujar o Santa Amalia, obsérvese el gran desarrollo de fenocristales de Feldespato.....	319
Fig. 248: Zona de brechas con fracturas rellenas por cuarzo y calcita, brechas al interior del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 0,5 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.....	320

Fig. 249: Zona de brechas al interior del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 1.2 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.....	321
Fig. 250: Zona de brechas al interior del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 0,8 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.....	321
Fig. 251: Dique pegmatítico observado al interior del intrusivo de la zona en Navamorquín, dique presente en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 1 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.....	322
Fig. 252: diques pegmatíticos (parte baja de la foto). encajados en pizarras del carbonífero (parte superior)., generan leve metamorfismo térmico en las pizarras (se resalta el contacto de los dos materiales por una línea continua). Se puede reconocer en la zona Norte del área prospectada. Dique ubicado en la zona de Dehesa de yeguas, 1 Km. al Noreste de la Nava de Andujar.....	322
Fig. 253: Mapa metalogenético de la Cuenca del Rumblar y la Depresión Linares- Bailén, modificado tomado de plancha de Linares de Linares 1:200.000 (IGME, 1974).....	335
Fig. 254: Convenciones mapa metalogenético de la Cuenca del Rumblar y la Depresión Linares-Bailén, modificado tomado de plancha de Linares 1:200.000 (IGME, 1974).....	336
Fig. 255: Disposición de la minería metálica y no metálica en la Cuenca del Rumblar: distribución de yacimientos arqueológicos y delimitación de áreas de interés minero de la región.	339
Fig. 256: Disposición de las minas y yacimientos observados en la zona de La Carolina (arriba) y en la zona de El Centenillo (abajo): Cerro de Plomo, la Botella, el Macho, los Curas, zona occidental de Guindos y El Puntal (Prospección Arqueometalúrgica 2003).	340
Fig. 257: Disposición de las minas y yacimientos observados en la zona de Araceli (arriba) y en la zona del Cortijo de Salcedo y la Casa de la Nava (Prospección Arqueometalúrgica 2003).	341
Fig. 258: Disposición de las minas y yacimientos observados en la zona de Murquigüelo, Galiarda, Retamón, Casa de Sanz, Casa de José Palacio, Arroyo Pilar, la Nava de Andújar (Prospección Arqueometalúrgica, 2003).	342
Fig. 259: Distribución porcentual de la roca de caja en la cual se hallan las explotaciones mineras de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar	345
Fig. 260: Estereograma y diagrama de rosas para algunas de las vetas observadas en la Cuenca del Rumblar.....	351
Fig. 261: Contorneo de estereograma mostrando la densidad de las vetas en función de su actitud, vetas observadas en la Cuenca del Rumblar.	352
Fig. 262: Estereograma y algunos de las vetas observadas en la Cuenca del Rumblar en función de la ubicación y el tipo de veta.	353
Fig. 263: Distribución porcentual de la roca de caja en la cual se hallan las explotaciones mineras de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.	263
Fig. 264: Distribución de la afinidad historica en la cual posiblemente hayan sido explotadas las minas de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.....	359
Fig. 265: Sector minero Cerro de Pb: A) Entrada Bocamina Est. 69. B) Sistemas de vetas cuarzosas observadas Est 61, C) Coladas productos de trituración de rocas. D) Zona perteneciente a las presas de estériles observadas inmediatamente al lado del yacimiento Cerro de Plomo E y F) Estructuras murarias del yacimiento BE-32 “Cerro de Plomo” (Prospección arqueometalúrgica, 2003).....	361
Fig. 266: Zona minera de Eras del Tambor (“Cerro de las Tortas”) CA-5, A) Explotaciones actuales en la zona B) Escombreras producto de explotación minera. C) Explotaciones de rafa en la zona. D) Yacimiento CA-5 restos de estructuras murarias. E) Manifestaciones de vetas cuarzosas en las explotaciones mineras (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	362
Fig. 267 Zona minera Huerta el Gato, cercano al yacimiento de Siete Piedras “VR-1”, A) Manifestaciones de vetas en superficie en la zona, B) Galería observada en la zona C) Galerías y Pozos sellados en la zona (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	368
Fig. 268: Zona minera Retamón A y B) Mina la “La Minilla” explotaciones actuales. C) Pozos en el área de la “Minilla”. D) Pozos de las explotaciones de “Pocicos del Diablo” F) Pozo estación 48, zona del Retamón (Prospección arqueometalúrgica, 2003).....	372
Fig. 269. Zona minera Arroyo Murquigüelo explotaciones superficiales de diques y desarrollo de minería moderna. A) Bocamina estación 28. B) Explotación rafa estación 32. C) Pozo estación 36. D) Explotación rafa estación 35. E) Bocamina estación 37. F) Pozo estación 42 (Prospección arqueometalúrgica, 2003).....	373
Fig. 270: Zona minera Barranco de la Teja A a la D) pozos presentes en la zona (Prospección arqueometalúrgica, 2003)	375
Fig. 271: Zona minera adyacentes a la Casa de José Palacio. A) Explotación superficial de rafas en la estación 44. B a E) zona minera de Jose Palacio, pozos y areas explotadas a cielo abierto. F) Parte del material cultural recuperado, entre ellos machacadores, martillo de minero y cerámica (Prospección arqueometalúrgica, 2003).....	378

Fig. 272: Zona minera de Doña Eva, Estación 38, desarrollo de apiques circulares, zona de influencia del Arroyo Murquigüelo, en su margen derecha (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	384
Fig. 273: Zona minera de Salas de Galiarda, complejo minero romano con desarrollo de fortificación, explotaciones mineras a cielo abierto con seguimiento de vetas superficiales, tubería de plomo (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	386
Fig. 274. Explotaciones mineras aledañas al yacimiento BE-4, margen derecho Río Grande (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	393
Fig. 275: Zona minera de Araceli, explotaciones a través de pozos y galerías en toda la zona (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	395
Fig. 276: Explotación minera en la zona de El Polígono (Contraminas), zona al suroeste de Baños de la Encina, siendo ésta la explotación minera más cercana al yacimiento argárico de Peñalosa (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	396
Fig. 277: Zona minera de el Centenillo, "Mina la Botella", explotaciones de rafa y galería (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	399
Fig. 278: Zona minera de El Centenillo, Mina la Botella, explotaciones a cielo abierto de vetas mineralizadas, fortín romano (BE-70), minería actual vinculada al complejo minero de El Centenillo (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	400
Fig. 279: Zona minera el Centenillo, "área minera de los Curas", explotaciones modernas y galería subterránea estación 73 (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	401
Fig. 280: Mina el Puntal, en cercanías al embalse del Centenillo (Prospección arqueometalúrgica, 2003).	403
Fig. 281: Tipo de explotación observado en las minas de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.	404
Fig. 282: Sistema de extracción reconocido en las minas de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.	405
Fig. 283: Distribución de los yacimientos Argáricos y las zonas mineras en la Cuenca del Rumblar.	409
Fig. 284: Distribución de los yacimientos romanos y las zonas mineras en la Cuenca del Rumblar.	410
Fig. 285: Distribución porcentual de los diversos fragmentos donde es reconocible la roca de caja de los materiales pétreos mineralizados obtenidos en los diferentes complejos estructurales analizados en el yacimiento de Peñalosa -Baños de la Encina- Jaén.	415
Fig. 286: Distribución porcentual de los diversos fragmentos donde es reconocible el tipo de veta explotada con base en el material pétreo recuperado de los diversos complejos estructurales en el yacimiento de Peñalosa -Baños de la Encina- Jaén.	415
Fig. 287: Distribución porcentual de la presencia de los minerales no silicatados en las muestras obtenidas en las explotaciones mineras de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.	416
Fig. 288: Distribución porcentual de la presencia de los minerales no silicatados en las muestras obtenidas en los diversos complejos estructurales en el yacimiento de Peñalosa, Baños de la Encina - Jaén-.	417
Fig. 289 Relaciones isotópicas de Pb. A). 206/207Pb x 206/204 Pb y B). 207/204 Pb x 206/204 Pb y análisis de regresiones múltiple con el fin de establecer intercepto de isócronas.	424
Fig. 290 Relaciones isotópicas de Pb. A). 206/207Pb x 206/204Pb y B). 207/204 Pb x 206/204 Pb.	425
Fig. 291 Análisis de Cluster de todas la muestras analizadas por isotropía de Pb, con el fin de observar distancias, véase la relación existente entre las muestras obtenidas en Peñalosa y las recolectadas en las zonas de José Palacio y el Polígono, así como nuevas áreas de proveniencia de mineral indeterminadas.	426
Fig. 292: Distribución porcentual de las explotaciones de minas de carácter no metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.	428
Fig. 293: Distribución de la afinidad histórica en la cual posiblemente hayan sido explotadas las minas de carácter no metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.	428
Fig. 294. Tipo de explotación observado en las minas de carácter no metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.	429
Fig. 295: Canteras de bloques de arenisca para material de construcción y materia prima para algunos elementos de moldeado empleados en los procesos metalúrgicos del Argar, zona de Depósito de Agua Baños de la Encina y el Polígono.	431
Fig. 296: Canteras de pizarra para material de construcción, acumulación de lajas de pizarra en cercanías del yacimiento de Peñalosa.	431
Fig. 297: Palinogramas obtenidos por Burjachs y Riera en el estudio de cambio climático en algunas áreas costeras de la península, modificado. Véase en recuadro rojo periodo del Argar en la zona de la Cuenca del Rumblar.	441
Fig. 298: Palinograma obtenido por Jaramillo en el estudio de cambio climático en zonas paramunas tropicales, modificado. Véase en zonas FB4 y FB5 relación periódica con el periodo del Argar en la Cuenca del Rumblar.	442
Fig. 299: Caminos y veredas existentes en la zona del Rumblar a finales del siglo XIX.	459
Fig. 300: Mapas de vías romanas obtenidas de los mapas presentados en el trabajo de Corchado, en su estudio sobre vías romanas entre el Tajo y el Guadalquivir, mapa modificado solo extrayendo la zona de la Cuenca del Rumblar. En azul río Rumblar.	460

Fig. 301: Mapas de vías romanas obtenidas de los mapas presentados en el trabajo de Corchado, en su estudio sobre vías romanas entre el Tajo y el Guadalquivir, mapa modificado solo extrayendo la zona de la Cuenca del Rumblar. En azul Río Rumblar 461

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Hojas cartográficas 1:50.000 empleadas en la Investigación.	8
Tabla 2: Hojas cartográficas 1:25.000 empleadas en la Investigación.	9
Tabla 3: Inventario de Fotografías 1:50.000 empleadas en la Investigación	16
Tabla 4: Inventario de Fotografías 1:20.000 empleadas en la Investigación	17
Tabla 5: aproximación bioclimática de los pisos térmicos que afectarían directa e indirectamente las áreas regionales y locales del yacimiento de Peñalosa (* afecta directamente el yacimiento).....	47
Tabla 6: Subpisos bioclimáticos que se hayan en las áreas regionales y locales del yacimiento de Peñalosa (* afecta directamente el yacimiento a la zona de la presa).....	48
Tabla 7: Clima de los diversas clases territoriales observadas en la zona de la Cuenca del Rumblar, según la clasificación biogeográfica por clateres realizada por Elena. Las clases en cursiva y con * son las que influyen mas y presentan mayor distribución en la cuenca.....	51
Tabla 8: Tabla de especies vasculares reconocidas en Sierra Morena y alrededores, en el inventario florístico realizado por Hervás, Cano y Serrano.....	81
Tabla 9: Especies recuperadas e identificadas en el análisis carpológico del yacimiento de Peñalosa, realizada con datos de Peña y Arnaz.....	101
Tabla 10: Especies recuperadas e identificadas en el análisis antracológico del yacimiento de Peñalosa, realizada con los datos de Rodríguez, 2000).....	105
Tabla 11: Especies en vía de extinción en Sierra Morena y zonas aledañas (Puigdevall, 1998).....	109
Tabla 12: Especies exóticas en Sierra Morena y zonas aledañas, (Puigdevall, 1998).....	109
Tabla 13: Tabla de especies en vía de extinción en Sierra Morena y zonas aledañas.(Puigdevall, 1998).....	109
Tabla 14: Tabla de algunos de los ofidios reconocidos en Sierra Morena y zonas aledañas. (Puigdevall, 1998).....	110
Tabla 15: Algunos de los mamíferos reconocidos en Sierra Morena y zonas aledañas. (Puigdevall).....	110
Tabla 16: Tabla de algunas de las aves rapaces reconocidos en Sierra Morena y zonas aledañas a ella.(Puigdevall).....	110
Tabla 17: Tabla de algunas de las aves reconocidas en Sierra Morena y zonas aledañas.(Puigdevall).....	111
Tabla 18: Algunas de las especies salvajes de uso, de consumo u otro fin empleados por comunidades argáricas en diferentes lugares de la Península Ibérica (Morales, 1990).....	113
Tabla 19: Especies reconocidas en el consumo o uso en el yacimiento argárico de Peñalosa.....	114
Tabla 20: Criterios de Diagnóstico de suelo empleado en el estudios de suelo y protección al Noreste de la provincia de Jaén, y zona de estudio (De la Rosa y Moreira).....	124
Tabla 21: Clases y Subclases de suelo empleado en el estudios de suelo y protección al Noreste de la provincia de Jaén y zona de estudio (De la Rosa y Moreira).....	125
Tabla 22: Distribución de suelos en la Cuenca del Rumblar.....	174
Tabla 23: Propiedades morfométricas de la Cuenca del Rumblar y principales cuencas asociadas.....	190
Tabla 24: Geoformas identificadas en la Cuenca del Rumblar.....	212
Tabla 25: Inventario de yacimientos reconocidos en el Rumblar, su registro cultural y su afinidad morfológica con el paisaje.....	244
Tabla 26: Inventario de yacimientos reconocidos en el Rumblar vinculados al periodo del Cobre y su afinidad morfológica con el paisaje.....	245
Tabla 27: Inventario de yacimientos reconocidos en el Rumblar vinculados al periodo del Bronce y su afinidad morfológica con el paisaje.....	246
Tabla 28: Inventario de yacimientos reconocidos en el Rumblar vinculados a época Medieval y su afinidad morfológica con el paisaje.....	248
Tabla 29 (Parte1): Resultado de la lectura de la composición Isotópica de Pb de diversas muestras extraídas de zonas mineras consideradas prehistóricas y de algunas muestras obtenidas en los contextos culturales del Yacimiento de Peñalosa.....	421
Tabla 30 (Parte2): Resultado de la lectura de la composición Isotópica de Pb de diversas muestras extraídas de zonas mineras consideradas prehistóricas y de algunas muestras obtenidas en los contextos culturales del Yacimiento de Peñalosa.....	422
Tabla 31: Tabla de la las zonas de proveniencia del mineral reconocido en el yacimiento argárico de Peñalosa.....	423
Tabla 32: Registro de dataciones obtenidas para el yacimiento de Peñalosa para 1991 (Contreras y Cámara, 1991).....	438

Tabla 33: Registro de dataciones obtenidas para el yacimiento de Peñalosa para 1991 (Contreras y Cámara, 1991).....	439
Tabla 32: Índice geográfico. Alfabetizado y Numerado para la identificación de las localidades que aparecen en los mapas sobre el estudio de vías Romana realizado por Corchado, tomada y modificada por el autor(Parte 1).....	462
Tabla 33: Índice geográfico. Alfabetizado y Numerado para la identificación de las localidades que aparecen en los mapas sobre el estudio de vías Romana realizado por Corchado, tomada y modificada por el autor(Parte 2).....	463

INTRODUCCIÓN

El entorno físico tiene una importancia fundamental a la hora de valorar la evolución de un asentamiento arqueológico en particular. El desarrollo de una comunidad, y sus expresiones en cultura material, no son eventos que se puedan aislar de su medio ambiente o de los sistemas medioambientales en los cuales aquélla se forja, aunque los procesos tampoco sean consecuencia directa de un proceso adaptativo de esas comunidades al medio.

Todo grupo arqueológico tiene inherente a su desarrollo una frontera o límite espacial concebida como medio de adaptación o como zona o territorio de explotación, es así que tanto arqueólogos como antropólogos proponen, al igual que el límite temporal, el espacial, fruto de una ruptura en el equilibrio adaptativo y en definitiva en la variabilidad ecológica, pero también esta ruptura es resultado de los límites en las capacidades de explotación de la comunidad (Nocete, 1989a: 21; Nocete, 1989b: 37-60).

Se ha planteado que las fronteras no son los límites ecológicos impuestos por el medio y tampoco son límite cultural, aunque pudiera coincidir con él (Nocete, 1989b: 22). En cualquier caso el ambiente y el entorno ecológico pueden suministrar o limitar la capacidad de evolución de cualquier cultura o el desarrollo cultural de una región.

Todo desarrollo cultural explota de una manera u otra el medio ambiente, pero en su evolución siempre va reflejado un crecimiento poblacional que lleva consigo un incremento de la explotación de los recursos naturales; efecto que llega a generar en algunas ocasiones un proceso de sobreexplotación de los recursos, siendo para algunos autores el ambiente finalmente el que impone en casos de sobreexplotación el límite cultural, o a veces la desaparición de una cultura.

¿Pero realmente se ahonda en conocer el ambiente o sus condicionantes o la mayoría de los estudios presuponen que la cultura material expone la totalidad de las variantes ambientales que enmarca un yacimiento?

Sintomático, del abandono del contexto ambiental en los estudios arqueológicos, es ver como el arqueólogo analiza en profundidad el desarrollo social del contexto cultural, pero el contexto ambiental que condiciona o a veces limita los hábitats humanos sólo se expresa de manera tal que apenas si se ve reflejado como un anexo más que acompaña estos estudios. Entonces el medio natural, siendo el dispensador de las materias primas y el soporte vital de las comunidades, ¿por qué sigue viéndose como una alternativa opcional y casi no valorada del desarrollo cultural del hombre en la mayoría de las investigaciones arqueológicas?.

El análisis de las formaciones sociales formadas bajo un cierto desarrollo técnico está condicionado por la definición del medio ambiente que las rodean

(Nocete, 1989a: 37). Todo recurso natural es de provecho posible para cualquier cultura arqueológica y vemos cómo estas condiciones ambientalmente pueden establecer en las comunidades ciertas limitaciones que pueden marcar desde el tipo de vivienda empleada, con la elección de determinados materiales y técnicas construcción, hasta su ubicación geográfica; siendo así importante también recalcar cómo estas condiciones ambientales pueden influenciar desde las actividades de producción hasta las formas de distribución para su consumo, dependientes de las condiciones fisiográficas que afectan a las zonas de producción.

Butzer (1989), desde una perspectiva funcionalista, plantea que, dentro de todo ecosistema humano, las comunidades del pasado han desarrollado una interacción espacial, económica y social con las componentes medioambientales, entrelazándose adaptativamente con ellas. Así mismo los sistemas medioambientales proporcionan una serie de límites espaciales, temporales, físicos y bióticos donde las comunidades interactúan entre sí, y que a su vez interactúan con las comunidades de otros territorios, siendo éste el principio organizativo que refleja la interdependencia de las variables culturales y medioambientales (Butzer, 1989: 6-13).

Es lamentable observar cómo la dimensión ambiental sigue jugando un papel secundario en los estudios arqueológicos, más interesados en los yacimientos y en los artefactos que en su entorno biótico y abiótico, llegando tan sólo a ocuparse de las decisiones humanas dentro del medio, pero no del medio, ni de los fenómenos que allí suceden, y sólo recurriendo a analizar el medio en casos fortuitos. En aquellos casos en los que se tiene en cuenta se ha observado como estos estudios ambientales proporcionan muchas respuestas a las incógnitas planteadas por las observaciones realizadas en los yacimientos arqueológicos.

Actualmente las variables ambientales son un elemento más descriptivo de las características de los yacimientos, en lugar de usarse en la interpretación de éstos. Además cuando son empleadas solo se exponen como elementos que acompañan la formulación de interpretaciones y resultados, dándole en ocasiones una mínima importancia, tratándolas como un elemento más que acompaña el establecimiento y la evolución de los asentamientos; a veces cayendo en el error de generalizar unas condiciones ambientales particulares a todo tipo de asentamiento arqueológico de una región particular, como si esto fuera posible y viable, no siendo así.

Vemos que todo contexto cultural actualmente se está analizando exhaustivamente con técnicas y metodologías acordes al estudio monográfico de un yacimiento, siempre con el objeto de obtener marcos temporales, analizar la cultura material, su tecnología, así como las áreas de abastecimiento de materias primas, con la finalidad de establecer redes de intercambio; pero esto es sólo posible en proyectos continuados y de cíclica financiación. Sin embargo, el esquema general supone obviar el contexto ambiental en el cual el yacimiento se inscribe, nunca de manera aleatoria.

La caracterización de la tecnología de producción (extracción, manipulación, transformación e intercambio) depende en gran medida de la identificación sobre el terreno de las fuentes de recursos. Sin duda, la arqueología experimental y la etnoarqueología permiten la identificación de pautas tecnológicas y sus variabilidades espaciales y temporales (Butzer, 1989: 157) en un territorio previamente delimitado.

Por todo ello, podemos asegurar que el conocimiento del origen de la materia prima, y su procedencia alóctona por ejemplo es tan importante como la procedencia autóctona de los artefactos, y que las técnicas de manufactura son tan vitales para evaluar la tecnología, como los componentes estilísticos (Butzer, 1989: 157).

El objetivo de la arqueología medioambiental debe basarse en establecer las características y procesos del medioambiente físico que suministren información vital que permita reflejar la interacción de él con los sistemas socioeconómicos, tal como se reflejan en las actividades de subsistencia y en los patrones de asentamiento, ya que es bien sabido que todo individuo o grupo humano tiene un comportamiento intencional en la adecuación de los objetivos a los recursos, en la transformación de los fenómenos naturales y en la capacidad de considerar esos objetivos sin necesidad de alcanzarlos (Butzer, 1989: 29).

Para analizar todo entorno ambiental se debe tener en cuenta su análisis espacial, su escala, la complejidad, la interacción y el estado de equilibrio (Butzer, 1989: 7) de todos los elementos bióticos y abióticos que enmarcan el yacimiento o la zona analizada, ya que es evidente que estos parámetros ambientales presentan infinitas variables gracias a la diversidad y riqueza de ecosistemas, nichos y biomas que inciden directamente en el asentamiento afectado por estas variables.

Es lamentable ver cómo la transformación y evolución de los ecosistemas nos muestran un ambiente actual a veces totalmente desligado en su estructura con aquel relacionado con los momentos de ocupación; de ahí que el estudio de los entornos actuales sea en ocasiones poco práctico para un análisis empírico, siendo entonces inviable tratar de establecer a partir de ahí una reconstrucción de los ecosistemas del pasado (Butzer, 1989: 18), sin embargo el estudio de los ecosistemas actuales puede relacionarnos indirectamente con esquemas que podrían trasladarse a la reconstrucción de los entornos del pasado.

El medio ambiente es modificado continuamente por las actividades humanas, de ahí la gran importancia de recalcar la fuerte relación entre los grupos humanos y su medio ambiente. Se trata de una relación recíproca (Butzer, 1989: 150), siendo necesario para la supervivencia mantener un sistema de asentamiento en relación estable con el medio ambiente, y no generar una sobreexplotación de recursos; de ahí que sea imprescindible en este tipo de estudios tratar de dilucidar cómo eran los procedimientos de captación de los diversos tipos de recursos y su incidencia en la desaparición o transformación de una sociedad a partir de la producción y uso de determinados elementos de

cultura material. Estas relaciones son las que están inscritas en cierta manera en los objetivos del actual proyecto.

La necesidad de articular los sistemas de hábitats con las zonas de proveniencias de materias primas, así como la explotación de los recursos naturales (Aguayo *et al.*, 1989: 67-84) es vital para el entendimiento de las relaciones hombre-medio ambiente, pero el papel secundario que han tomado las ciencias ambientales sobre la naturaleza del contexto cultural es algo implícito al método que lentamente ve en estas ramas una aproximación que puede afianzar o no sus teorías acerca del desarrollo y bagaje cultural de una región o de una época en particular.

La historia de la investigación en la geografía se polarizó desde sus orígenes en torno a quienes deseaban que esta disciplina se conectase estrechamente con la antropología y la historia, y aquellos otros autores que creían que su estudio debía incidir en aspectos puramente fisiográficos, independientemente de la acción humana en el medio natural (Gusi y Olaria, 1991: 165).

La anterior discusión es preámbulo necesario para sostener los alcances del presente trabajo, el cual tiene como fin afianzar los conocimientos de todos aquellos factores ambientales, bióticos y abióticos, de la Cuenca del río Rumblar – Jaén- y sus posibles relaciones directas e indirectas con los registros arqueológicos observados en la cuenca, ya que en varias investigaciones se han nombrado o se han dado generalidades sobre algunas de sus componentes paleoambientales, pero con el presente trabajo pretendemos mostrar una aproximación a la dimensión ambiental actual en la que se halla inmersa la zona y saber cuál es su relación directa o indirecta con los asentamientos allí existentes.

Desde la década de las ochenta una serie de investigaciones arqueológicas continuadas se han realizado en la zona del Alto Guadalquivir con el objeto de analizar históricamente todo vestigio de las comunidades que ocuparon durante la Edad del Bronce la Depresión Linares-Bailén y las estribaciones meridionales de Sierra Morena, y las zonas asociadas al Alto Guadalquivir.

Es así como la cuenca del río Rumblar relaciona los basamentos al sur de Ciudad Real con aquellos de las zonas de la Depresión del Guadalquivir, siendo no sólo un límite geográfico de carácter complejo que vincula gran cantidad de diversas ocupaciones en épocas que van desde calcolítico, argárico, romano, medieval hasta épocas actuales, sino también una demarcación de unos lineamientos muy particulares vinculados con el aprovechamiento del subsuelo directamente relacionado con la explotación minera y que ha conllevado a un intenso control del territorio que se manifiesta de manera muy marcada en la cultura del Argar.

Para la Cuenca del Rumblar la cultura del Argar es un ejemplo excepcional sobre las formas de ocupación en esta región, ya que por su complejidad estructural, dimensiones de sus yacimientos, características de ubicación, y,

sobre todo, por la conservación de su registro arqueológico permitirá a largo plazo un aumento sustancial en la comprensión de las formas y causas de la expansión argárica en el norte de la provincia de Jaén y así mismo se podrá ahondar más en la información concerniente a las variables ambientales de esta zona de Sierra Morena, vital para su conservación como parque natural y patrimonio cultural de la provincia.

Históricamente las investigaciones en el valle del Guadalquivir han demostrado cómo la Prehistoria Reciente ha tenido un vasto desarrollo ocupacional y tecnológico, motivo por el cual una serie de proyectos se han concentrado allí desde los años ochenta del siglo XX hasta la actualidad y han aportado una rica variedad de información cuyo fin ha sido interpretar el ordenamiento espacial, social, económico y político de estas comunidades (Díaz *et al.*, 1986: 7-11), y sólo ocasionalmente esta investigación se ha ligado con ciencias como la geofísica, la estratigrafía, la sedimentología, la geomorfología, la pedología, la hidrología, la climatología y el análisis espacial siendo todos relevantes para la arqueología en distinto grado (Butzer, 1989: 33).

Este trabajo de investigación se concentra en establecer las características principales de los condicionantes bióticos (vegetación actual, paleoestudios y disponibilidad faunística) y abióticos (climatología, hidrología, suelos y uso, geología, minería y geomorfología) que regionalmente observamos y detallar estas componentes en el área de la cuenca, buscar relaciones arqueoecológicas entre los diversos componentes analizados, buscar relaciones directas con los recursos líticos y minerales reconocidos en campo, establecer que parámetros influían directamente en el control del territorio, así como establecer algunos parámetros que demarcaran esta organización.

Para muchos autores se ha impuesto que el área de captación de recursos de un sitio a nivel de subsistencia está limitada por la distancia máxima cubierta en dos horas desde un yacimiento, o lo equivalente a un radio de 10 Km. de diámetro denominado por algunos autores como "Site-catchment analysis" o análisis del área de captación entendiéndose por ello las relaciones entre las tecnologías y los recursos naturales disponibles económicos o no, en función de los yacimientos (Vita-Finzi y Higgs, 1970:5; Butzer, 1989: 209). Con este concepto se trata de establecer el potencial de recursos del área explotada desde un yacimiento en particular (Higgs, 1975:223) y su interrelación (Higgs y Vita-Finzi, 1972:27).

El modelo de E.S. Higgs y C. Vita-Finzi se basa en el hecho de que frecuentemente las actividades de subsistencia están limitadas por la distancia. En substancia, y partiendo de su diferenciación básica, esto equivale a un círculo de 10 Km. de diámetro considerado como el área de captación de una población prehistórica de cazadores-recolectores, mientras los yacimientos agropecuarios tendrían áreas de captación de radio menor, en realidad de 5 Km. (Higgs y Vita-Finzi, 1972:31; Butzer, 1989:209). Oportunamente se había criticado la creación espacial únicamente del límite, de la isoclónica de una hora de marcha lineal, equivalente *grosso modo* a 5 Km., establecida por Davidson y Bailey (1984). El modelo sufrió después variantes enfatizando el tiempo en lugar de la distancia

(Higgs y Vita-Finzi, 1972:33; Higgs, 1975:223), con lo que el área de captación de un yacimiento se alejaba del teórico modelo circular en función de determinados obstáculos o reduciendo el interés de las investigaciones a los círculos más inmediatos (Higgs y Vita-Finzi, 1986:144).

Los obstáculos como muestra el análisis del área de captación de Nahal Oren en relación a la explotación pastoril sedentaria moderna que está bastante lejana del círculo como resultado de la disponibilidad desigual de agua y de las fronteras con grupos vecinos (Higgs y Vita-Finzi, 1972; 32). Dadas las diferencias en el terreno y en este sentido la fisiografía observada en la Cuenca del Rumblar muestra que, por lo que respecta a las áreas actualmente prospectadas, que la cobertura según esos parámetros disminuirían radicalmente el área de captación teórica (Bosch y Estrada, 1995: 78).

Otros autores han planteado que el aprovechamiento intensivo de recursos se limita a 1 Km. de radio en torno al yacimiento y tenga en cuenta las características morfológicas de su ubicación, como base para realizar entre ellos correlaciones fiables y contrastables, así como para definir las variantes orográficas del entorno y los diferentes caracteres morfológicos que pudieran relacionarse (Nocete, 1989a: 52).

Un gran inconveniente, que atañe a cualquier asentamiento que se estudie, es que los recursos no son elementos estáticos, ya que el medio ambiente no es uniforme, ni ofrece una gama ilimitada de recursos porque es un mosaico complejo donde la exigencia de recursos más especializados atañe a áreas externas del desarrollo del hábitat habitual (Ruiz *et al*, 1986: 67). Además el comportamiento espacial humano pocas veces se aproxima realmente al principio de optimización, es decir, al del mínimo esfuerzo para un máximo de rendimiento (Butzer, 1989: 247), de ahí que la anterior decisión sea eclipsada por la poca funcionalidad de este esquema. Para superar estas limitaciones se procederá a mostrar inicialmente que sistemas de aprovechamiento pudieron ser más efectivos a nivel local y basándonos en ellos abordaremos planteamientos regionales de explotación de recursos.

Algunos recursos necesarios en la prehistoria no son extraídos del medio, sino que provienen ya de la manipulación y transformación previa del medio y algunos de sus elementos a través del trabajo directo sobre especies seleccionadas, mejoradas y adaptadas a nuevas condiciones. Por ejemplo Harrison (1995:273-276; Harrison y Moreno, 1985, 51-82) establece el concepto de policultivo ganadero como un proceso sistemático de intensificación agrícola donde los animales son usados progresivamente más por su poder tractivo, movilidad, estiércol, lana y productos lácteos que por su carnes, modificando en ocasiones el medio, similar al concepto de la revolución de los productos secundarios, pero planteando que el modelo puede variar de un sitio a otro, además es de aclarar que este contexto en zonas con marcada explotación minera y limitada en algunas componentes abióticas pueda aplicarse.

Se tomarán como base paleoecológica los resultados obtenidos en los estudios realizados en el río Jándula y en el yacimiento argárico de Peñalosa

(Baños de la Encina) para realizar con ellos una discusión de los resultados ambientales, tanto de investigaciones ya realizadas, como de los nuevos datos de campo conseguidos para este trabajo, con el fin de tener una base sólida ambiental de toda la cuenca del río Rumbiar.

El tratamiento científico y paleoecológico que se ha llevado a cabo sobre muchos de los aspectos, como lo han sido la carpología, la antracología o el análisis osteológico, tomado del yacimiento argárico de Peñalosa, que es el más estudiado en la región, ha sido una de las bases científicas sobre la que se afianza este proyecto, con el fin de enmarcar esta información junto con los elementos ambientales actuales y aquéllos que se pueden recuperar de los registros arqueológicos de otros yacimientos argáricos de la región y que son vitales para una comprensión ecológica del entorno general de la cuenca.

La Cuenca del Rumbiar y el yacimiento de Peñalosa

- **Municipios asociados**

Actualmente la cuenca del río Rumbiar está incluida en los términos municipales de Viso del Marqués, Santa Elena, La Carolina, Guarromán, Carboneros, Baños de la Encina y Bailén (Fig. 1). Sin embargo no coinciden excepto con los límites de estos términos que no solo afectan a Sierra Morena sino a zonas inmediatas, además estos límites han cambiado, por que los pueblos que según Madoz (1988, 38-231) tenían referente directo en la zona de la sierra en el siglo XIX siendo Santa Elena, Guarromán, Carboneros La Carolina, Bailén, Linares y Baños de la Encina, todos ayuntamientos de la provincia y diócesis de Jaén, perteneciendo en su gran mayoría al partido judicial de La Carolina, a excepción de Bailén y Linares que pertenecían al partido judicial de Jaén. A todos los sitúa en las faldas de Sierra Morena, siendo la única notación geográfica la vinculada a la ubicación de Bailén que la establece a los 38° 00' 29", de latitud norte y los 00° 03' 30" de longitud oriental del meridiano de Madrid.

La zona de estudio se vincula actualmente a la Comarca de la Campiña, comarca Norte de Jaén. Se sitúa en el cuadrante noroccidental de la provincia de Jaén, dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía, limitando al norte con la provincia de Ciudad Real y al Este con los términos municipales de Vilches, Navas de San Juan, Linares y Santisteban del Puerto, a ella se vinculan los municipios de Linares, Bailén, La Carolina, Guarromán, Baños de la Encina, Jabalquinto, Santa Elena, Carboneros, Aldeaquemada, con un total de 105.603 habitantes y una extensión de 139.591 hectáreas y por tanto la comarca supera no solo a la provincia sino también dentro del área incluida en la de Jaén, la comarca

En cualquier caso si nos atenemos a la comarca vemos que la zona de estudio está directamente afectada por dos áreas: **área de campiña**, que ocupa la zona sur de la comarca y en particular los términos municipales de Bailén y el **área de sierra**, donde se vincula todo el macizo de Sierra Morena y se sitúa al

norte y nordeste de la comarca, y la lógica, en este sentido quizás la mejor forma de delimitar el área de estudio sea seguir los límites de la cuenca de drenaje del río Rumbiar y sus afluentes como después veremos.

La cuenca hidrográfica del río Rumbiar se halla entre las coordenadas geográficas 38° 02' 20" y 38° 27' 40" de latitud Norte, y entre las coordenadas 3° 33' 40" y 3° 54' 30", de longitud Oeste y está inscrita en las hojas cartográficas a escala 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército (Cartografía Militar de España, 1994) (Tabla 1, Fig. 2):

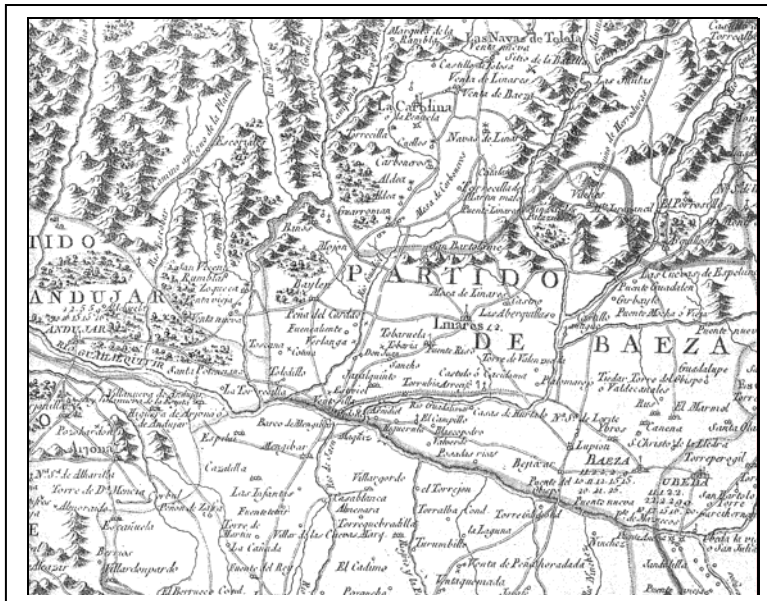


Fig. 1: Regiones media y baja del Guadalquivir, descrita en 1787 por Don Tomás Vélez, geógrafo.

Hoja - Año	Zona	Serie
861 (18-34) 1995	Solana del Pino	L
862 (19-34) 1993	Santa Elena	L
883 (18-35) 1994	Virgen de la Cabeza	L
884 (19-35) 1994	La Carolina	L
904 (18-36) 1997	Andujar	L
905 (19-36) 1996	Linares	L

Tabla 1: Hojas cartográficas 1:50.000 empleadas en la Investigación.

Y a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional se emplearon (Tabla 2):

Hoja - Año	Zona	Serie
861 (18-34) - IV (El Hoyo) 1999	Solana del Pino	L
862 (19-34) -I (San Lorenzo de Calatrava) Ed. 1999 -II (Sierra de San Andrés) Ed. 1999 -III (El Centenillo) Ed.1999 - IV (Santa Elena) 1999	Santa Elena	L
883 (18-35) -IV (La Lancha) 1996	Virgen de la Cabeza	L
884 (19-35) -I (Los Guindos) 1995 -II (La Carolina)1996 -III (Baños de la Encina) 1996 - IV (Guarromán) 1997	La Carolina	L
904 (18-36) -II (Peñallana) Ed.1985 Vuelo 1977 -IV (Villanueva de la Reina) 1977	Andujar	L
905 (19-36) -I (Bailén) 1998 - III (Jabalquinto) 1997	Linares	L

Tabla 2: Hojas cartográficas 1:25.000 empleadas en la Investigación.

- **Vías de acceso a la cuenca y al yacimiento**

El yacimiento de Peñalosa se halla sobre el margen derecho del cauce del Rumblar se ubica entre el arroyo Salsipuedes y el cauce del río principal, cercano al cierre de la presa de dicho pantano en las coordenadas geográficas 38° 10' 19" de latitud Norte y 3° 47' 37" de longitud Oeste.

Para llegar al yacimiento de Peñalosa y la zona meridional de la Cuenca se debe alcanzar inicialmente el municipio de Baños de la Encina. Se toma la autopista A-44 (conocida anteriormente como la Nacional 323) que conduce de Granada suelos de Motril a Bailén donde se une a la A-4 antigua Nacional IV en un sentido y hasta Cádiz en otro, que llega hasta Madrid; pero a la altura de Linares se toma una desviación conocida como la vía comarcal JV5042 que lleva hacia occidente, hasta el municipio de Baños de la Encina, el cual se encuentra a 5 kilómetros sobre esta vía secundaria. Para acceder a la zona norte de la cuenca se debe llegar al municipio de La Carolina a través de la A-4 o E-5 y desde allí se toma la vía comarcal JV5031 que conduce hacia el municipio de El Centenillo y la comarcal JM5005 que conduce de El Centenillo a Andújar. Otra manera de llegar hasta la zona norte es a través de Santa Elena en donde se toma la carretera

J5021 que conduce a Miranda del Rey. En toda esta región se localizan también una red de caminos y veredas que cortan toda el área de la Cuenca del Rumblar.

A Peñalosa en concreto se puede acceder caminando a través del Cerro de la Dehesilla, por veredas, o bordeando el embalse del Rumblar por su margen izquierda desde el pueblo. Otras maneras de llegar incluyen el acceso por vehículo o a pie hasta "La playa del Tamujoso", a orillas del pantano, y desde el cual a través de una travesía en barca hacia el sur se llega al yacimiento. Una última y más factible, contando con los correspondientes permisos, forma de acceder a él es a través de un camino que parte desde la zona donde se hallan los depósitos de agua del municipio de Baños de la Encina y desciende a través de fincas privadas hasta el pantano en paralelo al cauce del arroyo de Salsipuedes (Contreras *et al.*, 1993c: 39-40).

- **Delimitación geográfica de la Cuenca del Rumblar**

La zona a analizar se enmarca dentro del Alto Guadalquivir, al Norte de la provincia de Jaén, al Sur de la Península Ibérica, cerca de la zona de paso esencial en la comunicación entre el extremo peninsular y el interior del país (Despeñaperros) y en relación con pasos secundarios entre la zona meridional de Sierra Morena y la Depresión Linares-Bailén y la Meseta a través de los ríos Grande y Pinto (que en su confluencia conforman el Rumblar), Jándula y Guadalén. Así mismo en torno a la Loma de Úbeda se dividen los pasos hacia Levante y hacia el Guadiana Menor. La zona se caracteriza por presentarse en dos grandes unidades morfológicas perfectamente definidas, ambas de dirección SW - NE; una asociada a los cerros que identifican el comienzo más septentrional de la Cordillera Bética, que muestran alineamientos de dirección Suroeste-Noreste, y una segunda asociada a las vegas del Guadalquivir. La región de interés drena hacia el Suroeste buscando inicialmente las cuencas de los ríos que provienen desde Sierra Morena como el Rumblar que baña directamente el yacimiento de Peñalosa, el Jándula al Occidente de la región y otros, y que en las vegas más sur van en busca del curso del río Guadalquivir

Geográficamente, la zona se incluye concretamente dentro de Sierra Morena, que incluye dos Parques Naturales en la provincia de Jaén: Parque Natural de la Sierra de Andújar y el Parque Natural de Despeñaperros. La zona se halla asociada al frente meridional externo de Sierra Morena y el Horst Linares-Vilches-La Carolina. Está vinculada a las cuencas hidrográficas del río Rumblar al Oeste, la cuenca del río Guadiel en el centro y la cuenca de los ríos Guarrizas / Guadalén al este.

Los límites del área de estudio quedan externamente definidos en la **zona norte**: de oeste a este por los límites de las cuencas donde nacen los arroyos Barranco del Toril, Barranco de los Gavilanes, Pilancones, Grande, Navalcón, las Víboras, del Santo, Huerta de la Monja, Fresneda, el Esquilón, el Hontanar, de Palomo y del Pajarillo. En la **zona este**: de norte a sur por el nacimiento de las cuencas de los arroyos del Rey, de los Castaños, de Galvarin, Barranco de las Pilas, de Fernández, Fontanilla, el Quinto, Tamujo, Pilar de Santa María, del

Nacimiento, de la Muela, de Cañada Baeza y de Jarosa. En la **zona sur**: por el río Guadalquivir siendo este la desembocadura de la cuenca. En la **zona occidental**: de norte a sur por los límites de las cuencas de los arroyos los Alisillos, Tordenavas, Madroño Injerto, Alarcones, Romero, Cabeza Parda, Madroñalejo, la Garganta, Cerrajeros, Arrancadero, Astilejos, Escobar, Plomeros, Crujía, Moriano, Barranco del Padre Ramos, de Milanos; ninguno de ellos pertenecientes a la Cuenca del Rumblar.

Ya siendo las cuencas que afectan y limitan internamente la Cuenca del Rumblar en la **zona norte** de oeste a este: el riacho de los Tembladeros, arroyo de la Escaleruela, Ruisequillo, Ballesteros, Paneras, Molinos, Valtraviesa, la Víbora, Posadillas, Hocecillas, de los Baños y Quiñones. En la **zona este**: por el Arroyo la Campana, Tramosos, barranco de los Chillones, arroyo madroñal, el río Grande, arroyo la Celada, Alcubilla, Jarrilena. Boquituerta, Levante, Portugués, la Dehesa, las Pilas y el Saltillo. En la **zona sur**: por el río Guadalquivir siendo este la desembocadura de la cuenca. En la **zona occidental**: de norte a sur por los límites de las cuencas de los arroyos del Barranco del Bú, del Madroñal, Callejones, de Mendoza, Hierbabuena, del Sedacejo, Higuierelas, Retamón, Murquigüelo, de Andujar, de la Fresneda, de las Piedras y Cañalengua.

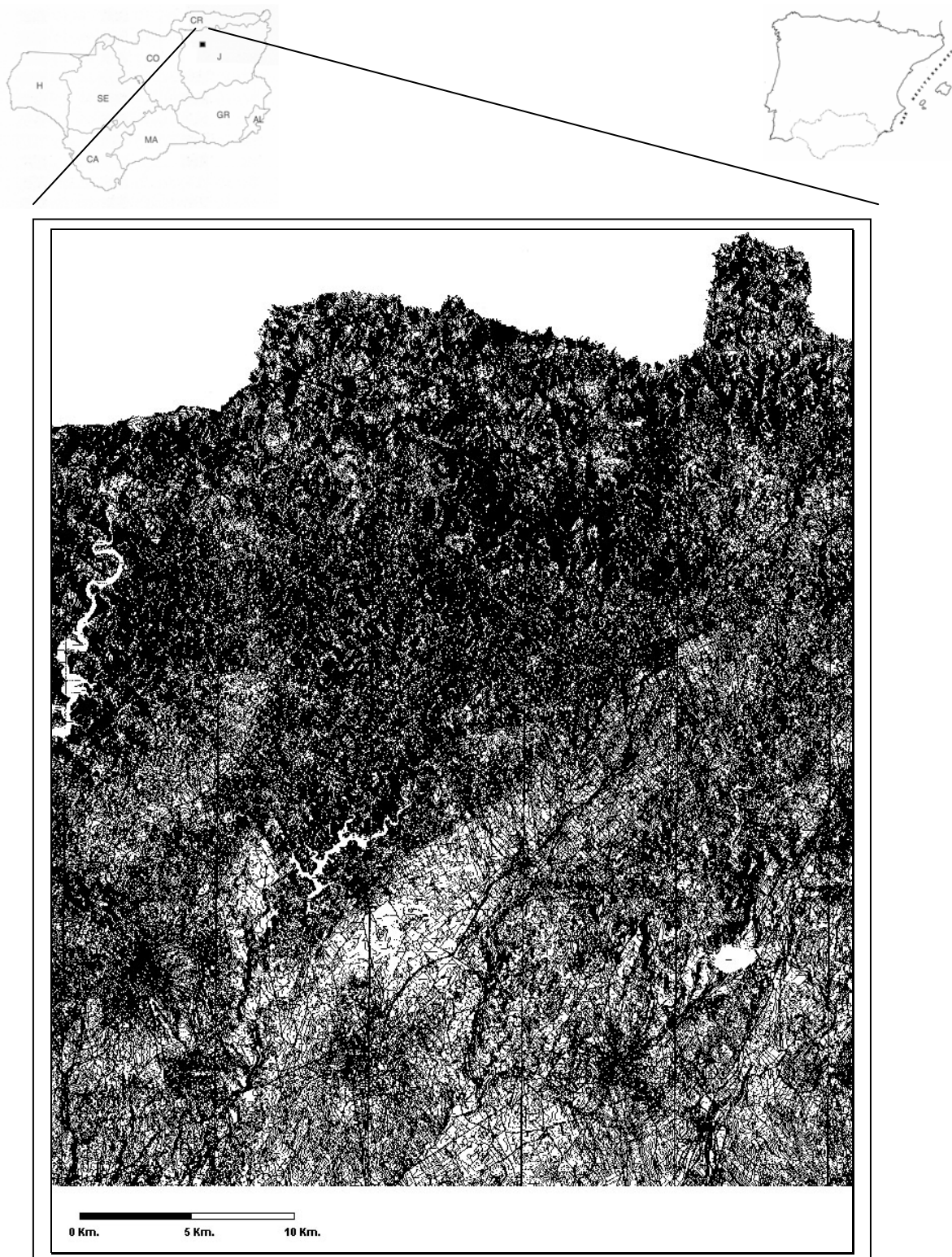


Fig. 2: Localización general del área de estudio véase embalse del Rumblar centro y del Jándula parte derecha de la imagen (Proyecto Mulhacén).

▪ **La cuenca hidrográfica del Rumblar**

La cuenca hidrográfica del río Rumblar se halla entre las coordenadas X1: 420.000 - Y1:4210800 y X2: 452100 - Y2:4258800, su altitud máxima se halla a 1141 msnm. en el cerro Cereza en su límite más septentrional, mientras su mínima altitud se halla en su desembocadura en Guadalquivir a 220 msnm, con un desnivel medio de 920 m. de altura.

La cuenca abarca las áreas rurales del sur de la provincia de Ciudad Real y del Norte de Jaén, siendo influencia directa de diferentes municipios que de norte a sur son como dijimos: Viso del Marqués, Santa Elena, La Carolina, Guarromán, Baños de la Encina y Bailén, y se halla vinculada al parque Natural de Sierra Morena y en particular a la zona más meridional de la Sierra de San Andrés.

Desde Andalucía a ella se accede directamente a través de la autovía A-44 (conocida como Nacional 323) hasta el municipio de Bailén donde se toma de norte a sur la vía A-4 o E-5 (antigua nacional IV) que van paralelas a la cuenca del río Rumblar en su extremo más oriental, vía que pasa por los municipios de Guarromán, La Carolina y Santa Elena desde donde parten diversos caminos comarcales hacia la zona de Sierra Morena siendo el más importante y de mayor tránsito el que de La Carolina parte hacia El Centenillo y la Sierra de Andujar cortando Sierra Morena en esta zona en un transecto sureste-noroeste (Fig. 3).

Para analizar un entorno ambiental es necesario evaluar el esfuerzo, los medios de aprovisionamiento, la extensión del territorio o la limitación de un recurso particular, el tamaño de la población, la interacción grupal de los habitantes de un asentamiento, y no sólo plantear inventarios bióticos o abióticos que desligados solo permiten visualizar un entorno fragmentado.

El objeto de realizar una aproximación ambiental para la Cuenca del Rumblar tiene como fin afianzar las informaciones acerca de la tecnología y estrategias de subsistencia, su relación con el desarrollo de cultivos, animales domésticos y silvestres y así mismo establecer nuevas posibilidades de dilucidar la organización socioeconómica complementada por la tecnología extractiva y la manipulación del medio documentado (Butzer, 1989: 237).

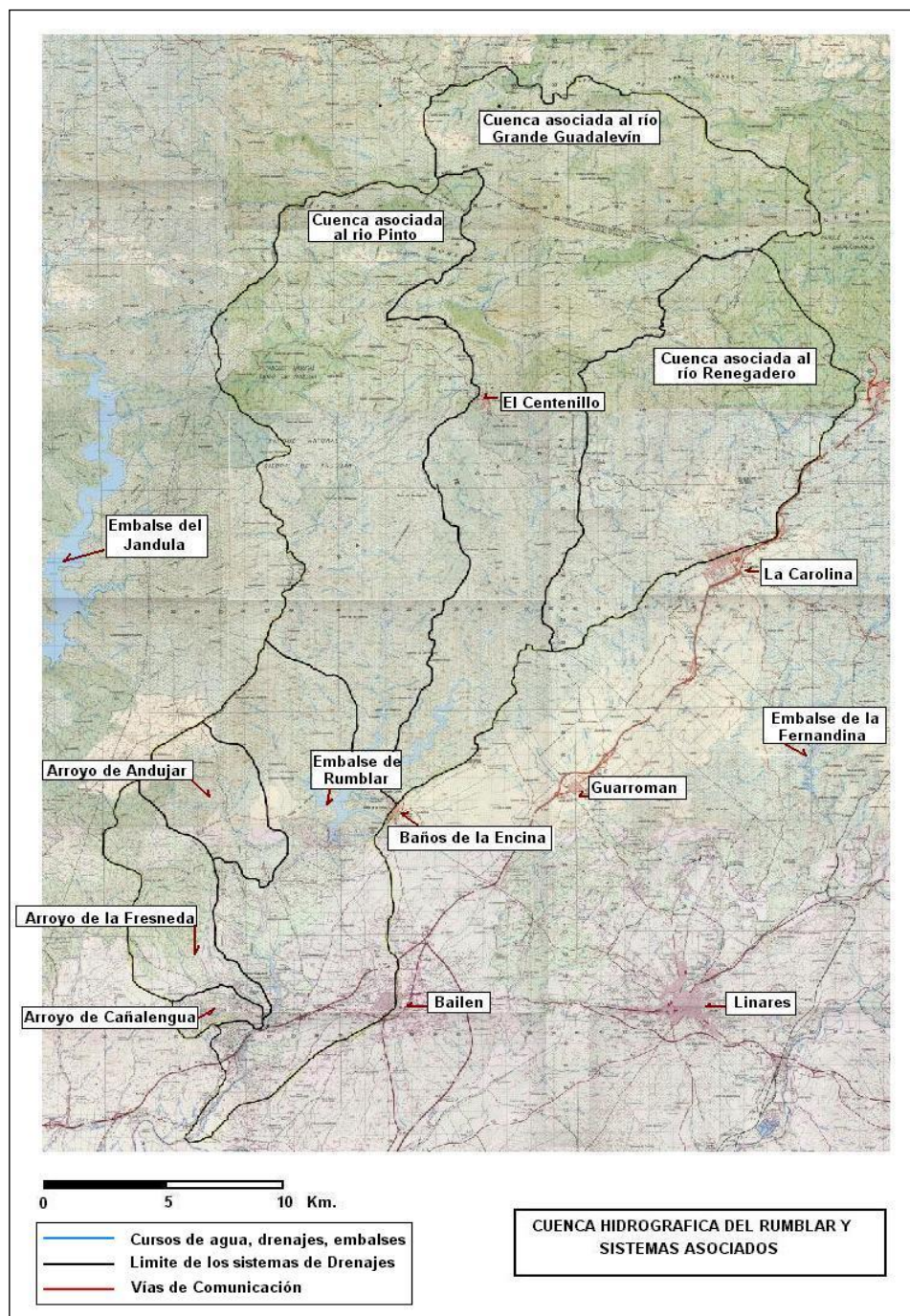


Fig. 3: Cuenca hidrográfica del río Rumblar, mapa generado a partir de seis hojas de cartografía de mapa general a escala 1:50.000 del IGME (1993-1997)

Metodología

- **Introducción**

Para cualquier tipo de análisis geoarqueológico de campo se deben emplear las técnicas de investigación que utilizan una sólida base descriptiva, sumadas a la documentación de los procesos de formación de los yacimientos y del contexto espacial de un yacimiento en el marco del hábitat, la elaboración de técnicas y enfoques capaces de diferenciar rasgos culturales y naturales, el desarrollo de contextos temporales intra y extra yacimientos mediante datación relativa y la integración de información paleogeomorfológica y biológica para la reconstrucción medioambiental del paisaje.

Se desarrolló inicialmente una recopilación y evaluación de la información existente relacionada con la cuenca hidrográfica del Rumblar, así como del yacimiento de Peñalosa y zonas aledañas, tanto a nivel arqueológico como ambiental, estableciendo de esta manera los parámetros y técnicas de investigación más adecuadas, para la realización del proyecto.

El área para la investigación fue seleccionada por ser un sistema que podríamos decir cerrado ya que es la zona directa de actuación de la cuenca hidrográfica del río Rumblar, y no sólo es representativa localmente del contexto regional de los factores bióticos y abióticos que se hallan en gran parte de Sierra Morena, sino del norte de la provincia de Jaén, teniendo a ella asociada no sólo gran cantidad de asentamientos argáricos, sino de diversos periodos culturales, siendo, como hemos dicho, un paso vital entre la zona sur de la actual provincia de Ciudad Real y el norte de la provincia de Jaén, es decir entre la meseta y el valle del Guadalquivir.

Durante la investigación se trató de definir la diversidad edáfica establecer las secuencias estratigráficas más representativas, ligadas a la zona de investigación, así como se emprendió la delimitación local de las unidades geológicas y geomorfológicas que se reconocen en la zona de la Cuenca del Rumblar y la diversidad minera, que aparentemente presenta una complejidad muy particular.

Algunas de las propiedades bióticas y abióticas entre las que reconocemos la fauna, la climatología, la hidrología, y la vegetación tienen una gran base teórica y buen repertorio bibliográfico, por lo que sólo se tratará de dar algunos rasgos actuales de ellas, reconocidos en el campo, en particular cuando hablemos de la cobertura vegetal. El método del reconocimiento vegetacional conlleva una etapa de inventarios sobre el terreno de las diferentes asociaciones reconocidas, así como los componentes de cada una. El inventario ante todo es una lista de especies (Rivas *et al.*, 1987: 23).

- **Metodología aplicada a mapas**

Debido a la gran extensión de los mapas geográficos, geológicos, topográficos, y al carácter valioso de otros, que son patrimonio histórico, como los mapas topográficos de 1895 y 1901, muchos de ellos han sido escaneados, y reconstituídos a través de programas de imágenes, entre los que se han empleado, Adobe Photoshop, Arcsoft Panorama Maker, Paintbrush y otros, también empleados en el procesamiento y empalmado de los fotomontajes realizados en el presente trabajo.

- **Metodología aplicada a la fotografía aérea**

Con base a diversas franjas estereoscópicas tomadas en toda la zona se ha podido realizar un estudio fotogramétrico con el fin de definir, previa y posteriormente a las salidas de campo, las diversas unidades de carácter geológico, geomorfológico, vegetal y edafológico para obtener detalles acerca de las componentes que se hallan en la zona de estudio. Para ello se emplearon los vuelos realizados en 1956 a escala en 1:50.000 conocido como el vuelo “Americano” (VV AST6 M 1370PMG 27 JULY 1956), siendo las fotos analizadas (Tabla 3):

HOJA	ROLLO	FOTOS
861- 862	337	34526 a 34533
	316	32367 a 32358
	338	34591 a 34601
883 - 884	373	37853 a 37863
	193	18960 a 18953
	308	31417 a 31410
	228	23001 a 22993
904 - 905	211	20925 a 20920
	159	14828 a 14823
	158	14658 a 14655
	149	13666 a 13664

Tabla 3: Inventario de Fotografías 1:50.000 empleadas en la Investigación

HOJA	P	FOTOS
HMN 862 E20-96	P3	Nº 1 a 16
	P4	Nº 1 a 17
	P5	Nº 1 a 16
	P6	Nº 1 a 16
HMN 883 E20-96	P5	Nº 15 a 19
	P6	Nº 16 a 20
HMN 884 E20-96	P1	Nº 1 a 16
	P2	Nº 1 a 16
	P3	Nº 1 a 12
	P4	Nº 1 a 11
	P5	Nº 1 a 10
	P6	Nº 1 a 9
HMN 904 E20-96	P1	Nº 15 a 19
	P2	Nº 16 a 20
	P3	Nº 15 a 19
	P4	Nº 16 a 19
	P5	Nº 18 a 20
HMN 905 E20-96	P1	Nº 1 a 6
	P2	Nº 1 a 7
	P3	Nº 1 a 6
	P4	Nº 1 a 5
	P5	Nº 1 a 3

Tabla 4: Inventario de Fotografías 1:20.000 empleadas en la Investigación

También se ha utilizado el vuelo más reciente disponible comercialmente que es el realizado por el Instituto Cartográfico de Andalucía en septiembre de 1996 a escala 1:20.000 UAGI 6086-151,92, siendo las fotos analizadas (Tabla 4).

Con este valioso material se pretende además, a través de estereopares fotográficas, aproximar al lector a las unidades más representativas de cada ítem analizado y mostrar sus variaciones más comunes.

- **Metodología aplicada a perfiles de suelos**

Se realizó, inicial y previamente a la actividad de campo, un análisis de la naturaleza de los suelos asociada a las litologías generales observadas en la zona, así mismo se establece un seguimiento lateral de ellos a través de rasgos morfológicos, sumado a la presencia e identificación de los perfiles a ellos vinculados.

El muestreo desarrollado se llevó a cabo en zonas de fácil acceso. El método fue el siguiente:

1. Elección de la secuencia más completa y limpieza de la vegetación superficial en el sitio de interés y reconocimiento de su ubicación.
2. Desbroce del material de cobertura de la secuencia hasta llegar a las zonas más estables y limpieza.
3. Apertura de un canal de 0.50 metros de ancho por 0.30 metros de profundidad y con altura equivalente a la altura total de la secuencia.
4. Delimitación de las secuencias a muestrear e identificación de sus horizontes lito y pedoestratigráficos donde se realizará el muestreo puntual.
5. Limpieza del canal a lo largo de toda su superficie, desde la parte superior a la inferior utilizando una herramienta punzante.
6. Identificación de algunas de las propiedades físicas para reconocimiento de suelos, como color, o colores, textura, estructura, tixotropía, plasticidad, pegajosidad, presencia o no de elementos constituyentes y proporción de ellos (raíces, cantos, pedotúbulos, nódulos, huellas de actividad biótica, etc.).
7. Delimitación espacial en el área de estudio.

- **Metodología aplicada a afloramientos rocosos**

Un reconocimiento de la naturaleza de las formaciones geológicas presentes en la zona se realizó con anterioridad con el fin de ubicar y delimitar las zonas con mayor variabilidad litológica y tratar de establecer variaciones locales e identificar las relaciones temporales existentes entre ellas, así como la naturaleza del material presente en la zona de trabajo.

1. Elección de la secuencia más completa, limpieza de la vegetación superficial en el sitio de interés y reconocimiento de su ubicación.
2. Desbroce del material de cobertura de la secuencia hasta llegar a las zonas más estables y limpieza.
3. Reconocimiento de la litología presente a través de las propiedades físicas del material para identificar la roca a nivel de las características inherentes a ellas, como la naturaleza de las estructuras que la acompañan (color, o colores, textura, mineralogía, alteraciones, presencia de mineralización).
4. En caso de rocas de naturaleza sedimentaria: descripción de capas, constituyentes primordiales, relaciones con rocas adyacentes, presencia o no de elementos constituyentes y proporción de ellos (raíces, cantos, naturaleza de los cantos, presencia de estructuras, identificación de ellas).
5. Delimitación espacial en el área de estudio.

- **Metodología aplicada a la descripción geomorfológica**

Se realizó inicialmente un análisis morfológico de la región con el objeto de delimitar la cuenca de aporte de la región, así como la identificación de algunas geoformas características alrededor del complejo lacustre y su disposición espacial. Se procedió también al análisis geomorfológico y espacial de cada una de las unidades del complejo a través de diversos filtros que colaboraron en la búsqueda de detalles geomorfológicos al interior del complejo del embalse y que afianzaron aún más la información de campo.

1. Identificación de los patrones geomorfológicos más esenciales de la zona a través de diversos perfiles topográficos longitudinales y transversales realizados en mapas a escala 1:50000 con el fin de establecer patrones morfológicos esenciales, unidades básicas y reconocimiento de etapas de evolución geomorfológica.
2. La identificación en campo de los rasgos geomorfológicos que presentan las unidades morfológicas previamente definidas, así como la delimitación de los eventos morfológicos reconocibles. Entre algunas de las observaciones realizadas está la forma y tipo de superficies identificadas, algunas de sus características como pendiente, drenaje, cobertura vegetal asociada y relaciones espaciales con geoformas anexas.
3. Correlación de las geoformas asociadas con su litología correspondiente y fenómenos locales que se presenten en ellas.

- **Metodología aplicada a los datos mineros.**

Paralelamente a la tabulación de los datos obtenidos en las zonas como la naturaleza de la roca de caja, tipo de veta, característica de la extracción, características de la veta, se han realizado una serie de estereogramas y diagramas de rosas de carácter estructural (diagramas que representan un plano y su buzamiento en función de un punto; así como tendencias generales de dirección) necesarios para interpretar los mecanismos y procesos generadores de estructuras geológicas y en particular de las vetas, así como de diferentes características de estructuras geológicas, logrando una visión tridimensional conjunta de esfuerzos, tipos de deformaciones de las rocas y modificaciones correspondientes en tiempo y espacio. Todo con el fin de comprender los diferentes procesos de deformación en diversos tipos de rocas, de acuerdo con la distribución de los esfuerzos principales, normal y de cizallamiento, y así interpretar y, en cierta medida, predecir los rangos de estructuras importantes que se pueden generar en ámbitos geológicos.

- **Discusión**

Establecer la naturaleza y magnitud del aporte de cada uno de los factores bióticos y abióticos en el posible desarrollo de la cultura del Argar, tal y como ha

sido reconocida hasta el momento en la cuenca del río Rumblar, su posible relación con el entorno, su relación directa con zonas potenciales de extracción de materia primas, materia mineral y establecimiento de posibles relaciones de los yacimientos con el medio ambiente, que se halla bastante alterado en la región.

Objetivos y organización del trabajo

Un campo importante, y de gran interés para los geólogos, climatólogos y otras ciencias afines, es describir e interpretar las variaciones ambientales que han ocurrido a través de la historia y que se reflejan no sólo a partir de registros arqueológicos, sino a través de registros geológicos o bioestratigráficos. A partir de diversas técnicas descriptivas y experimentales se pueden reconstruir las variaciones poblacionales de especies y así establecer los posibles paleoambientes y paleoclimas que rigieron las comunidades prehistóricas.

La finalidad de reconstruir el medioambiente con lleva a definir cuáles eran las estrategias de captación de recursos en el contexto general de la producción (materias primas utilizadas, base técnica empleada y en general productos obtenidos) y así delimitar y definir el posible sector dominante en la economía.

Se parte del análisis de la tecnología como elemento transformador de la naturaleza en el proceso de trabajo desde la estrategia de captación hasta la circulación, sin perder de vista el papel que la organización del trabajo juega en todo el proceso. En definitiva intentamos desentrañar aquí cuáles son las relaciones entre los asentamientos y el medio que se explota y a qué tipo de organización social responden siendo éste el objetivo último de cualquier análisis de los patrones de asentamiento, y por tanto sobre la ordenación del territorio (Contreras *et al.*, 1993c: 28).

El objetivo principal de este trabajo de investigación es valorar las características de la potencialidad ambiental en la que se halla la Cuenca del Rumblar, a través de un reconocimiento directo de todas aquellas componentes relacionadas con el medio, que quizás directa o indirectamente influenciaron en el desarrollo de las comunidades que habitaron la zona: Un segundo punto estriba en analizar las zonas cercanas a los yacimientos hasta ahora prospectados donde se pudieran generar procesos de extracción de materias primas específicas para trabajos especializados, no sólo a nivel metalúrgico. Un tercer objetivo sería estudiar las relaciones de distribución e intercambio de de las materias primas dentro de la formación social en la que se inscriben los asentamientos hasta ahora reconocidos en la cuenca.

Dentro de los objetivos generales a tratar en la investigación tenemos 4 ítems que son el análisis del Rumblar como foco de diferentes entidades culturales, una aproximación arqueoecológica del territorio, la importancia de los recursos líticos y minerales de la región y un último enfoque es el control del territorio y distribución de recursos minerales

Como objetivos particulares se ha planteado la necesidad de realizar una evaluación de parámetros ambientales como lo son la climatología, hidrología disponibilidad faunística y vegetación actuales, estudios de paleoambiente que informan sobre estos aspectos. En esta línea se ampliará y detallará la información de algunas componentes como son los tipos de suelos para realizar un aproximación pedoestratigráfica de la zona, una aproximación minera de la zona y una geología detallada con miras a ver la potencialidad de los diferentes materiales líticos de algunas zonas de la cuenca y su relación con los hallazgos al interior del yacimiento de Peñalosa al ser el único en la zona con un registro cultural ya definido y clasificado, además de realizar una geomorfología descriptiva que nos delimite las diversas unidades de la zona y establecer patrones genéticos de evolución y su relación con el desarrollo de actividades culturales allí reconocidas (Monclova y Giles, 1987: 199-205).

El establecimiento de actividades especializadas, así como las evidencias sobre diferenciación social nos dirigen particularmente a la metalurgia, sin obviar la presencia de objetos exóticos, subsistenciales acumulados (cereal, rebaños, etc.) o elementos simplemente de acceso restringido (Contreras *et al.*, 1993c: 28), de tal manera que la presente investigación busca afianzar la información medioambiental de la cuenca del río Rumbiar aportando nuevos datos que, vinculados a todo el mosaico de investigaciones llevadas a cabo particularmente por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada bajo la tutela de F. Contreras, afiancen y aporten nuevos resultados sobre las características del entorno que cobijaba estas comunidades prehistóricas.

Con base en lo anterior y para dar a conocer los logros obtenidos durante la investigación, la información se plasmará en cuatro capítulos, en el primero se expondrán las generalidades del área de trabajo, las características fisiográficas, la historia de la investigación, un preámbulo del yacimiento de Peñalosa y la metodología empleada durante las etapas de la investigación en lo correspondiente a muestreo, descripciones de levantamientos estratigráficos y pedoestratigráficos, estudio de imágenes de la región, análisis de facies y construcción e interpretación de algunos resultados.

El segundo capítulo tiene como fin realizar una aproximación arqueoecológica de la cuenca del Rumbiar para lo que es necesario entender el contexto ambiental actual de la región, de allí que se ahonde en las características climáticas e hidrográficas de la región, en su evolución, en sus cambios y modificaciones, y por ende en la red hidrográfica dependiente de esta condicionante a partir de la hidrología del área y su significación local (Fig.4).

Aparte se tratará la vegetación actual como base del conocimiento y la reconstrucción de los ambientes vegetacionales y climáticos del pasado. La aparición o no de ciertos taxones vegetacionales en los contextos arqueológicos puede expresar su uso o no dentro del desarrollo de una cultura material (Ribera y Obón, 1991: 59-92), o podrían mostrar la naturaleza de un cambio climático expresado por la variación en la distribución de los cinturones de vegetación, los cuales han sido estudiados en detalle en otros ecosistemas similares y cuyas especies asociadas y taxa indicadoras son las primordiales para establecer los

cambios climáticos o usos de estas especies; pero todas las variaciones mostrarán la distribución y diversidad de las diferentes asociaciones. Todo ello junto con la riqueza faunística, que será sólo inventariada preliminarmente nos mostrará la diversidad biótica de la región.

Otro apartado del capítulo será la aproximación al desarrollo edáfico y diferenciación local y regional, así como al potencial de explotación.

Parte importante a tratar es la evolución morfológica de la región que se manejará de manera descriptiva al realizar una zonación de las geoformas más características observadas y su relación con las litologías registradas, y las ocupaciones a ellas asociadas, estableciéndose una valoración de la evolución del paisaje y transformación.

Un tercer capítulo se halla directamente vinculado a los recursos líticos y minerales y en él describirá detalladamente la geología regional y local si es el caso, su relación directa con la minería, su caracterización y su distribución, además de estudiar los recursos minerales explotados, su entorno y las características de posibles vetas o diques mineralizados encajados en las rocas, así como los métodos de explotación del mineral en el valle del Rumbiar desde la Prehistoria hasta el mundo moderno (Periodicidad).

Un cuarto y último capítulo es el vinculado al estudio del control del territorio y la distribución de recursos minerales. En él se tratará la localización de las minas y la situación del poblamiento, el aprovechamiento de los filones y las técnicas de extracción, la circulación del mineral y la organización del territorio en la Edad del Bronce.

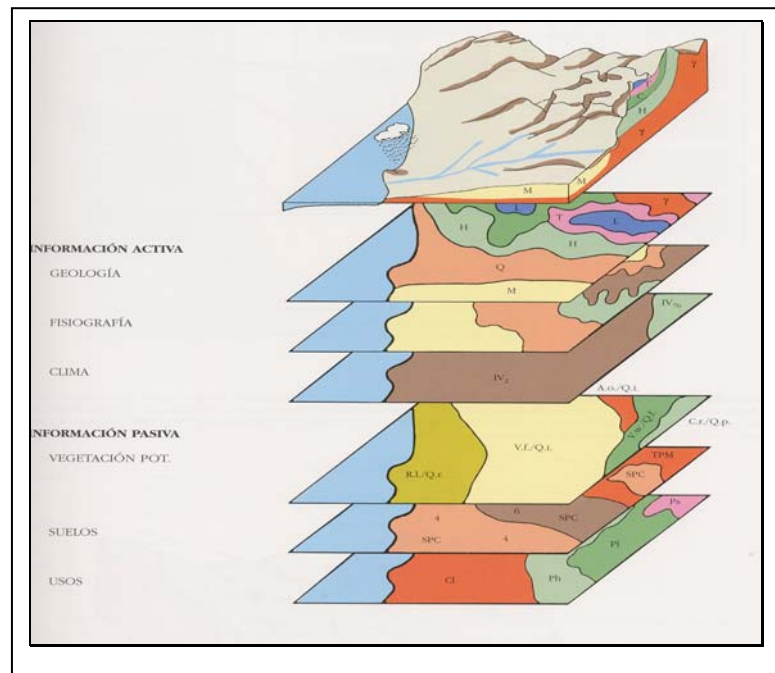


Fig. 4: Parte del esquema a realizar dentro del proyecto aproximación ambiental del yacimiento argárico de Peñalosa, en Baños de la Encina (Elena, 1987).

I. El valle del Rumblar en la Prehistoria. Una aproximación cultural

1. Historia de la investigación. El Proyecto Peñalosa

En la abstracción de observar la historia de la investigación arqueológica en la zona se toman dos enfoques, uno de carácter regional en relación con las investigaciones más relevantes concernientes al Argar en la zona de estudio, y otro concerniente al yacimiento argárico de Peñalosa al ser éste el más estudiado y con un programa sistemático de intervenciones.

Una excelente abstracción temporal e histórica de los trabajos relacionados con el estudio de los yacimientos de la Edad del Bronce ubicados en la región del Guadalquivir y en zonas mediatas al yacimiento de Peñalosa en Baños de la Encina fue realizado por F. Contreras *et al.*, (Contreras, 1993: 143; Contreras *et al.*, 1993c: 20, 2000:21-28, 2004) motivo por el cual se ha tomado como base teórica y contextual de este apartado de la investigación, adicionando a ello toda la información científica posterior generada en la zona. La única diferencia es que se mostrará mayor énfasis en el análisis del tratamiento por cada autor de los apartados ambientales y no de los aspectos culturales ya analizados en Contreras *et al.* (1993c, 2000).

2. Del Neolítico al Calcolítico.

Independientemente de los estudios sobre el Paleolítico en el valle del Guadalquivir como los desarrollados por F. Díaz del Olmo *et al.* (1986:8-11; 1989:17-20) la atención a los aspectos ambientales en periodos prehistóricos anteriores a la Edad del Bronce es muy secundaria, especialmente por la escasez de intervenciones sobre todo en las inmediaciones de nuestra área de estudio.

Aunque centrando su investigación en una zona relativamente alejada los autores referidos (Díaz del Olmo *et al.*, 1986:8-11; 1989:17-20) realizan un trabajo denominado en su primera parte "Formaciones cuaternarias y conexiones paleolíticas del bajo Guadalquivir, Provincia de Sevilla", con el fin de afianzar tres etapas, la primera era prospectar arqueológicamente las terrazas cuaternarias, la segunda con sondeos estratigráficos y reconstrucciones paleoambientales, mientras la última fase es el establecimiento de excavaciones sistemáticas. Su segunda investigación referente a tema se tituló "Bajo Guadalquivir. Terrazas fluviales y secuencia paleolítica en el cual en el Proyecto Formaciones Cuaternarias y Secuencia Paleolítica de; Bajo Guadalquivir" donde se esboza, cinco campañas de investigaciones (1985-1989), en el ámbito de las terrazas fluviales pleistocenas del río Guadalquivir de la provincia de Sevilla. Su objetivo general era definir secuencia geomorfológica y crono-sedimentaria de los aluvionamientos del río durante el Cuaternario, e insertar en ella los yacimientos arqueológicos paleolíticos. Los trabajos (Vallespí *et al.*, 1982; Díaz del Olmo *et al.*, 1986 y 1987), mostraban la complejidad del sistema aluvial del Guadalquivir, con

presencia de más niveles de terrazas que las clásicas referenciadas en trabajos previos.

En la zona del Rumblar a la que hacemos referencia pocas excavaciones sistemáticas se han desarrollado para los inicios de la Prehistoria Reciente pero se tiene información de algunos trabajos puntuales como la del Cortijo de Amelia un yacimiento prehistórico en La Carolina, Jaén (López y Soria, 1989: 117-133), para el que se establece una relación con el Neolítico Andaluz desde el inicial, hasta el final, e incluso se relaciona con el de la zona costera, aunque recientemente se ha situado el yacimiento en el Neolítico Reciente (Pérez *et al.*, 1999), en función de la secuencia obtenida en Los Castillejos de las Peñas de los Gitanos en Montefrío, Granada (Afonso *et al* 1986) y el Polideportivo de Martos, Jaén (Lizcano *et al*, 1991-92: 5-101).

Ya en la mitad de las década de los ochenta se trata de analizar la zona de la Depresión Linares-Bailen y su relación con Sierra Morena. Un equipo de la Universidad de Granada (Lizcano *et al.*1987, 1990a y 1990b) llevó a cabo una serie de prospecciones sistemáticas de las cuencas hidrográficas altas y medias relacionadas con el Guadalquivir y que involucraron no solo una clasificación, identificación y ubicación de manera objetiva de una serie de yacimientos y sitios arqueológicos estratégicos que se reconocieron en campo, sino la elaboración de una serie de planteamientos culturales del porqué de los asentamientos, su distribución, vías de comercio y su relación con otras zonas de la sierra. Muchos de sus estudios se asociaron a la evaluación de las cuencas hidrográficas vecinas del Jándula, Rumblar, Guadiel, zona y terrazas del Guadalquivir, y Jandullilla.

En concreto durante 1986 y 1987 se realizaron las prospecciones arqueológicas sistemáticas en la cuenca alta del río Rumblar (Lizcano *et al*, 1987:75-78, 1990b:51-59) dentro del proyecto *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce en la Depresión Linares Bailén y estribaciones meridionales de Sierra Morena*. En ella se definen datos de asentamientos de la edad de Cobre, Bronce, República e Imperio romano, aunque durante las prospecciones los autores documentan también ocupación desde época medieval hasta la actualidad, sumada a una serie de levantamientos de industrias líticas que posiblemente puedan vincularse al Musteriense de graveras. Reconocen para la zona, dentro del término de Bailén, dos yacimientos de industria lítica, dos yacimientos de Cobre Pleno (entre ellos Burguillos) y un hallazgo aislado de azuela, así mismo hay cuatro yacimientos romanos, y tres yacimientos medievales. Para el término de Baños de la Encina se reconocen dos yacimientos de industria lítica de sílex y cuarcita y un hallazgo suelto de piedra pulida, un yacimiento de Cobre Pleno (el Tambor), siete yacimientos de la Edad del Bronce (entre los que reconocemos la Verónica, Cerro del Castellón, Cerro de la Obra, Piedra Letrera), y siete yacimientos de la Edad del Bronce con presencia cultural Ibero-Romana (entre los que reconocemos: Peñalosa, Cerro de la Atalaya, Cortijo de Salcedo, Cerro Redondo, Castillo de Baños), además de veintisiete yacimientos de época romana y cinco yacimientos de época medieval algunos de los cuales presentan material romano. En el término municipal de La Carolina hallan un yacimiento de la Edad del Bronce, en el término de Villanueva

de la Reina dos yacimientos de la Edad del Bronce de los cuales uno de ellos presenta elementos de Cobre Pleno (Siete Piedras), otro sólo de la Edad del Bronce (Navamorquin) y una mina fortificada romana (Salas de Galiarda). En el término municipal de Espeluy se reconoce un yacimiento denominado Sevilla que presenta neolítico Final, con Edad del Bronce, ibero-romana y medieval. Y para el término de Zocueca observamos un yacimiento denominado Zocueca con elementos de Edad del Bronce y época romana.

Para la Edad del Cobre en la parte alta de la cuenca plantean que los yacimientos observados se hallan vinculados al Cobre Pleno (Lizcano *et al.* 1990b), y lanzan una serie de hipótesis sobre la estrategia de captación de recursos, sobre la relación entre asentamientos y medio. Planteando tres modelos de ocupación en función de la articulación de los medios geográficos de Sierra Morena y la Depresión, uno basado en el uso de la zona occidental (Siete Piedras) como foco ganadero forestal y de recursos mineros, otro con respecto a los asentamientos cercanos a la depresión interpretados como centros agrícolas, y otro en función de yacimientos intermedios geográficamente que llevarían función de articulación minera y agrícola. El patrón de asentamiento y la estrategia territorial de la Edad del Bronce presenta dos estructuras en la distribución de los asentamientos, una estructura concentrada cuyo núcleo se sitúa en la cuenca media y alta del Rumblar con dos tipos de asentamientos: unos vinculados al vértice de la estructura jerárquica y otros de carácter estratégico y de control del territorio. Una segunda estructura estaría basada en una estructura longitudinal SW-NE, coincidiendo con los cursos fluviales del Rumblar (cuenca baja) y río Grande hacia el NE, esta no parece ser jerárquica pero si hecha en función del control de vías y rutas económico sociales.

En 1990 realizan una segunda campaña de prospecciones arqueológicas y sistemáticas en la Depresión Linares-Bailén, zonas meridional (dirigida por Rafael Lizcano) y oriental (dirigida por Cristóbal Pérez) también definiendo los datos de asentamientos neolíticos, calcolíticos, de la Edad del Bronce, romanos y medievales ampliando la información de 1987 (Lizcano *et al.* 1990b:87-95, Pérez *et al.* 1992a). Reconocen para la zona dentro del término de Bailén un yacimiento del neolítico, uno del Cobre antiguo, dos de Bronce pleno, entre ellos el Cerro de la Plata. Para el término de Guarromán se reconoce un yacimiento de Cobre antiguo, uno de Bronce pleno y cuatro de época romana entre los que se halla el Cerro de las Mancebas. En el término de Ibros hallan tres yacimientos de Neolítico final, cuatro yacimientos de la Edad del Cobre entre ellos Cerro del Pino, siete de época romana, y uno de época medieval. En el término de Jabalquinto hallan dos yacimientos del Neolítico, siete yacimientos del Cobre antiguo, y tres de época Romana, en Linares se encuentra Cástulo con ocupación ininterrumpida desde Neolítico hasta época moderna, 6 del cobre entre ellos Alto de los Yesares, cinco yacimientos del Bronce entre los que hallamos el Piélagos, Cerro Pelao, Castro de la Magdalena, Cerro Balenzuela, un yacimiento ibérico, diecisiete yacimientos romanos entre los que hallamos Tabarruela, Majada Rasa, Cortijo de Naquer, y cuatro asentamientos medievales. En el término de Rus hallaron tres yacimientos de Cobre antiguo, uno de Ibérico tardío, dos asentamientos romanos. En el término de Torreblascoedro encontraron uno de Cobre antiguo y uno de época romana a medieval, y en Vilches un yacimiento del Neolítico final,

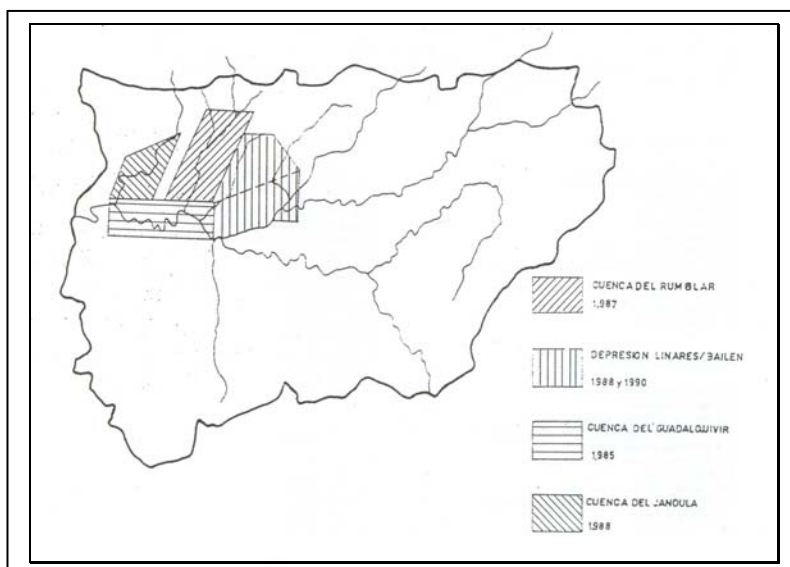
cuatro del Cobre antiguo, cinco del Bronce pleno entre los que se halla el Cerro de las Casas, Cerro del Salto, la Atayuela, cuatro yacimientos ibéricos entre los que se reconoce Giribaile y cinco asentamientos romanos. En este estudio se plantea como a partir del primer cuarto del III milenio las zonas meridional y oriental de la Depresión Linares-Bailén serán ocupadas por unas comunidades que inician el desarrollo de un proyecto agrario. El proceso que a lo largo del III y II milenio desemboca en la concretización del modelo agrícola, como principal base económica en torno a grandes núcleos de ocupación, que controlan los suelos más fértiles para el desarrollo de una agricultura cerealista (Fig. 5)

Así mismo (Pérez *et al* 1992a: 96-98) realizaron la prospección arqueológica superficial en la Depresión Linares-Bailén con el fin de establecer si existían allí zonas enfocadas a la minería, definir los patrones de asentamiento, la dinámica de ocupación y la conexión de diversos grupos culturales. Ese mismo año Cristóbal Pérez *et al.* (1992b: 99-109) realizaron la prospección arqueológica sistemática en la cuenca del río Jándula con el fin de indagar en las estrategias de ocupación del territorio, el posible uso de afloramientos minerales, y los circuitos de distribución e intercambio de mineral, así como definir las formaciones sociales de esta zona de a Sierra.

El análisis a partir de la periodización de los patrones de asentamiento del área (Lizcano *et al.*, 1996) revela en primer lugar la concentración poblacional que tiene lugar durante el Neolítico Final. En este período los poblados permanentes se suceden extendiéndose por zonas amplias que, en muchos casos, permanecerán ocupadas durante el Cobre Antiguo, al mismo tiempo que tenemos constancia, por vez primera, de ocupaciones puntuales especializadas, tanto en las zonas abiertas, donde cabe pensar en la producción agraria, como en las zonas altas en las que algunos poblados, con escaso material, pueden corresponder a ocupaciones estacionales relacionadas con el desplazamiento de los rebaños. En cualquier caso son asentamientos dependientes que reflejan una nueva estrategia tanto de delimitación del espacio, como de control de la fuerza de trabajo, y cuyos beneficios se dirigen hacia determinados poblados centrales como mostrará su crecimiento y su continuidad durante gran parte de la Prehistoria Reciente e incluso de la Historia.

Ya en el calcolítico el desarrollo de la jerarquización social en Las Campiñas del Alto Guadalquivir implica, según F. Nocete, una doble dirección, por un lado el aumento del espacio de producción sobre el que se ejerce el dominio y, por otro lado, un aumento de las horas trabajadas por la población dependiente (1989a:179), se trata de un período para el que se afirma con rotundidad que la base para la acumulación de excedentes se halla en el control de la tierra y de los hombres interpretándose la colonización y el aumento demográfico como un resultado de los intereses de las élites sobre todo en la periferia (Nocete, 1993:181). Con todo, no se ha profundizado aún en la articulación de los poblados calcolíticos de nuestra zona (Castro de la Magdalena, Cerro de la Atalaya, por citar sólo los situados en lugares más preeminentes), cuyos precedentes, que inician la plena sedentarización, sí están claros, habiéndose excavado incluso partes de alguno en pleno valle del río Guadalquivir como Sevilleja (Espeluy, Jaén) (Contreras *et al.*, 1987; Lizcano, 1986).

Fig. 5: Prospecciones Sistemáticas realizadas por Lizcano *et al* (1990) en la Depresión Linares Bailen y Sierra Morena Tomado de Anuario Arqueológico 1990.



En este sentido las excavaciones del Polideportivo de Martos, yacimiento situado en la Campiña Alta al suroeste de la provincia, son quizás las que más información han proporcionado sobre estos periodos aunque las ambientales sean escasas por la entidad de los restos conservados, como se aprecia en la publicación de Rafael Lizcano *et al.* (1992:6-101) “El polideportivo de Martos. Producción, economía y símbolos de cohesión en un asentamiento del neolítico final en las campiñas del alto Guadalquivir”, un artículo que supone una interpretación sobre la consolidación de las aldeas agropecuarias del Neolítico Final y de los mecanismos sociales que más tarde darán origen a los sistemas estatales, en la región de Jaén, posteriormente algunos datos carpológicos y antracológicos serán incorporados junto con el análisis químico de los sedimentos destinados más a cuantificar y definir el carácter de la ocupación que a reconstruir el medio ambiente (Lizcano, 1999). En cualquier caso este trabajo formará la base de la reinterpretación de la ocupación en estos periodos incluso en la zona que nos ocupa (Lizcano *et al.*, 1996).

3. La ocupación argárica. La explotación intensiva de los recursos minerales

- **El Argar**

En la exposición de las visiones recientes sobre la Cultura del Argar seguimos la abstracción temporal e histórica realizada por F. Contreras *et al.* (Contreras, 1993: 143; Contreras *et al.*, 1993c: 20), pero sobre ella se han realizado algunas modificaciones.

Dentro de las características más generales de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir, con respecto al calcolítico se han reconocido cambios importantes en los complejos de cultura material de las entidades arqueológicas que adscribimos a la Edad del Bronce, así como cambios tipológicos en las industrias líticas (la materia prima silíceo prácticamente reduce su utilización a la fabricación de elementos denticulados), hay una sustitución del enterramiento colectivo en necrópolis situadas a extramuros de los poblados por sepulturas individuales localizadas en el interior del área de habitación, se ve una mayor especialización en la estructura económica, donde es vital el factor metalúrgico, hay presencia de una intensa desigualdad social, y es evidente la implantación de una nueva concepción del urbanismo con patrones que perdurarán en algunas zonas mediterráneas hasta hoy día (Contreras *et al.*, 1993c: 43).

La aparición de una sociedad estratificada y compleja como la Edad del Bronce, se ha indicado a partir de tres tendencias (Molina y Roldán, 1983): el incremento en la metalurgia que genera especialización; el incremento del militarismo con la progresiva importancia de las fortificaciones y del armamento y finalmente la división de clases representado en los ajueres funerarios.

V. Lull (1983) esboza como se desarrolla altamente la metalurgia local gracias a la abundancia de minerales de cobre y plata generando especialización, y por ende estratificación social. Así mismo el incremento comercial y lo que ello conlleva, requería de un control y vigilancia por parte de una jerarquía directora, todos estos elementos son los factores que posiblemente dieron origen a las nuevas clases políticas. Por el contrario A. Ruiz, F. Nocete y M. Sánchez (Ruiz *et al.*, 1986: 271-286) plantean que posiblemente en zonas orientales de Jaén, se expande el Argar a través del Guadiana Menor, por una crisis agraria, por deficiencia de suelos, la demanda de metales, el aumento de defensa generada por la propia crisis. Eventos que llevan una modificación del poblamiento con profundas variaciones tipológicas de los asentamientos. F. Contreras y J.A. Cámara (Contreras *et al.*; 1993c) plantean que este poblamiento estaría dirigido quizás desde los altiplanos de Granada a través del Guadiana Menor con la intención del control de áreas metalíferas, desarrollo metalúrgico que si bien se vincula a la circulación de elementos de prestigio entre las élites, es una actividad que se documenta prácticamente en todas las viviendas de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras *et al.*, 1997) donde la producción de armas se considera símbolo de pertenencia a la comunidad como un medio de producción para la guerra y la rapiña (J.A. Cámara, 2001:218). La dispersión concreta en cada zona de nuevos asentamientos encastillados implica una forma de control más estricta del territorio (Contreras *et al.* 1996; 2004).

En cualquier caso, sean cuales sean las causas es evidente que surgen una serie de poblados de nueva planta como Terrera del Reloj (Dehesas de Guadix, Granada), Cerro del Alcázar (Baeza, Jaén), Rincón de Olvera (Úbeda, Jaén) y Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). Se plantea que quizás por el fuerte componente defensivo de los poblados estas relaciones no debieron ser del todo pacíficas, posiblemente las élites guerreras pugnarían no solo por el control del metal sino también por controlar las rutas de intercambio y circulación del metal y de las piezas manufacturadas (Contreras *et al.*, 1993c: 27).

Es posible que se hayan establecido relaciones entre estas poblaciones y las culturas ganaderas de la Meseta, ya que cerámicas decoradas aparecen en Peñalosa como imitaciones de los estilos típicos de Cogotas, que ya en esta época, a partir del 1400 (fecha sin calibración 1.700 AC.), se establecieron contactos entre las poblaciones ganaderas de La Meseta y las del Alto Guadalquivir (Contreras *et al.*, 1993c: 27).

El grupo Argárico del Alto Guadalquivir se establece con la intención de controlar toda la Cuenca del Rumblar en conexión con los centros del Oeste de la Depresión Linares-Bailén y avanzando en cuña hasta la zona de La Carolina (Cámara *et al.*, 1996: 91-108, Contreras, 1993: 144-145), mientras la zona del Jándula, muestra importantes diferencias en la articulación de los poblados, con un grado mayor de centralización en torno a Las Cabrerizas (Contreras *et al.*, 1993c: 28).

- **La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir**

La importancia del yacimiento de Peñalosa no sólo se desarrolla en función de las actividades metalúrgicas de elaboración de productos, y de transformación y producción agrícola, sino también por su situación en un sistema de asentamiento jerárquico en una ordenación del territorio compensatoria y guiada por una estructura política, aun cuando compartiera con otros yacimientos como La Verónica y el Cerro de las Obras tales características (Nocete *et al.*, 1987: 75-78; Contreras *et al.*, 1990b: 51-59). Peñalosa es de gran importancia para valorar el proceso histórico en el territorio del que forma parte, frente a otros asentamientos que, ligados predominantemente a actividades metalúrgicas de control estratégico, nos ofrece una documentación más sectorial (Contreras *et al.*, 1993c: 28), pero quizás para comprender por qué surgieron las cuestiones a las que estas hipótesis pretenden dar respuesta debemos realizar un sucinto panorama de la investigación de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir y particularmente de la Cultura del Argar en esta área.

Independientemente de intervenciones antiguas que pusieran de manifiesto restos argáricos no claramente identificados, especialmente antes de la definición de la cultura por L. y H. Siret (1890), quizás fueran las intervenciones de Juan de Mata Carriazo (1925: 173-191) en el yacimiento de "Corral de Quiñones" (Quesada) las primeras que demostraron la importancia de esta cultura en el Alto Guadalquivir. A partir del análisis de este yacimiento situado en el Guadiana Menor, y del estudio de tres sepulturas de inhumación (un adulto joven, un adulto y un niño, todas ellas con ajuar, que variaba de un sujeto a otro) en el interior de una vivienda, en parte empotrada en el lecho rocoso, las noticias se multiplicarán. Un dato muy particular de tipo etnobotánico es la presencia de un fruto fósil de alcaparrón (Carriazo, 1925: 173-195). Ya para 1975 Carriazo realiza una breve síntesis de los asentamientos de la Edad del Bronce en la región del Alto Guadalquivir.

En 1944 Mergelina excava la cueva "Haza de Trillo" en Peal de Becerro (Mergelina, 1944:27-29). Para la década de los 50 se reconoce la necrópolis de Marroquíes Altos en el casco urbano de Jaén (Espantaleón, 1957: 165-175; Espantaleón, 1960: 35-51; Lucas, 1968: 25), esencial para determinar la posible expansión cultura argárica hacia las vegas del Guadalquivir, pero mucha información se perdió de las zonas excavadas, y por otra parte se presentaban dificultades a la hora de adscribir las tumbas a un momento calcolítico o a uno de la Edad del Bronce (Contreras *et al.*, 1993c: 23), además de que se trata de trabajos que se presentaron con poca o nula información ambiental de las áreas estudiadas, aspecto no mejorado en los informes hasta ahora presentados de las excavaciones recientes en esta área de la ciudad de Jaén (Zafra *et al.*, 1999; Lizcano *et al.*, 2004).

En los años sesenta del siglo XX se excava Peñalosa por primera vez por parte de R. García Serrano quién vincula la existencia del yacimiento a la potencialidad minera de Sierra Morena, recalca la importancia de éste y su relación directa con el Argar, también establecida por H. Schubart (Schubart, 1973: 247-269), además poco después se publican los materiales de la colección privada de J. Muñoz Cobo (Muñoz, 1976: 45-54), quedando de manifiesto la existencia de diferentes tradiciones culturales vinculadas a distintas sociedades en la actual provincia de Jaén. A pesar de la importancia reseñada, los resultados de la excavación de este yacimiento nunca salieron a la luz (Contreras *et al.*, 1993c: 23).

En los setenta, y en particular en 1974 nuevas informaciones son conocidas gracias a los trabajos de J. Maluquer en Hornos de Segura (Maluquer, 1974: 43-66), donde se evidencia la complejidad del Argar en la región del Alto Guadalquivir. En 1978, F. Molina (Molina *et al.*, 1978: 95; Molina *et al.*, 1979: 287-296), y un grupo de investigadores del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada en esta zona, hacen una serie de trabajos de sondeo en la zona de Úbeda la Vieja y analizan un poblado de la Edad del Bronce con varios enterramientos. En este marco se excavó el poblado de Cabezuelos (Jódar) (Contreras, 1982: 307-329), atribuido al Bronce Final, con unas cabañas ovales y una muralla.

A finales de la década de los setenta se excavan dos yacimientos de la Edad del Bronce estudiados por J. Carrasco, entre ellos la Cueva del Canjorro (Jaén) (Carrasco y Medina, 1983: 371-381) de la que se realiza una reseña estratigráfica y el Rincón de Olvera (Úbeda), del cual se hace una valoración del yacimiento en conexión con los momentos tardíos de la Edad del Bronce de la Alta Andalucía (Carrasco y Pachón, 1986: 361-377), pero en ninguno de ellos se realiza aproximación ambiental alguna, ya que solo se valora la potencialidad de la información del contexto cultural.

En esta década aumenta la investigación en el Guadiana Menor, y particularmente en las fronteras entre las provincias de Granada y Jaén, F. Molina *et al.*, (Molina *et al.*, 1986: 353-360; Aguayo y Contreras, 1981: 257-286) excavan diversos yacimientos argáricos y especialmente el denominado Terrera del Reloj, que evidencian un hábitat en terrazas con un excelente registro arqueológico. Los

trabajos de campo los podemos concluir en esta fase con un amplio programa de prospecciones sistemáticas en el Alto Guadalquivir (Contreras *et al.*, 1993c: 24) destinadas a completar el catálogo de yacimientos de la provincia de Jaén. En este sentido una serie de prospecciones del Guadiana Menor fueron realizadas por M. Sánchez (1984), dando a conocer nuevos yacimientos arqueológicos como el Cerro Negro. Poco después hay que señalar la constatación clara de yacimientos de la Prehistoria Reciente en las zonas del valle del Guadalquivir en sentido estricto, su en mayor parte localizados por las prospecciones allí realizadas (Roca *et al.*, 1987: 51-53) en conexión con un proyecto centrado, sin embargo, en la investigación de los hornos alfareros romanos de Los Villares (Andujar). Esta labor se complementaría con el inventario arqueológico provincial realizado gracias a los trabajos del entonces Colegio Universitario de Jaén y reflejado en los trabajos de F. Nocete (1989c, 1982b, 1994) y las excavaciones llevadas a cabo en Porcuna, en el marco de un proyecto de investigación, por O. Arteaga (1987: 279-288) y en Cazalilla por A. Ruiz *et al.*, (1983: 199-249) junto con las excavaciones de urgencia en los yacimientos de Iznatoraf, Santa María de Úbeda y Puente del Río de la Vega (Santo Tomé) (Ruiz *et al* 1986).

Gracias a estas informaciones se pudieron realizar las primeras síntesis sobre la Prehistoria Reciente del Alto Guadalquivir donde la reconstrucción paleoambiental es particularmente escasa.

Molina *et al.* (1978: 321) plantean una primera aproximación de la reconstrucción cultural de la zona, y dan al Alto Guadalquivir el nivel de auténtico mosaico cultural en donde convivirían diversos complejos de tradición eneolítica con auténticas poblaciones argáricas, procedentes de los focos granadinos y almerienses en busca de los yacimientos mineros de Sierra Morena (Contreras *et al.*, 1993c: 24).

Carrasco *et al.*, (1980a y 1980b) realizan una valoración de Edad del Bronce en la provincia de Jaén, con datos que posteriormente son sintetizados en un artículo presentado en el Homenaje a Luis Siret (Carrasco y Pachón, 1986: 361-377), y donde se plantea que Peñalosa sería una avanzadilla argárica en la búsqueda de los recursos mineros de Sierra Morena (Contreras *et al.*, 1993c: 24).

En este mismo ámbito del homenaje a Luis Siret, A. Ruiz *et al.* (1986: 271-286), proponen un análisis del paso del mundo de la Edad del Cobre a la Edad del Bronce. En su estudio distinguen tres facies culturales en el Alto Guadalquivir: asentamientos calcolíticos que perviven durante la Edad del Bronce tras una remodelación en sus estructuras, asentamientos de nueva fundación con presupuestos argáricos, no excluyendo la posibilidad de avanzadillas de "prospectores metalúrgicos" y, por último, poblados también de nueva fundación pero con un sustrato indígena muy fuerte (Contreras *et al.*, 1993c: 25).

De estas visiones, cada vez era más claro el papel esencial de Peñalosa para poder establecer a nivel regional las similitudes culturales y establecer la circulación en determinados elementos iniciando con la explotación de ciertas materias primas, especialmente los minerales. La determinación de las formas de esta homogeneización cultural denominada argárica y esta circulación solo se

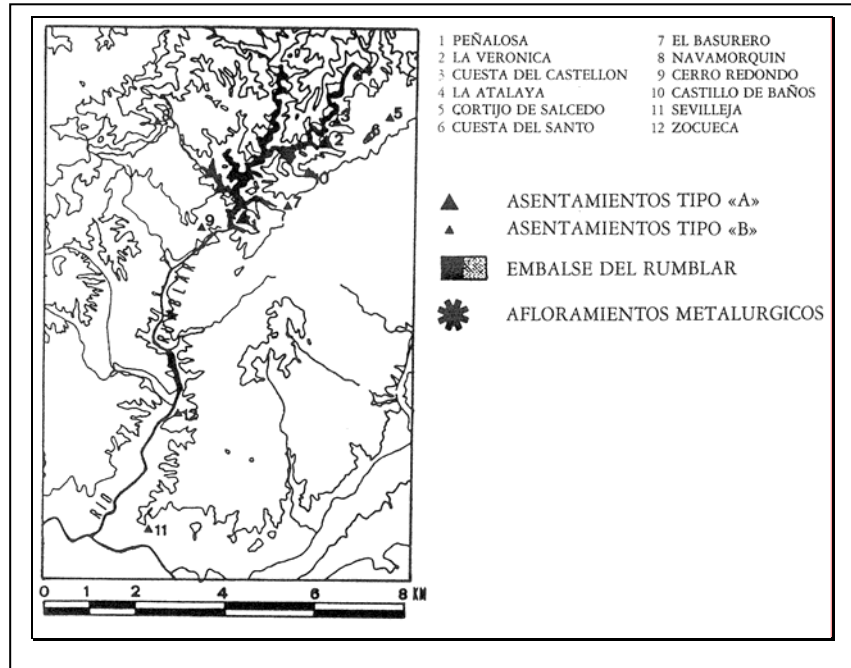
alcanzará a través de un análisis espacial que estableciera todas las relaciones que representan las actividades humanas a diversas escalas, prioritario entonces fue establecer como variables el espacio, las funciones económicas y las estructuras políticas y administrativas, que a través de la búsqueda de patrones de ubicación y de flujo humano, dieron una serie de respuestas a algunas de las inquietudes, como entre otras, la organización vertical de las correspondientes estructuras y agregados demográficos (Butzer, 1989: 205).

A finales de la década, F. Nocete (Nocete, 1988; Nocete 1989a: 273) propone como la región del Alto Guadalquivir es un nicho rico en asentamientos donde podría establecerse la complejidad de conceptos como Jefatura o Estado, así como establece pautas para estudiar las condicionantes de los asentamientos y realiza una discusión con base a una modelación de datos espaciales y arqueológicos, sobre la transformación temporal y continua de las comunidades; en su trabajo realiza un análisis morfológico de los asentamientos y su entorno, así como la capacidad portante del suelo sumado a sus propiedades, esto vinculado a un análisis minuciosos de la ocupación temporal y periódica de las campiñas.

También para esta época se realizan prospecciones locales y regionales para catalogar los yacimientos arqueológicos del Alto Guadalquivir, algunas dentro de proyectos de investigación que comentaremos posteriormente y que hemos referido en relación a periodos cronológicos anteriores (Lizcano *et al.*, 1987: 54-55; Nocete *et al.* 1987: 75-78; Laguna, 1986: 144-145), así mismo se llevan a cabo excavaciones de urgencia que proporcionan nuevos datos sobre la Edad del Bronce, éste es el caso de los trabajos llevados a cabo en la muralla de Úbeda por Hornos *et al.*, (1987b: 199-205), Cerro del Salto en Vilches realizado por Nocete *et al.*, (1986: 171-198), así como trabajos escritos por Hornos *et al.*, (1987a:192-198), Castillo de Sabiote analizado por Hornos *et al.*, (1989: 210-215), Iznatoraf desarrollado por Lizcano (1990c: 354-357). De singular importancia resultan las excavaciones que desarrollo la Escuela Taller de Baeza, bajo la dirección de Pérez y Zafra (Pérez y Zafra, 1992: 294-303), en el Cerro del Alcázar de esa ciudad donde se documentó un poblado de la Edad del Bronce con enterramientos individuales en cista (Contreras *et al.*, 1993c: 25)(Fig. 6). Desde entonces los trabajos más extensos se han realizado en Marroquíes (Jaén) (Lizcano *et al.* 2004).

Ya para 1993, Contreras; Sánchez y Nocete, realizan una publicación con todos los resultados de las investigaciones arqueológicas realizadas en el yacimiento de Peñalosa y en particular con los datos de las cuatro excavaciones realizadas, bajo el título "Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén", mostrando todos los alcances hasta ahora realizados en estudios tanto de los contextos culturales como de análisis bióticos allí realizados(Contreras *et al.*, 1993c, 1997), sin embargo creemos conveniente realizar una aproximación más detallada de las investigaciones de este proyecto (Contreras, 2000; Contreras y Cámara, 2002).

Fig. 6: Prospecciones realizadas en la Cuenca del Rumbiar (Nocete et al. 1986).



- **Proyecto Peñalosa**

Al igual que para el contexto comarcal una abstracción temporal e histórica de los trabajos relacionados con las excavaciones ha sido realizada por F. Contreras (Contreras 1993: 143; Contreras *et al.*, 1993c: 25) y se ha presentado ya la memoria de la primera Fase (Contreras, 2000; Contreras y Cámara, 2002) motivo por el cual se han tomado ciertas aportaciones como base teórica y contextual de este apartado de la investigación, con algunas modificaciones propias. El yacimiento de Peñalosa (Baños de la Encina-Jaén-) se halla ubicado en las coordenadas 38° 10' 19" de latitud Norte y 3° 47' 37" de longitud Oeste (Contreras *et al.*, 1993c: 147) (Fig. 7).

Dentro del Proyecto “Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce de la Depresión Linares-Bailén y Piedemonte meridional de Sierra Morena” llevado a cabo por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada se han realizado labores de prospección sistemática en la Depresión Linares-Bailén y en las cuencas de los ríos que nacen en Sierra Morena como el Jándula (Pérez *et al.*, 1992b: 99-109), el Rumbiar (Nocete *et al.*, 1987: 75; Lizcano *et al.*, 1990b: 51-59), y las campañas de prospecciones arqueológicas sistemáticas en la depresión Linares-Bailén zonas meridional y oriental llevadas a cabo por los arqueólogos Rafael Lizcano y Cristobal Pérez en las vegas del Guadiel, terrazas de los ríos Guarrizas, Guadalen y Guadalimar (Pérez *et al.*; 1992:86-95, Lizcano *et al.*, 1992a: 96-98). En ellas además de realizar un reconocimiento y catalogación de los yacimientos adscritos a cada una de la zonas, se plantea una ligera aproximación de las condiciones edáficas, vegetacionales y uso de suelo de las zonas prospectadas sin ahondar en ellas y, de ahí parte la idea de excavaciones sistemáticas para el poblado de Peñalosa (Baños de la Encina) (Contreras, 1993: 143; Contreras *et al.*, 1993c: 25).

Hacia 1990 las prospecciones realizadas en el área de la Depresión Linares-Bailén en la zona meridional y oriental se realizan con un mismo esquema de descripciones generalizadas de tipo ambiental, pero sin especificar y profundizar en ellas, aunque dentro de los objetivos esté el estado de los patrones de asentamiento, las estrategias de ocupación de los territorios, y la relación de los asentamientos con la capacidad de producción de los suelos (Pérez *et al.*, 1992b: 86-95; Lizcano *et al.*, 1992a: 96-98).

En 1986, se realiza la primera campaña de excavaciones en Peñalosa bajo la dirección de Francisco Contreras Cortés, Francisco Nocete Calvo y Marcelino Sánchez Ruiz (Contreras *et al.*, 1987b: 342-352), que pretendió establecer una preliminar topografía y planimetría del yacimiento, así como realizar la delimitación de la ocupación del lugar con base en evidencias arqueológicas observables en superficie y obtener una secuencia estratigráfica del yacimiento (Contreras *et al.*, 1993c: 42).

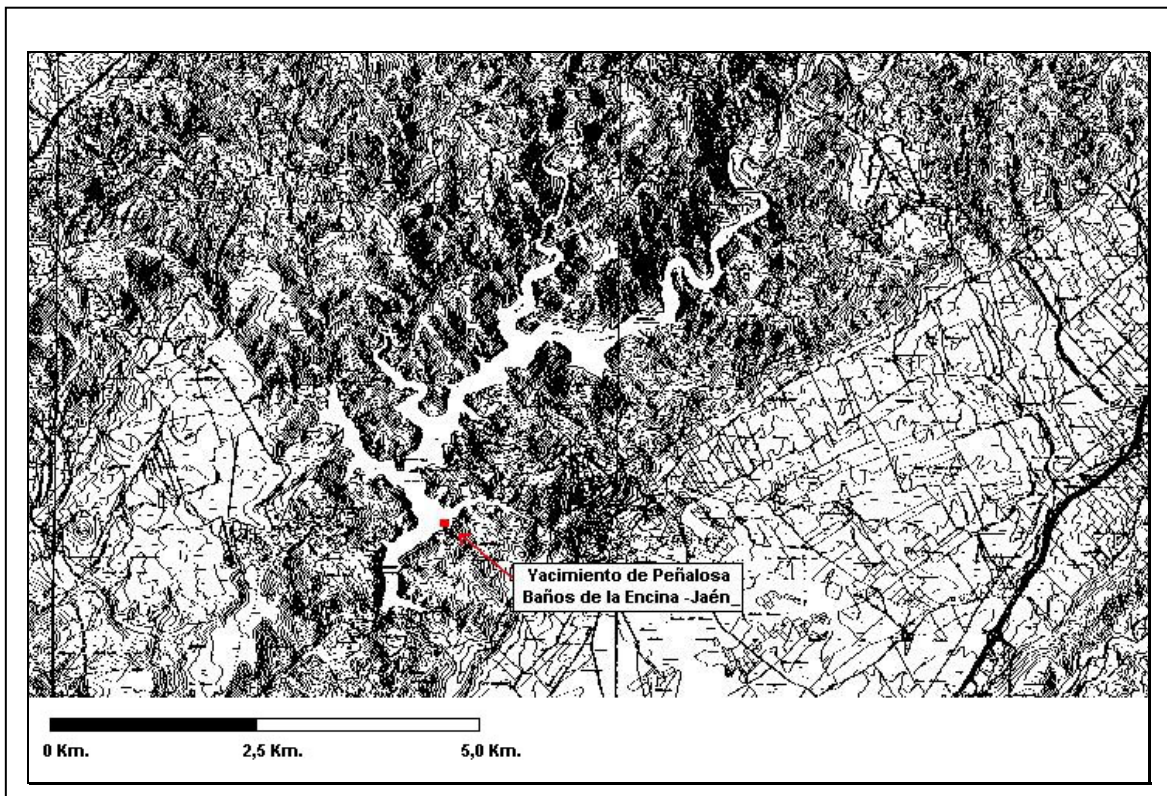


Fig. 7: Localización general del yacimiento de Peñalosa y su contexto dentro del embalse del Rumblar (Imagen procesada proyecto Mulhacén).

Una segunda campaña de excavaciones se desarrolla hacia 1987, con la dirección de Francisco Contreras Cortés, Francisco Nocete Calvo y Marcelino Sánchez Ruiz (Contreras *et al.*, 1990a: 252-261). En ella se desarrollaron trabajos de excavación en la ladera Norte para completar la planimetría de algunos sectores, la limpieza de las zonas bajas donde habían sido documentadas sus

estructuras en la campaña anterior, y la excavación en profundidad de algunas de ellas, así mismo se establecieron los lugares de las antiguas excavaciones, en un sector en la cima del yacimiento y se documentaron los restos conservados de colecciones particulares (Contreras *et al.*, 1993c: 43). Por último en algunas zonas de la ladera Norte se realizaron excavaciones en extensión.

La tercera campaña, desarrollada hacia 1989, se realizó bajo la dirección de F. Contreras, F. Nocete y M. Sánchez (Contreras *et al.*, 1991a: 227-236). En ella se finalizaron la planimetría y la topografía del yacimiento, se plantearon grandes áreas de limpieza superficial, hacia la Terraza Inferior, se realizaron trabajos de excavación a nivel microespacial de las estructuras delimitadas en los distintos ámbitos del poblado, se intentó la protección de zonas erosionables del asentamiento que presentaran estructuras, se realizó una primera aproximación paleoambiental en torno al yacimiento a través de la recogida de ecofactos y se consolidaron las estructuras excavadas.

Una cuarta campaña se desarrolló hacia 1991, bajo la dirección de F. Contreras y M. Sánchez (Contreras *et al.*, 1993c: 289-294; Contreras *et al.*, 1993a: 43). El planteamiento y desarrollo de los trabajos de excavación respondieron a una serie de objetivos, como dilucidar una aproximación a la organización social del espacio, en particular se buscó realizar excavaciones a nivel microespacial de diversos complejos estructurales, se determinó la funcionalidad de cada uno de los espacios conductuales, se trató de articular los distintos espacios para definir la organización y composición de las distintas unidades domésticas, se generaron espacios de relación entre complejos estructurales y estructuras funerarias y finalmente se determinó la naturaleza estructural de los sistemas defensivos de sistemas de cierre y accesos al poblado (Contreras *et al.*, 1993c: 289-294). En esta campaña tampoco se valoraron aspectos ambientales particulares de la región, aunque se realizó una contrastación de patrones de asentamiento en la zona del Rumblar dentro del contexto del Alto Guadalquivir (Contreras *et al.*, 1991b: 293-294).

Dentro de los objetivos planteados el que más nos interesó fue la búsqueda de una reconstrucción paleoambiental a partir de muestras obtenidas de los sedimentos de esta campaña y los de las anteriores. Se diseñó un mecanismo de flotación eficaz para la obtención de semillas para análisis carpológico de muy pequeñas plantas, incluyen de las adventicias (aquellas asociadas a los cultivos). Vinculada a la campaña de excavación, a nivel regional se estableció una reconstrucción paleoambiental a partir de tres columnas polínicas, numerosos restos macrovegetales y antracológicos y los restos faunísticos de éste y otros yacimientos como Sevilleja (Espeluy, Jaén) (Contreras *et al.*, 1993c: 43).

Una Quinta campaña de excavaciones se ha realizado en el año 2001 bajo la dirección F. Contreras y J.A Cámara, en la que se pretendía avanzar en una definición y una explicación de la evolución social que tuvo lugar durante la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir, además de estudiar una organización urbanística del poblado (Contreras *et al.*, 2002).

En el 2003, Contreras *et al.* (Contreras *et al.*, en preparación) realizan la “prospección arqueometalúrgica en la cuenca alta del río Rumbiar” donde se realizan una serie de transectos y recorridos en gran parte de la cuenca con el fin de determinar los lugares de extracción y procesamiento primario del mineral de cobre, presentando la localización de las áreas mineras, su tipo de explotación, y su periodicidad desde la Edad del Cobre hasta el siglo xx de nuestra era.

Ya en julio de 2004 los arqueólogos David García y Francisco Carrión realizan un proyecto cuyo objetivo es el estudio geológico local en la zona media de la Cuenca del Rumbiar con el fin de establecer la procedencia de las materias primas de los diversos materiales culturales del yacimiento de Peñalosa, proyecto que en la actualidad se halla en preparación.

En resumen a partir de las investigaciones hasta ahora realizadas se ha planteado para la zona dos modelos ocupacionales del territorio, un primer modelo se halla relacionado con la zona Norte del término municipal de Andújar (Jaén), con asentamientos más o menos aislados, de estructuras constructivas simples y caracterizado por la ocupación de un nicho ecológico eminentemente serrano, que sólo posibilita una explotación pecuario-forestal y cinegética, amén de indudables posibilidades metalúrgicas, y un segundo modelo presentaba una concentración de yacimientos en las inmediaciones de la localidad de Baños de la Encina, y más concretamente en torno a la presa del Rumbiar, mostrando una ordenación del territorio y un patrón de asentamiento mucho más complejo, dotado de esquemas urbanísticos más desarrollados y situado en un nicho ecológico de condiciones similares a las anteriores, a las que se pueden añadir unas pequeñas posibilidades para la práctica agrícola en un entorno de menor altitud (Contreras *et al.*, 1993c: 43). Como muestra el registro de Peñalosa las actividades metalúrgicas también están presentes en estos poblados y la prospección arqueometalúrgica sugiere la relación con áreas mineras (Contreras *et al.*, 2003).

Ya en la ocupación argárica queda huella en su cultura material de la necesidad de recurso mineral como fuente de materia prima de artefactos que se han vinculado a la jerarquización, o sea por su papel de símbolo de prestigio o por su control, sin excluir su importancia como elemento de su uso cotidiano, de ahí que la demanda de estos recursos hayan incidido en la especialización de algunas regiones en su explotación y procesamiento y es así como la especialización no se halla sino en zonas con gran potencial minero. El caso particular de la riqueza minera de algunas zonas de la Cuenca del Rumbiar no genera una serie de asentamientos fortuitos en función de las zonas de explotación minera, sino que se teje en función de su importancia un conjunto de asentamientos complejos y ocasionalmente de grandes dimensiones que se han vinculado a su explotación y transformación. Este carácter no es exclusivo de la región ya que vemos como en otras regiones geográficas apartadas este escalón de la economía es muy importante en el desarrollo del Argar (Nocete *et al* 1991; Schubart *et al* 2000) aunque haya zonas no mineras donde la reorganización es similar (Esquivel *et al.*, 1999).

Incluso desde el Calcolítico podemos encontrar ese énfasis en la metalurgia, Torre *et al.* (1983, 131-146) en la "Segunda Campaña de Excavaciones (1983) en el Poblado de la Edad de Cobre de "el Malagón "(Cullar-Baza, Granada) anotan la importancia de la localización de afloramientos de Malaquita dispuestos en filones de escasa envergadura que fueron explotados es épocas no determinadas, pero que debieron haber soportado la producción requerida por El Malagón (Torre y Saez, 1986; Moreno, 1993). También para el yacimiento de los Millares se ha hablado de especialización aun no situándose junto a los filones (Arribas, 1987; 1989) y lo mismo cabe decir de determinados yacimientos del suroeste como Cabezo, Jure (Alosno, Huelva) (Nocete, 2001; 2004).

Lull (1983: 456), plantea con respecto al proceso dinámico que produjo la sociedad argárica que con el desarrollo de la metalurgia se produce un cambio en la producción de distinto signo, que procura y exige nuevas relaciones sociales, de ahí que de las comunidades autosuficientes originales se pasa a comunidades con producciones complementarias que exigen una dinámica e intercambio de los productos, lo que conlleva un desarrollo de las comunicaciones y del transporte, que exigen el control por parte de una jerarquía directora (seguridad), que debe separarse de la producción directa para pasar a la organización del territorio y la defensa de unos intereses. En este sentido se podría interpretar ciertas organizaciones como las de la cuenca del Vera (Schubart *et al.*, 2000), la del Rumblar que tratamos (Contreras, 2000) pero también la vega de Granada.

Vemos como Fresneda, Rodríguez y López (1987,101-133) realizan una compilación de hallazgos y excavaciones en el sector oriental de la Vega de Granada, donde en el yacimiento de "El Castillejo" (Monachil), se tiene noticias de materiales aparecidos en el lugar de clara tipología argárica (puñales con remaches, vasos carenados, etc.) basando su economía en la explotación del mineral de cobre de los filones que aparecen por las proximidades, posiblemente en dependencia del gran poblado del Cerro de la Encina (Monachil, Granada) (Fresneda *et al.*, 1989-90).

Antonio Gilman Guillen (1987:27-34) expone que aunque el desarrollo de las divisiones de clase en la prehistoria tardía de Europa se asocia con el desarrollo de la metalurgia del cobre y del Bronce, dado que el mando sobre el suministro del metal ha constituido la clave de las teorías de la explotación que se basan en el intercambio de mercancías y de ahí la importancia del desarrollo local de la metalurgia para el estímulo de una red de intercambio cuyo dominio permitiría a los jefes obtener sus rentas, para su aplicación a la Prehistoria Reciente del sur de la Península Ibérica existen tres problemas particulares que son: 1) que la producción parece haber estado muy limitada durante la Edad del Bronce, una producción a escala tan pequeña apenas puede engendrar la transformación de toda una sociedad; 2) que la producción no parece estar muy especializada, esta ocurre en casas ordinarias cuyos contenidos también reflejan producciones y actividades de carácter doméstico y agrícola; y 3) que la metalurgia no parece haber estado organizada con la complejidad impuesta en una gran escala de producción.

Y defiende que si la metalurgia es lo suficientemente importante como para cambiar la estructura de toda una sociedad, se debe suponer una escala productiva donde el cálculo de costes menores (un modelo racionalista del comportamiento humano que está en la raíz del modelo de intercambio de mercancías) valdría para algo. Por último, plantea que la función del metal constatada en el registro arqueológico va en contra de la hipótesis de que éste tuviera una importancia primaria en el desarrollo social del Sureste y que daría pensar en una industria metalúrgica ocasional, pequeña y encajada en un medio de producción doméstico.

Ciertos autores parecen apoyar estos argumentos (Montero, 1992, 1993) como Caridad Maroto (1988, 105-137) en su trabajo "Recursos Potenciales y Aprovechamiento del entorno en la cultura del Argar", plantea en un trabajo realizado en la provincia de Almería que la metalurgia allí de modo general, y en relación con la agricultura, posiblemente fue una actividad secundaria si nos atenemos a la presencia de productos elaborados tan sólo en los enterramientos y suponiendo que no muestran huellas de uso que no se presentan pues como instrumentos de producción, sin embargo hemos visto que los indicios de especialización son abundantes desde la edad del Cobre y en la edad del Bronce se han referido incluso la circulación de elementos (minerales u objetos acabados) a grandes distancias (Stos-Gale *et al* 1999)

Contreras Cortes (1993, 143-165) en su trabajo "Peñalosa un proyecto de investigación en el alto Guadalquivir" analiza históricamente las comunidades que ocuparon durante la Edad del Bronce la Depresión Linares-Bailén y las estribaciones meridionales de Sierra Morena y hace hincapié en la metalurgia y en la transformación y almacenamiento de alimentos, plantea que la metalurgia del cobre y de la plata condiciona, por un lado, el poblamiento y las relaciones sociales de esta área minera del Alto Guadalquivir durante la Edad del Bronce y, por otro lado, las relaciones con las comunidades vecinas (Campiñas, La Mancha, Sureste).

Nocete (1986, 75-78) expone como la explotación metalúrgica parece ser, la dominante en la estrategia territorial y los patrones de asentamiento de la cuenca Media-Alta del Rumblar, al ser el único nicho económico defendido y situado al interior del territorio, así como controlado visualmente por los asentamientos jerárquicos. Por el momento no afirma que la extracción de mineral se ejerza sólo y exclusivamente desde cierto tipo de asentamiento. Además expone como el yacimiento de Peñalosa permite observar como los procesos metalúrgicos, desde la extracción de la mena a la fabricación de productos, se realizan al interior de los asentamientos jerárquicos, hecho que los convierte en productores y redistribuidores de objetos metálicos, elevando su función estratégica a un control básico de las actividades metalúrgicas y los procesos de redistribución interna de esa división territorial del trabajo que cualifica a esta ordenación del territorio en un Estado.

Lizcano *et al.* (1990b, 51-59) en su trabajo de prospección establece la existencia de diversos tipos de asentamientos especializados en el Argar en la zona del Rumblar mostrando lo importante de la región a nivel minero. Plantean

la existencia de asentamientos cuyo fin es además de ser dependientes tener una estrategia interna enfocada hacia el control de vías interiores, minas, afloramientos metalúrgicos, de ahí que tengan alta visibilidad y potentes fortificaciones, además establece otro tipo de asentamientos que se hayan ligados directamente a los afloramientos metalúrgicos, pero estos no presentan estructuras de fortificación, aunque se sitúan en lugares elevados y parece que sus necesidades defensivas están cubiertas por otros asentamientos. Por último los asentamientos jerárquicos, estarían fuera de la cuenca como se ha reafirmado recientemente (Cámara *et al* 2004).

Pérez *et al.* (1990, 86-95) plantean para la zona meridional y oriental de la depresión dos modelos de poblamiento, uno de ellos va definido por la expansión territorial de los asentamientos en dirección a los afloramientos cupríferos, donde operan las comunidades metalúrgicas. Los poblados aparecen alejados de las tierras más aptas para el cultivo y en un paisaje actual de dehesa. En la elección del lugar de asentamiento no parece primar la intervención agraria, sino una estrategia vinculada hacia los núcleos metalúrgicos de La Carolina y la zona norte de la depresión y plantea que este cambio en el modelo de poblamiento, definido por la aparición de asentamientos de nueva planta y por la ocupación de nuevas áreas, estaría en función de las nuevas tendencias provocadas por el desarrollo de la metalurgia. El otro modelo el énfasis en el control agropecuario.

Lizcano *et al.* (1992, 96-98) plantean que la ocupación de los grupos de la zona está en función de un carácter eminentemente minero afirmando que la vía que supone el río Guadalimar entre diversas áreas culturales, (Sudeste/Alta Andalucía), ha servido en numerosas ocasiones para explicar la existencia de poblados argarizados, caso de el Rincón de Olvera, en Navas de San Juan, como producto de la expansión hacia los focos mineros de Sierra Morena de comunidades argáricas desde el Sudeste. (Molina *et al*, 1978; Lull, 1983). Frente a estos asentamientos, se constatan otros con una clara formación autóctona, con una base económica eminentemente agrícola como es el caso de Cerro del Salto en Vilches, en los que la metalurgia se incorpora como un elemento más a la economía del poblado. (Nocete *et al.* 1986).

J.A.Cámara (Cámara,2001:215-216), Contreras y Cámara (Contreras *et al.*, 1993, 345-346) plantean para Peñalosa una marcada metalurgia que ha incidido directamente en una división del trabajo revelando como en las casas del poblado de Peñalosa se han podido rastrear las diversas fases del proceso metalúrgico, destacando la separación espacial de los procesos de molienda del mineral, reducción, fundición propiamente dicha y vertido en moldes, esto generalmente realizado en espacios descubiertos o cerca de éstos. Plantean como el auge del poder de estas élites en esta zona serrana, aunque no en la totalidad de la formación social en que se inscribían, se basó en parte en el control de la canalización del metal que aportaba beneficios relativos al resto de la población y que garantizaba las contrapartidas desde los centros políticos de la Depresión Linares-Bailén (Moreno *et al* 2003, en preparación), pero recalcan que el metal no es sin embargo la causa de la jerarquización dado que al servir sólo como justificación su apropiación por la élite no hubiera supuesto una extracción real al resto de la comunidad excepto en la medida en que su conversión en símbolo

permitiera a aquellos que lo controlan a acceder a productos verdaderamente deseables (rebaños, grano) o a fuerza de trabajo.

Aparte del proceso poblacional era imprescindible establecer para la zona del Rumblar la relación existente entre los yacimientos y la disponibilidad del mineral, de ahí que Contreras *et al* (2003) lleva a cabo una prospección minera cuyo fin no era exclusivamente el estudio de la distribución espacial de los recursos minero-metalúrgicos, sino que lo que se quería evaluar las evidencias sobre posibles zonas de extracción y transformación y relacionar todas ellas con la dispersión de los asentamientos de esta área documentada ya a partir de la prospección sistemática realizada en 1987 (Lizcano *et al.*, 1990). De esta forma nuestro conocimiento sobre la economía metalúrgica de las sociedades de la Prehistoria Reciente en el área no quedará circunscrito a las condiciones naturales de la producción que ahora se evaluaría empíricamente desde el presente y desde el pasado y se podrá evaluar tanto la transformación como el control y distribución de los bienes obtenidos. En este sentido los nuevos análisis sobre el patrón de asentamiento de la cuenca están empezando a incidir sobre a importancia del control directo de determinados recursos por parte de tipos específicos de yacimientos (Cámara *et al*, 2004; en prensa) pero no han sido capaces aún de integrar totalmente nuestros resultados, un avance de los cuales ya ha sido presentado (Jaramillo, 2004), se han beneficiado del mejor control cuantitativo, cualitativo y de ubicación de los recursos (Cámara *et al* en prensa) a partir de las prospecciones superficiales de georecursos (Contreras *et al* en prensa).

Ya entre 2001 y 2004 se ha realizado esta tesis doctoral que pretende aportar nuevas bases para el conocimiento de las componentes bióticas y abióticas en la zona, con el objeto de observar las limitaciones y ventajas que hubieran suministrado cada una de ellas a la disposición de los asentamientos y afianzar nuevos datos que faciliten una visión mas clara del por que de la ocupación de este territorio en diversos momentos de la prehistoria.

II. El valle del Rumblar una aproximación arqueoecológica.

4. EL VALLE DEL RUMBLAR Y SUS COMPONENTES CLIMÁTICAS E HÍDRICAS

4.1. Aspectos climáticos

Se plantea que se tiene en general para la zona un clima mediterráneo continental, donde serían necesarias grandes oscilaciones climáticas para que aceleraran los procesos naturales de transformación del medio natural (Nocete, 1989a: 83) Para mediados del siglo XIX, Madoz (1988) expone el clima de diversos pueblos vinculados a esta región de Sierra Morena entre los que encontramos a:

Santa Elena:

“clima poco sano, horizonte no muy despejado”.

Guarromán:

“...clima algo frío poco sano en verano” (Madoz, 1988: Tomo I:91).

La Carolina:

“...clima serrano, bastante frío en los altos y templado en las cañadas y honduras, sucediendo lo contrario en el verano, batiéndola libremente todos los vientos; que en un mes solo la domina por el oeste” (Madoz, 1988: Tomo I:62).

Andújar:

“...que presenta vientos de sur y oeste que son los que reinan con mas frecuencia, si bien en años secos suelen soplar los vientos del norte y de levante, su clima es caluroso y sereno en la mayor parte del año, mientras en los otoños y primaveras llueve regularmente, pero rara vez nieva, y cuando esto sucede, esta se deshace muy pronto” (Madoz, 1988: Tomo I:37).

Linares:

“...clima bastante templado, es propenso a la clorosis y calenturas intermitentes en las estaciones de estío y otoño” (Madoz, 1988: Tomo I:185).

Baños de la Encina:

“...se presenta muy bien ventilada y de temperamento sano” (Madoz, 1988: Tomo I:53).

Según Capel (2000) el clima que influye en el área de la cuenca es de tipo Continental Mediterráneo, donde se presenta un verdadero invierno térmico, pues algunos meses puede descender la temperatura a 6°C. Muestra rasgos térmicos de transición a los climas continentales de la submeseta Sur. El verano es caluroso, ascendiendo en el mes de Julio por encima de los 25°C. Debido a la continentalidad, la amplitud térmica es uniformemente alta, las precipitaciones oscilan entre 350 y 600 mm. y el verano es seco, aunque en agosto las tormentas muestran cierta eficacia pluviométrica, además enmarcan a la zonas de Sierra Morena dentro de la Iberia húmeda y la cuenca del Guadalquivir dentro de la subhúmeda (Capel, sf: 138-151). Martone ubica la región de Sierra Morena y cordilleras Subbéticas como zonas subhúmedas y semiárida la cuenca del

Guadalquivir, clasificación que no toma en cuenta áreas de transición (Capel *et al.*, 2000: 153).

Regionalmente se ha establecido un bioclima mesomediterráneo con temperaturas medias anuales entre 13 y 17°C, con medias mínimas del mes de más frío entre -1 y 5°C; con media de las máximas del mes más frío entre 8 y 15°C, con riesgos de heladas de noviembre a abril. Las precipitaciones en el piso mesomediterráneo están asociadas a un ombroclima esencialmente seco, con precipitaciones anuales entre 350 y 600 mm. (Capel, 2000: 93; Alcaraz *et al.*, 1987: 36-45)

La zona de Sierra Morena a la que hacemos referencia se circunscribe a una región que presenta un bioclima mesomediterráneo, pero con áreas adyacentes que tienen asociados bioclimas supramediterráneos y oromediterráneos, mientras que algunos autores como Rivas para la zona han definido tres pisos bioclimáticos entre los que observamos el piso mesomediterráneo localizado en amplias zonas de Sierra Morena, el piso supramediterráneo en las cumbres más altas de esta misma sierra, mientras el piso termomediterráneo se encuentra en una estrecha banda junto al Río Guadalquivir, a la altura de Andújar (Rivas, 1988).

4.2. El bioclima en la Cuenca del Rumblar

Trata de establecer la relación existente entre los seres vivos y el clima. Su finalidad es que todos sus índices, datos y unidades de medición estén relacionados y delimitados por las especies y la biocenosis. Entre éstas, las plantas, por su estatismo, son muy adecuadas para la delimitación de los factores climáticos, de entre los cuales la precipitación y la temperatura son directamente responsables de las relaciones entre los índices y el medioambiente (Rivas *et al.*, 1987: 36-45).

Se reconoce como piso bioclimático cada espacio termoclimático que se sucede en una serie climática alti o latitudinal, y son evaluados y delimitados mediante el cálculo de algunos índices.

Uno de los índices de mayor relevancia es el de termicidad (**It**), que hace referencia al valor o guarismo resultante de la suma en décimas de grado centígrado de **T** (temperatura media anual), **m** (temperatura media de las mínimas del mes más frío) y **M** (temperatura media de las máximas del mes más frío) Se expresa como **It = (T+ m + M)x10**. Este índice establece que el valor de las mínimas del mes más frío (**m**) y su corrección en tanto a su duración a lo largo del día con la media de las máximas también del mes más frío del año (**M**), operando como factor limitante en la ley del Mínimo (Rivas *et al.*, 1987: 36-45).

Para España, localizada en la región Mediterránea, se han delimitado seis pisos bioclimáticos reconocidos como infra, termo, meso, supra, oro y criomediterráneo, cada uno de ellos subdivisibles en horizontes con comunidades

y especies específicas (Rivas *et al.*, 1987: 37) como veremos en el apartado de vegetación.

Los pisos bioclimáticos que afectan directamente las áreas próximas y distales del yacimiento según estas aproximaciones (Rivas *et al.*, 1987: 36-45) pueden observarse en la Tabla 5.

Con base en las observaciones de los pisos bioclimáticos, podemos reconocer una serie de horizontes o subpisos que ponen de manifiesto cambios en la distribución de las series de vegetación, facies o comunidades. Ellos coinciden con el límite de distribución de muchas especies naturales o cultivadas, siendo **It** el dato numérico más significativo para establecer los límites bioclimáticos de los horizontes o subpisos (Rivas *et al.*, 1987: 20) (Tabla 6):

La región que circunscribe la cuenca presenta inviernos que se consideran de tipo fresco, con un ombroclima subhúmedo (Precipitaciones entre 600 a 1000 mm), con un ritmo de precipitaciones vinculada al invierno, con un número de días lluviosos que oscilan entre 75 y 125 días del año, con un promedio de 14 días de tormentas al año (entiéndase por tormenta un comportamiento meteórico espectacular de aguaceros, vientos racheados y gran cantidad de relámpagos); se presenta la zona con un régimen nival promedio de 1 a 5 días al año y de 25 días de heladas (Capel, 2000: 44-134) (Fig. 8)

Región Mediterránea	Temperatura media anual T (°C)	Temperatura media de las mínimas del mes más frío m	Temperatura media de las máximas del mes más frío M	Índice de Termicidad It
Criomediterránea	< 4°	< - 7°	< 0°	< - 30
Oromediterránea	4° a 8°	- 7° a - 4°	0° a 2°	- 30 a 60
Supramediterránea	8° a 13°	- 4°	2° a 9°	60 a 210
Mesomediterránea*	13° a 17°	- 1° a 4°	9° a 14°	210 a 350
Termomediterráneo	17° a 19°	4° a 10°	9° a 14°	210 a 350

Tabla 5: Aproximación bioclimática de los pisos térmicos que afectarían directa e indirectamente las áreas regionales y locales del yacimiento de Peñalosa (* afecta directamente el yacimiento)

Región Mediterránea	Índice de Termicidad It	Subpisos bioclimáticos	Intervalo de Índice It definido
Criomediterránea	< - 30	Criomediterráneo Inferior	-70 a 30
Oromediterránea	- 30 a 60	Oromediterráneo superior Oromediterráneo Inferior	- 29 a 0 1 a 60
Supramediterránea	60 a 210	Supramediterráneo superior Supramediterráneo Medio Supramediterráneo Inferior	61 a 110 111 a 160 161 a 210
Mesomediterránea*	210 a 350	Mesomediterráneo superior Mesomediterráneo medio Mesomediterráneo inferior	211 a 260 261 a 300 301 a 350
Termomediterránea	351 a 470	Termomediterráneo superior Termomediterráneo inferior	351- 410 411 - 470

Tabla 6: Subpisos bioclimáticos que se hayan en las áreas regionales y locales del yacimiento de Peñalosa (* afecta directamente el yacimiento a la zona de la presa)

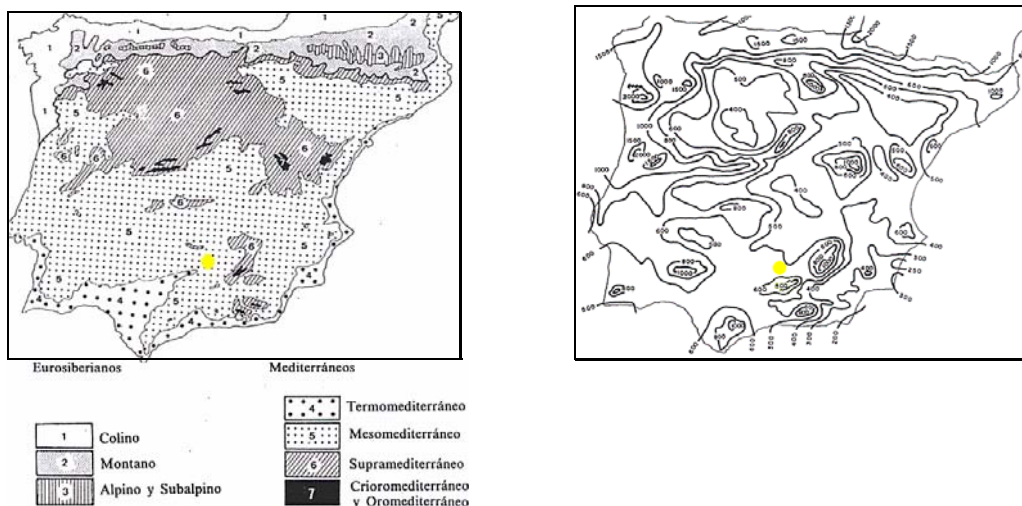
Dentro del área de influencia regional del yacimiento podemos ubicar algunos sectores de Sierra Morena que se deben considerar como núcleos húmedos, presentando precipitaciones superiores a 800 mm, en particular Corteaga y Jabugo (Capel, 2000: 95)

4.3. Otras clasificaciones climáticas del Rumblar

R. Elena realiza una clasificación biogeoclimática de la España peninsular y de las Islas Baleares, estableciendo un novedoso esquema de clasificación biogeoclimática territorial al que se ha concedido el acrónimo de **cláteres**, y tiene una base ecológica multifactorial relacionada con el inventario, evaluación, muestreo e investigación de recursos forestales, no solo evaluando factores bióticos y vegetacionales, sino también elementos abióticos como clima, suelo y litología. El objeto de esta clasificación era establecer una diversidad ecológica territorial con el fin de mejorar la gestión agraria, pero la idea consistía en la construcción de un modelo territorial de base ecológica multifactorial de los recursos naturales renovables en general y los recursos agrarios en particular (Elena, 1997: 9-13)

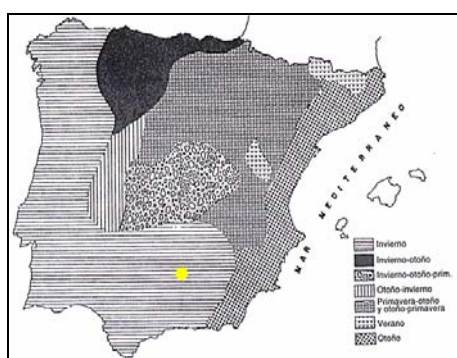
Según las observaciones de los *cláteres* regionales, el clima de la región del área del embalse de la cuenca hidrográfica del Rumblar se halla afectado por once clases territoriales de la ecorregión séptima (Hoja 304), siendo los que inciden más directamente y con mayor relevancia los que aparecen en la Tabla 7 y en la Figura 9 (Elena, 1997: 400-424)

Además ha de considerarse la ecorregión Bética como una de aquellas con menor amplitud biogeoclimática (Elena, 1997: 434)

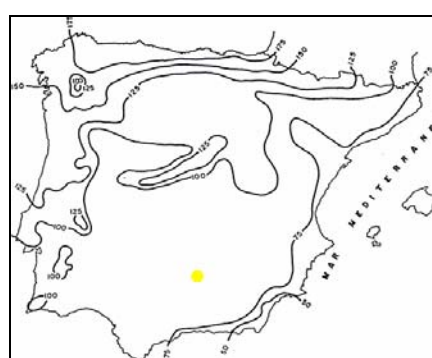


A. Pisos Bioclimáticos

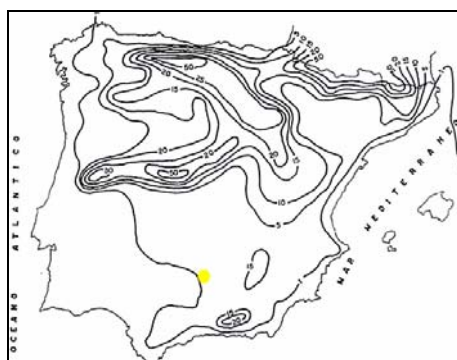
B. Mapa de Isoyetas de Precipitación medias (mm)(1961-1990)



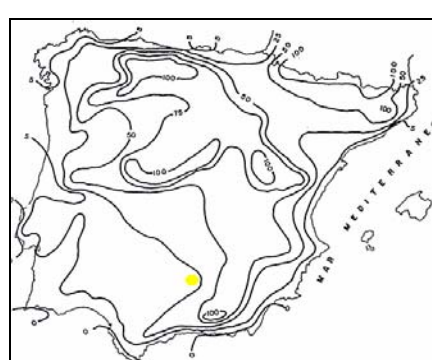
C. Ritmo estacional de precipitaciones



D. Días de precipitación al año (mm)



E. Días de Nieve al año



F. Días de Heladas al año.

Fig. 8: Gráficos de algunos parámetros climáticos que afectan directamente al área de estudio. Grafica A (Rivas, 1998; Modificado), gráficos B a F (Capel, sf; Modificado)

Otro intento de clasificación climática es el realizado por de la Rosa y Moreira (1987) en su trabajo sobre la evaluación ecológica de los recursos de Andalucía, donde exponen gráficamente algunos condicionamientos climáticos de la zona y en particular de dos estaciones metereológicas localizadas en Sierra Morena, en las cuales se refleja una estabilidad climática por lo menos en lo que corresponde a las zonas Occidental y Oriental de ésta (Fig. 10).

Fig. 9: Clasificación biogeoclimática territorial de España Peninsular y Baleares, Ecorregión séptima – Hoja 304, . Tomado de Elena (1997). En amarillo contorno de la Cuenca del Rumblar.

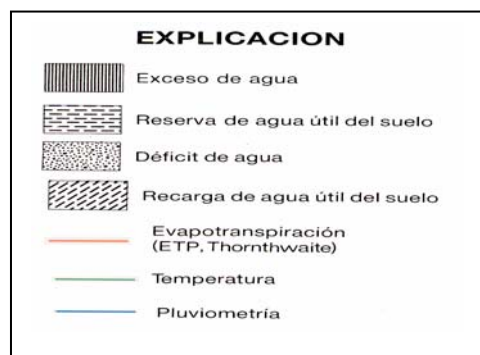
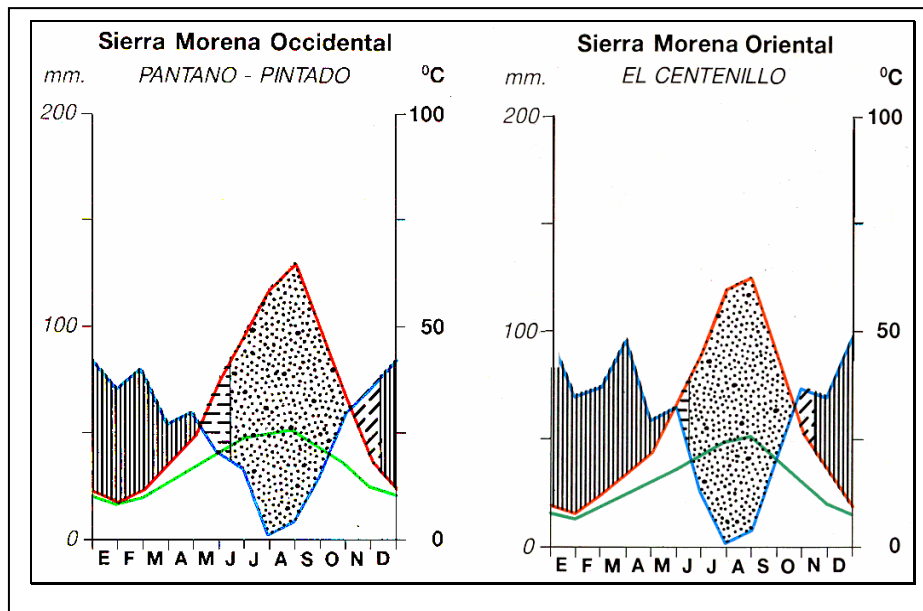
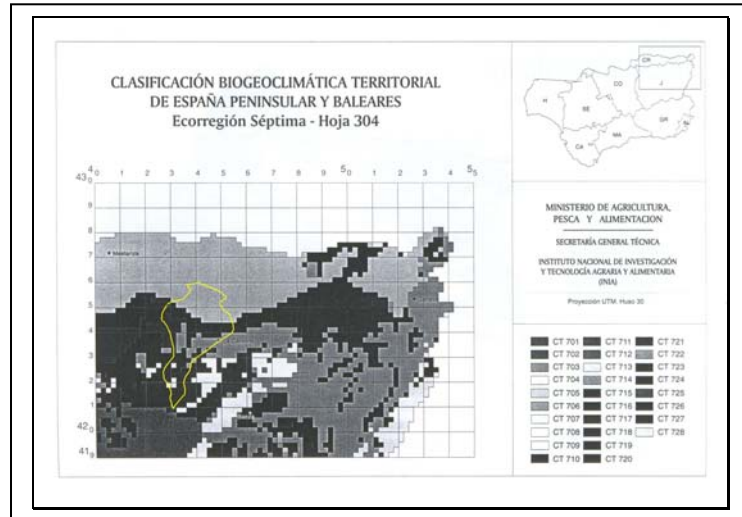
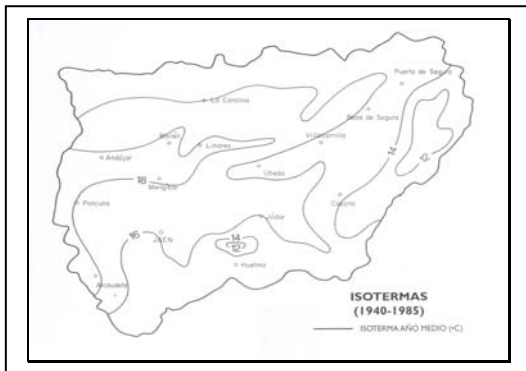


Fig. 10: Registros Climáticos de dos estaciones climatológicas localizadas en los costados Oriental y Occidental de Sierra Morena. Una de ellas, El Centenillo, se integra en nuestra área de estudio, estando ubicado al Norte del pantano del Rumblar en el interior de Sierra Morena (De la Rosa, 1987; Modificado)

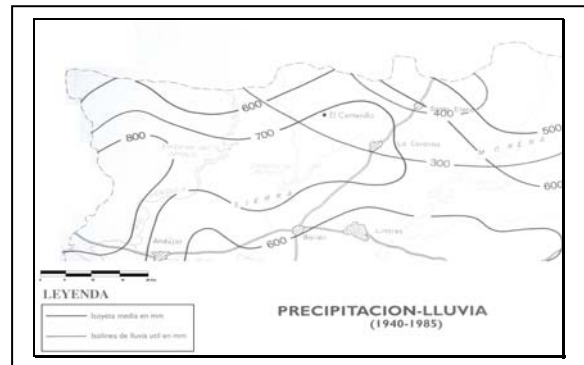
Clase territorial	Altura Media (m)	Temperatura media anual (°C)	Temperatura media estival (°C)	Temperatura media mes más frío (°C)	Precipitación media anual (mm)	Precipitación media estival (mm)	Precipitación media del mes de Marzo (mm)	Evado-transpiración potencial Thornthwaite anual (mm)	Días de heladas anuales	Días de nevadas anuales	Días de niebla anuales
710*	291	18,4	28,3	8,9	614,8	4,4	92,3	998,0	16	0	15
711	313	19,9	29,1	9,0	515,0	3,8	72,25	997,8	15	0	19
712	385	17,0	25,8	9,3	738,5	7,4	108,3	913,2	15	0	13
713*	507	16,9	25,9	8,9	567,9	6,3	77,7	907,8	15	0	11
715	416	16,7	26,1	9,1	650,2	3,9	103,5	935,8	19	0	23
716	429	16,8	25,7	8,8	832,7	5,5	125,4	898,0	21	0	24
719	655	15,0	26,6	6,9	684,4	5,1	106,6	872,7	30	0	15
720	632	15,1	25,4	6,8	793,3	6,6	112,1	860,9	29	2	18
722*	817	13,6	24,7	5,5	567,1	8,3	78,1	820,7	45	3	19
724*	659	15,9	24,7	8,1	701,5	7,0	95,4	886,7	25	3	16
725*	868	15,2	24,4	7,3	753,2	7,3	98,8	868,9	32	4	19

Tabla 7: Clima de los diversas clases territoriales observadas en la zona de la Cuenca del Rumblar, según la clasificación biogeográfica por cláteres realizada por Elena. Las clases en cursiva y con * son las que influyen mas y presentan mayor distribución en la cuenca.

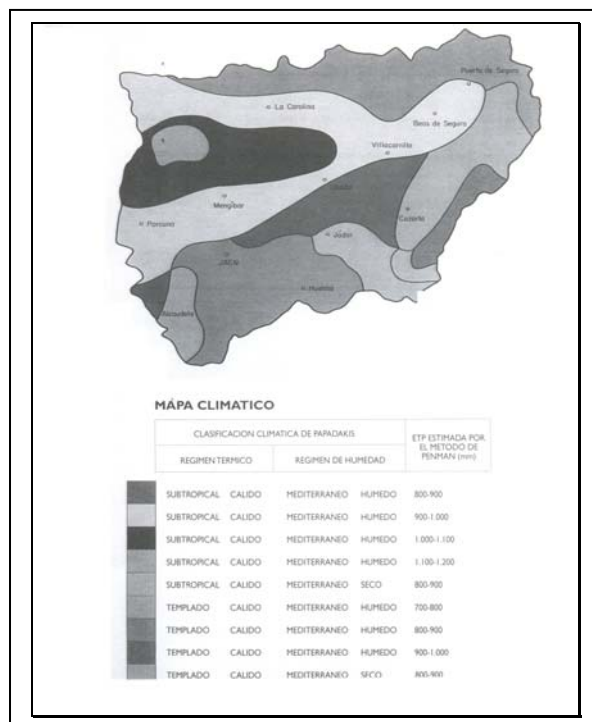
Otra fuente importante para la evaluación climática de nuestra zona son los datos aportados por la Diputación de Jaén, que ha financiado el estudio de los recursos naturales de la provincia (1997). Destaca en este trabajo un mapa regional de Jaén con Isotermas media de la provincia de carácter anual, así como una clasificación climática de la zona a partir de la realizada por Papadakis, basada en el régimen térmico y de humedad y que muestra cómo la zona de la Cuenca del Rumbalar forma parte de un régimen térmico Subtropical cálido, con un régimen de humedad mediterráneo húmedo y una temperatura media anual entre 14°C y 18°C y una precipitación media entre 500 y 700 mm. y una cantidad de lluvia útil entre 200 y 400 mm. (Fig. 11).



A. Mapa de Isotermas.



B. Relación Precipitación-Lluvia.



C Mapa Climático.

Fig. 11: Mapas de isotermas. Relación precipitación y clima de la provincia de Jaén (Modificado a partir del Mapa de recursos naturales de la Provincia de Jaén)

4.4. Las condiciones hidrológicas del Rumblar

La hidrología es un tema complejo que debe tomar en cuenta las relaciones entre la circulación del agua superficial, la infiltración, las concentraciones periódicas de caudales fluviales, las amplitudes y la periodicidad de las inundaciones. Es evidente cómo la hidrología y los subsistemas fluviales tienden a ser particularmente sensibles a los efectos medioambientales (Butzer, 1989: 28)

Madoz (1888), en el siglo XIX, narra y describe no solo aspectos geográficos de los ríos que recorren la zona, sino que también, de manera indirecta, nos proporciona referencias sobre la potencialidad del caudal hacia finales del siglo XIX de estos ríos. Expresa en diversos apartados, correspondientes a las descripciones de los municipios, como solo algunos ríos tienen un caudal permanente y entre ellos no se encuentra el Rumblar. De esta forma, la presencia de numerosas fuentes en la región se convierte en un piso clave para la supervivencia y el sostenimiento de regadíos y plantíos. Esto aparece claramente reflejado en la siguiente descripción:

Santa Elena:

“...los arroyos del Rey y el de la Magana que proceden de las vertientes del norte y se unen al sur con el que desciende de Aldea-Quemada y toma el nombre de río Guarrizas y Panzacola yéndose á juntar con el de Guadalén que divide el termino de Vilchez”. (Madoz, 1988: Tomo I: 76)

Guarroman:

“...es bañada por el río Guadiel cuyo origen tiene junto á las minas de Linares y va a desaguar en el Guadalquivir antes de llegar á Menjivar y un arroyo, que pasa por la parte este de la población y el que con sus filtraciones surte de agua a los vecinos”. (Madoz, 1988: Tomo I: 90)

Carboneros:

“... es el río Guarrizas o Panzacola forma el limite del termino por este y el sur y contigüo á la población se unen dos arroyos que bajan de las vertientes de la Carolina con cuyas aguas y un escelente abrevadero, se surte el vecindario y loa ganados”. (Madoz, 1988: Tomo I: 62)

La Carolina:

“...entran las corrientes, mas ó menos caudalosas, pero casi todas de invierno, que lo bañan por lo regular de norte a sur, merecen mencionarse los r. Guadalen que se incorpora con el Guarrizas poco antes de desaguar ambos en el Guadalimar...”

“...el Magaña que pasa por Despeñaperros y se une al Guarrizas, mas abajo de Sta. Elena en el sitio llamado las Juntas, y el de la Campana, formados todos con las aguas que se desprenden de Sierra-Morena”.

“...el Añador o Dañador desagüa también en el Guadalen frente a Sta. Elena, y esto cría escelente pescado, barbos carchuelos bogas, anguilas y muy grandes galápagos”. (Madoz, 1988: Tomo I: 63-64)

Andújar:

“...escasean mucho las aguas, especialmente en el estio y las minerales conocidas, son: la Fuente Agría del Marmolejo, en que domina el gas ácido carbónico según los análisis que se han practicado: la Fuente Agría de la Nava de la Higuera que no está analizada, pero que á la vista y al paladar es idéntica á la del Marmolejo y otras que parecen ferruginosas la Fuente de la Encina, en que recientemente se ha construido un baño es fría sulfurosa, aunque de escaso caudal produce buenos efectos en algunas úlceras y enfermedades herpéticas”. (Madoz, 1988: Tomo I: 37-38)

Bailén:

“...los ríos que llevan su corriente por este termino son el Guadiel que divide esta jurisdicción de las de Linares y Jabalquinto, y el Rumblar que corre de norte a sur y solo llevará agua en el invierno, y en las balsas que dejan cuando pierden su curso, se abrevan los ganados: hay además un arroyo llamado del matadero, al que uniéndose algunas fuentes lleva agua todo el año atraviesa la mitad del termino y saliendo de esta va en dirección al sur desemboca en el río Guadiel. (Madoz, 1988: Tomo I: 50)

Linares:

“...en la parte de la sierra, al norte y distante de 1 legua se hallan manantiales llamados Fuente de la Teja y Arrayanes, cuyas aguas al parecen ferruginosa tomadas en bebida, dan un buen resultado en los convalecientes de calenturas intermitentes, ya en Baños de la Encina la población se halla regada con las aguas de rio Pinto, rio Grande y Rumblar, que unidos y con el nombre del último, desembocan en el Guadalquivir”. (Madoz, 1988: Tomo I: 185 y 186)

En el caso particular del río Rumblar, Madoz (1988) describe:

Baños de la Encina:

“...corre de Norte a Oeste y solo lleva agua en el invierno, formándose balsas cuando pierde caudal y en ellas abrevan los ganados; hay además un arroyo que se llama El Matadero, al que se unen algunas fuentes y que lleva agua todo el año y que atraviesa la mitad del término, saliendo de éste en dirección Sur hasta desembocar en el río Guadiel. Las labores de campo se realizan con ganado mular y vacuno” (Madoz, 1988, T1: 53)

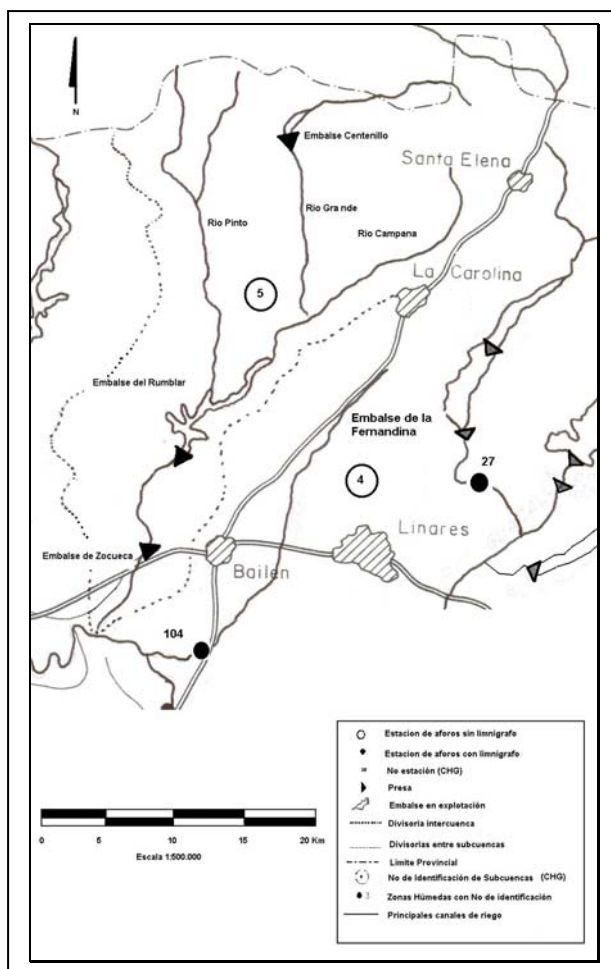
Nocete (1989a: 82) plantea que se desconoce el nivel general del acuífero de las campiñas, salvo en la similitud de la ribera del río Guadalquivir en el tercer milenio a.c. y en la actualidad, no obstante el clima no parece ser más húmedo que en la actualidad, quizás todo lo contrario. Así de una forma u otra el abastecimiento de agua no parece afectar demasiado a los asentamientos, ya que en las campiña las aguas de los ríos afluentes del Guadalquivir son saladas y solo los manantiales de gran tamaño han podido sustentar el consumo del agua, manantiales que se hallan representados en todos los asentamientos del tercer y segundo milenio a.c. a una distancia inferior a los 500 metros (Nocete, 1989a: 82). Este tipo de afirmaciones debe ser respaldado por estudios paleoecológicos vegetacionales de la región y no por meras prospecciones superficiales, ya que parece ser que la región no fue tan húmeda como aparenta ser actualmente, como parece indicar la crónica de Madoz.

Es de recordar que el potencial hidrológico del Rumblar es resultado del actual embalse que allí se ha construido en el siglo pasado, que ha generado

pequeñas alteraciones hidrológicas. Este tipo de retenciones artificiales de agua genera fuertes alteraciones locales de carácter microclimático, siendo así que posiblemente el caso del Rumblar y su elevada potencialidad hídrica no sea en realidad muy superior a lo que se ha previsto por lo menos históricamente hablando.

La cuenca hidrográfica del Rumblar tiene alrededor de 710 km². Tiene una forma aproximadamente cónica alargada y con un estrechamiento muy intenso, marcado y homogéneo, observado hacia la parte media de la cuenca entre La Carolina y Bailén, hasta angostarse muy considerablemente y terminar en su desembocadura en el Guadalquivir. A esta cuenca se asocian tres embalses: Centenillo, Rumblar y Zocueca. En el estudio de la Diputación de Jaén acerca de los recursos hídricos ha sido identificada como la subcuenca hidrográfica número seis de la provincia, limitada al este por la cuenca del Jándula y al este por la cuenca del Guadalén (Fig. 12).

Fig. 12: Hidrología superficial cuenca hidrográfica del Rumblar, imagen tomada y procesada de Diputación Provincial de Jaén.



El eje de alargamiento de la cuenca es inicialmente de dirección Noreste-Suroeste entre la parte mas Norte de la cuenca y el municipio de Baños de la Encina, donde vira marcadamente tomando una dirección Norte Sur hasta Bailén, intervalo donde se estrecha considerablemente en su amplitud. Finalmente, a la altura de Bailén gira nuevamente tomando dirección Noreste-Suroeste hasta

cerrar su abertura en la parte final de su curso en su desembocadura en el Guadalquivir. El desnivel de altitud asociado entre su nacimiento y la desembocadura de su curso es de 1040 metros (Fig. 13 y Tabla 23).

Para poder visualizar el potencial hídrico de la cuenca del río Rumblar es necesario mirar las características de la cuenca hidrográfica que lo surte permitiéndole en la actualidad un caudal permanente todo el año. El río Rumblar se origina a partir de la unión de tres grandes cuencas hidrográficas que son la de los ríos Pinto, Grande Guadalevín y el Renegadero, que nacen en Sierra Morena; pero en su descenso captura hacia la parte final de su cauce pequeños sistemas fluviales de importancia como son los de los Arroyos Andújar, Fresnedas y Cañalengua.

El río Pinto baja por el costado occidental de la cuenca, por la parte central desciende el río Grande, mientras que por su costado oriental baja el río Renegadero. El Pinto y el Guadalevín se unen en la parte media de la cuenca aproximadamente, mientras el río Renegadero desemboca en el río Grande; el río Grande y el Pinto se unen generando el denominado río Rumblar que desde aquí toma este nombre hasta su desembocadura hacia el Sur en el río Guadalquivir; las pequeñas cuencas de los arroyos que son importantes al interior del sistema solo se ven asociadas hacia la parte suroccidental de la vertiente en el trayecto final del Rumblar.

Estos ríos que aportan el mayor cauce al Rumblar vienen desde la Sierra en dirección norte-sur hasta la zona donde actualmente se forma el Rumblar; en este lugar donde ambas cuencas desembocan, ésta vira en dirección noreste-suroeste y es en este punto donde particularmente se estrechan considerablemente los sistemas de drenaje, de allí que en este lugar se haya construido actualmente el embalse, asociado además a una variación morfológica importante; posteriormente la cuenca se amplía en extensión para cambiar nuevamente el rumbo en el lugar donde desemboca el arroyo Andújar y donde nuevamente toma rumbo norte-sur; pero a la altura del arroyo el Saltillo vira nuevamente su cauce en dirección Suroeste para desembocar en el río Guadalquivir.

Hablando particularmente de los drenajes observados es muy común observar los drenajes de primer, segundo y tercer orden sin aguas permanentes, y solo son eficientes en época de lluvias

El río Pinto, que desciende por el costado occidental de la cuenca, proviene con dirección Norte-Sur desde Sierra Morena y nace a una altitud de 1089 metros. En su trayecto captura entre algunos riachuelos los de Tembladeros y Esparragones, así como una serie de arroyos no permanentes como son, de norte a sur, los de Madroñal, Pasada, Barranquillo, Cabalina, Tordenavas, Vallejones, Mendoza, Arrevolares, La Casa, Monasterios y otros; hasta desembocar en el Rumblar a una altitud de 342 metros.

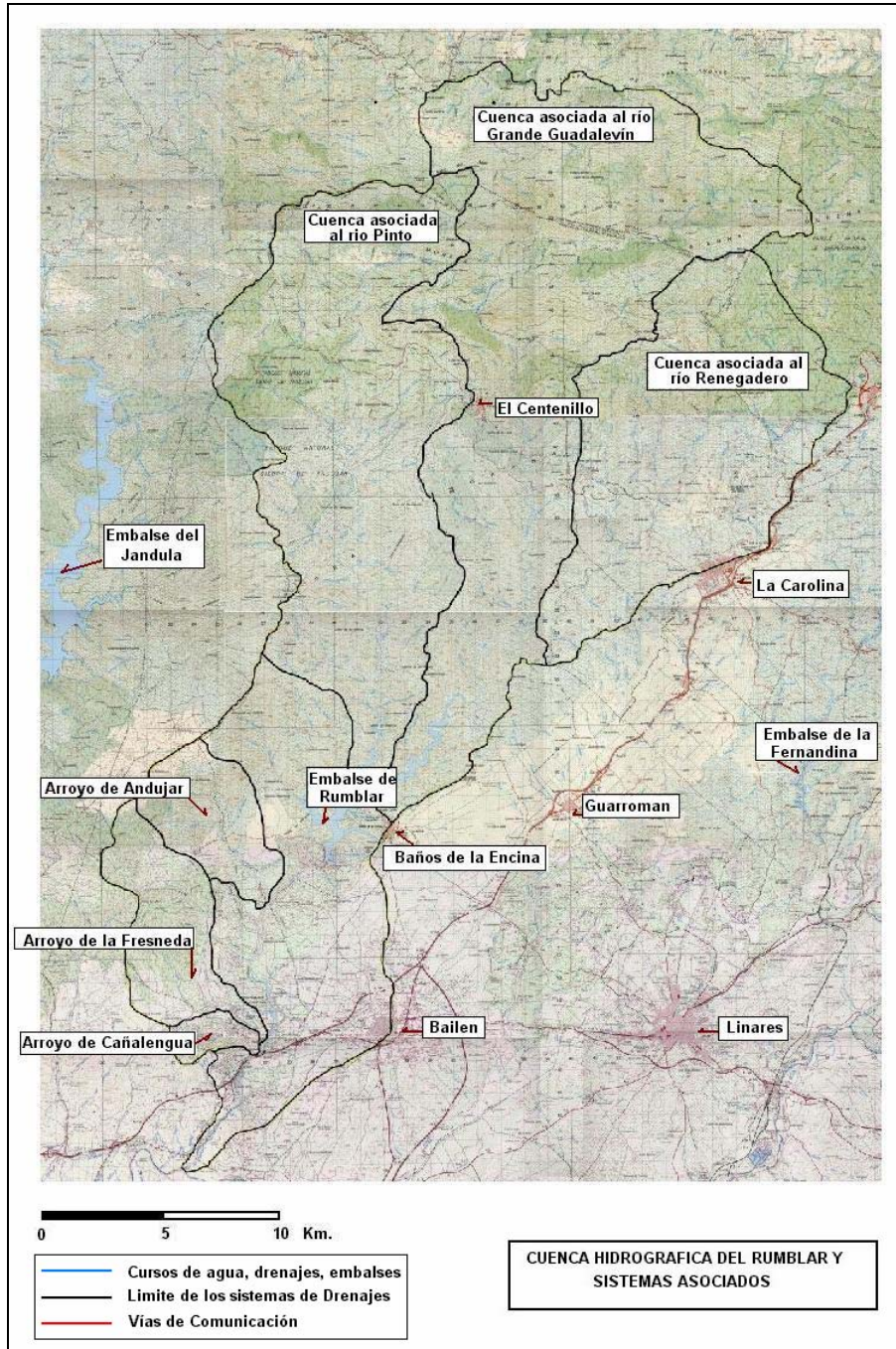


Fig. 13: Forma aproximada de la cuenca del río Rumblar, originada a partir de los cauces del río Pinto, Grande Guadalevín y Renegadero (Cartografía Militar de España, Modificado)

Así mismo el río Grande Guadalevín desciende por la parte central de la cuenca, también descendiendo en dirección norte-sur y casi paralelo estructuralmente a la vertiente del río Pinto. El río Guadalevín nace a 1255 metros de altura en Sierra Morena a partir del arroyo Grande y en su descenso captura algunos arroyos como los de Navalcón, Ballesteros, Ruiciruelo, Paneras, Molinos, Casarejo, Camarenes, Barranco del Manco, Valderrús, Frescalejo, y otros; hasta desembocar en el Rumblar a una altitud de 342 metros.

Un tercer cauce de importancia en la irrigación de la cuenca es el generado por los aportes del río Renegadero que desemboca en el río Grande Guadalevín, desciende por el costado oriental de la cuenca, con dirección noreste-suroeste. Nace a una altitud de 1222 metros y en su trayecto captura entre algunos arroyos no permanentes como lo son de norte a sur los de Piedras, Navalquejigo, El Rey, Los Quiñónez, y así mismo captura algunos cauces como el del río la Campana y Arroyos como el del Mendigo, Tramposos, el Boticario la Campana, Barranco y Madroñal entre otros hasta desembocar en el río Grande Guadalevín a una altitud de 370 metros.

El río Rumblar se origina a una altitud de 342 metros, gracias a la confluencia de los ríos anteriormente mencionados. En su tramo captura algunos cursos como los de los Arroyos de La Celada, La Alcubilla, La Plata, Murquigüelo, Yegüeros, Jamilena, Andújar, Bustillos, Hornillo, Fresneda, Pilas, Saltillo y otros, hasta su desembocadura en el Guadalquivir a una altitud de 215 metros.

4.5. El acuífero del Rumblar

Según un estudio realizado por la Diputación de Jaén y el Instituto GeoMinero de España, con el fin de evaluar la potencialidad hídrica de la provincia, se ha establecido para la zona del Rumblar una potencialidad muy elevada del subsuelo. En él se demarca y describe el acuífero que influye directamente en la zona, ubicándolo en la margen derecha del río Guadalquivir, ocupando una superficie de 40 Km² entre el río Rumblar y el Arroyo Escobar. Se afirma que el acuífero está constituido fundamentalmente por materiales detríticos pliocuaternarios, aunque también se incluyen materiales detríticos miocenos e incluso triásicos, difíciles de diferenciar. El conjunto detrítico Mioceno-Pliocuatnario está formado por conglomerados, gravas, arenas y areniscas, alternando con limos y margas. Su espesor es variable, desde 30-50 m hasta más de 150 m. Los espesores del Trías, formado por arcillas, areniscas y conglomerados, varían entre 40 metros a más de 80, por lo que presentan un cierto interés, aunque menor que el conjunto mioplioceno. Se trata de un acuífero multicapa con un espesor total que puede superar los 200 metros en algunos sectores (Diputación Jaén, 1997:31).

El substrato impermeable y el límite occidental del acuífero están constituidos por materiales paleozoicos y graníticos, el contacto lateral con estos materiales se realiza mediante una importante fractura. Los límites meridional y oriental son «abiertos» al estar en continuidad con las formaciones detríticas triásicas. El nivel piezométrico se encuentra entre 0 y 50 metros de profundidad, existiendo algunos sondeos surgentes. En los sectores septentrionales está próximo a la cota 360, descendiendo hacia el sur, hasta cotas próximas a 260 msnm. La dirección principal de los flujos es N-S, siendo E-O en las inmediaciones de los arroyos de Escobar, Las Piedras y La Fresneda, por constituir áreas de drenaje (Diputación Jaén, 1997: 31) (Fig. 14).

Los caudales específicos varían entre 0,3 y 7 l/s/m, con una media inferior a 2 l/s/m. La transmisividad en el sector suroccidental es de 1,3 a 3×10^{-3} m²/s y el coeficiente de almacenamiento de $2,75 \times 10^{-3}$ (Diputación Jaén, 1997: 31)

La alimentación procede fundamentalmente de la infiltración directa del agua de lluvia y sus salidas se realizan por extracción mediante bombeo (1,8 hm³/año) y por el drenaje de los cursos de agua que la atraviesan (0,5-1 hm³/año) Los recursos se estiman en 3 hm³ /año (Diputación Jaén, 1997: 31).

Según este estudio, las aguas del acuífero del Rumblar se presentan ligeramente mineralizadas y bicarbonatada (cálcico, magnésico) y con mediana dureza. Esto se debe posiblemente a las mineralizaciones de la zona y a la naturaleza calcárea de algunos cementos en las rocas sedimentarias que hace de reservorio del acuífero (Fig.15).

En otros estudios hidroquímicos, como el realizado por De la Rosa (1987), se muestra como las aguas del acuífero del Rumblar tienen una explotación muy baja, presentando una notable salinidad entre 500 y 2000 μ mhos, con facies carbonatadas, y se halla sobre un basamento de sedimentos detríticos, con un isopieza de 340 a 345 y cuyas aguas actualmente se emplean para regadíos en estudio (Fig. 16).

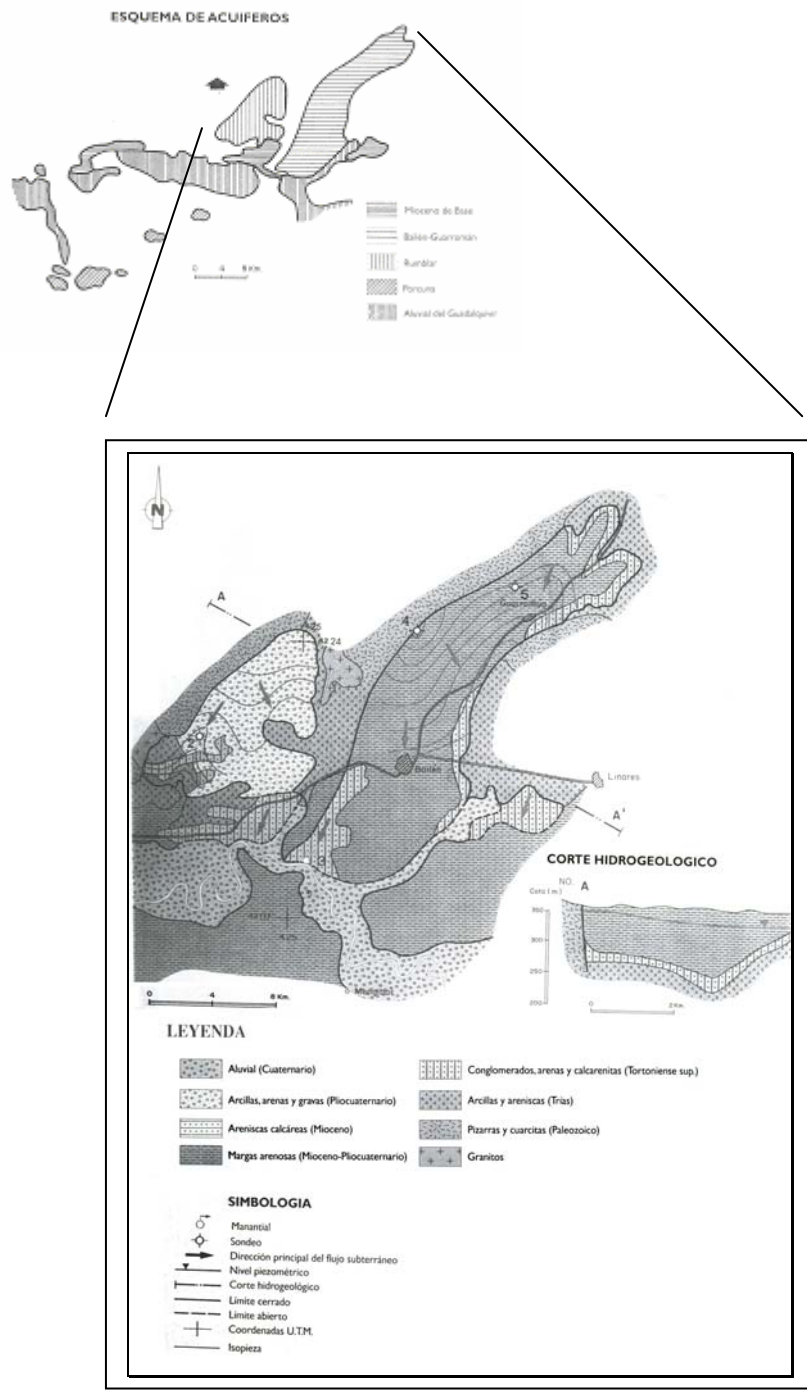


Fig. 14: Acuíferos del Mioceno Transgresivo, Porcuna y Rumblar, tomado de recursos naturales de Jaén, Modificado

Fig. 15: Clasificación Hidroquímica del acuífero del Rumblar, tomado de recursos naturales de Jaén, Modificado.

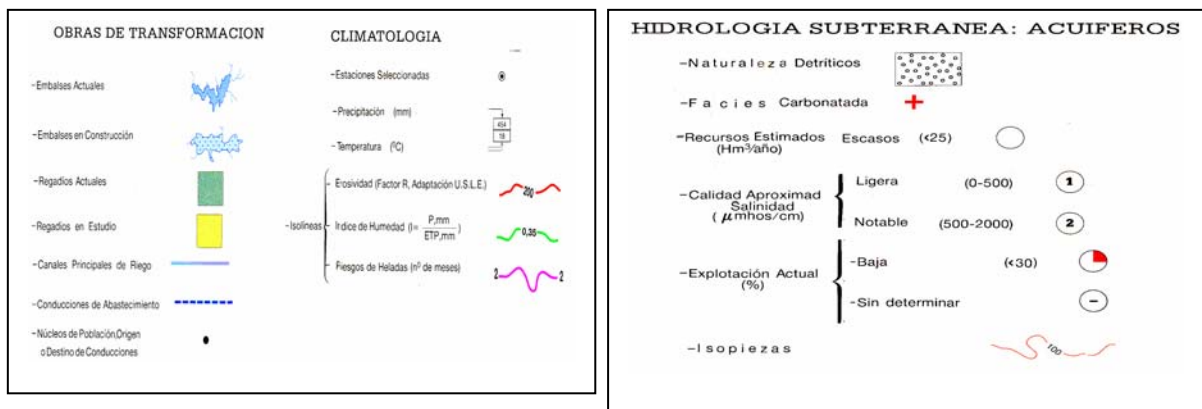
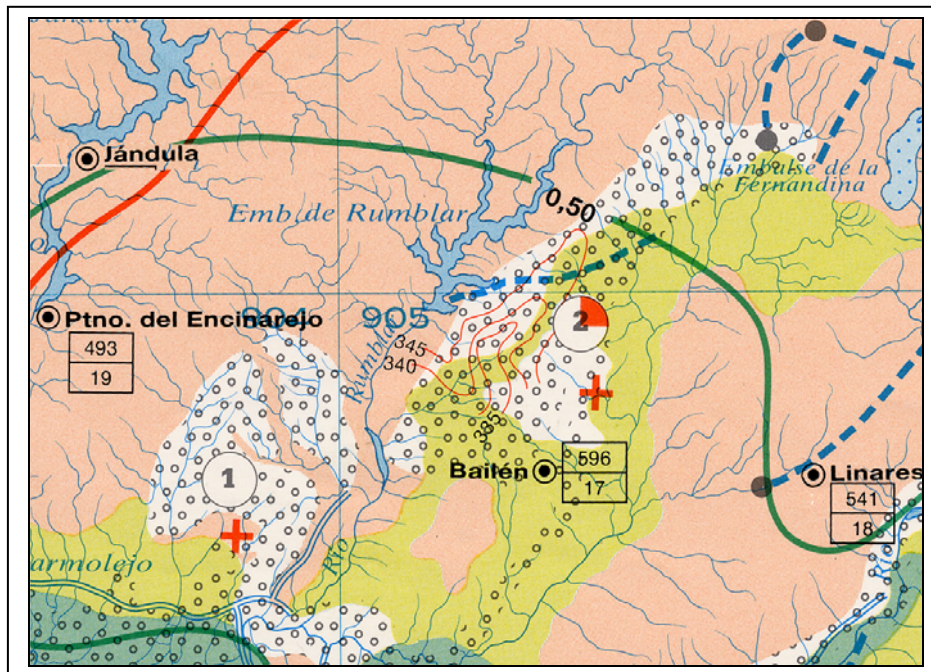
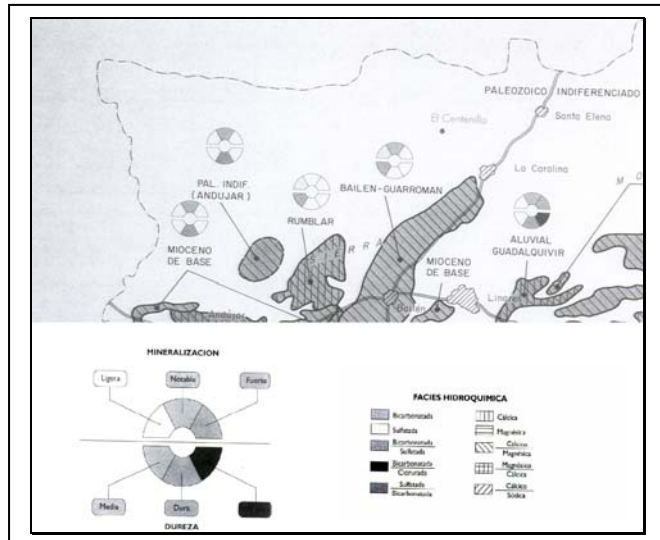


Fig. 16: Recursos naturales presentes al Norte de la provincia de Jaén, y zona actual de estudio (De la Rosa, 1987; Modificado).

5. UNA APROXIMACIÓN AL PAISAJE VEGETACIONAL DEL RUMBLAR DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA NUESTROS DÍAS

5.1. Caracterización regional de la vegetación

Para estudiar la vegetación es necesario entrar al conocimiento de la asociación o comunidad vegetal, que posee unas peculiares cualidades florísticas (especies propias o combinación característica de plantas estadísticamente fieles utilizables como diferenciables), ecológicas, biogeográficas, dinámicas e históricas. Se llega al reconocimiento de ellas a través del estudio comparado de los individuos de asociación o inventarios, que son la única realidad tangible en el sistema. En ellos se concreta la composición florística así como los demás caracteres ecológicos y geográficos de una comunidad vegetal homogénea particular (Rivas *et al.*, 1987: 20).

El carácter esencial de las asociaciones reside en las especies vegetales que las conforman. Todas ellas son portadoras de información genética, ecológica y biogeográfica precisa. Las asociaciones pueden poseer características propias, lo que sucede con alguna frecuencia en ciertas áreas o biótotos muy ricos en flora endémica. Ellas se ubican en ámbitos ecológicos precisos, definiendo así medios estacionales o biótotos homogéneos. Así mismo están circunscritas a una jurisdicción geográfica particular, de ahí que una asociación no se pueda considerar autónoma en tanto no se conozcan con cierta precisión sus límites geográficos (Rivas *et al.*, 1987: 21).

Además de una información fitosociológica podemos obtener una información biogeográfica que establece la distribución que, en nuestro caso particular de la vegetación, es un espacio físico particular, siendo los criterios utilizados para este fin, los de reconocimiento y delimitación de estas áreas a través del reconocimiento cartográfico de taxones (Rivas *et al.*, 1987: 25).

La región presenta grandes retazos de vegetación, algunos originales y otros de regeneración. La encina es la especie dominante que, junto con el alcornoque y el quejigo son reemplazados por la primera en zonas altas y húmedas. Así mismo vemos asociado el roble melojo que llega a ascender hasta los 1290 metros. Los bosques originales de *Quercus rotundifolia* perduran en los barrancos más cálidos, junto con los mirtos, zarzaparrilla, acebuche y espárrago blanco. Los alcornocales se ven por encima de los 700 metros de altura aunque es posible verlo en zonas de umbrías junto al quejigo (Federico Puigdevall, 1998, T1: 128).

Dentro de los matorrales es posible observar los brezos, olivillas y madroños (Federico Puigdevall, 1998, T1: 128). Dentro de los endemismos hallamos la presencia de *Callitriche lusitanica*, *Dianthus crassipes*, *Coincya longirostra*, *Galium broteranium*, *Genista polyanthos*, *Linaria coutinhoi*, *Salvis salvifolia*, *Teucrium haenseleri*, *Cicendia filiformis* *Erica tetralix*, *Lythrum portula* o *la Sibthorpia europea* (Federico Puigdevall, 1998, T1: 133).

5.2. Los estudios previos de la vegetación de la Cuenca del Rumblar

La zona de la Cuenca del Rumblar, así como la cobertura de Sierra Morena y de sus estribaciones meridionales, ha sido objeto de exhaustivos análisis. En 1868 se publican algunas obras de Laguna sobre las regiones de Sierra Madrona, Fuente Caliente y Solana del Pino, realizando un inventario florístico general de la región, pero sin entrar en profundidad sobre las agrupaciones o asociaciones presentes en el área, recalcando la alta presencia de *Pinus pinaster*, encinares, alcornoques, quejigos y melojares (Laguna, 1890: 437-450)

En 1885 Sábada realiza un trabajo poco funcional sobre la cobertura vegetal de la Sierra y lugares cercanos, denotando la alta presencia de jarales en la región, así como una gran cobertura de *Quercus pyrenaica*.

En 1888 Madoz, en su descripción de los municipios de la zona norte de Jaén, describe de manera poco detallada, pero algo descriptiva, la vegetación que se observa en los municipios que forman parte de la Cuenca del Rumblar y describe que en:

Sierra Morena o Montes Marianos:

“...abunda por lo general el arbolado de todas especies pastos, cereales, frutas, miel, vino y riquísimo aceite estando casi todas sus pendientes que son largas y bastante suaves cubiertas de jaras, coscojas, brezos, madroños y otros arbustos de hoja reluciente ú oscura, que es de donde ha tomado el nombre de Sierra Morena”. (Madoz, 1988: Tomo I:228-230)

Santa Elena:

“...existencia de varios huertos con algunos árboles frutales, plantío de viñas, pocos olivos”. (Madoz, 1988: Tomo I:76-77)

Guarroman:

“...un terreno arenoso y poco productivo del cual una parte es destinada á la siembra de cereales cuya vega con frutales es fértil y otra plantada de olivos, cepas, en la que antes había un buen plantío de encinas”. (Madoz, 1988: Tomo I:91)

Carboneros:

“... existencia de vino, trigo, semillas, centeno, hortalizas y frutas y extracción de aceite”. (Madoz, 1988: Tomo I:62)

La Carolina:

“... abundantes pastos y mucha arboleda, así como producción de aceite, que se exporta por lo general para Madrid, así como la producción de vino, granos, hortalizas, frutas y alguna seda, narra además de la existencia de zonas de álamos, moreras”. (Madoz, 1988: Tomo I:62-64)

Andújar:

“...existencia de cerros, sinuosidades y cañadas cubiertas de monte bajo, que ordinariamente es lentisco, madroño, jara, estepa, cantueso, coscoja, romero y almoradux en algunos puntos hay encinares pinos, donceles, fresnos, alisos acebuches y algunos piruétanos ú sean perales silvestres, ...en la parte inferior de

la sierra se dan los olivares y algunas viñas aunque estas generalmente son de escasos rendimientos en trigo, cebada, escaña, alverjones, yeros, habas, garbanzos y bastante aceite y vino". (Madoz, 1988: Tomo I:37-38)

Bailén:

"...la presencia de pasto para ganados y la mayor parte del terreno cultivable está plantado de olivos, y lo demás se emplea en viñedos y en la siembra de granos cosecha de vino, algunas frutas y hortalizas". (Madoz, 1988: Tomo I:50-51)

Linares:

"...existen varios montes poblados de encinas, lentiscos, jaras, coscojales y hierba baja, encontrándose en ellos algunos trozos de dehesas". (Madoz, 1988: Tomo I:185-186)

Baños de la Encina:

"...existen pastos y plantío de olivos, principalmente en la vega". (Madoz, 1988: Tomo I:53)

Ya entre 1895 y 1901 la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico de España realiza para la zona una serie de trabajos cartográficos en los cuales no solo se realiza un topografía de detalle sino que se hace una aproximación ambiental a la cobertura vegetal que indirectamente es manuscrita en los mapas realizados. De allí se ha obtenido una información general de la cobertura vegetal observada hacia finales del siglo XIX para la zona en particular de los mapas de Linares y La Carolina a escala 1:50.000 y que sirve de referencia para establecer la evolución de seis grandes grupos vegetales que en ese momento se reconocían en la zona, entre los que destacan una vegetación de coníferas, bosques con presencia de *Quercus*, vegetación de zonas inundadas, zonas de pastizales, zonas con cultivos de olivar y zonas con cultivos de cereales (IGEE, 1885,1901) (Fig. 17)

En 1921, Pau recalca la presencia de jarales y encinares de poco desarrollo en la región (1921: 287-298) En 1945, Rivas realiza comparaciones taxonómicas entre los inventarios realizados en Sierra Madrona y Santa Elena y destaca la importancia del melojar en la región (Rivas y Bellot, 1945: 377-503).

Ya en 1950 Rivas ofrece una clasificación taxonómica idónea de la región, así como una aproximación sectorial de la vegetación que cubre la región (1950: 36-51), pero en 1959 este mismo autor realiza un inventario de la vegetación de Sierra Madrona, estableciendo en ella nuevas asociaciones vegetales (1959: 285-406).

En 1978 Bellot describe la vegetación Mariánica, de la cual hablaremos más adelante, y recalca la débil presencia de bosques de *Quercus Pyrenaica* en la región (1978: 421).

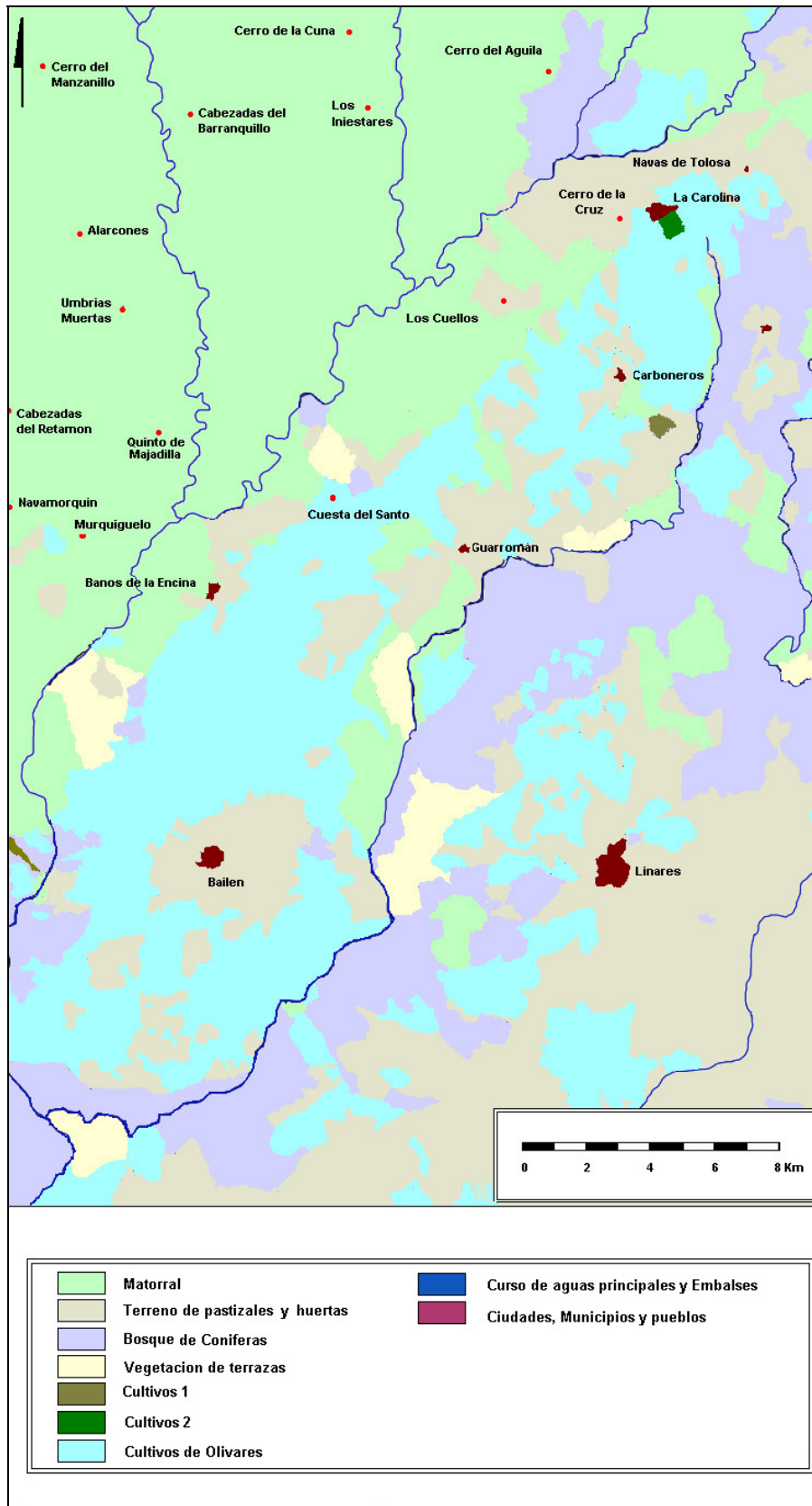


Fig. 17: Mapa de distribución de la vegetación observada a finales del siglo XIX y comienzos del XX, obtenido a través del análisis de los mapas de La Carolina y Linares 1:50.000 del IGEE realizados entre 1895 y 1901 (Modificado).

Ya en 1983 López, hace énfasis en la importancia de asociaciones que son realmente de gran cobertura en la región y hace mención especial a la presencia de la *Myrica gale*, ya descrita anteriormente en trabajos realizados en la región (Lopez *et al.*, 1983: 221-228).

En 1987, dentro de la obra de Rivas *et al.*, (1987), merece la pena destacar una serie de trabajos cuyo fin era definir las diversas provincias vegetacionales de la Península Ibérica, así como la sectorización de ellas de manera sistemática y son un reconocimiento fiel de las asociaciones que la constituyen. Por estas fechas, en 1988, Cano realiza un inventario vegetal y de asociaciones de la Sierra de Quintana en Sierra Morena.

Ya en los noventa Cano y Valle (1991: 213-319) presentan dos rutas o itinerarios naturales para reconocimiento vegetal y ecológico de algunas zonas de la Sierra Morena, así como la evaluación de algunas plantas vasculares endémicas de la Sierra.

En 1992 se realiza una aproximación paleoecológica en las áreas adyacentes a Sierra Madrona con el objeto de determinar la historia vegetal local, regional y climática con base en el análisis de una serie de registros polínicos extraídos de turberas a partir de cuatro sondeos vinculados a las regiones del Río Frío, del arroyo de los Caballeros del Escorial, en las zonas de Navalmanzano y El Risquillo, asociando temporalmente los registros a épocas históricas, entre las agrupaciones realizadas para la interpretación están la de *Pinus sp*, *Olea sp*, *Quercus merescentes*, Fanerófitos xerófilos, Fanerófitos y cametófilos ripícolas, caméfitos xerófilos, herbáceas, cereal, y herbáceas ligadas a medios húmedos; lamentablemente no se dispuso de dataciones para estas perforaciones (López y López, 1992: 140).

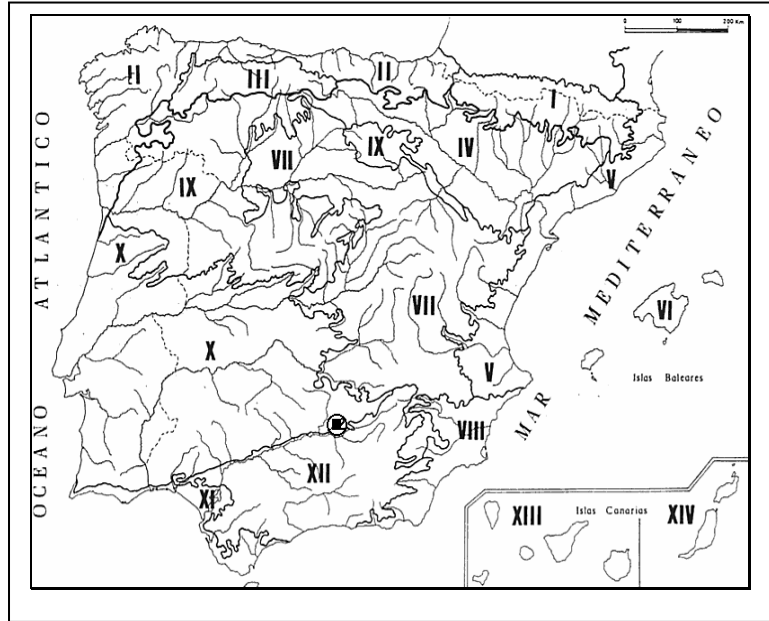
5.3. Las regiones biogeográficas de la Cuenca del Rumblar

Biogeográficamente el área que afecta al yacimiento de Peñalosa se enmarca en la Región Mediterránea, Subregión Mediterránea occidental, superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica; en los límites entre la *provincia Bética*, en su sector hispalense, y la *provincia Luso-Extremadurese*, en el sector Mariánico-Monchiquense (Rivas *et al.*, 1987: 31-33; Rivas y Col, 1998), que comprende Sierra Morena y la parte más septentrional de la provincia de Jaén. Está limitada al sur por la Depresión del Guadalquivir (Rivas *et al.*, 1987: 456) (Fig. 18).

a) Región Mediterránea

En la región Mediterránea el paisaje vegetal está sumamente alterado por la acción del hombre desde el establecimiento allí de antiguas civilizaciones y en particular por el intenso deterioro ya realizado por culturas prehistóricas (Rivas *et al.*, 1982: 170), que se refleja en el actual resultado de la diversidad evaluada.

Fig. 18: Provincias Biogeográficas de la Península Ibérica, tomada de Rivas Martínez en la vegetación de España. Se puede observar como las provincias lusoextremadurenses (X) y Bética (XII) están afectando directamente a la Cuenca del Rumberal (Peñalosa en el recuadro) (Rivas,1987)



La vegetación corresponde a los parámetros climáticos con idénticas adaptaciones que en otras zonas Mediterráneas; básicamente, esta respuesta se centra en el predominio de una vegetación de hoja dura (esclerófila), en la que el árbol dominante es la encina *Quercus rotundifolia* (Rivas *et al.*, 1987: 173) (Fig. 19 y 20).

Fig. 19: Sectores Biogeográficos de la Península Ibérica, provincia lusoextremadurenses, sector Márianico Mochiquense (35) (subsectores Marianense y Arceno Pacense) y la Bética, sector hispalense (42) (Subsectores Hispalense y Jerezano) Están afectando directamente a Cuenca del Rumberal (Peñalosa en el recuadro) (Rivas,1987)

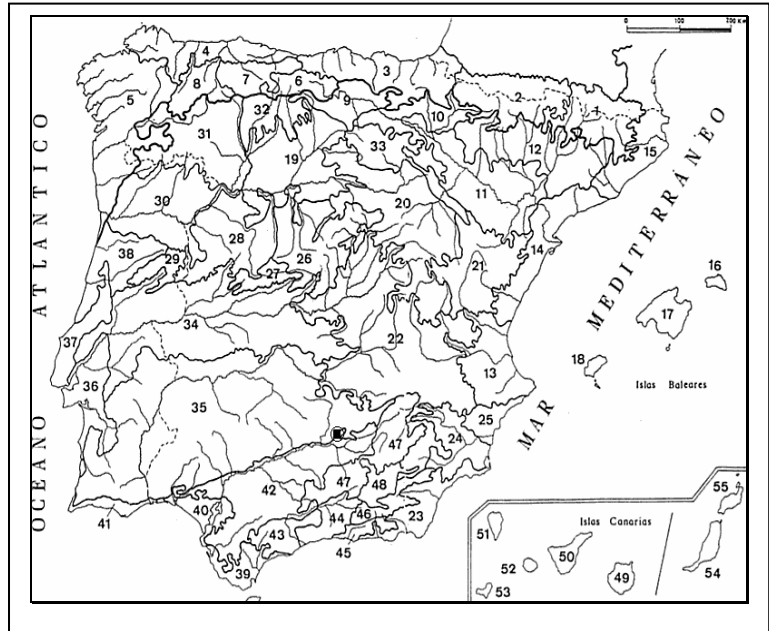
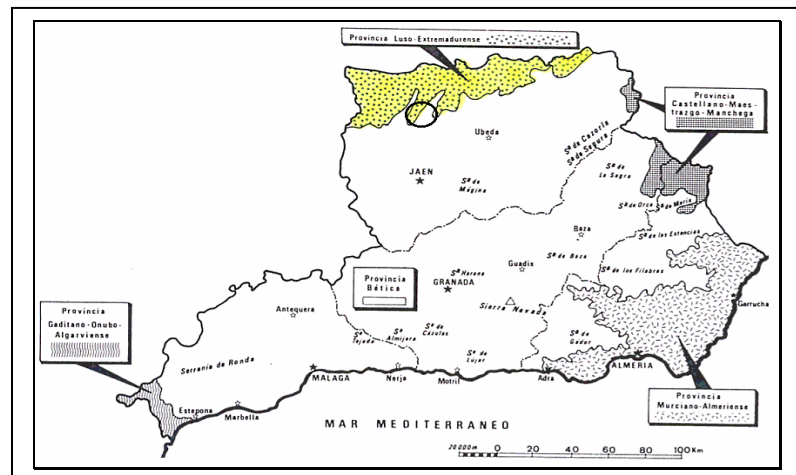


Fig. 20: División Biogeográfica de Andalucía Oriental. Detalle de la provincia lusoextremadurensis, en el círculo área de influencia del yacimiento de Peñalosa (Rivas, 1987)



Dentro de esta región observamos la presencia de tres series vegetales:

- **Serie encinares mesosupramediterráneos**

En zonas de Castilla-La Mancha se reconocen tres tipos de encinares exclusivamente mesomediterráneos (*Pyro bourgaenae-Querceto rotundifoliae signetum*, *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae signetum*, y *Paeonio coriacea-Querceto rotundifoliae signetum*) y tres supramediterráneos (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae signetum*, también mesomediterráneo, *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae signetum*, y *Berberidi hispanicae-Querceto rotundifoliae signetum*) (Rivas et al., 1987: 182) algunos de estos encinares también se reconocen en áreas anexas al Rumblar.

Esta división se corresponde con una diferenciación a nivel edáfico, por lo que dentro de los encinares del piso de vegetación mesomediterráneo, el más extendido en la zona, se distinguen, básicamente, dos series de vegetación:

La serie mesomediterránea luso-extremadurensis silícola de la encina o carrasca *Quercus rotundifolia* (*Pyro bourgaenae-Querceto rotundifoliae signetum*):

Corresponde en su etapa madura a un bosque esclerófilo en el que con frecuencia existe el piruétano o peral silvestre (*Pyrus bourgaena*), así como en ciertas navas y umbrías alcornoques (*Quercus suber*) o quejigos (*Quercus faginea*) (Rivas et al., 1987: 179; Rodríguez, 2000: 257) Esta serie o provincia corológica ocupa la mayor parte del cuadrante suroccidental de la península, sobre terrenos geológicamente muy antiguos: pizarras, cuarcitas y gneises paleozoicos, entre ellos las zonas de Sierra Morena (Rivas et al., 1987: 175; López y López, 1992: 36) y serranías que descienden al Guadalquivir.

Es la serie que ocupa la mayor extensión en todo el territorio, lo que se traduce en una serie de facies o subseries. La facies típica del encinar se desarrolla sobre sedimentos pizarrosos precámbricos y cámbricos de todas la penillanuras arrasadas, prospera sobre suelos luvisoles crómicos y cambisoles eutricos, viéndose asociados a él *Genisto hirsutaetum*, *Cistetum ladanifirei*, *Scillo maritini*; entre otras facies encontramos la basófila, la psamófila y la berroqueña (Rivas *et al.*, 1987: 479).

La vegetación, eminentemente silicícola, se compone de encinares en las dehesas bajas, alcornocales en las cuerdas de las serranías y melojares en las umbrías más húmedas y en las alturas supramediterráneas (Rivas *et al.*, 1987: 176).

La serie basófila Bética marianense y araceno-pacense de la carrasca *Quercus rotundifolia* (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*):

En su etapa madura es un bosque de talla elevada en el que *Quercus rotundifolia* suele ser dominante. En las áreas mesomediterráneas cálidas el acebuche y el lentisco (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*) están inmersos en el carrascal (Rivas *et al.*, 1987: 179) Ocupan sustratos ricos en bases que en el valle del Guadalquivir se inician a partir de los 300 a 350 metros de altitud. En áreas especialmente umbrías puede aparecer *Quercus faginea*. Presenta un sotobosque rico en arbustos y lianas; las especies más frecuentes son *Paeonia broteroi*, *Asparaguas acutifolius*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus oxycedrus*, *Ionicera implexa*, y *Daphe gnidium*. El piso mesomediterráneo inferior o cálido se enriquece con *Pistacia lentiscus* y *Ephedra fragilis*, que han sido desplazados intensamente por los cultivos agrícolas.

La serie luso extremadurensis subhúmeda- húmeda del alcornoque (*Sanguisorbo-Querceto suberis sigmetum*):

Se localiza en amplias zonas de Sierra Morena, donde se imbrica con frecuencia con la carrasca. En el área de esta serie son comunes los madroñales y brezales (Rivas *et al.*, 1987: 180; Rodríguez, 2000: 257), que se desarrollan sobre sustratos ricos en bases (Rivas *et al.*, 1987: 184; López y López, 1992: 36).

La asociación subtípica es la del alcornocal y se han descrito varias subasociaciones de éste con el *Quercus suber* y con otros *Quercus*. Se ha señalado la existencia de *Quercus faginea* en las zonas más húmedas de los alcornocales. En la subasociación *Quercetosum broteroi* se reconocen dos subasociaciones de alcornocal: una térmica basal con *Pistacia lentiscus* y otra umbrófila con *Quercus faginea* spp *broteroi* (López y López, 1992: 36).

- **Serie alcornoques mesosupramediterráneos**

En las serranías occidentales de las provincias de Ciudad Real y Toledo, así como en zonas de suelos rojos lehm que se desarrollan sobre pizarras en tierras pardas meridionales de los piedemontes donde se mezcla con otros tipos de encinares (Rivas *et al.*, 1987: 186-187).

La serie mesomediterránea luso-extremadureña y Bética, subhúmeda, silicícola del alcornoque o *Quercus suber* (*Sanguisorbo hybridae-Querceto suberis signetum*) es una formación representativa de la Península Ibérica. Requiere un umbral mínimo de precipitaciones de 600 mm anuales y precisa laderas soleadas, medias y altas de solana. Se puede mezclar con otros encinares de la serie (*Sanguisorbo-Quercetum suberis quercetosum rotundifoliae*) En las solanas es frecuente la entrada de especies termófilas como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el acebuche (*Olea sylvestris*) o el mirto (*Myrtus communis*), mientras en umbrías frescas y húmedas se introducen los quejigos lusitanos (*Quercus faginea spp*) (Rivas *et al.*, 1987: 189), que se desarrolla sobre sustratos silíceos (Rivas *et al.*, 1987: 182).

- **Serie melojares mesosupramediterráneos**

Los bosques de melojo, como los de otros caducifolios, difieren claramente de los encinares tanto en su estructura como en su aspecto paisajístico. Regionalmente se hallan en zonas de Sierra Morena y zonas montañosas frescas y húmedas (Rivas *et al.*, 1987: 185-186) Entre ellas reconocemos:

La serie mesomediterránea luso-extremadureña, húmeda, silicícola del Roble Melojo o *Quercus pyrenaica* (*Sorbo torminalis-Querceto pyrenaicae signetum*)

Estructuralmente los bosques de melojo, como de los otros caducifolios, difieren claramente de los encinares tanto en su estructura como en su aspecto paisajístico. Está dominado por estratos arbóreos de *Quercus pyrenaica*, con algunos árboles de neto carácter atlántico (*Sorbus torminalis*, *Sorbus aria*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*) (Rivas *et al.*, 1987: 186), que se desarrolla sobre sustratos silíceos (Rivas *et al.*, 1987: 169; López y López, 1992: 37).

b) Región Supramediterránea

El piso supramediterráneo se localiza en las cumbres más altas de Sierra Morena y está representado por la serie del melojo (*Sorbo torminalis-Querceto pyrenaicae signetum*) La etapa madura corresponde a melojares densos, en los que destaca la presencia del mostajo (*Sorbus torminalis*) (Rodríguez, 2000: 257). En ella se reconoce:

La serie supramediterránea luso-extremadurensis silícicola del Roble Melojo o *Quercus pyrenaica* (Sorbo torminalis-Querceto pyrenaicae signetum):

Englobándose aquí los robledales o melojares de altura por encima de los 1000 m. El óptimo estable de esta serie viene definido por la asociación de mostajos y robles, desarrollada sobre suelos profundos ricos en materia orgánica, en los claros dan paso sobre suelos profundos a escobonales de *Cytiso scoparii-Genistetum floridae* (Rivas et al., 1987: 478).

c) Región Termomediterránea

El piso termomediterráneo se halla en una limitada banda junto al Río Guadalquivir, a la altura de Andujar. La serie dominante es la *Smiliaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*, que en su etapa madura constituye bosques densos de talla elevada en los que es dominante como árbol la encina, pero con la que pueden competir, sobre todo en los suelos más livianos, otros árboles termófilos como el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), el acebuche (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*) e incluso la coscoja (*Quercus coccifera*) (Rodríguez, 2000: 257).

El paisaje vegetal actual está constituido por campos de cultivos dedicados, principalmente, a los cereales y al olivar. La vegetación natural está muy degradada por el adehesamiento de gran parte de la superficie para la cría del ganado vacuno. Por tanto, el área donde se ubica el yacimiento de Peñalosa está dominada por las asociaciones vegetales silícolas, en este caso, la serie luso-extremadurensis silícicola de la encina o carrasca -*Pyro bourgeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*- (Rodríguez, 2000: 257).

Igualmente, esta presencia importante del alcornoque en cotas entorno a los 400 m. contrasta con la situación actual donde no encontramos masas importantes hasta la cota de los 800 m. en el macizo de Sierra Morena a unos 20 Km. al norte de Peñalosa. Por las exigencias hídricas del alcornoque, el cual necesita para su desarrollo un ombroclima subhúmedo-húmedo (600-1600 mm.), podríamos pensar en la existencia de un grado mayor de humedad que el existente en la actualidad en la zona (precipitación en Úbeda de 584 mm. lo que equivale a un ombroclima seco entre los 350-600 mm (Rivas, 1988).

5.4. La clasificación de la vegetación en función de cláteres

Merece la pena destacar el trabajo realizado por Elena (1997), ya comentado anteriormente, en el que se realiza una clasificación espacial de la cobertura vegetal de la España peninsular y las Islas Baleares. El fin de esta clasificación es el establecimiento de mecanismos de reforestación que tengan éxito basado en las características del territorio desde el punto de los factores físicos que condicionan la vida vegetal y las exigencias ecológicas de las distintas especies en formación (Elena, 1997: 9-13).

El área de influencia de la Cuenca del Rumbal, según esta clasificación de cláteres, se halla directamente afectada por la incidencia de la ecorregión Bética, reconocida como séptima, en la cual vemos vinculadas diez clases territoriales (710, 711, 712, 713, 715, 716, 719, 720, 722, 724 y 725). A ella se vinculan formaciones de *Quercus Ilex*, *Quercus fagínea*, *Quercus suber*, *Quercus pyrenaica*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* y *Eucaliptos sp* (Elena, 1997: 400-415) (Fig. 21 y 22).

Fig. 21: Clasificación de cláteres de la ecorregión séptima, hoja 304, realizada por Elena (Obsérvese la región de influencia del yacimiento de Peñalosa, parte central de la imagen (Elena, 1997)

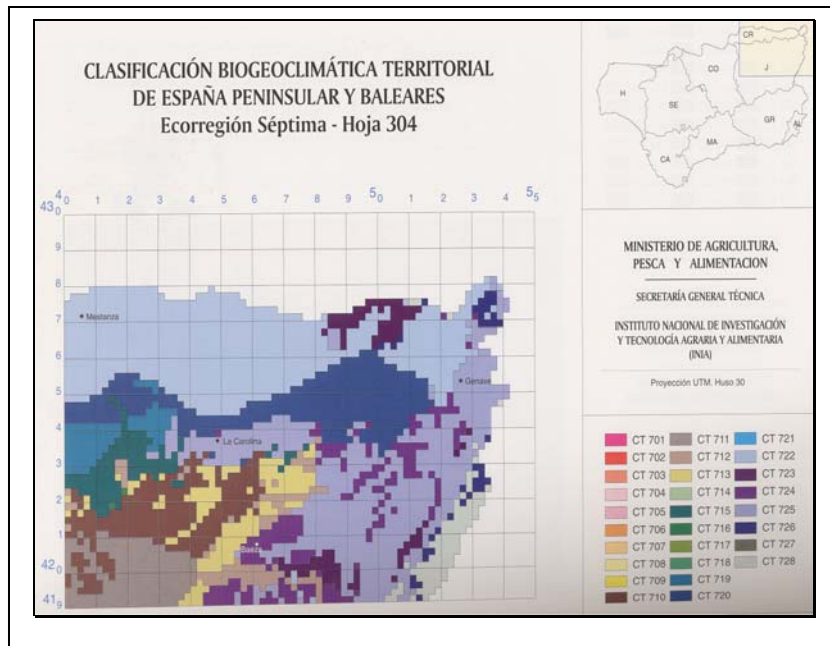
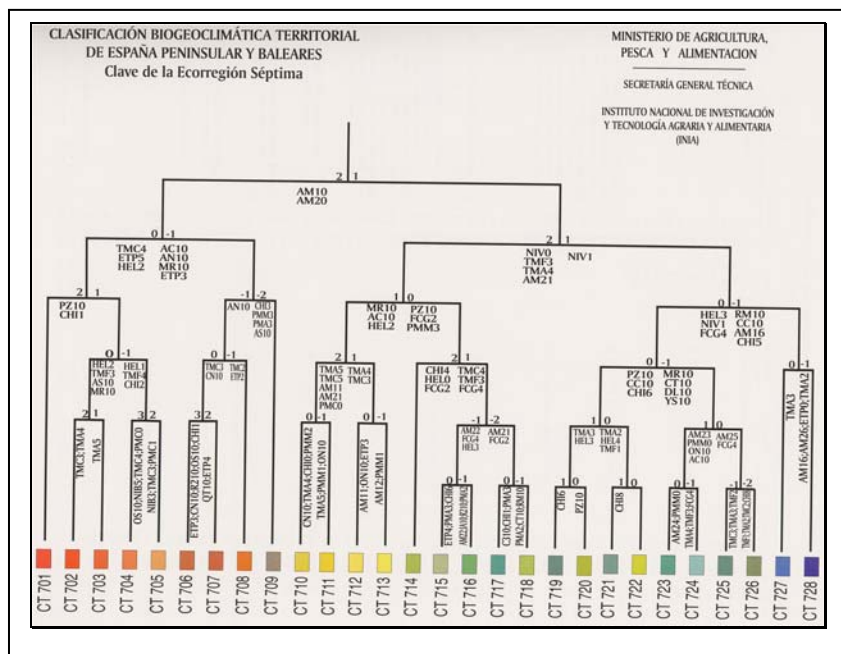


Fig. 22: Cladogramas que muestran los diversos cláteres obtenidos para la ecorregión denominada séptima (Hoja 304) Abarca la región de influencia del yacimiento de Peñalosa (Elena, 1997).



El análisis de Elena da como resultado la delimitación de siete ecorregiones entre las que hayamos la Cantábrico-Gálica, la Duriense, la Catalano-Aragonesa, litoral Mediterráneo, la extremadurenses, la Manchega y la Bética, en las que se han identificado 13 clases territoriales que pueden ser concentradas, dispersas,

concéntricas, periféricas, y no concéntricas, teniendo en cuenta una clasificación que se ha realizado desde las perspectivas geoclimática y biogeográfica (Elena, 1997: 27-35).

5.5. Estudios de las zonas vegetacionales en las áreas próximas al yacimiento de Peñalosa

Actualmente en los alrededores del yacimiento de Peñalosa, ubicado en la cuenca del río, existe un encinar en recuperación, aunque encontramos en el interior de estas formaciones especies heliófilas (*Cistus ladanifer*, *Lavandula pedunculata*) que van siendo poco a poco desplazadas y que dan a esta comunidad su carácter de tránsito y ecotonía al presentarse juntas especies como *Daphne gnidium*, *Pistacia lentiscus* y *Silene alba* con *Thymus mastichina*, *Helichrysum stoechas* y *Cistus ladanifer*. Son formaciones de difícil inclusión sintaxonómica al ser estadios transitorios que participan de especies tanto de la clase *Quercetea ilicis* como de la *Cisto-Lavanduletea*.

En la ladera norte del yacimiento encontramos un jaral donde dominan la jara pingosa (*Cistus ladanifer*) y la jara blanca (*Cistus albidus*) junto con mejorana (*Thymus mastichina*) y lavandas (*Lavandula stoechas* y *Lavandula pedunculata*), entre las que van desarrollándose varias carrascas (*Quercus rotundifolia*) como único estrato arbóreo.

También están presentes el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*) y la esparraguera (*Asparagus stipularis*) en las zonas más rocosas, retamas (*Retama sphaerocarpa*) en los bordes del bosque y adelfas (*Nerium oleander*) en las zonas de escorrentía. Todas las especies que viven en este jaral son xerófilas y heliófilas y, por lo tanto, adaptadas a resistir las fuertes condiciones estivales propias de un ombroclima seco.

5.6. Distribución actual de la vegetación en el área analizada, composición florística y posible estructura de las comunidades vegetales

a) Las especies de plantas identificadas

En la zona del río Rumblar, junto a la presa, se reconoce una aliseda en buen estado de conservación, que presenta elementos florísticos de las saucedas, además de tener especies térmicas, llevando gran cantidad de adelfas y zarzas. Esta aliseda pertenece a la riparina (*Scrophulario-Alneto glutinosae signetum*). En zonas próximas de la aliseda se ven comunidades de *Genista polyanthos* (Cano y Valle, 1991: 218).

Se reconocen las especies de *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Nerium olander*, *Rubus ulmifolius*, *Genista polyanthos*, *Cistus monspeliensis*, *Olea europea* var. *sylvestris*, *Securinega tinctoria*, *Lavandula stoechas*, *Thymus mastichina*, *Retama sphaerocarpa*, *Ficus carica*, *Vitex agnus-castus*, *Polpulus* sp,

Salís sp. Vinculadas al curso del río se reconoce una gran variedad de aneas o Tipas y juncales, comunidades de borde de agua de zonas muy húmedas (Cano y Valle, 1991: 249).

Dentro de los trabajos realizados por Cano y Hervás se destaca un inventario de especies y subespecies de plantas vasculares que se circunscriben a la Cuenca del Rumblar y estribaciones de Sierra Morena, muchas de las plantas inventariadas por ellos son silicícolas (Cano *et al.*, 1991: 281) (Tabla 8). Nos ha parecido oportuno listar las especies reconocidas para la Cuenca del Rumblar con el fin de tener una base de datos que pueda ser comparativa con los registros de los estudios paleoecológicos realizados tanto en la cuenca como en las áreas anexas, ya que hemos visto que en los registros arqueológicos solamente aparecen una mínima parte de la diversidad biótica que se observa en superficie, de ahí que sea necesario ahondar en los métodos de recuperación del registro botánico fosilizado en los suelos con el fin que en un momento determinado la ampliación de estudios de carácter climático o de evolución vegetacional se disponga de una referencia sólida de las especies actualmente reconocidas y se pueda comparar con la bioestratigrafía recuperada:

PLANTAS RECONOCIDAS
<i>Adenocarpus complicatus</i> (L) Gay
<i>Adenocarpus hispanicus</i> (Lam) DC.
<i>Adenocarpus telonensis</i> (Louis) DC.
<i>Agrostis pourretii</i> Willd.
<i>Aira elegantísima</i> Schur.
<i>Alisma plantago-acquatica</i> L.
<i>Allium guttatum</i> Steven subsp. <i>Sardoum</i> (Moris)
<i>Allium scorzonerifolium</i> Desf.
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Graetner.
<i>Amaranthus lividus</i> L.
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
<i>Amaranthus viridis</i> L.
<i>Anarrhinum bellidifolium</i> (L.) Willd.
<i>Andryala arenaria</i> (DC.) Boiss et Reuter.
<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link.
<i>Anthriscus caucalis</i> Bieb.
<i>Anthyllis cornicina</i> L.
<i>Antinoria agrostidea</i> (DC) Parl
<i>Antirrhinum graniticum</i> Rothm.
<i>Aphanes floribunda</i> (Murb.) Rothm.
<i>Aphanes maroccana</i> Hylander.
<i>Arenaria emarginat</i> Brot.
<i>Armeria pauana</i> (Bernis) Nieto Feliner.

<i>Asphodelus fistulosus</i> L.
<i>Asplenium billotii</i> R.W. Schultz.
<i>Astragalus cymbicarpos</i> Brot.
<i>Avena barbata</i> Pott. Ex Link subs <i>lusitanica</i>
<i>Avenula sulcata</i> (Gay ex Boiss) susp <i>occidentalis</i>
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L) Parl
<i>Barbarea verna</i> (Miller) Ascherson
<i>Bidens pilosa</i> L.
<i>Biserrula pelecinus</i> L.
<i>Blechnum spicant</i> (L.) janka subsp <i>barrelieri</i>
<i>Brassica barrelieri</i> (L) janka subsp <i>oxyrrhina</i> (Cosson)
<i>Buffonia willkommiana</i> Boiss
<i>Calendula suffruticosa</i> Valh subsp <i>suffruticosa</i>
<i>Callitriche lusitanica</i> Schotsman
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.
<i>Calluna vulgaris</i> (L) Hull
<i>Carex acuta</i> L.
<i>Carex divulsa</i> Stockes subsp <i>lerrsii</i>
<i>Carum carvi</i> L.
<i>Carum verticillatum</i> (L:) Koch.
<i>Centaeura citricolor</i> Font Quer
<i>Centarium maritimum</i> (L) Fritsch
<i>Centarium spicatum</i> (L) Fritsch
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.
<i>Chamaemelum mixtum</i> (L) All
<i>Cheilantes guanchica</i> Bolle.
<i>Cheilantes hispanica</i> Mett.
<i>Cheilantes maderensis</i> Lowe.
<i>Cheilantes tinaei</i> Tod.
<i>Chenopodium botrys</i> L.
<i>Cicendia filiformis</i> (L) Delarbre.
<i>Circaea lutetania</i> L.
<i>Cistus x aguilari</i> Pau
<i>Cistus x cyprinus</i> Lam
<i>Cistus x petiolatus</i> Metr. Don
<i>Clamatis campaniflora</i> Brot
<i>Cleome violacea</i> L.
<i>Coincya hispida</i> (Cav) Greuter et Burdet
<i>Coincya longirostra</i> (Boiss)

<i>Coronilla dura</i> Boiss
<i>Corrigiola telephiifolia</i> Pourret
<i>Crassula tillaea</i> Lester Garland
<i>Crepis setosa</i> Haller fil.
<i>Cytisus grandiflorus</i> DC
<i>Cytisus scoparius</i> (L) Link
<i>Daucus setifolius</i> Desf.
<i>Dianthus crassipes</i> R de Roemer.
<i>Dianthus lusitanus</i> Brot
<i>Digitalis marianan</i> Boiss
<i>Digitalis thapsi</i> L.
<i>Diplotaxis catholica</i> (L) DC.
<i>Erica lusitanica</i> Rudolphi in Schrader
<i>Erica Scoparia</i> L. Subsp <i>scoparia</i>
<i>Erica tetralix</i> L.
<i>Erica umbellata</i> .
<i>Erodium botrys</i> (Cav) Bertol
<i>Erysimum repandum</i> L.
<i>Euphorbia prostata</i> Aiton.
<i>Evax asterisciflora</i> (Lam) Pers
<i>Evax carpetana</i> Lange
<i>Exaculum pusillum</i>
<i>Fallopia convolvulus</i> (L) A Love.
<i>Festuca ampla</i> Hackel subsp <i>ampla</i>
<i>Frangula alnus</i> Miller subsp <i>baetica</i>
<i>Fumaria calcarata</i> Cadevall var <i>calcarata</i>
<i>Gagea Iberica</i> A. Terracc
<i>Galium broteranium</i> Boiss et Reuter
<i>Galium palustre</i> L.
<i>Genista hirsuta</i> Valh.
<i>Genista polyanthos</i> R de Roemer
<i>Genista topurnefortii</i> Spach
<i>Genista tridentata</i> L.
<i>Glyceria fluitans</i> (L) R. Br
<i>Gratiola linifolia</i> Vahl.
<i>Halimium ocymoides</i>
<i>Halimium umbellatum</i> (L) subsp <i>viscosum</i> (Willk)
<i>Helianthemum sanguineum</i> (Lag) Lag ex Dunal
<i>Helianthus annuus</i> L.

<i>Holcus setiglumis</i> Boiss et Reuter sbsp <i>setiglumis</i> .
<i>Hypericum androsaemum</i> L.
<i>Hypericum australe</i> Ten.
<i>Hypericum humifusum</i> L.
<i>Hypericum undulatum</i> Schousboe subsp <i>undulatum</i>
<i>Illecebrum verticillatum</i> L.
<i>Inula helenium</i> L.
<i>Isasti tinctoria</i> L.
<i>Isoetes hystrix</i> Bory
<i>Jasione crispa</i> (Pourret) samp. Subsp <i>mariana</i> (Wilk)
<i>Juncus capitatus</i>
<i>Juncus conglomeratus</i> L
<i>Juncus pigmaeus</i> L.
<i>Lathyrus angulatus</i> L.
<i>Launaea nudicaulis</i> (L) Hooker fil
<i>Laurentia gasparrinii</i> (Tineo) Strobl.
<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp <i>luisieri</i> (Rozeira)
<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp <i>lampaina</i> Rozeira
<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp <i>stoechas</i>
<i>Lemna minor</i> L.
<i>Lepidium heterophyllum</i> Bentham
<i>Leucathemopsis flaveola</i> (Hoffmanns et Link)
<i>Leucojum autumnale</i> L.
<i>Leucojum trichophyllum</i> Schousboe
<i>Linaria arvensis</i> (L) desf
<i>Linaria bipunctata</i> (l) Dum-Courset
<i>Linaria coutinhoi</i> Valdés
<i>Linaria saxatilia</i> (L) Chaz
<i>Linaria spartea</i> (L) Will
<i>Linum trigynum</i> L.
<i>Linum usitatissimum</i> L.
<i>Lobelia urens</i> L.
<i>Logfia arvensis</i> (L) J. Holub
<i>Logfia gallica</i> (L) Cosson et Germ
<i>Logfia minima</i> (Sm) Dumort
<i>Lotus angustissimus</i> L.
<i>Lotus conimbricensis</i> Brot
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag subsp <i>subbiflorus</i>
<i>Lotus parviflorus</i> Desf.

<i>Ludwigia palustris</i> (L) Elliot
<i>Lupinus albus</i> L.
<i>Lupinus angustifolius</i> L subs <i>angustifolius</i>
<i>Lupinus hispanicus</i> Boiss et Reuter
<i>Lupinus micranthus</i> Guss
<i>Lythrum portulaca</i> (L)
<i>Magyfdarys panacifolia</i> (Valh) Lange
<i>Malcomia lacera</i> (L) DC subsp <i>patula</i>
<i>Malva alcea</i> L.
<i>Medicago ciliaris</i> (L) All
<i>Mibora mínima</i> (L) Desv
<i>Mycropyrum patens</i> (Brot) Rothm ex pilger
<i>Molineriella minuta</i> (L) Rouy subsp <i>australis</i>
<i>Montia fontana</i> L subsp <i>amporitana</i> Cenen
<i>Myosotis debilis</i> Pomel
<i>Myosotis lamottiana</i> (Br Bl) Grau
<i>Myotosis sicula</i> Guss
<i>Myotosis welwitschii</i> Boiss et Reuter
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.
<i>Myrtus communis</i> L.
<i>Narcissus bulbocodium</i> L.
<i>Narcissus rupícola</i> Dufour
<i>Narcissus rserotinus</i> L
<i>Nympahea alba</i> L
<i>Ononis pinnata</i> Brot
<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.
<i>Orchis italica</i> Poiret
<i>Orchis lactea</i> Poiret
<i>Orchis laxiflora</i> Lam subsp <i>laxiflora</i>
<i>Orchis laxiflora</i> Lam subsp <i>palustris</i> (Jacq)
<i>Orchis morio</i> L subsp <i>pcita</i>
<i>Ornithogallum pyrenaicum</i> L.
<i>Ornithopus pinnatus</i> (Miller) Druce
<i>Orobanche lavandulaceae</i> Reichenb
<i>Orobanche ramosa</i> L. Subsp <i>nana</i> (Reuter) Coutinho
<i>Parietaria lusitanica</i> L. Subsp <i>lusitanica</i>
<i>Paronychia echinulata</i> Chater
<i>Paronychia rouyana</i> Coincy

<i>Petroselinum crispum</i> (Miller) A.W. Hill
<i>Petroselinum segetum</i> Moris
<i>Peucedatum officinale</i> L.
<i>Pinguicola lusitana</i> L.
<i>Plantago bellardii</i> All, subsp <i>bellardii</i> .
<i>Polycapon tetraphyllum</i> L.
<i>Polygala microphylla</i> L
<i>Polypodium interjectum</i> Shivas
<i>Potamogeton trichoides</i> cham et Schlecht
<i>Portulaca olearacea</i> L subsp <i>granolatostellulata</i>
<i>Portulaca olearacea</i> L. Subsp <i>nítida</i> Danin et baker
<i>Preslia cervina</i> (L) Fresen
<i>Pseudocabiosa diandra</i> (Lag) Greuter et Burdet
<i>Psilurus incurvus</i> (Gouan) Schinz et Thell
<i>Pulicaria odora</i> (L) Reicheb
<i>Quercus suber</i>
<i>Ranunculus hederaceus</i> L.
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill
<i>Ranunculus peltatus</i> Schranck subsp <i>saniculifolius</i>
<i>Ranunculus penicillatus</i> (Dumort) var <i>calcareus</i> (Butcher)
<i>Ranunculus tripartitus</i> DC
<i>Raphanus raphanistrum</i> L subsp <i>microcarpus</i> (Lange) Thell
<i>Rhandiola linoides</i> Roth
<i>Romulea reamiflora</i> Ten subsp <i>ramiflora</i>
<i>Rumex angiocarpus</i>
<i>Rumex scutatus</i> L subsp <i>induratus</i> (Boiss et Reuter)
<i>Sagina procubens</i> L. Subsp <i>procubens</i>
<i>Salix salvifolia</i> Brot
<i>Sanguisorba híbrida</i> (L) Nordborg
<i>Saxifraga dichotoma</i> Sternb
<i>Scabiosa semipapposa</i> salmz ex DC.
<i>Scilla ramburei</i> Boiss
<i>Scutellaria minor</i> Hudson
<i>Securinega tinctoria</i> (L) Rothm
<i>Sedum arenarium</i> Brot
<i>Sedum brevifolium</i>
<i>Sedum lagascae</i> Pau
<i>Sedum villosum</i> L. Subsp <i>aristatum</i>

<i>Sellaginella denticulata</i> (L) Link
<i>Senecio gallicus</i> Chaix
<i>Sesamoides purpurascens</i> (L) G. López
<i>Sibthorpia eusopaea</i> L.
<i>Sideritis arborescens</i> salzm ex Bentham subsp paulii (Pau)
<i>Sideritis hyssopifolia</i> L.
<i>Sideritis lacaitae</i> Font Quer
<i>Silene crética</i> (Aiton) Godron
<i>Silene mariana</i> Pau
<i>Silene psammitis</i> Link et Sprengel subsp psammitis
<i>Silena sacabriflora</i> Brot subsp sacabriflora
<i>Sysimbrium austriacum</i> Jacq susp contortum
<i>Sium latifolium</i> L.
<i>Spergula arvensis</i> L
<i>Spergularia capillacea</i> (Kindb et Lange) Willk
<i>Stachys arvenis</i> (L) L.
<i>Sterllaria alsine</i> Boiss.
<i>Teucrium haenseleri</i> Boiss
<i>Teucrium oxylepis</i> Font Quer et Pau subsp oxylepis
<i>Teucrium scorodonia</i> L. Subsp scorodonia
<i>Teucrium spinosum</i> L.
<i>Tolpis barbata</i> (L) Gaertner
<i>Tolpis grossi</i> Talavera
<i>Tolpis umbellata</i> Bertol
<i>Trausteinera globosa</i> (L9 Reichenb)
<i>Trifolium bocconeii</i> Savi
<i>Trifolium diffusum</i> Ehrh
<i>Trifolium pallidum</i> Waldst et Kit
<i>Trifolium smyrnaeum</i> Boiss
<i>Trifolium strictum</i> L.
<i>Trifolium subterraneum</i> L.
<i>Trifolium sylvaticum</i> Gerard ex Louis
<i>Tuberaria lignosa</i> (Sweet) samp.
<i>Valerianella echinata</i> (L) DC
<i>Verbascum boerhaviai</i> L.
<i>Verbascum virgatum</i> Stokes in UIT
<i>Vitex agnus-castus</i> L.

Tabla 8: Tabla de especies vasculares reconocidas en Sierra Morena y alrededores, en el inventario florístico realizado por Hervás, Cano y Serrano.

b) Distribución actual de la vegetación en la Cuenca del Rumblar

Antes de iniciar el análisis de la vegetación actual y los paleoestudios desarrollados en el yacimiento de Peñalosa, es importante exponer las observaciones sobre la explotación de los recursos realizadas por Madoz en el siglo XIX cuando expresa que la región es inútil para la producción de cereales, pero muy ventajosa para la producción de pastos y plantíos de olivos, principalmente en la vega inmediata a la población de Baños de la Encina, regada por las aguas de los ríos Pinto, Grande y Rumblar, que unidos, y con el nombre del último, desembocan en el Guadalquivir; en estos momentos la producción de Baños se basaba fundamentalmente en la explotación de aceite, miel, cera, algunas semillas y ganado, siendo este último y el aceite la principal producción (Madoz, 1989, T1: 53).

Dentro de la distribución actual de la vegetación en la Cuenca del Rumblar se ha realizado un reconocimiento fotográfico en función de las características de la vegetación sin entrar en detalles en las asociaciones que se puedan reconocer. De esta forma, a rasgos generales podemos reconocer once grandes grupos vegetacionales en la zona de influencia de la cuenca, aunque directamente asociadas a la cuenca se reconocen nueve grandes coberturas vegetacionales que vamos a describir en función de la cobertura espacial que ocupa y su dominancia (Fig. 23).

Inicialmente observamos zonas de monte bajo con encinares que llegan a tener una cobertura del 55 % del área de la cuenca, equivalentes a 390 Km². En la actualidad algunas de estas áreas están siendo repobladas con eucalipto, siendo éstas de muy poca cobertura y muy puntuales sin incidir mucho en la presencia de estas vegetaciones de matorral. Las áreas con cobertura de eucalipto son de poca extensión en forma de parches y discontinuas al interior de este gran agrupamiento vegetal.

Un segundo elemento que en cobertura es dominante en el paisaje son las áreas cubiertas con bosques de pinos, posiblemente de reforestación, que llegan a tener una cobertura del 15 %, aproximadamente 106,5 Km².

En tercer lugar en extensión observamos la presencia de bosques de coníferas, mezcla de pinos y cipreses, con una cobertura del 10 % del área de la cuenca equivalente a 71 Km².

Un cuarto elemento vegetacional son las zonas de pastizales y claros con presencia de árboles aislados, ellos llegan a tener un 9 % de la cobertura vegetal de la zona, equivalentes a un 63,9 Km².

Los olivares con un dominio del paisaje, entre 4 y 5 % del área analizada, son el quinto elemento vegetacional de importancia en la cuenca, llegando a tener tan solo una cobertura media de 35,5 Km².

Los bosques de cipreses pasan a tener un sexto lugar en cobertura con un 3 % del área de la cuenca (21,3 Km²) y generalmente se hallan intercalados con zonas de pinos que tienen poco desarrollo al interior de ellos o aparecen asociados a ellos.

Los bosque de robledales alcanzan a tener tan solo una cobertura de 2 % del área total de la cuenca, que es alrededor de 14,2 Km², siendo muy monodominantes y hallándose muy reducidos, por lo menos en esta cuenca, efecto que no se observa en cuencas adyacentes al Rumblar.

Hay una zona con una cobertura de un 1 % dominada por eriales que tienen alrededor de 7 Km² de extensión, mientras que las zonas de pastizales y claros sin presencia de vegetación arbórea o de rastrojos son inferiores al 1 %.

Ocasionalmente se reconocen otros tipos de asociaciones con presencias excesivamente bajas, como por ejemplo las zonas vegetaciones de áreas de charcas y de bosques de galería, que tienen una mínima cobertura en la zona de la Cuenca del Rumblar y que es imposible cartografiarla a esta escala, pero que son importantes composicionalmente y por su riqueza de especies.

Es importante recalcar que hacia la Depresión de Linares-Bailén y zonas del Guadalquivir se reconocen dos grupos de vegetaciones que se hallan ausentes en la Cuenca del Rumblar, pero que son de vital importancia en el desarrollo cultural que hubo en la cuenca. Se trata de las huertas, viñedos y zonas de regadío que llegan a tener una considerable importancia espacial y económica en la región, por lo menos en lo que corresponde a este momento histórico y finales del XIX (Fig. 17).

▪ **Zonas de monte bajo con encinares y áreas reforestadas con eucalipto**

Estas zonas cubren el 55 % del área de la cuenca, con alrededor de 390 Km². Las áreas que presentan este tipo de vegetación están compuestas por la presencia de encinares, pinos y eucaliptos de poca cobertura, estos últimos producto de reforestación (como se puede observar en las zonas al oeste del municipio de Baños de la Encina (Fig. 24).

Estas coberturas vegetales están generalmente asociadas a los cerros que rodean el embalse del Rumblar y en particular se extienden de manera muy continua y con gran amplitud en la zona occidental del embalse.

En la Cuenca del Rumblar el monte bajo se halla concentrado en dos zonas. La primera de ellas se encuentra en la parte sur que abarca las cuencas medias y altas de los ríos Pinto, Renegadero y Grande Guadalevin, desde zonas del Cerro Callejones al oeste de la cuenca, hasta el Cerro del Aguila en la zona occidental, cobijando inclusive las zonas de cabezadas de Valderrus, los Iniestares, la zona minera de Araceli, la zona de Retamón, Hacienda de Doña Eva

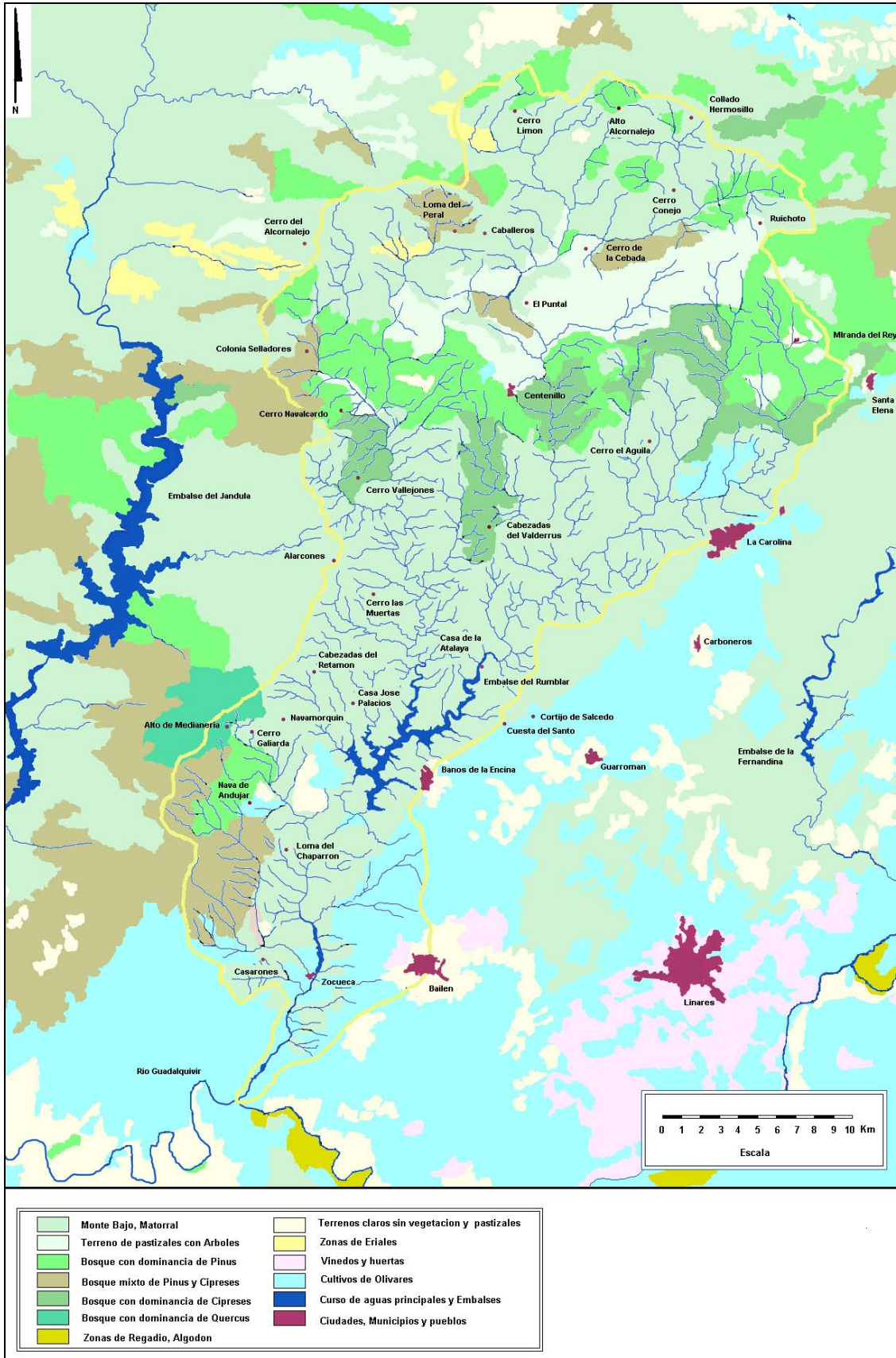


Fig. 23: Zonificación espacial de la vegetación actual reconocida en el área analizada.

, el Murquigüelo, Salida de Yeguas, Dehesa de las Yeguas, la zona de Llanos y Loma del Mesonero, toda la zona del embalse del Rumblar, las zonas de Navamorquín y Galiarda, mientras que hacia la parte mas sur cubre las zonas del Arroyo Fresneda, Zozueca, Casarones, y zonas adyacentes a Baños de la Encina.

En la zona oriental de esta parte sur la vegetación se extiende en un cinturón de dirección suroeste - noroeste y presenta cobertura en la Cuesta del Santo, en la Dehesa del Santo Cristo, la zona de Corrales, el área de Burguillos y en la zona de Despeñadero, mientras que en la zona occidental del embalse ella también se dispone de manera continua en un cinturón de eje suroeste-noreste, pero al interior de ella se han realizado claros para zonas de cultivo y de ganadería. En su parte Sur se ve limitada por bosques de pinos y cipreses.

La segunda zona de concentración de este cinturón vegetacional se halla limitada al norte del Centenillo, presentando una dirección este-oeste. En esta zona no son tan continuos estos fragmentos de vegetación como los observados en la parte sur de la cuenca ya que se halla fragmentado no solo por la topografía sino por asociaciones vegetales de bosques que lo reducen a zonas de dehesas y a algunas laderas de arroyos. En la parte norte ellos se hallan ausentes en la mayoría de las cabeceras de arroyos y ríos, pudiéndose reconocer en los Cerros del Limón, Alto del Alcornalejo, Cerro del Conejo, Cerro del Alcornalejo, Zona de Ruichoto, algunas áreas adyacentes a Montón de Trigo y al Centenillo y su zona minera, zona de Collado Hermoso y Cerro de la Barbuda (Fig. 25,26)



Fig. 24: Zona de reforestación con eucalipto en la Dehesa del Santo Cristo, en áreas al oeste del municipio de Baños de la Encina, en zonas rodeadas por encinares ya hay introducción de cultivos de olivares.

Fig. 25: Cabecera Arroyo de los Castaños, vegetación de encinar, zona de Santa Elena, fotografía hacia el Norte, tomada en el camino que conduce de Santa Elena a Miranda de Rey.



Fig. 26: Zona de montes bajos con encinares. En primer plano Cerro el Murquigüelo, al fondo zona de la Dehesa del Santo Cristo, fotografía tomada desde la zona de Garbancillares hacia el Este (véase la homogeneidad de la vegetación de encinares)

▪ **Zona con bosques de pinos**

Estas zonas llegan a tener una cobertura del 15 %, equivalentes 106,5 Km². Su vegetación está dominada por la presencia de diversas especies de pinos.

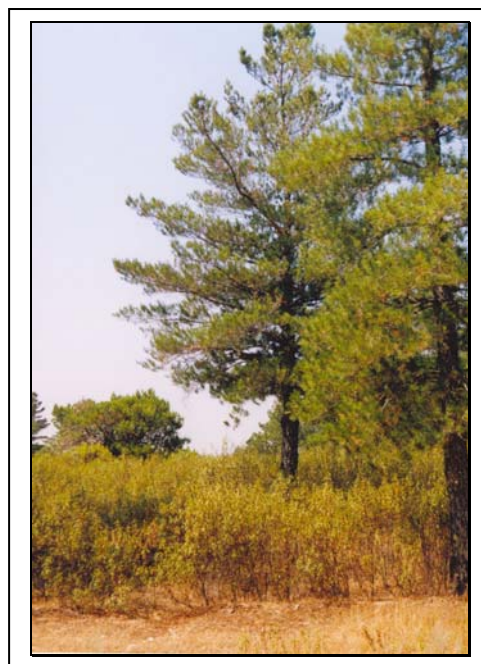
Estas coberturas vegetales en la Cuenca del Rumblar se hallan vinculadas a tres sectores. El primero de ellos, inmediatamente al sur del Centenillo, es el más grande de las áreas reconocidas y se extiende en un cinturón fragmentado de dirección este-oeste. El segundo se ubica en una pequeña área al occidente de la Nava de Andujar y, por último, el tercero se reconoce al norte del cinturón montañoso, entre el Puntal y el Cerro Montón de Trigo, tratándose de un sector muy fragmentado, con áreas de pequeñas dimensiones.

El segundo sector se encuentra más al sur y se halla vinculado a la cuenca que se hayan inmediatamente al occidente de la Casa de Friscalejo, al occidente

de la Nava de Andújar y es un cinturón noreste-suroeste que se extiende hasta cercanías de la mina de los Escoriales.

El sector más extenso de bosques de pinos se halla en un cinturón de vegetación discontinuo de dirección este-oeste que se extiende desde Santa Elena, Miranda del Rey y pasa por Centenillo, hasta casi llegar al límite de la cuenca con el Jándula en cercanías de Colonia de Selladores. Este cinturón fragmentado de bosques de pino abarca la Mesa del Rey, Navas de Losa, Cerro de San Cristóbal, Cerro de Navalcardo y algunas zonas cercanas a la zona minera de Guindos (Fig. 27 y 28).

Fig. 27: Zona de pinos en contacto con montes bajos, en el camino del Barranco del Lobo, a noroeste de Miranda del Rey.



El tercer sector de estos bosques se halla en pequeños fragmentos al norte del Centenillo y afecta a Cerro Cristóbal, Colonia de Selladores, Collado del Lobo, zonas cercanas al embalse del Centenillo, al norte de Montón de Trigo, Cerro de Privilegios, Cereceza, zona del Robledillo y algunos sectores del Alto del Alcornalejo.



Fig. 28 Zona de pinos en contacto con bosques de cipreses, en el camino que conduce de Centenillo a Colonia de Selladores, 20 m al norte del Carril de los Sondeos.

▪ **Zonas de Pinos y Cipreses (Bosque de coníferas)**

Tienen una cobertura del 10 % de la cuenca, con un área de 71 Km². Se hallan en cinco zonas bien definidas y de muy poca extensión, casi todas ellas ubicadas en la zona norte. Son bosques con poca continuidad lateral y se hallan generalmente asociados a cabeceras de ríos y arroyos. Se puede reconocer un gran sector en la parte sur occidental, vinculado a los límites de la cuenca del Jándula.

Una primera zona se puede reconocer en la Loma del Peral, en las cabeceras del Arroyo Esparragones, al norte del Centenillo. Una segunda zona se halla en las cabeceras del Arroyo Casarejo, al oriente del Cerro de la Cebada. Una tercera se encuentra entre el Cerro el Puntal y el Cerro de las Tres Hermanas. Una cuarta se ubica al suroeste de la Colonia de Selladores en la vía que conduce de Centenillo a Andújar. Por último, la quinta zona se reconoce como Cerro el Moro y sectores del Arroyo de Piedras. (Fig. 29, 30 y 31).

Fig. 29: Zona de pinos y cipreses observada al margen derecho del Barranco de los Ajos, en la zona de El Puntal.



Fig. 30: Zona de pinos y cipreses observada al suroeste de Colonia de Selladores, carretera entre Centenillo y Andújar.

Fig. 31: Zona de montes de pinos y cipreses observada en la zona suroccidental del área analizada. En primer plano, cultivo de olivares; en segundo plano, parte izquierda de la fotografía, zona de encinares de Cerro Moro y, en tercer plano, zona derecha con bosques de pinos y cipreses.



- **Pastizales y claros con presencia de árboles aislados**

Los pastizales y claros con presencia de árboles aislados representan el 9 % de la cobertura vegetal (63,9 Km²) Significan una gran extensión en consideración a otros grupos vegetacionales. Aparece como un cinturón vegetal continuo de dirección noreste-suroeste y solamente concentrado al norte de la Cuenca del Rumblar, en el área de los cerros de Agracejales, El Gaitero y Conejo, vinculado a las cabeceras de la cuenca del río Grande. Toma además la parte norte del municipio del Centenillo, gran parte de la zona minera del Centenillo y áreas del Puntal, Montón de Trigo y Casa del Puntal (Fig.32).

Fig. 32: Zona de pastizales y claros con árboles aislados observada en la zona occidental norte del Centenillo, área Minera.



- **Zonas de olivares**

Los olivares alcanzan una cobertura de entre 4 y 5 % del área, con una extensión media de 35,5 Km². Representan el quinto grupo vegetacional con cobertura espacial cultivada más importante en el área de la cuenca. Está dominada por cultivos tecnificados de olivares que se observan en siete sectores entre los que encontramos las inmediaciones de La Carolina, del Centenillo, de Baños de la Encina, en toda la zona sur oriental de la cuenca, en toda la vega y en la depresión al sur y sureste del municipio de Baños de la Encina.

De igual manera se observa en la zona occidental un fuerte desarrollo de los olivares en la zona de Cerro el Moro, El Friscalejo, algunos sectores en la salida de Yeguas, algunas áreas de la vega del Rumblar, en particular en el área de Corrales cerca de la presa del río. Además se pueden reconocer otras áreas con cultivos de muy poca extensión en sectores muy puntuales y de poca extensión en la Dehesa del Santo Cristo (Fig. 33,34 y 35).

Fig. 33: Zona de olivares en el Cerro el Moro zona occidental del área analizada.



Fig. 34: Zona con cultivo de olivares, en primer plano vegetación de encinares de la Dehesa del Santo Cristo; en segundo plano, Depresión de Guarromán con una extensiva explotación de olivares (fotografía tomada hacia el este)

Fig. 35: Zona con cultivo de olivares, en la Depresión de Carboneros y vista de la Ermita del Santo Cristo del Campo.



- **Bosques de cipreses**

Representan una cobertura del 3 % de la superficie de la cuenca, equivalente a 21,3 Km². Se hallan vinculados directamente con los bosques de pinos ya que estos aparecen intercalándose en el cinturón de dirección este-oeste que se halla en la zona al sur del Centenillo. Estos bosques se presentan en sectores bien definidos en las zonas del Cerro de la Barbuda y en particular hacia las cabeceras del Arroyo Campanas y zona al suroeste de Santa Elena; zona al sureste del Centenillo en algunos sectores de la mina de los Guindos y zona de los Curas; una tercera presencia se delimita en las cabezadas del Valderrus, en zonas del Arroyo Valbuena, y un último sector es identificado en las cabeceras del Arroyo Vallejones al oeste de la cuenca (Fig. 36,37 y 38)

Fig. 36: Zona de bosques de cipreses observada en la zona noroccidental del área analizada, cabecera Arroyo de los Quiñones.

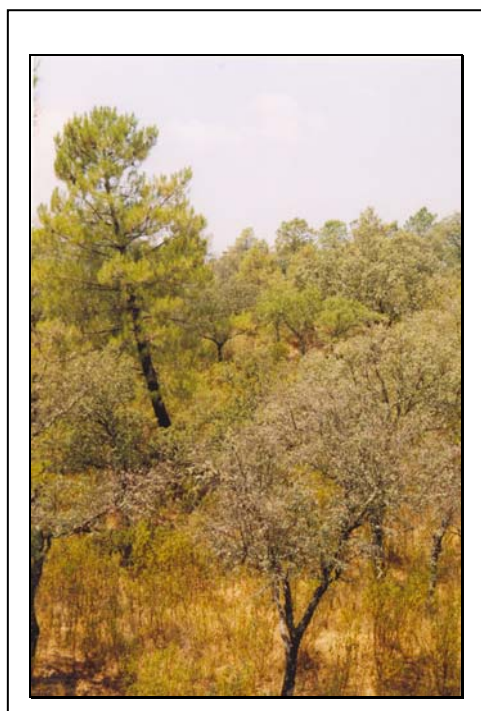


Fig. 37: Zona de bosques de cipreses en el margen derecho del Arroyo de Noguera, al norte del Centenillo.

Fig. 38: Zona de bosques de cipreses en el margen derecho del Arroyo de los Barrancos, al sur de Cerro Montón de Trigo.



▪ **Zonas de bosques de robledales**

Este tipo de bosque de robledales representa espacialmente el 2 % y tiene una extensión aproximada de 14,5 Km². Solamente se reconoce este tipo de vegetación en las áreas adyacentes al Alto de Medianería localizada en la zona occidental del área de estudio, en límites de la cuenca del río Rumblar con la cuenca del río Jándula, aunque ocasionalmente se hallen elementos aislados al interior de bosques de cipreses. Estos bosques son discontinuos y se presentan como parches de poca extensión al interior de zonas de montes bajos u otro tipo de bosque (Fig. 39 y 40)

Fig. 39: Zona de montes de Quercus observada en la zona occidental del área analizada, en último plano Alto de Medianería, límite occidental de la Cuenca del Rumblar.



Fig. 40: Algunos elementos de Quercus aislados en sotobosque son observados en bosques de cipreses, como es el caso observado al oeste de la Casa Huerta del Valle al sur de Cerro Montón de Trigo

- **Zonas de pastizales y zonas ausentes de vegetación**

Los pastizales y los claros, sin presencia de vegetación arbórea o de rastrojos, representan menos del 1 %. Solamente se reconoce este tipo de zonas en cinco sectores de la parte sur de la cuenca. Inicialmente se pueden observar en el centro del área analizada, hacia el norte de la Nava de Andújar y una parte en la Loma del Mesonero, otras hacia el sector norte del Cerro la Galiarda en el extremo noroeste de la región y algunos sectores que bordean la parte oriental y suroeste del municipio de Baños de la Encina. Estas zonas son empleadas para pastoreo de ganado generalmente (Fig. 41); mientras hacia la zona norte de la cuenca se observa en tres sectores: una al oeste del Centenillo, en algunas zonas de la Cabecera del río Pinto, en Collado de Tintoreros y en la Huerta de Morales al oeste de Santa Elena.

Fig. 41: Zona de pastizales localizada en la zona norte de la Nava de Andúja; ren la parte central del área, en segundo plano, el desarrollo de montes bajos.



- **Eriales**

La presencia de eriales, con una cobertura inferior al 1 %, representa una extensión de 7 Km². Muestra una vegetación de rastrojos al interior de zonas boscosas, siendo de muy poca extensión, discontinuas, y solamente se han reconocido en dos sectores al norte del Centenillo: una se halla presente en la cuenca del Arroyo Esparragones y otra en la zona de Venta de Robledo al noroccidente de la cuenca.

- **Vegetaciones de zonas de charcas**

En los alrededores de la zonas mineras del Centenillo, Guindos, Araceli, y La Carolina es frecuente observar vegetación de aguas encharcadas, juncos y ciperáceas, que evidencian la saturación de los suelos por agua de escorrentia o subsuperficial. Ocasionalmente se hallan vinculadas a zonas que preceden escombreras o lagunas de oxidación, aunque es también normal observarlas en ambientes naturales o depresiones de suelos (Fig. 42). Su extensión es tan

pequeña que es imposible su cartografía a la escala en que se ha desarrollado este capítulo sobre la vegetación.



Fig. 42: Zona de vegetación de áreas encharcadas con juncos y Cyperaceas en la vía que conduce de Centenillo a Tres Hermanas.

- **Vegetación de bosques galería**

Siempre asociada a las zonas de galería se presentan las zonas de mayor diversidad biótica vegetal. Se hallan vinculadas a todos los agrupamientos vegetacionales y directamente asociado a zonas de depresiones intramontanas con presencia de flujos continuos o humedades elevadas, siempre se hallan asociadas a los arroyos y son muy tupidas y más espesas hacia zonas de la sierra al norte del Centenillo, que hacia al sur (Fig. 43 y 44).

Fig. 43: Zonas con vegetación de galería Arroyo Barranco, zona al oeste de Miranda del Rey.

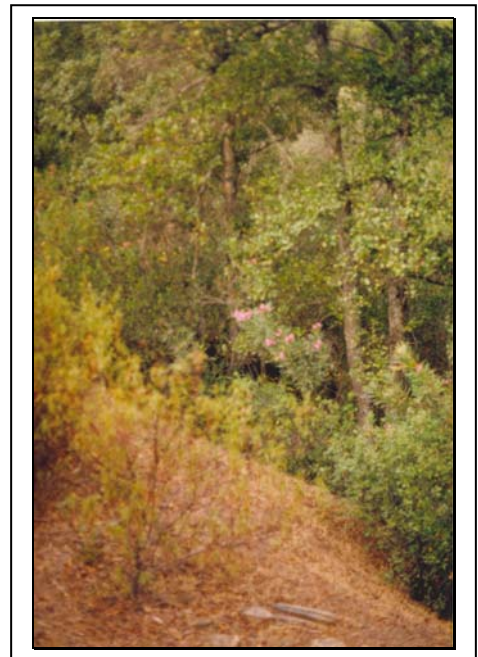




Fig. 44: Zonas con vegetación de galería Acequia Batan, loma de padilla y dehesa del hornillo, zona al noroeste de Santa Elena.

5.7. Los paleoestudios realizados en el yacimiento de Peñalosa

El desarrollo de la arqueobotánica, como efecto directo de tratar de estudiar los restos vegetales en los contextos arqueológicos, es esencial para establecer las relaciones y/o modificaciones de tipo vegetacional existentes entre el hombre y el medio. Servirían para establecer algunas relaciones directas o no sobre el carácter alimenticio o de materia prima de la especies con las que han tenido relación en su desarrollo ciertas poblaciones culturales (Rivera y Obón, 1991: 59-92), o bien su empleo en cualquier actividad etnobotánica.

El aspecto mas importante de la investigación arqueobotánica moderna es que se centra menos en la reconstrucción medioambiental que en las interrelaciones entre los grupos humanos y las plantas, no llegando a extraer la totalidad de la información posible de cualquier observación de este tipo (Butzer, 1989: 167)

La tendencia humana por transformar la vegetación se ha intensificado hasta el punto de que la sobreexplotación y la ignorancia de la renovación de los recursos naturales han facilitado la destrucción de paisajes completos (Butzer, 1989: 167)

En el yacimiento de Peñalosa se han desarrollado investigaciones de tipo carpo y antracológico, reflejando paleoclimáticamente, a partir de su antracología de combustión y su fauna, unas condiciones climáticas propias de un paisaje mediterráneo-continental con el dominio del encinar, que parece ser se ha extendido a toda la campiña del Guadalquivir (Rodríguez, 1989a: 80)

Nocete (1989a), plantea que las bases económicas para el consumo y el excedente en las formaciones sociales de la campiña presenta un único y reiterado perfil que recogen la fauna y las semillas: una agricultura cerealista de secano. Esta constante trasciende a época ibérica (Molinos 1987) y a los siglos previos a la implantación sistemática del monocultivo del olivar, permite la posibilidad de realizar un análisis probabilístico de las actividades captativas dominantes desde la reconstrucción de la potencialidad de uso del suelo. (Nocete, 1989a: 82), pero es importante reiterar que no es este un patrón que se pueda trasponer a lo observado en la Sierra, donde las limitaciones inherentes a la pobreza de los suelos no permite una agricultura extensiva y masiva que permita un intercambio comercial, sino mas bien una agricultura de subsistencia, siendo el metal la base económica comercial de estos sectores.

En el estudio de Nocete (1989a) se plantea como a partir del primer cuarto del III milenio las zonas meridional y oriental de la Depresión Linares-Bailén serán ocupadas por unas comunidades que inician el desarrollo de un proyecto agrario. El proceso que a lo largo del III y II milenio desemboca en la concretización del modelo agrícola, como principal base económica en torno a grandes núcleos de ocupación, que controlan los suelos más fértiles para el desarrollo de una agricultura cerealista. Pero es de aclarar que solamente la riqueza de los suelos se observa tan solo hacia las zonas de la depresión vinculada directamente a terrazas o zonas de llanuras, a excepción de la pobreza de los suelos reconocidos en la Sierra, de ahí que el modelo no sea aplicable a estas zonas en particular.

a) Carpología y macrorrestos vegetales de Peñalosa

En la recogida de restos vegetales de Peñalosa se pueden diferenciar claramente dos grandes momentos. Por un lado, las primeras campañas de excavación se centraron más en aspectos planimétricos y secuenciales del yacimiento, recogándose muy pocas muestras, pues la mayor parte de las unidades sedimentarias pertenecían a fases de derrumbe. Por ello, en la campaña de 1986 sólo se recogieron 4 semillas y en la de 1987 11. Por otro lado, las campañas de 1989 y 1991, cuando se excavaron los suelos de ocupación y se recogieron muestras muy abundantes en restos vegetales debido sobre todo a la utilización de métodos de flotación del sedimento (Contreras *et al.*, 1990b: 281).

La primera aproximación paleobotánica la realizó A.M. Arnaz que fundamentalmente estudió las muestras de cereal recuperadas en el interior de vasijas (1991: 405-418) Su análisis paleocarpológico se centró en semillas procedentes de la campaña de 1989, estudiando un total de 14 muestras extraídas de viviendas y espacios de trabajo y de homogeneidad cronológica y cultural (Arnaz, 1991: 406-407) Documenta la presencia exclusiva de productos cultivados que se reducen a cariopsides de trigo (*Triticum aestivum* L.) y de cebada (*Hordeum vulgare* L.) junto a legumbres como el guisante (*Pisum sativum* L.) y las habas (*Vicia faba* L.) fundamentalmente (Arnaz, 1991: 406-407).

Posteriormente se realizó un estudio más global de todas las muestras recuperadas en las excavaciones a cargo de L. Peña Chocarro (Peña, 1995: 237;

Peña, 1999: 159-168; Peña, 2000: 237) Este trabajo, base de su Tesis Doctoral, representa un trabajo carpológico esencial con el objeto de obtener un espectro vegetacional de especies cultivadas y / o de uso etnobotánico de algunas plantas silvestres, sumado a análisis de los macrorestos vegetales del yacimiento, además de sumar a estos estudios el análisis de los tejidos parenquimáticos como herramienta esencial para analizar los recursos vegetales en el pasado (Peña, 1995: 159), para así tratar de dilucidar algunas posibles actividades antrópicas desarrolladas en el asentamiento con base en estos materiales recuperados y del cual se ahondará a continuación.

Con referencia a la metodología seguida por L. Peña podemos decir que a partir de un total de 200 muestras de diferentes contextos (suelos de ocupación, niveles de derrumbe, hogares, contenedores, estructuras de molienda, enterramientos y otras zonas) se procedió a tener la información necesaria para contextualizar estas muestras, que fueron todas ellas sometidas a flotación y fueron posteriormente submuestreadas. (Peña, 2000: 237; Peña, 1995: 160-161).

Los restos vegetales recuperados, en gran parte carbonizados, en Peñalosa incluyen más de 8000 semillas, frutos, fragmentos de paja de cereales y restos de parénquima, vinculadas a un total de 75 muestras distribuidas por todo el yacimiento, todas pertenecientes al mismo periodo; y para su descripción se empleó la división del yacimiento en diferentes grupos estructurales, algunos de ellos identificados como unidades de habitación (Contreras, 1999).

Los restos vegetales carpológicos recuperados por L. Peña en el yacimiento de Peñalosa reflejan plantas tanto de importancia económica de carácter cultivado, como de recolección entre las que hallamos cereales y leguminosas, así como plantas silvestres y restos de parénquima (Peña, 2000: 239-242; Peña, 1995: 161-165; Peña, 1999: 94-108; Arnaz, 1991: 407-415) (Tabla 9):

PLANTAS RECONOCIDAS
<i>Anisantha sp.</i>
<i>Antennaria dioica</i>
<i>Antennaria/Artemisia sp.?</i>
<i>Apera sp.</i>
<i>Arenaria/Micromeria sp.</i>
<i>Artemisia sp.</i>
<i>Asperula arvensis</i>
<i>Avena sativa/strigosa /byzantina (pedicelo)</i>
<i>Avena sp.</i>
<i>Avena sp (fragmento de arista)</i>
<i>Boraginaceae?</i>
<i>Bupleurum sp.?</i>
<i>Campanula sp.</i>

<i>Campanula</i> tipo
Campanulaceae
Caryophyllaceae
Caryophyllales
Cereal / large grass
Cereal indet.
Cereal indet (estimado)
Cf. <i>Agropyron</i> sp. Raquis
Cf. <i>Calendula</i> sp.
Cf. Gramineae (diminuto)
Cf. <i>Hordeum vulgare</i>
Cf. Liliaceae (Muscari tipo)
Cf. <i>Pisum sativum</i>
Cf. <i>Pisum</i> sp.
Cf. <i>T. durum</i> . Raquis
Cf. <i>Trifolium</i> sp (<i>T. repens</i>)
Cf. <i>V. faba</i>
Cf. Viciaeae
Chenopodiaceae
<i>Chenopodium</i> sp.
<i>Cistus</i> sp.
<i>Cleome</i> sp.
Compositae
Compositae (Asteraceae)
Compositae (Filago tipo)
Compositae (Liguliflorae)
Compositae (pequeña Anthemidae)
<i>Coronilla</i> sp (diminuto)
Cruciferae (Tribe Brassicae)
Cruciferae/ Leguminosae
Cruciferae/Trifoliae (<i>Trifolium</i> tipo)
<i>Crysanthemum segetum</i> ?
<i>Cuscuta</i> sp.
<i>Delphinium/Consolida</i> sp.
<i>Desmazeria rígida</i>
<i>Eragrostis</i> tipo
<i>Euphorbia</i> sp.
<i>Galium</i> sp
<i>Gentianella</i> tipo 1

<i>Geranium/Erodium sp</i>
<i>Gramineae indet.</i>
<i>Gramineae indet. Raquis</i>
<i>Herniaria/Sagina tipo</i>
<i>Hordeum spp.</i>
<i>Hordeum spp. Raquis</i>
<i>Hordeum vulgare (6-filas) Raquis</i>
<i>Hordeum vulgare (desnudo indeciso)</i>
<i>Hordeum vulgare (desnudo recto)</i>
<i>Hordeum vulgare (desnudo torcido)</i>
<i>Hordeum vulgare (desnudo) estimado</i>
<i>Hordeum vulgare (vestido indeciso)</i>
<i>Hordeum vulgare (vestido recto)</i>
<i>Hordeum vulgare (vestido torcido)</i>
<i>Hordeum vulgare (vestido) estimado</i>
<i>Hordeum vulgare estimado</i>
<i>Hordeum vulgare indeciso</i>
<i>Hordeum vulgare. Raquis</i>
<i>Hordeum vulgare. Raquis (basal)</i>
<i>Indet.</i>
<i>Indet (medio)</i>
<i>Indet (muy pequeño)</i>
<i>Indet (pequeño)</i>
<i>Inula sp. tipo 1</i>
<i>Juncus sp</i>
<i>Labiatae</i>
<i>Lavandula stoechas</i>
<i>Leguminosae</i>
<i>Leontodon sp.</i>
<i>Leontodon/Crepis sp.</i>
<i>Liliaceae tipo? Liliaceae Indet (embrión en espiral)</i>
<i>Linum usitatisimum</i>
<i>Lolium multiflorum/perenne</i>
<i>Lolium sp</i>
<i>Malva sylvestris</i>
<i>Matricaria sp.</i>
<i>Matricaria tipo 1</i>
<i>Minuartia sp.</i>
<i>Minuartia/Cerastium sp.</i>

<i>Misopates orontium</i>
<i>Nudo de paja ? Populus sp</i>
<i>Olea europaea</i>
<i>Ornithopus sp.</i>
<i>Panicum / Setaria sp.</i>
<i>Papaver sp.</i>
<i>Papaveraceae</i>
<i>Pisum sativum</i>
<i>Plantago sp.</i>
<i>Poa cf. annua</i>
<i>Poa sp.</i>
<i>Polygonum hydropiper</i>
<i>Pyrus sp.</i>
<i>Ranunculus palustris tipo</i>
<i>Rosaceae tipo</i>
<i>Rumex acetosella (muy pequeña)</i>
<i>Rumex acetosella/conglomeratus</i>
<i>Rumex sp.</i>
<i>Satureja sp</i>
<i>Silene ?gallica</i>
<i>Silene armeria</i>
<i>Silicula fragm. Cruciferae</i>
<i>Sisymbrium sp. ?</i>
<i>Spergula arvensis</i>
<i>Stachys sp.</i>
<i>Thalictrum sp.</i>
<i>Trifolium arvensis tipo</i>
<i>Trifolium sp.</i>
<i>Trifolium tipo</i>
<i>Trigonella tipo</i>
<i>Trigonella/Medicago sp</i>
<i>Triticum aestivo-compactum</i>
<i>Triticum aestivum tipo. Raquis</i>
<i>Triticum aestivum/carthlicum Raquis</i>
<i>Triticum carthlicum. Raquis</i>
<i>Triticum cf. aestivo-compactum</i>
<i>Triticum dicoccum/durum</i>
<i>Triticum durum (compacto)</i>
<i>Triticum durum (compacto)/aestivo-compactum</i>

<i>Triticum durum. Raquis</i>
<i>Triticum durum/aestivum</i>
<i>Triticum monococcum</i>
<i>Triticum sp (sin trilla)</i>
<i>Triticum sp.</i>
<i>Triticum sp.</i>
<i>Triticum sp (glume base)</i>
<i>Triticum sp (sin trilla) Raquis</i>
<i>Triticum sp. Raquis (basal)</i>
<i>Tussilago minima</i>
<i>Typha sp</i>
<i>Valerianella sp.</i>
<i>Viceae (cf. Lathyrus sp.)</i>
<i>Vicia faba</i>
<i>Vicia sp.</i>
<i>Vicia/Lathyrus sp.</i>
<i>Vitis sylvestris</i>
<i>Vulpia sp.</i>

Tabla 9: Especies recuperadas e identificadas en el análisis carpológico del yacimiento de Peñalosa, realizada con datos de Peña y Arnaz.

Las categorías de plantas identificadas por Peña (2000: 242) en el yacimiento Peñalosa se presentaron distribuidas por los grupos estructurales definidos para el asentamiento. De esta forma, la cebada, dependiendo del grupo estructural al que se hallaba incorporada en su estratigrafía, podía oscilar en su distribución entre 1 – 87%, así el trigo variaba entre 1- 16 %, las leguminosas alrededor del 1%, plantas silvestres entre 13 - 98% y los frutos dispuestos de manera puntual con un 13 % de representatividad.

Para el yacimiento de Peñalosa se planteó en un primer momento la hipótesis de la ausencia de prácticas agrícolas (Contreras *et al.*, 1987; Arnaz, 1991: 415) tanto en la actualidad como en época prehistórica, planteándose el abastecimiento de productos agrícolas con base en una red de intercambio o bien tributaria que relacionara Peñalosa con áreas del Valle del Guadalquivir y La Mancha y que permitiría el intercambio de minerales u objetos metálicos a cambio de cereales y otros productos agrícolas hipótesis basada en la ausencia generalizada materiales empleados en prácticas agrícolas (dientes de hoz, hachas, azuelas, etc.). Se asumió implícitamente que en yacimientos especializados en la extracción de minerales, la minería constituiría una actividad de gran importancia, lo quebrado del terreno no era muy apto para el cultivo, reduciéndose el suelo apto para la agricultura a la zona de valle, muy estrecho y algo alejado del poblado (Contreras *et al.*, 1985: 141-149). Planteamiento que se sustentaba además en la presencia de campos de cultivo actuales, relativamente

cercanos a éste y otros poblados contemporáneos, aunque fuera del valle en sentido estricto (Lizcano *et al.*, 1987: 51-59; Cámara *et al.*, 1996: 91-108).

Así mismo se planteaba que asentamientos productores de cereales presentan abundancia de sub-productos efecto directo de procesado de los cereales (trilla, aventado y criba con cedazo grueso).

Es bien sabido que el objeto es eliminar la paja y los fragmentos menos pesados del moyuelo, malas hierbas y otros contaminantes, y así conservar limpio el grano, actividades que se hacen en zonas alejadas de su hábitat, mientras en centros de consumo no se llevan a cabo estas tareas ya que los cereales llegan ya procesados. De ahí que teniendo en cuenta estas diferencias, la presencia o ausencia de sub-productos del aventado y criba con cedazo grueso (bases de los tallos, nudos de la paja, segmentos de raquis, cápsulas de malas hierbas y las semillas de malas hierbas más gruesas) determinarán, según este modelo, el papel de los yacimientos como consumidores o productores.

En Peñalosa no hay evidencia de sub-productos de la trilla o del primer aventado, no pudiéndose afirmar la existencia de agricultura en el lugar, pero hay indicios de que los cereales se cultivaron localmente, sumado a la abundancia de semillas de malas hierbas sugiere que el cribado fino se realizó en el yacimiento, asociada a la potencialidad de la zona para cultivo (Peña, 1995: 162; Peña, 2000: 245).

Así mismo para el yacimiento se han recuperado elementos de la paja, asociada a *Triticum durum* (raquis), cf. *Triticum durum* (raquis), *Triticum aestivum* tipo (raquis), *Triticum aestivum/carthlicum* (raquis), *Triticum carthlicum* (raquis), *Triticum sp* (sin trilla) (raquis), *Triticum sp* (basal raquis), *Triticum sp* (glume base), *Hordeum vulgare* (6-filas) (raquis), *Hordeum vulgare* (basal raquis), *Hordeum vulgare* (raquis), *Cereal/large grass*. y nudo de paja (Peña, 1995: 161-162; Arnaz, 1991: 405).

Existe una gran variedad de cereales cultivados identificados en Peñalosa; así hallamos *Hordeum vulgare* subsp. *Vulgare*, *H vulgare* subsp. *Nudum* y dentro de los trigos se identificó el grupo del *Triticum durum* y *T. Aestivum*. Dentro de los cereales vestidos se reconoció *T. monococcum* y *T. dicoccum* con ocasionales apariciones y se observa preferencias por las variedades vestidas frente a las desnudas (Peña, 1995: 161-162; Peña, 2000: 246).

Las leguminosas están representadas por las habas, entre ellas *Vicia faba*, y los guisantes, como *Pisum sativum*. Existen otras especies de la familia de *Viciaeae* de difícil reconocimiento. Para Peñalosa, los escasos restos de leguminosas recuperados dificultan su interpretación en el marco de la economía de subsistencia del yacimiento (Arnaz, 1991: 415).

El lino observado se ha asociado a *Linum usitatissimum*. Este es empleado para la obtención de aceite de sus semillas y la utilización de sus fibras para actividades textiles (Alfaro, 1984: 51) En Peñalosa, posiblemente se trate de lino cultivado, aunque no se tienen datos certeros. Sus semillas pudieron utilizarse

para la extracción de aceite o casi con seguridad se habrían utilizado, como el esparto (*Stipa tenacísima*) en la confección de tejidos (Peña, 1995: 163; Alfaro, 1984: 60; Peña, 2000: 247).

Para el yacimiento de Peñalosa L. Peña ha sugerido una insuficiencia de datos que permitiera asegurar el tipo de prácticas agrarias desarrolladas, pero plantea que las labores de escarda, si se realizaron, no fueron sistemáticas. La ausencia de bases de los tallos y de semillas de especies trepadoras de malas hierbas indica una recolección sin arrancar las plantas y posiblemente fue por hoz y la siega muy seguramente se realizó cortando la paja por la base (Peña, 2000: 247).

En Peñalosa la gran parte de las muestras de procesado se hallan relacionadas principalmente con subproductos de criba fina. Así en el yacimiento las muestras recuperadas en el interior de las vasijas estaban compuestas casi exclusivamente de granos de cereal sin apenas contaminantes.

Para Peñalosa algunas plantas silvestres se han empleado como recurso alimenticio, algunas de las taxa identificadas en Peñalosa son semillas de *Pyrus* sp, un hueso de aceituna, pepitas de uva y fragmentos de cotiledones de bellota. Así mismo se han identificado otras especies cuyos usos es de difícil determinación, entre ellas *Malva parviflora*, *Rumex* sp, *Silene* sp, *Sisymbrium* sp, *Plantago* sp, *Calendula* sp, *Chenopodium* sp, *Polygonum* sp, *Campanula* sp, *Rumex* sp, *Typha* sp, *Cistus* sp, *Lavandula stoechas*.

Algunos tejidos vegetales parenquimáticos se han identificado en Peñalosa como cotiledones de bellota, corcho de alcornoque, tubérculos subterráneos, rizomas de plantas acuáticas como semillas de *Typha* sp, parénquima de *Cyclamen* y parénquima no identificable. Todas de importancia económica bien como alimento como las bellotas y plantas acuáticas o como material para diversos empleos como es el caso del corcho. (Peña, 1991: 165; Peña, 2000: 249).

b) Los estudios antracológicos de Peñalosa

Todo estudio antracológico lleva inherente el análisis de la significación de las especies vegetales en la vida de cualquier poblado, pero cabe preguntarse si realmente el espectro vegetal recuperado responde realmente a la variedad de especies utilizadas o bien está condicionado por los elementos utilizados en las técnicas constructivas de los distintos espacios domésticos del poblado. Cabe también preguntarse si los cambios antracológicos observados en un yacimiento son un reflejo de la imagen de la vegetación existente en esos momentos o quizás responda más bien a una cierta especialización en la vida económica del poblado (Badal y Heinze, sf, 17-19) Para el yacimiento de Peñalosa estos estudios antracológicos se han llevado a diferentes niveles.

Inicialmente se informatizaron en el registro arqueológico base para el estudio del poblado de Peñalosa un total de 9 muestras de carbón para 1986, 86

para 1987 y de 267 para 1989, para un total de 362 muestras de carbón (Contreras *et al.*, 1990b: 281).

Este estudio antracológico, que tenía como fin identificar algunas componentes vegetacionales del ambiente, tratando de mostrar la importancia de ellas y de su uso selectivo por el hombre prehistórico, involucraba la frecuencia y disponibilidad de los diferentes elementos vegetacionales en el ambiente. Este tipo de análisis, que se basa en el examen microscópico de la anatomía del xilema secundario de las distintas especies leñosas, da una versión parcial de la realidad del pasado (Rodríguez y Ruiz, en preparación).

Los estudios desarrollados por la Doctora Maria Oliva Rodríguez Ariza en varias etapas también tenían como objeto establecer patrones de uso de algunas especies posibles dentro de las actividades antrópicas desarrolladas en el asentamiento con base en estos materiales recuperados. En las primeras aproximaciones, Rodríguez (1991:1-6) establece comparaciones antracológicas entre dos recintos con funcionalidades distintas del yacimiento de Peñalosa, y posteriormente realiza un análisis más profundo de todo el yacimiento (Rodríguez, 2000: 260).

▪ Metodología

Se ha abordado la recuperación de datos antracológicos en todos los complejos estructurales excavados y para ello se realizaron muestreos en cada una de las unidades sedimentarias diferenciadas, y mediante la flotación se recuperó junto con las semillas, los carbones y demás materiales orgánicos. Dentro del yacimiento se ha distinguido algunas zonas en las cuales se han reconocido varios niveles con restos de carbón: suelos de ocupación, niveles de derrumbe de los techos y paredes de las casas y niveles de erosión y arrastre (Rodríguez, 1991: 1-3; Rodríguez, 2000: 260).

Los tamaños de los fragmentos son muy diferentes, variando de una muestra a otra. Los resultados del análisis, muestran poca diversidad donde la encina / coscoja *Quercus ilex-coccifera* y el alcornoque *Quercus suber*, son las dos especies predominantes, seguidas por los *Quercus perennifolios* (Rodríguez, 2000: 260).

Dentro de los restos antracológicos recuperados e identificados en el yacimiento de Peñalosa se encuentran las siguientes especies (Rodríguez, 1991: 4; Rodríguez, 2000: 260):

PLANTAS RECONOCIDAS
<i>Arbutus unedo</i> (madroño),
<i>Cistus sp</i> (jaras)
<i>Fraxinus sp</i> (fresnos)
Indeterminadas

<i>Leguminosae (leguminosas arbustivas)</i>
<i>Olea europaea var. sylvestris (acebuche)</i>
<i>Phillyrea cf. angustifolia (olivilla)</i>
<i>Pistacia lentiscus (lentisco)</i>
<i>Pistacia sp.</i>
<i>Quercus ilex-coccifera (encina-coscoja)</i>
<i>Quercus perennifolios</i>
<i>Quercus sp.</i>
<i>Quercus suber (alcornoque)</i>
<i>Retama sp (retamas)</i>

Tabla 10: Especies recuperadas e identificadas en el análisis antracológico del yacimiento de Peñalosa, realizada con los datos de Rodríguez, 2000).

Se plantea que elementos como la encina / coscoja fueron empleados posiblemente como leña para el alimento de los hogares, usándose en postes y vigas traveseras. En algunas zonas se halló abundante barro junto a los carbones, en una trama de ramaje que estaría constituido por ramas de alcornoque y de *Quercus* híbridos empleados en techos, pero hay que añadir el empleo de corcho como impermeabilizante de ellos (Rodríguez, 2000: 261).

Se refleja una gran pobreza taxonómica que no permite extraer conclusiones sobre la utilización de la vegetación, carencia que podría asociarse a lo limitado de las asociaciones vegetales existentes en el entorno, o, por el contrario, podría obedecer a normas de utilización de las especies vegetales; así mismo sería interesante plantear la posibilidad que la pobreza taxonómica en niveles de ocupación indicaría una limpieza frecuente de las casas y solamente los carbones encontrados pertenecerían a restos de los últimos fuegos.

▪ Paleoflora

Rodríguez (2000: 266) con base en los estudios antracológicos observó la tendencia de uso de 13 especies generalizadas entre las que reconoció:

Arbutus unedo L (madroño), *Ericaceae* asociada a los encinares, alcornocales y en los matorrales que resultan de su degradación, sobre terrenos calcáreos o ácidos, aunque con un cierto grado de humedad; y requiere un clima suave, sin fuertes heladas, por lo que vive en los pisos termo y mesomediterráneo, no excediendo este último.

Cistus sp (jaras), *Cistaceae*, entre sus especies se reconoce *Cistus ladanifer* sobre suelos silíceos, y otros, como el *Cistus albidus*, prefieren los

suelos ricos en cal. Forma parte de los matorrales y garrigas que sustituyen a los encinares degradados en los pisos termo y mesomediterráneo.

Fraxinus sp (Fresnos), *Oleaceae*. En ella se han distinguido tres especies: *Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior* y *Fraxinus Oxycarpa*, pero la más empleada en Peñalosa fue *Fraxinus ornus*. El fresno crece en el borde de los ríos y en los fondos de los valles con suelos frescos y nivel freático elevado. A veces también en los bosques frescos y umbrosos. El *Fraxinus ornus* tiene una repartición actual muy localizada en las montañas de Levante, mientras que el *Fraxinus angustifolia* es más frecuente en el Sur. Pertenecen al piso de vegetación meso o supramediterráneo, aunque el primero puede bajar al termo.

Leguminosae (Leguminosas arbustivas) Las especies leñosas de leguminosas de nuestra zona se desarrollan en los piornales y matorrales que ocupan los calveros de los bosques, montes desforestados y aún en las vaguadas y laderas secas y soleadas. Según las especies pueden preferir terrenos con cal o sin ella (silíceos) y vivir en el piso inferior térmico y montañas cálidas o ascender hasta las cumbres de las montañas, sometidas a fríos intensos.

Retama sphaerocarpa (L) Boiss (Retama común), *Leguminosae*, se halla en cualquier tipo de terreno, en lugares secos y abiertos. Es planta de gran amplitud ecológica que sólo requiere un clima mediterráneo no excesivamente frío ni húmedo.

Olea europaea L (acebuche y olivo), *Oleaceae*, se asocia a encinas, quejigos, y alcornoques o en los matorrales que resultan de su degradación, junto al lentisco, mirto, palmito y espino negro. Se halla en todo tipo de suelos, resistente al calor, y sensible al frío, especialmente a las heladas, por lo que sólo vive, de forma natural, en el piso termomediterráneo.

Phillyrea sp (Labiérnago) *Oleaceae*, con dos especies, la *Phillyrea angustifolia* del piso termomediterráneo y la *Phillyrea latifolia* que se desarrolla en encinares y otros bosques de hoja esclerófila de hoja perenne, así como en los matorrales que resultan de su destrucción; muchas veces, entre rocas o en suelos pedregosos, puede ascender al piso mesomediterráneo, siendo indiferente al tipo de suelo.

Pistacia lentiscus L (lentisco), *Anacardiaceae*, aparece en los matorrales y garrigas desarrolladas en ambiente de encinar, sobre todo tipo de suelos, asociándose a mirtos, coscojas, palmitos, aladiernas, etc., en las asociaciones del piso termo y mesomediterráneo inferior, resiste mal las heladas.

Quercus sp., *Fagaceae*. Se reconocen dos grupos: los perennifolios y los caducifolios. En Peñalosa sólo se han determinados especies del primer grupo: encina y/o coscoja y alcornoque, aunque existe un porcentaje importante de fragmentos clasificados genéricamente como perennifolios. Estos fragmentos pueden pertenecer a *Quercus* híbridos, árboles con características mixtas entre encina y alcornoque y que son muy frecuentes en las zonas donde se ponen en contacto el encinar y el alcornocal.

El *Quercus ilex* L. y *Quercus coccifera* L (encina y coscoja) se distinguen anatómicamente y se hallan en todo tipo de suelos, hasta unos 1.400 m. Están adaptados a soportar fuertes sequías estivales y a los climas duros continentales. Son las especies dominantes en gran parte de las regiones de clima mediterráneo seco, asociadas a piso mesomediterráneo pero tanto desciende al termo como sube al supramediterráneo. La coscoja forma parte importante de los matorrales altos que sustituyen a los encinares quemados, talados o degradados, a los que muchas veces da nombre (coscojares, garrigas). Es indiferente a la naturaleza química del suelo y se asocia a climas cálidos, soportando muy bien las sequías estivales. Vive principalmente en el termomediterráneo, aunque también la encontramos en el mesomediterráneo, en exposiciones térmicas.

Quercus suber L (alcornoque) asociado a suelos desprovistos de cal y en climas suavizados por la influencia del mar, algo húmedos y sin fuertes heladas, por lo que prefiere las laderas poco elevadas, abrigadas de los vientos del Norte, desde el nivel del mar a poco más de 1.000 m. Vive en los pisos termo y mesomediterráneo.

Los estudios antracológicos en Peñalosa han demostrado la tendencia de uso de 13 especies generalizadas (Rodríguez, 2000: 268). De las especies vegetales dominantes, como la encina y el alcornoque, se puede plantear que han sido utilizadas de forma parecida en cada una de las áreas del poblado, respondiendo, posiblemente, a funciones de construcción, mientras que especies de sotobosque como madroño, jaras, acebuche y labiérnago, que tendrían empleo esporádico en actividades de combustión de los hogares, no han dejado huella en el registro arqueológico posiblemente por la limpieza cotidiana de los hogares y casas.

Paleoetnobotánicamente se puede observar una tendencia generalizada de empleo de la vegetación para la construcción de las cabañas o casas. Las vigas o postes siempre pertenecen a encina / coscoja, alcornoque o *Quercus* híbridos, y en algunas ocasiones presentan agujeros de insectos, indicando que esta madera antes de su carbonización llevaba mucho tiempo cortada. Muchos carbones están impregnados o envueltos en barro, más o menos duro, lo que confirma la procedencia del techo o de los postes de las viviendas. Igual procedencia parecen tener algunos de los fragmentos de corcho, material que sin duda fue utilizado como impermeabilizante de los techos; sin embargo, el resto de especies, como el lentisco, las jaras y el acebuche, casi siempre son ramitas, vinculadas a ramaje de techo y que se encontraba junto con barro (Rodríguez, 2000: 272).

Parece ser que lo limitado del empleo de especies indicaría que en los alrededores no existían otros árboles con troncos derechos y altos, como pueden ser los pinos u álamos, pues de existir su uso hubiera sido inevitable, de ahí que sea posible que formaciones vegetales como el encinar y el alcornocal, cuando se desarrollan impiden el desarrollo de otras especies más heliófilas como los pinos.

Paleoecológicamente de los 13 taxones, los *Quercus* representan el 85% de los fragmentos determinados del espectro antracológico de Peñalosa, siendo

el alcornoque *Quercus suber*, el que presenta mayor proporción con un 17,8% de ahí que se pudiera hallar de forma natural y abundante en los alrededores del asentamiento y sea utilizada por los habitantes de Peñalosa no sólo como leña y ramaje para la construcción de los techos, sino que probablemente su corcho era utilizado para la realización de múltiples objetos y actividades, como en la factura de tapaderas. La elevada presencia de *Quercus*, de tipo perennifolios, marcaría la coexistencia con alcornoque que podría ocupar las zonas con suelos frescos y profundos y la encina las más pedregosas y áridas; mientras el alcornoque se asocia a las laderas medias con poca pendiente y en los fondos de valle, donde, probablemente, le acompañaría el madroño. Especies como el madroño *Arbutus unedo*, el acebuche *Olea europaea* var. *sylvestris*, la olivilla *Phillyrea angustifolia* y el lentisco *Pistacia lentiscus*, son plantas termófilas que requieren un clima suave, sin fuertes heladas; nos indica el desarrollo de un importante sotobosque, o estrato arbustivo, aunque la presencia escasa de éstas, junto con el resto de especies del matorral fruticoso, nos habla de la menor importancia relativa de estas especies en relación con la utilización de las especies arbóreas para combustible y material de construcción (Rodríguez, 2000: 272).

En el antracoanálisis de Peñalosa se determinó un fragmento de fresno *Fraxinus* sp, evidenciando cursos de agua cercanos, pero la explotación de las especies de la ripisilva no se efectuó, posiblemente ya que pudiera que no existiera la ripisilva, quizás debido a la instalación de campos de cultivo en su área potencial; los datos antracológicos, señalan un medio ambiente relativamente húmedo, y la situación de no explotación de la ripisilva es insólita en la mayoría de yacimientos situados en un radio cercano a algún curso de agua.

Ambientalmente el antracoanálisis no plantea condicionamientos ambientales sino etnobotánicos o de uso, es bien sabido que hacia el Bronce Antiguo en algunos lugares, como Cerro de la Virgen, aparece una vegetación mucho más asociada con épocas de la Edad del Cobre que de la Edad del Bronce Medio, marcada por el decrecimiento de ciertas especies de interés etnobotánico como el *Quercus-Ilex coccifera* en oposición al incremento de *Pinus halepensis* indicando intensos procesos de degradación de la vegetación natural de manera progresiva y el posterior decrecimiento de las condiciones socioeconómicas y el posterior abandono de estas zonas (Rodríguez *et al*, 1996: 537-558).

En cambio la vegetación de la Edad del Bronce indica la dominancia de *Pinus halepensis* y una alta presencia de herbáceos típicos de ambientes degradados reflejando un Alto impacto humano en el ambiente, y un posible desecamiento ambiental (Rodríguez *et al*, 1996:554).

6. EL ESTUDIO FAUNÍSTICO DE PEÑALOSA

6.1. La fauna actual en las áreas de influencia de la Cuenca del Rumblar

Dentro de las especies animales de la región se han reconocido 10 variedades de peces, 14 de anfibios, 21 de reptiles, 168 de aves, 49 de mamíferos, 15 de ellos de la familia de los murciélagos (Puigdevall, 1998: 134). En la actualidad existen cinco especies en peligro de extinción (Tabla 11), mientras que algunos de los animales reconocidos son exóticos (Tabla 12).

Nombre vulgar	Nombre vulgar
Águila imperial	Lobo
Buitre negro	Meloncillo
Lince	

Tabla 11: Especies en vía de extinción en Sierra Morena y zonas aledañas (Puigdevall, 1998).

Nombre vulgar	Nombre vulgar
Galápago europeo.	Lagarto verde.
Galápago leproso.	Lagarto verdinegro

Tabla 12: Especies exóticas en Sierra Morena y zonas aledañas, (Puigdevall, 1998).

Algunos de los reptiles reconocidos aparecen en la Tabla 13.

Nombre vulgar	Nombre vulgar
Eslizón ibérico	Sapo partero ibérico
Eslizón tridáctilo	Tritón ibérico
Gallipato	Tritón jaspeado
Salamandra común	

Tabla 13: Tabla de especies en vía de extinción en Sierra Morena y zonas aledañas (Puigdevall, 1998).

Dentro de las culebras se han reconocido 8 especies entre las que destacan las que aparecen en la Tabla 14 (Puigdevall, 1998: 135):

Nombre vulgar	Nombre vulgar
Bastarda	Herradura.
Collar	Víbora hocicuda
Escalera	Viperina

Tabla 14: Tabla de algunos de los ofidios reconocidos en Sierra Morena y zonas aledañas (Puigdevall, 1998).

Dentro de los pequeños mamíferos se reconocen (Tabla 15):

Nombre vulgar	Nombre vulgar
Comadreja	Lirón careto
Conejo.	Musaraña
Garduña	Rata de agua
Liebre ibérica	Turón

Tabla 15: Algunos de los mamíferos reconocidos en Sierra Morena y zonas aledañas (Puigdevall, 1998)

El listado de rapaces está conformado por (Tabla 16) (Puigdevall, 1998: 139-141):

Nombre vulgar	Nombre vulgar
Águila imperial	Azor
Águila perdicera	Búho real (nocturna)
Águila real	Culebrera trazan
Águilas pescadoras	Elanio azul.
Aguiluchos laguneros	Gavilanes

Tabla 16: Tabla de algunas de las aves rapaces reconocidos en Sierra Morena y zonas aledañas a ella (Puigdevall, 1998).

Además, dentro de las aves, se han identificado otras especies en algunas zonas (Tabla 17) (Puigdevall, 1998: 141):

Nombre vulgar	Nombre vulgar
Alcaudones	Oropéndolas
Arrendajos	Perdices
Capuchinos	Picapinos
Carbonero	Pizón
Cigüeña negra	Rabilargos
Cochines	Ruiseñores
Currucas capirotas	Totovías
Herredillo	Trigueros
Mirlos	Zarceros
Mosquiteros papialbos	Zorzales.

Tabla 17: Tabla de algunas de las aves reconocidas en Sierra Morena y zonas aledañas (Puigdevall, 1998).

6.2. La fauna como indicadora de espacios en la Prehistoria

Los estudios faunísticos en Arqueología se han desarrollado con el fin de establecer condicionamientos tafonómicos y de conservación de los restos en los yacimientos, vinculados a la necesidad de establecer vínculos zooarqueológicos de los restos con el desarrollo de una cultura arqueológica. La complejidad de analizar cualquier contexto que contenga restos faunísticos va relacionada directamente con la complejidad de entender las causas de la acumulación de restos, así como los factores físicos, químicos y biológicos de su alteración y su conservación. El estudio de la fauna permite realizar inferencias respecto al medio natural, así como sus relaciones con la formación de los asentamientos y su relación directa con la complejidad humana que lo explota como un recurso esencial de su desarrollo (Diez, 1993: 21-40)

La fauna es un elemento fundamental en la reconstrucción de las economías y de los paisajes de los asentamientos humanos, pero siempre teniendo en cuenta sus limitaciones interpretativas como la procedencia de los datos, los contextos de donde fueron extraídos, el tipo de recuperación, la indefinición contextual, lo heterogéneo de las muestras, así como lo precipitado de las aproximaciones ambientales sugeridas a partir de la limitada información, a veces, obtenida de los contextos arqueológicos (Morales , 1990: 251-290).

Es evidente que la fauna coetánea a la sociedad humana en la Prehistoria es un elemento básico en las actividades humanas de dicha época, las representaciones artísticas, enmarcadas dentro de un ámbito místico, la industria de armas y útiles venatorios y la utilización de restos animales en la fabricación de herramientas siguen siendo en diferentes épocas prehistóricas pilar fundamental de la vida social (Filella, 1995: 131). De ahí que todo esfuerzo que tenga como fin establecer las relaciones hombre-fauna sea absolutamente valioso y necesario

para tener un soporte ambiental necesario para el entendimiento de su explotación o transformación.

La necesidad de realizar estudios comparativos de tejidos óseos permite la diferenciación de las especies empleadas como base alimentaría o cuales fueron empleadas como materia prima de útil, herramienta, o arma, sumada a su capacidad como fuente alimentaría (Filella, 1995: 131), pero otro elemento necesario de evaluar es la calidad bioindicadora de un taxón, que viene determinada por el grado de asociación con determinadas variables ambientales y no por otras circunstancias tales como su abundancia o tamaño (Morales, 1996: 5-17), como factores ecológicos que lo definirían.

Observando el anterior planteamiento, es necesario observar que cualquier espacio agrario es un ecosistema que impone la actividad humana en una zona, a costa de sacrificar comunidades preexistentes en mayor o menor grado y con mayor o menor fortuna (Morales, 1996: 6), pero la caracterización de una agrupación faunística como bioindicadora de paisaje agrario reposa, ante todo sobre bases de inferencia analógica, que casi nunca ocurren (Morales, 1996: 8).

6.3. La fauna de la Edad del Bronce en la Cuenca del Rumblar

En cuanto a la metodología seguida en los estudios faunísticos de Peñalosa podemos decir que se establecieron una serie de analíticas arqueozoológicas para extraer los datos cuantitativos, métricos, con el fin de buscar en los restos marcas y erosiones observadas en los huesos (huesos quemados, mordidos, meteorizados y otros) así como otros datos de diversa índole, como el Grado de Alteración Físicoquímica o la abundancia de las diferentes partes anatómicas.

Se compararon varias zonas del yacimiento para hallar evidencias sobre las diferencias de uso que se tuvo en ellas, además de buscar y reconocer la acción del pantano, nivel de pérdidas tafonómicas con base a tasas de erosión, marcas de otros tipos que hayan sobrevivido en los restos. En este proceso se le dio una gran importancia a la cuantificación de lo que se denomina “pérdida tafonómica” ya que los cálculos que se hagan sobre la predominancia de unas cabañas u otras en la ganadería prehistórica, darán cierto sesgo en la interpretación de resultados (Sanz y Morales, 1993: 224).

La identificación y clasificación taxonómica de las muestras óseas se pudo realizar gracias a la colección comparativa de Arturo Morales. Los restos no identificados son aquellos en los que las características específicas no eran demasiado claras o no existían por tratarse fundamentalmente de esquirlas y restos muy fragmentados. Aquí se incluyen las osamentas de ovicápridos que no son posible diferenciar. Se calculó el Número Mínimo de Individuos (NMI) y así mismo se realizó la estimación de sexo y edad de algunos de los animales. Además se realizaron análisis osteométricos y de biomasa, además de establecer un inventario de las diversas huellas de manipulación, determinándose las distintas fases de descuartizamiento del animal (Sanz y Morales, 1993: 225-226).

Dentro de los análisis faunísticos realizados en yacimientos argáricos de diferentes períodos y regiones de la Península Ibérica, se ha reconocido el empleo o consumo de varias especies entre las que se encuentran (Tabla 18) (Morales, 1990: 270-271):

Nombre vulgar	Nombre vulgar
Anfibios	Grulla
Asno salvaje	Jabalí
Avutarda	Liebre
Buho real	Lince
Buitre negro	Lirón careto
Cabra	Lobo
Cernícalo vulgar	Oso pardo
Ciervo	Peces
Cigüeña común	Perdiz
Codorniz	Ratón casero
Conejo	Sisón
Corzo	Tejón
Chova piquirroja	Tortugas
Erizo	Uro
Gato montés	Urraca
Gaviota argentea	Zorro

Tabla 18: Algunas de las especies salvajes de uso, de consumo u otro fin empleados por comunidades argáricas en diferentes lugares de la Península Ibérica (Morales, 1990)

Esta tabla muestra una limitada proporción de las especies salvajes consumidas en los poblados de la Edad del Bronce en referencia a la densa lista de animales o fauna que existiría en el entorno de estos poblados.

Ya en el caso particular de Peñalosa, inicialmente para el estudio faunístico se informatizaron en el registro arqueológico, base para el estudio del poblado, un total de 8 muestras de fauna para 1986, 97 para 1987 y de 271 para 1989, para un total de 376 muestras de fauna (Contreras *et al.*, 1990b: 281).

De microfauna hubo ausencia de muestras para 1986, 2 fueron tomadas en 1987 y 1 en 1989, para un total de 3 muestras (Contreras *et al.*, 1990b: 281)

El análisis de los materiales que evidenciaron una clasificación faunística de los restos hallados en Peñalosa fue realizado por José Luis Sanz Bretón y Arturo Morales Muñiz sobre una base total de 3.050 restos de fauna estudiados,

de los que un 55% no han sido clasificados, mientras el resto de huesos se han asociado a nueve especies de mamíferos entre los que se reconocen (Tabla 19):

Nombre vulgar	Nombre científico
Caballo	<i>Equus caballus</i>
Vaca	<i>Bos taurus</i>
O/C	<i>Ovis aries/Capra hircus</i>
Cerdo	<i>Sus scrofa</i>
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Perro	<i>Canis familiaris</i>
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>

Tabla 19: Especies reconocidas en el consumo o uso en el yacimiento argárico de Peñalosa.

Este espectro marca una medida baja en diversidad faunística silvestre, ya que la gran mayoría son especies provenientes de la domesticación. Además se han estudiado también algunos restos de macromamíferos, mesomamíferos, micromamíferos (Cereijo, 1993: 219-230) y aves (Hernández F. y Morales A., en preparación).

Inicialmente el estudio tenía como objetivo la valoración de los diferentes procesos tafonómicos en la muestra ósea originalmente depositada, no solo como causantes de la pérdida de información, sino también como elementos para la reconstrucción de la historia postdeposicional del yacimiento. También se perseguía ver la importancia de las distintas cabañas ganaderas así como el papel de la caza en la vida económica del poblado, buscar una relación metalurgia-ganado, analizar microespacialmente los restos para hallar diferencias de uso de los grupos estructurales, buscar huellas de manipulación intencionada y la valoración real de algunas de las especies halladas, como el caballo (Contreras *et al.*, 1993c: 272).

Es de importancia recalcar estudios sobre procesos tafonómicos realizados en Peñalosa como el desarrollado por Cereijo (1993: 219-230), al analizar la anormal acumulación de restos faunísticos del yacimiento y en particular de micromamíferos, en particular de la musaraña (*Crocidura russula*), gracias a la actividad de rapaces en la zona, debido a la especie lechuza (*Tyto alba*), que influyen indirectamente en la interpretación de los resultados faunísticos de cualquier y por ende en cualquier aproximación ambiental que se realice en el yacimiento.

En la relación establecida por Sanz y Morales (1993) podemos observar en la relación entre especies cazadas y domésticas una suprarrepresentación algo artificial de la fauna silvestre frente a la doméstica, que conviene tener en cuenta en nuestros juicios. Tanto el caballo como el perro han contribuido a la dieta de

los antiguos residentes de Peñalosa, el conejo se presenta como especie silvestre.

Casi un 70 % de la carne consumida procedía de especies domésticas pero se debe considerar que restos de asta de ciervo (38,5 % del total de los restos de ciervo) eran astas ya mudadas cuando fueron llevadas al yacimiento, así como es de suponer que parte de los restos considerados de jabalí eran probablemente de cerdo. Por lo tanto, podría muy bien ser que el porcentaje real de fauna silvestre recuperada no alcance el 25 % de los animales potencialmente productores de carne.

La distribución espacial de los restos no resulta homogénea dentro del yacimiento y se distinguen 3 zonas con base a criterios de estado de conservación de los restos, la cantidad de restos, la frecuencia de diferentes especies y la frecuencia de diferentes partes anatómicas.

Para Peñalosa se puede definir una preponderancia de las especies domésticas frente a las silvestres (caza) (aprox. 75 % contra 25 %). Dentro de las especies domésticas, la importancia de la vaca y los O/C debió ser grande para la economía del poblado, como lo demuestran los altos porcentajes de restos de estos ungulados recuperados.

El ovicáprido así como el vacuno, fueron mantenidos principalmente dentro de una estrategia de aprovechamiento cárnico, pero es posible que hayan sido empleados también para la tracción de grandes pesos, similar a la función del caballo al interior del yacimiento, los restos de ciervo se asocian a fragmentos de asta (58 % de los restos de ciervo) que parecen introducir elementos distorsionantes en la muestra, y es muy posible el empleo de este material en la confección de útiles.

6.4. Los elementos de hueso

El hueso tallado informatizado en el registro arqueológico base para el estudio del poblado de Peñalosa fue de 2 elementos para 1986, 10 para 1987 y de 12 para 1989, para un total de 24 elementos (Contreras *et al.*, 1990c: 281).

Vinculado a la cultura material del yacimiento se hallaron una serie de elementos fabricados con una factura de gran elaboración y cuidado, como elementos de adorno personal, alfileres, punzones, piezas de desecho y desarticulación de los soportes basada en una industria de hueso poco desarrollada, Valentina Mérida fue la investigadora encargada de realizar los estudios correspondientes a esta serie de elementos de cultura material del asentamiento de Peñalosa (Merida, 2000: 159).

Para Peñalosa la colección estaba integrada por un total de 23 piezas de las cuales 21 se identificaron como útiles y objetos de adorno y 2 se tomaron para determinar cuáles fueron las conductas de manipulación de los soportes naturales y las pautas de desarticulación y descarnamiento de las piezas de ganadería y

caza. El deterioro de muchos de gran parte de los extremos de las formas punzantes representa un 90% del total, condicionando los análisis morfométrico, así mismo procesos diagenéticos que han afectado los elementos han modificado en cierta medida las superficies y el color natural (Mérida, 2000: 159).

El abastecimiento de la materia prima se asocia a especies domésticas y entre éstas, la de los ovicáprido resulta ser, sobre cualquier otra especie, la más representativa con un 30,43 % del total de la muestra identificada. Los bóvidos y cérvidos están también presentes, pero sólo pudieron ser identificados en dos casos, la industria parece ser homogénea en cuanto a su variabilidad formal con base al grado de fractura, la identificación específica es difícil de determinar en muchas ocasiones, si además se tiene en cuenta la modificación de manufactura que experimentan los soportes: Se evidenció cómo el 60,86 % de la industria está elaborada sobre especies animales indeterminadas. Además se han empleado elementos óseos de bóvido, ciervo y de animales no identificados, además de un cuerno de cabra.

Tecnológicamente la operación de manufactura de la industria se reducen esencialmente a el corte longitudinal del soporte y la abrasión intensa de las superficies con elementos de grano fino y en ocasiones de grano muy fino.

La Industria presenta una gran riqueza de elementos apuntados que son el 87 % del total de la industria y dentro del cual se han reconocido dos subgrupos que corresponden por un lado al de los alfileres como objetos apuntados de uso personal y por otro el grupo de los punzones. En este último hubo que incluir todos aquellos fragmentos distales - puntas - difíciles de clasificar en uno u otro grupo (Mérida, 2000: 162).

7. EL ESTUDIO EDAFOLÓGICO

7.1 Generalidades

Los yacimientos arqueológicos están casi siempre asociados a sedimentos y/o suelos, por lo que su estudio e interpretación paleogeográfica es de gran interés para la arqueología (Villa y Solé, 1991: 51-58), pero siempre vinculado al análisis de las secuencias de suelos que limitan el yacimiento, con el fin de tener un patrón comparativo de transformación de suelos por actividad antrópica.

La evolución y el desarrollo de los suelos se condicionan a factores como relieve, vegetación, material parental y clima. Hacia la región de estudio el material parental presenta muy pocas variaciones dando un mosaico local edáfico poco diverso. Algunos autores como De Haro (1991: 39) plantean que la vegetación es decisiva en la distribución y evolución de los suelos, pero esta opinión es debatible dado el gran deterioro y presión ambiental al que han estado sometidos los ecosistemas de la región, que ha limitado la conservación y el desarrollo de ellos, siendo posiblemente los otros factores los que han condicionado el desarrollo de estos suelos. Es más, algunos autores plantean cómo los detalles del mosaico de suelo reflejan (y contribuyen a) los controles edáficos de la cobertura vegetal. En efecto, el substrato, la pendiente, el relieve y los suelos determinan los patrones a media escala de la vegetación de cualquier área (Gutiérrez, 1994: 57; Butzer, 1989: 57) y no la vegetación la que define las características del suelo; además el subsistema de suelo de pendiente presenta respuestas intermedias a los *input* ambientales (Butzer, 1989: 28) que son los que en particular afectan la región que enmarca la cuenca del río Rumblar.

La conservación del suelo es debida en gran parte a la protección de la cobertura vegetal, el aporte de vegetación permanente de la vegetación que soporta, pero también el laboreo, su manipulación u otras condiciones ambientales lo transforman en gran medida, pero son transformaciones que para nuestro caso en particular de ecosistemas prehistóricos no fueron de mucha incidencia por lo menos en cuanto lo que refiere al área que circunda los yacimientos de la zona.

El registro sedimentario de los suelos tanto del yacimiento como en su exterior tienen la capacidad de mostrar las tensiones impuestas al medio ambiente por las ocupaciones culturales que allí se desarrollaron (Butzer, 1989: 150), de ahí que la dinámica del suelo pueda expresar las tensiones y cambios a los que se ha sometido el ambiente por presiones climáticas o antrópicas. Además la naturaleza del suelo es independiente de su utilización o empleo, y más cuando hablamos de épocas prehistóricas. Es de importancia recalcar que según Butzer, los círculos de utilización de suelo pueden ajustarse a las irregularidades de la topografía y a las diferencias de productividad (Butzer, 1989: 209).

Los suelos están caracterizados tanto por sus propiedades físicas como químicas, Butzer plantea que también su textura está relacionada con la trama topográfica, las variaciones del sustrato y la historia del paisaje, además el suelo define las posibilidades y las limitaciones para la agricultura y el pastoreo (Butzer, 1989: 235). A este respecto habría que señalar que la textura no necesariamente está condicionada por las connotaciones topográficas, sino por el aporte orgánico y la evolución del suelo.

Es posible la homologación de los suelos actuales con los suelos prehistóricos, dada la gran homogeneidad que rige el espacio de las Campiñas del Guadalquivir. De esta manera, este argumento se ha utilizado para hablar de la importancia del cultivo del cereal desde la Edad del Cobre, basándose en que los perfiles suaves de las bajas pendientes implican leves procesos de erosión y de alguna forma, extrapolables y generalizables a toda el área, con solo una posible dirección a favor de la sedimentación de fondo de los valles con los materiales residuales de las cercanas y poco elevadas lomas (Nocete, 1989b: 83). Pero habría que tener en cuenta el riesgo de esta afirmación al no ver los suelos como entes dinámicos cambiantes por las condiciones ambientales y además habría que considerar que estos paisajes son relativamente jóvenes y el proceso evolutivo de los suelos está más condicionado en la zona de la sierra que en la zona de la depresión.

7.2. El suelo a nivel regional. Estudios realizados

El estudio de los suelos para aplicaciones arqueológicas en los entornos de los yacimientos ha sido muy poco utilizado en la zona. Merece la pena señalar, pese a sus limitaciones, el estudio realizado por Nocete a nivel regional hace una clasificación de suelos en función de la capacidad agrícola del suelo, dividiéndolos en Excelentes, Buenos, Medios, Pobres y Extremadamente pobres (Nocete, 1989b: 88-91), pero asociados a algunos factores físicos (humedad, saturación de bases, drenaje, concentración de sales solubles, profundidad efectiva, contenido de materia orgánica, textura, cambio catiónico, recursos minerales) inherentes a los suelos desarrollados en las zonas de las campiñas de Guadalquivir, pero se plantea lo difícil de su definición debido a la baja escasez de datos para la región. (Nocete, 19889b: 88-91).

A nivel regional cabe mencionar el estudio hecho por De la Rosa y Moreira (1987: 22) quienes han afirmado la presencia en la zona de (Fig.45):

- **Litsoles:** se desarrollan sobre roca muy dura y zonas de pendientes muy acusadas con muy poco desarrollo de profundidad con menos de 10 cm., cuando no aflora la propia roca. Están distribuidos fundamentalmente por las grandes unidades estructurales de Sierra Morena.
- **Entisoles:** suelos poco evolucionados como consecuencia bien de la resistencia del material original, bien como resultado de la juventud del material sobre arenas de elevado contenido en partículas inertes, sobre fuertes pendientes, vegas aluviales y otros materiales procedentes de

erosión o sedimentación recientes (Ferrerías y Fidaljo, sf: 168). Los Entisoles se asocian a zonas de Sierra Morena y vegas aluviales del Guadalquivir.

- **Ultisoles:** suelos excesivamente desarrollados de baja fertilidad natural, propios de climas muy lluviosos y cálidos, algunos vestigios quedan en Sierra Morena (Ferrerías y Fidaljo, 1991: 168). Estos se constituyen en los órdenes dominantes del desarrollo edafológico de la región que influye directamente en el río Rumblar y en el yacimiento de Peñalosa, mientras el último orden los Ultisoles (De la Rosa y Moreira, 1987: 29-31). Aparecen como vestigios en algunos sectores de Sierra Morena.

Para la Depresión de Guadalquivir y en la Tierra de Barros extremeña son frecuentes los suelos con arcillas hinchables (Vertisoles) (Gutiérrez, 1994: 6).

Para la zona de Andújar, De Haro (1991: 39) ha establecido la presencia de dos suelos que ocupan una mayor extensión: los Cambisoles eútricos y los Regosoles. Los primeros están condicionados a la cobertura vegetal que facilita la evolución de horizontes B, mientras los segundos no llegan a desarrollarlo, por excesivas condiciones ambientales que lo asocian a fases de regresión.

En zonas de poca erosión se pueden observar Luvisoles relictos en zonas protegidas y sólo asociados a sustratos pizarrosos ya que dan un suficiente soporte de arcillas para generar horizontes argílicos, mientras la presencia de Litosoles como suelos incipientes de muy pequeño espesor y restringidos a enclaves coercitivos son minoritarios sobre sustratos pizarrosos o graníticos (De Haro, 1991: 39-40).

La presencia de Phaeozems háplicos es debida posiblemente al desarrollo de horizontes húmicos de tipo Móllico que se reconocen en zonas húmedas, protegidas y de densa vegetación (De Haro, 1991: 39).

Los Arenosoles (Ferrerías y Fidaljo, 1991: 171) se generan a partir de coluvios arenosos procedentes de la disgregación de Granitos, que por ende tienen asociadas texturas muy gruesas (De Haro, 1991: 40).

Dentro de las asociaciones de suelos que afectan directamente a la región se reconocen: Cambisol eútrico-Regosol eútrico con inclusiones de Luvisol crómico y Phaeozem háplico; así mismo Regosoles con inclusiones de Litosoles y Cambisol eútrico y la asociación de Cambisol eútrico- Regosol eútrico- Luvisol crómico con inclusiones de Litosoles Phaeozem háplico (De Haro, 1991: 51)

De Haro expone una breve descripción de estas asociaciones que afectan a la parte occidental de la región de influencia de la Cuenca del Rumblar, exactamente en la parte nororiental del embalse del Jándula (De Haro, 1991: 44-49):

- **Asociación Cambisol eútrico-Regosol eútrico con inclusiones de Luvisol crómico y Phaeozem háplico**

Desarrollado sobre pizarras con intercalaciones de cuarcita, en terrenos quebrados, de inútil aprovechamiento agrícola, con vegetación de maquis muy densa, desarrollo de suelo amplio de 40 cm. de profundidad a pesar de lo difícil de la topografía con pendientes de 12 a 25%, grado de saturación de bases al 50% sin ser calcáreos.

Los Regosoles eútricos se hallan asociados a zonas expuestas a la erosión, y con morfología variable, pudiendo contar o no con horizonte B de alteración, horizonte gumífero de 2 a 5 cm.. En zonas especialmente protegidas se encuentran Luvisoles que se han clasificado como crómicos de color rojizo con suelos descubierto por erosión de capas superficiales.

En zonas de Umbrías con elevada humedad relativa y gran cobertura de vegetación se produce el desarrollo de horizontes superficiales Móllico sobre el cámbico generando la formación de Phaeozems de tipo háplicos por no ser calcáreos y que se presentan como inclusiones.

- ***Asociación Regosol con inclusiones de Litosoles y Cambisol eútrico***

Se desarrollan sobre pizarras en relieves suaves con pendientes inferiores al 8%. Se ven asociados a ellos cultivos o pastos que han incrementado su deterioro que lo llevan hasta Regosoles con espesores de hasta 15 cm. de espesor. Son improductivos y en algunas zonas con vegetación de regeneración.

A nivel de inclusiones se identifican los Cambisoles eútricos, cuyo horizonte cámbico supera difícilmente los 25 cm. de profundidad.

A nivel de inclusiones se ve la presencia de Litosoles

- ***Asociación de Cambisol eútrico- Regosol eútrico- Luvisol crómico con inclusiones de Litosoles Phaeozem háplico***

Se reconocen sobre pizarras con afloramientos cuarcíticos, en terrenos montañosos con pendientes entre 12 y 40 % con vegetación de encinares y pinares. Los enclaves cuarcíticos están dominados por los Litosoles, mientras que en el resto de la unidad, dependiendo de la posición fisiográfica se genera o no el horizonte cámbico, por lo que se alterna con Cambisoles y Regosoles eútricos.

Los Luvisoles crómicos son también abundantes, debido a la protección de la cubierta vegetal. En las vaguadas se desarrolla un horizonte móllico que condiciona la aparición de Phaeozems háplicos.

7.3. Otros estudios

Los estudios realizados a nivel provincial por De la Rosa y Moreira (1987: 85-92) y por Sánchez y Machado (1991: 181) no solo reconocieron grandes grupos de suelo, sino que permitieron realizar algunas clasificaciones dentro de la definición de clases y subclases, estableciendo regionalmente una clasificación en función del uso del suelo.

Para el área de estudio según De la Rosa y Moreira (1991) se pueden identificar las siguientes clases (Fig. 46):

- **Clase S2 tierras con buena capacidad de uso**

Las tierras incluidas en esta clase representan limitaciones de orden topográfico edáfico o climático, lo que reduce un tanto el conjunto de cultivos posibles así como la capacidad productiva. Ofrecen problemas de manejabilidad, requieren prácticas moderadas de conservación de suelos para prevenir su deterioro o mejorar las relaciones agua-aire.

Dentro de esta clase encontramos el siguiente tipo de suelo: **S2lb / S3lb**. Se trata de tierras con buena capacidad de uso diagnóstico del tipo de suelo y pendiente / tierras con moderada capacidad de uso diagnóstico del tipo de suelo y pendiente.

- **Clase S3 tierras con moderada capacidad de uso**

Tierras con limitaciones importantes vinculadas a los factores topográficos, edáficos o climáticos, quedando reducido considerablemente el conjunto de cultivos posibles, así como su capacidad productiva. Las técnicas de manejo son más difíciles de aplicar y mantener, teniendo costos más elevados. Precisan de prácticas intensas y a veces especiales de conservación para mantener una productividad adecuada. Dentro de esta clase distingue estas cuatro clases de suelo:

- **S3l**: tierras con moderada capacidad de uso diagnóstico del tipo de suelo, con riesgos de erosión y pendiente.
- **S3lb**: tierras con moderada capacidad de uso diagnóstico del tipo de suelo.
- **S3lrb**: tierras con moderada capacidad de uso diagnóstico del tipo de suelo, con riesgos de erosión y pendiente.
- **S3tl / NI**: tierras con moderada capacidad de uso diagnóstico la pendiente y del tipo de suelo / tierras marginales o improductivas por el tipo de suelo.

- **Clase N tierras marginales o improductivas**

Son aquellas tierras que no tienen condiciones necesarias para cultivo agrícola, siendo recomendable su uso para pastos o producción forestal como la única forma de mantener y recuperar la capacidad productiva del recurso y el régimen

hídrico de la cuenca. Pueden precisar prácticas muy diversas de manejo y conservación en función de las deficiencias topográficas, edáficas o climáticas que las caracterice, también incluye tierras totalmente improductivas. Dentro de esta clase distingue dos tipos de suelos:

- **NI:** tierras marginales o improductivas diagnóstico por el tipo de suelo.
- **Ntl:** tierras marginales o improductivas diagnóstico por la pendiente y el tipo de suelo

- ***Clase X tierras de protección***

Tierras que soportan bosques, naturales o de reforestación de alta densidad y calidad y / o ecosistemas naturales de evidente interés ecológico, por lo que merece la protección especial no siendo recomendable su cambio de uso (Tablas 20 y 21). Dentro de esta clase distingue solo una: **Xf**, clase x tierras de protección.

CRITERIOS DE DIAGNOSTICO

I. PENDIENTE (t)		
NIVEL DE GENERALIZACION		CLASE DE APTITUD
TIPO	%	
Nula a Suave	< 7	S1
Ligera a Moderada	7 - 15	S2t
Fuerte	15 - 30	S3t
Escarpada	> 30	Nt

II. SUELO (l)					CLASE DE APTITUD
NIVEL DE GENERALIZACION					
PROFUNDIDAD UTIL (cm)	TEXTURA	PEDREGOSIDAD y/o ROCOSIDAD (%)	DRENAJE	SALINIDAD (mmhos/cm)	
Elevada (> 75)	Equilibrada	Nula o Ligera (< 15)	Bueno	Nula o Ligera (< 4)	S1
Moderada (50 - 75)	Ligera o Pesada	Ligera o Moderada (15 - 40)	Moderado	Moderada (4 - 8)	S2l
Escasa (25 - 50)	—	Elevada (> 40)	Deficiente o Excesivo	Elevada (8 - 12)	S3l
Somera (< 25)	—	—	—	Muy Elevada (> 12)	Nl

III. RIESGOS DE EROSION (r)					CLASE DE APTITUD
NIVEL DE GENERALIZACION					
ERODIBILIDAD DE SUELOS	PENDIENTE (%)	DENSIDAD VEGETACION	EROSIVIDAD LLUVIAS (Factor R)		
Ligera	< 15	Elevada	Ligera	(< 150)	S1
Moderada	15 - 30	Moderada	Moderada	(150 - 200)	S2r
Elevada	> 30	Nula	Fuerte	(200 - 300)	S3r
—	—	—	Muy Fuerte	(> 300)	Nr

Criterios de Diagnóstico	I. Uso Forestal		
	n	f	—
II. Interés Ecológico	Xna	Xfa	Xa
?	Xn?	Xf?	X?
!	Xn	Xf	

IV. DEFICIENCIA BIOCLIMATICA (b)			CLASE DE APTITUD
NIVEL DE GENERALIZACION			
GRADO DE HUMEDAD (ih)	RIESGO DE HELADAS (n)		
Suficiente (≥ 1)	Nulo a Ligero (≤ 2)		S1
Moderado (1 - 1/2)	Ligero a Moderado (2 - 5)		S2b
Escaso (1/2 - 1/3)	Elevado (≥ 5)		S3b
Muy Escaso ($\leq 1/3$)	—		Nb

$$ih = \frac{\text{Precipitación, mm}}{\text{ETP Thornthwaite, mm}} \quad n = n^0 \text{ meses de } T \leq 6^{\circ}\text{C}$$

V. USO FORESTAL (n,f) Y VI. INTERES ECOLOGICO (a,?)			CLASE DE PROTECCION
NIVEL DE GENERALIZACION			
USO FORESTAL*	INTERES ECOLOGICO**		
Arbolado Natural (n)	Protección Actual (a)		Xna
Repoblado Artificial (f)	Protección Recomendable (?)		Xf?

* USO FORESTAL: Monte de especial protección, natural o artificialmente arbolado, densidad y calidad suficiente para una conservación ideal del suelo.

** INTERESECOLOGICO: Zonas actualmente protegidas por Ley (Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Integral y Paraje Natural) y zonas naturales de evidente importancia ecológica donde resulta recomendable su protección legal.

Tabla 20: Criterios de Diagnóstico de suelo empleado en el estudio de suelo y protección al Noreste de la provincia de Jaén, y zona de estudio (De la Rosa y Moreira).

CLASES Y SUBCLASES

Criterios de Diagnóstico			I P e n d i e n t e (t)																
			t1				t2				t3				t4				
			II Suelo (t)				II Suelo (t)				II Suelo (t)				II Suelo (t)				
			I1	I2	I3	I4	I1	I2	I3	I4	I1	I2	I3	I4	I1	I2	I3	I4	
III. Riesgos de Erosión (r)	r1	IV Deficiencia bioclimática (b)	b1	S1	S2l	S3l	Nl	S2t	S2tl	S3l	Nl	S3t	S3t	S3tl	Nl	Nt	Nt	Nt	Ntl
			b2	S2b	S2lb	S3l	Nl	S2tb	S2tlb	S3l	Nl	S3t	S3t	S3tl	Nl	Nt	Nt	Nt	Ntl
			b3	S3b	S3b	S3lb	Nl	S3b	S3b	S3lb	Nl	S3b	S3b	S3tlb	Nl	Nt	Nt	Nt	Ntl
			b4	Nb	Nb	Nb	Ntb	Nb	Nb	Nb	Nlb	Nb	Nb	Nb	Nlb	Ntb	Ntb	Ntb	Ntlb
	r2	IV Deficiencia bioclimática (b)	b1	S2r	S2lr	S3l	Nt	S2tr	S2tlr	S3l	Nt	S3t	S3l	S3tl	Nl	Nt	Nt	Nt	Ntl
			b2	S2rb	S2lrb	S3l	Nl	S2trb		S3l	Nl	S3t	S3t	S3tl	Nl	Nt	Nt	Nt	Ntl
			b3	S3b	S3b	S3lb	Nl	S3b	S3b	S3lb	Nl	S3tb	S3tb	S3tlb	Nl	Nt	Nt	Nt	Ntl
			b4	Nb	Nb	Nb	Nlb	Nb	Nb	Nb	Nlb	Nb	Nb	Nb	Nlb	Ntb	Ntb	Ntb	Ntlb
	r3	IV Deficiencia bioclimática (b)	b1	S3r	S3r	S3lr	Nl	S3r	S3r	S3lr	Nl	S3tr	S3tr	S3tlr	Nl	Nt	Nt	Nt	Ntl
			b2	S3r	S3r	S3lr	Nl	S3r	S3r	S3lr	Nl	S3tr	S3tr	S3tlr	Nl	Nt	Nt	Nt	Ntl
			b3	S3rb	S3rb	S3lrb	Nl	S3rb	S3rb	S3lrb	Nl	S3trb	S3trb		Nl	Nt	Nt	Nt	Ntl
			b4	Nb	Nb	Nb	Nlb	Nb	Nb	Nb	Nlb	Nb	Nb	Nb	Nlb	Ntb	Ntb	Ntb	Ntlb
	r4	IV Deficiencia bioclimática (b)	b1	Nr	Nr	Nr	Nlr	Nr	Nr	Nr	Nlr	Nr	Nr	Nr	Nlr	Ntr	Ntr	Ntr	Ntlr
			b2	Nr	Nr	Nr	Nlr	Nr	Nr	Nr	Nlr	Nr	Nr	Nr	Nlr	Ntr	Ntr	Ntr	Ntlr
			b3	Nr	Nr	Nr	Nlr	Nr	Nr	Nr	Nlr	Nr	Nr	Nr	Nlr	Ntr	Ntr	Ntr	Ntlr
			b4	Nrb	Nrb	Nrb	Nlrb	Nrb	Nrb	Nrb	Nlrb	Nrb	Nrb	Nrb	Nlrb	Ntrb	Ntrb	Ntrb	

S1

S2

S3

N

X

Tabla 21: Clases y Subclases de suelo empleado en los estudios de suelo y protección al Noreste de la provincia de Jaén y zona de estudio (De la Rosa y Moreira)

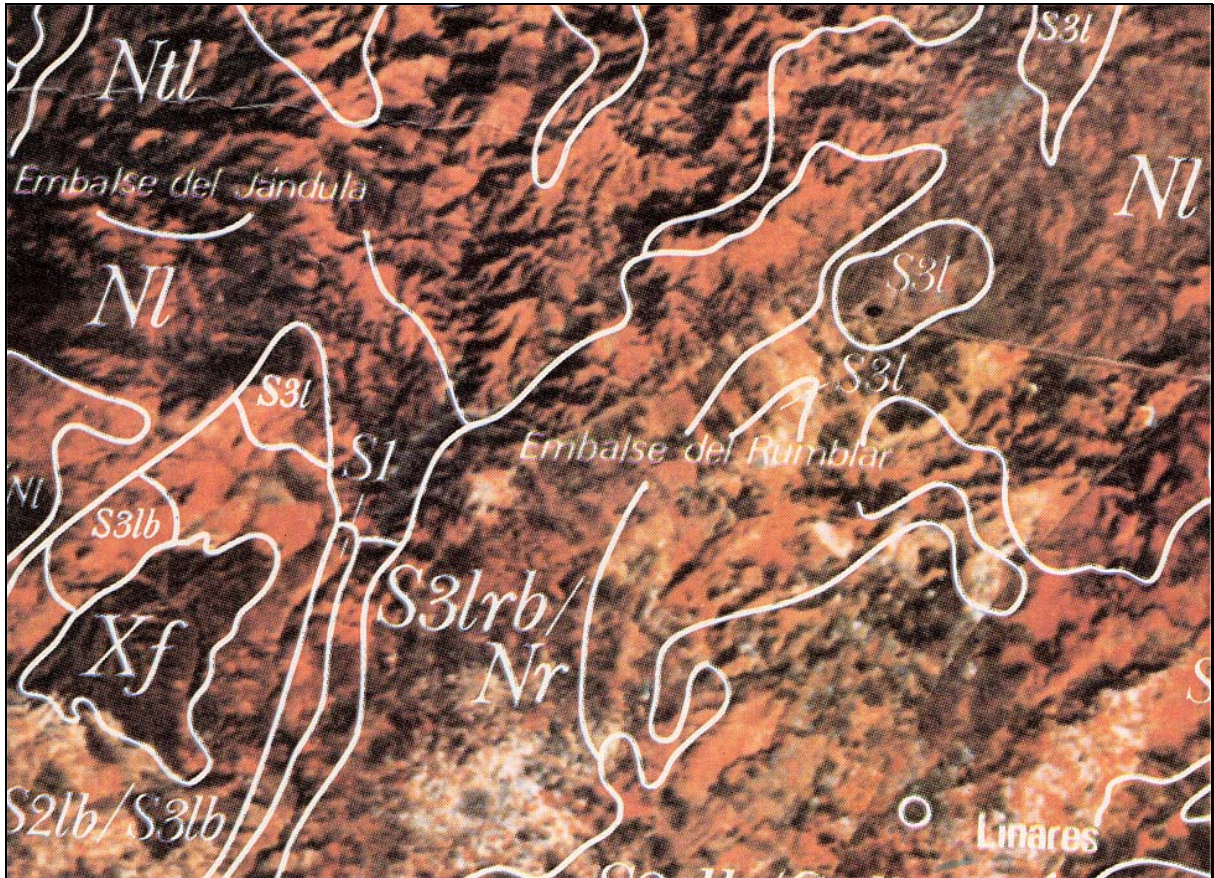


Fig. 46: Capacidad de suelo y protección al Noreste de la provincia de Jaén y zona de estudio (De la Rosa y Moreira).

7.4. El suelo en la Cuenca del río Rumblar

Delgado (1983) plantea que, desde el punto de vista edafológico, el yacimiento se asienta en una unidad de suelo desarrollado sobre pizarra, que presenta un alto grado de metamorfismo, muy fracturado, lo que incide en una altísima pedregosidad. Los afloramientos rocosos son frecuentes y constituyen, junto con la pendiente, el factor limitante de esta unidad. Estos dos parámetros, pedregosidad - rocosidad y pendiente, condicionan y restringen el uso de estas zonas al pastoreo de ganado vacuno.

Es de aclarar que no se dará una identificación de asociación de los suelos, solo se dará una identificación tipológica del suelo y las características que presentan éstos en campo. En la zona de influencia del yacimiento se han identificado en la gran mayoría de los perfiles de suelos un perfil característico de tipo AC, ocasionalmente con presencia esporádica de horizontes transicionales AB o BC, en algunos lugares el horizonte A alcanza un espesor máximo de 5 a 10 cm. Se reconoce la dominancia de dos tipologías de suelos. Este es el esquema más característico para la zona, siendo estos los Litosoles que han tenido muy poco desarrollo y tienen la mayor cobertura espacial vinculado con el paisaje montano y con las zonas con sustratos rocosos pizarrosos y graníticos, y de

manera análoga con una cobertura de importancia se reconoce la presencia de Entisoles que dominan las zonas más occidentales del área analizada, así como las áreas de piedemonte y de llanura de las vegas cercanas a Baños de la Encina. De manera ocasional hay presencia de Luvisoles con gran cantidad de arcillas asociada hacia las zonas de topografía pizarrosa no abrupta.

Los subsuelos generalmente son de colores naranjas, rojizos, rojizos oscuros, amarillentos, café en general. La textura varía entre franco – arenoso a arenoso aunque en muchas partes se aproxima a una textura arenosa a limoarenosa. La capa superficial no es oscura y generalmente descansa sobre el material parental rocoso y no se presentan horizontes definidos en el subsuelo.

Los suelos observados en la cuenca contienen bajos contenidos de materia orgánica en los horizontes superficiales, poseen una muy pobre fertilidad natural debido a su pobreza en nutrientes o bien a su pHs extremadamente ácidos; los suelos minerales presentan un Alto contenido interno y superficial de rocas, además se reporta que en todos los suelos se presenta normalmente un horizonte superficial fibrico de poco espesor.

7.5. Secuencias edafológicas de la Cuenca del Rumblar

El área del trabajo de investigación tiene asociada a su pedoestratigrafía cuatro secuencias de diferente génesis que han favorecido la formación en la zona de suelos de naturaleza entisólica, litosólica, arenosólica y luvisólica según la clasificación de ordenes de la USDA; pero para establecer un patrón de comparación con estudios regionales llevados en la zona, se ha realizado una descripción de los principales unidades de suelos observadas en la región basadas en los parámetros de a FAO de clasificación no jerarquizada, en la cual se reconocerían los unidades en un orden lógico según el grado creciente de alteración y diferenciación del perfil, observando en la zona del Rumblar Fluvisoles (suelos aluviales), Regosoles, Litosoles, Arenosoles (suelos arenosos), Phaeozems (brunisems), Cambisoles (suelos empardecidos) y Luvisoles (suelos lavados).

Gran parte de los suelos de la cuenca se hallan clasificados por otros autores como entisoles y litosoles sin hacer diferenciaciones al interior de ellos. Estos suelos de poco desarrollo se hallan poco evolucionados (perfil A-C) y cuyo origen es efecto directo de la erosión, la gran mayoría de los suelos observados son del suborden Orthents que corresponde a los Regosuelos y Litosuelos en general. La disposición de las unidades de suelo se han ordenado y descrito en función de su extensión y distribución en la Cuenca del Rumblar.

Los Fluvisoles se hallan vinculados a los depósitos aluviales de los mayores cauces aportantes de la cuenca como lo son el Pinto, donde son muy escasos, el Grande Guadalevin, donde se desarrollan en algunas terrazas colgadas de poca altitud, y en el cauce del Renegadero. Es común observar grandes depósitos en la confluencia de los dos cauces y sobre el del río Rumblar,

ya que gracias a el cambio morfológico y cambio estructural allí observado hay depósitos de neoformación.

Los Regosoles pueden observarse en mayor parte vinculados a los basamentos pizarrosos, esquistosos en gran proporción, y observados en toda la Cuenca del Rumblar. Se trata del suelo dominante. Son lateralmente muy continuos, hallándose vinculados a basamentos graníticos en las zonas de altos de Medianería, Salas de Galiarda, algunas zonas puntuales del encerrador de la Nava de Andújar y zonas de Friscalejo y Nava de Andújar así mismo se reconocen en la zona de salida de Yeguas.

Litosoles se hallan mayoritariamente vinculados a todos los basamentos observados en la Cuenca del Rumblar. Son muy evidentes cuando se desarrollan sobre pizarras, esquistos, cuarcitas generalmente en la parte norte de la cuenca al Norte del Centenillo, al sur del Centenillo también se reconocen, pero ya con caracteres de Regosoles.

Los Arenosoles se observan en la parte más occidental del área analizada y en particular en la zonas de Medianería, Galiarda, Friscalejo, Cerro el Moro, en las Lomas de Albarracín, y al Noroeste del área de influencia del yacimiento de Peñalosa, en zonas aledañas al cerro Navalmorquín y en algunos lugares puntuales sobre la Dehesa de Cristo en el límite oriental de la cuenca. Ellos también se pueden reconocer en la Loma del Chaparrón, en el extremo noroccidental de la zona trabajada y en particular hacia el Cerro Navalmorquín y en algunos diques asociados que se hayan altamente meteorizados 200 metros al Suroeste de la puerta del embalse del Rumblar.

Los Phaeozems son muy puntuales y solo se han reconocido en algunos lugares como en la zona de Selladores, el oeste de Centenillo y algunas zonas cercanas a Tres Hermanas.

Los Cambisoles, junto con los Regosoles, son los que poseen la mayor cobertura espacial en la Cuenca del Rumblar, hallándose vinculados directamente a la distribución de los Regosoles.

Los Luvisoles se encuentran como moteos y parches al interior de las extensas secuencias de regosoles, cambisoles y arenosoles. Ellos son en general de carácter puntual y pueden reconocerse en particular en el costado occidental del área prospectada. Se observan algunos afloramientos en algunas áreas de la Nava de Andújar, Collado de Eras sobre basamentos de pizarra intercaladas con esquistos, en la zona de Almorronales, en el margen derecho del Arroyo Carrizuelo sobre perfil de suelo desarrollado sobre pizarra.

A partir de los distintos estudios consultados y fruto del trabajo de campo llevado a cabo en la zona durante los años 2001 y 2002 podemos proponer la siguiente clasificación de los suelos presentes en la Cuenca del Rumblar (Fig. 47):

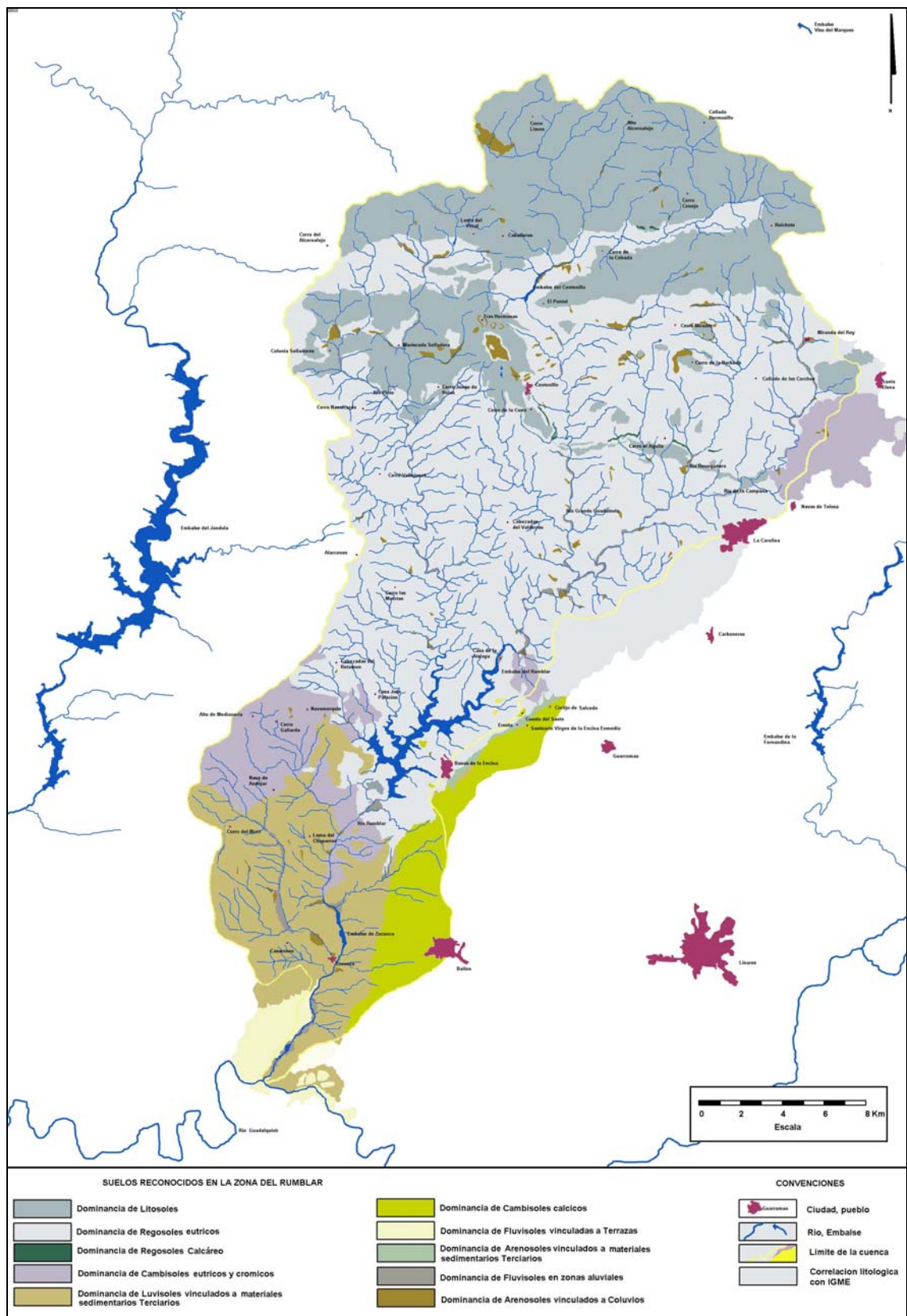


Fig. 47: Tipos de suelos reconocidos en la Cuenca del río Rumblar.

a) Regosoles (sobre roca blanda)

Sobre materiales originales sueltos (o con roca dura a más de 30 cm). Muy baja evolución. Sólo con: ócrico o úmbrico. (Excluir: fluvisoles, gleysoles, andosoles, vertisoles y solonchaks). Perfil A-C. horizonte ócrico y húmico.

Características generales. Sobre materiales originales sueltos (o con roca dura a + de 30cm). Muy baja evolución. Sólo con: ócrico o úmbrico. Perfil: A-C.

Texto Clave FAO. Otros suelos sin otros horizontes de diagnóstico más que un horizonte A ócrico o úmbrico.

A. Regosoles calcáricos: Con elevada proporción de carbonatos, derivado de margas y rocas calcáreas descompuestas, con profundidad efectiva superior a 150 cm. secuencia Ap-AC-C, de colores blanquecinos a grises parduzcos, generalmente con presencia de materiales calcáreos. Se observan en la región de Padre Santo, Borrás, Cerro el Aguila y Cerro la Cuna.

B. Regosoles eútricos. Otros Regosoles de 20 a 50 cm. de profundidad, se desarrolla sobre pizarras y esquistos en relieves suaves, granitos, conglomerados pliocuaternarios no carbonatados y algunas arenas fluviales, y algunas margas.

Estos suelos se desarrollan en zonas de dehesas, collados, con pendientes entre 10 y 25 grados. Son de gran extensión y generalmente se desarrollan sobre materiales pizarrosos y esquísticos. Presentan un alto grado de fracturamiento estratigráfico vertical, e incluyen secuencias incompletas de tipo A-C de colores café rojizo, indicativos de su intensa oxidación. Algunos de los horizontes C presentan tonalidades amarillosas y naranja con tonalidades grisáceas indicadores de ambientes aún más oxidantes. Estos suelos se hallan asociados a las pizarras presentan algunas variaciones en el espesor lateral de su capas como se refleja en algunas zonas cercanas a los fuertes quiebres de pendientes o a las zonas de ladera donde ellos pierden espesor de manera considerable, en perfiles evaluados en estas zonas y en particular en las áreas próximas a la presa del Rumblar con pendientes topográficas que oscilan.

Se reconocen en la Cuenca del Rumblar, de norte a sur, en el Collado los Tintoreros, Collado Hondo, Zona de Agracejales, zonas de Collado del Lobo, áreas que rodean Monton de Trigo y Puntal, zona de Collado de los Corchos, Algunas áreas de Selladores, zonas de influencia del Cerro San Cristóbal, zonas del Centenillo, áreas aledañas al oeste de Santa Elena, al oeste y sur de La Carolina, además se vinculan a él casi todos los suelos que limitan la parte oriental de la cuenca, todas la dehesas que sirven de límites de cuenca entre los ríos Pinto, Grande Guadalevin, Renegadero, incluyendo las zonas de Araceli y de la Loma del Manto; en la zona del embalse se observan en cercanías al Cerro del Murquiguelo, todas las áreas de influencia del embalse, zona de Dehesa del Santo Cristo.

En la zona del Rumblar la secuencia de los Regosoles se halla vinculada a todos los cerros que rodean la zona del embalse del Rumblar y drenajes principales vinculados al río Pinto y Grande, los cerros vinculados a las zonas de los cerros de Retamón, los Quintos, Quintas de Majadilla, Cuesta de la Gloria, toda la zona asociada a la Dehesa del Santo Cristo, la Atalaya, la zona del Murquigüelo, Garbancillares y Corrales. Son suelos que presentan una continuidad lateral sin fracturamiento o separación espacial, nunca se presenta en forma de núcleos o lentes.

También frecuentemente se hallan vinculados a materiales ígneos, también en zonas de pendientes moderadas, se hallan fragmentados lateralmente y se reconocen en la zona de Medianería, zona de Santa Amalia, y zonas próximas a Nava de Andújar.

A continuación vamos a describir algunos regosoles que están presentes en la zona del Murquigüelo (Fig. 48):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,01 m.	Horizonte O de color 2.5YR4/6, textura arcillosa, estructura granulosa, materia orgánica alta, porcentaje de raíces alrededor del 15 %, suelo ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, no tixotrópico.
0,02 – 0,20 m.	Horizonte A de color 10YR6/4, textura limo areno-arcillosa, estructura migajosa, materia orgánica muy baja, porcentaje de raíces inferior al 1 %, suelo ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, no tixotrópico, presenta fragmentos de cuarzo al interior de diámetro no superior a 1 cm..
0,20 – ? m.	Roca, material parental, pizarra de color 7.5Y5/1 a 7.5Y4/1, con fragmentos de cuarzo de color 5GY6/1 con indicios de oxidación por patinas de óxido de hierro, material muy alterado.

Similar comportamiento presentan los suelos presentes sobre los sustratos en la margen oriental de la Cuenca del Rumblar, es así como en la zona de la Dehesa del Cristo podemos reconocer este mismo tipo de secuencias asociadas a las partes más suavizadas de las cimas que coronan las pizarras, con pendientes asociadas entre 10 y 15 grados de inclinación (Fig. 49):

Fig. 48: Perfil pedoestratigráfico de Regosol eutríco desarrollado sobre materiales pizarrosos ubicados en cercanías al Cerro el Murquiüelo (zona central del área analizada)



Profundidad	Descripción
0,00 – 0,01 m.	Horizonte O de color 2.5YR5/3, textura arcillosa, estructura granulosa, materia orgánica alta, porcentaje de raíces alrededor del 10 %, suelo ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, no tixotrópico.
0,01 – 0,23 m	Horizonte A de color 2.5YR4/3, textura limo arcillo-arenosa, estructura bloques subangulares medios a migajosa en algunas ocasiones, materia orgánica muy baja, porcentaje de raíces inferior al 5 %, suelo ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, no tixotrópico, presenta fragmentos de cuarzo al interior de diámetro no superior a 1 cm. y gran cantidad de fragmentos de roca pizarrosa de hasta 10 cm.
0,23 – ? m.	Roca, material parental, pizarra de color 5YR4/4 a 5YR 4/6, con venas de cuarzo de color 7.5YR5/4 con indicios de una intensa oxidación por patinas de óxido de hierro, material muy alterado.

Fig. 49: Perfil pedoestratigráfico de Regosol eutríco desarrollados sobre materiales pizarrosos ubicados en la Dehesa del Santo Cristo zona oriental del área analizada.



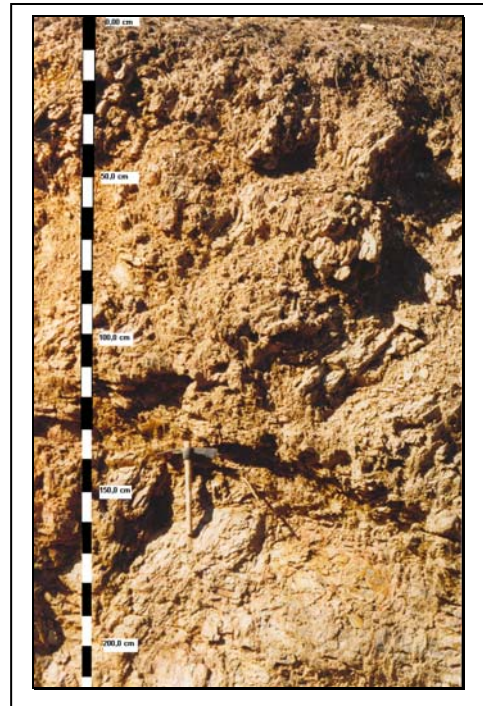
En la zona del Cerro de San Cristóbal encontramos la siguiente secuencia (Fig.50)

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,04 m.	Horizonte A1, arena media limo arcillosa, no pegajosa, no plástica, presenta guijarros en su interior con tamaño entre 0.3 y 0.6 cm., se observa en las arenas una constitución cuarzosa, con fragmentos pizarrosos, el color del suelo es 7.5YR4/4; el moteado es de 7.5YR4/3 y 5YR5/6. Hay presencia de raíces con una densidad de 5% y de fragmentos de madera muy pequeños. Presenta pátinas por oxidación del hierro en una proporción del 5%.
0,04 - 0,10 m.	Horizonte A2, arena fina media limo arcillosa, no pegajosa; color es 7.5YR4/4 moteado 7.5YR4/6, posee guijarros de cuarzo de 2 - 3 cm, fragmentos de roca en una proporción del 15 %, con pátinas de hierro, una proporción de raíces del 5 %, se observa un incremento en la textura gruesogranulares.
0,10 – 0,18 m.	Horizonte BC, textura limo areno arcillosa de granos medios a muy gruesos, con una proporción de fragmentos de roca del 30 - 40 %, no plásticos, no pegajosos; con nódulos de hierro de 1 - 2 mm, los guijarros de roca se encuentran entre de 1 a 2 cm., fragmentos de roca de composición cuarzosa, y fragmentos de roca, fragmentos con aristas angulosos, el color del suelo es 7.5YR4/4 moteado de 5YR5/6 y 5YR4/6.
0,18 – 0,25 m.	Horizonte C, suelo sin estructuras con fragmentos de roca de 1 - 9 cm. presencia de nódulos de hierro de 1 - 2 mm, hay

presencia de pirolusita en patinas superficiales, presencia de canto de cuarzo 1 - 2 cm., con pátinas de hierro ya meteorizadas; su color es de 10YR3/3 moteado de 5YR5/6, de 2.5YR5/4, es un arcillo-limoso , ligeramente plástico, ligeramente limosa.

0,25 -? Roca de pizarra in situ.

Fig. 50: Perfil de Regosol eutrico ubicado al noreste del Cerro San Cristóbal en el inicio del carril de dicho nombre, perfil desarrollado sobre pizarra, detalle.



En la zona del Cerro la Loma del Manto la secuencia que hemos podido definir es la siguiente (Fig. 51):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,07 m.	Horizonte A, es un suelo de bloques medios, color 10YR7/4 un porcentaje de raíces del 20%, limo-arcilloso arenoso no pegajoso, no prastico , no pegajoso, tiene un moteado de 10YR2/1 con presencia de nódulos de hierro de 1 - 2 mm. estructura migajosa fina en algunas lentes que presenta en su interior; un porcentaje de raíces del 20%
0,07 – 0,10 m.	Horizonte BC transicional, con presencia de bloques subangulares medios gruesos incipientes; su color es de 5Y8/4, tiene un porcentaje de raíces del 5% limo-arcilloso con arenas muy finas no pegajoso, no plástico, se observan fragmentos de cuarzo inferiores a 1 mm.

0,10 – 0,30 m. Saprolito de pizarra, con fragmento de roca entre 2 y 5 cm. en una matriz limo-arcillo arenoso, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso.

0,30 - ? m.: Pizarra *in situ* altamente meteorizada y alterada.

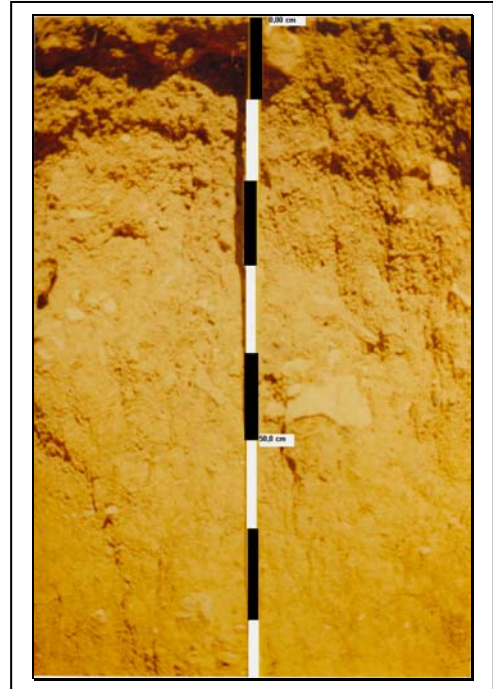


Fig. 51: Perfil de Regosol eutrítico desarrollado sobre pizarras ubicado al suroeste de Cerro la Loma del Manto, al margen derecho del Arroyo Barranco.

b) Litosoles (regosol sobre roca dura)

Sobre materiales originales sueltos (o con roca dura casi en superficie). Muy baja evolución. Sólo con: ócrico o úmbrico. Perfil A-C. horizonte ócrico y húmico. Suelos esqueléticos, desarrollados sobre roca muy dura y de pendientes acusadas, poco profundos, menos de 10 cm. o aflorando la roca misma.

Estos al igual que los regosoles presentan similar distribución, pero ellos se hallan vinculados a zonas de fuertes pendientes entre 15 y 35 grados, zonas con muy buen drenaje, vemos algunos perfiles muy característicos en la zona de la Huerta del Valle en el Barranco de los Ajos, en su margen derecha, en la áreas cercanas a la Casa de los Camarenes en zonas aledañas al río Grande, en la zona de la Dehesa de Selladores, en el Cerro Loma del Manto, y en la zona de la Aliseda, en el margen derecho del Arroyo de los Castaños, en la zona norte de la cuenca. Es importante también su desarrollo en las laderas que circundan Salas de Galiarda y Medianería.

En la zona del Barranco de los Ojos la secuencia sería la siguiente (Fig. 52):

Profundidad	Descripción
0 – 0,005 m	Horizonte O, capa de humus.
0,005 – 0,04 m	Horizonte A, color 5YR5/2, porcentaje de raíces menor al 5%, arcilla limoarenosa, ligeramente plástica, ligeramente pegajosa, presenta un moteado incipiente menor al 5% 5YR4/4, nótixo trópico. Estructura migajosa.
0,04 – 0,08 m.	Horizonte A2, color 10YR5/3, desarrollo de bloques subangulares medios. Porcentaje de raíces inferior al 5%, presenta nódulos de hierro a 1mm. a una proporción inferior al 1%. Limo arcillo arenoso, no tixotrópico, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso.
0,08 – 0,25 m.	Horizonte C, saprofito, color 10YR5/3, proporción de raíces inferior al 5%, limo arcillo arenoso, no tixotrópico, ligeramente plástico. Presenta fragmentos de roca de pizarra de 1 a 7 cm. de diámetro, presencia de fragmento de cuarzo de 1 a 2 cm. de diámetro.
0,25 - ? m.	Roca pizarra in situ, con alto grado de fracturación.

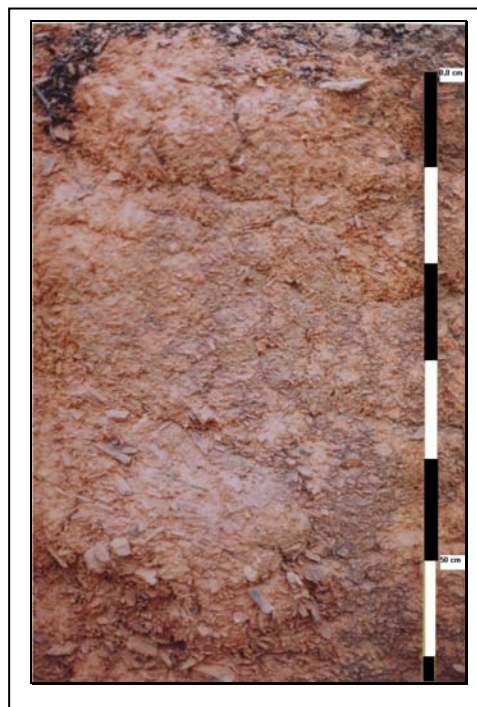
Fig. 52: Perfil de Litosol observado en el camino de la Casa de la Huerta del Valle, zona Barranco de los Ajos, en su margen derecha.



En la Casa de Los Camarenes la secuencia que definimos es la siguiente (Fig.53):

Profundidad	Descripción
0,00 - 0,01 m.	Horizonte húmico, color pardo oscuro 10YR 3/2, no plástico, no pegajoso, altamente orgánico.
0,01 – 0,05 m.	Horizonte A de color pardo oscuro 10R5/4, estructura de bloques subangulares finos, textura limo/arcillosa, ligeramente pegajoso, ligeramente plástico, se observan fragmentos de roca de 2 a 3 cm.y nódulos de hierro de 2 a 3 mm.
0,05 – 0,07 m.	Horizonte C, color o homogéneo 10R6/4, sin estructura textura limo arcillo arenoso, no plástico, ligeramente pegajoso, se observan fragmentos de roca de 1 a 6 mm, deleznable, ya meteorizados, suelo no tixotrópico.
0,07 – ? m.	Saprolito de roca esquística de color 2,5YR6/4 moteado por óxidos de Manganeso, se conserva la estructura foliada de la roca, esta se halla altamente fragmentada.

Fig. 53. Perfil de Litosol sobre basamento esquistoso, situado 250 metros al sur de la Casa de los Camarenes margen izquierdo rio grande Guadalevín.



En el área de Selladores se distingue la siguiente secuencia (Fig. 54):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,02 m.	Horizonte A, color 5Y7/4, material granuloso grueso granular, con presencia de fragmentos de roca, limoso arcillo arenoso presencia de fragmentos de cuarzo 1 a 3 mm. hay presencia de materia orgánica.
0,02 – 0,10 m.	Horizonte BC. Horizonte de suelo con estructura granulosa fino, no hay fragmentos de roca, limo arcilloso arenoso, color 5YR5/2; fragmentos de cuarzo 1-5 mm; no plástico, no pegajoso.
0,10 – 0,22 m.	Horizonte C, saprolito, granuloso fino, no plástico, no pegajoso; media limo arcilloso arenoso; color 10YR7/4, material no plástico, no pegajoso, no moteado; fragmentos de roca 3-5 mm, fragmentos de cuarzo 1-2 mm.
0,22 - ? m.	Basamento rocoso de pizarras intercaladas con lentes de esquistos, color 7,5YR6/4, roca altamente fracturada y triturada.

Fig. 54: Perfil de Litosol sobre basamento pizarroso, variaciones laterales, perfil observado en la zona de la Dehesa de Selladores, 100 m. al oeste de Colonia de Selladores.



La vertiente sur del Cerro Loma del Manto tiene la siguiente secuencia (Fig. 55):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,01 m.	Horizonte O, orgánico, totalmente de cobertura vegetal
0,01 - ? m.	Roca <i>in situ</i> de pizarras, color 7,5YR7/1 moteado de 5YR6/1, hay moteado por óxidos de hierro de 5YR4/6, se observa lentes muy pequeños de cuarzo de hasta 2 cm.

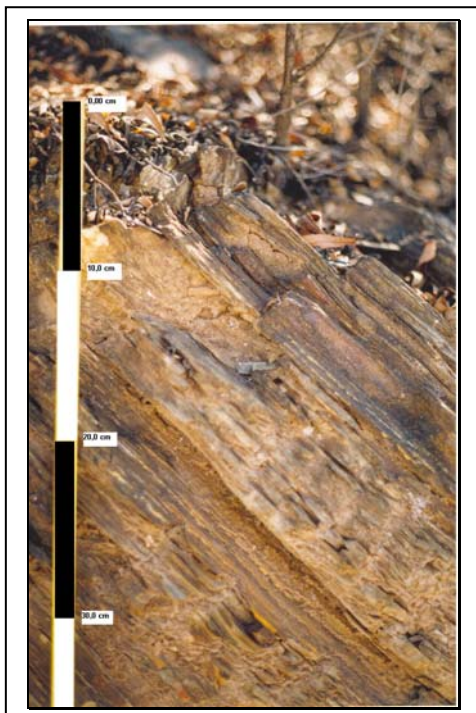


Fig. 55: Perfil de Litosol desarrollado sobre pizarras, ubicado en la vertiente sur del Cerro Loma del Manto, sobre el margen izquierdo del Arroyo Barranco.

En la zona al este de la Casa de los Camarenes encontramos la siguiente secuencia (Fig. 56):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,005 m.	Horizonte O, orgánico.
0,005 – 0,03 m	Horizonte B, Color 5Y8/3, moteado de gránulos color 5YR4/4 y 5YR5/6, estructura granulosa, con gránulos de 5 a 8 mm. a gránulos de 1 mm, presenta óxidos de manganeso en forma de pequeñas concreciones de 1 mm. de diámetro. Poca cantidad de raíces. Textura arcilla limosa, pegajosa, ligeramente plástica, friable. En la fracción más gruesa presenta arena fina a muy fina cuarzosa con diámetros de 1 a 0.5 mm. Presenta fragmentos de roca de alrededor de 0.5 mm, los gránulos de cuarzo contienen pátinas de oxidación.
0,03 – 0,05 m	Horizonte BC, Color 2,5Y8/4, moteado de 10YR 4/6 y moteado de 5YR4/6, material friable. Estructura granulosa media a fina, con gránulos de 1 a 10 mm, presencia de raíces, textura limo arcillo arenoso, ligeramente plástico y pegajoso. En la fracción más gruesa presenta fragmentos de cuarzo de 3 a 5 mm. angulares y en la fracción arcillosa se observa la presencia de raíces muy finas en una muy baja proporción.
0,05 – 0,12 m	Horizonte C, Color 2,5Y7/4, moteado de 2.5Y7/6 y 2.5YR4/4, Estructura granulosa, gránulos medios a finos, gránulos promedios de 2 a valores inferiores de 0.5 mm. Textura limo arcilloso con presencia de gránulos de cuarzo en una muy alta proporción, gránulos entre 1 y 3 mm. Material pegajoso y ligeramente plástico. En la fracción gruesa es rica en fragmentos de cuarzo que van desde la fracción arenosa fina con diámetros hasta de 2 mm. los granos se encuentran con contornos subredondeados a subangulares. Ausencia total de raíces y materia orgánica.
0,12 - ? m	Roca de cuarcita in situ.

Los litosoles presentes en la zona de La Aliseda son (Fig. 57):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,05 m.	Horizonte O, orgánico. Color 7,5YR7/3-7/2, con moteo de 10YR 5/3, muy alta cantidad de raíces, estructura migajosa media fina, textura franco limosa con fragmentos y cantos de roca, poco pegajosa, poco plástica. En su fracción más gruesa presenta fragmentos de roca y cuarzo subredondeados de 0.5 a 1 mm.

0,05 – 0,10 m. Horizonte A, Color 10YR2/1, moteado de 10YR3/2 y 10YR2/2. Estructura granulosa media, con gránulos promedio de 2 a 15 mm. Textura Limo arcillo arenoso, poco plástico, poco pegajoso,. En la fracción gruesa se observa la presencia de arena fina a muy fina, con fragmentos de roca de 3 mm, es muy frecuente la presencia de gránulos de cuarzo con diámetros de 1 mm. Presenta muy baja cantidad de raíces en comparación con las observadas en el horizonte anterior.

0,10 - ? m. Roca de cuarcita intercalada con lentes de esquistos, roca cuarcitita, Color 2,5Y7/3, moteado de 2,5Y6/6, 5Y7/6 y 7,5Y8/3.

Fig. 56: Perfil Litosol desarrollado sobre cuarcitas en la zona al sur de El Puntal, afloramiento ubicado a 250 m. al este de la Casa de los Camarenes, al margen derecho del Arroyo Camarenes.

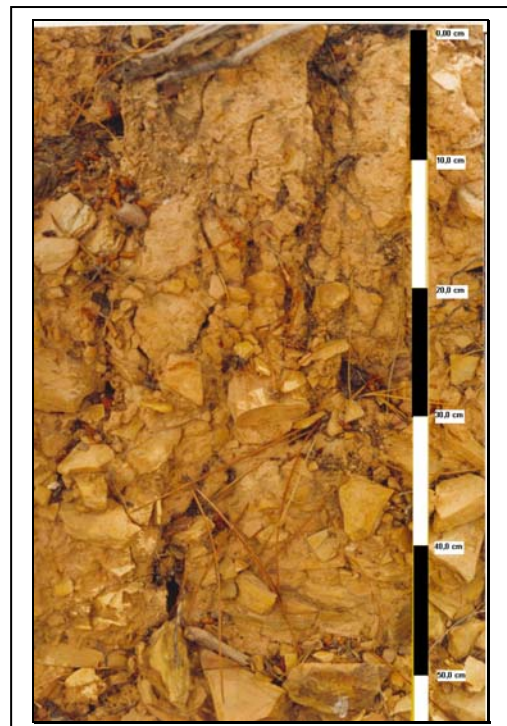


Fig. 57: Perfil de litosol desarrollado sobre cuarcitas en la zona de La Aliseda, 250 m. al sur del Salto del Cimbarillo, en el margen derecho del Arroyo de los Castaños.

La Loma de Padilla presenta los siguiente litosoles (Fig. 58):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,04 m.	Horizonte A, color 2.5Y6/4, moteado de 2.5Y5/6. 2,5Y4/0 y 2.5Y5/2. Elevada presencia de raíces, suelo muy compacto, estructura en bloques gruesos, presencia de concreciones de hierro de 1 mm, presencia de tiestos, fragmentos de roca meteorizados de 1 cm, textura limo arenoso, no plástico, no pegajoso, no friable. En la fracción gruesa presenta fragmentos de cuarzo subredondeados a subangulares de 1 a 3 mm. de grosor, además se observa asociada arena fina que se presenta angulosa.
0,04 – 0,32 m.	Horizonte C, saprolítico, color 5Y8/4 moteado de 2.5Y5/4, 2.5Y4/2, 2.5YR4/4, 5Y5/2, Se observan grandes fragmentos de cuarzo y cuarcita hasta 3 cm. de diámetro, no plástico, no pegajoso, no friable. Textura limo arenosa. Con fracción arenosa media a gruesa, no se observa estructura. En la fracción gruesa se observa alta presencia de granos de cuarzo de 0.5 a 1 mm, fragmentos de roca de 2 mm, presencia de nódulos de hierro, el cuarzo representa el 80% de la arena fina.
0,32 – ? m.	Roca <i>in situ</i> de cuarcita.



Fig. 58: Perfil de litosoles desarrollado sobre cuarcitas en la zona de las Lomas de Padilla, en la zona del Barranco de Doña Dama, en el margen derecho del Arroyo de Almocea.

c) Cambisoles

Características generales. Suelos con cámbico. Sólo con: úmbrico u ócrico, también móllico pero entonces el cámbico está desaturado. Perfil: A-Bw-C y A-Bw-R.

Texto Clave FAO. Otros suelos con un horizonte B cámbico. Los suelos que siguen son suelos que obligatoriamente han de tener un árgico. Generalmente tienen un ócrico ó úmbrico, pueden tener móllico si el árgico está desaturado en bases. Perfil típico A-E-Bt-C, a veces sin hor. E. Suelos típicamente de clima mediterráneo húmedo (con estación seca intensa)

A. Cambisoles eútricos. Otros Cambisoles. Se desarrolla sobre pizarras con intercalaciones de cuarcita, en terrenos quebrados.

B. Cambisoles crómicos. Otros Cambisoles que tienen un horizonte B de color pardo fuerte a rojo (el suelo raspado tiene un matiz de 7,5YR y una intensidad de más de 4, o tiene un matiz más rojizo que 7,5YR), presencia de hematite, se presenta en granitos, pizarras, arenas pliocuaternarias, lutitas y arenas del trias.

Se hallan mayormente vinculados a basamentos graníticos, como se puede observar en Santa Amalia y zona de Nava de AndÚjar, pero son de gran importancia compartiendo espacio al interior de regosoles en las áreas del Cerro Puntal. Son suelos muy enrojcidos con un Bt característico en su formación.

En la zona de la Casa del Puntal, a 250 metros al oeste de la casa, se observan cambisoles eútricos con estas características (Fig. 59):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,02 m.	Horizonte A1, de color pardo homogéneo 7,5YR7/3 de estructura en gránulos de medios a finos, textura arcillo/limosa con pedotúbulos de arcilla, ligeramente pegajoso y plástico, porcentaje de raíces finas del 20%, no tixotrópico.
0,02 – 0,05 m.	Horizonte A2 de color negro homogéneo 5YR6/4 de estructura granular fina, migajoso, textura limo/arcillosa, se observan fragmentos de roca de 1 cm. y porcentaje de raíces finas del 15%, no tixotrópico.
0,05 – 0,08 m.	Horizonte Bt, color 5YR 6/3, estructura en bloques angulares medios a finos, textura arcillosa (presenta pedotúbulos de arcilla), ligeramente pegajoso, ligeramente plástico, porcentaje de raíces finas inferior al 5%, ligeramente tixotrópico. Se observan nódulos de Fe entre 6 y 7 cm. de profundidad.

0,08 - ? m.

Horizonte C saprolítico desarrollado sobre pizarra de color 5Y7/4, sin estructura textura arcillo/limosa, ligeramente pegajoso y plástico. Se observan nódulos de manganeso de 1 mm. y fragmentos inalterados de roca pizarrosa y estructuras de deformación (pliegues) en la roca.

Fig. 59: Variaciones laterales muy localizadas de los horizontes de suelo sobre basamento pizarroso, afloramiento observado a 250 m. al oeste Casa del Puntal, Cambisol eutrico.

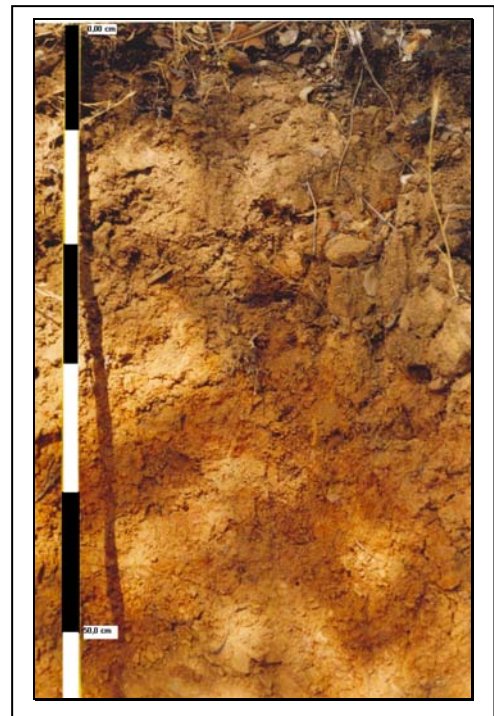


En esta misma zona, pero a 200 metros al oeste de la Casa del Puntal, encontramos una variación lateral del suelo (Fig. 60):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,01 m.	Horizonte O, color 10YR3/1, migajoso fino, ligeramente arcilloso, plástico, pegajoso, no tixotrópico, porcentaje de raíces alrededor de 80 %.
0,01 – 0,05 m.	Suelo A1, color 10YR3/2, bloques subangulares medios finos, arcilloso, con ligera fracción limoso, plástico, pegajoso, no tixotrópico, porcentaje de raíces entre 10 y 15%, se observan nódulos de hierro entre 2 y 3 mm.
0,05 – 0,09 m.	Suelo A2, color 10YR3/2, bloques subangulares finos, arcilloso, arcilloso, plástico, pegajoso, no tixotrópico, porcentaje de raíces entre 5 y 10%,

- 0,09 – 0,18 m.** Horizonte AB1, color 10YR6/3, bloques subangulares medios incipientes, arcilloso, plástico, pegajoso, ligeramente tixotrópico, una fracción mínima de arenas muy finas en una proporción inferior al 1%.
- 0,18 – 0,22 m.** Horizonte Bt, prismas incipientes alargados medios finos, limoarcilloso, color 10YR7/3, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, nó tixotrópico, porcentaje de raíces inferior al 5%, horizonte transicional.
- 0,22 - 0,30 m.** Horizonte C, saprolítico color 2,5 Y6/3.
- 0,30 – 0,35 m.** Horizonte C saprolítico, color 2,5Y7/6 es una arcilla, ligeramente tixotrópica, plástica, pegajosa.
- 0,35 – ? m.** Horizonte C saprolítico con textura de pizarras *in situ*, color 10YR6/6. Presenta variaciones de color lateral del saprolito, quizás debido a filtración diferencial de agua. Muestra una alta cantidad de Fe que le da esas tonalidades rojizas muy características.

Fig. 60: Horizonte de suelo sobre basamento pizarroso observado a 200 m. al oeste Casa del Puntal, Cambisol eutrico.



d) *Leptosoles*

Muy delgados (espesor < 25 cm), sobre una roca dura (o capa cementada, o material > 40% CO₃Ca, material muy gravoso). Muy baja evolución. Sólo con: móllico, úmbrico, ócrico, yérmico, o vértico. Perfil A-R.

A. Leptosoles eútricos. Otros Leptosoles, con un horizonte A ócrico y una saturación en bases mayor del 50%. Profundidad entre 10 y 30 cm. saturación de bases, granitos en afloramiento rocoso, se observa asociado a Regosol eutrico, Ah+C+R en menor medida sobre pizarras generalmente asociado a Leptosol lítico. Ah+Bw+R o Ah+R.

B. Leptosoles líticos. Leptosoles que están limitados en profundidad por roca dura continua o por una capa cementada (pizarras, cuarcitas) roca a profundidades a 10cm. o inferiores.

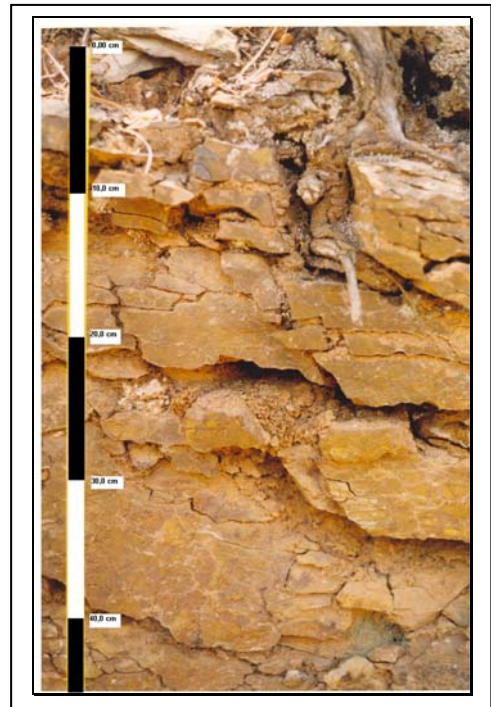
Son suelos de poca distribución y vinculados generalmente a basamentos cuarcíticos, se observan en la zona nororiental de la cuenca, vinculados a los basamentos más antiguos y estables del ordovicico. Podemos reconocer este tipo de secuencias en la zona de Suertes del Royo Hornillo, al noroeste del Cortijo de Saratiel, en el margen derecha del Arroyo de Noguera (Fig. 61).

Profundidad

Descripción

0,00 – 0,01 m	Horizonte O orgánico, color 10YR3/4 limo arcillo arenoso, con ligera fracción arenosa, arenas finas a muy finas, no plástico, no pegajoso, no tixotrópico. Se observa muy moteado color 5YR4/6 por oxidación de hierro, con una elevada presencia de materia orgánica.
0,01 – 0,05 m	Horizonte A, color 5Y8/3, material limo arcillo arenoso, fracción arenosa muy gruesa, se observa un horizonte con pátinas de hierro y franjas de óxido de hierro al interior de la capa. Se disponen de forma irregular. Se observa además manchas de carbón a 104 cms. Textura de bloques incipientes medios, no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
0,05 – 0,07 m	Horizonte A2, Color 5Y7/2 a 6/2 moteado de 10YR3/4 en una baja proporción. Estructura de bloques medios gruesos subangulares. Textura arcillo limosa, plástico, pegajoso, no tixotrópico. Se observan algunos fenocristales de cuarzo, presencia de raíces en una muy baja proporción inferior al 2%.
0,07 – ? m	Roca <i>in situ</i> de cuarcita, color 2,5Y8/3.

Fig. 61: Perfil de Leptosol eutríco desarrollado sobre cuarcitas en Suertes del Royo Hornillo, 500 m. al noroeste del Cortijo de Saratiel, en el margen derecha del Arroyo de Noguera.



e) *Luvisoles*

Características generales. Con ócrico ó úmbrico con árgico (Bt) Saturados en todo el Bt. En cualquier clima excluidos los tropicales y subtropicales (arcillas normales). Perfil típico: A-E-Bt-C, a veces sin horizonte eluvial E (A-Bt-C). En cualquier clima excluidos los tropicales y subtropicales. Arcillas normales (1:1, 2:1 y 2:1+1)

Texto Clave FAO. Otros suelos con un horizonte B árgico que tiene una capacidad de cambio de 24 cmol(+) Kg-1 de arcilla o más, en todas partes, y un grado de saturación (por NH₄OAc) del 50% como mínimo, en la totalidad del horizonte B, hasta una profundidad de 125 cm

Luvisoles crómicos. Otros Luvisoles que tienen un horizonte B de color pardo fuerte a rojo (el suelo raspado tiene un matiz de 7,5YR y una intensidad de color mayor a 4, o tiene un matiz más rojizo que 7,5 YR). Altamente enrojecidos, se desarrollan sobre pizarras, cuarcitas, conglomerados, gravas y arenas pliocuaternarios. Presentan altas concentraciones de arcilla de iluviación. En cuarcita y pizarra desarrollo de Ah+E+Bt+C. En conglomerados y arenas Ap+E+Bt+C. Generalmente se asocian a Leptosoles y en menor medida a Cambisoles y Arenosoles.

Ellos también son de naturaleza puntual, se hallan vinculados a basamentos de pizarras y esquistos ubicados en depresiones o confluencia de drenajes, ejemplo de ellos los observamos en el Cerro Collado de Eras, margen derecho Arroyo de Doña Dama; en la Dehesa de Almorronales, en el margen derecho del Arroyo Carrizuelo y otro ejemplo se reconoce en la zona de Dehesa de Yeguas.

En la zona Collado de Eras encontramos la siguiente secuencia de Luvisol (Fig. 62):

Profundidad	Descripción
0.00 – 0,05 m.	Horizonte A, mezcla de suelos sin gradación alguna, color 10YR3/4 moteado de 10YR4/4 como material superficial. Porcentaje de raíces inferior al 5 % (parece material removido depositado sobre el suelo).
0,05 – 0,13 m.	Horizonte A1, Color 10YR7/3 con variaciones a 10YR2.6/3, estructura de bloques regulares medios gruesos, porcentaje de raíces inferior al 5%. Es una arcilla limo arenosa con fracción arenosa media fina, ligeramente plástico y pegajoso, no tixotrópico, gradación positiva. Presencia de pequeños clastos de diámetro inferior a 2 cm. al interior de la capa.

- 0,13 – 0,23 m.** Horizonte Bt, granuloso medio a grueso, particiones de 1 a 2 cms. Es una arcilla limo arenosa con fracción arenosa fina a muy fina, porcentaje de raíces inferior al 5 %. Color 10YR3/2 a 3/3, suelo ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, no tixotrópico. Presenta ocasionalmente al inferior fracción arenosa. Se observan nódulos de Fe de 1 a 2 mm.
- 0,23 – 0,35 m.** Horizonte AB transicional, Color 10YR7/3 moteado de 10YR4/4. Arcilla limo arenosa con fracción de arenas medias finas en muy poca proporción. Ligeramente plástico y pegajoso, no tixotrópico. Raíces en una proporción inferior al 5%. Se observan nódulos de hierro de 5 mm. aplanados, estructura migajosa media fina alternada con bloques incipientes muy finos.
- 0,35 – 0,55 m.** Horizontate BC, limoarcilloso con una fracción muy reducida limo arenosa. Estructura de bloques incipientes, color 2,5Y7/2 moteado de 2,5Y7/4, ligeramente plástico y pegajoso, no tixotrópico.
- 0,55 – 1,10 m.** Horizonte C, limo arcillo arenoso con una fracción muy reducida limo arenosa. Sin estructura color 2,5Y8/4 color moteado de 58/4, ligeramente plástico y pegajoso, no tixotrópico, Saprolito.
- 1,10 - ? m** Roca de pizarra *in situ*.

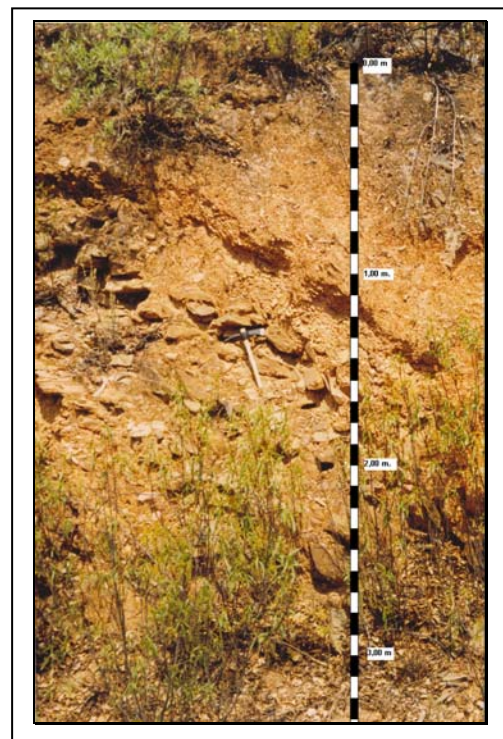
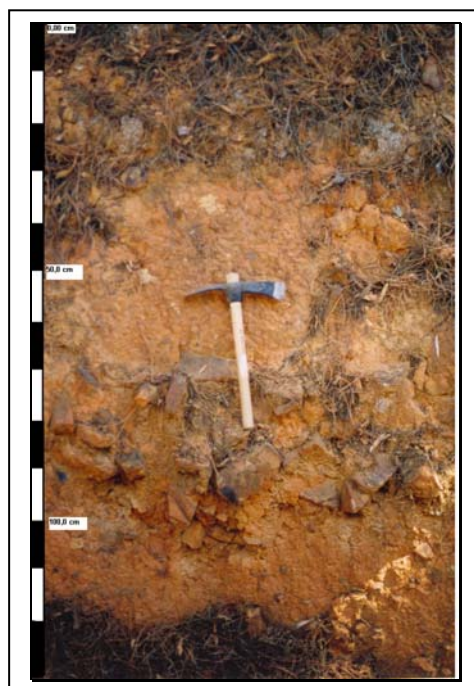


Fig. 62: Perfil de Luvisol crómico en el reborde del Cerro Collado de Eras, margen derecho Arroyo de Doña Dama, 300 m. antes de su desembocadura sobre el Arroyo Rhus.

En la Dehesa de Almorronales se observa la siguiente secuencia (Fig. 63):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,01 m.	Horizonte O, orgánico, color 10YR6/2.
0,01 – 0,03 m.	Horizonte A, suelo estructura granulosa media, suelo arcillo-limoso con una muy reducida proporción de arenas muy finas, es ligeramente pegajoso, ligeramente plástica, presenta gránulos en su interior, el tamaño del gránulo es 1.3 y 1 cm. ; el color del suelo es 5YR3/2; el moteado es de 5YR4/3 y 5YR5/6. Hay presencia de raíces y de fragmentos de madera muy pequeños, la densidad de las raíces es de un 5%, presenta pátinas por oxidación del hierro en una proporción del 5%.
0,03 – 0,10 m.	Horizonte A2, suelo de bloques angulares medios, arcillo-limoso, es ligeramente plástica, ligeramente pegajosa; su color es 10YR5/6 moteado 10YR3/2, posee cantos de cuarzo de 2 - 3 cm. , con pátinas de hierro, con fragmentos de roca de composiciones pizarrosas de 1 cm, un porcentaje de raíces de 5 - 10%. Se observan pequeños fragmentos de cuarzo de hasta 2 mm.
0,10 – 0,16 m.	Horizonte Bt, es un suelo de bloques angulares medios finos incipientes, material arcillo-limoso ligeramente plástico y pegajoso; con nódulos de hierro de 1 - 2 mm, también posee fragmentos de roca de 1 - 2 mm. en una proporción inferior al 5%, color del suelo es 10YR7/4 moteado de 10YR5/6 en una proporción del 1%.
0,16 – 0,19 m.	Horizonte B2, suelo con estructuras de bloques angulares gruesos incipientes de 1 - 2 cm. Tiene presencia de nódulos de hierro de 1 - 2 mm, presencia de canto de cuarzo 1 - 2 cm. , con pátinas de hierro ya meteorizadas; su color es de 10YR3/3 moteado de 5YR5/6, de 2.5YR5/4, es un arcillo-limoso , ligeramente plástico.
0,19 – 0,23 m.	Horizonte BC, suelo con presencia de fragmentos de roca, superiores a 5 cm, presencia de nódulos de hierro, de 4 - 5 mm. Es una arcilla-limosa plástica pegajosa, su color es de 10YR3/2 con un moteado de 2.5YR4/4 con cantos de roca de color 2.5YR4/0.
0,23 – 0,75 m.	Saprolito de pizarra color 10YR8/4, con alta densidad de fragmentos de pizarra de hasta 5 cm. de diámetro.
0,75 – ? m.	Roca <i>in situ</i> de pizarra altamente fragmentada.

Fig. 63: Perfil de suelo de Luvisol crómico ubicado al norte de la Dehesa de Almorronales, en el margen derecho del Arroyo Carrizuelo, perfil de suelo desarrollado sobre pizarra.



La secuencia de los Luvisoles que se puede reconocer en la zona de Dehesa de Yeguas y en la región de la salida de Yeguas, a 1 km. al noreste de la hacienda la Nava de Andújar, presenta unos suelos con un alto grado de fracturamiento, e incluyen secuencias casi completas A-B-C de colores café rojizo a café rojizo muy claro. Son indicativos de procesos de oxidación y algunos horizontes C de colores amarillo naranja con tonalidades grisáceas son indicadores de ambientes aún oxidantes. A ellos es normal asociarse en su interior niveles arcillosos por lixiviación de éstos (Fig. 64). Esta secuencia descrita se halla 1 Km. al noreste de la hacienda la Nava de Andújar y se halla vinculada a pendientes que oscilan entre 10 y 15 grados, su descripción pedoestratigráfica es:

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,05 m.	Horizonte A de color 2.5YR4/6, textura areno-arcillosa, estructura de bloques finos a muy finos, materia orgánica muy baja, porcentaje de raíces inferior al 1 %, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
0,05 – 0,60 m.	Horizonte BC de color 2.5YR4/6, textura areno-arcillosa, estructura de bloques medios, materia orgánica muy baja, porcentaje de raíces inferior al 1 %, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.

- 0,60 – 1,00 m.** Horizonte C de color 2.5YR5/8, textura areno-gravosa, sin estructura, materia orgánica muy baja, ausencia de raíces, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
- 1,00 – ? m.** Roca, material parental, pizarra de color 7.5Y5/1 a 7.5Y4/1, con venas de cuarzo de color 5GY6/1 con indicios de oxidación por patinas de óxido de hierro.

Fig. 64: Perfil pedoestratigráfico de Luvisol desarrollado sobre pizarras y facies composicionales laterales de ellas, perfiles observados en la zona de Dehesa de Yeguas, 1 km. al noreste de la hacienda la Nava de Andujar.



f) *Phaeozems*

Con móllico pero sin acumulación de carbonatos ni sulfatos en los horizontes profundos. Saturados en bases. Perfil A-B-C (con cámbico o con árgico) ó A-C.

Phaeozems háplicos. Otros Phaeozems, se desarrolla sobre granitos, conglomerados pliocuaternarios no carbonatados y sobre pizarras.

Son de muy limitada extensión y se desarrollan sobre basamento pizarroso y esquistoso, son ocasionalmente muy puntuales como se observa en la zona de la Dehesa de Selladores (Fig. 64).

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,03 m.	Horizonte O, orgánico, color pardo oscuro 5YR5/4, no plástico, no pegajoso, altamente orgánico
0,03 – 0,08 m.	Horizonte A1, color 5YR5/3, estructura de bloques angulares fuertes, consistencia muy fuerte, firme, pegajoso, plástico, muy alta actividad biológica.
0,08 – 0,11 m.	Horizonte A2, color 5YR5/4, estructura de bloques finos - medios, muy friable, no pegajoso, no plástico, alta porosidad, límite superior gradual, actividad biológica muy alta.
0,11 – 0,13 m.	Horizonte AB1, color 7,5YR5/3, suelo con bloques finos débiles angulares, muy friable, no pegajoso, no plástico límite superior gradual y difuso, muy alta actividad biológica.
0,13 – 0,15 m.	Horizonte AB2, color 7,5YR5/2, textura franco arcillo arenosa, consistencia pegajosa, plástica, muy poroso, límite superior claro y plano, muy alta actividad biológica,
0,15 – 0,17 m.	Horizonte BC, color 2,5Y7/4, transicional, estructura degradada, bloques angulares y subangulares finos, límite superior gradual plano, actividad biológica baja.
0,17 – 0,22 m.	Horizonte C, color 2,5Y6/6, textura franco arcillo arenoso, consistencia friable, fragmentos de roca de hasta 3 cm. de diámetro de pizarra.
0,22 - ? m	Basamento roca de pizarras, color 10YR6/2, altamente meteorizada con presencia de sus estructuras foliadas bien preservadas.

Fig. 65: Perfil de Phaeozem. haplico sobre basamento pizarroso observado en la zona de la Dehesa de Selladores 150 m. al este de Colonia de Selladores, al sureste del inicio del carril de las Encebras.



g) Arenosoles

Características generales. Muy arenosos (textura más gruesa que franco arenosa hasta los 125cm) Muy baja evolución. Sólo con: ócrico y/o álbico. Perfil: A-C; A-R.

Texto Clave FAO. Otros suelos con textura más gruesa que franco arenosa hasta una profundidad de 125 cm. a partir de la superficie, y que no tienen otros horizontes de diagnóstico más que un horizonte A ócrico o un horizonte E álbico. Coluviones al pie de ladera, hasta 1 m. coluvios al pie de ladera vinculados a la erosión de granitos, conglomerados y areniscas.

A. Arenosoles háplicos. Otros Arenosoles. Se desarrollan en el Rumblar sobre coluviones, granitos o conglomerados pliocuaternarios, asociados a Regosoles eutricos.

B. Arenosoles cámbicos. Otros Arenosoles que presentan coloraciones o características de alteración de un horizonte B cámbico, sin coloración, asociados a Cambisol eutrico en coluviones de granito, se diferencia del Cambisol por textura.

Estos generalmente se hallan vinculados a materiales sedimentarios pliocénicos y materiales ígneos, como se pueden reconocer en la zona del Cerro el Moro en la zona suroccidental de la cuenca de Rumblar, en la zona de la fuente de la Zahurda, donde hay variaciones laterales de las facies sedimentaria que siguen generando este tipo de suelos. También se reconocen estos suelos en la zona de minas y contraminas al sur del municipio de Baños de la Encina y vinculados a la zona de la vega o de la Depresión.

Sobre los materiales ígneos aparecen asociadas zonas con procesos erosivos muy intensos de dioritas y granodioritas, y se reconocen en la zona de Lomas de Albarracín, Loma del Chaparrón, el Friscalejo, las Cacerías, Alto de Medianería, Galiarda y algunos sectores del Cerro Retamón, al oeste del Rumblar, así como sobre algunos coluvios cuya que son muy abundantes en la zona entre Santa Elena y el límite occidental de la cuenca en áreas aledañas a la colonia de Selladores y cuya composición puede variar entre cuarcitas, pizarras y esquistos, siendo generalmente colusiones muy dominantes en solo una composición.

En algunas zonas con presencia de diques pegmatíticos meteorizados intensamente como en algunas zonas al sur de Garbancillares dan lugar a la formación de suelos granulares con una proporción muy elevada de fragmentos superficiales de roca de gran tamaño. Es muy común ver asociados a estos suelos grandes bloques métricos superficiales de roca granítica con meteorización esferoidal muy intensa

Sobre el paleozoico y en la Depresión aparecen como pequeños núcleos o lentes de muy poca dimensión como se puede observar en algunas zonas de la Dehesa del Santo Cristo en la parte oriental del área analizada. Estos suelos derivados de sedimentos detríticos terciarios incluyen secuencias completas de ciclo pedológico A-B-C con presencia de tonalidades grises amarillentas, café, café amarilloso con tonalidades grises, indicativos de procesos de oxidación, sumado a la presencia de horizontes plácicos altamente oxidados, algunos horizontes C presentan colores rojizos con tonalidades café indicadores de ambientes oxidantes. Se haya asociado a cerros con pendientes regulares que oscilan entre 12 y 18 grados, muy característico de estos suelos es que debido a la variabilidad estratigráfica de los materiales parentales estos presentan variaciones de textura laterales de considerable importancia, de ahí que puedan aparecer una serie de perfiles con algunas diferencias considerables, pero que pueden agruparse dentro de este grupo.

Una de las secuencias descritas y asociadas a facies finogranulares se pueden reconocer hacia las zonas del Cerro Moro cuyo perfil es (Fig. 66):



Fig. 66: Perfil pedoestratigráfico de Arenosoles haplicos desarrollados sobre materiales sedimentarios terciarios. Área del Cerro el Moro en la zona suroccidental del área analizada.

Profundidad

Descripción

0,00 – 0,01 m. Horizonte O de color 2.5GY8/1, textura arcillosa con alto contenido de fibras de materia orgánica, estructura granulosa, materia orgánica alta, porcentaje de raíces superior al 15 %, suelo ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, ligeramente tixotrópico

- 0,01 – 0,07 m.** Horizonte A de color 2.5Y6/3, textura franco limoso, estructura de bloques medios, materia orgánica baja, porcentaje de raíces no superior al 5 %, suelo ligeramente plástico, ligeramente pegajoso y tixotrópico.
- 0,07 – 0,20 m.** Horizonte B de color 7.5YR4/4, textura franco arenoso, estructura de bloques angulares gruesos, materia orgánica baja, porcentaje de raíces inferior al 1 %, nivel con alta presencia de hierro y capas de niveles plácicos al interior, alta lixiviación de hierro, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
- 0,20 – 0,40 m** Horizonte BC de color 7.5YR4/4, textura areno-limoso, estructura incipiente de bloques angulares medios, materia orgánica muy baja, porcentaje de raíces inferior al 1 %, nivel con alta presencia de hierro y capas de niveles plácicos de poco grosor al interior, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
- 0,40 – 0,90 m.** Horizonte BC de color 10YR5/4, textura grava limo-arenosa, sin estructura, materia orgánica muy baja, porcentaje de raíces inferior al 1 %, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
- 0,90 – ? m.** Horizonte C de color 7.5YR5/6, textura arenosa, bien seleccionada. A una profundidad de 1,20 m. cambia el horizonte a tonalidades de color 5YR4/8, textura de grava limo-arenosa, porcentaje de matriz 50 %, cantos de composición de cuarzo, cuarcitas, esquistos, no redondeados, en ocasiones con ausencia de matriz. Así mismos a una profundidad de 1,35 el horizonte cambia a tonalidades de color 5YR4/6, con un moteado de color 5YR7/4, presenta una textura gravo-arenosa, porcentaje de matriz que disminuyen a un 40%, se observa una alta oxidación de está capa, con presencia de horizontes plácicos (Fig. 65)

Dentro de las variaciones laterales de esta secuencia vemos como hacia el noroccidente del Cerro el Moro se presentan una secuencia que aflora a 600 metros al suroeste de la Fuente de la Zahurda presentando la siguiente pedoestratigrafía (Fig. 67):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,02 m.	Horizonte O de color 2.5Y6/3, textura arcillosa alto contenido de fibras de materia orgánica, estructura migajosa, materia orgánica alta, porcentaje de raíces superior al 20%, suelo ligeramente plástico, pegajoso y tixotrópico
0,02 – 0,14 m.	Horizonte A de color 2.5Y5/4, textura franco arenoso, estructura de bloques subangulares medios a gruesos, materia orgánica baja, porcentaje de raíces no superior al 5 %, suelo ligeramente plástico, pegajoso y tixotrópico.

- 0,14 – 0,70 m.** Horizonte AB de color 2.5GY8/1 con variaciones de tonalidad a 7.5YR4/4, textura arenosa a franco arenoso, estructura granulosa, materia orgánica baja, porcentaje de raíces inferior al 5%, nivel con alta presencia de hierro y capas de niveles plácicos al interior, alta lixiviación de hierro, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
- 0,70 – 0,80 m** Horizonte BC de color 2.5Y6/2, textura arenosa, estructura granulosa incipiente, materia orgánica baja, porcentaje de raíces inferior al 1 %, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
- 0,80 – ? m.** Horizonte C de color 7.5YR4/4, textura grava conglomerática, porcentaje de matriz del 50 %, sin estructura, con fragmentos de cuarzo, chert, pizarra, diorita, los fragmentos oscilan entre 0,02 y 0,20 m. nivel con alta presencia de hierro y capas de niveles plácicos al interior, alta lixiviación de hierro.

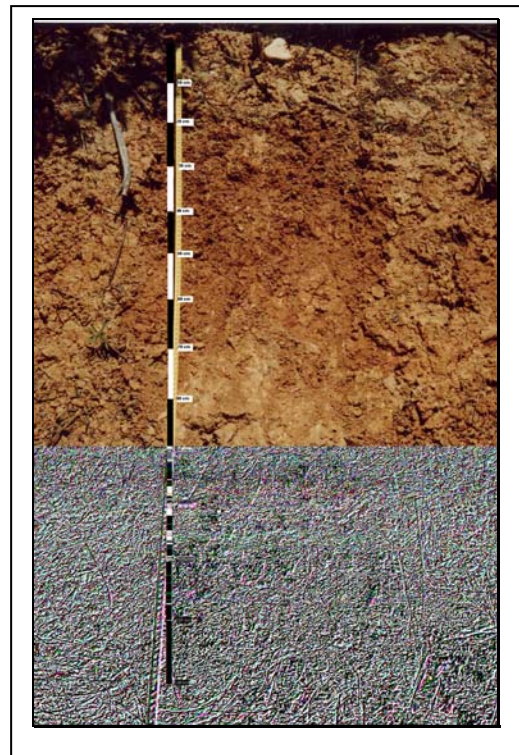


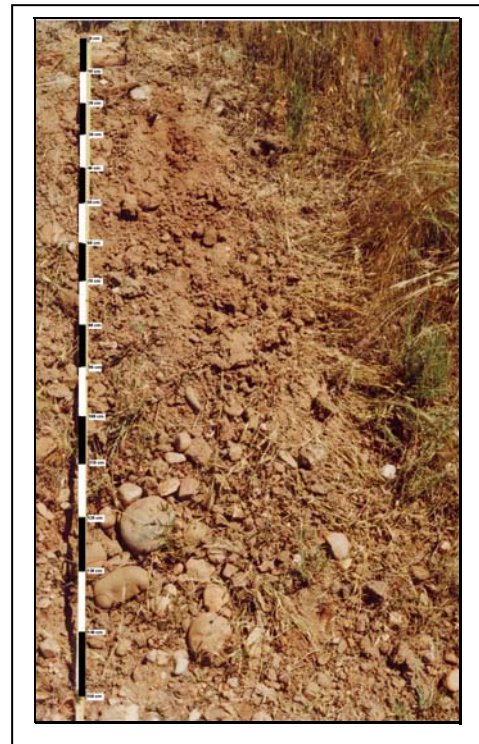
Fig. 67: Perfil pedoestratigráfico de Arenosol aplico desarrollado sobre materiales sedimentarios terciarios. Zona del Cerro Moro, variaciones laterales de las facies, perfil ubicado en la zona suroccidental del área analizada.

Las misma secuencia de suelos a medida que se desplaza hacia el norte sigue aumentando la granulometría. Es así como en cercanías del Puente de la Zahúrda (100 metros al Suroeste) en la zona afectada aún por la estratigrafía del Cerro Moro, los perfiles aquí observados son muy grueso granulares pero perteneciendo a la misma naturaleza de suelo. Estos perfiles se asocian a zonas con pendientes que oscilan entre 5 y 10% generándose superficies muy suavizadas (Fig. 68).

Profundidad**Descripción**

- 0,00 – 0,005 m.** Horizonte O de color 2.5Y6/3, textura arcillosa, alto contenido de fibras de materia orgánica, estructura migajosa a fibrosa, materia orgánica alta, porcentaje de raíces superior al 30 %, suelo ligeramente plástico, pegajoso y tixotrópico
- 0,005 – 0,15 m.** Horizonte A de color 2.5Y6/6, textura areno gravosa con baja proporción de materia orgánica, estructura de bloques subangulares medios incipiente, materia orgánica baja, porcentaje de raíces inferior al 1 %, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico
- 0,15 – 1,00 m.** Horizonte C de color 10YR5/6, textura areno gravosa, sin estructura, materia orgánica ausente, sin evidencia de raíces, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico, a profundidad de 1,00 m. El horizonte presenta variaciones texturales a grava conglomerática, porcentaje de matriz del 55 a 70 %, y de cantos entre 30 y 45 %, los cantos son de composición de cuarzo, chert, pizarra, diorita. Los fragmentos oscilan entre 0,05 y 0,15 m. de diámetro nivel con alta presencia de hierro y capas de niveles plásticos al interior, alta lixiviación de hierro.

Fig. 68: Perfil pedoestratigráfico de Arenosoles haplicos desarrollados sobre materiales sedimentarios terciarios. En cercanías de la Fuente de la Zahúrda, variaciones continuación de las variaciones laterales de las facies, perfil ubicado en la zona suroccidental del área analizada, variaciones pedoestratigráficas a materiales parentales más gruesos.



Ya otra secuencia de Arenosoles es reconocida en la parte sur del municipio de Baños de la Encina y en particular en las zonas de Minas, Catrillo del Pico, Cerro el Moro, Marquesa y Renacuajar y posiblemente vinculada a todas

la zonas al sur y sureste de Baños de la Encina, con pendientes asociadas muy suavizadas entre 2 y 7 grados, y que visualmente se asocian a cerros ondulados de muy poca elevación

En la zona de Contraminas se reconocen la siguiente secuencia (Fig. 69):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,01 m.	Horizonte O de color 5YR6/3, textura areno-limosa, estructura fibrosa, materia orgánica alta, porcentaje de raíces inferior al 20%, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
0,01 – 0,06 m.	Horizonte A de color 5YR5/4, textura areno-limo arcillosa, estructura granulosa gruesa, materia orgánica muy baja, porcentaje de raíces inferior al 1 %, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico, presencia de cantos de roca que oscila entre 0,05 y 0,10 m.
0,06 – 0,20 m.	Horizonte B de color 5YR5/4, moteado de 5YR5/6 y 5YR6/6 textura areno-gravosa, sin estructura, materia orgánica muy baja, presencia de raíces en una proporción inferior al 1%, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico, con cantos de roca al interior y algunos líneas de capas que demuestran horizontes plásticos al interior del horizonte por elevada lixiviación de hierro.
0,20 – 0,35 m.	Horizonte C de color 2.5YR5/8, textura areno-gravosa, sin estructura, materia orgánica muy baja, ausencia de raíces, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
0,35 – ? m.	Horizonte roca, cuarcita color 10YR5/4 con moteado 2.5YR5/6 y 5YR6/6, con gran cantidad de patinas producto de oxidación.

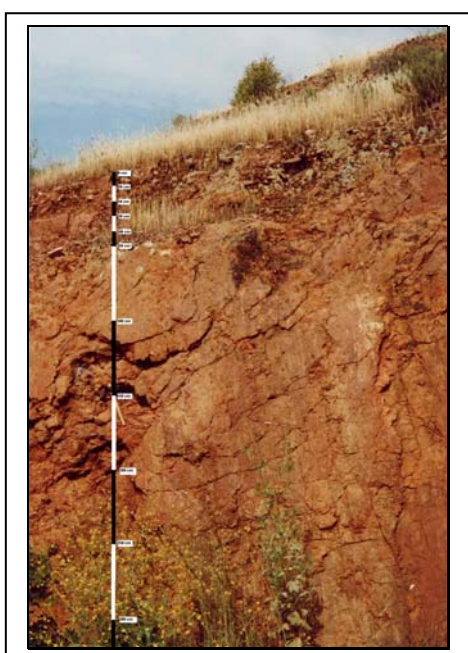


Fig. 69: Perfil pedoestratigráfico de Arenosoles cambicos desarrollados sobre materiales sedimentarios terciarios. En la zona de Minas y Contraminas al sur del municipio de Baños de la Encina y vinculados a los materiales presentes en la zona de la vega o de la Depresión.

La secuencia de los Arenosoles reconocidos en la parte más occidental del área analizada, y en particular en la zonas de la Loma del Chaparrón, derivados de la alteración y meteorización de rocas de naturaleza granítica (diorita-granodiorita), que incluyen secuencias incompletas A-C o B-C, con horizontes A o B de muy poco espesor y dominado por tonalidades café-grisáceas a naranjas, que manifiestan intensos procesos de oxidación, sumado a la presencia de horizontes plácicos ocasionales reconocidos en los horizontes C, presentan colores rojizos con tonalidades café indicadores de ambientes oxidantes. Se hallan vinculados a zonas con pendientes muy poco desarrolladas entre 4 y 5 grados de inclinación (Fig. 70).

Su perfil pedoestratigráfico ha sido complejo obtenerlo debido a la carencia de perfiles bien desarrollado, pero su aspecto superficial es de suelos muy pedregosos, de naturaleza granular grueso de color 7.5YR5/6 a 7.5YR5/8 efecto de alta oxidación de los suelos. Hay muy poca presencia de raíces asociada, solo vinculada a los primeros 2 cm. Son suelos muy porosos, no plásticos, no pegajosos y no tixotrópicos.

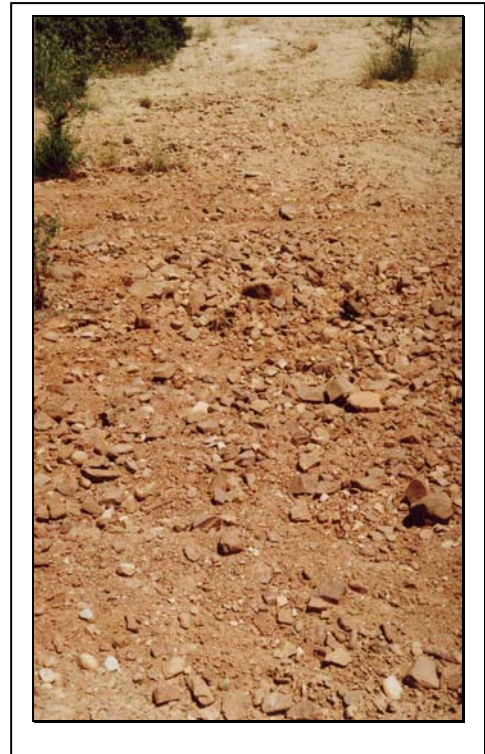


Fig. 70: Perfil pedoestratigráfico de la capa superficial de Arenosol desarrollados sobre diorita meteorizada en la zona de Cacerías y Loma del Chaparrón al oeste del área analizada.

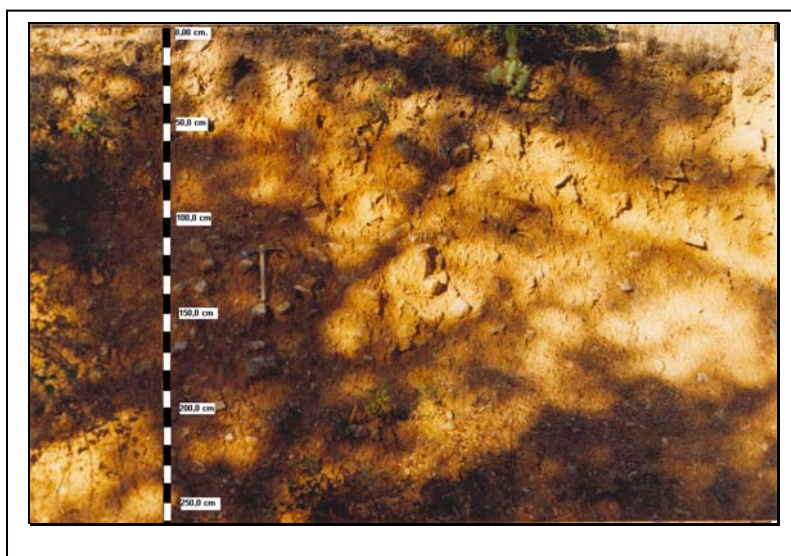
Arenosoles reconocidos en la zona de la Colonia de Selladores (Fig. 71):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,09 m.	Horizonte Ap1, porcentaje de raíces <5%; textura limoso arcillo arenoso; color 10YR 4/4, moteo 10YR5/8 y 5YR4/6. Existe la presencia de nódulos de arcilla de 2.5 mm. de diámetro y de fragmentos de roca; presencia de fragmentos de roca

subredondeados de 5mm, cuarzosa y de pizarras y esquistos, de tamaño hasta de 1 cm.

- 0,09 – 0,17 m.** Horizonte Ap2, porcentaje raíces <5%; textura limo areno arcillosa; color 10YR6/4 rodeada de 10YR6/6, 10YR5/6, y 10YR4/6. Presencia de lentes de arcilla de 1.2 cm, así como ausencia de fragmentos de roca de gran dimensión como se registra en el perfil que lo sobreyace, hay una fracción de arenas cuarzosas que alcanza casi el 14 %.
- 0,17 – 0,22 m.** Horizonte AB, porcentaje de raíces <5 %; textura arcillo limo arenosa; color 5Y7/4 rodeada de 5YR4/3, 5YR4/2, 5YR5/4; presencia de granos de cuarzo de 1-2 mm. de diámetro; fragmentos de roca en proporción <5%, fragmentos de cuarzo de 1.2 mm. y gránulos de pizarra y esquistos.
- 0,22 – ? m.** Horizonte C, hay ausencia de raíces, conglomerado matriz soportado, matriz 85%, fragmentos de roca del 15 %, textura de la matriz arcilla limo arenosa; color 5YR4/6 rodeado de 5YR4/1, 5YR4/3; fragmentos de cuarzo de 4-7 mm. redondeados y traslúcidos, fragmentos de roca de hasta 15 cm. se observan lentes de textura arcillo arenosa con diámetro de hasta 5 cm. y color 5YR5/1.

Fig. 71: Arenosol aplico, sobre basamento de pizarras, variaciones laterales, perfil ubicado a 250 m. al norte de Colonia de Selladores, suelo sobre coluvios en pizarra



Arenosoles reconocidos en el Carril de los Sondeos, al norte del Cerro San Cristóbal (Fig. 72):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,02 m.	Horizonte O, orgánico, color 5Y8/2.
0,02 – 0,08 m.	Horizonte A1, color 2,5Y6/4 a 6/3 moteado de 2,5Y7/4 en una baja proporción, estructura de bloques medios gruesos subangulares, textura arcillo limosa, plástico, pegajoso, no tixotrópico. Se observan algunos fenocristales de cuarzo, y fragmentos de cuarzo, baja de frecuencia radicular inferior al 1%.
0,08 – 0,12 m.	Horizonte Ab1, bloques medios gruesos angulares. Es una arcilla plástica, pegajosa, ligeramente tixotrópica. Color 2,5Y5/4, presencia de pedotúbulos en alta proporción.
0,12 – 0,20 m	Horizonte Ab2, Color 2,5Y7/3 moteado de 10YR4/4, textura arcillosa, plástico, pegajoso, ligeramenete tixotrópico, estructura de bloques medios gruesos.
0,20 – 0,33 m.	Horizonte B1, Color 10YR6/3 a 10YR6/4, textura limo arcilloso, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, ligeramenete tixotrópico, estructura de bloques incipientes, presencia de fragmentos de roca de diametro inferior a 2 cm.
0,33 – 0,42 m.	Horizonte B2, Color 10YR7/3 a 5YR4/6 con pátinas de óxido de hierro, estructura de bloque subangulares muy gruesos incipiente, textura limo areno arcilloso, no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
0,42 – 0,45 m.	Horizonte BC transicional, Horizonte A4pb4, Arcilla pesada, permeabilidad Moderada, material consistencia fuerte y fina, firme y pegajoso, límite superior abrupto, actividad biológica baja.
0,45 – 0,55 m.	Horizonte C, arcilla ligeramente expandible, bloques en cuña muy bien definidos, sin estructura consistencia fuerte, muy plástica, muy pegajosa, límite superior gradual ondulado, presencia de fragmentos de roca en una proporción del 10%.
0,55 - ? m.	Horizonte C, conglomerado matriz soportado, porcentaje de matriz del 75 %, de roca del 25%, matriz de consistencia firme, muy pegajosa, muy plástica, moderadamente porosa, sin desarrollo de estructura.



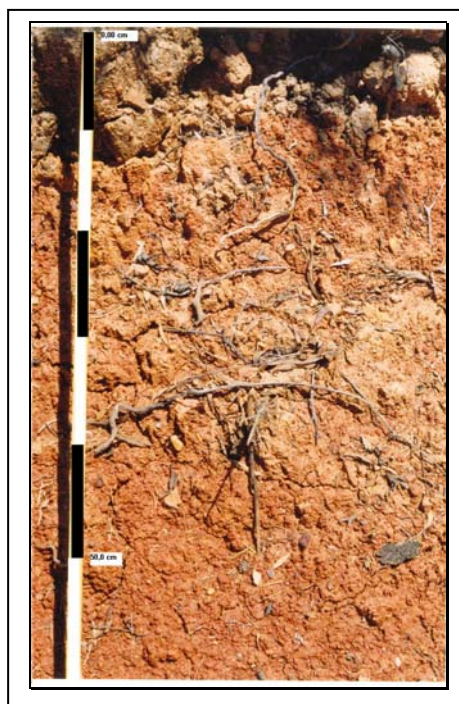
Fig. 72: Desarrollo de Arenosol aplico sobre basamento pizarroso, 20 m. al norte del Carril de los Sondeos al norte de Cerro San Cristóbal.

En la zona de la Hacienda Mariscal Remedadora encontramos la siguiente secuencia (Fig. 73):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,04 m.	Horizonte A, Color 10YR 6/2, limo areno arcilloso, no plástico, no pegajoso, estructura de bloques angulares medios.
0,04 – 0,10 m.	Horizonte A2; Color 10YR6/3, textura granulosa, no plástico, no pegajosos, presenta respecto al horizonte anterior una ligera fracción más gruesa, limo areno arcilloso, con pequeños cantos de 2 - 3 mm. de diámetro, presenta nódulos de hierro.
0,10-0,14 m.	Horizonte B, color 10YR7/2, arena limo arcillosa, estructura de bloques angulares medios incipiente, con granos de 2 - 3 mm. y cantos de 5 - 8 mm, no plástica, no pegajosa, friable, matriz fina, cantos generalmente de cuarzo y bien redondeados.
0,14 – ? m.	Horizonte C; saprofito de coluvión de flujo de lodo, color 5YR6/6, arcilla areno limosa, granos de cuarzo de 2 - 3 mm, moteado de óxidos de hierro, compacta, ligeramente plástica, ligeramente pegajosa.

Encontramos una variación lateral en la zona de la Hacienda Mariscal Remedadora de los Arenosoles cámbicos (Fig. 74):

Fig. 73: Desarrollo de Arenosol cámbico sobre coluviones sobre basamento cuarcítico, 250 m. al este de la hacienda Mariscal Remedadora.



Profundidad

Descripción

- 0,00 – 0,01 m.** Horizonte orgánico O. Color 10R6/1.
- 0,01 – 0,12 m.** Horizonte A; Color 10YR6/4, textura granulosa guesa, no plástico, ligeramente pegajoso, limo areno arcilloso, friable, matriz fina, presencia de fragmento de roca entre 1 y 3 cm. de diámetro.
- 0,12 – 0,14 m.** Horizonte C, color 5YR6/6, ausencia de estructura, limo arenoso, con cantos de 1 -2 mm. de diámetro, nódulos de hierro, no plástica, no pegajosa, friable, matriz fina.

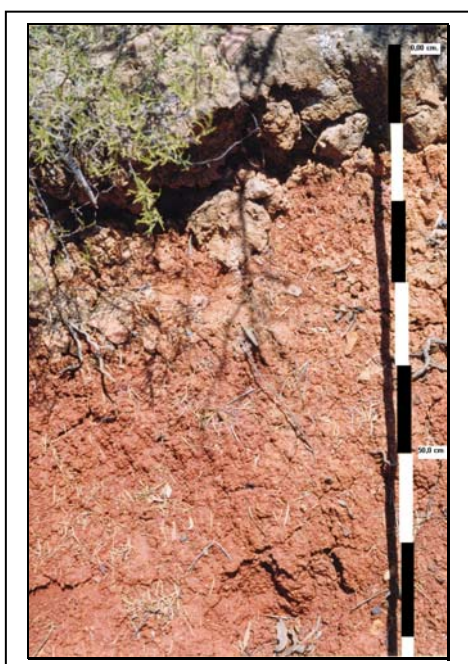


Fig. 74: Variaciones laterales de la composición de los Coluviones desarrollados sobre basamento cuarcítico, 250 m. al este de la Hacienda Mariscal Remedadora. Suelo de tipo Arenosol cámbico

h) *Fluvisoles*

Características generales. A partir de materiales fluviales recientes. Cerca de los ríos. La materia orgánica decrece irregularmente o abundante en zonas muy profundas. Sólo con: móllico, o úmbrico, u ócrico, o hístico. Muy baja evolución. Perfil típico estratificado: A-C-Ab-C-Ab-C-Ab-C...

Texto Clave FAO. Otros suelos con propiedades flúvicas y que no tienen otros horizontes de diagnóstico más que un horizonte A ócrico, móllico o úmbrico o un horizonte H hístico o un horizonte sulfúrico o material sulfuroso en una profundidad de 125 cm. a partir de la superficie.

A. Fluvisoles calcáricos. Otros Fluvisoles que son calcáreos, al menos entre 20 y 50 cm. de profundidad a partir de la superficie. 20 a 50 cm. sedimentos aluviales resientes.

B. Fluvisoles eútricos. Otros Fluvisoles, con bajo grado de saturación de bases, sedimentos aluviales y en arenas fluviales de llanura de inundación.

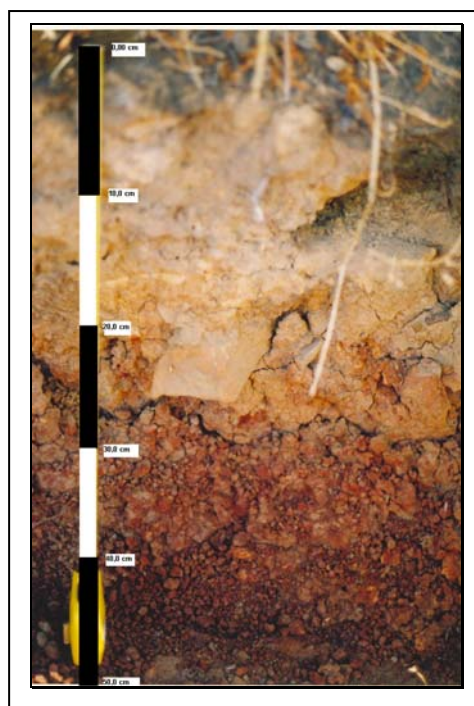
Estos suelos se desarrollan sobre aluviones y coluviones en toda la cuenca. Se reconocen algunos ejemplos que generalmente se hallan sobre basamento pizarrosos y directamente vinculados a flujos de agua, como se observan al oeste del Cerro San Cristóbal, al margen derecho del Arroyo del Bú, así como en algunas pequeñas terrazas colgadas mezcladas con coluviones, en la Quebrada Castelar , o algunos coluviones sobre basamento cuarcítico en el Cerro de Peñón Jurado.

Fluvisol eútrico reconocido al oeste del Cerro de San Cristóbal, en el margen derecho del Arroyo Bú (Fig. 75):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,005 m	Horizonte O, color 10YR6/1-6/2, moteado de 5Y4/1, presencia de raíces, textura franco arenosa con arena gruesa, poco plástica, poco pegajosa, en la fracción más gruesa presenta arenas finas y fragmentos de cuarzo semiredondeados a redondeados de 1 mm. de diámetro.
0,005 – 0,03 m	Horizonte A, color 5Y8/3, moteado de 10YR8/2, 10YR8/3, 10R5/4, estructura de bloques subangulares medios finos, textura franco arcilloso, ligeramente pegajoso, no plástico. La fracción más gruesa presenta arena muy fina a fina con la presencia de fragmentos de roca de 2 a 3 mm. subredondeados subangulosos, presencia moderada de raíces.

- 0,03 – 0,18 m** Horizonte BC, color 5Y8/3, moteado de 5Y7/4, 10YR4/3, 10YR3/2 y 10YR6/4, textura arcilla limosa, pegajosa, ligeramente plástica. La fracción gruesa presenta arena muy fina y fragmentos de cuarzo inferiores a 1 mm.
- 0,18 – ? m** Horizonte C, color 2,5Y7/6, moteado de 2,5Y7/4, 10YR4/3, 10YR3/2 y 10YR6/4, conglomerado matriz soportado con matriz de textura arcilla limosa, matriz en proporción del 90%, matriz pegajosa, ligeramente plástica. La fracción gruesa presenta arena muy fina y fragmentos de cuarzo inferiores a 1 mm.

Fig. 75: Desarrollo de Fluvisol eutricto desarrollado sobre aluviones y coluviones sobre basamento pizarroso, al oeste del Cerro San Cristóbal, al margen derecho del Arroyo del Bú.

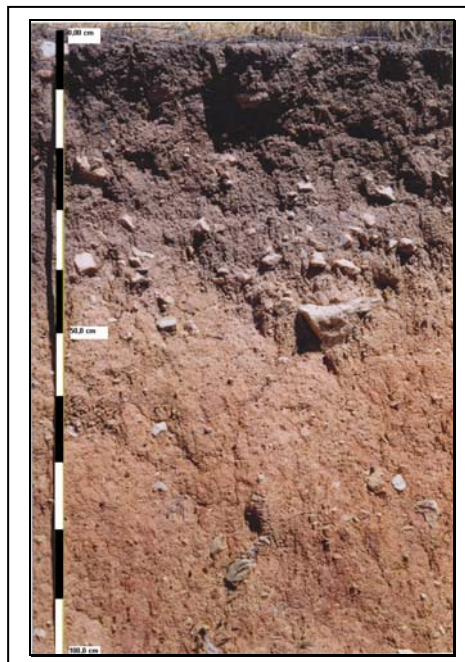


Fluvisoles eútricos en la Quebrada Castelar, al sur del Cerro el Polvorín (Fig. 76):

Profundidad	Descripción
0,00 - 0,01 m.	Horizonte O, orgánico de textura arcillosa, pegajoso, firme duro, estructura degradada por compactación, color 5YR6/1.
0,01 - 0,08 m.	Horizonte A1, horizonte de textura franco arcillo arenoso, color 10YR5/3 a 10YR5/4, muy pegajoso, muy plástico, friable, estructura de prismas bien desarrollado de tamaño medio.
0,08 – 0,14 m.	Horizonte A2, color 2.5Y5/3, porosidad muy alta, compactado, no plástico, no pegajoso, con una muy elevada fracción arenosa con gran cantidad de fragmentos de cuarzo.

- 0,14 – 0,16 m.** Horizonte Ab1, color 2.5Y6/3 a 2.5Y6/4, estructura de bloques subangulares finos fuertes, muy pegajoso, muy plástico, presencia de fragmentos de esquistos de tamaño entre 1 y 4 cm.
- 0,16 – 0,19 m.** Horizonte Ab2, color 2.5Y6/4 a 2.5Y6/3, Arcilla limosa, presencia de carbonatos, estructura de bloques angulares fuertes finos y medios, suelo ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, compacto.
- 0,19 – 0,29 m.** Horizonte B1, de naturaleza conglomerática, matriz soportada, de matriz arcillosa, color 2.5Y4/2 a 2.5Y5/3, con presencia de carbonato de calcio acumulado, presencia de óxidos de hierro, matriz pegajosa, plástico, estructura subangular fina incipiente. Fragmentos de roca de naturaleza esquistosa de entre 4 y 8 cm.
- 0,29 – 0,37 m.** Horizonte B2, color 2.5Y6/3 a 2.5Y6/5, suelo pegajoso, plástico, con desarrollo de estructura subangular fina incipiente, conglomerado matriz soportado de matriz arcillo limo arenosa, porcentaje de clastos del 5%.
- 0,37 – 0,41 m** Horizonte transicional BC, desarrollado sobre limos arcillo arenosos, color 2,5Y7/4 a 2,5Y6/3, el primero asociado a un material más limoso y el segundo asociado a un material más arcilloso, presencia de nódulos de carbonato, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso.
- 0,41 – 0,48 m.** Horizonte C, color 10YR7/4-7/3, moteado de 5Y4/1, textura limo arcillo arenoso con arena de fracción gruesa, poco plástica, poco pegajosa, en la fracción más gruesa presenta arenas finas y fragmentos de cuarzo semiangulares a redondeados de hasta 5 mm. de diámetro.
- 0,48 – ? m** Horizonte C, color 5Y8/3, moteado de 10YR8/2, 10YR8/3, 10R5/4, estructura de bloques sugangulares medios finos, textura franco arcilloso, ligeramente pegajoso, no plástico. La fracción más gruesa presenta arena muy fina a fina con la presencia de fragmentos de roca de 2 a 3 mm. subredondeados subangulosos, presencia moderada de raíces. A una profundidad de 0,60 m. se observan variaciones en la naturaleza textural del depósito pasando a fracciones no conglomeráticas de textura limo arcillo arenosos de color 10YR7/4, moteado de 5Y7/6, 10YR6/6, 10YR6/7 y 10YR8/2, estos materiales son ligeramente pegajosa, ligeramente plástica.

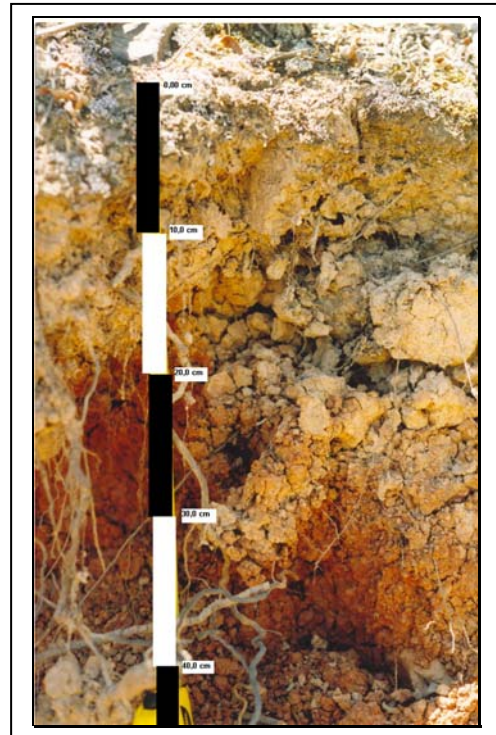
Fig. 76: Desarrollo de Fluvisol eutrico en pequeñas terrazas colgadas mezcladas con coluviones, todas sobre basamento esquistoso observados en la margen izquierda de la Quebrada Castelar, 100 m. al sur del Cortijo de Hernández, al sur del Cerro el Polvorín.



Fluvisoles calcáreos en la zona suroeste de Peñón Jurado en la ribera del Arroyo la Avutarda (Fig. 77):

Profundidad	Descripción
0,001 – 0,06 m.	Horizonte AB, color 5Y8/4, limo arcillo-arenoso, textura granulosa medio, arenas finas, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso.
0,06 – 0,08 m.	Horizonte BC1; transicional, color 2,5Y7/4 arcilla limo-arcillosa, textura granulosa incipiente, arenas finas, ligeramente plástico, ligeramente pegajosos.
0,08 – 0,15 m.	Horizonte BC2, transicional, color 2,5Y7/3 moteado por 10YR 5/3 y 5Y7/4. Arcilla limosa con patinas de hierro.
0,15 - ? m.	Horizonte C; Color 2,5YR5/6, limo areno arcilloso, compacta, poco plástica, poco pegajosa, con variaciones laterales de color a 2,5Y6/6.

Fig. 77: Desarrollo de suelos de Fluvisol calcáreo sobre aluviones mezcladas con Coluviones sobre basamento cuarcítico al sureste de Peñón Jurado, margen izquierdo Arroyo la Avutarda.



i) Calcisoles

Características generales. Suelos con cálcico, petrocálcico o CO₃Ca pulverulentos blandos (dentro de los 125 cm) Sólo con epipedon ócrico; pueden tener un cámbico o un árgico, pero si tienen árgico este ha de estar impregnado de CaCO₃. Perfil: A-C ó A-B-C (ó R) con "k" (el hor. B, si existe, está obligado a contener CO₃Ca).

Texto Clave FAO. Otros suelos con un horizonte cálcico o petrocálcico o con una concentración de caliza pulverulenta blanda, dentro de una profundidad de 125 cm. a partir de la superficie; sin otros horizontes de diagnóstico más que un horizonte A ócrico, un horizonte B cámbico, o un horizonte B árgico impregnado de carbonato cálcico.

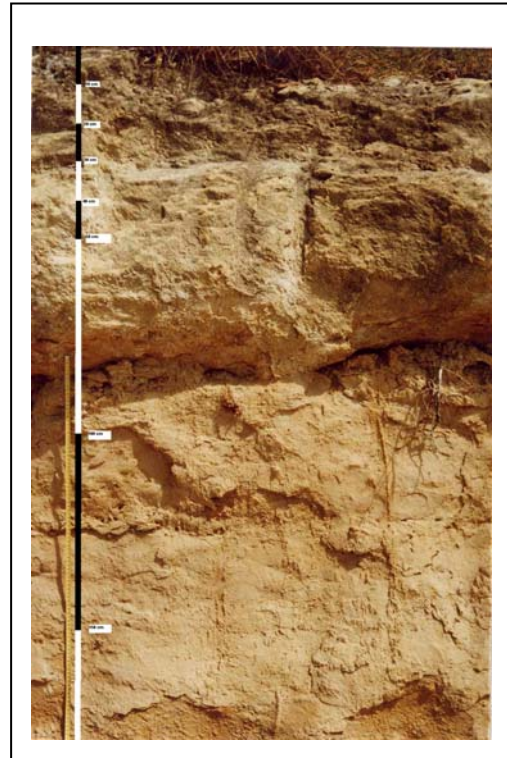
A. Calcisoles lúvicos. Otros calcisoles con un horizonte B árgico.

B. Calcisoles háplicos. Otros calcisoles.

Se hallan ubicados en zonas limítrofes de la Cuenca del Rumblar con el Trias y zonas de la Depresión de Linares-Bailén se generan sobre sedimentarios terciarios grueso granulares limoarcilloso y limoareno arcilloso, un ejemplo de ellos son algunos sedimentos observados al sur del municipio de Baños de la Encina (Fig. 78):

Profundidad	Descripción
0,00 – 0,01 m.	Horizonte O de color 10YR5/1, textura arenosa limosa, estructura migajosa materia orgánica alta, porcentaje de raíces inferior al 10 %, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
0,01 – 0,10 m.	Horizonte A de color 10YR4/2, textura areno-limo arcillosa, estructura granulosa gruesa, materia orgánica muy baja, porcentaje de raíces inferior al 1%, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
0,10 – 0,15 m.	Horizonte BC de color 5Y6/6, moteado de 5Y5/4 y 5Y5/3 textura limoarenosa, estructura ganular incipiente, materia orgánica muy baja, presencia de raíces en una proporción inferior al 1%, suelo no plástico, no pegajoso, no tixotrópico.
0,15 – ? m.	Horizonte C de color 5Y8/4 a 5Y8/6, textura en su parte superior limo arcillosa, pero a medida que se profundiza pasa a materiales más grueso granulares como limos arenoarcilloso, no presenta estructura, materia orgánica ausente, así como ausencia total de raíces.

Fig. 78: Perfil pedoestratigráfico de Calcisol aplico desarrollados sobre materiales sedimentarios terciarios y grueso granulares limoarcilloso y limoareno arcilloso. En zonas inmediatamente anexas al sur del municipio de Baños de la Encina.



Como conclusión de este apartado podemos resumir lo expuesto en la apreciación de una serie de asociaciones de suelos en la Cuenca del Rumblar, entre las cuales reconocemos:

En materiales Carboníferos se reconocen las asociaciones:

- Cambisol eutrigo con Leptosol eutrigo y Luvisol crómico
- Luvisol eútrico con Paheozem. haplico
- Regosol eútrico con Luvisol eutrigo inclusiones de Luvisol Crómico.

En materiales Igneos se reconocen las asociaciones:

- Regosol eutrigo con Arenosol haplico con inclusión de Luvisol eutrigo
- Arenosol haplico con Regosol eutrigo con inclusiones de Leptosol eutrigo y Cambisol eutrigo.
- Cambisol eutrigo con Regosol eutrigo con inclusiones de Leptosol eutrigo y Luvisol Cromico.
- Regosol eutrigo con Phaeozem haplico y Cambisol eutrigo

En materiales del Plioceno se reconocen las asociaciones:

- Luvisol cromico con Cambisol eutrigo.
- Luvisol Cromico con Cambisol eutrigo con inclusiones de Phaeozem haplico.
- Cambisol eutrigo con Arenosol Calcico inclusion Luvisol cromico.

En materiales del mioceno se reconocen las asociaciones:

-Leptosol eutrico inclusión Luvisol cromico.

En materiales del trias se han hallado las asociaciones:

-Leptosol eutrico inclusión Luvisol cromico.

-Leptosol eutrico con Cambisol eutrico inclusion Luvisol cromico.

En materiales cuaternarios se reconocen las asociaciones:

-Fluvisol calcico.

-Fluvisol haplico.

-Cambisol eutrico con Regosol eutrico con E inclusion Luvisol Cromico.

-Cambisol eutrico con Arenosol cambico y con inclusiones de Luvisol Cromico.

-Calcisol haplico con Cambisol eutrico.

7.6. Uso actual del suelo

En particular para el área de la Cuenca del Rumblar podemos observar un uso actual muy generalizado de cultivos de olivares, pero es mejor detallar qué empleos se han reconocido en las prospecciones de campo. Hay que anotar que la mayoría de los suelos reconocidos presentan baja potencialidad productiva por su pobreza a nivel de aporte de materia orgánica, son suelos improductivos naturalmente y que requieren de una intensa manipulación para su adaptabilidad y explotación (Tabla 22).

Tipo de suelo	Cobertura en el área prospectada (%)	Uso actual
Regosoles	45	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonas de pastizales. ▪ Bosques de pinos ▪ Bosques de robles. ▪ Vertedero de explotación minera. ▪ Vegetación de rastrojos bajos, jaras y rañas. ▪ Cotos de caza. ▪ Parque natural ▪ Cultivos de Olivar.
Luvisoles	20	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cultivos de Olivar ▪ Zonas de pastizales ▪ Zonas de Ganadería
Litsoles	15	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonas de pastizales ▪ Zonas de Ganadería ▪ Reforestación con eucaliptos ▪ Presencia de bosques de Encinares ▪ Zonas de rastrojos bajos.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cotos de caza. ▪ Parque natural ▪ Cultivos de Olivar
Cambisol	10%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cultivos de Olivares ▪ Zonas de Ganadería. ▪ Botaderos de minería.
Entisol	5 %	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonas de pastizales ▪ Zonas de Ganadería ▪ Reforestación con eucaliptos ▪ Presencia de bosques de Encinares ▪ Zonas de rastrojos bajos. ▪ Cotos de caza. ▪ Parque natural ▪ Cultivos de Olivar ▪ Zonas de pastizales
Arenosol	Inferior al 5%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cultivos de Olivares ▪ Zonas de pastizales ▪ Zonas de Ganadería
Phaeozems	Inferior al 5%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonas de rastrojos bajos
Fluvisoles	Inferior al 5%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Barras laterales y centrales de río con rastrojos bajos.

Tabla 22: Distribución de suelos en la Cuenca del Rumblar.

8. GEOMORFOLOGÍA DE LA CUENCA DEL RUMBLAR

El contexto de paisaje puede definirse a pequeña, mediana y gran escala. El más detallado es el micro ambiente del sitio, definido a partir de los parámetros físicos y bióticos locales que influyeron en su selección original (Butzer, 1989: 41). Dentro de él, las pendientes, el relieve y las formas de la textura topográfica imponen los patrones de distribución biótica y edáfica (Butzer, 1989: 53).

De ahí que el espacio no sea una abstracción topológica homogénea, independiente de la perspectiva económica, social, religiosa, cognitiva o medioambiental, ya que no todos los puntos tienen el mismo valor. El espacio asociado a la geoforma es particularmente complejo y heterogéneo, de tal manera que los factores de clima, topografía, suelos, hidrología, vegetación y comunidades animales no se presuponen simplemente uno encima de otro, ya que sus interrelaciones se definen dentro de los ecosistemas y en respuesta a los distintos conjuntos de variables, donde cada elemento tiene una relevancia particular específica para los organismos y ecosistemas a pequeña, mediana y gran escala (Butzer, 1989: 205).

La trama topográfica contribuye a definir cuáles son las tierras potencialmente adecuadas para el cultivo, el pasto, o uso extensivo, además también condiciona la textura del suelo, las variaciones del sustrato y la historia del paisaje y define también las posibilidades y las limitaciones para la agricultura y el pastoreo (Butzer, 1989: 235).

En este capítulo se describen las principales unidades geomorfológicas que inciden directamente en el proceso evolutivo de la Cuenca del Rumblar y área de incidencia del yacimiento de Peñalosa. No vamos a utilizar el concepto de Unidad Geomorfológica del Asentamiento (UGA) propuesta por Nocete (1989b: 59), ya que él realiza un estudio en función de ciertos caracteres medibles fisiográficos de los asentamientos, pero no atendiendo a la morfogénesis geológica.

El objetivo principal es plantear algunas ideas sobre el origen y evolución estructural que bordea el área de influencia del yacimiento de Peñalosa y su relación con la disposición espacial de las diferentes unidades geomorfológicas que lo rodean, así como la naturaleza de los sedimentos de algunas unidades que allí se encuentran. Para ello, se realizará una estratigrafía de detalle de todas aquellas unidades litológicas del área, sedimentarias o no, con el fin de interpretar las condiciones y mecanismos de morfogénesis de la región, desde los puntos de vista geomorfológico y vegetacional.

Rasgos asociados con la evolución morfológica y procesos erosivos, como geoformas erosionables y análisis estratigráficos y pedológicos, son estudiados en detalle con el objeto de reconstruir la extensión y el movimiento de los materiales erosionados o no. Algunos de estos rasgos son muy evidentes en el

área del Rumblar donde el poco desarrollo de suelos es evidencia de intensos procesos erosivos que tienen gran presión en esta área.

La sedimentación en zonas de embalses naturales o no, como el Rumblar, actualmente depende de los patrones tectónicos y de los procesos de evolución geomorfológicos de una región; así mismo influyen directamente las condiciones climáticas, la litología de los drenajes del área, los rasgos geológico - morfológicos del basamento del embalse y las variaciones hidrotermales (Saarse, 1988), que en la actualidad deben sumarse al análisis, ya que han variado las condiciones micro climáticas de la zona, afectando indirectamente las asociaciones bióticas presentes en la zona.

8.1. Los estudios previos

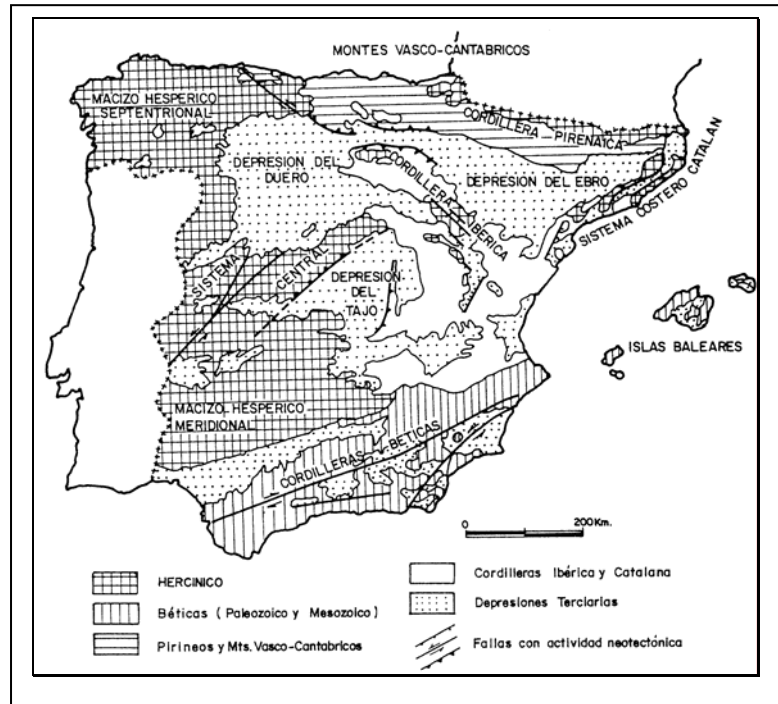
El área de investigación se halla vinculada al Macizo Ibérico o Hespérico que se sitúa al Occidente peninsular y está constituido por materiales que han sido afectados por la orogenia hercínica (Gutiérrez, 1994: 11). Este macizo forma parte de la cadena hercínica europea. Esta división, paralela a las directrices fundamentales de plegamiento, se fundamenta en el establecimiento de zonas con formaciones estratigráficas parecidas y evoluciones similares metamórficas, magmáticas y tectónicas.

Se han diferenciado varias zonas, denominadas “terrenos”, entre los que se distinguen: la zona cantábrica, la zona asturoccidental leonesa, la zona centro-ibérica, la zona Ossa-Morena y la zona surportuguesa; siendo la zona Ossa-Morena en la que se circunscribe nuestra área de estudio. Esta última limita al Norte con el Batolito de Pedroches y al Sur con el cinturón metamórfico de Aracena. En ella se diferencian dos grandes anticlinales (Badajoz-Córdoba y Olivenza-Monasterio) con núcleo precámbrico. Al Sur se localiza un extenso sinclinal con sedimentos básicamente silúricos y devónicos, en los que se reconoce la acción de deformaciones caledónicas. La zona presenta un plutonismo de composición variada y postectónico situado en las estructuras antiformes (Universidad Complutense de Madrid, 1982: 14; Gutiérrez, 1994: 14) (Fig. 79 y 80).

En la posición más meridional de España surgen los relieves poco enérgicos de Sierra Morena, que dan paso a las Cordilleras Béticas después de salvar la Depresión del Guadalquivir (Gutiérrez, 1994: 2). Sierra Morena, reborde meseteño que se eleva a más de 1.000 m. sobre la planicie Bética, es una frontera natural entre Castilla-La Mancha y Andalucía, constituyendo el reborde del zócalo de la meseta, y prolongación de la penillanura extremeña, comprensible si se tienen en cuenta su formación a raíz del hundimiento del zócalo de la meseta en la Depresión Bética. Posteriormente, el levantamiento del viejo macizo hercínico en el plioceno reactivó la erosión fluvial, que barrió los materiales del Triásico y del Mioceno de la flexión – que en algún lugar es falla – del Guadalquivir, provocando capturas en afluentes del Guadiana. Por ello Sierra Morena tiene morfología de penillanura que se disgrega en zonas transicionales antes de morir en los valles aluviales del Guadalquivir (Peinado y Martínez, 1987: 167). Algunos

trabajos, que no son locales, han sido realizados en zonas adyacentes al Guadalquivir, inmediatamente al Suroeste del área de estudio. Es el caso del trabajo publicado por Díaz *et al.* (1986: 7) que delimita diferentes formaciones superficiales vinculadas con el desarrollo de las terrazas del Guadalquivir, así como la identificación de zonas de Glacis y la descripción de las depresiones periféricas septentrionales de la cuenca sedimentaria. En este estudio, a través de ciertos rasgos morfológicos, se identificó una jerarquización de la red fluvial para la zona y unas conexiones de industrias paleolíticas para la región.

Fig. 79 Mapa de unidades morfoestructurales de España (Gutiérrez, 1994)



8.2. Aspectos geomorfológicos a escala regional

a) Génesis

El sur de la Submeseta Meridional está delimitado por un cinturón meseteño que viene configurado por Sierra Morena, dispersado en varias sierras que constituyen la frontera entre La Mancha y Andalucía (Peinado y Martínez, 1987: 167), sierras que están limitadas por las vegas del Guadalquivir (Cano, 1989: 103).

El ámbito geológico local se asocia a dos grandes unidades morfológicas más como son la Meseta con el Valle del Guadalquivir y Sierra Morena. Esta recibe su

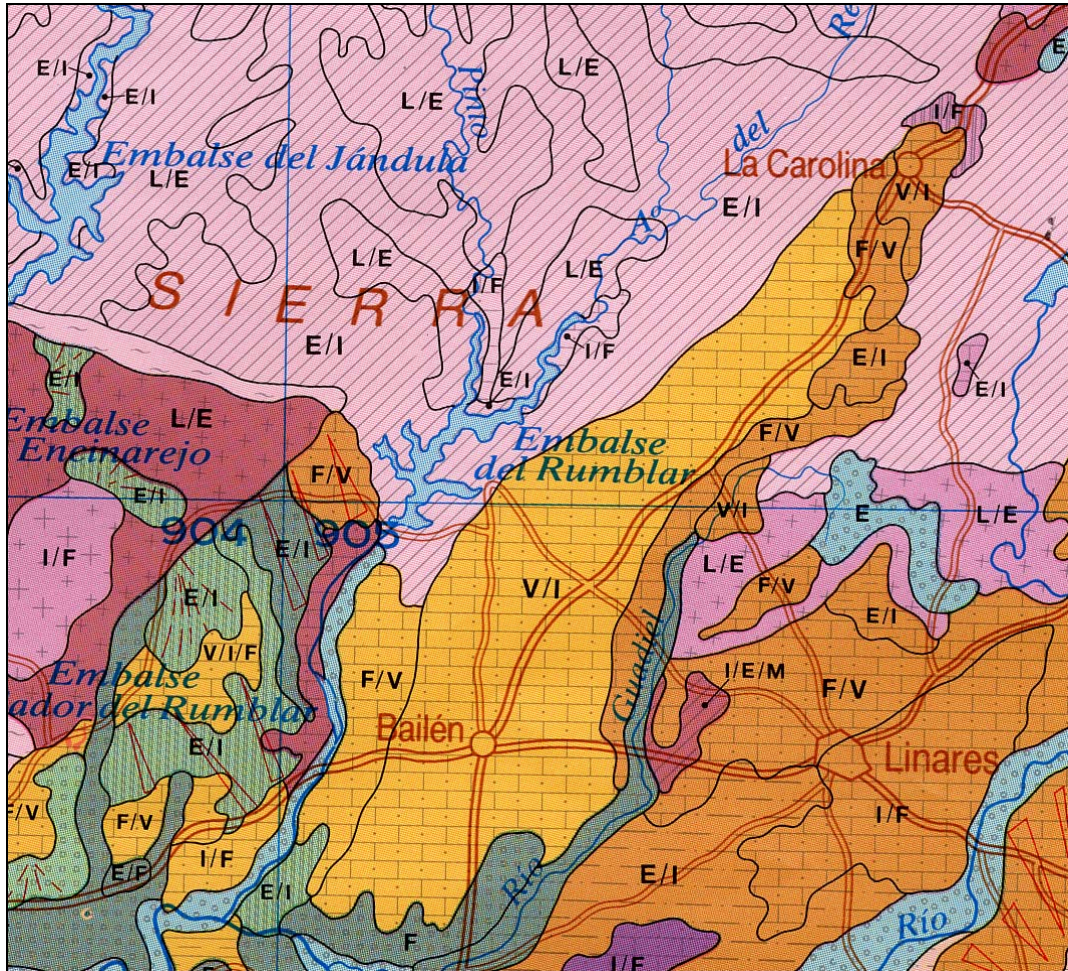


Fig. 80: Mapa Geomorfoedáfico del Noreste de la provincia de Jaén y zona de estudio (De la Rosa y Moreira, 1987).

nombre tanto por los materiales geológicos que la componen, como por su característica vegetación, y se halla situada sobre el borde meridional del Macizo Hespérico, en el que se observa una clara disimetría vertical: por el norte la cordillera casi no se eleva, mientras que al sur, aparece como un gran escalón, provocado por la elevación de la meseta, con dirección Sur-Norte, durante la orogenia alpina (Carrión, 1993: 150).

Dentro de los aspectos morfogenéticos más importantes habría que mencionar la existencia de rasgos de etapas glaciares en el límite Ordovícico-Silúrico, que se manifiestan en la existencia de estrías glaciares en las formaciones de Sierra Morena Oriental (Gutiérrez, 1994: 17).

Otro factor de importancia genética de las geformas es la historia de las cuencas terciarias españolas, que se prolongan con la generación a mediados del Mioceno de la Cuenca del Guadalquivir (Gutiérrez, 1994: 17).

- ***Evolución del Macizo Hespérico meridional***

El macizo herciniano de la Meseta o bloque hespérico constituye una unidad geológica bien diferenciada dentro de la Península Ibérica, con unidades montañosas de altitud media que son los residuos de cordilleras antiguas formadas al final de paleozoico. El posterior arrasamiento de estos relieves ha dado lugar a aplanamientos generalizados que desdibujan las directrices originales del plegamiento. Fases más recientes de fracturación terciarias han desnivelado la penillanura, creando fosas intracratónicas y nuevos relieves montañosos, con acusados saltos morfológicos entre ambos. A mediados de este siglo se llevaron a cabo, en el sistema central, importantes investigaciones geomorfológicas que fueron utilizadas para separar dos dominios hercinianos, uno al norte y otro al sur de estas montañas (Gutiérrez, 1994: 101).

De esta manera podemos entender cómo el Macizo Hespérico Meridional se separa de todo el Macizo Ibérico que queda al sur del borde meridional de la Cuenca del Tajo y de la prolongación occidental de este mismo río hacia la frontera portuguesa. El límite Sur del macizo se sumerge bajo los detritos terciarios de la Depresión de Guadalquivir, al igual que sucede por el este con los sedimentos neógenos del Campo de Calatrava y la llanura Manchega (Gutiérrez, 1994: 101).

La historia geológica se inicia con la transgresión del Cámbrico inferior que en el sector meridional no es observable o, por el contrario, existe una continuidad sedimentaria entre las series precámbricas y cámbricas con dominio de los materiales pelíticos y, en menor medida, carbonatos. Durante el Paleozoico Inferior las potencias de sedimentos son muy variables y se relacionan con la mayor o menor subsidencia de la cuenca; los depósitos de carácter más uniforme son las cuarcitas de Americana y las pizarras negras de Llavirn y Llandeilo, ambas de edad ordovícica.

En el Silúrico se produce una transgresión en el Macizo Ibérico menos demostrable que en este sector meridional. Los materiales más representativos son las pizarras negras con graptolites que se extienden por casi toda la totalidad de la cuenca. En el Devónico hay abundancia de materiales detríticos y carbonatos de medios someros y la presencia de lagunas sedimentarias (Gutiérrez, 1994: 101).

La distribución espacial y temporal de las facies carbonatadas son fundamentales en la comprensión de la evolución tectónica del Macizo. La secuencia representativa comprende facies condensadas pretectónicas, entre las que se reconocen los tipo Culm, parálicas sintectónicas, límnicas, fluviales postectónicas; posterior a los plegamiento principales de esta orogenia se produjo una tectónica de fracturación tardihercínica, que condicionó muchos rasgos sedimentarios y tectónicos durante el Mesozoico y Terciario; el arrasamiento erosivo de la cordillera Herciniana origino una penillanura muy generalizada, que facilitó su recubrimiento y fosilización de los depósitos continentales del Trías Inferior y posteriores (Gutiérrez, 1994: 101-102).

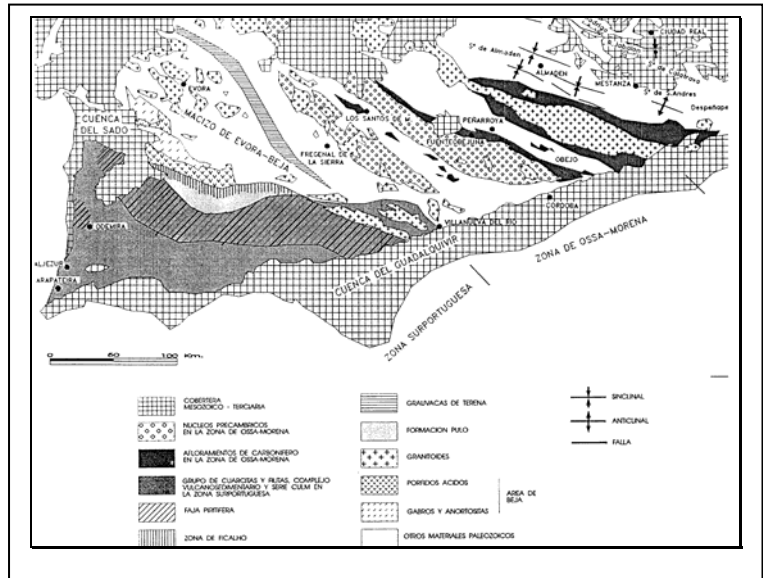
La zona de Ossa-Morena se origina en momentos finales de la orogenia Herciniana y ésta cabalga sobre las mesetas y zonas colindantes. Se han diferenciado varias fases de deformación, dos asociadas a plegamientos principales, una tercera de menor importancia y ondulaciones al final de la orogenia. (Gutiérrez, 1994: 104). La primera fase de deformación genera zonas de cizalla, grande pliegues N-S y metamorfismo regional de baja y media presión. En la segunda se producen plegamientos sinesquistosos y metamorfismo regional de bajo grado. Entre estas dos fases se localiza un vulcanismo ácido y básico (dioritas y gabros) que genera mineralizaciones de sulfuros polimetálicos (Gutiérrez, 1994: 104) (Fig. 81). Estos serán los explotados por las comunidades de la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir.

- ***La evolución de la Depresión de Guadalquivir***

La zona de estudio está vinculada directamente al Alto Guadalquivir que ocupa parte de las tierras de la Depresión, a ambos lados del cauce del río y se enmarca entre las Cordilleras Béticas y Sierra Morena, desde Andújar a la Sierra de Segura (Cano, 1989: 71).

Se unifica bajo esta denominación todo el ámbito de sedimentación neógena que se extiende entre el Hercínico de Sierra Morena y las cadenas alpinas Béticas (Cano, 1989: 71). Los materiales que rellenan la Depresión del Guadalquivir son fundamentalmente de edad neógena y afloran a lo largo de amplias extensiones con grosor normalmente reducido, lo que ocasiona un paisaje típico de lomas suaves (la Campiña), aunque en profundidad alcancen espesores de hasta 2,000 m. Estos materiales se distribuyen de una manera asimétrica, resultado de una evolución de los bordes de la cuenca (Gutiérrez, 1994, 131). A nivel geológico la colmatación del Neógeno presenta diferenciaciones de facies y correlaciones bioestratigráficas (Cano, 1989: 73-74).

Fig. 81: Mapa de unidades tectónicas del sistema Hespérico al Norte de la provincia de Jaén y zona de estudio (Gutiérrez, 1994)



En el sector oriental, donde la Depresión se estrecha entre el Hespérico y el Subbético-Prebético, cobran un mayor protagonismo las facies calcarenitas y arenosas aún sin perderse completamente aquéllas. La serie se inicia con una sedimentación continental, erosiva respecto del zócalo, a la que le siguen bancos calcareníticos fosilíferos de carácter transgresivo que se mantienen a lo largo de la línea de Sierra Morena con ligeras variaciones, dando lugar a un interesante contacto geomorfológico. Continúa la sedimentación con una serie de facies arcillosas, ya citadas, y finalmente sigue con tramos arenosos con carbonatos de estructura regresiva; todo el conjunto presenta una cronoestratigrafía Mio-Pliocena (Cano, 1989: 74).

El contacto del borde septentrional de la Depresión es dirección ONO-ESE, donde se truncan bruscamente las directrices estructurales del Macizo-Ibérico. El borde Meridional, que marca el límite con las zonas externas de la Cordillera Bética, es de dirección SO-NE y no es tan neto como el anterior (Gutiérrez, 1994: 131).

La paleotopografía de la cuenca es interpretada como una semifosa con dos direcciones preferenciales de hundimiento: una axial, NE-SO, con un gradiente suave y uniforme y otro perpendicular, NO-SE de gradiente regional mucho mas fuerte. Durante el Mioceno el ámbito Mediterráneo se caracterizaba por presentar una transgresión, sumada a diversas fases tectónicas. Hacia el Plioceno Superior se culmina el relleno de la cuenca, que en muchos puntos es

discordante, presentándose en otros en continuidad sedimentaria con el Pleistoceno inferior (Universidad Complutense, 1982: 525; Gutiérrez, 1994: 131-132)

La paulatina emergencia y aumento en tamaño de la línea de costa expuso, en el borde continental, un conjunto de formaciones detríticas marinas que fueron sometidas a la actividad físico-química de los procesos de meteorización subaéreos, capaces de dejar su impronta morfogenética en el nuevo relieve emergido. A su vez la red fluvial pliocena de un antiguo valle del Guadalquivir aumentaría su cuenca, drenada al descender el nivel base atlántico y los primeros depósitos aluviales pleistocenos serían, en cada área, más antiguos hacia el Este (Gutiérrez, 1994: 133).

A nivel del Macizo Hespérico este manto de alteración suele aparecer asociado con los depósitos de rañas, afectando a ésta en todo su espesor y al sustrato correspondiente en algunos m. de profundidad. El rasgo más característico de esta alteración es el aumento de caolinita, disgregación de cantos de cuarcita y cambios químicos (Gutiérrez, 1994: 134; Cano, 1989: 74).

En las vertientes montañosas del Valle del Guadalquivir se generan una serie de abanicos de piedemonte que evidencian una evolución fluvial compleja, en la que la incisión y el vaciado erosivo han sido las principales pautas morfogenéticas, lo que favoreció la ampliación del valle principal por medio de capturas de pequeñas cuencas en Sierra Morena (Gutiérrez, 1994: 134-135).

En el sector más occidental de la cuenca, y afectando al piedemonte de Sierra Morena, quedan retazos más antiguos del primitivo sistema fluvial Tinto-Odiel, que se prolongaba NE-SO hacia la actual costa del Algarve portugués. Las elevadas potencias sedimentarias su granulometría grosera y de naturaleza silíceas, la extensión de afloramientos y el elevado número de terrazas, nos sugiere un sistema fluvial pleistoceno muy importante (Gutiérrez, 1994: 136) (Fig. 82).

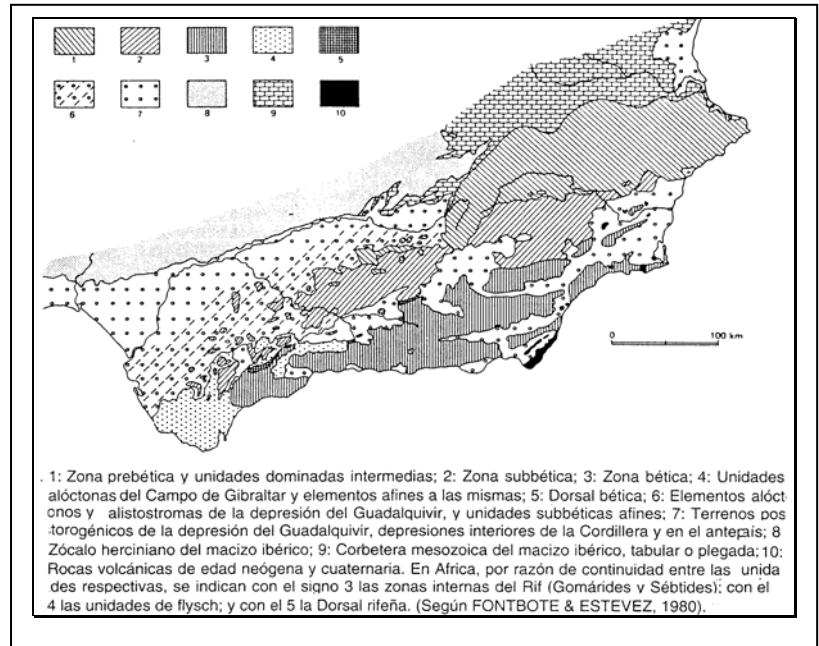
b) Sistemas morfogenéticos

El macizo Hespérico meridional se nos presenta morfológicamente en su conjunto como un gran bloque elevado de altitud media entre 400 y 700 m. , con escasos desniveles interiores, arrasado en estado de penillanura y con un suave basculamiento hacia el Atlántico, sentidos que aprovechan los cursos de los ríos Tajo, Guadiana y Guadalquivir para orientar sus trazados. La disposición ligeramente alargada ENE-OSO de este sector viene condicionada por la orientación septentrional de los Montes de Toledo y meridional de Sierra Morena con altitudes máximas de 1,300 -1,600 m. y 1,000-1,300 respectivamente (Gutiérrez, 1994: 104).

La superficie de erosión pretríasica o posthercínica es el rasgo morfológico más antiguo del que aún quedan restos impresos en el relieve. Se localiza exhumada en el contacto de Sierra Morena con la Depresión del Guadalquivir y

reconstruye, espacialmente, en una superficie idealizada que enlazaría las cumbres y cresterías desde las sierras más importantes de la meseta. En el Paleógeno la actividad morfogénica genera desniveles que se vinculan actualmente a cumbres aplanadas de sierras menores, pedimentos que se sitúan algo por encima del techo de las cuencas terciarias y aplanamientos ocultos en el fondo de estas mismas depresiones. En los bordes de la Cuenca del Guadalquivir se escalonan en forma de peldaños (De la Rosa y Moreira, 1987: 24; Gutiérrez, 1994: 105).

Fig. 82: Mapa de unidades tectónicas del Sistema Bético y del Guadalquivir, al Norte de la provincia de Jaén, y zona de estudio. (Gutiérrez, 1994).



El paulatino relleno neógeno de las depresiones continentales y la intensa actividad erosiva de sus márgenes provoca el rebajamiento en los bordes de la superficie previa y la elaboración de una nueva superficie de piedemonte que engrasa topográficamente con el techo de la sedimentación finiterciaria. (Gutiérrez, 1994: 106).

En el sector hercínico se diferencian tres conjuntos morfoestructurales y evolutivos que son: Montes de Toledo-Campo de Calatrava, Cuenca del Guadiana-Tierra de Barros y Sierra Morena. (Gutiérrez, 1994: 107).

- **Sistemas del Macizo Hespérico meridional. Sierra Morena**

La unidad geomorfológica de Sierra Morena se despliega de este a oeste cobijando, entre otras, la provincia de Jaén. Se organiza geomorfológicamente en tres componentes: la primera es estructural, de dirección NO-SO que genera morfología escalonada o en barreras hacia el sur; en segundo lugar, la implantación de los drenajes fluviales de Sierra Morena que van en dirección N-S

o NNE-SSE y, por último, el contacto del sistema Hespérico con la Cuenca del Guadalquivir de sentido ENE-OSO, que hunde estructuras geológicas.

La morfología dominante en Sierra Morena queda constituida por la presencia de aplanamientos (Gutiérrez, 1994: 115). A continuación definimos las principales unidades morfogenéticas que afecta a Sierra Morena:

- Relieves apalachinos y de fallas

Los primeros corresponden a las crestas más resistentes de los relieves plagados con rumbos típicamente hercínianos según las unidades geológicas donde se desarrollan. Están constituidos por series competentes como son las cuarcitas de la Sierra de Madrona en Jaén (Gutiérrez, 1994: 115-116).

Los relieves de fallas se agrupan en dos conjuntos: el primero de bloques elevados u horst y los hundidos o graben y sus vinculada líneas de falla, entre ellas reconocemos las cuencas sedimentarias de Linares-Vilchez en Jaén; el segundo con los modelados de fallas que en la actualidad se presentan como escarpes de erosión, resaltados por la resistencia de las rocas, que se reflejan en la falla de Fundición de la Plata o la de Constantina (De la Rosa y Moreira, 1987: 25; Gutiérrez, 1994: 16).

- Relieves graníticos

El plutonismo hercínico dio lugar a una distribución de batolitos y stocks graníticos coherentes. Su modelado refleja la evolución morfológica del macizo, entre ellos los batolitos de Pedroches y Santa Elena en Jaén (Gutiérrez, 1994: 116). Este plutonismo posiblemente generó en gran parte las mineralizaciones presentes en la zona.

- Relieves tabulares y de contacto

Ellos se representan en cubetas estructurales rellenas por series permo-triásicas o por las plataformas miocénicas del borde meridional. Su modelado se relaciona con deformaciones monoclinales, cuevas y desnivelaciones de fracturas, quedando sobre el límite entre el zócalo y la cuenca sedimentaria un particular y característico relieve de contacto. Son depresiones periféricas, siendo éstas las primeras evidencias geomorfológicas que se reconocen en Sierra Morena (Gutiérrez, 1994: 116).

La definición de superficies y paleosuperficies terciarias es el concepto dominante en la morfología de Sierra Morena. Así en el límite meridional, en el arranque de la sedimentación miocena, generalmente detrítica, sobre un sustrato, frecuentemente deformado, se identifica una superficie preneógena basculada con relieves abastecedores de clastos hacia el margen sur de Sierra Morena. Esta superficie es a su vez recortada con nitidez por otra de carácter neógeno (Gutiérrez, 1994: 116).

Junto a estos datos geomorfológicos, los que seguidamente se relacionan definen una evolución finiterciaria de Sierra Morena dominada por el desarrollo de procesos de alteración tropical-subtropical, así como diversas manifestaciones de

la actividad tectónica del macizo. La corrosión de superficies se evidencia morfológicamente en la presencia de escarpes lineales, citados anteriormente, o en los escarpes de depresiones tectónicas limitadas por fallas, que conforman fosas o semifosas entre las que se puede reconocer la de La Carolina, Linares-Vilchez y la de Vilar (Gutiérrez, 1994: 117).

La continentalización de la cuenca de Guadalquivir y del borde meridional hespérico se traduce en un piedemonte homogéneo, con desarrollo de glaciares y coberturas aluviales, identificados clásticamente. En la provincia de Jaén los relieves residuales de Sierra Morena, representados por barras de cuarcitas armoricanas y corneanas carboníferas, generan en su base pedimentos con topografías entre 500-450 m. como en el piedemonte del Rumblar. La raña de Sierra Morena oriental es un depósito de potencia variable con cantos de cuarcitas dominantes de diferentes tamaños y redondez. Los perfiles presentan viejos suelos degradados y cortados, a veces como paleoalteritas fosilizadas por "rañizos" (Gutiérrez, 1994: 118).

El modelado Cuaternario de Sierra Morena está ligado al proceso generalizado de incisión fluvial que por erosión remontante se lleva a cabo en los afluentes de la margen derecha de Guadalquivir, a partir de la evolución pleistocénica de la Depresión Bética.

Otras geoformas, asociadas a la región, son las planteadas por De la Rosa y Moreira (1987:24-28) en su clasificación:

- Colinas con moderada influencia estructural medios estables:

Zonas con morfología de colina y pendientes entre un 7 y un 30% que presentan moderada influencia estructural. Ocupan piedemontes de Sierra Morena.

- Lomas y llanuras medios estables:

Fisiografía en la que predominan las llanuras y lomas suaves por procesos denudativos que actúan de manera moderada. Se observan en campiñas de Jaén.

- Morfogénesis Kárstica:

Macizos montañosos donde la caliza es la roca dominante. Aparece en Sierra Morena y zonas con presencia de materiales rocosos de dilución.

- Alineaciones montañosas medios estables:

Zonas de rasgos estructurales y de dinámica erosiva muy poco acusada.

- Colinas y superficies de aplanamiento:

Formas estructurales suaves que han creado verdaderas superficies de aplanamiento.

- Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos:

Zonas afectadas por intrusiones de materiales ígneos que dan lugar a Sierras con pendientes acentuadas.

- Colinas con influencia de fenómenos endógenos:

Zonas caracterizadas por la suavidad de las formas procedentes de la descomposición de los materiales ígneos que las integran y que dan lugar a formaciones superficiales.

• Sistemas fluviales de la Depresión del Guadalquivir

Los afluentes tributarios del Guadalquivir que vierten sus aguas en el Atlántico forman parte de la red hidrográfica de las Cordilleras Béticas. La actividad neotectónica a lo largo del Cuaternario ha realizado un modelado fluvial tan intenso que sus grandes valles con sus terrazas asociadas han sido modificadas, de manera tal que en la actualidad se observan extensos y profundos fondos de valle sin apenas niveles de terrazas asociados, ello es debido fundamentalmente al fenómeno de las capturas. Dos unidades se asocian a este modelado: por una parte, los sistemas de terrazas y fondos aluviales y, por otra, grandes conjuntos de abanicos aluviales que ocupan una gran extensión y diversidad de formas (Gutiérrez, 1994: 118-119).

- Terrazas fluviales y fondos de valles

El río Guadalquivir presenta un número total de 17 niveles de terrazas repartidas a lo largo de todo el Cuaternario y se afirma que la red hidrográfica de las Cordilleras Béticas ha tenido numerosos fenómenos de captura que han sucedido durante el Cuaternario, siendo el antiguo brazo del Guadalquivir un ejemplo de este fenómeno (De la Rosa y Moreira, 1987: 24; Gutiérrez, 1994: 141).

- Abanicos Aluviales

Constituye un ambiente transicional entre los relieves y las llanuras en las cuencas grandes abiertas, pero también se desarrollan entre las cuencas intramontanas y en las unidades de valle (Gutiérrez, 1994: 141-142).

- Abanicos Aluviales ligados a frentes montañosos activos:

Los abanicos que desaguan estos frentes van a mostrar diferentes conjuntos morfosedimentarios, según sea la tasa de actividad tectónica relativa que posean los diferentes frentes o la de un mismo frente a lo largo del tiempo. Todos los abanicos muestran una gran similitud en sus secuencias sedimentarias, reconociendo tres grandes fases deposicionales a escala regional (Gutiérrez, 1994: 142).

Otras geoformas asociadas a la región dentro de otras clasificaciones planteadas por Moreira (De la Rosa y Moreira, 1987: 24-28).

- Morfogénesis fluvicoluminal:

Reúne las zonas con procesos de erosión-acumulación causados por la red hidrográfica superficial y por la arroyada en manto, dando lugar a formas muy características en las que predominan las llanuras y planos inclinados.

- Vegas aluviales y llanuras de inundación:

Condicionadas por las grandes extensiones ocupadas por las vegas de los principales ríos, fundamentalmente el Guadalquivir.

- Terrazas:

Muchas vinculadas al curso y áreas anexas al Guadalquivir.

8.3 Morfometría de la Cuenca del Rumblar y cauces asociados

El carácter general de la Cuenca del Rumblar es el de un valle fluvial simple con presencia de barrancos característicos de cauces con dinámica excepcional (arroyos, ramblas, torrentes) y material poco consolidado, con pendientes asociadas entre 45° y 60°, con drenajes en vagonadas y con una altura de los cerros muy inferior a la distancia de las cotas máximas que limita el drenaje (Fig. 83 y Tabla 23).

Estos drenajes en vagonadas se asocian a escorrentía primaria o flujos de ladera que tienen un carácter esporádico y un encauzamiento muy incipiente del agua. Éstas tienen pendientes transversales grandes y hendiduras más profundas en la topografía.

El trazado general de la corriente fluvial, tanto en su geometría como en su dinámica, se basa en la longitud real de los cauces. En nuestro caso tenemos tres cauces. El primero, asociado al río Pinto, tiene un recorrido de 52 Km. en una cuenca de 25,6 Km. de longitud en su eje mayor, eso da un coeficiente de 2,03 de sinuosidad demostrando una alta sinuosidad del cauce con un parámetro de *braiding* o de trenzado inferior a 1 lo que da un río de tipo meandriforme no debida directamente a la evolución morfológica, sino asociada al factor estructural de la zona.

En el caso del segundo, el río Grande Guadalevín, el recorrido es de 50 Km. en una cuenca de 33,5 Km. de longitud en su eje mayor. Eso da un coeficiente de 1,49 de sinuosidad demostrando una moderada sinuosidad del cauce con un parámetro de *braiding* o de trenzado inferior a 1, lo que da un río de tipo rectilíneo.

El tercero, el río Renegadero, tiene un recorrido de 26,5 Km. en una cuenca de 19,5 Km. de longitud en su eje mayor, eso da un coeficiente de 1,35 de sinuosidad demostrando una baja sinuosidad del cauce con un parámetro de *braiding* o de trenzado inferior a 1 lo que da un río de tipo rectilíneo.

Por último, el río Rumblar sumado a la cuenca del Grande Guadalevín, tiene un recorrido de 75 Km. en una cuenca de 42,5 Km. de longitud en su eje mayor, eso da un coeficiente de 1,9 de sinuosidad, demostrando una alta sinuosidad del cauce con un parámetro de *braiding* o de trenzado inferior a 1,76 lo que da un río de tipo meandriforme en general, pudiendo considerar la cuenca de tipo meandriforme, no por su evolución morfogenética, sino por el desarrollo estructural de la zona.

Al interior de la cuenca del río Rumblar se pueden reconocer diversas tipologías de drenajes vinculadas con diferentes litologías y que generan diversos patrones o arreglos geométricos de estos. Es así como los drenajes de los ríos mayores como el del Pinto y el del Rumblar son de carácter meandriforme, mientras que los asociados al Guadalevín y Renegadero son de carácter rectilíneo en general; mientras algunos arroyos como el de la Fresneda, que desemboca directamente al Rumblar, y en particular, en el cerro denominado el Moro se pueden reconocer drenajes de tipo paralelo, así mismo el arroyo Cañalengua que también cae al Rumblar, y que se halla en una zona denominada Alto de Casarones, tiene vinculado un drenaje de tipo enrejado.

La naturaleza de los drenajes, sumado a las características de los sistemas de drenaje, muestra una Cuenca del Rumblar muy joven y apenas en etapa de maduración, con un intenso y marcado control estructural de los cauces asociados. El análisis de las cuencas que más aportan al Rumblar muestra una gran similitud entre ellas, registrándose cuencas cortas muy acusadas y marcadas topográficamente, con moderados desniveles de alturas y de forma alargadas en función del eje del cauce y estrechas; interesante es la disposición de la cuenca del río Grande Guadalevín que en su extremo más norte presenta una cuenca de aporte muy ancha que posteriormente se estrecha afianzando la teoría de un intenso control estructural de los drenajes (Fig. 84).

En general la Cuenca del Rumblar presenta un desarrollo de drenajes dendríticos que dominan casi la totalidad de la cuenca, pero tiene asociado una serie de arroyos con drenajes de formas particulares, como las lineales, debido a variaciones locales de tipo litológico o estructural de la zona.

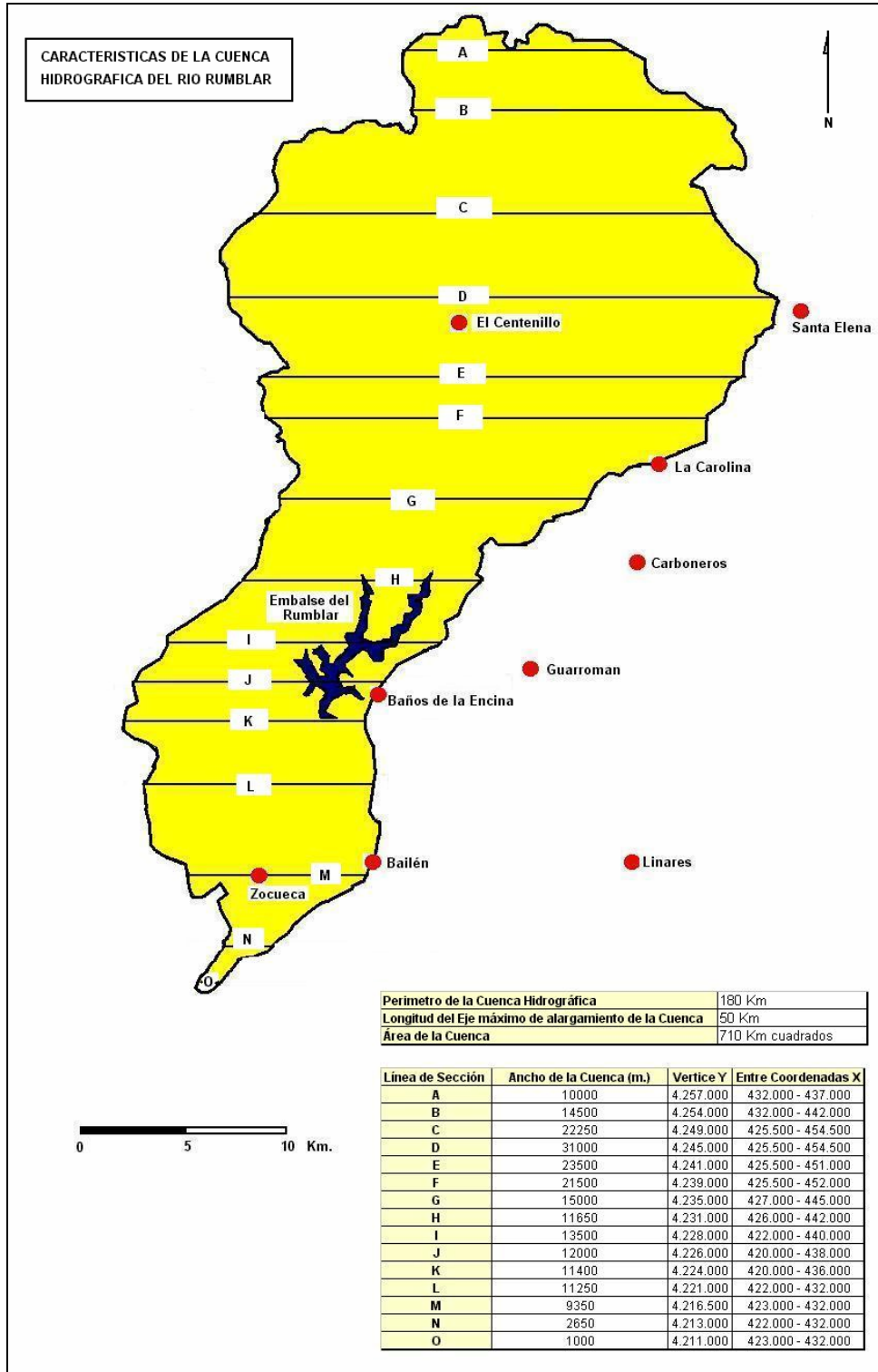


Fig. 83: Características de la cuenca hidrográfica del río Rumblar, originada de los cauces de los ríos Pinto, Grande Guadalevín y Renegadero.

Propiedad	Simbología y medición	Río Pinto	Río Grande Guadalevín	Río Renegadero	Río Rumblar (tomando todos los ríos).
Perímetro (Km.).	p	90	120	57	180
Área (Km ²).	a	175	219	123	710
Altitud máxima (m).	H _{máx}	1089	1255	1222	1255
Altitud mínima (m).	z	342	342	370	215
Desnivel (m).	r = H _{máx} -z	747	913	852	1040
Desnivel relativo	R = 100 r / p 5280	0.15	0.14	0.28	0.1
Circularidad	C (área de la cuenca / área de igual p).	0.27	0.19	0.47	0.27
Longitud total de todos los canales (Km.).	Σl _u	866	635	500	2563
Densidad de drenaje (Km/ Km ²).	D = Σl _u / a	4.9	2.89	4.06	3.60
Número total de los canales	Σn _u	740	693	668	2,797
Frecuencia de drenaje (x Km ²).	F = Σn _u / a	4.2	3.16	5.43	3.9
Número de rugosidad	H = Dr / 5280	0.092	0.054	0.076	0.068

Tabla 23: Propiedades morfométricas de la Cuenca del Rumblar y principales cuencas asociadas.

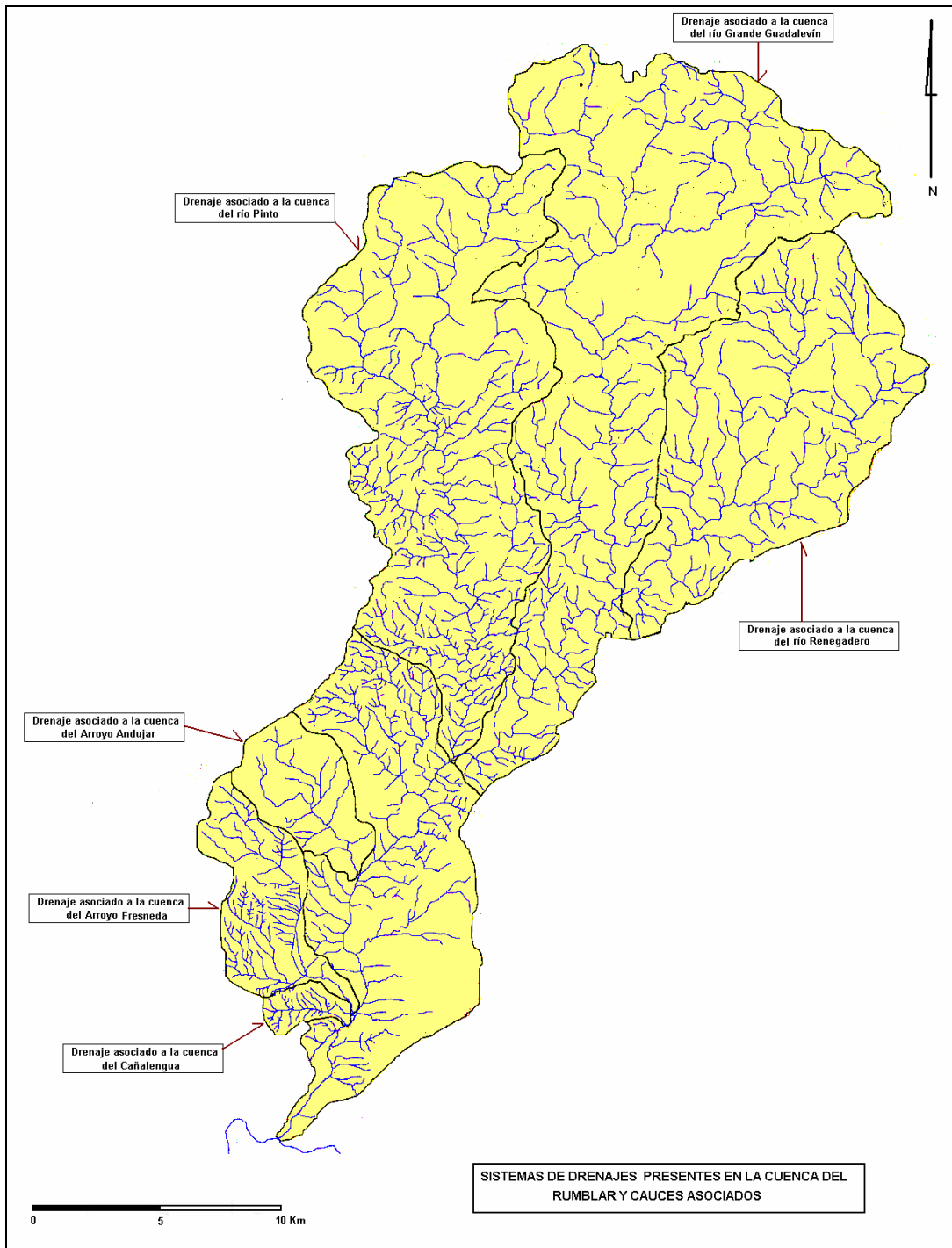


Fig. 84: Sistemas de drenajes reconocidos en la cuenca hidrográfica del río Rumblar, originada de los cauces de los ríos Pinto, Grande Guadalevín y Renegadero.

8.4. Análisis de la estructura del relieve de la Cuenca del Rumblar

Una información básica e inicial sobre la estructura del relieve lo puede suministrar el mapa hipsométrico de la región que se alza entre las altitudes de 215 msnm en su desembocadura en el Guadalquivir y de 1255 msnm. en la zona de Montón de Trigo, al cual veremos asociado no solo el desarrollo evolutivo de las diferentes unidades morfológicas de la región, sino a la evolución estructural de la cuenca (Fig.85).

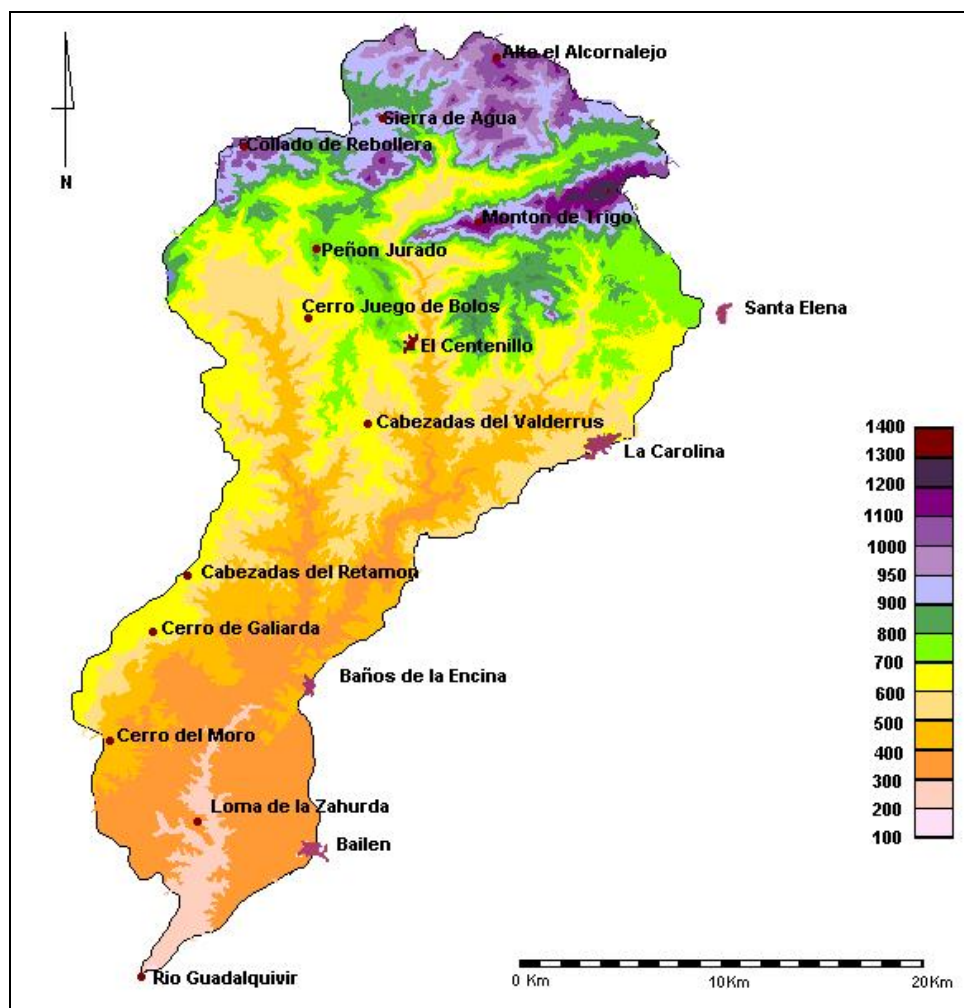


Fig. 85: Mapa hipsométrico de la Cuenca del Rumblar, véase mayores unidades morfológicas.

Es bien sabido que toda forma del terreno es susceptible de ser descompuesta en otra u otras más sencillas, hasta llegar a la unitaria o elemental que es la superficie planar, representada por una pendiente. De ahí que para aislar las formas del terreno sobre el conjunto general del relieve sea necesario detectar los cambios y rupturas en la inclinación del mismo. Por ello es obligado exponer a nivel de la cuenca una serie de cortes topográficos tanto transversales como longitudinales que faciliten la abstracción morfológica del terreno, así como

la identificación de rasgos estructurales o no que ayuden a la interpretación de la evolución de la cuenca.

El perfil longitudinal es empleado para una medida del grado de equilibrio de los ríos o de una cuenca de drenaje y puede representar una referencia primaria del grado evolutivo de una cuenca, mientras el perfil transversal demuestra todos los elementos diferenciables morfológicamente de la cuenca, permite definir jerarquías geométricas en el colector, su morfometría y significado fisiográfico en la cuenca hidrográfica.

a) La estructura de relieve vinculada a los drenajes de mayor importancia

El análisis del encajonamiento de los cauces es necesario para observar el retroceso de la línea de erosión y la ubicación actual de las rupturas morfológicas que ha sufrido la cuenca desde su levantamiento. A partir de un perfil longitudinal complejo, resultante de superponer los perfiles de los drenajes de los ríos Pinto, Grande Guadalevín, Renegadero y Rumblar, podemos observar una serie de perfiles cóncavos simples, reflejo del retroceso del sistema, y las rupturas morfológicas que ha presentado la evolución de la cuenca, así como los lugares donde se desarrolla una intensa erosión remontante, sobrepasando el antiguo origen (Fig. 86).

Las rupturas corresponden a escalones morfológicos, y a ellas se asocian las redes fluviales con diferente grado evolutivo. Éstas son reconocidas a través de este tipo de esquemas, de tal manera que para la Cuenca del Rumblar se han establecido un total de nueve niveles de rupturas, asociados a cuatro intervalos morfológicos evolutivos.

Un primer intervalo, que se ha denominado X (x: 0-5,000 m.) muestra el actual y más reciente escalón o ruptura morfológica. Se reconoce en el extremo más septentrional de la cuenca y está vinculado al nacimiento del río Renegadero. Un segundo intervalo denominado Y (x: 5,000- 15,000 m.) muestra los escalones más intensos y marcados de la cuenca y con un fuerte control estructural de componente Este-Oeste, a él se ve asociado el río Renegadero y muy intensamente en el río Guadalevín. Un tercer intervalo que hemos denominado Z (x: 15,000 – 35,000) muestra una homogeneidad y un período de estabilidad estructural de la cuenca y un progresivo pero homogéneo desgastamiento de la cuenca.

Una cuarta y última ruptura morfológica se ve muy suavizada por la topografía y no se halla nombrada, ya que no es correlacionable con otros fenómenos que veremos más adelante. Se halla hacia la unión de los cauces del río Grande y del Renegadero (x: 40,000) y evidencia una nivelación muy intensa de los drenajes y una ruptura final identificable. Se asocia al actual embalse del Rumblar (x: 45.000), que ya registra una estabilidad morfológica.

Debido a la presencia del embalse no es reconocible alguna variación que nos muestre el primer nivel o escalón morfológico de la cuenca.

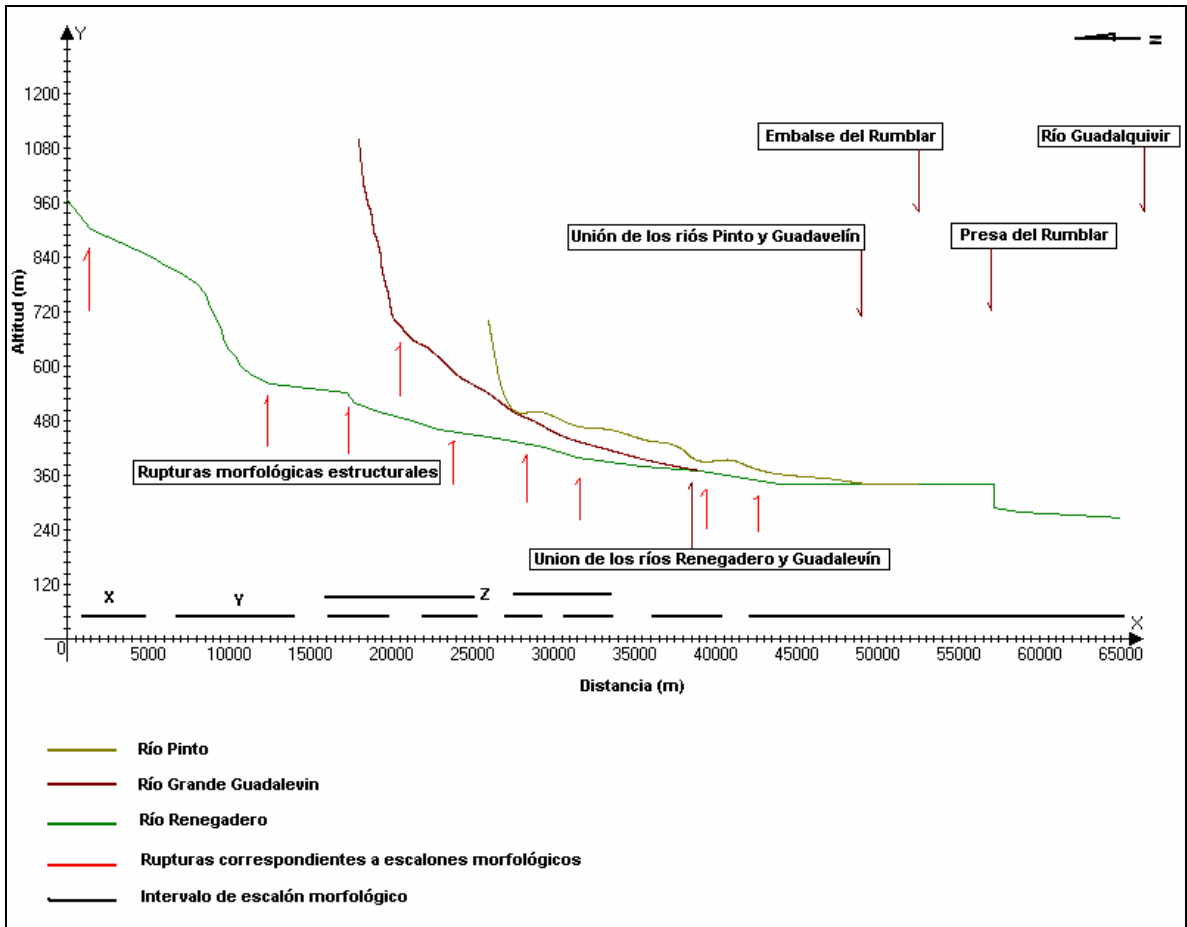


Fig. 86: Perfil longitudinal resultante de superponer las series de perfiles cóncavos de los ríos que componen la Cuenca del río Rumblar.

b) La estructura del relieve vinculada a las divisorias de aguas y límites de la cuenca

El análisis de las divisorias de aguas y de los límites Oriental y Occidental de la cuenca también aporta información acerca de las rupturas morfológicas pero de tipo estructural ya que las dehesas, cerros, escarpes o sierras muestran la conformación del nivel erosivo actual y su homogeneidad en inclinación solo es evidencia del basculamiento de los rasgos morfológicos de la cuenca (Fig. 87 Y 88).

Inicialmente se analizaron los perfiles de las divisorias de aguas que lógicamente se hallan al interior de la cuenca, sobre ellos se reconocieron los tres intervalos morfológicos correlacionables en los perfiles longitudinales ya analizados.

Los cortes realizados en las divisorias y límites de cuencas muestran una concordancia con la sectorización o intervalos que se han obtenido en los cortes topográficos de las grandes cuencas reconociendo también en estos los cuatro

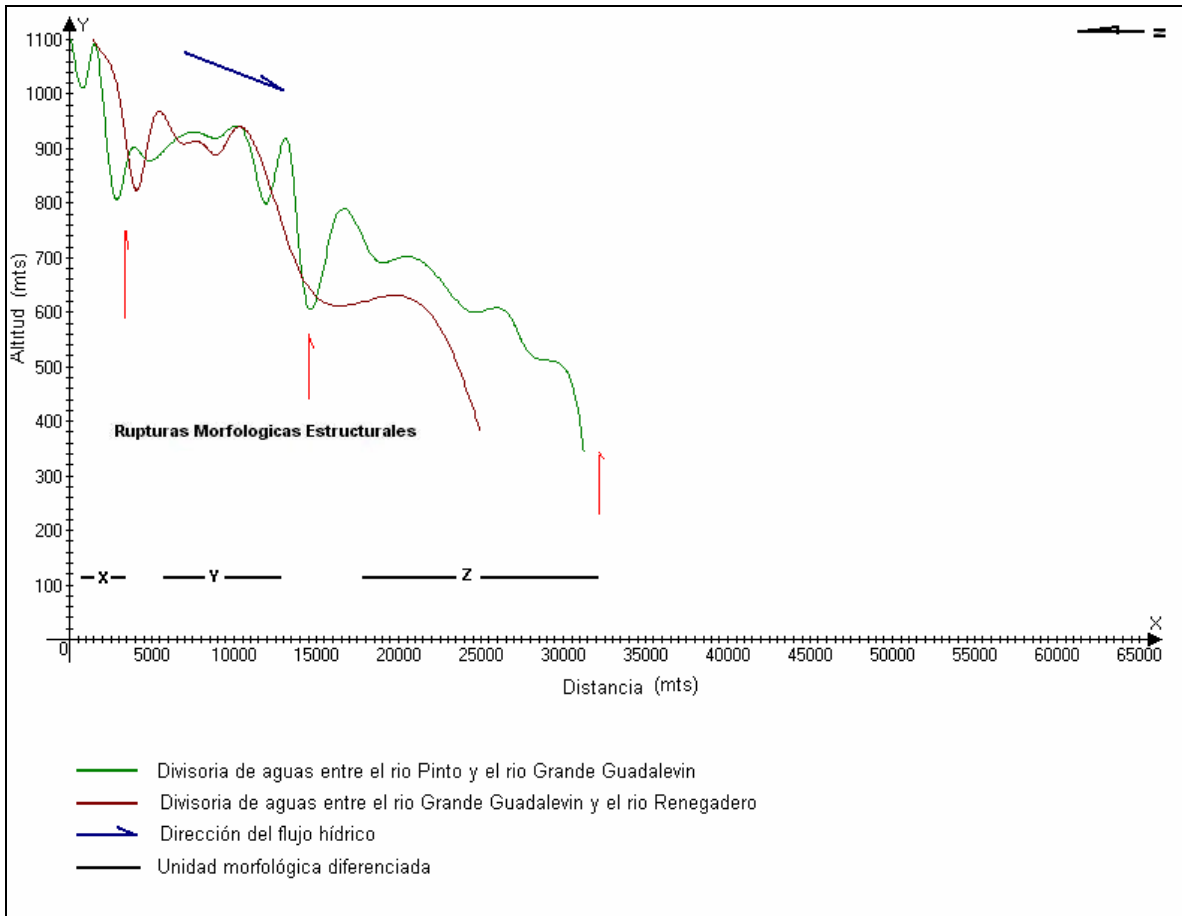


Fig. 87: Perfil longitudinal resultante de superponer las series de perfiles de las divisorias de aguas existentes entre los ríos que hacen parte de la cuenca del río Rumblar.

intervalos morfológicos ya descritos como los son X (x: 0-5,000 m.), reconocida como penillanura de cumbres, Y (x: 5,000- 15,000 m.) vinculado a una penillanura paramera, Y (x: 15,000 – 35,000, zona de erosión estable y de desgaste homogéneo de las superficies de la cuenca, y un último intervalo o nivel Z no presente en estos cortes que estaría vinculado con el espacio comprendido entre el embalse del Rumblar y el Guadalquivir donde se reconoce efectos de sedimentación inicial o sea regiones de pedimentos, pero solo reconocemos un solo nivel debido al enmascaramiento morfológico realizado por el embalse.

En los límites de la cuenca es mas complejo observar una idealización morfológica debido a que son los límites de los fenómenos que afectan la cuenca y habría que analizarlos con las áreas externas a la cuenca, pero en ellas aún se pueden reconocen escalones morfológicos correlacionables con los observados en los perfiles ya descritos. Estos escalones no son tan acentuados como los observados al interior de la cuenca pero muestran un patrón regional de la evolución de la cuenca.

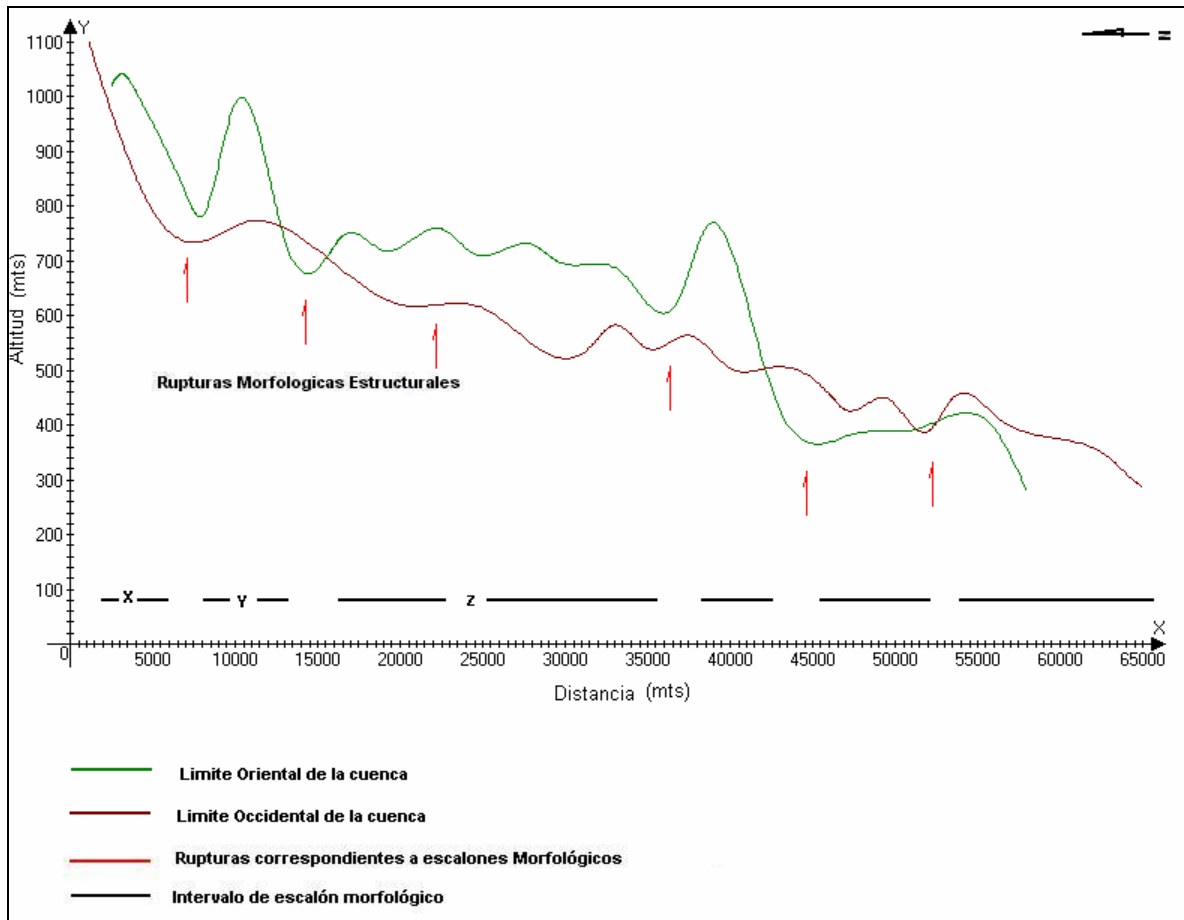


Fig. 88: Perfil longitudinal resultante de superponer las series de perfiles de las divisorias de aguas existentes entre los límites occidental y oriental de la cuenca del río Rumblar.

c) La estructura de relieve vinculada a la disposición de las unidades morfométricas reconocidas al interior de la cuenca

Al interior de la cuenca, para el análisis del relieve, ha sido necesario realizar una serie de perfiles transversales de la misma. En total han sido 15 sectores los analizados, los cuales han afianzado la información ya expuesta, pero además nos dan una aproximación de la fisiografía que afecta a cada una de las zonas reconocidas en la cuenca (Fig. 89).

Inicialmente se reconocen hacia la parte norte de la cuenca una región estrecha con una serie de drenajes de primer orden. Allí se presenta un basculamiento de las superficies de erosión hacia el Occidente y un fuerte encajonamiento de los drenajes posiblemente debido a lo rápido que ha sido el retroceso de las superficies de erosión. Estos drenajes generan una serie de gargantas pronunciadas y escarpes profundos algunas de ellas muy encajonados en las rocas y posiblemente de origen estructural, a los cuales se ven vinculados en gran medida los yacimientos de la Edad del Bronce (Fig. 90).

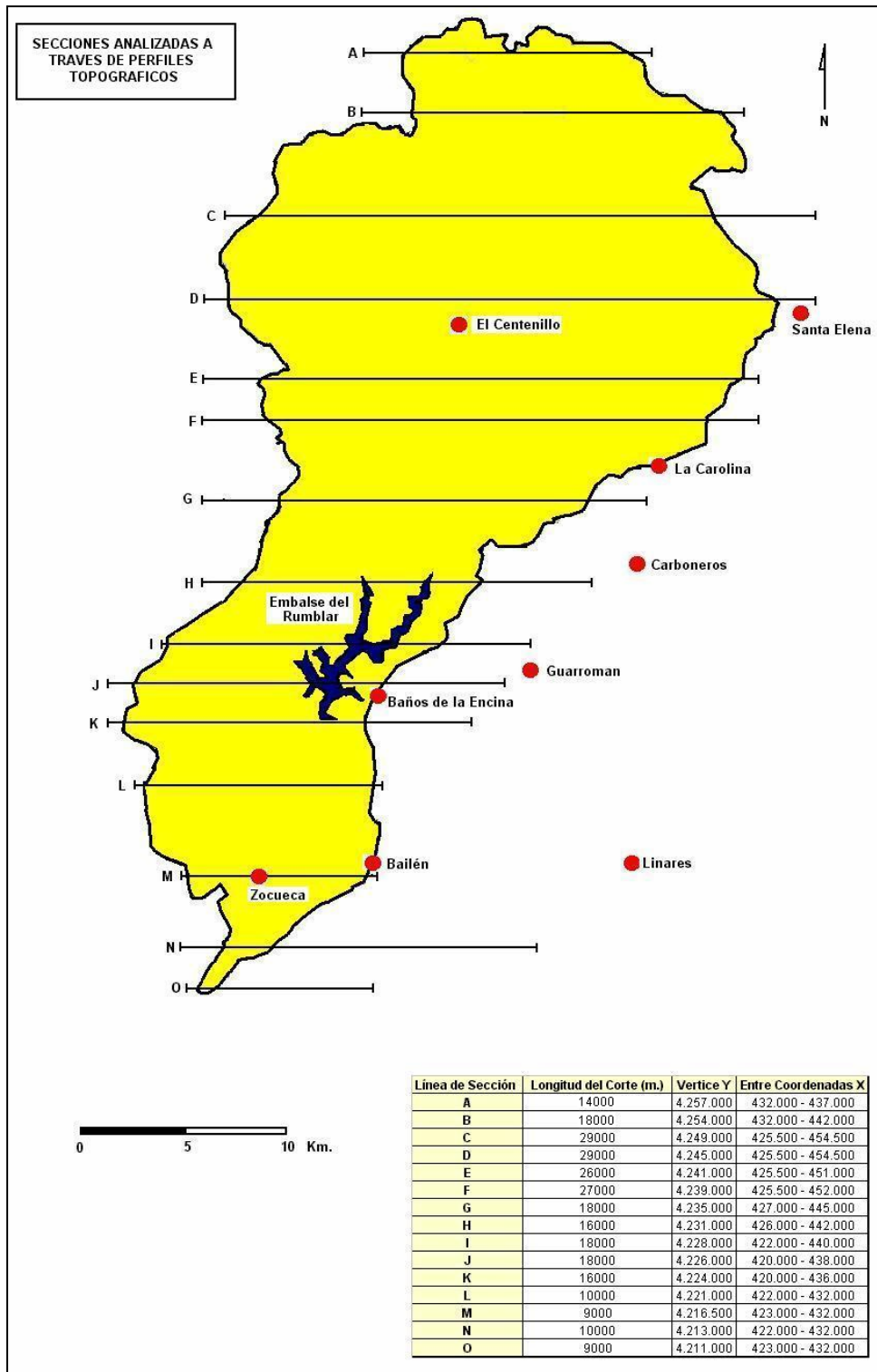


Fig. 89: Secciones transversales realizadas al interior de la Cuenca del río Rumblar con el fin de establecer patrones estructurales y geomorfológicos.

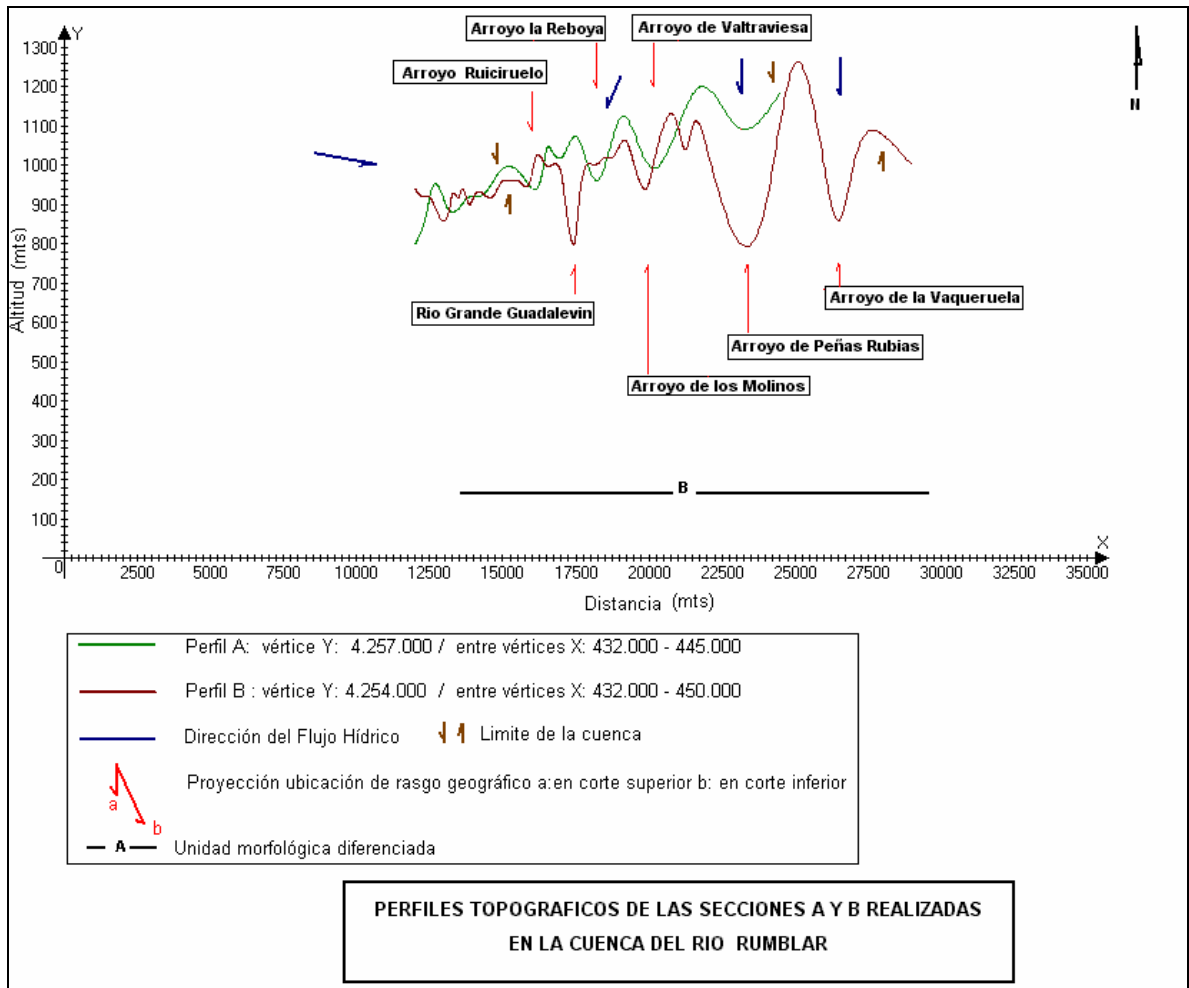


Fig. 90: Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto A y B en el extremo norte de la Cuenca del río Rumblar.

En un segundo sector de perfiles se sigue realizando en la parte norte de la cuenca, donde ya se reconocen claramente dos estructuras bien definidas, y que hemos definido como A y B, y separadas estructuralmente por el encajonamiento del río Grande Guadalevín.; en ambas se reconoce la presencia de penillanura (Fig. 91).

Una zona, conocida como A, con un nivel alrededor de los 900 m. de altitud, presenta un ligero basculamiento de toda su superficie o nivel de erosión hacia el Oeste. En ella se reconoce un sistema de drenaje principal que corre en dirección Noroeste-Sureste; los valles allí reconocidos siguen generando gargantas posiblemente de origen estructural y en algunos barrancos, colgados en el sistema de drenaje, se observa como a medida que se desciende altitudinalmente se suaviza intensamente el encajonamiento de los drenajes reconocidos. A medida que se desciende latitudinalmente (perfil D) se reconoce un desgastamiento intenso de la parte central de este elemento estructural, mostrando lo incisivo de los fenómenos en el bloque.

Una segunda zona es la B, que presenta un nivel altitudinal de los 1,100 m. y con basculamiento de su nivel de erosión hacia el Este, en ella se reconoce un sistema de drenaje principal, que corre en dirección Norte- Sur; los valles que allí se generan siguen siendo gargantas muy pronunciadas y profundas de tipo estructural y la presencia de barrancos colgados hacia la parte Occidental de este bloque estructural. Lo pronunciado del sistema de drenaje sigue siendo intenso a medida que se desciende en él, y se observa procesos de erosión diferencial en el sector Oriental de este bloque limitado por el río Renegadero, reflejado en la diferencia de nivel altitudinal de las partes Oriental y Occidental del bloque B.

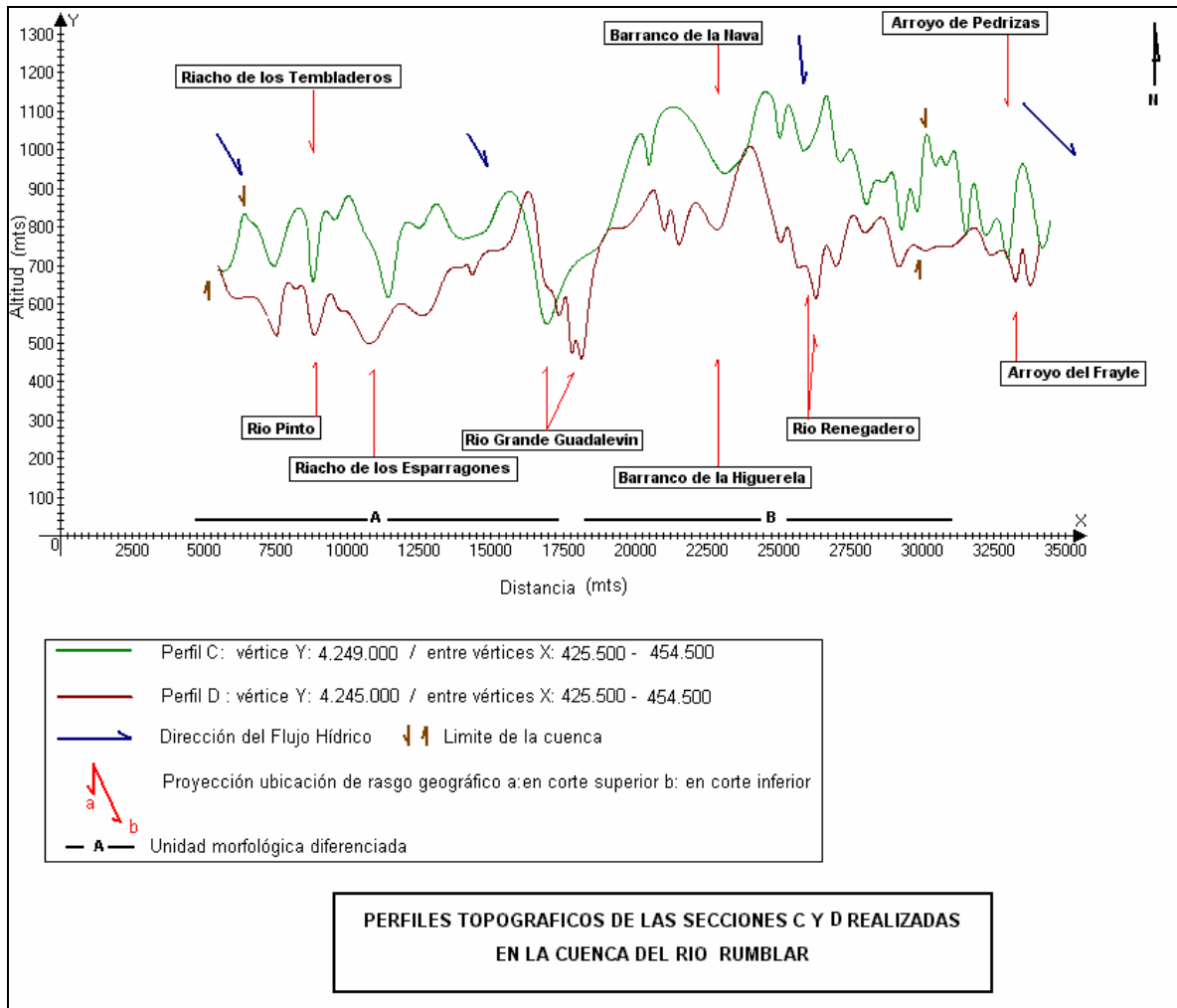


Fig. 91: Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto C y D en el extremo norte de la Cuenca del río Rumblar.

Un tercer sector de perfiles realizado en la cuenca y que cobija los perfiles E y F, realizados en la parte media de la cuenca, muestra un cambio de nivel erosivo y ya reconoce zonas ya degradadas, maduras y perfiles de erosión más bajos y homogéneos altitudinalmente hablando (Fig. 92).

Se siguen reconociendo estas dos estructuras morfológicas bien delimitadas, definidas como A y B, y que están estructuralmente limitadas por el

río Grande Guadalevín. Estas zonas ya se comportan como un segundo nivel de penillanuras altamente desgastadas y mucho más antiguas que las antes descritas.

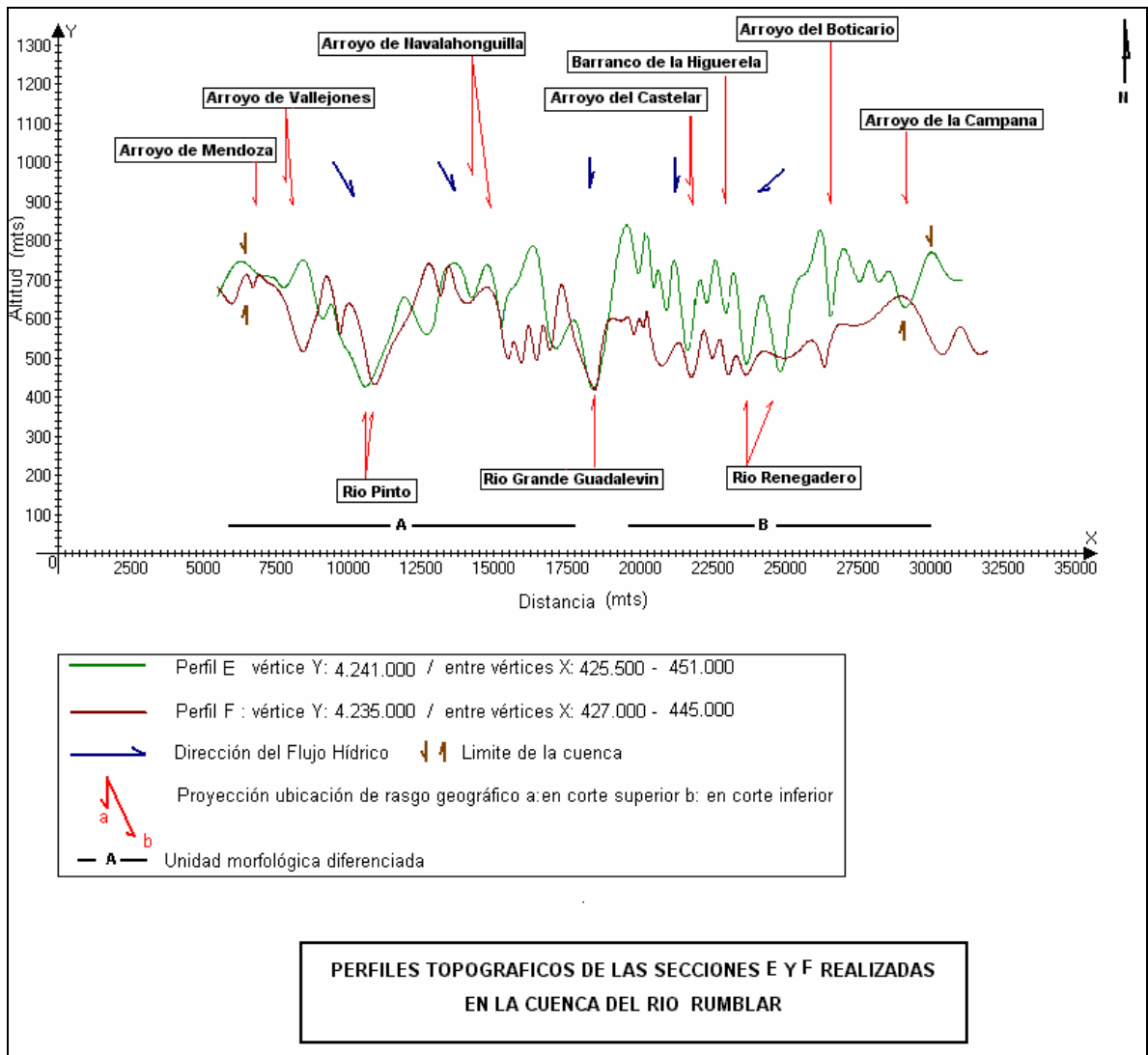


Fig. 92: Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto E y F en el extremo norte de la Cuenca del río Rumblar.

El bloque A con un nivel alrededor de los 800 m. de altitud se presenta con una superficie de erosión muy homogénea y casi planar, ya que no se reconoce un basculamiento muy marcado de las superficie en general. Se presenta una incisión de ríos y arroyos en zonas estructurales, a tal punto que ésta se comienza a separar en dos conjuntos estructurales similares pero limitados por el río Pinto. Todo este bloque A drena en dirección Noroeste-Sureste, y los drenajes a él asociados sigue presentando en forma de gargantas profundas y pronunciadas, sumado al inicio de incipiente barrancos en la parte oriental de este.

El bloque B se presenta en un nivel altitudinal de 800 m. y desciende a un nuevo nivel de erosión alrededor de los 600 m. con basculamiento al Sur y un

intenso desgastamiento hacia la parte central de él, generándose una superficie idealizada de forma cóncava. En ella se reconoce un sistema de drenaje principal que corre en dirección Norte-Sur en el costado Occidental de este bloque, mientras los drenajes de la parte Oriental de este bloque van en dirección Noreste-Suroeste. Los valles son gargantas muy pronunciadas en el nivel más elevado, pero en el nivel inferior este genera gargantas más suavizadas y poco profundas. Hay ausencia de barrancos de marcado perfil y se sigue reconociendo un intenso control estructural del sistema.

En un cuarto sector de perfiles realizado en la cuenca y que cobija los perfiles G y H, realizados en la parte media de la cuenca pero en el angostamiento de ésta, se reconoce un erosivo e intenso control estructural, al que está sometido el Bloque B, el más oriental de los reconocidos, y es lógico ya que cercano a él se presenta el inicio de la Depresión que he denominado de Guarromán y que seguramente es parte del conjunto de la Depresión Linares Bailén, que limita este conjunto por el Oriente con una gran falla geológica de dirección Noreste-Suroeste (Fig. 93).

Vemos que el bloque A es el más representativo en los cortes a este nivel de la cuenca. Su nivel de erosión se halla alrededor de los 700 m. y se presenta con un fuerte desgastamiento central de las superficies de erosión en donde se enclava el río Pinto, lo que genera una ampliación central de todos los sistemas de drenaje, creando amplios barrancos, pero aún con la presencia de gargantas enclavadas en el sistema. Los drenajes de este bloque en este sector van en dirección Norte-Sur, mientras hacia la parte occidental de éste estos drenan en dirección Noroeste-Sureste. Como la parte oriental de este bloque es aún resistente al desgaste erosivo y es un relicto fósil de la morfología reconocida en el tercer sector.

El bloque B presenta inicialmente a un nivel de 600 m. de altitud se halla poco representado, y es limitado ya por el cauce del Renegadero como se ve en el perfil G, pero su total degradación se refleja en el perfil H donde solo queda algunas laderas que vierten drenajes de corta extensión al interior de la cuenca, y que desde aquí solo se convierte en un plano que limita la parte oriental de la cuenca.

Un quinto sector de perfiles realizado en la cuenca y que cobija los perfiles I y J está hecho en la parte sur de la cuenca y en particular en el área del actual embalse del Rumblar. Aquí se evidencia la desaparición de los principales bloques estructurales de los que hemos estado describiendo su comportamiento morfológico, como por ejemplo el A y el B, pero aparece un nuevo bloque estructural al que hemos denominado C y asociado a la Depresión de Guarromán que posiblemente forma parte de la de Linares-Bailén (Fig. 94).

El bloque A es divisible en dos zonas: una oriental y otra occidental. La oriental es reflejo del proceso de la evolución de la cuenca y de la intensidad erosiva que ha llevado esta zona a comportarse como área de pedimentos incipientes, mientras la zona occidental de este bloque es reflejo de la aparición de estructuras morfológicas elevadas, resistentes, vinculadas a materiales

graníticos, que por su temporalidad y juventud no han sido degradados sincrónicamente como los bloques A y B, es más podría asociarse como un nuevo bloque morfológico, pero debido a lo limitado de su efecto al interior de la cuenca lo hemos fusionado con el comportamiento del bloque A.

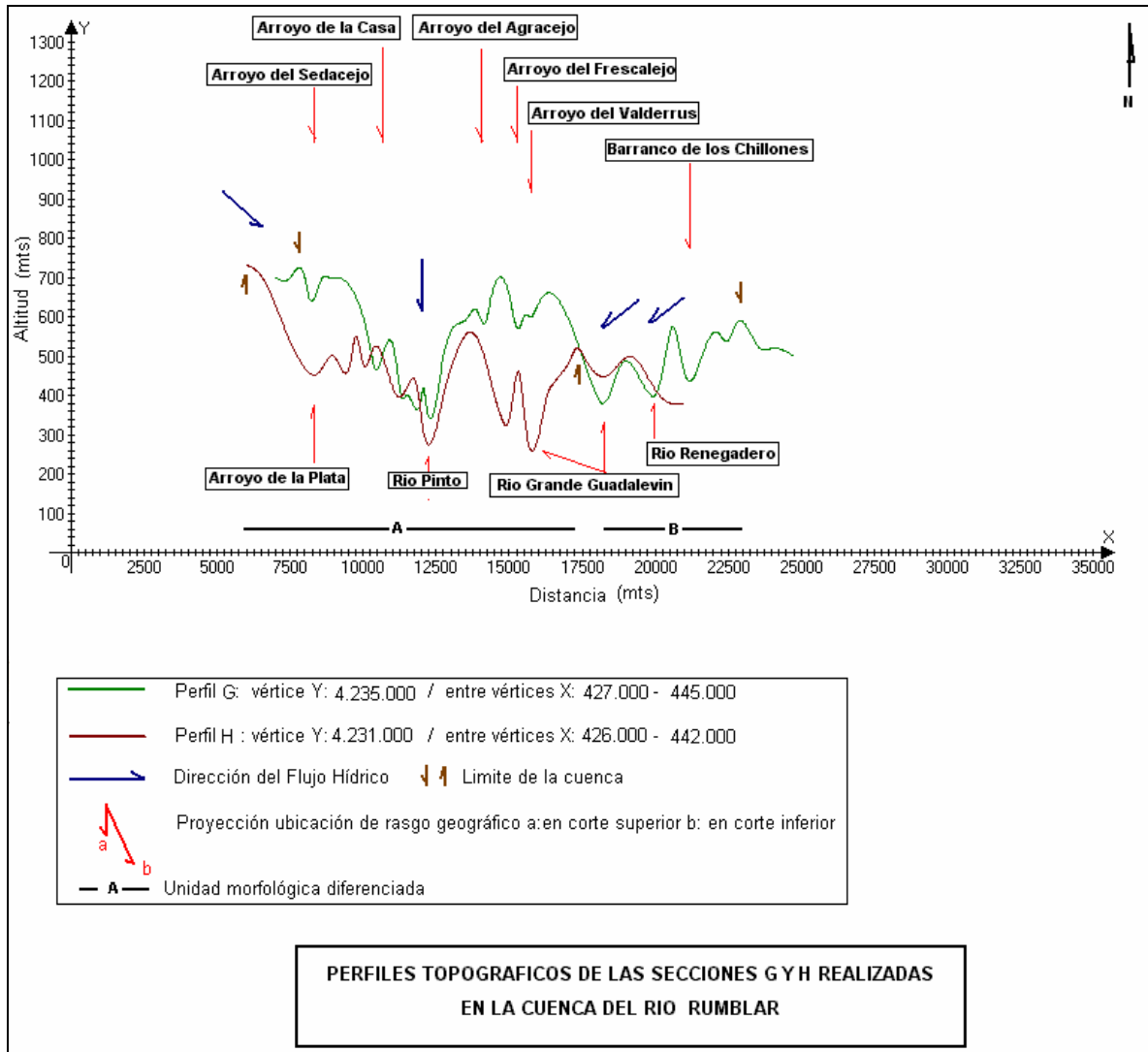


Fig. 93: Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto G y H en la zona intermedia de la Cuenca del río Rumblar.

El bloque A no solo presenta una destrucción de los relieves originales, sino que marca una variación longitudinal de la litología que afecta al comportamiento de los patrones morfológicos observados. Aparecen zonas con laderas aplanadas extensas y basculadas hacia el occidente. Hay una ruptura de las cuencas de aporte; hacia la zona más meridional de la cuenca, vinculada a materiales blandos y muy erosionables, como lo son algunos materiales sedimentarios allí presentes, se disponen nuevos sistemas de drenaje y la cuenca original del Rumblar se transforma en zonas muy jóvenes de poca orogenia y poco nivel evolutivo morfológicamente hablando.

El bloque B ahora son relictos de planos del bloque inicial, que ya está en los últimos estadios de erosión, mientras que el bloque C sigue estando asociado a la Depresión antes descrita y tiene vinculas a ellas laderas suavizadas, extensas y con drenajes poco marcados.

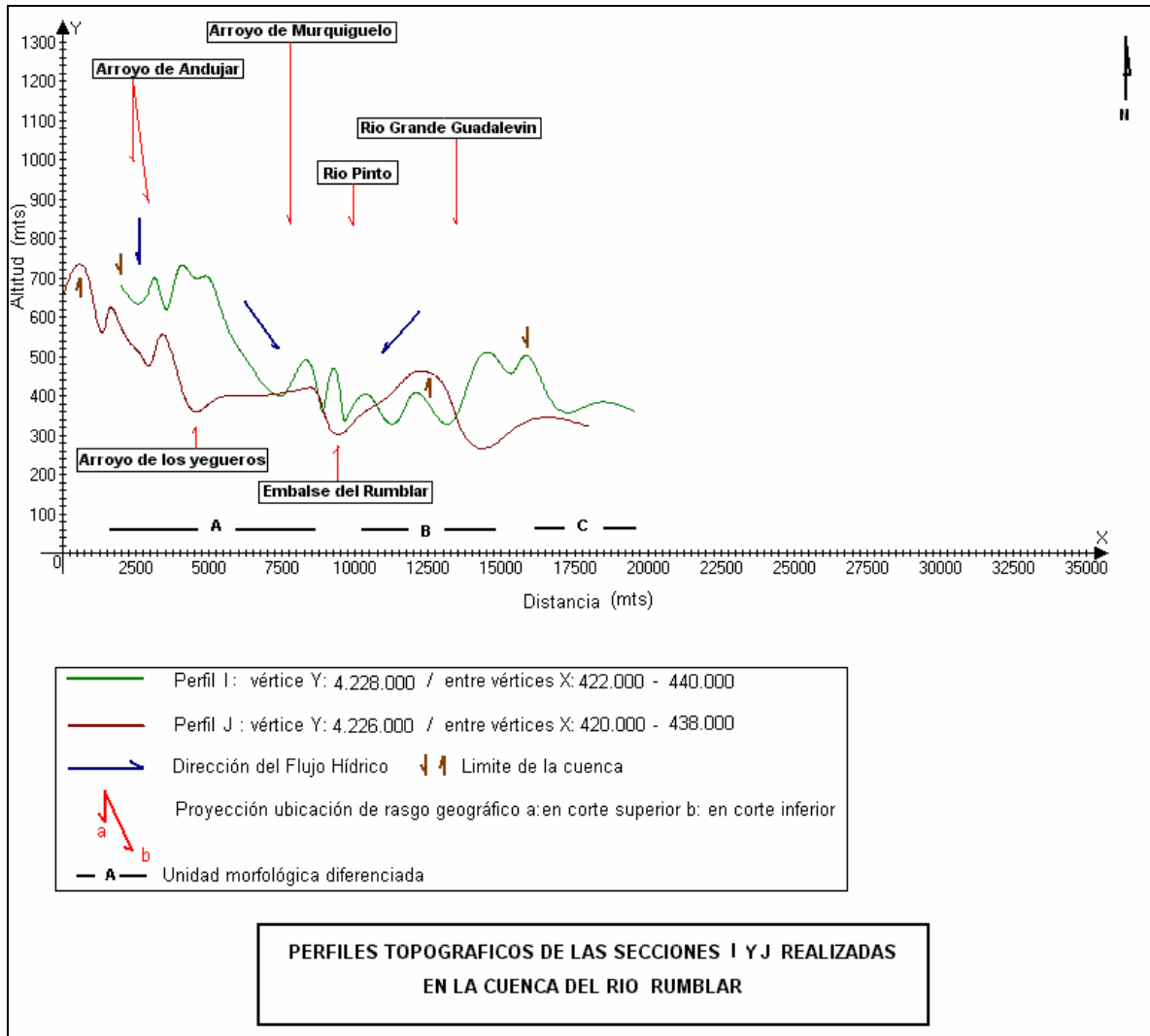


Fig. 94: Secciones transversales de los cortes tipográficos realizados en el transecto I y J, en la zona intermedia de la Cuenca del río Rumblar.

Un sexto sector de perfiles comienza a reflejar las zonas de pedimentos de la cuenca. Este sector se halla entre Baños de la Encina y Bailén. Al sur de la cuenca, como novedad, se reconoce un nuevo bloque, al que hemos denominado A' con una altitud de 700 m. y vinculado a materiales graníticos que generan laderas inclinadas y extensas, basculadas al este. Los Bloques A y B comienzan a presentarse como relictos morfológicos, mientras el Bloque C sigue estando suavizado por materiales sedimentarios que drenan hacia el occidente por laderas muy suavizadas y basculadas hacia el Rumblar (Fig. 95).

Un séptimo sector de perfiles se halla al sur de Bailén, en la parte meridional de la cuenca y muestra la ausencia y la degradación total de los bloques B y C. Los materiales intrusivos reflejados en este sector muestran la

presencia de relictos de relieves sedimentarios de un nuevo bloque morfológico, que hemos denominado A'', con una longitud de 300 m. , vinculado a variaciones de materiales sedimentarios. Este bloque drena en dirección oeste-este, siendo de poca magnitud morfológica, ya que es tipo local.

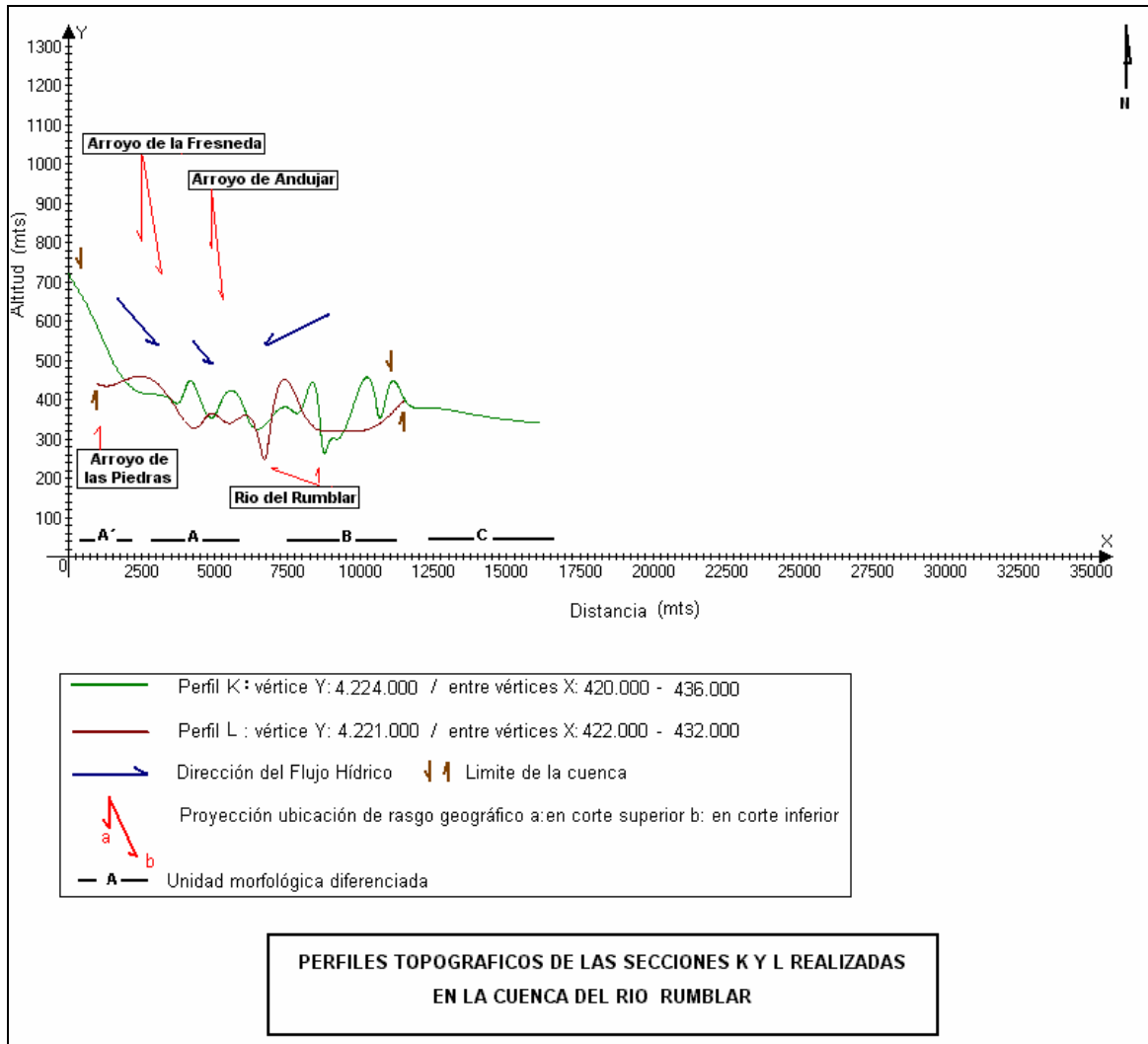


Fig. 95: Secciones transversales de los cortes topográficos realizados en el transecto K y L en la zona intermedia de la Cuenca del río Rumblar.

Así mismo el sector C se sigue presentando igual, pero ya con ligeras modificaciones en su sistema de drenaje que es más acusado, marcado y de poca extensión. Estos siguen drenando hacia el occidente (Fig. 96).

Por ultimo, en la parte final de la Cuenca del Rumblar vemos un río encajado en sedimentos terciarios y cuaternarios, vinculado a un tercer bloque morfológico, generado totalmente por pedimentos y con drenajes poco acusados (Fig. 97).

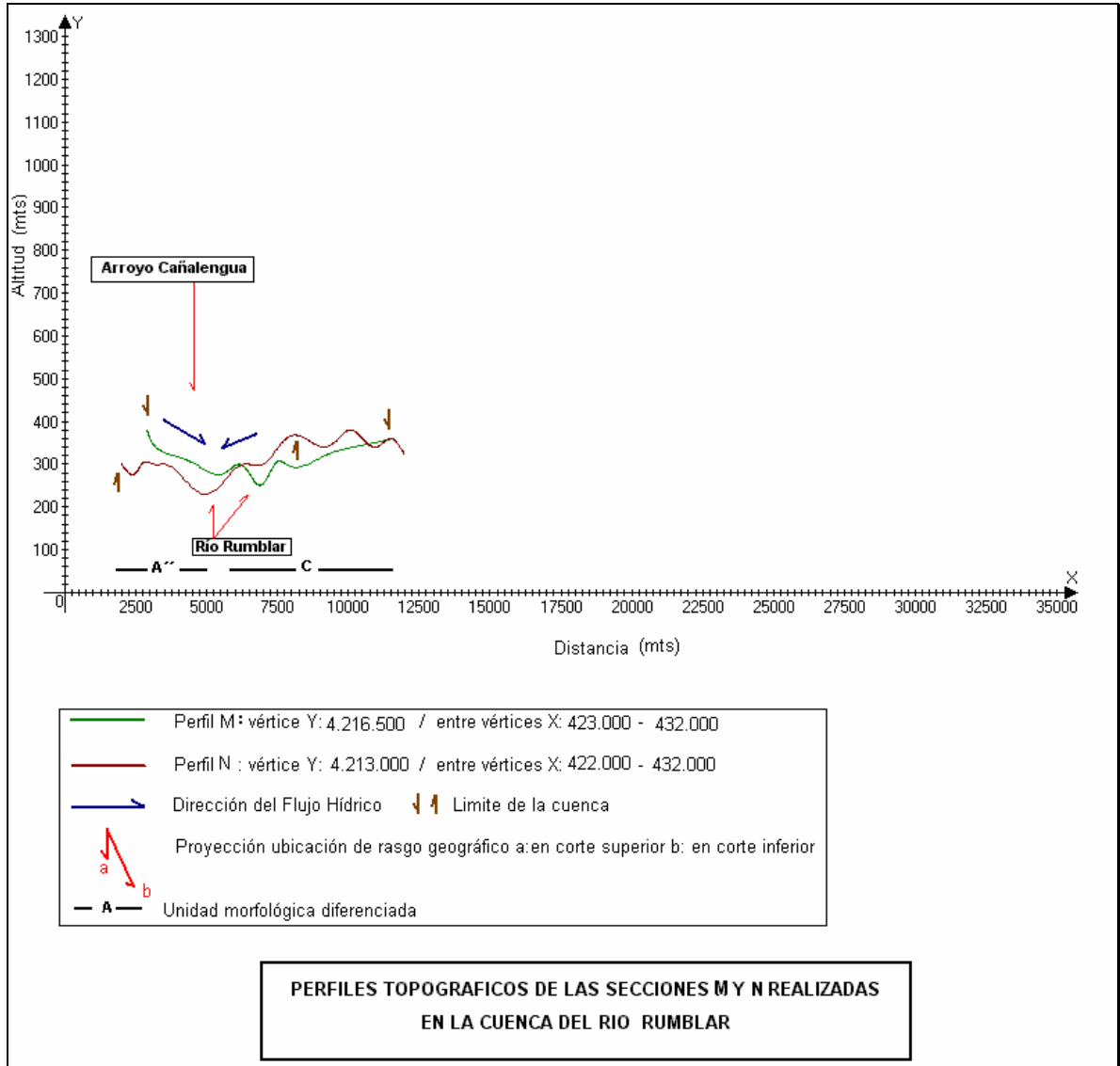


Fig. 96: Secciones transversales de los cortes topográficos realizados en el transecto M y N en el extremo sur de la Cuenca del río Rumblar.

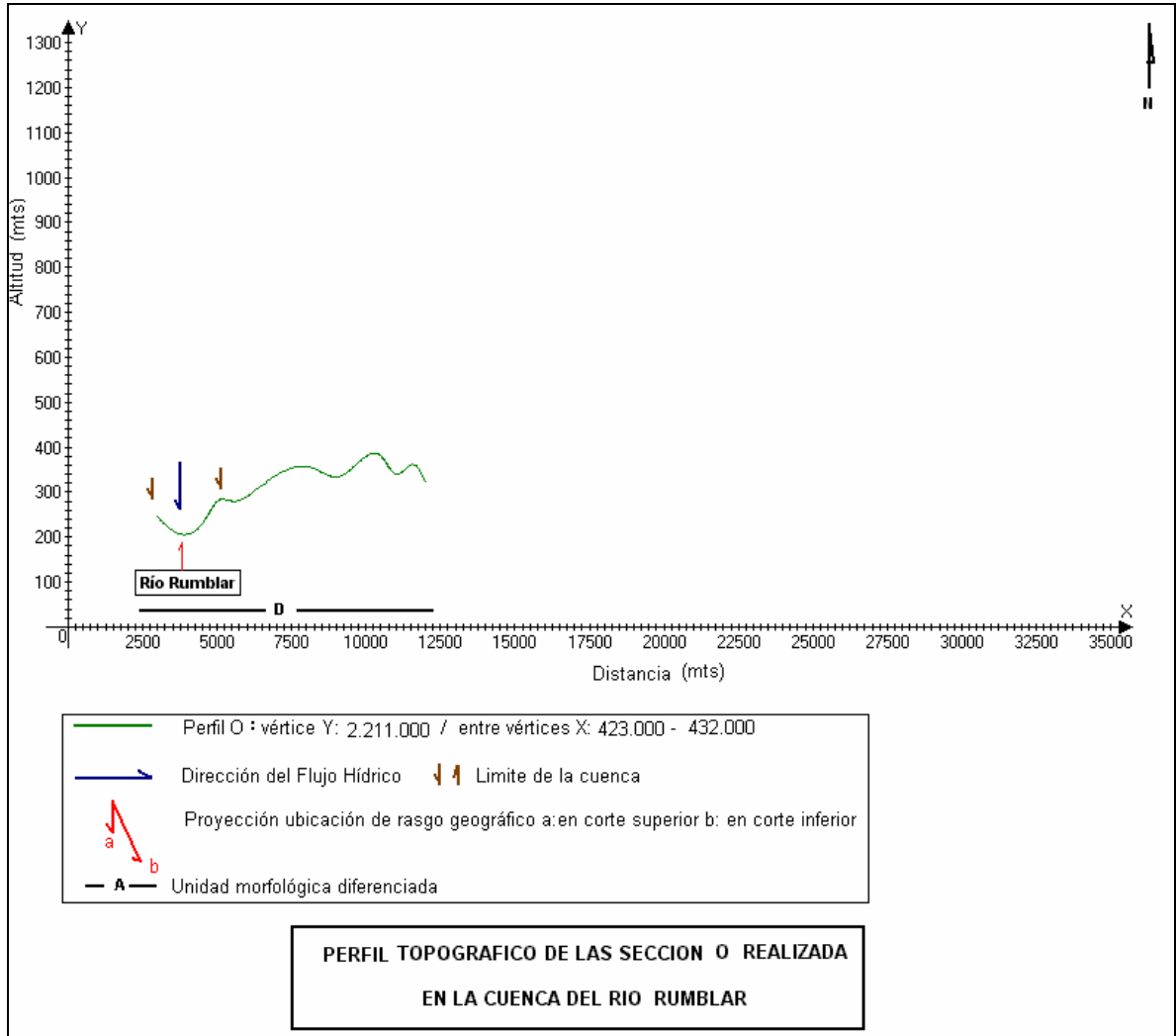


Fig. 97: Sección transversal de los cortes topográficos realizados en el transecto O en el extremo sur de la Cuenca del río Rumblar.

8.5. Sistema de bloques morfológicos en la Cuenca del Rumblar

Madoz (1988: 53) describe para la región de Baños de la Encina un terreno montañoso y en su mayor parte inútil para la producción de cereales, una descripción vaga pero que indica la naturaleza irregular de su topografía

La Cuenca del Rumblar, y en particular el área próxima al yacimiento que es la que nos concierne, presenta una serie de geoformas asociadas que la circunscriben y que tienen vinculación directa con la evolución de la cuenca y con la naturaleza de los materiales litológicos que la subyacen.

En la zona oriental de Sierra Morena, y en particular en la Cuenca del Rumblar, morfológicamente se ha vinculado un predominio de relieves estructurales, que están asociados a cuatro sistemas de tierras (Moreira, 1997). Estos han sido denominados por este autor como el Escalón de la Meseta, el

Escalón de Santa Elena, el Escalón de Linares y el Frente y Piedemonte de Sierra Morena, siendo estos los grandes bloques morfológicos y estructurales de la zona, aunque cada uno de ellos lleva vinculado en su estructura una serie de morfologías locales bien definidas y muy particulares, que ayudan a diferenciar no solo estos grandes escalones morfológicos sino que pone en evidencia subniveles morfológicos en la Cuenca del Rumblar, que no serán analizados. (Fig. 88,89 y 98).

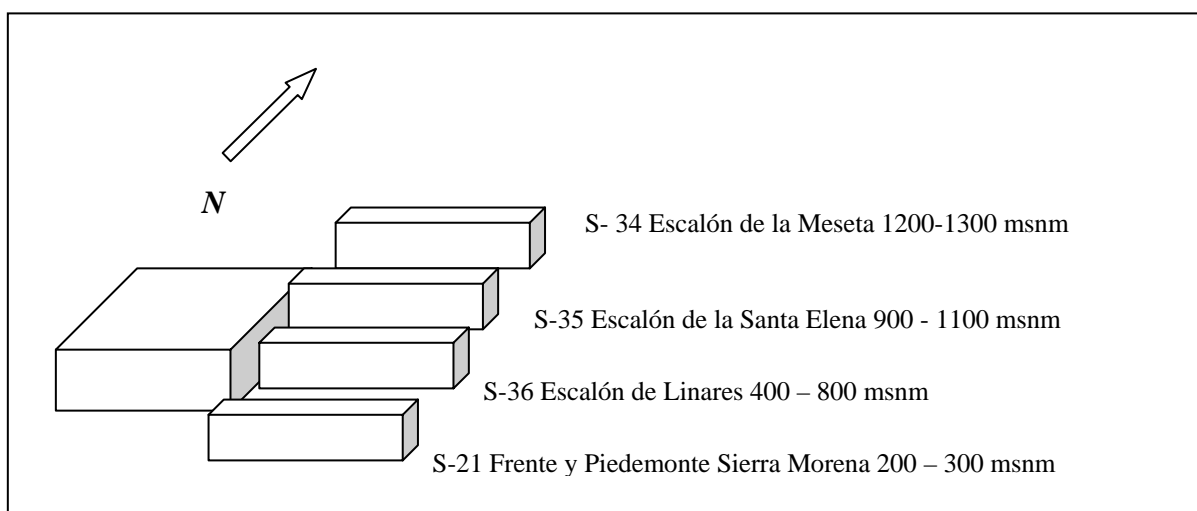


Fig. 98: Esquema realizado a partir del planteamiento de sistemas de tierras planteado por Moreira (1997).

El Escalón de la Meseta se halla asociado a un nivel de erosión observado entre 1200 y 1300 msnm. Se reconoce en la zona de mayores alturas, donde observamos zonas como El Puntal, Montón de Trigo y Sierra de San Andrés. Su nivel de erosión se extiende hacia la zona de Ciudad Real. Este bloque se dispone al norte de una gran ruptura estructural que podría ubicarse en la zona del Arroyo de los Camarenes, y que se halla limitado por un sistema de grandes fallas de orientación este- oeste. (Fig. 99)

El Escalón de Santa Elena se halla vinculado a un nivel de erosión ubicado entre 900 y 1100 msnm. A él se hallan asociadas las zonas del Centenillo, Santa Elena y Selladores, en la parte norte de la cuenca; pero en su parte occidental se reconoce en las planicies de Galiarda y Navamorquin. Este escalón se halla vinculado al bloque minero de la región y es posible anexar a él la zona de Guindos que se presenta en un bloque morfológico de dirección este- oeste pero que gira hacia el sur en el oeste de la Cuenca del Rumblar. Este bloque minero se haya limitado al sur por sistemas estructurales que se reconocen en el arroyo la Campana y Castelar, pero en la zona occidental de la zona se halla limitado por los Arroyos de Retamón y Yegüeros, también controlados estructuralmente. (Fig. 100,101, 102 y 103)

El Escalón de Linares se halla vinculado a un nivel de erosión basculado hacia el sur, a una altitud entre 400 y 800 msnm. A él se halla vinculado todo el sistema del Embalse del Rumblar, Baños de la Encina, embalse de Zocueca, y

zonas montañosas adyacentes a la desembocadura del Rumblar. (Fig. 103, 104 y 105).

El escalón de piedemonte no se reconoce directamente en la Cuenca del río Rumblar, pero es el que limita tanto al sur como al este toda la cuenca. A él se vinculan toda la Depresión Linares-Bailén, zonas adyacentes al Guadalquivir. (Fig. 105 y 106)



Fig. 99: Montaje Cerro de Miranda: véase en segundo plano la disposición de una de las zonas del Escalón de la Meseta, en primer plano Escalón de Santa Elena.



Fig. 100: Montaje de toda la zona al SW de la planicie del Centenillo, realizado desde la Casa de Navalsach, véase en primer y segundo plano el Escalón de Santa Elena en su zona central y occidental.



Fig. 101: Montaje con una exageración en Y de 3X, sin exageración en X, véase contacto entre el Escalón de la Meseta observado al margen izquierdo del montaje y el Escalón de Santa Elena en la parte derecha, montaje tomado desde el margen derecho del Arroyo Almocea, véase Lomas de Padilla, zona de la Nava Martina y Cerro Mirador, montaje de dirección Norte- Sur.



Fig. 102: Foto tomada hacia el occidente desde Loma del Chaparrón. En el ultimo plano Alto de Medianería vinculado a basamentos graníticos y al Escalón de Santa Elena, en primer plano zona de Yegueros asociada al Escalón de Linares, véase basculamiento de las formaciones hacia el sur.

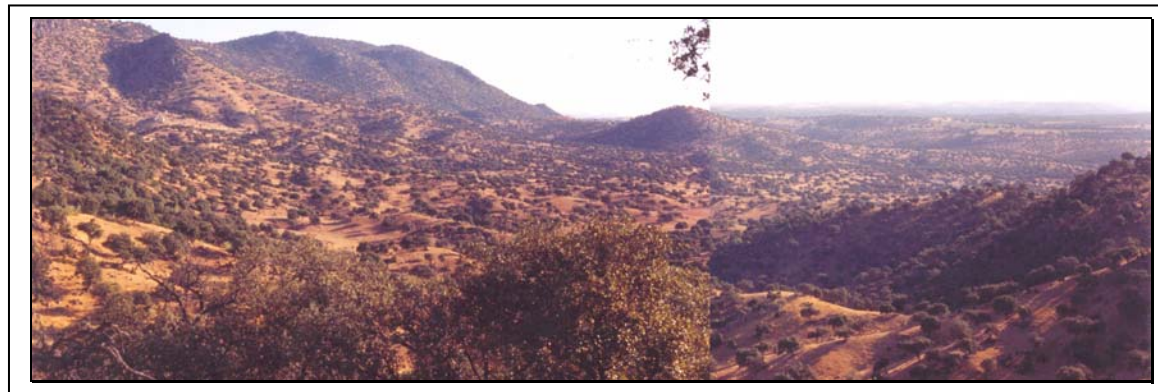


Fig. 103: Montaje morfología zona de Navamorquin y Galiarda, obsérvese el Escalón de Santa Elena en la parte izquierda de la foto en contacto con el Escalón de Linares en la zona occidental de la Cuenca del Rumblar, zona derecha del montaje.

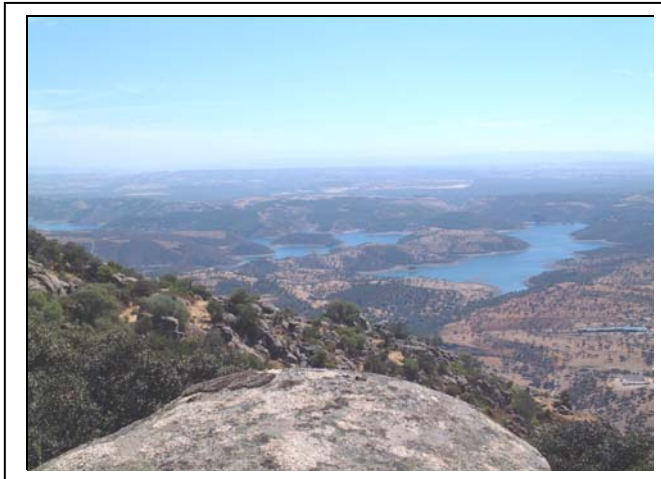


Fig. 104: Fotografía del embalse del Rumblar vinculada al nivel del Escalón de Linares en segundo plano, foto tomada desde Navamorquin perteneciente al Escalón de Santa Elena, en primer plano.

Fig. 105: Fotografía del embalse del Rumblar vinculada al nivel del Escalón de Linares en primer plano, en segundo plano la población de Bailen perteneciente al Frente y Piedemonte de Sierra Morena , foto tomada desde Navamorquin perteneciente al Escalón de Santa Elena.



Fig. 106: Fotografía tomada de la depresión, tomada hacia Guarromán al este de la Duenca del Rumblar y asociada al Frente y Piedemonte de Sierra Morena

8.6. Génesis morfológica de las formaciones superficiales en la Cuenca del Rumblar

En la Cuenca del Rumblar se han reconocido cuatro tipos de génesis en las geoformas observadas sobre los diversos basamentos de la zona. En su orden de dominancia las génesis de carácter estructural controlan el paisaje, mientras le siguen en su orden las de carácter denudativa, coluvial y fluvial. Cada una de ellas llevan vinculadas cierto tipo de geoformas de las cuales algunas son de suma importancia por su efecto morfológico en algunas zonas de la región. Para la Cuenca del Rumblar se pueden reconocer las siguientes geoformas (Tabla 24).

1. GÉNESIS DE CARÁCTER ESTRUCTURAL:
• ALINEACIONES MONTAÑOSAS MEDIOS ESTABLES
• ALINEACIONES MONTAÑOSAS MEDIOS INESTABLES
• COLINAS Y SUPERFICIES DE APLANAMIENTO
• RELIEVES MONTAÑOSOS CON INFLUENCIA DE FENÓMENOS ENDÓGENOS
• COLINAS CON INFLUENCIA DE FENÓMENOS ENDÓGENOS
• VALLES Y ZONAS PLANAS CON INFLUENCIA DE FENÓMENOS ENDÓGENOS
• RELIEVES TABULARES MONOCLINALES Y ANTICLINALES
Geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias
Geoformas erosivas presentes en las unidades estratificadas cuarcíticas
• RELIEVES DE CONTACTO
Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos
2. GÉNESIS DE CARÁCTER DENUDATIVA
• COLINAS CON MODERADA INFLUENCIA ESTRUCTURAL Y TECTÓNICA. MEDIOS ESTABLES
• COLINAS CUCULIFORMES
3. GÉNESIS DE CARÁCTER FLUVIAL
• VEGAS ALUVIALES Y LLANURAS DE INUNDACIÓN
• TERRAZAS ALUVIALES
• FONDOS DE CANALES
4. GÉNESIS DE CARÁCTER COLUVIAL
• CANCHALES Y PEDRERAS
• CONOS COLUVIALES VINCULADOS A FRENTES MONTAÑOSOS ACTIVOS
• PEDIMENTOS DE TIPO RAÑAS
• COLUVIONES
• CONOS, ABANICOS COLUVIALES Y TERRAZAS CREADOS POR ACTIVIDAD ANTRÓPICA DE CARÁCTER MINERO
• TERRAZAS COLUVIALES PRODUCTO DE ACTIVIDAD ANTRÓPICA

Tabla 24: Geoformas identificadas en la Cuenca del Rumblar.

a) Génesis de carácter estructural

▪ Alineaciones montañosas medios estables

Son zonas cuya morfología está dominada por rasgos estructurales, con alineamientos morfológicos, controlados por fallas. Estos tienden a generar geoformas cuyas pendientes superan los 15 grados de inclinación (30% de pendiente), pero con baja erosionabilidad de los materiales. Este tipo de geoformas se pueden reconocer sobre materiales pizarrosos y esquísticos muy consolidados y particularmente se reconocen hacia la norte del municipio de Miranda del Rey y es común ver asociado a ellas alineamientos estructurales de valles y crestas. Cerros que se disponen paralelamente a la orientación de estas estructuras tectónicas son muy poco frecuentes ya que generalmente en la zona de Sierra Morena este tipo de alineaciones genera grandes volumen de material suelto en superficie, lo que origina grandes canchales o rañas, detritos vinculados a medios inestables, no siendo éste el caso de estas zonas (Fig. 107)

▪ Alineaciones montañosas medios inestables

A ellas se hallan vinculada una elevada erosionabilidad de materiales con un relieve muy acusado y cuyos intensos procesos dinámicos generan potentes depósitos sobre las laderas o en la base de los cerros. Se reconocen de manera muy intensa en la transición entre el Escalón de la Meseta y el de Santa Elena, tanto en la zona norte de la cuenca como en la parte occidental de ella, que se halla en contacto con el Escalón de Linares. Estas morfologías tienden a generar fisiografías con fuertes quiebras de pendiente, y desnudez de la roca en la zona de crestas y cimas. Este tipo de geoformas están asociadas a marcados sistemas estructurales de fallas que generan extensas zonas con laderas alineadas y de una intensa continuidad lateral. Estas morfologías se hallan generalmente vinculadas a cuarcitas, algunas zonas pizarrosas y al contacto entre los materiales graníticos de la zona occidental de la cuenca con los materiales pizarrosos (Fig. 102, 108, 109 y 110).

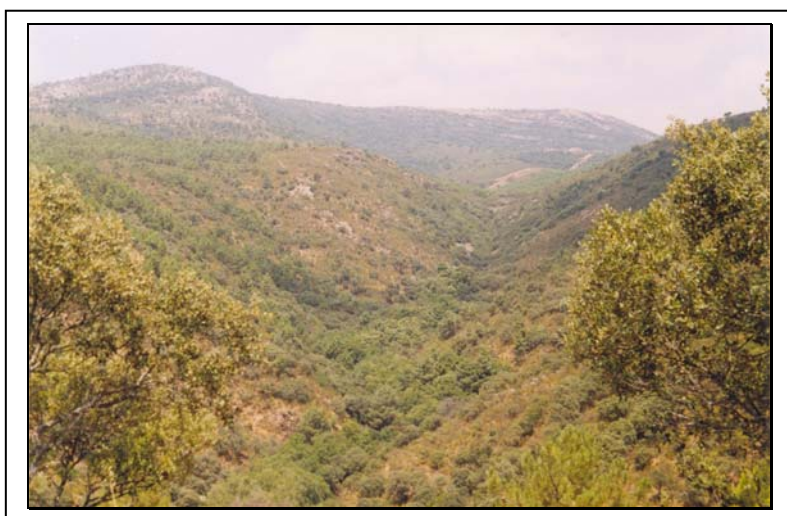


Fig. 107: Morfología Acequia Batan, Loma de Padilla y Dehesa de Hornillo al norte de Miranda del Rey, dirección de la acequia SW-NE



Fig. 108: Alineamientos montañosos en la zona de Collado Hermoso, montaje tomado 200 mt. al este de Mariscal Remedadora, véase potentes depósitos de ladera producto de la inestabilidad del medio.

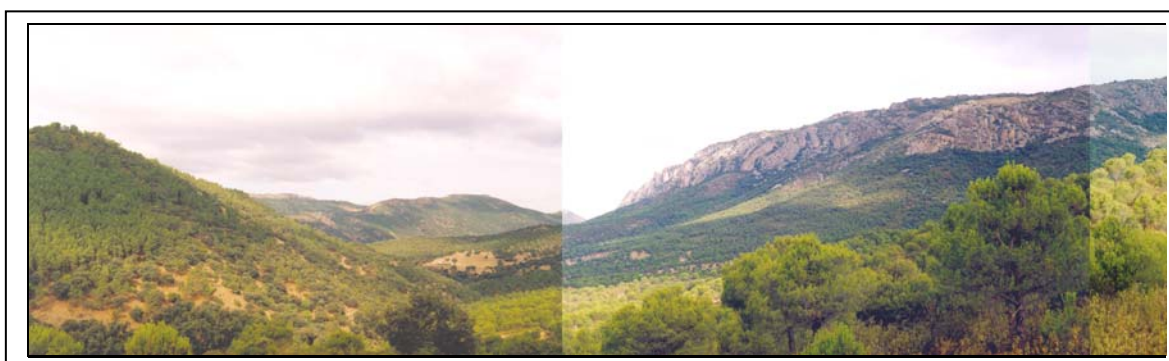


Fig. 109: Montaje del límite sur del Escalón de la Meseta, zona de Montón de Trigo y El Puntal, foto tomada desde el margen derecho del Arroyo de los Barrancos, obsérvese alineamiento estructural desarrollado sobre cuarcitas y el potente espesor de coluviones y rañas generadas por esta ruptura estructural. Foto tomada hacia el noroeste desde el este, véase el Cañón del río Grande en el primer tercio del montaje.



Fig. 110: Estribaciones de Sierra Morena al norte de Miranda del Rey, montaje realizado desde el margen izquierdo del Arroyo Batán, véase en primer plano Escalón de Santa Elena, y en segundo plano alineaciones montañosas del Escalón de la Meseta, ruptura estructural de orientación este- oeste.

- **Colinas y superficies de aplanamiento**

Formas estructurales suaves que han creado verdaderas superficies de aplanamiento. También coincidente con el nivel de penillanura ubicado entre 500 y 700 m. . Son denominadas localmente dehesas, presentándose con superficies irregulares y también con patrón de dorso de ballena sin drenajes acentuados y se hallan vinculadas exclusivamente a las áreas de pizarras (Fig. 111 y 112).

Fig. 111: Foto tomada hacia el norte desde la Dehesa del Cristo, localizada al margen izquierdo del Arroyo de la Alcubilla al este de la Cuenca del Rumblar, al fondo la morfología que presentan las formaciones que generan las pizarras del Carbonífero.



Fig. 112: Vista del embalse del Rumblar mostrando colinas y superficies de aplanamiento, vinculadas directamente a basamentos pizarrosos. Véase nivel de penillanura

- **Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos**

Son zonas afectadas por intrusiones de materiales ígneos que dan lugar a sierras con pendientes acentuadas que oscilan entre 20° y 35° (Fig. 88), pero cuyas cimas son extensas planicies erosivas. Son coincidentes con el nivel de penillanura ubicado entre 600 y 700 m. en la zona más occidental de la Cuenca del Rumblar, coincidente con el granito que limita la cuenca. Estas plataformas erosivas cuyas laderas más orientales drenan al Rumblar presentan laderas que son de formas cóncavas verticales y rectilíneas, a veces generando laderas en forma de artesa, efecto directo de una marcada erosión diferencial de los flancos,

de tal manera que el conjunto morfológico en general tiende a simular una cúpula tendida o casquete alargado de grandes dimensiones.

Esta unidad, que presenta laderas discontinuas de forma cóncava, sugiere planos escalonados, producto de erosión diferencial y un marcado control estructural, similar al efecto observado en las morfologías observadas sobre los materiales carboníferos. Estas superficies se hallan coronadas por superficies aplanadas, muy extensas en longitud y anchura, con la presencia de cerros o picos aislados. Muy característico del desarrollo de esta morfología son los valles amplios, suavizados y en U (Fig. 102, 103, 113 y 114).

Esta unidad morfológica va en dirección norte-sur y presenta un marcado basculamiento de su superficie de erosión hacia el sur. Se asocia a la unidad observada en la zona del Alto de Medianería, Galiarda, Zona de las Alas y la parte más sur de las Navas de Martín Velasco.

Es muy frecuente observar como en este tipo de morfologías se vinculan una serie de geoformas muy particulares, tipo canchales, pedreras, pero además el paisaje de laderas se halla dominado por tors y formas acastilladas, como lo demuestra toda la ladera este de Navamorquin y Galiarda, siendo un ejemplo muy típico la formación de Siete Piedras.



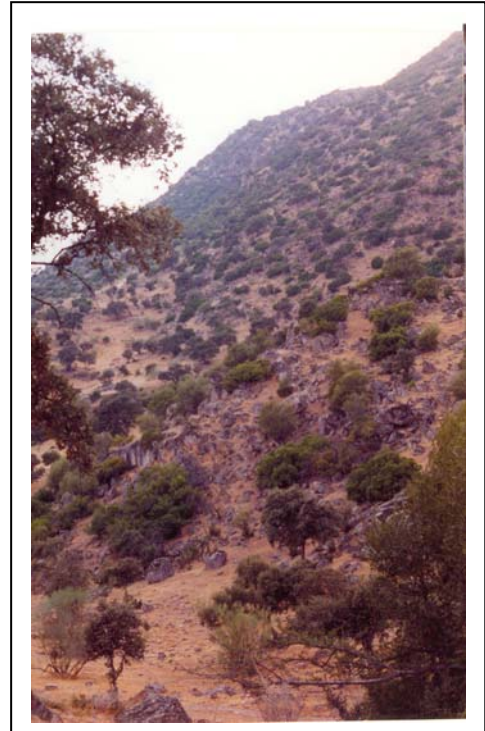
Fig. 113: *Morfologías acastilladas y tors en las laderas orientales de Navamorquin y Galiarda.*

- **Colinas con influencia de fenómenos endógenos**

Zonas caracterizadas por la presencia de cerros de una altura entre 500 y 550 msnm, observados al oeste y noroeste de la Nava de Andújar, y limitado al oeste por el gran bloque granítico de Navalmorquin y Galiarda y al este por las superficies planas de erosión vinculadas a zonas de granitos y sedimentos terciarios que se hallan casi aplanadas. Esta geoformas se hallan directamente asociados a materiales ígneos, particularmente graníticos, que presentan un estado intenso de descomposición y meteorización periglacial. Ésta vincula una

serie de cerros conectados por un nivel de erosión que genera un terreno con cerros irregulares y de cimas redondeadas, con grandes efectos de suavización de las pendientes que se hallan entre 15-25 %, aunque en ocasiones, cuando hay ligeros controles estructurales, ocasionan pendientes de hasta 30 %, no siendo muy común estos patrones. Estas colinas se hallan vinculadas al Escalón de Santa Elena, solo que en un estado muy intenso de meteorización y erosión.

Fig. 114: Zona de Navalmorqin, fotografía tomada hacia el oeste, obsérvese nivel de superior amesetado, y fuertes pendientes generadas ocasionalmente a sistemas estructurales.



Estas plataformas erosivas cuyas laderas drenan al Rumblar presentan laderas inclinadas, ligeramente convexas, generándo cerros de forma dómicas efecto directo de un material sometido a intensos procesos de meteorización exógena y cuyo efecto directo en la generación en superficie de grandes masas rocosas de formas semiesféricas como relictos más resistentes de estos procesos erosivos y la generación de *sheetings*.

Las zonas afectadas por esta morfología son las de la Nava de Andújar o Santa Amalia, Friscalejo, Cerro de las Alas, la zona de las Alas y toda la zona al sur de la Casa de la Huerta del Gato. (Fig. 103 y 115)

- **Valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos**

Zonas caracterizadas por la suavidad de las formas procedentes de las descomposición de los materiales ígneos que las integran y que dan lugar a formaciones superficiales (Fig. 116, 117 y 119). Estas zonas graníticas dan lugar a amplias planicies de pendientes poco acentuadas que oscilan entre 4° y 5°, generando zonas de llanos y de vaguadas poco marcadas en el relieve, pero controladas estructuralmente (Fig. 118). Estos llanos son coincidentes con el nivel

de penillanura ubicado entre 400 y 450 m. y se hallan en dos zonas, una en la parte más occidental de la Cuenca del Rumblar y la otra en la Casa de la Nava en el área oriental de la cuenca.



Fig. 115: Zona de la Nava de Andújar o Santa Amalia, Friscalejo, Cerro de las Alas, las zona de las Alas y toda la zona al sur de la Casa de la Huerta del Gato, morfología de colinas sobre material granítico en la zona central. Foto tomada desde Galiarda hacia el sur.

Estas plataformas erosivas, cuyas laderas también drenan al Rumblar, son de forma aplanada, ligeramente convexas y rectilíneas, a veces creando laderas de formas cóncava, efecto directo de un material sometido a intensos procesos de meteorización exógena (Fig. 119) y cuyo efecto directo en la generación en superficie de grandes masas rocosas de formas semiesféricas como relictos más resistentes de estos procesos erosivos (Fig. 120).

Debido a lo llano o aplanado de estas superficies es común verlas asociadas con pequeños depósitos cuaternarios de origen aluvial, vinculados a los arroyos que directamente la diseccionan.

Las zonas afectadas por esta morfología son la parte norte de la Nava de Andújar o Santa Amalia y la zona de la Casa Nava en el otro afloramiento de materiales ígneos en la zona al oriente de la Cuenca del Rumblar, vinculado directamente al embalse.

- ***Relieves tabulares monoclinales y anticlinales***

- Geformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias

Son relieves vinculados a cubetas estructurales rellenas por materiales sedimentarios cenozoicos en la zona de borde meridional. A ellas se vinculan una serie de estructuras tectónicas producto directo de deformaciones y de su vinculación a terrenos más antiguos (Fig.121 y 123).

Son relieves vinculados directamente con sedimentación detrítica de diferentes facies. En ellos se evidencia morfológicamente en la presencia de escarpes lineales, escarpes de depresiones tectónicas limitadas por fallas, que conforman fosas o semifosas entre las que se puede reconocer la de Linares.



Fig. 116: Morfología de llanos y valles con pendientes muy suavizadas vinculadas a granito y pórfidos en la zona de la Casa de la Nava

Fig. 117: Fotos tomada hacia el sureste desde la zona de las Cárceles. contraste de formaciones ígneas en primer plano y morfología de formación sedimentarias terciarias en segundo plano



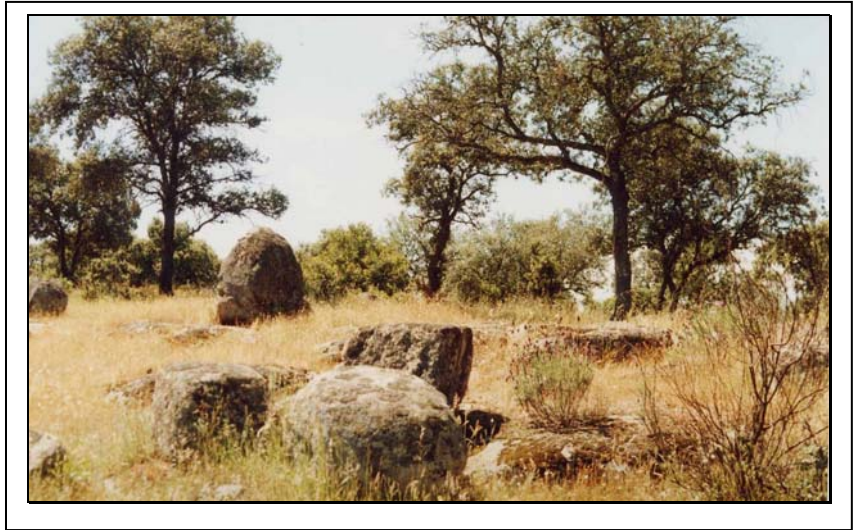


Fig. 118: Foto tomada hacia el Sur en la cuenca del Arroyo de Andújar, en la zona de Salida de Yeguas hacia la zona más oriental de la Nava de Andújar. Zona de transición de materiales ígneos en la zona derecha hacia dominios de pizarras en la zona izquierda de la foto.



Fig. 119: Se anexa detalle de la zona más oriental del sector occidental del montaje dominio de materiales graníticos. Zona de la Nava de Andújar.

Fig. 120: Foto hacia el este en la zona de las Cárceles. Bloques rocosos graníticos con marcados efectos de meteorización.



Estos relieves tabulares se caracterizan por generar pequeñas elevaciones que se extienden de manera lineal y se disponen entre una y otra de manera paralela, dando un aspecto de un terreno ondulado (Fig. 122 y 124), efecto directo de la variación lateral de las capas sedimentarias que se presentan inclinadas.

Estas pequeñas colinas dan lugar a colinas con pendientes acentuadas que oscilan entre 5° y 10° (Fig. 121 y 122), coincidentes con el nivel de pedimentos ubicado alrededor de los 350 m. En la zona sur y oriental del área prospectada, las pequeñas colinas presentan laderas de formas convexas y muy suavizadas topográficamente, mostrando colinas muy desgastadas y ya casi aplanadas.

Esta unidad presenta laderas continuas tanto en dirección como en extensión y refleja un marcado control estructural de las capas sedimentarias terciarias. Los drenajes aquí observados se presentan en valles muy amplios y en forma de grande cubetas de contorno de sección elíptica (Fig. 122).

Esta unidad morfológica va en dirección noreste-suroeste y presenta un marcado basculamiento de su superficie de erosión hacia el sur. Esta unidad se vincula a toda la zona de la Depresión de Bailén.



Fig. 121: Foto tomada hacia el oeste, hacia la zona de Renacuajar y de las Mendozas. inclinación de los sedimentos terciarios y ruptura morfológica hacia la parte derecha de la foto con los materiales carboníferos.



Fig. 122: Foto tomada hacia el sureste, hacia la zona de Cerrillo del Pico, Renacuajar y las Mendozas, al fondo Bailén.



Fig. 123: Foto tomada hacia el sureste desde el camino de la Mesta en la Dehesa del Cristo, localizada al margen derecho del Arroyo del Rumblarcito, al fondo el contraste morfológico entre la Depresión de Guarromán que contiene las llanuras del Guadiel y en el extremo la elevación de la Dehesa de Siles.

Fig. 124: Foto tomada hacia el este desde la Dehesa del Cristo localizada al margen derecho del Arroyo del Rumblarcito, siendo este el límite más oriental de la Cuenca del Rumblar. al fondo el contraste morfológico entre la Depresión de Guarromán que contienen las llanuras del Guadiel y al fondo las del Guadalquivir,



- Geoformas erosivas presentes en las unidades estratificadas cuarcíticas

Estos relieves son netamente estructurales y son productos de la erosión diferencial de capas cuarcíticas y cuya tectónica local facilita su aislamiento morfológico como cerros aislados, con patrones estructurales muy marcados que generan cerros alargados y cuyos ejes de alargamiento se disponen casi paralelamente. Algunas veces se hallan interestratificados con materiales pizarrosos y esquistosos, y que gracias a la resistente naturaleza de la cuarcita facilita el aislamiento de este material en cerros aislados. Estas geoformas se vinculan a terrenos muy antiguos y solamente observables sobre el Escalón de Santa Elena y el de la Meseta.

Son relieves vinculados directamente a una intensa tectónica local, que generan cerros con marcados escarpes lineales, muchos de ellos limitados por grandes diaclasamientos o fallas, que han facilitado su aislamiento.

Estos relieves tabulares son de pequeña extensión, y genera cerros de forma tabular de una altura media entre 60 y 90 m. con pendientes negativas de 60 a 70 grados de inclinación, u ocasionalmente con pendientes alrededor de 25 a 30 grados. Sus laderas son rectas, tabulares o ligeramente cóncavas y siempre llevan vinculado a su base potentes depósitos de coluvios, productos de esa intensa erosión diferencial, ocasionalmente presentan un aplanamiento de las cimas como grandes losas planas que muestran perfectamente los planos de buzamiento.

Estos elementos morfológicos son muy fáciles de reconocer por el aspecto tan particular que generan. Podrían asociarse a relieves apalachinos, pero gracias a que se puede observar la estratificación de estos materiales pueden agruparse y vincularse a un patrón de capas y de estratificación de materiales devónicos y ordovícicos. Es muy común que los valles que generan estas unidades estén muy encajados en la roca y con gran cantidad de depósitos de rañas.

Esta unidad morfológica va en diversas direcciones, dependiendo de la zona estructural donde se halla. Un ejemplo de ellos son los Cerros de Tres Hermanas o la Dehesa de Selladores cuyos ejes de alargamiento se hallan en dirección norte-sur. Aunque hay cerros que se controlan tectónicamente en dirección este-oeste, se podrían asociar además otros cerros como el de Cristóbal, Loma del Peralejo, el Peral y todas las zonas con cerros residuales cuarcíticos donde se observen estratigrafía y control estructural del material (Fig. 125 y 126).



Fig. 125: Cerro de Tres Hermanas, ejemplo de basamento cuarcítico como de geoformas erosivas estratificadas

Fig. 126: Zona de Dehesa de Selladores, vease geoformas tabulares desarrollada sobre cuarcitas.



- **Relieves de contacto**

- **Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos.**

Son relieves en forma de colina o abruptos, producto de procesos de acreción de zonas sedimentarias o metamórficas como nuevos basamentos vinculados a los relieves ya existentes. Son colinas completamente estructurales y se pueden asociar a toda la zona de piedemonte o de contacto tectónico entre la zona de la Depresión y los sistemas montañosos que se levantan al norte de ella, así como

las zonas de contacto entre los basamentos ígneos y metamórficos observados sobre la ladera norte de Galiarda.

Son colinas de formas de casquetes muy degradadas por efectos exógenos y que muchas veces ya se han vinculado a las laderas de materiales del carbonífero y que es muy común reconocerlas vinculadas a cambios y/o rupturas de pendientes de la zona de piedemonte o esporádicamente la presencia de cerros de muy poca dimensión aislados en todo el límite estructural de la Depresión (Fig. 127).

Cuando tiene forma de colina la geoforma da lugar a pendientes muy suavizadas que oscilan entre 10° y 15° (Fig. 94 y 95), coincidentes con el nivel de pedimentos ubicado entre los 350 y 400 m., pero que los cerros en sí dan la apariencia de pequeños *inselberg*. Estas colinas aisladas de forma a veces cupuliforme presentan laderas de formas convexas y muy suavizadas topográficamente, mostrando colinas muy desgastadas.

Esta unidad morfológica va en dirección noreste-suroeste y va vinculada directamente a la zona de piedemonte estructural entre el macizo y el graven de Bailén, aunque es reconocible algunos rasgos de ella en la zona de Cerro Moro al oeste de la zona (Fig. 128).

Pero cuando es una unidad lineal donde se monta el material litológico pizarroso sobre los materiales ígneos gracias a la intrusión de los segundos, este efecto genera pendientes muy acusadas de hasta 30-35 grados, vinculadas a zonas de brechas generadas por este efecto de subsidencia local (Fig. 129 y 130).



Fig. 127: Foto tomada hacia el norte del municipio de Baños de la Encina, desde la vía que conduce a Bailén. en la parte basal del cerro donde se observa la fortificación se pueden observar relictos de colinas sedimentarias estructurales ya muy desgastadas por procesos exógenos.



Fig. 128: Foto tomada del Cerro Moro, asociado a cerros colinados estructurales desarrollado sobre materiales terciarios.



Fig. 129: Zona norte de Navalmorquin observada desde las Cabezas del Retamón, zona de contacto de los materiales graníticos en forma de cresta y parte superior de la foto que eleva materiales pizarrosos. Obsérvese marcado control estructural de los drenajes de primer orden.



Fig. 130: Detalle de las zonas de contacto de los materiales graníticos en forma de cresta en parte superior de la foto que eleva materiales pizarrosos. Obsérvese marcada diferenciación vegetacional que resalta el contacto.

b) Génesis de carácter denudativo

- ***Colinas con moderada influencia estructural y tectónica. Medios estables***

Coinciden con el nivel de penillanura localizada entre 400 y 500 m., y casi en su totalidad se hallan vinculadas al Escalón de Linares. Estas planicies erosivas se componen internamente de la asociación íntima de rocas erosionadas en forma de dorso de ballena con drenajes acentuados entre uno y otra estructura (Fig. 132). Esta unidad se haya asociada a los límites de las divisorias de aguas de los tres grandes drenajes reconocidos en el Rumblar, presenta laderas continuas de forma convexa además de sugerir la existencia de planos escalonados productos de erosión diferencial y control estructural. Se hallan coronadas por superficies aplanadas y extensas en longitud, presentando entre su desarrollo valles en forma V y U del tipo gargantas y barrancos (Fig. 131 y 136).



Fig. 131: Fotomontaje de dirección este–oeste realizado hacia el norte desde el Cerro de la Encina en la Dehesa del Cristo, localizada al margen derecho del Arroyo la Celada, extremo oriental de la Cuenca del Rumblar. Hacia la izquierda desembocadura del río Pinto y a la derecha desembocadura del río Grande en el embalse del Rumblar, la línea de cerros localizada al fondo corresponde a la Cuesta del Gatillo, controlada estructuralmente.

El área del embalse del Rumblar y divisorias de los ríos Grande, Guadalevín y Pinto, en lo que se refiere al área directamente asociada a los materiales pizarrosos carboníferos, se presenta en la zona inicial de pedimentos de la cuenca y en una de las zonas más antiguas morfológicamente hablando. Es, en general, la suma de cerros asimétricos irregulares debido al intenso control estructural de la zona (Fig. 133), que han generado cerros de formas semicupuliforme de direcciones noreste-suroeste, con laderas convexas y a veces con flancos en formas de casquete débilmente escarpadas a escarpadas con inclinaciones que pueden oscilar entre 15 y 35 grados (Fig. 111, 134 y 135); con un marcado basculamiento de su superficies de erosión hacia el sur, como patrón que prima en la zonas de los alrededores del yacimiento. Aleatorio es la presencia de algunos escarpes en zonas afectadas estructuralmente o

coincidente con los planos de foliación de la pizarras, también frecuentes en la zona, pero no es común ver la presencia de precipicios, que siempre se ven vinculados a la presencia de yacimientos con pendientes entre 35 y 55 grados, o pendientes verticales como se puede evidenciar hacia la parte Norte del yacimiento de Peñalosa (Fig. 137).



Fig. 132: Fotomontaje de dirección sur –norte realizado hacia el oeste desde la Dehesa del Cristo localizada al margen derecho del Arroyo la Celada, en el extremo oriental de la Cuenca del Rumblar. Hacia la derecha y en el último plano el Cerro de Galiarda límite occidental de la Cuenca del Rumblar asociada a granitos, en segundo plano Cerro de los Quintos que muestra su basculamiento (Bloque A geomorfológico) y frente erosivo hacia el sur y en primer plano vista lateral de la Cuesta el Gatillo.



Fig. 133: Fotomontaje de dirección sureste –noroeste realizado hacia el suroeste desde la Dehesa del Cristo localizada al margen derecho del Arroyo del Rumblarcito, extremo oriental de la Cuenca del Rumblar. Hacia la derecha las llanuras terciarias asociadas a Bailén y a la derecha el embalse del Rumblar. Obsérvese desgastamiento de superpies de erosión y lineamientos estructurales de los cerros. Corte transversal completo del Bloque B geomorfológico, zonas de pedimentos de los extremos laterales del montaje.



Fig. 134: Fotomontaje de dirección noroeste – sureste realizado hacia el noreste desde la Dehesa del Cristo localizada al margen derecho del Arroyo del Rumblarcito, extremo oriental de la Cuenca del Rumblar. Hacia la derecha Cuesta del Gatillo y Quintas de Majadilla (Bloque A geomorfológico), en el centro el embalse del Rumblar asociado a la parte final del río Grande Guadalevín, y a la izquierda Cerro la Atalaya. Obsérvese curvamiento convexo de las laderas de los cerros, homogeneidad de la superficie de erosión y lineamientos estructurales.



Fig. 135: Fotomontaje de dirección noreste – suroeste realizado en la presa del embalse del río Rumblar. basculamiento hacia de los cerros de basamentos pizarrosos y la aparición de diques pegmatíticos muy alterados generando profundos saprofitos de arcillas muy ferruginosas.



Fig. 136: Montaje de barrido norte a sur mostrando toda la zona del Rumblar, drenajes principales y zona del embalse en la parte derecha de la foto, Escalón de Linares, dominado por colinas con moderada influencia estructural, medios estables, se pueden observar en el margen derecho de la foto los Escalones de la Meseta y Santa Elena.

Fig. 137: Imagen hacia el oeste desde el camino de los Llanos en la Dehesa del Santo Cristo en la margen derecha del Arroyo de las Huertas hacia la zona central del embalse del Rumblar, en el fondo Cerro el Murquigüelo.



- ***Colinas cupuliformes***

Hacia la zona suroeste del sistema, y en Baños de la Encina, se puede observar la presencia de materiales sedimentarios, que, en zonas de piedemonte, facilitan la generación de relieves dómicos, relictos de su levantamiento y compresión de materiales terciarios contra los materiales carboníferos, con presencia de flancos cupuliformes que generan formas de cúpulas con pendientes inclinadas entre 5 y 10 grados. Se levanta entre 10 a 20 de altitud sobre el paisaje original, estas zonas están afectadas por la presencia de materiales sedimentarios no erosionados y dan la apariencia de domos aislados dentro de la topografía. A ellos se asocian cerros de poca altura, al nivel de los 400 m. , y se ve a veces como relictos sobre los materiales metamórficos. Presentan pendientes suavizadas entre 10 y 25 grados y su crestas son a veces alargadas pero de poca extensión (Fig. 138).



Fig. 138: Foto tomada hacia el sureste desde el camino de los Llanos en la Dehesa del Santo Cristo hacia el nacimiento del Arroyo de las Huertas. En el ultimo plano el valle de las Mosqueras en el cual se halla asociada las llanuras del Guadiel

C) Génesis de carácter fluvial

- ***Vegas aluviales y llanuras de inundación***

Geoformas deposicionales presentes en las unidades sedimentarias cuaternarias. Se reconocen por ser relieves planares tabulares o ligeramente inclinados producto de procesos de sedimentación de detritos en zonas de arroyos o ríos, sobre relieves ya existentes. Aparecen en la zona con muy limitada extensión debido a lo esporádico del flujo de aguas de la cuenca, pero pueden reconocerse algunas zonas de penillanura como en las lomas del Chaparrón o directamente en algunos lugares de la vega (Fig. 122). Al interior de la cuenca no es común observar este tipo de formaciones ya que el drenaje esta vinculado a pendientes continuas que no permiten el desarrollo de grandes vegas, a excepción en la zona de Zocueca y en la desembocadura del Rumblar, que aún así por las características hídricas del Rumblar no llegan a tener gran valor morfológico en la zona.

- **Terrazas aluviales**

Solamente se hallan vinculadas a la zona de la desembocadura del río Rumblar y a la cuenca del Río Grande Guadalevín. Las primeras son el resultado de la dinámica fluvial del Guadalquivir, mas no del Rumblar, pero que en su desembocadura son importantes para el control visual de las ramblas y del río. Se hallan en diversos niveles y están formados por materiales limosos y limoarcillosos, llegando a tener hasta 10 y 15 m. de altura con respecto al nivel del Guadalquivir. Un segundo grupo de terrazas se encuentra al interior del Rumblar, en particular del río Grande y del río Renegadero en el área de Araceli,. Son terrazas con inclinaciones de 2 a 8 grados y son fluvicoluviales, producto de la orogénesis de la zona y se vinculan al proceso de incisiones sobre los barrancos. Se generan sobre los materiales pizarrosos y están ligeramente inclinadas, observándose como grandes planicies basculadas hacia el sur y cortadas por el nivel actual del río. (Fig. 139, 140 y 141).



Fig. 139: Dos niveles de terrazas del río Guadalquivir. No afectan directamente al área de influencia de la cuenca, pero son muy importantes en su desembocadura

Fig. 140: Terrazas fluvio coluviales vinculadas al río Grande Guadalevín. Se presentan inclinadas y basculadas hacia el sur y sureste, con intensas marcadas incisiones de los drenajes y arroyos de los cerros colindantes en su unidad.

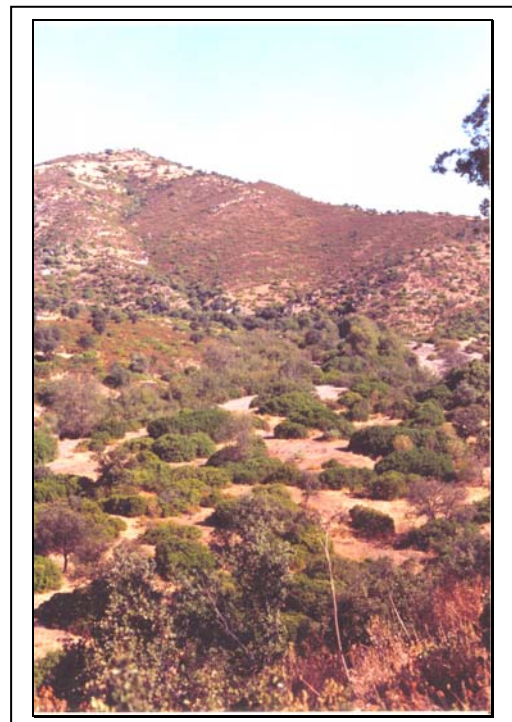




Fig. 141: Terrazas fluvio coluviales vinculadas al río Grande Guadalevín. Se presentan inclinadas y basculadas hacia el sur y sureste, obsérvese en segundo plano que son muy puntuales y encajadas en ciertos grabens estructurales al interior de los materiales pizarrosos.

- ***Fondos de canales***

Los canales se presentan generalmente muy encajados en la roca, pero en su curso han generado una serie de estructuras morfológicas como algunas barras laterales, marginales, centrales y longitudinales que se hallan en muchas zonas de los drenajes de cuarto y quinto orden. Vemos como se presentan en el Pinto, en el Renegadero y en el río Grande, inclinándose hacia el curso del río y su potencia depende de la carga hídrica del río que lo genera (Fig. 142 y 143).

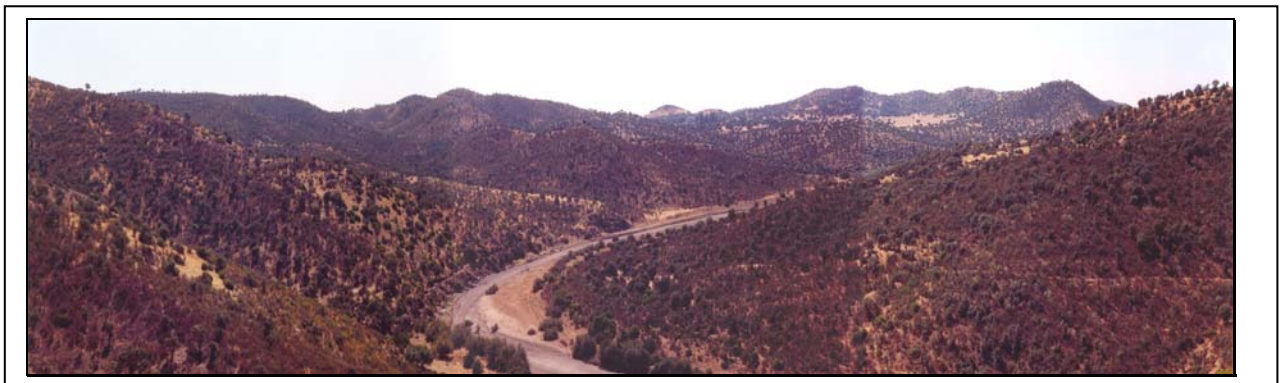


Fig. 142: Detalle del canal del río Grande en el área de Dehesa de Quinto de los Cuellos, con desarrollo de barras laterales.

d) Génesis de carácter coluvial

- **Canchales y pedreras**

Este tipo de depósitos es muy común observarlo sobre el Escalón de Santa Elena y la Meseta, y generalmente vinculado a la génesis de morfologías que afecta a cuarcitas y ocasionalmente a los materiales pizarrosos. Son de marcada extensión y se generan sobre laderas y valles. Llegan a tener potentes espesores de hasta 20 mts, pero no son continuas lateralmente. Muchos de estos depósitos se reconocen fácilmente en toda la zona entre Centenillo y Colonia de Selladores, así como en la Sierra de San Andrés y algunas zonas del Puntal, Montón de Trigo, y cuenca del río Grande (Fig. 144 y 145).

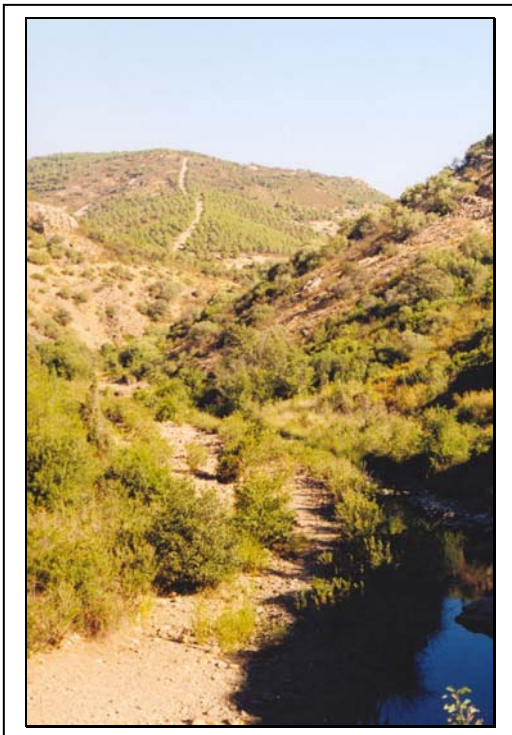


Fig. 143: Barras laterales e inicio de proceso de aterrazamiento de sedimentos netamente fluviales, vinculadas al río Grande Guadalevín en la zona de Cerro Pardiñas



Fig. 144: Desarrollo de canchales observados en las laderas del Cerro Juego de Bolos, materiales que se hallan sobre toda la extensión de las laderas y canales de drenajes asociados.

- **Conos coluviales vinculados a frentes montañosos activos**

Este tipo de depósitos se halla concentrado en el Escalón de Santa Elena y particularmente asociado a los basamentos pizarrosos. Son de poca potencia y muchos los agruparían como canchales a mitad de ladera, pero por su forma cónica los han separado y agrupado como conos coluviales. Se pueden reconocer fácilmente sobre los cauces del Grande y zona del embalse del Centenillo, y Renegadero en la zona de Lomas de Padilla.

- **Pedimentos de tipo rañas**

Estos depósitos sedimentarios pueden observarse en toda la zona de erosión activa. Son depósitos que en planta no superan los 100 a 200 m. de longitud y cuyos espesores no superan los 5 m. de potencia, dominados por gravas y ocasionalmente por conglomerados. Presentan pendientes entre 5 y 10 grados, ya que asumen la pendiente de las laderas a las cuales se asocia y generalmente se hallan como depósitos a pie de ladera. Son muy importantes en la zona de Barranco de Doña Dama, Barranco de los Ajos, Arroyo de los Camerenes, en la zona de Colonia de Selladores y Almarronales.

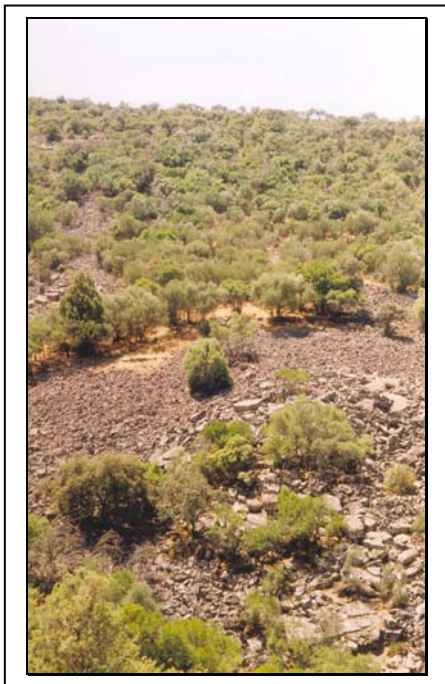


Fig. 145: Desarrollo de canchales en los canales y piedemonte del Cerro Juego de Bolos, detalle.

- **Coluviones**

Son muy comunes en el Escalón de Santa Elena y frentes erosivos activos, siendo muy potentes en espesor y hallándose a pie de monte. Presentan pendientes muy suavizadas entre 3 y 8 grados en las zonas más distales de sus materiales originales, pero que a medida que se va hacia las zonas más proximales llegan a tener pendientes de 15 y 20 grados, vinculándose

generalmente a materiales cuarcíticos, pero gracias a la presencia de arcillas y esquistos altamente meteorizados se presentan litológicamente constituidas por gravas y conglomerados con clastos de medio a fino tamaño. Son de acreciones muy lentas ya que se observa desarrollo de buenos suelos sobre sus laderas, pero es común observar este tipo de depósitos en toda la Cuenca del Rumblar y en todas las litologías (Fig.146 y147).



Fig. 146: Zona de los Camarenes con desarrollo de coluvios sobre la ladera sur de basamentos cuarcíticos.

Fig. 147: Detalle de las suaves pendientes observadas en las zonas más distales de los coluvios observados en la zona de los Camarenes.



- ***Conos, abanicos coluviales y terrazas creados por actividad antrópica de carácter minero.***

El intenso desarrollo minero de la zona del Centenillo, de Navalmorquín, de Santa Elena, de la zona de Araceli y de La Carolina ha generado un gran cantidad de materiales estériles que han sido en algunos casos depositados de manera técnica sobre las laderas de las zonas explotadas, pero en gran parte de las ocasiones son solo arrojados sobre las pendientes bastante acusadas, generando este tipo de depósitos. En algunas canteras de roca observadas en la zona sur de la cuenca sobre basamentos de arenisca consolidada y metaareniscas, así como algunas canteras sobre basamentos pizarrosos, se han generado pequeños depósitos que se han agrupado dentro de este tipo de génesis (Fig. 148 a 152).



Fig. 148: Terrazas artificiales producto de actividad minera en la zona de Cerrillo de Plomo en la Cuenca del Renegadero

Fig. 149: Desarrollo de coluviones y terrazas de estériles sobre laderas en zonas de explotación minera área del Centenillo, zona de el Mirador

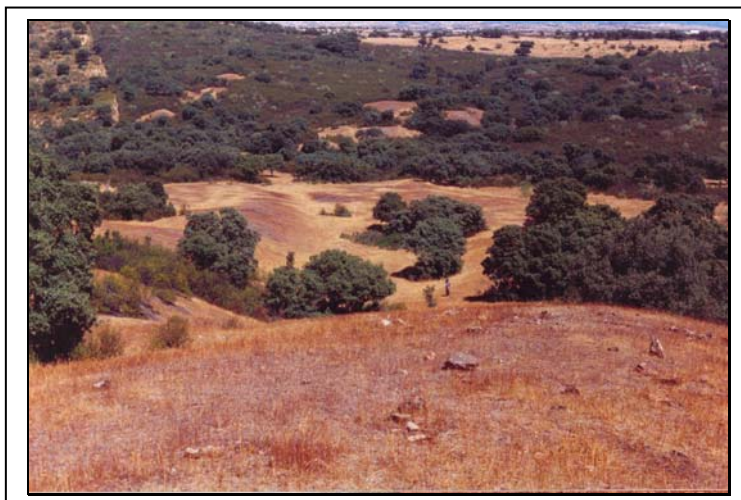


Fig. 150: Zonas de Botadores de estériles zona de Navalmorquin, producto de minería Romana.



Fig. 151: Zona de aterrazamiento y escombrera de estériles y materiales no útiles en explotaciones a cielo abierto de canteras de pizarras en la zona de Corrales, Baños de la Encina.

Fig. 152: Botaderos de estériles en forma de terrazas zona de Centenillo, zona Pozo de Oliva.



- **Terrazas coluviales producto de actividad antrópica**

Estas terrazas de limitada extensión y planas, se levantan hasta 6 y 7 m. sobre el nivel del río y son producto de establecer allí zonas de escombreras de estériles durante la construcción de la presa del embalse. Se reconocen en áreas adyacentes al Rumblar e inmediatamente anexas a la zona de la presa (Fig. 153).

Fig. 153: Foto de terrazas coluviales creadas como escombreras de estériles en la zona de la presa del río Rumblar



8.7. Relación de los asentamientos con su entorno morfológico

Ya identificadas las diferentes componentes morfológicas en la Cuenca del Rumblar se ha establecido un vínculo entre éstas y los yacimientos arqueológicos en ellas reconocidos hasta ahora. La unidad morfológica más empleada para el establecimiento de asentamientos en la región son las colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos donde se han reconocido alrededor de un 37% de los yacimientos de la Cuenca y al que vinculamos topografías abruptas, con controles estructurales locales intensos, generando cerros aislados de dehesas, de difícil acceso y con un excelente control del territorio. En orden de ocupación le siguen las geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias que guardan alrededor de 27 % de los asentamientos, esto en lo que se refiere al área de influencia de la cuenca vinculada a la vega y zona de la depresión inmediatamente asociada al Rumblar. En tercer lugar vemos la tendencia a ocupar dos tipos de topografías, las primeras generadas en las colinas con influencia de fenómenos endógenos donde se reconocen colinas de baja altitud de pendientes moderadas y la segunda a valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos donde se asocian zonas llanas cada una con un 10,8% de los yacimientos de la zona. Por último, le siguen además los relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos con un 6,5 % de los asentamientos vinculados generalmente a las laderas de basamentos ígneos.

Las topografías menos usuales para ser ocupadas han sido las colinas y superficies de aplanamiento con tan solo un 2% de los asentamientos y por último las unidades morfológicas con menor frecuencia de ocupación son las geoformas erosivas presentes en las unidades estratificadas cuarcíticas y las alineaciones montañosas medios estables con tan solo un 1 % de los asentamientos identificados hasta ahora para la región.

En las demás unidades morfológicas reconocidas para la Cuenca aún no se han vinculado ningún tipo de asentamiento, no significa que en ellas no se halla realizado algún tipo de actividad de establecimiento humano de carácter temporal o continua, sino que plantea la necesidad de continuar en diversas zonas de la cuenca con mas prospecciones sistemáticas que afiancen la información y el inventario de yacimientos ya existente hasta ahora en la zona.

Con la información de las diversas prospecciones realizadas en la zona desde los años 80 hasta el momento actual y los datos morfológicos de campo se ha construido una tabla con la afinidad del tipo de morfología existente y el tipo de afinidad histórica o no de la cultura material que se ha identificada en ella (Tabla 25).

YACIMIENTO	NOMBRE DEL YACIMIENTO	ND	PA	PR	NF	CO	CT	CN	CP	CF	BR	BP	BF	IB	RO	VI	EM	CA	ME	MO	UMA	
BAÑOS DE LA ENCINA																						
J-BE-1	Peñalosa											X			X				X	X		9
J-BE-2	La Veronica											X										9
J-BE-3	Castillejos											X										9
J-BE-4	Cien Ranas											X										9
J-BE-5	Cerro de Salcedo														X	X	X		X			9
J-BE-6	Cuesta del Santo I															X	X		X			9
J-BE-7	El Basurero															X	X		X			9
J-BE-8	Cerrillo Redondo									X		X			X				X	X		9
J-BE-9	Castillo de Baños de la Encina									X		X			X							9
J-BE-10	Casco Urbanos Baños de Encina											X										9
J-BE-11	Cerro de las Obras											X										9
J-BE-12	S.N.					X						X			X							9
J-BE-13	Isla del Murquigüelo															X	X		X	X		9
J-BE-14	Piedras Bermejas											X				X			X	X		3
J-BE-15	Cuesta del Gatillo I														X							9
J-BE-16	Cuesta del Gatillo II														X							9
J-BE-17	Cerro de la Mesta			X		X					X				X	X	X		X	X		9
J-BE-18	Casa de los Rubiales														X							7
J-BE-19	La Nava														X				X			9
J-BE-20	Camino de la Mesta														X	X			X			7
J-BE-21	Isla del Cortijo de Murquigüelo															X	X	X	X			9
J-BE-22/J-BE-EVE	Ermita de la Virgen de la Encina														X						X	7
J-BE-23	Ermita del Santo Cristo del Campo o del Camino														X							7
J-BE-24	Cortijo del Lentiscar														X							7
J-BE-25	Viña del Beato I														X							7
J-BE-26	Cuesta del Santo II														X				X			9
J-BE-27	Los Quintos I														X	X	X		X	X		9
J-BE-28	Los Quintos II															X	X				X	9
J-BE-29	Quinto de la Majadilla			X												X	X		X			9
J-BE-30	Confluencia del río Grande y el río Pinto			X											X	X	X		X			9

J-BE-31	Cuesta de la Gloria														X						9
YACIMIENTO	NOMBRE DEL YACIMIENTO	ND	PA	PR	NF	CO	CT	CN	CP	CF	BR	BP	BF	IB	RO	VI	EM	CA	ME	MO	UMA
J-BE-32	Cerro del Plomo, Mina de El Centenillo														X						9
J-BE-33	Desembocadura del arroyo del Murquiüelo			X								X			X	X			X		9
J-BE-34	El Murquiüelo I														X	X	X		X		9
J-BE-35	El Murquiüelo II															X	X		X		9
J-BE-36	Viña del BEato II			X											X				X		7
J-BE-37	Los Ruedos															X	X		X		7
J-BE-38	S.N.			X																	7
J-BE-39	Las Mendozas I														X						7
J-BE-40	Las Mendozas II														X				X	X	7
J-BE-41	Las Mendozas III														X				X		7
J-BE-42	S.N.			X																	7
J-BE-43	Marquesas													X	X						7
J-BE-44	Contraminas			X											X					X	9
J-BE-45	Cerillo del Pico I			X											X						9
J-BE-46	Cerrillo Pico II														X				X		9
J-BE-47	La Lisarda														X						7
J-BE-48	Renacuajar														X						7
J-BE-49	El Tambor								X	X		X									9
J-BE-50	El Retamón														X				X		9
J-BE-51	Piedra Letrera "Castillejo"											X			X						4
J-BE-52	S.N.		X																		6
J-BE-53	Obra de los Moros													X							6
J-BE-54	Arroyo de la Alcubilla o la Calera														X	X	X		X		7
J-BE-56	Cuarto del Bardal														X						7
J-BE-57	Los Cañuelos							X	X						X						7
J-BE-58	Isla de la Playa										X				X						9
J-BE-59	Desembocadura del Arroyo de la Boquituerta											X			X						9
J-BE-60	Tres Hermanas											X									8
J-BE-61	Cortijo o Casa de Don Juan de las Vacas														X						9
J-BE-62	Barranco del Bu											X			X						7

J-BE-63	La Campiñuela														X						7
YACIMIENTO	NOMBRE DEL YACIMIENTO	ND	PA	PR	NF	CO	CT	CN	CP	CF	BR	BP	BF	IB	RO	VI	EM	CA	ME	MO	UMA
J-BE-64	Los Picones														X						7
J-BE-65	Camino a Majadaveja														X						7
J-BE-66	El Soldado														X	X	X		X		7
J-BE-67	Camino del Mesto														X						7
J-BE-68	Navamorquín															X	X		X		4
J-BE-69	Quintas de Majadilla – Cerro la Burraca -											X									9
J-BE-71	S.N.	X																			6
J-BE-70	Cerro de la Mina de la Botella														X						9
J-BE-72	Piedra Letrera II										X										4
J-BE-73	Loma del Herbolar	X																			6
J-BE-74	Plaza Vieja	X																			6
J-BE-75	Fuente de los Yegueros	X																			6
J-BE-76	Arroyo Peregrina														X						6
J-BE-77	S.N.	X																			6
J-BE-78	El Lentiscal	X																			6
J-BE-79	Casita de la Abuela	X																			6
LA CAROLINA																					
CA-1	Cerro Barragan											X									9
CA-2	La Mesa				X	X	X														9
J-LC-5	Las Torrecillas o Las Torrecillas de San Telmo o Cerro de las Tortas											X		X	X						9
J-LC-7	Los Guindos															X	X		X		1
VILLANUEVA DE LA REINA																					
J-VR-1	Siete Piedras																				4
J-VR-2	Salas de Galiarda							X				X			X	X					4
J-VR-3	Navamorquín											X							X		4
J-VR-26	La Nava de Andújar o Santa Amalia														X	X	X				5
J-VR-27	S.N.	X																			5
J-VR-28	S.N.	X																			5
J-VR-29	S.N.	X																			5
J-VR-30	S.N.	X																			5

J-VR-31	S.N.	X																		5		
YACIMIENTO	NOMBRE DEL YACIMIENTO	ND	PA	PR	NF	CO	CT	CN	CP	CF	BR	BP	BF	IB	RO	VI	EM	CA	ME	MO	UMA	
J-VR-32	S.N.	X																			5	
J-VR-33	S.N.	X																				5
J-VR-34	S.N.	X																				5
J-VR-35	S.N.	X																				5

ND: No Diferenciado

PA: Prehistoria Antigua

PR: Prehistoria Reciente

NF: Neolítico Final

CP: Cobre pleno

CF: Cobre Final

CO: Cobre

CT: Cobre Temprano

CN: Cobre Antiguo

BR: Bronce

BP: Bronce Pleno

BF: Bronce Final

IB: Ibero

RO: Romano

VI: Visigodo

EM: Emiral

CA: Califal

ME: Medieval

MO: Moderno

UMA: Unidad morfológica asociada:

1. Alineaciones montañosas medios estables
2. Alineaciones montañosas medios inestables
3. Colinas y superficies de aplanamiento
4. Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos
5. Colinas con influencia de fenómenos endógenos
6. Valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos
7. Geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias
8. Geoformas erosivas presentes en las unidades estratificadas cuarcíticas
9. Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos

Tabla 25: Inventario de yacimientos reconocidos en el Rumblar, su registro cultural y su afinidad morfológica con el paisaje

8.8. La periodicidad de los asentamientos y el paisaje

Asentamientos vinculados a la prehistoria antigua

0,7% de los yacimientos se vinculan a morfologías de valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos

Asentamientos vinculados a la prehistoria reciente,

Un 4,1% de los asentamientos se ha asociado a colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos, mientras un 2,05 % se han vinculado a geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias.

Asentamientos vinculados al Neolítico final.

0,7% de los asentamientos se asocian a colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos.

Asentamientos vinculados a la Edad del Cobre

Un 7,6 % de los asentamientos reconocidos en la Cuenca presentan manifestaciones vinculadas al periodo calcolítico, de ellos:

- 4,8 % se presentan en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos,
- 1,3 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias.
- 0,6 % en relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos y similar valor a alineaciones montañosas medias estables.

PERIODO	UNIDAD MORFOLÓGICA ASOCIADA	DISTRIBUCIÓN
Cobre indiferenciado	Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos	2,05%
Cobre Temprano	Alineaciones montañosas medias estables,	0,68%
Cobre Antiguo	Geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias	0,68
	Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos	0,68
Cobre pleno	Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos	0,68
	Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos	0,68
Cobre Final	Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos	0,2%

Tabla 26: Inventario de yacimientos reconocidos en el Rumblar vinculados al periodo del Cobre y su afinidad morfológica con el paisaje.

Asentamientos vinculados al Bronce

Un 17,24 % de los asentamientos reconocidos en la Cuenca presentan manifestaciones vinculadas al periodo del Bronce de ellos:

- 12,4 % se presenta en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos.
- 2,75 % en geoformas de relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos
- 0,69 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias
- 0,69 % en valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos
- 0,69 % en colinas y superficies de aplanamiento

PERIODO	UNIDAD MORFOLÓGICA ASOCIADA	DISTRIBUCIÓN
Bronce indiferenciado	Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos	1,37%
	Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos	0,67%
Bronce Pleno	Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos	11,03%
	Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos	2,06%
	Colinas y superficies de aplanamiento	0,67%
	Valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos	0,67%
Bronce Final	Valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos	0,67%

Tabla 27: Inventario de yacimientos reconocidos en el Rumblar vinculados al periodo del Bronce y su afinidad morfológica con el paisaje.

Asentamientos vinculados al periodo Ibérico

Un 1,37 % de los asentamientos reconocidos en la Cuenca presentan manifestaciones vinculadas al periodo Iberico de ellos:

- 0,68 % se presenta en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos.
- 0,68 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias

Asentamientos vinculados al periodo Romano

Un 34,48 % de los asentamientos reconocidos en la Cuenca presentan manifestaciones vinculadas al periodo Romano, de ellos:

- 17,24 % se presenta en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos.

- 15,17 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias.
- 0,69 % en relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos
- 0,69 % colinas con influencia de fenómenos endógenos
- 0,69 % valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos.

Asentamientos vinculados al periodo Medieval

Un 49,65 % de los asentamientos reconocidos en la Cuenca presentan manifestaciones vinculadas a época Medieval de ellos:

- 31,03 % se presenta en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos.
- 9,65 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias.
- 4,13 % en relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos
- 2,06 % en relieves vinculados a alineaciones montañosas.
- 1,3 % en colinas y superficies de aplanamiento
- 1,3 % % en colinas con influencia de fenómenos endógenos

PERIODO	UNIDAD MORFOLÓGICA ASOCIADA	DISTRIBUCIÓN
Medieval Indiferenciado	Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos	13,1%
	Geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias	4,82%
	Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos	1,3%
	Colinas y superficies de aplanamiento	0,68%
	Alineaciones montañosas medios estables	0,68
Visigodo	Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos	8,96%
	Geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias	2,75%
	Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos	1,37%
	Colinas con influencia de fenómenos endógenos	0,86%
	Alineaciones montañosas medios estables	0,68%
Emiral	Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos	8,27%
	Geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias	2,06%
	Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos	1,37%
	Colinas con influencia de fenómenos endógenos	0,68%
	Alineaciones montañosas medios estables	0,68%
Califal	Colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos	0,68%

Tabla 28: Inventario de yacimientos reconocidos en el Rumblar vinculados a época Medieval y su afinidad morfológica con el paisaje.

Asentamientos Modernos

Un 6,2 % de los asentamientos reconocidos en la Cuenca presentan manifestaciones con manifestaciones Modernas:

- 4,8 % se presenta en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos.
- 1,37 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias.

Relación de Peñalosa con su entorno morfológico

El yacimiento se halla actualmente vinculado a las morfologías generadas en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos, este se halla asociado a un cerro controlado estructuralmente y aislado de su dehesa original, de forma semicupuliforme de direcciones este- oeste, con laderas ligeramente convexas y escarpadas con inclinaciones entre los 15 y los 35 grados. Presenta pendientes verticales en su extremo norte. Un patrón muy particular es observar como los cerros estructurales desarrollados sobre las pizarras son empleados para la ubicación de yacimientos argáricos (Fig. 154 y 155).

Fig. 154: Foto tomada hacia el oeste desde el cerro Corrales al margen derecha del Arroyo de las Huertas hacia el yacimiento de Peñalosa en primer plano, al fondo embalse del Rumblar y cerro el Murquiguelo ambos en pizarras.

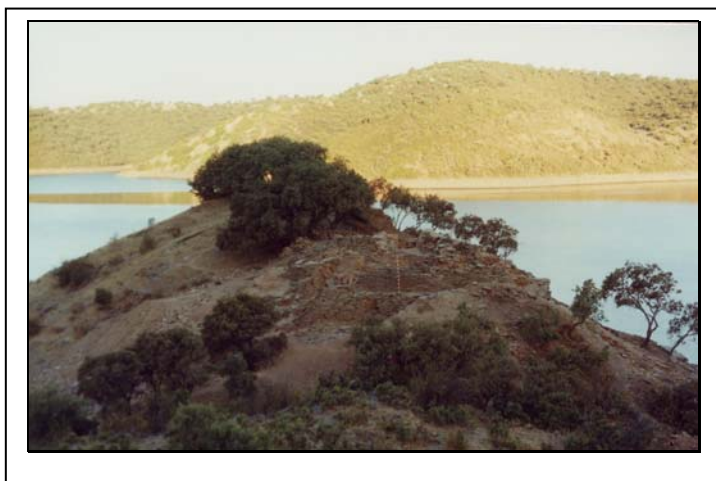


Fig. 155: Foto tomada hacia el este desde el cerro Murquiguelo, en la parte central de la foto yacimiento de Peñalosa en segundo plano, al fondo zona de Corrales, como el yacimiento se observa como una pequeña elevación laderas convexas, limitadas en su extremo occidental por un escarpe.

III. La explotación de los recursos líticos y minerales en la cuenca del Rumblar

9. GEOLOGÍA Y RECURSOS LITICOS DE LA CUENCA DEL RUMBLAR

En esta sección se describen las formaciones geológicas que a nivel regional hay en la Cuenca del Rumbiar y se observan en superficie; vemos como estas litologías imprimen ciertas propiedades específicas de carácter parcial a los suelos, a su vegetación y a los materiales culturales que de él son obtenidas (Gutiérrez, 1994: 7).

El fin de este apartado no es solo dar una aproximación de los recursos no renovables como base de la explotación de materias primas, sino plantear una aproximación de la importancia del uso del recurso litológico en función de la propiedades físicas y mecánicas heredadas de su génesis, además se su directa relación con el empleo de ciertos materiales especializados a nivel de cultura material, como se observa en muchos de los yacimientos de la región y en particular de Peñalosa por ser el mas estudiado en la Cuenca.

Las fuentes de materias primas van relacionadas con los lugares de abastecimiento de materiales líticos. Este carácter viene dado por la utilización y el empleo que culturalmente se le ha dado, sumado a las diferentes transformaciones a las cuales ellas se hayan sometido. Aunque la extracción y el empleo de determinadas litologías se relacionan en gran medida con sus cualidades intrínsecas, lo cierto es que otros criterios pueden haber guiado la elección de la materia prima (Bernabeu y Orozco, 1989: 57-58).

Asimismo las fuentes de materias primas tienen un período de existencia coincidente con el aprovechamiento que las poblaciones hacen de ellas, y su fin puede provenir de factores diferentes, bien por una escasa rentabilidad o bien por cuestiones de moda, agotamiento del material, o un sin número de posibilidades para su desplazamiento (Bernabeu y Orozco, 1989: 57-59).

La geología arqueológica es una geología con un error inherente en su método de aplicabilidad en la arqueología, ella es una ciencia que se sirve de métodos, técnicas y conceptos geológicos pero con enfoque en la tarea arqueológica, entonces la diferencia esta en los objetivos, pero no en las técnicas (Butzer, 1989: 5).

9.1 GEOLOGÍA REGIONAL

Sierra Morena y las Sierras adyacentes son dominadas en su orografía por una litología paleozoica de pizarras siliceo-arcillosas, conglomerados, cuarcitas y areniscas Silúricas, entre las cuales, ocasionalmente se intercalan calizas cámbricas, Devónicas y del Carbonífero inferior. Sierra Morena y zonas adyacentes presentan una morfología básica de penillanura cuarcítica, con intercalaciones de gneises y pizarras del Cámbrico y Siluriano, con alguno restos Devónicos y Carboníferos (Rivas *et al.*, 1987:169-165).

Dentro de la geología regional podemos reconocer formaciones del Ordovícico Superior, Silúrico Medio, Devónico Medio, Carbonífero Inferior, Triásico, Mioceno y Cuaternario, pero gran parte de la geología regional es dominada por Carboníferos que se reconocen en una franja situada al Norte de La Carolina (IGME, 1976: 3-9).

Hemos de aclarar que dentro de la litología regional hemos de incluir la Hispania arcillosa que parte de ella tienen gran desarrollo en la Depresión terciaria del Guadalquivir, y también en otras cubetas de menor tamaño existentes en las cordilleras Ibérica y Bética (Gutiérrez, 1994: 9) (Fig. 156, 157 y 158).

a) PRECAMBRICO

Se asocian a los terrenos más antiguos de la provincia de Ciudad Real, en la zona norte de la cuenca del Rumbiar. En este vemos vinculado los esquistos de Alcudia con una potencia de 6 a 7 Km. Y constituidos por alternancia de esquistos, grauwacas (litoarenitas), y niveles de fñanitas estratificadas, se datan como Precámbrico Superior. La serie superior conglomerática, se separa de la anterior por una discordancia, presenta una potencia de 2 Km. Y esta compuesta por grauwacas y conglomerados, con algunos niveles de areniscas y microconglomerado (IGME, 1982: 3-4).

El Precámbrico está totalmente vinculado a las facies clásicas del Alcudia y la serie calizas de Hinojosa. Las primeras están constituidas por el ensamblaje de los esquistos (pelito argilo-micáceos) y Grauwacas. En su parte superior el Alcudia está constituido por niveles conglomeráticos con presencia de grauwacas, esquistos, y ocasionalmente tufas volcánicas. (Tamain, 1972; I: 29-33).

Tamain (1972) aporta en el Precámbrico de esta zona norte de la Sierra y de algunas áreas de Ciudad Real, la delimitación de tres secuencias asociadas a este periodo entre las que identifica los esquistos grises de Diógenes (Solana del Pino, Ciudad Real), los conglomerados complejos de Alcudia y las calizas del Alcudia superior centromariánica.

Para los conglomerados de Alcudia establece las zonas más complejas y continuas en: las zonas al norte de San Lorenzo de Calatrava, en la carretera de Almuradiel a San Lorenzo de Calatrava (Ciudad Real), y la zona de Despeñaperros; mientras que para las calizas de Alcudia establece las secuencias en el camino de Cotofía en Cabezarrubia, las calizas del río Tirteafuera, las calizas de la cueva de los Muñecos, la de la Calera y otras de Alcudia. (Tamain, 1972; I: 23-74).

b) CAMBRICO-ORDOVICICO (C_A-O_{R1})

Una serie de esquistos que afloran en la zona de Alcudia, aparecen con una gran complejidad estratigráfica y estructural en los terrenos más antiguos de Ciudad Real y correspondientes a los basamentos más noroccidentales de la

Cuenca del Rumblar, la aparición de esquistos y litoarenitas, sumada a la presencia de una serie de carácter conglomerático, grauwaca, areniscas gruesas y microconglomerados, son los materiales que constituyen esta zona, Su complejidad ha generado, dificultades en su datación y en una clara diferenciación de sus facies (IGME, 1982: 4-5)

c) ORDOVICICO (O_{R2})

Discordante sobre el complejo Alcudia, aparecen una serie de materiales de naturaleza detrítica, se halla constituida por conglomerados interestratificados con arenas gruesas, y todas altamente constituidos por cuarzo, y que se van transformando hacia areniscas cuarcitosas, sobre las cuales se hallan una alternancia de esquistos silicios, areniscas y cuarcitas, ocasionalmente en la zona de Hinojosas de Calatrava hay la aparición de calizas negras con abundantes venillas de calcita, se tiene grandes problemas de datación (IGME, 1982: 6-7).

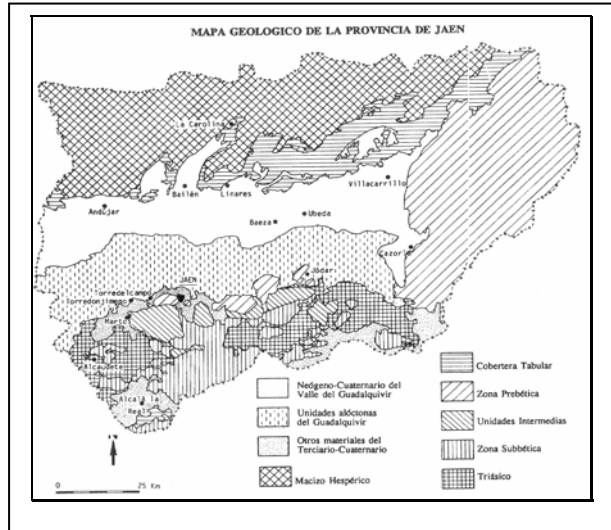
Tamain (1972), vincula al Ordovícico de la región once formaciones entre las que reconoce la formación base (que presenta los conglomerados de base y la serie pozo de vino), las cuarcitas armoricanas, los estratos Pochico (compuesto por los materiales Alternantes de Pochico, las gravas jóvenes de Pochico y otros), los esquistos de río, las cuarcitas inferiores, los esquistos de la Botella, las cuarcitas la botella, los esquistos cantera, las cuarcitas la botella, los esquistos la Cantera, los bancos mixtos, la caliza Urbana, los esquistos de Chavera y las cuarcitas superiores (Tamain, 1972:l:83-211).

d) ORDOVÍCO SUPERIOR-SILURICO INFERIOR

Afectan gran área de la cuenca son materiales que ya presentan un efecto regional importante de mineralizaciones, Henke (Henke y Hunot, 1952: 27-39) plantea una estratigrafía preliminar para la región, cobijando el período Ordovícico Superior y el Silúrico Inferior en materiales que se observan al Norte de La Carolina, mientras que en el sur hay una dominancia de materiales poscarbonífera, dentro de la litología observada por Henke se reconocen varios materiales entre los que se hallan los estratos denominados Orthis (O_{31-32} , O_{31-32}^A) (Subdividido en dos horizontes, uno de carácter pizarroso, y un otra con estratificación alternante, alternancia de estratos conformados por pizarras y estratificación alternante de Orthis que se reflejan en la presencia de areniscas de tipo cuarcítica, con pizarras arcillosas y presencia de mineralizaciones)., la caliza Urbana (O_{31-32}) (horizonte calcáreo del Paleozoico)., la pizarra Castellar (O_{32}) (Localizada sobre los estratos Orthis, conformadas por pizarras arcillosas hacia su parte superior se intercala con bancos de cuarcita "Castellar")., las cuarcitas Castellar ($O_{32}-S_1^A$) se halla sobre techo arenoso de las pizarras Castellar, son bancos de cuarcita)., y las pizarras Graptolites ($S_1^A M$) (descansa sobre la cuarcita Castellar presenta mineralizaciones y se halla transformada hacia pizarras quiastólicas).

Se vincula a este periodo una secuencia de esquistos, algunos niveles de volcanismo, y unos niveles superiores de gredas (Tamain, 1972; l: 297-315).

Fig. 156: Geología regional del Norte de la provincia de Andalucía, y zona de estudio. (Gutierrez, 1994).



e) DEVONICO (D_{21-22} , D_{21-22}^q).

Son materiales que tienen poca distribución en la cuenca, se hallan concentrados hacia la zona norte, son materiales arcillosos con cierta pizarrosidad alternada con capas cuarcíticas de potencia o arenisca cuarcítica, o presencia de areniscas arcillosas finas, la esquistocidad es incipiente con buzamientos hacia el sur, se pueden presentar como pequeños tramos cuarcíticos hacia la parte más septentrional de Sierra Morena (IGME, 1976: 5-6).

Tamain (1972), vincula al devoniano de la región solamente la formación la Campana constituida por una secuencia de cuarcitas y otra de meta sedimentos. (Tamain, 1972; l: 83-211).

f) CARBONÍFERO INFERIOR (H_{12}^A , H_{cg12}^A , H_{M12}^A).

Abarcan una inmensa cobertura de los terrenos que afectan la región, limita al Norte con el Devónico Medio en discordancia erosiva y algo con el Granito de Santa Elena. Al suroeste con la terminación del Batolito de Pedroches y al sur y sureste con afloramientos Graníticos. En el sur y el centro el Carbonífero se halla recubierto por materiales Triásicos y Miocénicos. (IGME, 1976: 7).

El Carbonífero está conformado por una serie alternante de pizarras metaareniscas, metagrawuackas y semiesquistos que presentan un ligero metamorfismo regional; hacia la parte basal de este Carbonífero se ha distinguido una serie de niveles conglomeráticos de continuidad lateral, raramente identificado como conglomerado (IGME, 1976: 8).

Fig. 157: Geología regional del Noreste de la provincia de Andalucía, y zona de estudio. (De la Rosa y Moreira, 1987)

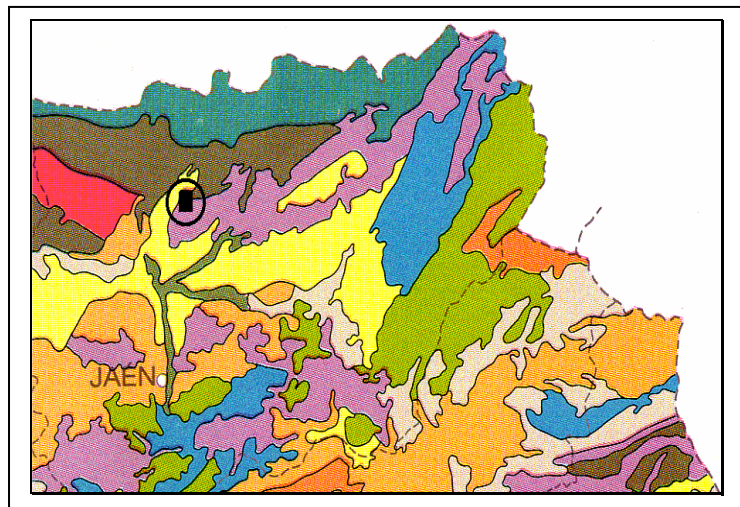
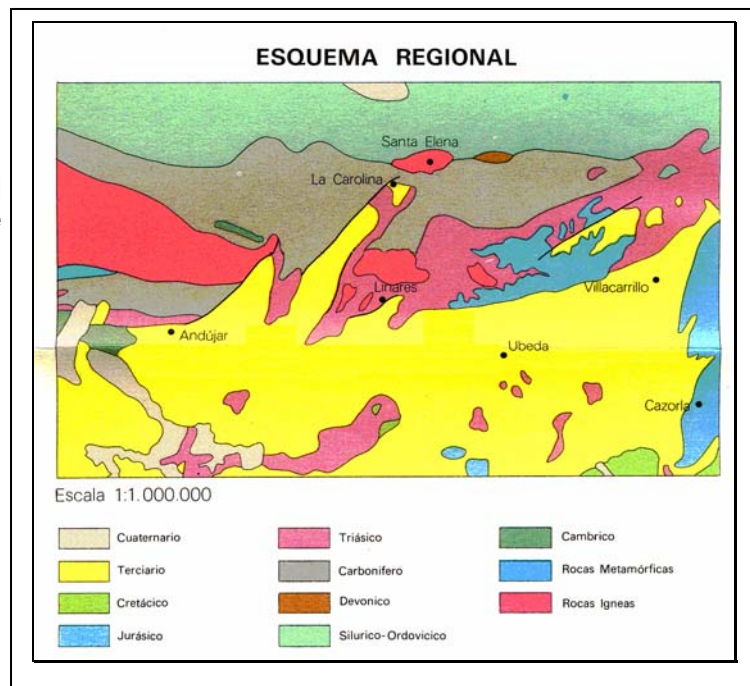


Fig. 158 Geología regional del Norte de la provincia de Andalucía, y zona de estudio. (IGME, 1976).



Se evidencian casi en la totalidad de los afloramientos existentes acciones térmicas de contacto particularmente al Noroeste de las inmediaciones de Baños de la Encina (Embalse del Rumblar), zona de la casa de la Nava, y áreas que circundan el granito que aflora al norte de la Carolina, además en perforaciones realizadas en la región se han reconocido alteraciones metamórficas de contacto (IGME, 1977: 4-5).

Estos materiales Carboníferos se hallan con diversas fases de plegamiento. Al interior de esta formación se halla una serie de diques de varios kilómetros de extensión de diabasas, aplitas, pórfidos graníticos (IGME, 1976: 8-14), brechas, granitos y pegmatitas.

Genéticamente estos materiales presentan una génesis de sedimentos marinos pelíticos, otras de carácter clásticos, plegados y transformados conjuntamente durante la orogenia herciana. Muestran colores pardo-grisáceos con tintes ocasionalmente azulados o verdosos; topográficamente se destacan por su compacidad y resistencia a agentes erosivos suelen ser los de areniscas y grauwackas (IGME, 1977: 4-5).

g) TRIASICO (T_{G1}, T_{G1}^{cg}) :

Los materiales Triásicos también presentan una gran cobertura en la zona sur de la cuenca y en la zona oriental de la cuenca. Se hallan recubiertos por materiales Miocénicos y están constituidos por conglomerados cuarcíticos basales de cantos silíceos sueltos con matriz de arena y arcillas, sobre el cual se pueden reconocer unidades de areniscas y arcillas de poco grosor; las areniscas son de composición arcósica y litoarcósicas. En algunos cortes se pueden reconocer niveles de dolomía de escasa potencia. Se halla de manera discordante sobre el Carbonífero (IGME, 1976: 14-15).

Estos sedimentos se presentan en discordancia erosiva y angular sobre el paleozoico. Tienen amplia y extensa representación al sur del embalse del Rumblar.

Tramos inferiores de “Facies de Bases” (T_{G1}^{cg}): Bajo esta denominación se agrupa una serie de niveles conglomeráticos o areniscos de color rojizo que reposan sobre el Paleozoico peneplanizado. A veces el contacto no es directo, sino que el apoyo se verifica sobre la intercalación limonítica, probable paleosuelo residual, de hasta 1 m, de espesor. Los conglomerados contienen cantos subredondeados, medianamente desgastados y clasificados (IGME, 1977: 5-6).

Las areniscas presentan en su unidad clástica, composición y granulometría heterogéneas, propias de arenas procedentes de la descomposición superficial de un granito. De acuerdo con ello es común la presencia de ortosa abundante, algo caolinizada de plagioclasa sericitizada, Turmalina, circón, esfena y apatito son los minerales más corrientes de la fracción pesada (IGME, 1977: 6).

El cemento de arenisca y conglomerados suele estar compuesto por material arcilloso, caledonia, caolín y óxidos de Fe descendentes. La sílice recristalizada le confiere alta solidez a estos niveles, es común observar la presencia de barita, por actividad de fluidos hidrotermales (IGME, 1977: 6).

Tramos intermedios de “Facies arcillo-arenosas” (T_{G1}): sobre el tramo anterior se desarrolla un potente conjunto de sedimentario conformado por lutitas rojo-vinosas, o verdes ocasionalmente, por cambios en el grado de oxidación de componentes ferruginosas, en su parte baja y alta presenta intercalaciones areniscosas de pequeña envergadura. Aunque estos materiales son de composición de aparentemente arcillosa, ésta no supera el 20%, lo común es que llega a alcanzar el 9%, con presencia de Illita y algo de carbonatos y Goethita (IGME, 1976: 6).

h) MIOCENO ($T_{cg11}^{Bc3}, T_{11}^{Bc3}, T_{11-12}^{Bc3-Bc}$).

Apoiados con discordancia erosiva, no angular, sobre cualquier material mesozoico de los comentados, se presentan los depósitos marinos del mar neógeno, ampliamente representados, tanto por el espesor de los sedimentos como por la extensión de los mismos. Comprende de abajo a arriba tres pisos bien diferenciados (IGME, 1977: 7).

También se hallan sobre el Paleozoico y los sedimentos Triásicos. Basalmente se reconocen por la presencia de Conglomerados con cantos cuarcíticos, arenosos y restos de ostras. La matriz es de tipo litoarenita con matriz carbonatada y feldespatos potásicos. Sobre los conglomerados se pueden reconocer sedimentos lutíticos, areniscas y limolitas formadas por subarcosas y arcosas con cemento silíceo o ferruginoso con escasa matriz arcillosa; mientras el techo está constituido por materiales carbonatados de biomicritas y bioesparitas con intercalaciones de arenas y limos arcillosos. Las calizas suelen poseer cierta proporción de arena y arcilla (IGME, 1976: 15).

Tramos inferiores (Base de Transgresión) (T_{11}^{Bc3}): El terciario marino comienza en su base por una serie de brechas, conglomerados y microconglomerados, calizo-arenosos principalmente, aunque en litología y envergadura estén sujetos a rápidos y marcados cambios laterales. Gradualmente, en sentido ascendente, los sedimentos pasan a arenas y areniscas con cemento carbonatado. Con reparto desigual se observan intercalaciones margosas entre las unidades detríticas (IGME, 1977: 7).

Tramos medios Tortoniense Alto-Andaluciense (T_{11-12}^{Bc3-Bc}): Constituido esencialmente por margas y margoarcillas, a veces sabulosas, de colores gris-amarillentos, sostiene la industria cerámica en Bailén, Linares, etc (IGME, 1977: 8).

i) PLIOCENO (T_2^B).

Es conocida la existencia en Plena Sierra Morena Oriental, de la aparición de conglomerados heterométricos semisuelos con cantos silíceos y matriz arenoso-arcillosa de color marrón rojizo y potencia a veces considerable. Su disposición y aspecto, que recuerda las Rañas de Extremadura, y su nivel de arrasamiento, los Cuaternarios más antiguos, sugieren incluirlos dentro de un conjunto Plioceno (IGME, 1977: 9).

j) CUATERNARIO (QaI-QC).

Está dado por dos tipos de materiales el Aluvial y el Coluvial; los coluviones están formados por conglomerados poco o nada cementados de cantos angulosos y heterométricos con pasta ferruginosa, mientras los sedimentos aluviales están representados exclusivamente por lechos de río con cantos sueltos de cuarcita, pizarra, areniscas y niveles de limos arenas y arenas limosas (IGME, 1976: 16).

Pleistoceno: ($Q_1T_1, Q_1T_2, Q_1T_3, Q_1T_4, Q_1T_5, Q_1T$): Corresponden a tal período las terrazas y márgenes de los ríos Guadalquivir, Guadalimar y Guadarrizas. La diferenciación de al menos cinco niveles de aterrazamiento, formadas por gravas, arenas, limos, conglomerados calcáreos, de pequeños elementos, casi siempre deleznales, y especialmente por conglomerados sueltos de cantos gruesos silíceos, heterométricos y bien rodados en cemento arcilloso. Esta matriz, más dura y compacta en los niveles más antiguos que en el de los aluviones modernos, se presenta limosa y con colores más rojizos que la de los restantes en el nivel superior.

Holoceno (Q_2Al): son todos los acarrees a lo largo de los actuales cauces y márgenes de inundación en la red hidrográfica, litológicamente no ofrecen marcada diferencia con las rocas de sus márgenes respectivas, en el caso de los grandes ríos con una mezcla de rocas de base y antiguos materiales conservados en las terrazas de erosión, generalmente muy próximas a su curso (IGME, 1977: 10). Obsérvese las disposiciones de las diversas formaciones geológicas y estructurales, así como la estratigrafía de la región de los estudios anteriores (Fig. 159 a 163).

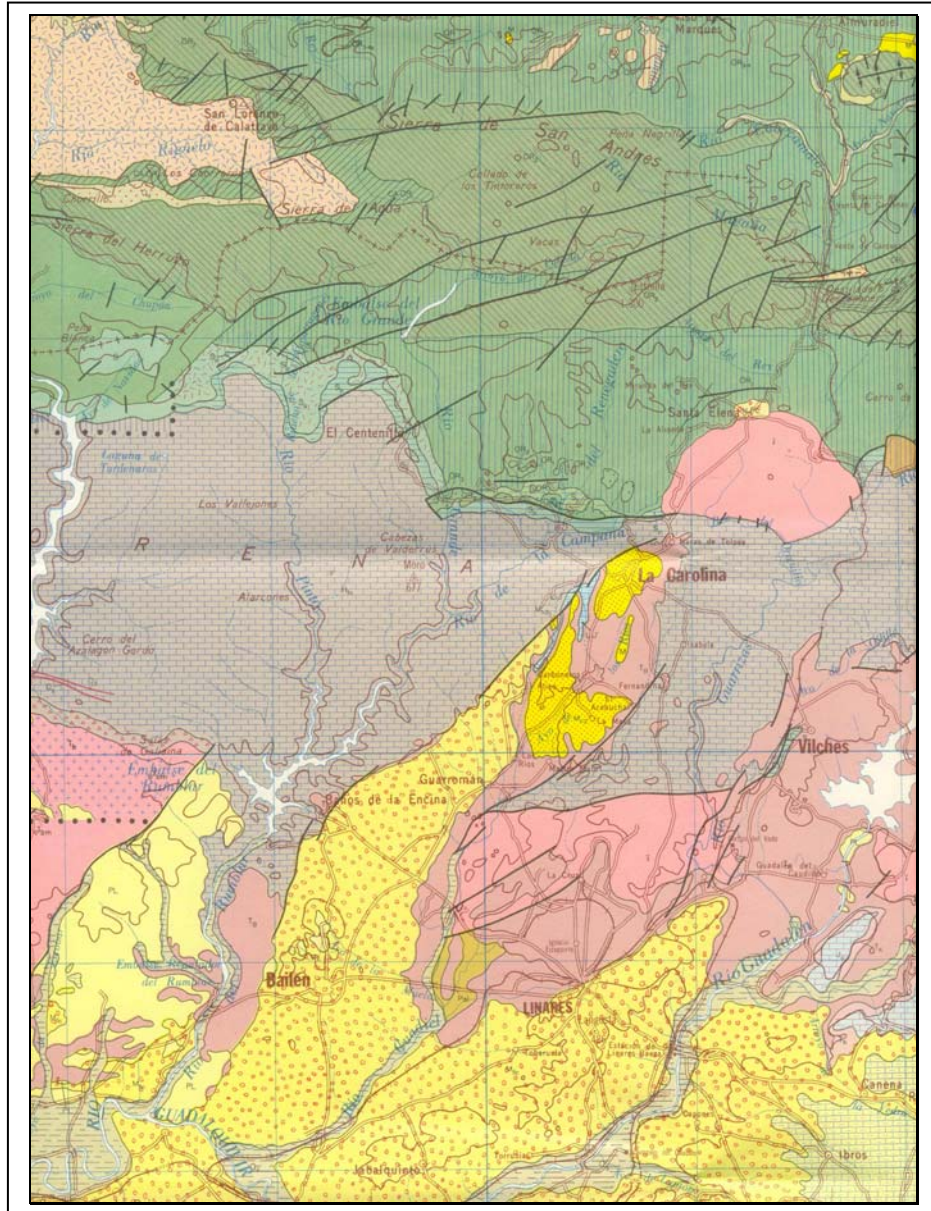


Fig. 159: Geología Regional zona de estudio Mapa Geológico de España 1:200.000 (IGME, 1976; 1977).

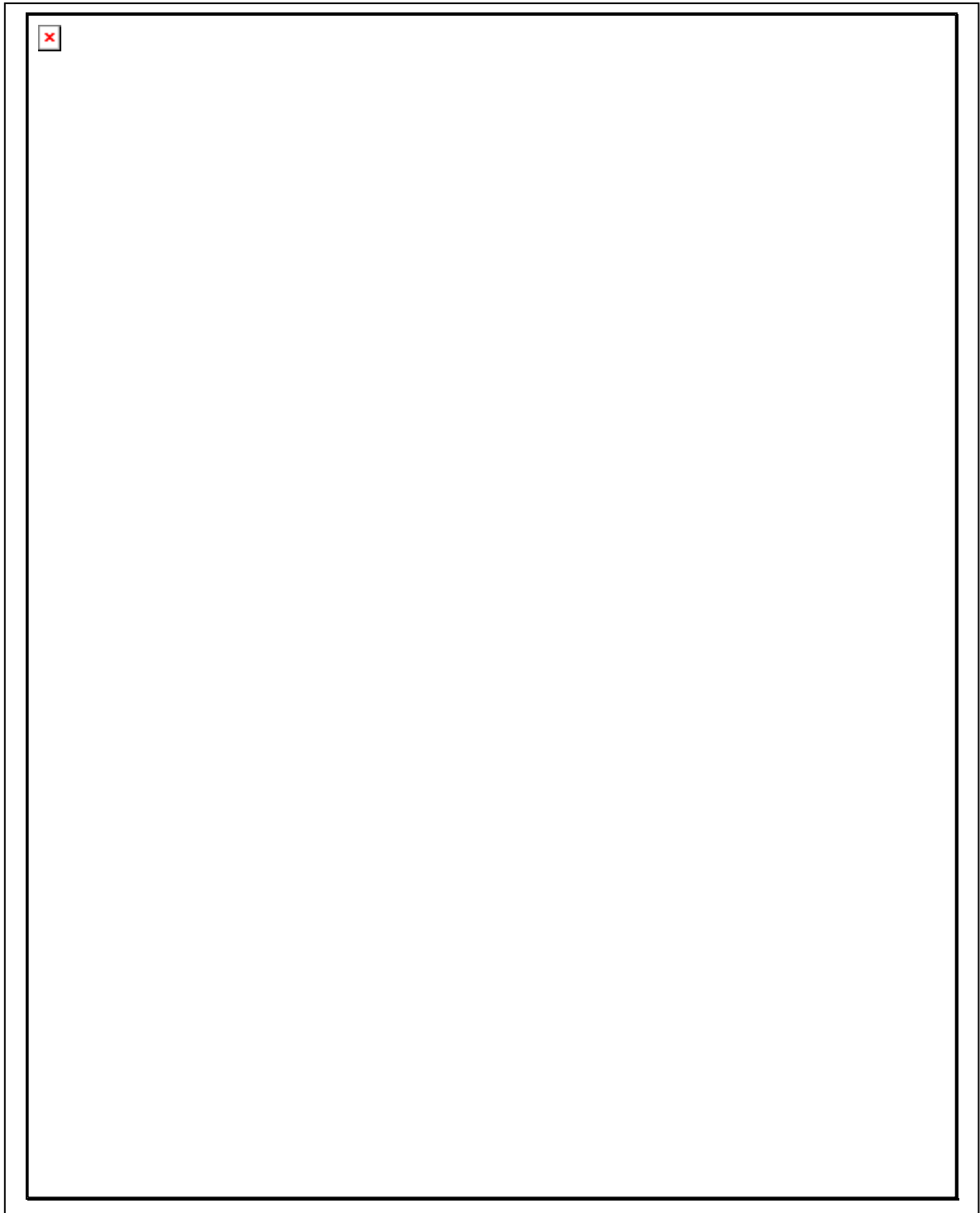


Fig. 160: Geología local zona de estudio Mapa Geológico de España (IGME, 1976; 1977).Montaje de las zonas de la Carolina y Linares.

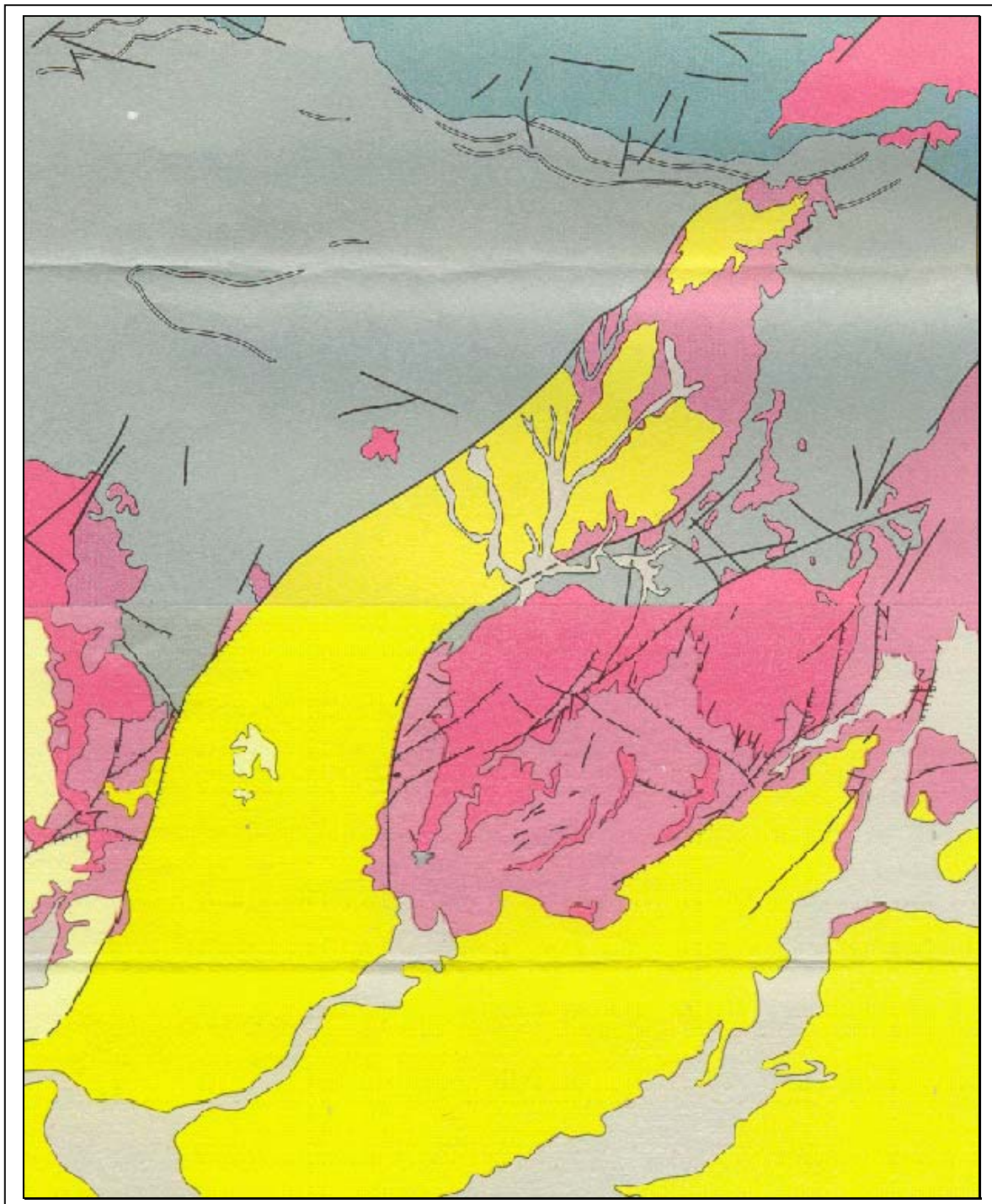



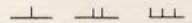
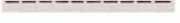







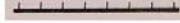

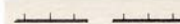

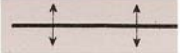

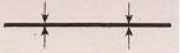









Fig. 161: Tectónica Regional, área de estudio Mapa Geológico de España,(IGME, 1976; 1977). Montaje de las zonas de la Carolina y Linares.

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto normal o concordante		Dirección y cantidad del buzamiento
	Contacto normal o concordante supuesto		Dirección y cantidad de buzamiento aproximado (0°-30°; 30°-60°; 60°-90°)
	Contacto por discordancia		Eje 1ª Fase
	Contacto mecánico		Eje 2ª Fase
	Falla		Rumbo y buzamiento de la pizarrosidad
	Falla supuesta		Pizarrosidad coincidente con estratificación
	Falla con indicación del hundimiento		Segunda esquistosidad
	Falla con indicación del hundimiento supuesta		Fósiles (invertebrados)
	Anticlinal		Minas
	Sinclinal		Cantera activa
	Aureola de metamorfismo		Cantera inactiva
	Borde de Terraza		Fuente o manantial
	Glacis		Pozo

LITOLOGÍAS Y ESTRATIGRAFÍA OBSERVADA











	Cuaternario		Terciario marino		Paleozoico		Granito
	Terciario con inental		Triásico		Infracarbonífero		
	Mioceno		Carbonífero		Rocas ígneas		

Fig. 162: Simbología empleada en los mapas Geológico y tectónico del área de según mapa Geológico de España. (IGME, 1976; 1977).

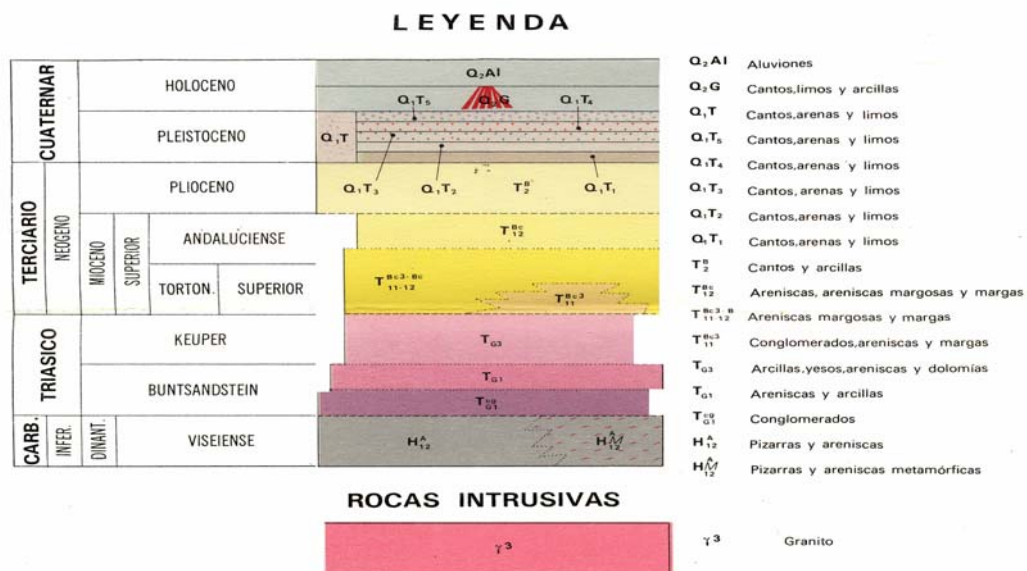
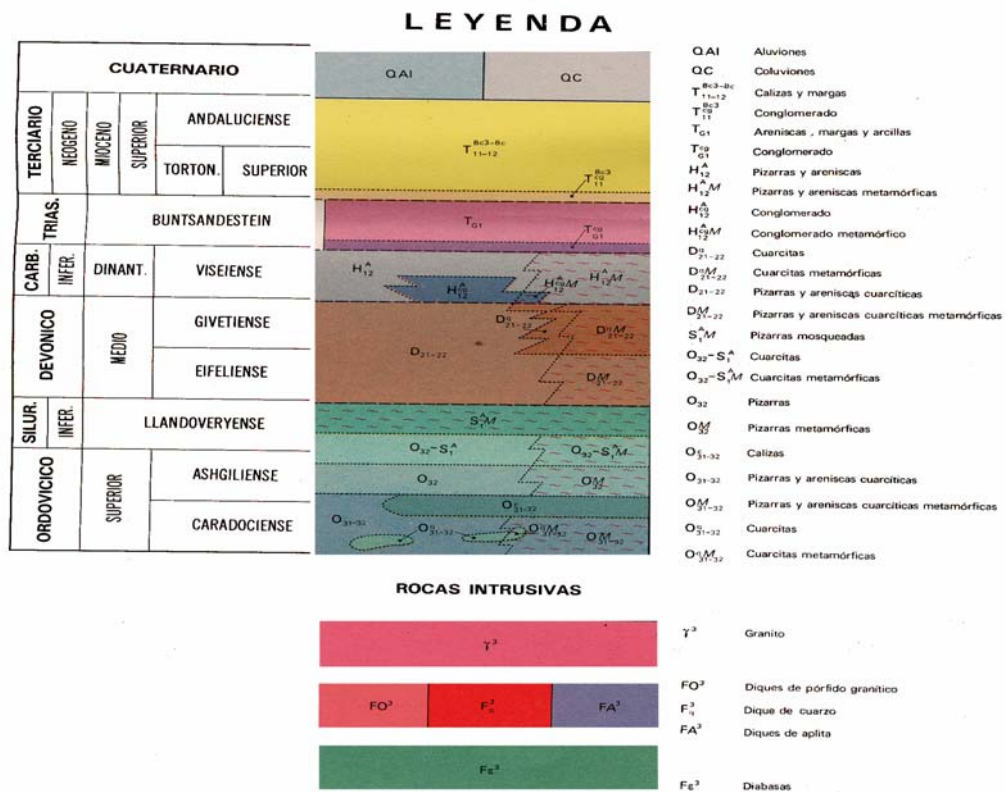


Fig. 163: Estratigrafía y temporalidad de la litología observada en la región (IGME, 1976; 1977).

9.2 GEOLOGÍA LOCAL EN ZONAS ADYACENTES AL EMBALSE DEL RUMBLAR Y OTROS ESTUDIOS

a) Los alrededores de Peñalosa.

Según Carrión (1993: 150-152) el contexto geológico local del área de influencia del asentamiento de Peñalosa presenta una estratigrafía con formaciones del:

Carbonífero Inferior: pizarras, metaareniscas, metagrauwackas y semiesquistos, con metamorfismo regional. Se reconoce metamorfismo térmico de contacto, muy marcado la altura del Embalse del Rumbiar.

Triásico: sedimentos en discordancia angular sobre materiales Paleozoicos. En toda esta región el Trías, de facies germánica, presenta diversos tramos de esta formación, y que son los siguientes:

- **El Tramo Inferior o facies de base:** conglomerados o areniscas de color rojizo. La cementación de conglomerados y areniscas está compuesta por arcillas, calcedonias, caolín y óxidos de hierro.
- **El Tramo Intermedio, de facies arcillo-arenoso;** descansa sobre la secuencia anterior, conformado por lutitas rojo-vinosas, y ocasionalmente de color verde.
- **El Tramo Superior, de facies arenoso-carbonatado,** presenta areniscas intercaladas separadas por niveles de argilitas de color rojizo.

Mioceno: En discordancia sobre los materiales mesozoicos anteriormente descritos, afloran los depósitos marinos del mar neógeno, ampliamente representados, tanto por el espesor de sus sedimentos como por la distribución espacial de los mismos. De abajo hacia arriba, pueden apreciarse tres pisos diferenciados litológica y ecológicamente:

- **El Tramo Inferior o base de la transgresión marina,** en su parte basal brechas, conglomerados y microconglomerados calizo-arenoso. Gradualmente, y en sentido ascendente, los sedimentos pasan a arenas y areniscas con cemento carbonatado.
- **El Tramo Medio margoso Tortoniense:** Margas y margoarcillas, de colores grises-amarillentos, con ricos contenidos en especies fósiles de microforaminíferos del tipo globorotalia.
- **El Tramo Terminal o areniscos** corona los depósitos marinos del Valle del Guadalquivir con calizas toscas y areníticas con intercalaciones de margas y la presencia de microforaminíferos.

Plioceno: en toda Sierra Morena Oriental se conocen la aparición de conglomerados heterométricos semisuelos con cantos silíceos y matriz arenarcillosa de color marrón-rojizo.

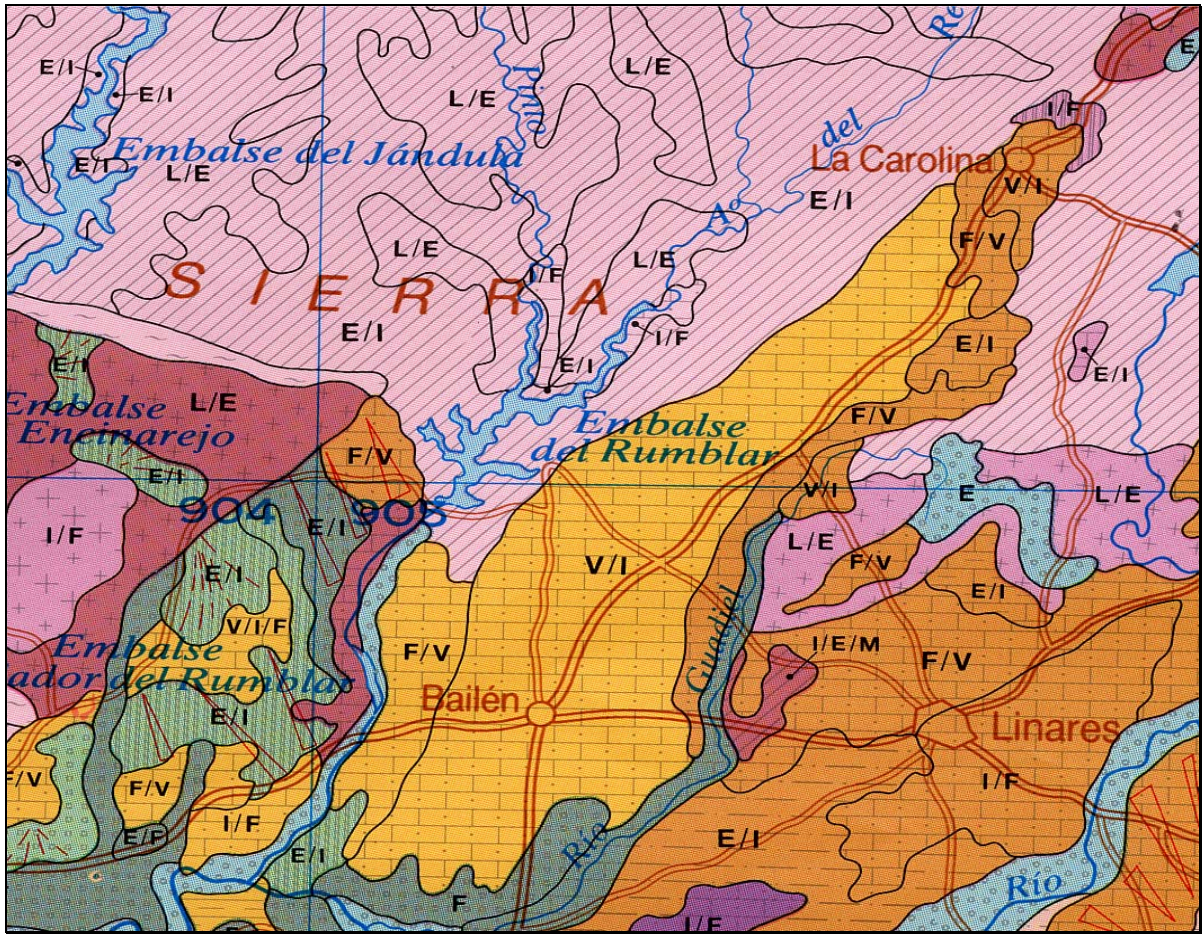
Cuaternario: materiales de origen fluvial y desarrollo generalmente complicado, pero con menos desarrollo espacial y vertical que las unidades anteriores.

- **El Pleistoceno** caracterizado en las diversas terrazas existentes en los márgenes de los ríos Guadalquivir, Guadalimar y Guarrizas. La formación de al menos cinco niveles de aterrazamiento presentan características litológicas similares, y están formadas por gravas, arenas, limos y conglomerados calcáreos.
- **El Holoceno** se caracteriza por la exposición de los acarreo de materiales depositados a lo largo de los actuales cauces y márgenes de inundación de la red hidrográfica local.

b) Estudios geológicos relacionados con el acuífero del Rumblar y zonas de la depresión.

De la Rosa y Moreira han realizado un estudio geológico vinculado a la acuífero del Rumblar entre este río y el arroyo Escobar, delimitando los materiales detríticos vinculados al acuífero, vinculando materiales cuaternarios e incluyendo materiales Miocénicos y Pliocénicos difíciles de diferenciar, establecen como el acuífero ocupa un área de 40 km² entre el río Rumblar y el Arroyo Escobar. En el trabajo establecen como el conjunto detrítico Mioceno-Pliocuatnario está conformado por conglomerados, gravas, arenas y areniscas, alternando con limos y margas. Su espesor es variable, desde 30-50 metros hasta mas de 150 metros. Los espesores del Trias, formado por arcillas, areniscas y conglomerados, varían entre 40 metros a mas de 80 metros, por lo que presentan un cierto interés, aunque menor que el conjunto Mio-Plioceno.

El substrato impermeable y el limite occidental del acuífero del Rumblar están constituidos por materiales paleozoicos y graníticos, el contacto lateral con estos materiales se realiza mediante una importante fractura. Los límites meridional y oriental son “abierto” al estar en continuidad con las formaciones detríticas Triásica (Fig. 164).



LITOLOGÍA

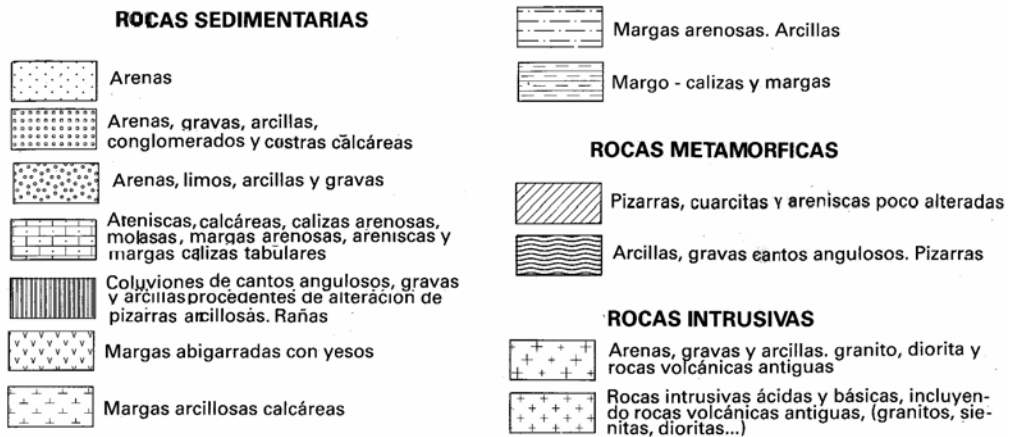


Fig. 164: Geología regional del Noreste de la provincia de Andalucía, y zona de estudio. (de la Rosa y Moreira, 1987).

9.3 UNIDADES LITOLÓGICAS OBSERVADAS EN LA CUENCA DEL RUMBLAR Y SU RELACIÓN CON LA CULTURA MATERIAL DEL ARGAR.

En la Cuenca del Rumblar se han reconocido una serie de materiales geológicos que abarcan todas las génesis conocidas que se han ubicado espacial y temporalmente ajustando la información geológica ya existente y realizando nuevos aportes (Fig. 165). Base de este estudio fue el análisis de disposición espacial y morfológica de las unidades geológicas realizado sobre montajes estereoscópicos de la toda la Cuenca con el fin de afianzar la disposición de las unidades geológicas y su morfología asociada, de la cual se han sustraído las zonas mas representativas como ejemplo regional de estos rasgos a través del montajes de estereopares característicos para la Cuenca (Fig.165).

En la Cuenca del Rumblar las rocas metamórficas presentan la mayor cobertura espacial, con un 80 % de la zona prospectada, se hallan representadas por cuarcitas, esquistos, pizarras, calizas, esquistos verdes, esquistos quistalíticos, muchos de ellos con la presencia de variaciones laterales de facies o estratificaciones siendo la segunda mas común en las zonas de Centenillo, Carolina, Sierra de San Andrés, zona de Selladores.

Las rocas ígneas en la zona se hallan representadas por la presencia de dioritas, granodioritas con variaciones laterales a Granito, pórfidos graníticos, que tienen una cobertura del 9% del área analizada. Además es importante recalcar la existencia de zonas con presencia de diques de composición granítica, pegmatítica, brechas de pegmatita, brechas de cuarzo, cuarzo, que han generado ligero metamorfismo térmico en la roca de caja pero con un efecto de muy limitada extensión.

El tercer grupo está representado por rocas sedimentarias, presentando una cobertura del 8 %. Se hallan representadas mayoritariamente por materiales Terciarios de composición conglomerático, areniscas, areniscas no consolidadas, arcillas, calizas y margas. Además los materiales Cuaternarios aquí observados tan solo representan un 3 % del área analizada (Fig. 166).

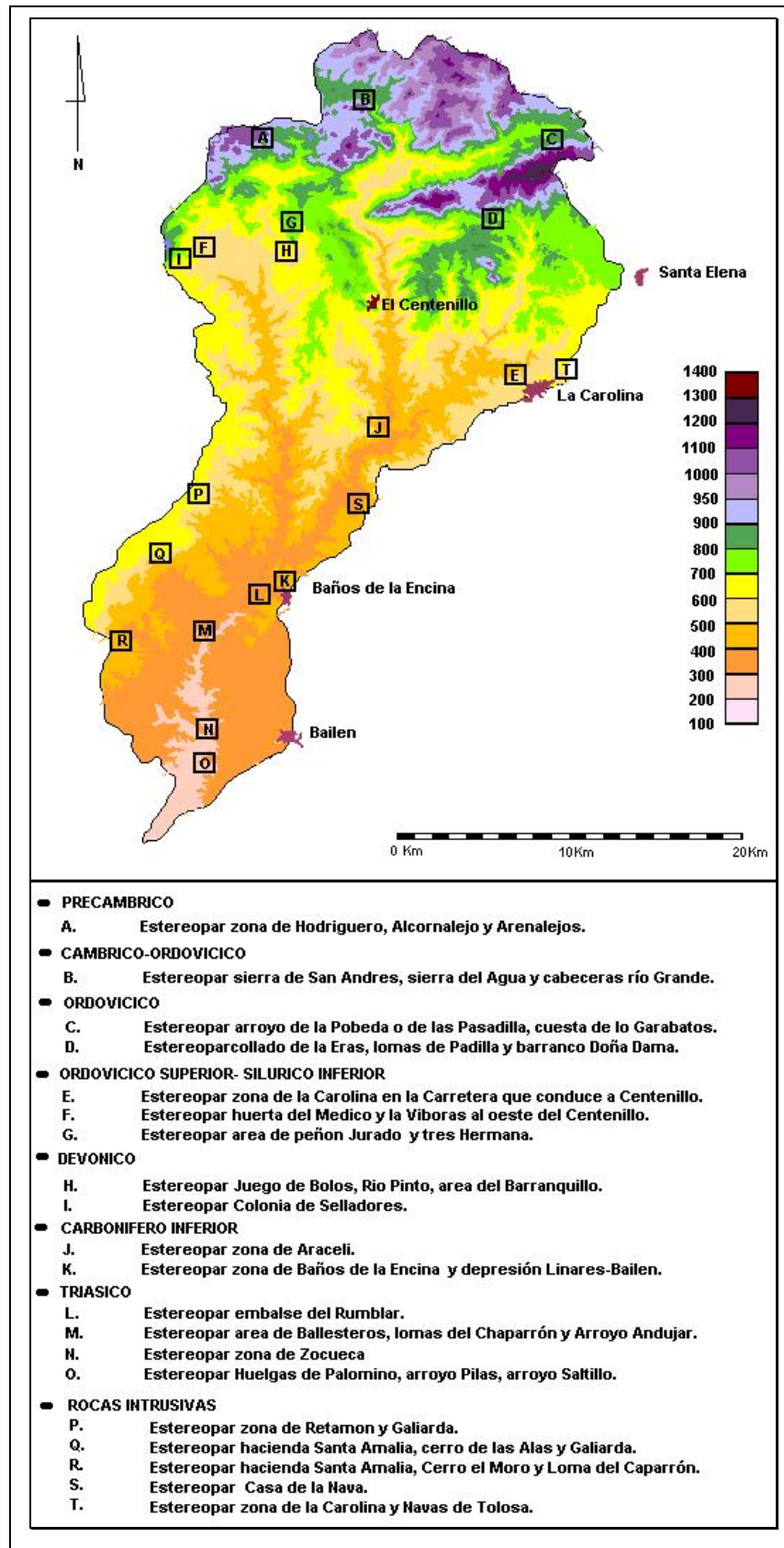


Fig. 165 Zonas geográficas del Rumblar donde se han realizado montajes estereoscópicos.

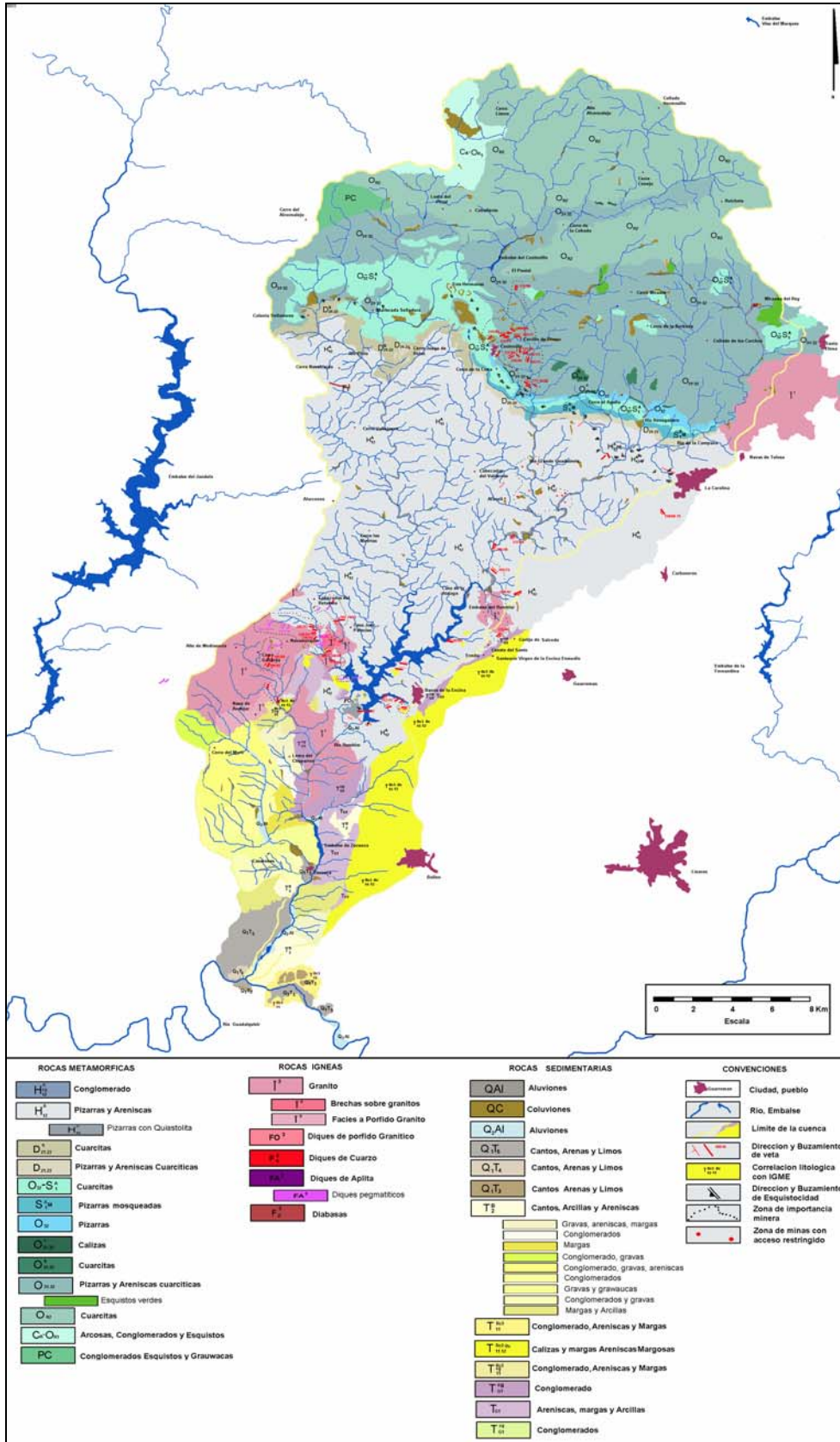


Fig. 166: Geología local en los alrededores del yacimiento de Baños de la Encina.

a) PRECAMBRICO (PC).

Este periodo tiene una cobertura de un 1 a 2 % del área de la cuenca, solamente se presenta en la zona noroccidental de ella, tiene en planta una forma de cuña que se halla con dirección este-oeste, estos basamentos se hallan limitados al norte por materiales del Ordovícico O_{R2} y al sur por materiales vinculados a los estratos Orthis O_{31-32} .

Estos materiales están representados por la presencia de secuencias de lentes discontinuos de conglomerados, esquistos y grauwacas.

El Precámbrico se reconoce en la zona del nacimiento del riacho de Tembladeros, collado de la Rebollera, zona del cerro del Alcornalejo, cerro de las Víboras y algunas zonas del nacimiento del arroyo del barranco de Ceferino (Fig. 167).



Fig. 167: Estereopar Sierra de Hodriguero, Alcornalejo y zona de Arenalejos donde se presentan materiales del PC en contacto OR_2 y O_{31-32} , zon al noroeste de la cuenca.

Presenta topografías muy quebradas, ocasionalmente estratificadas y con elevadas pendientes de hasta 20 a 30 grados en su extremo más occidental, pero a medida que se disponen estas unidades geológicas hacia el este estas pendientes se suavizan, a medida que los materiales Ordovícicos recubren. Topográficamente son materiales muy fáciles de delimitar, se hallan muy erodados y generan topografías colinadas.

Se puede reconocer una estratificación de materiales esquistosos y conglomerados, ocasionalmente hay lentes discontinuos de cuarcitas producto de fracturamiento al interior de este bloque Precámbrico.

Los esquistos son verdes con una tonalidad de color que en general es 5B6/1 con variaciones a 10G6/1. Presentan altos niveles de oxidación y continuas y extensas patinas muy intensas de Hierro de color 7.5R6/2, no hay presencia de venas o veta de cuarzo, pero si de venillas muy discontinuas y muy oxidadas. Presentan una gran variabilidad en la foliación de los planos de esquistosidad presentando diversos niveles de plegamiento reconociéndose hasta 3 fases de plegamiento.

b) CAMBRICO-ORDOVICICO (C_AO_{R1})

Este periodo presenta una cobertura equivalente al 2 y 3 % del área de la cuenca, solamente se observan en la zona noroccidental de la cuenca en terrenos correspondientes a la zona sur de Castilla y la Mancha, es un bloque que en la cuenca presenta una forma de banda de eje norte- sur y que en su extremo mas sur vira hacia el oeste, en una franja estrecha de dirección este-oeste. Ellos se hallan limitados al interior de la cuenca completamente por terrenos del Ordovícico O_{R2} que lo limitan en toda esta zona sur, estos materiales Cámbrico-Ordovícico están representados por la presencia de secuencias de lentes discontinuos de conglomerados, con variaciones laterales a sedimentos arcosos, y que se hallan ocasionalmente alternada con la presencia de esquistos verdes, areniscas y cuarcitas, que se hallan intercaladas.

Estos materiales se pueden reconocer en la zona de Ventas de Robledo en la Sierra de San Andrés, Sierra de Hodriguero, Alcornalejo, Barranco de Carvajal, la Sierra del Agua, cobija algunas zonas de los arroyos Ballesteros y cabeceras del río Grande Guadalevin, cobija además la zona del Collado de Iglesias, la zona norte del Alcornalejo, cabeceras del arroyo Carvajal, la zona del Robledillo (Fig.168).

Presenta topografías suavizadas, y estratificadas con pendientes entre 10 y 25 grados topográficamente presentan cerros colinados.

Los esquistos son verdes similares a los observados en los bloques Precámbricos, con una tonalidad de color 5B6/2 con variaciones a 10G5/2. Presentan elevados niveles de oxidación y son dominados por patinas superficiales de Hierro de color 7.5R6/2. Presentan como los materiales Precámbricos una gran variabilidad en la foliación de los planos de esquistosidad presentando diversos niveles de plegamiento reconociéndose hasta 3 fases de plegamiento (Fig.169).

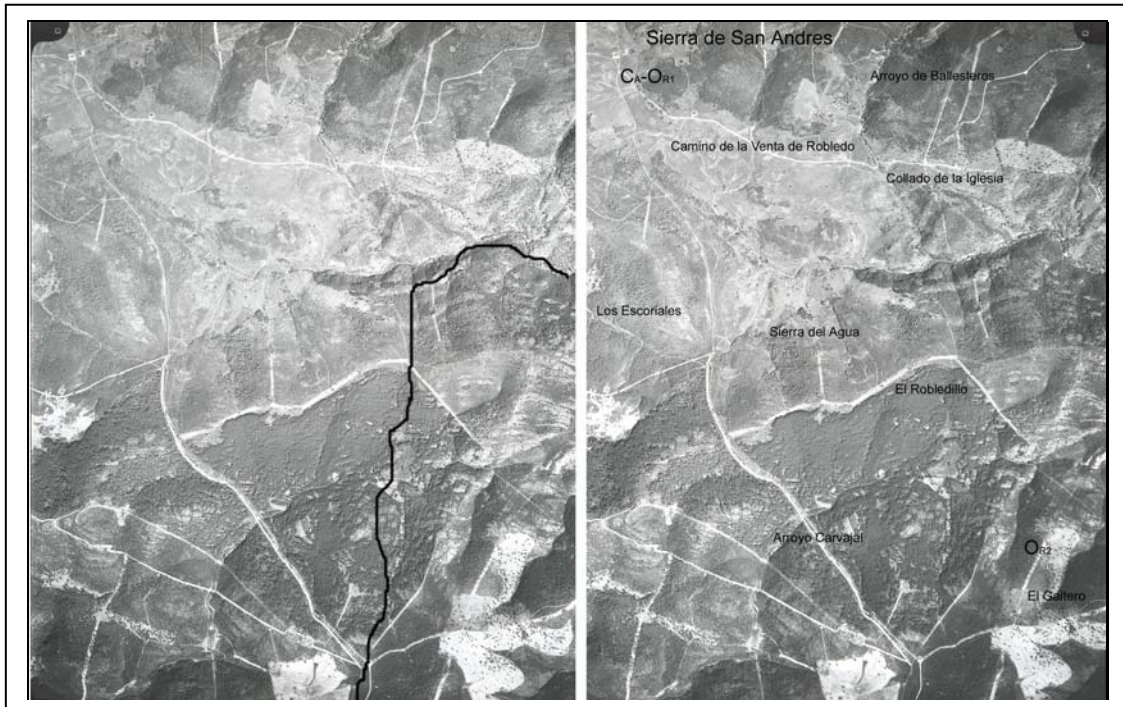


Fig. 168: Estereopar Sierra de San Andrés donde se presentan materiales del CA-OR1 En contatos con la litología asociada a OR2, zona de Venta de Robledo, Sierra del Agua y Cabeceras del río Grande.



Fig. 169: Deformaciones en Esquistos interestratificadas con bandas de Cuarzita en los materiales asociados a CA-OR1 zona de Alcornalejo, Sierra de Hodriguero, al Noroeste de la Cuenca del Rumblar, en el límite de la cuenca, con el Jandula en su zona mas norte

c) ORDOVÍCICO (O_{R2})

Este periodo tiene una cobertura del 10 % del área de la cuenca, se presenta en toda la zona norte, se dispone estas unidades litológicas en una franja de dirección noroeste-sureste, tiene en planta una forma de franja diagonal

que se halla cortada diagonalmente por una franja de materiales de dirección suroeste-noreste de los estratos Orthis que la rompen diagonalmente, siguiendo los lineamientos del arroyo de Pasadillas.

Estos materiales se hallan limitados en la zona norte y el este por el límite de la cuenca, por el sur por los estratos Orthis O_{31-32} , por el oeste por materiales del Cámbrico-Ordovícico C_A-O_{R1} y en parte por materiales del Precámbrico PC.

Estos materiales están representados por la presencia de secuencias estratificada de cuarcitas de grano medio fina, pizarras sericiticas y esquistos verdes, estas variaciones de materiales generan una serie de estructuras tabulares gracias a la meteorización de las pizarras que facilita ese intenso rasgo morfológico de la zona, se halla vinculado a la zona muchos aluviones cuaternarios hacia la parte mas sur de esta unidad morfológica.

El Ordovícico se reconoce en toda la zona asociada a las lomas del Peral, cerro Limón, zonas del Alto el Alcornalejo, toda la zona vinculada al cerro de la Cebada, el Puntal, Collado hermosillo, Cerro conejo, Ruichoto, zonas de Pedriza Redonda, Loma de Padilla, Zonas de Monton de Trigo y cerro la Estrella, Horcajos de la Parrilla, Hoces de Peñas Rubias, cerro de los Privilegios y loma de la Rebolla (Fig. 170 y 171)

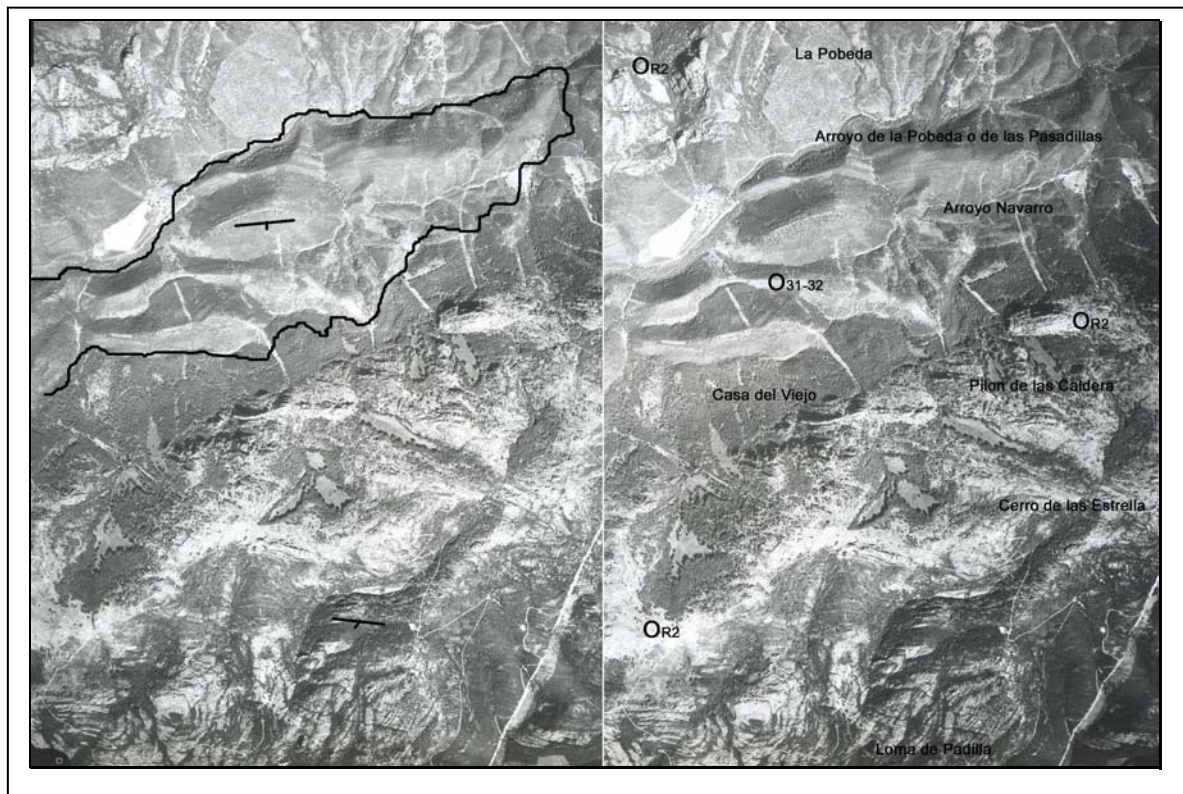


Fig. 170: Estereopar Arroyo de la Pobeda o de las pasadillas, Cuesta de los Garabatos y Arroyo de Peñas Rubias, contacto entre los materiales del OR2 y O31-32, en la zona al noreste de la Cuenca del Rumblar,

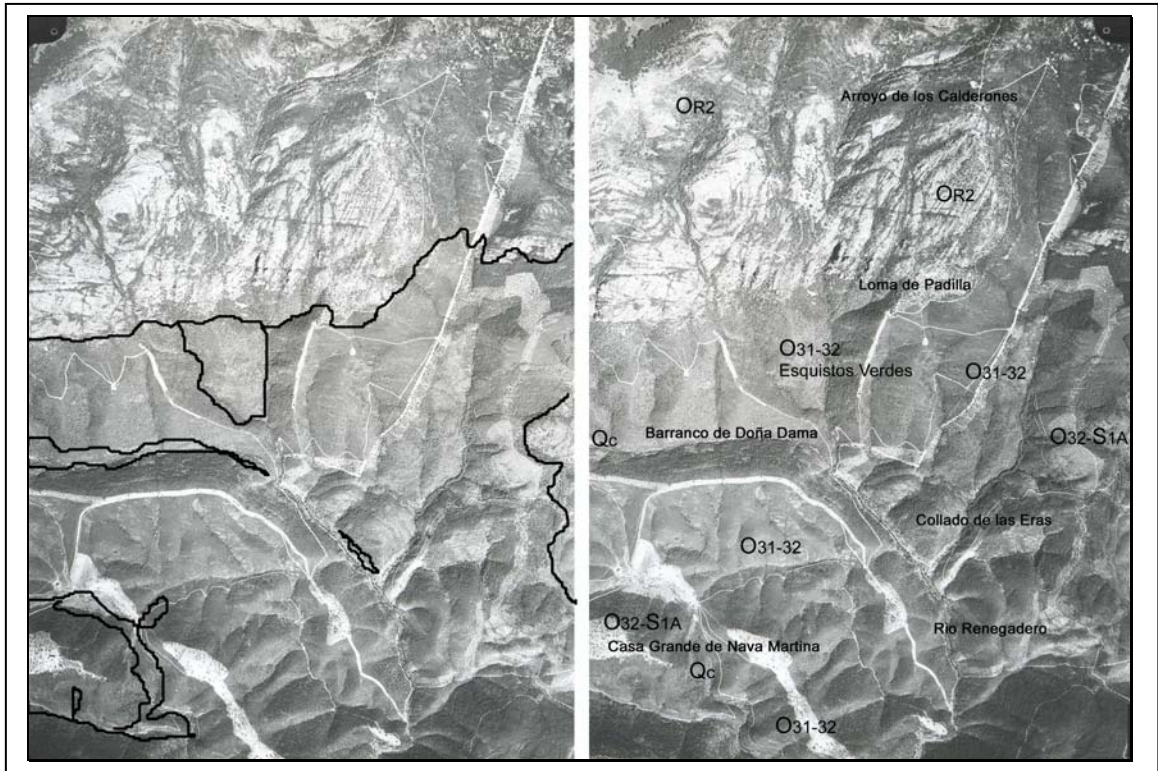


Fig. 171: Estereopar de Collado de las Eras, Loma de Padilla y Barranco de Doña Dama, mostrando materiales del OR2 en contacto con materiales del O31-32 y O32-S1A. al noreste de la cuenca

Presenta topografías muy quebradas, estratificadas y con elevadas pendientes desde hasta 20 a 60 grados, ocasionalmente laderas verticales en zonas con controles estructurales, su morfología se muy características con la exposición de la roca en superficie, gran cantidad de desarrollo de canchales. En ella se puede reconocer una clara estratificación de los materiales que la constituyen, pero con diversas direcciones de foliación, reflejando una gran deformación de ellos.

Las cuarcitas son de color blanco color 10GY8/1, 10YR8/1 a variaciones de tonalidades rosa 2,5YR7/1, presentan un tamaño de grano medio a fino, se observa recristalización de algunos de los materiales, se presentan en bandeos de capas que llegan a tener entre 10 y 40 cm. de anchura de cuarcita estratificadas con esquistos verdes color 10Y6/2, estos muy alterados, pero que en algunas zonas conservan su tonalidad verdosa. Las capas de cuarcita presentan una intensa deformación manifestada en plegamientos con pliegues volcados, anticlinales y sinclinales completos, lo que evidencia una inmensa dinámica estructural de la zona. Se observan zonas con grandes patinas y costras de óxidos de Fe color 10YR6/3 a 6/4 que recubren grande superficies de los materiales aflorantes.

Los esquistos son verdes con una tonalidad de color 10Y6/2 que presenta variaciones a tonalidades 10G6/1 también con inmensas superficies con patinas de oxidación, hay ausencia de vetas y venas de cuarzo a excepción de venillas de cuarzo que se presentan en muy baja proporción (Fig. 172 y 173).

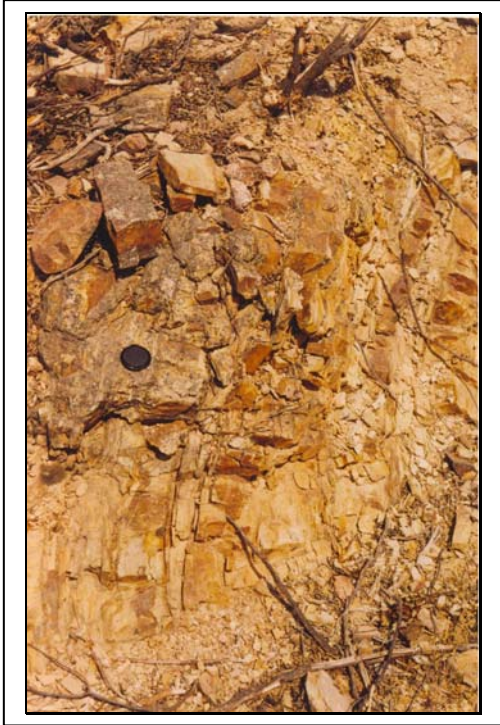


Fig. 172: Margen derecho arroyo de los Almocea, Esquisto observados sobre la unidad litológica conocida como O_{R2}



Fig. 173: Zona al sur del cerro Monton de Trigo, Margen derecho barranco de los Ajos, Esquistos plegados, interestratificado con bandas de cuarcita, vinculados a los materiales asociados a OR2.

d) ORDOVÍCICO SUPERIOR-SILÚRICO INFERIOR

Estratos Orthis (O_{31-32} , O_{31-32}^q)

- **O_{31-32} :**

Estos materiales tienen una cobertura aproximada del 10 % del área de la cuenca, se observan en la zona norte de la cuenca, pero con mayor cobertura en la zona noreste, en particular hacia el este y sur del Centenillo en una franja semirectangular desde la cual salen en su extremo noroccidental dos grandes fajas en formas de bandas de carácter lineal, una de ellas que se dispone en dirección suroeste-noreste rompiendo los materiales de O_{R2} siguiendo el curso del arroyo Pasadillas y otra banda que surge en dirección este-oeste hasta el límite occidental de la cuenca donde vira hacia el sur en una pequeña faja, limitando los materiales O_{R2} y O_{32-S1A} .

Estas unidades litológicas en una franja de dirección noroeste-sureste, presentan similar aptitud a la observada en los materiales O_{R2} presentan en planta una forma de franja diagonal de grosores irregulares que se halla cortada en su extremo mas occidental por materiales del O_{32-S1A} ,

Estos materiales se hallan limitados en toda la zona norte por O_{R2} , mientras que en la zona sur se halla limitado en su parte occidental y central por materiales vinculados a O_{32-S1A} , en su extremo mas oriental el límite sur es marcado por la presencia de O_{32} y O_{C31-32} , el límite oriental esta marcado por la presencia del batolito de Santa Elena y materiales asociados a O_{32-S1A} , que aparecen en esta zona de la cuenca de manera lenticular.

Es muy importante recalcar que estos materiales presentan en su interior inclusiones de otras asociaciones rocosas, inclusiones que presentan muy poca distribución y extensión, entre ellas se reconocen materiales vinculados a O_{C31-32} , a O_{32-S1A} , y grandes coberturas de coluviones.

Estos materiales se hallan representados por secuencias estratificadas de pizarras, cuarcitas, esquistos verdes, y ocasionalmente lentes de muy pequeños grosor de caliza, el dominio de las pizarras es la que pone de manifiesto el dominio de las geoformas vinculados a estos materiales, los relieves tabulares son poco frecuentes, pero es muy habitual ver como en las cimas este tipo de estructura al aflorar las litologías mas resistentes a la degradación como lo son las cuarcitas.

El Ordovícico Superior- Siluriano Inferior se reconoce en toda al sur y este del Centenillo en la zona asociada a los alrededores de Miranda del Rey, Collado de Corcho, zonas adyacentes a cerro la Barbuda, el Mirador, cerrillo de Plomo, cerro del Manto, toda la zona vinculada al embalse del Centenillo, en la cuenca del arroyo Pasadillas, zona de Umbria del Peral, Solana del Rosario, las Navizuelas.

Presenta topografías muy quebradas, estratificadas y con elevadas pendientes desde hasta 20 hasta 40-45 grados, con laderas muy pronunciadas controladas estructuralmente, se asocia a esta morfología extensas dehesas en

las zonas de la cimas de los cerros, en estos materiales se reconoce una clara estratificación de los materiales pero intensamente deformados, siendo materiales muy complejos para seguir lateralmente.

Las pizarras, presentan un color que 10 GY3/2 a 3/3 con variaciones a 10GY3/2 a 3/1. con elevadas patinas superficiales de oxidación y patinas muy intensas de Fe. color 10YR5/8, en toda los materiales se ve en la foliación una serie de venas de cuarzo con intensa deformación, plegadas, y ocasionalmente con pliegues cortados y venas de texturas augen efecto directo de una intensa deformación de la roca de caja (Fig. 174 a 178).

Las cuarcitas son de color blanco color 10YR8/1 con un tamaño de grano fino, se observa recristalización de sus constituyentes, se presentan en bandeos de capas que llegan a tener entre 5 y 20 cm. de anchura de cuarcita estratificadas con las pizarras y los esquistos verdes, la procedencia de los materiales calcáreos no se pudo reconocer en campo, pero se hallan ocasionalmente vinculados a materiales cuarcíticos (Fig. 179 a 181).



Fig. 174: Esquistos observados en el Margen derecho arrollo Noguera, vinculados a O31-32

Fig. 175: Afloramiento de pizarras 250 m al oeste de la casa Huerta del Valle, véase detalle de venillas de cuarzo y efecto de deformación y pliegues en ellas en la parte inferior de la foto.





Fig. 176: Afloramiento de pizarras 250 m al oeste de la casa Huerta del Valle.



Fig. 177: Intercalaciones de cuarcita y esquistos observados a 200m al este de la Casa del Puntal.

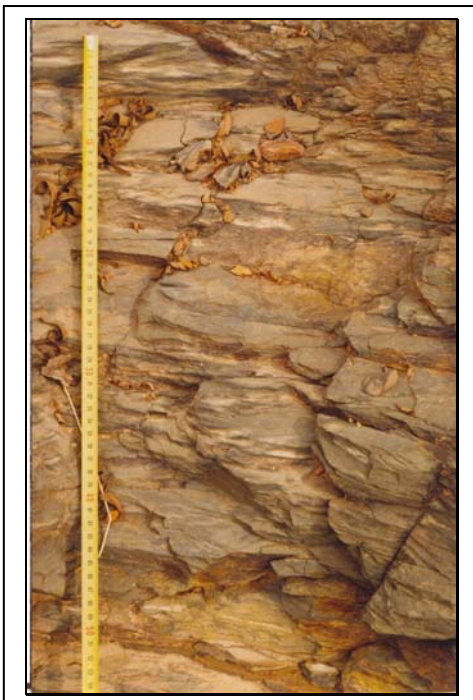


Fig. 178: Pizarras observadas en el arroyo de los Carmenes, desarrollo de venillas de cuarzo concordantes con la foliación.



Fig. 179: Pizarras observadas en el arroyo de los Carmenes, desarrollo de venas de cuarzo que rompen la estructura de la foliación, obsérvese paralelismo de la vetas asociadas un mismo evento



Fig. 180: Estratificación de Pizarras y cuarcitas observadas 500 mt. Al este de el Centenillo.



Fig. 181: Margen derecho arroyo Carrizuelos, 500 m al noroeste de Mariscal Remedadora, véase pizarra con intercalaciones de bandas de cuarcita y vetas de cuarzo.

- **O₃₁₋₃₂^a:**

En los transectos realizados la cuarcita se presenta en bandeos intercalados con las pizarras, bandeos de poca potencia, pero en algunas zonas al interior de estos estratos, se reconocen lentes de grandes dimensiones de cuarcita, y en particular hacia la parte sur de este grupo litológico, muy cercanos a su límite más sur de la zona más oriental de este paquete metamórfico.

Ellos se ven como fragmentos cortos de estratos bien definidos que cortan la morfología de las zonas de pizarras, o como relictos cuarcíticos sobre grandes dehesas y que circunscriben cerros completos (Fig. 182).

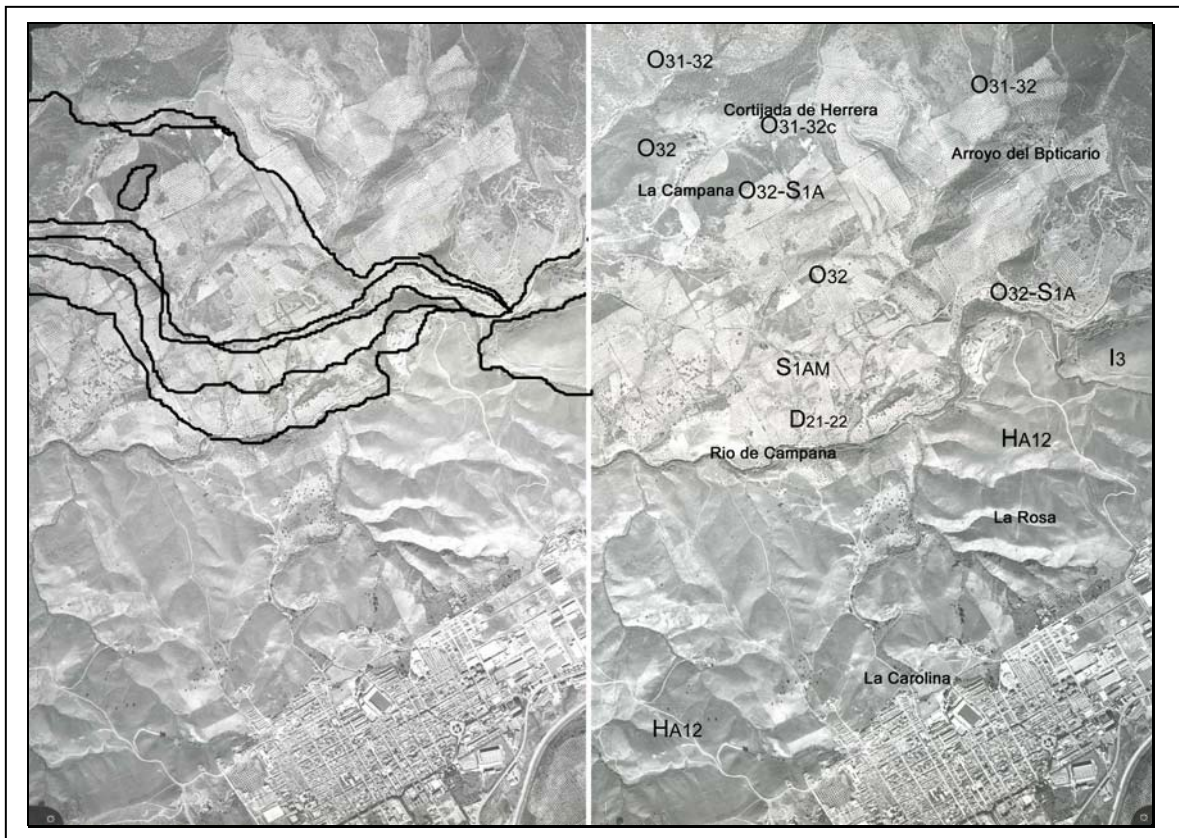


Fig. 182: Estereopar Zona de la Carolina en la carretera que conduce a Centenillo, obsérvese la disposición espacial de las unidades litológicas entre O₃₂, O_{31-32c}, O₃₁₋₃₂, O_{32-S1A}, D₂₁₋₂₂, S_{1AM}, y H_{A12}.

La caliza Urbana (Oc₃₁₋₃₂)

- **Oc₃₁₋₃₂**

Estos materiales tienen una cobertura inferior al 1 % del área de la cuenca, se presentan en la parte central de la cuenca hacia la zona oriental de esta, al sureste del Centenillo y al noroeste de la Carolina, solamente se presenta entre los límites entre O₃₁₋₃₂ y O₃₂, se reconoce como estrechas franjas lineales y sinuosas con la topografía, se presentan en las zonas de cimas y cerros como relictos de esta litología que sobresale por su geoforma estrictamente tabular sobre su

entorno pizarroso, que lo rodea. Son de poca potencia, y ocasionalmente se presenta como lentes discontinuos al interior de O_{31-32} , se reconocen claramente en las cimas de la Campana, el Polvorín, Cerro Guindo, algunas zonas de la Dehesa del Manto (Fig.182).

La pizarra Castellar (O_{32})

- O_{32}

Estos materiales tienen una cobertura aproximada del 2 % del área de la cuenca, se observan directamente vinculados al límite sur de los materiales observados en O_{31-32} , mientras su límite sur lo demarca $O_{32}-S_{1A}$, estos materiales metamórficos se hallan dominados por paquetes de pizarras que se disponen en una franja muy estrecha de grosor casi homogéneo siguiendo el límite de los materiales ordovícicos en esta zona central de la cuenca. La franja se puede reconocer entre las Navas de Tolosa y el Centenillo, inmediatamente al sur de los materiales calcáreos de O_{C31-32} y las cuarcitas de $O_{31}-S_{1A}$, es una franja de dirección noroeste-sureste y que es limitada al este por el granito de Santa Elena.

Estas pizarras así como las calizas de O_{C31-32} se hallan estratificadas en planta y presentan un bandeo espacial de carácter kilométrico y perceptible en fotografía aérea, este grupo de pizarras Castellar se pueden reconocer en algunos sectores del arroyo la Campana, del cerro la Campana, en sectores del cerro el Padre Santo, en sectores del Cerro Pardiñas, y en la zona al sur del Centenillo (Fig. 182).

Presenta topografías estratificadas, con elevadas pendientes desde hasta 30-45 grados, con laderas pronunciadas controladas estructuralmente.

Las pizarras, presentan un color que 10 GY3/4 a 4/3 con variaciones a con elevadas patinas superficiales de oxidación y patinas muy intensas de Fe. color 10YR5/8, en todos los materiales se ve en la foliación una serie de venas y vetas de cuarzo de considerable grosor desde 10 a 40 cm. con intensa deformación, plegadas, y mucha densidad de venas, hay presencia local de pliegues cortados y venas de texturas augen, el material se halla completamente diaclasada y deformada, mostrando lo intenso de los efectos de deformación regional sobre estos materiales (Fig. 183 y 184)

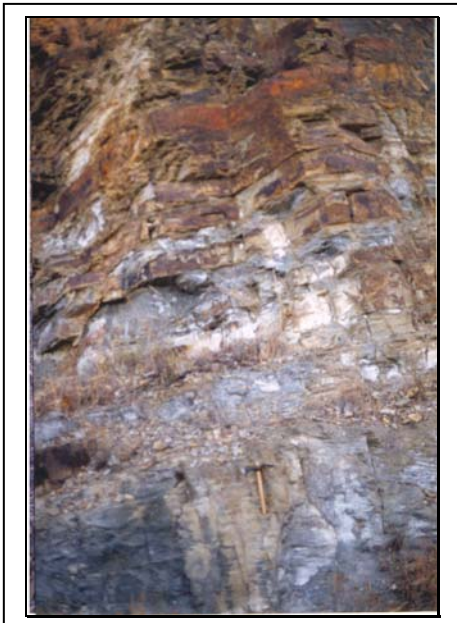


Fig. 183: Salida de Centenillo Km. 0,5 hacia Carolina pizarras con mineralización y desarrollo de vetas de cuarzo, obsérvese estratificación de los materiales.



Fig. 184: Salida de Centenillo hacia Carolina pizarras con mineralización y desarrollo de vetas de cuarzo, obsérvese estratificación de los materiales, detalle.

Las cuarcitas Castellar

$O_{32}-S_1^A$

Estos materiales tienen una cobertura aproximada del 6 % del área de la cuenca, se observan en el norte de la cuenca hacia la parte media de ella, es una franja continua de dirección noroeste-sureste de grosor variable, esta presenta un gran espesor en el costado occidental de la cuenca al oeste del Centenillo, pero en el costado oriental tan solo se presenta como una franja lineal de muy poco grosor, de dirección este-oeste observable al sureste del Centenillo (Fig. 182).

La mayor cobertura de estos basamentos se hallan presentes en el noroeste es de forma de rectángulo irregular allí se halla limitado al norte y el oeste por materiales vinculados a O_{31-32} mientras que en el extremo sur se halla limitado por materiales del D_{q21-22} , en la parte media oriental al sur y sureste del Centenillo estos materiales se presentan como una pequeña franja lineal que se halla limitada al norte por materiales del O_{32} y al sur por materiales del S_{1AM}

Es muy frecuente hallar al interior de O_{31-32} grandes lentes de este tipo de material que son cartogafiables debido a su gran dimensión en planta y que muestran una gran relación estratigráfica con los materiales de O_{31-32} .

Estos materiales se hallan representados por secuencias estratificadas de cuarcitas de diversas tonalidades, en capas de diversos grosores, ocasionalmente se hallan capas de caliza precristalizada, ínterestratificada con la cuarcita. Las geoformas generadas son escalonadas, capas tabulares, y de mesa de grandes extensiones, a este tipo de materiales se hallan vinculados extensos canchales (Fig. 185 y 186).



Fig. 185: Bando y desarrollo tabular observado en cuarcitas en el Margen izquierdo Arroyo Carrizuelo.

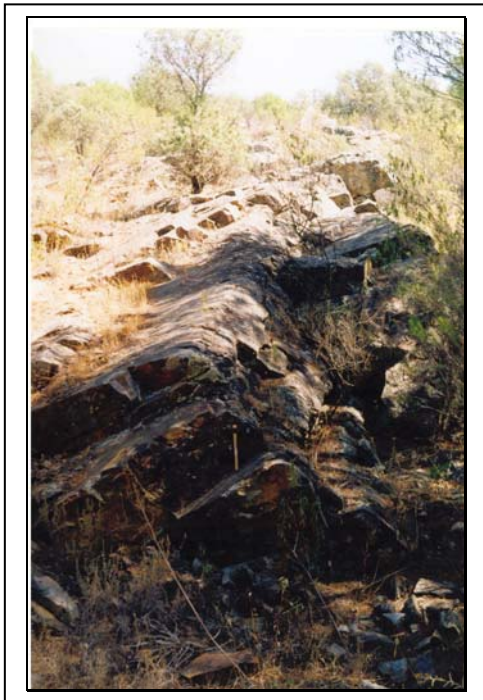


Fig. 186: Detalle del desarrollo tabular de la cuarcita en el Margen izquierdo del arroyo. Carrizuelo 400 m. al oeste de Mariscal Remedadora.

Las cuarcitas castellar se reconoce en toda al oeste del Centenillo en la zona asociada a tres hermanas, parte de la zona correspondiente a Colonia de Selladores, Cerro Cristóbal, Peñón Jurado, Collado Hermoso, algunas zonas de Garúan, zonas adyacentes al Cerro de la Cuna, Cerro Pardiñas y zonas adyacentes al arroyo castellar (Fig. 187 y 188).

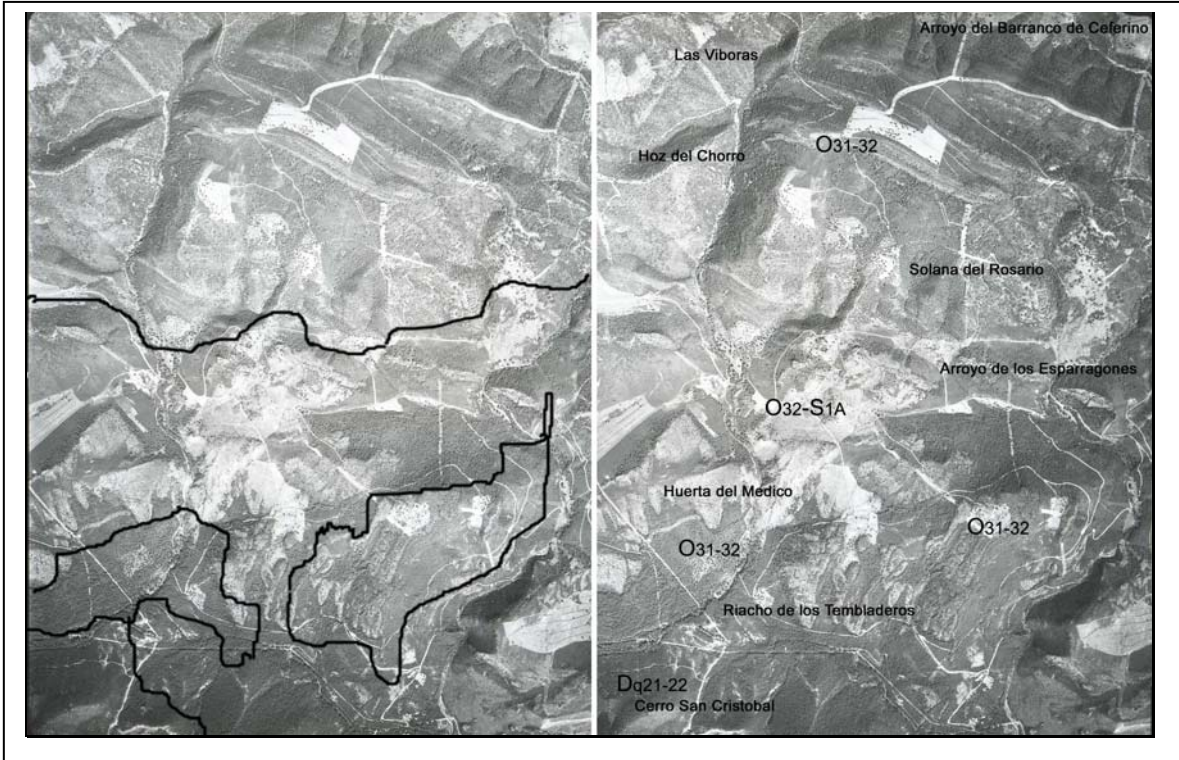


Fig. 187: Estereopar zona de Huerta del Medico y las Víboras en la zona al oeste del Centenillo. Obsérvese la disposición de los materiales O_{32-S1A} en contacto con materiales del O_{31-32} . y disposición de Dq_{21-22} .

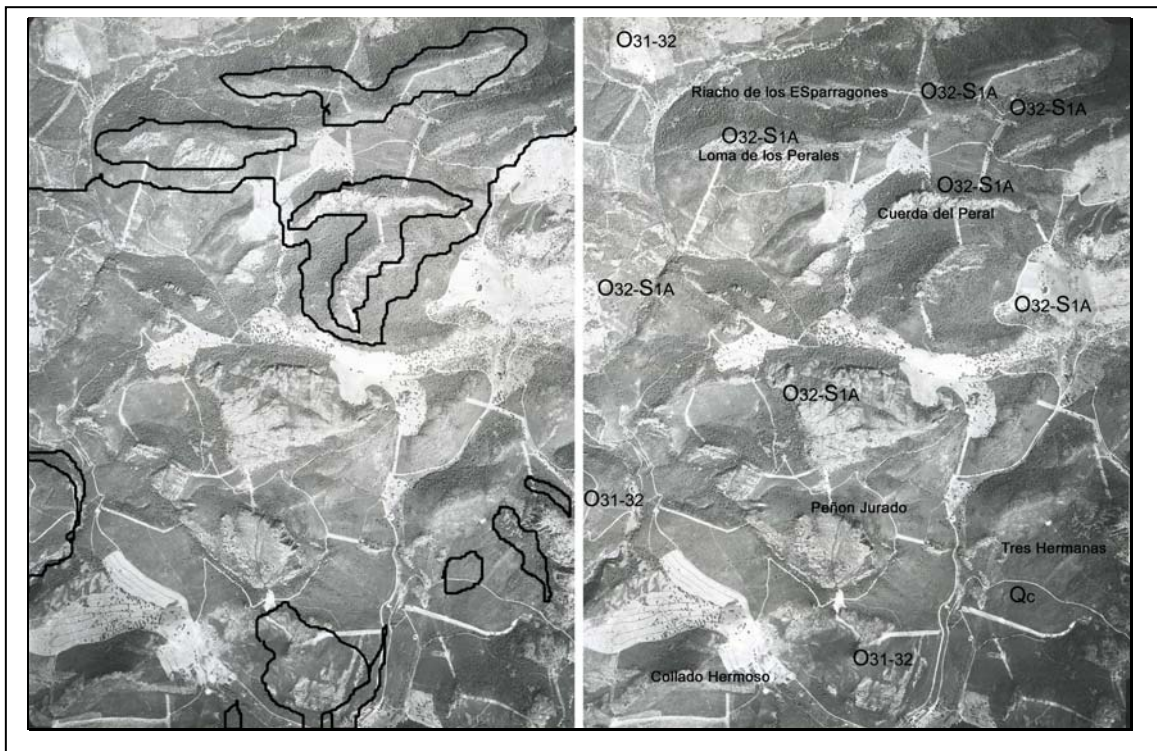


Fig. 188: Estereopar da las zonas de Peñón Jurado y Tres Hermanas, mostrando materiales asociados a O_{32-S1A} , en contacto con O_{31-32} .

Ocasionalmente estas cuarcitas se hallan como grande bloques al interior de O₃₁₋₃₂ como se puede observar en los bloques de cuarcita observables en cerro la Barbuda, al sureste del cerro el Mirador, al noroeste de Santa Elena, y al sur del Puntal, donde son fácilmente reconocibles al romper los paquetes de pizarras a ello vinculados.

Presenta topografías estratificadas, quebradas, y con elevadas pendientes en laderas y cimas suavizadas, las pendiente suelen ser verticales hasta los 30-35 grados, con laderas bastante pronunciadas controladas estructuralmente, en estos materiales se reconoce una clara estratificación de los materiales con una marcada deformación.

Las cuarcitas varían mucho de color generalmente se presentan blancas color 10YR8/1 con variaciones laterales a colores rosas 5YR8/2, azulosos y violetas, el tamaño de grano es medio a fino, con una marcada recristalización de sus granos, se presentan en bandeos de capas que llegan a tener entre 5 y 30 cm. de anchura de cuarcita estratificadas con capas de su mismo material, se hallan muy plegadas y fracturadas, de hay la complejidad de seguir las capas lateralmente (Fig. 189 a 196).



Fig. 189: Presencia de cuarcitas en las cabeceras del arroyo de los Quiñones, en la zona noreste de la Cuenca del Rumblar, cerca al límite de oriental de la cuenca.

Fig. 190: presencia de intercalaciones de cuarcita con esquistos en el Margen derecho del arroyo Quiñones, Salto del Cimbarillo.

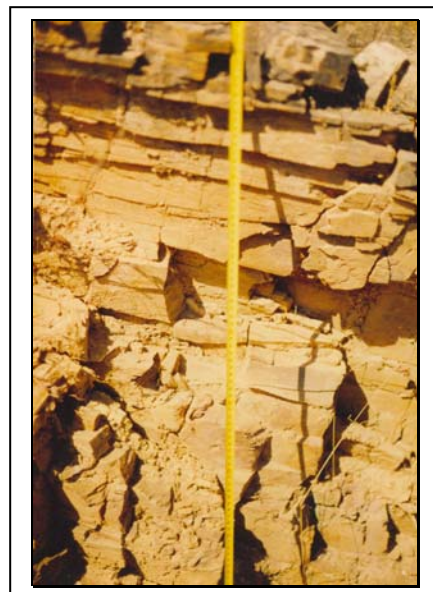


Fig. 191: presencia de intercalaciones de cuarcita con esquistos en el Margen derecho del arroyo Quiñones, Salto del Cimbarillo, detalle.

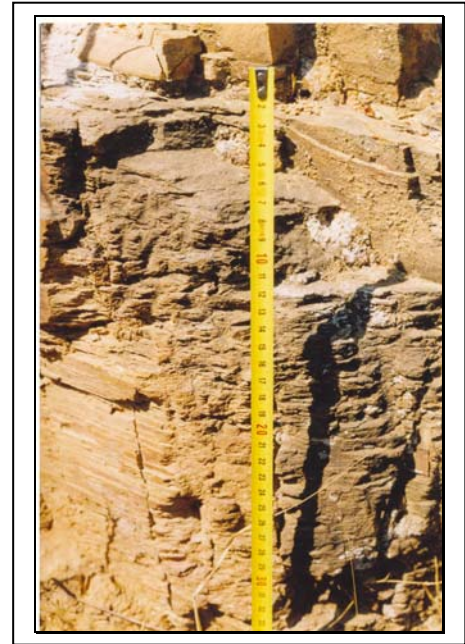


Fig. 192: presencia de cuarcita en el Margen izquierdo del arroyo Carrizuelo.

Fig. 193: Presencia de cuarcitas bandeadas en el Margen izquierdo arroyo Carrizuelo.

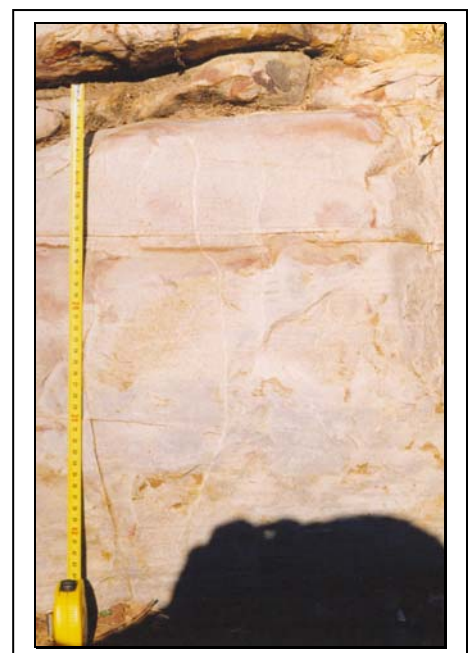


Fig. 194: Cuarcitas, detalle de bandeo y capas de estratificación recristalizadas observadas en el Margen Izquierdo del arroyo Carrizuelo, observado a 1 Km. al oeste de Mariscal Remedadora.



Fig. 195: presencia de Cuarcitas en el Margen derecho del arroyo Armanta en las zonas próximas a Peñón Jurado.

Fig. 196: Presencia de Cuarcitas a 1.5km al sur del municipio del Centenillo.



Las pizarras Graptolites

S₁^A M

Con una cobertura aproximada del 2 % del área de la cuenca, estos materiales se observan hacia la zona media de la cuenca, y exclusivamente al sureste del Centenillo en una franja de poco grosor y de espesor irregular que se extiende en dirección sureste al noroeste desde el norte de la Carolina hasta el sur del Centenillo.

Es una franja de carácter lineal que se halla limitada hacia el norte por las cuarcitas Castellar O₃₂-S_{1A} y al sur por materiales Devónicos representados por D₂₁₋₂₂ y en algunos sectores siendo este caso poco común por pizarras pertenecientes a H₁₂^A

Estos materiales están constituidos por pizarras, que ocasionalmente llevan manifestaciones de graptolites como parte de su composición.

Estos materiales se reconocen bordeando todo el cinturón de cuarcitas O₃₂-S_{1A} presentes en la parte media oriental de la cuenca, de hay que tenga la misma distribución espacial que las cuarcitas allí presentes. Su presencia se reconoce en algunas zonas muy al sur del Cerro de la Cuna, en el extremo mas sur del Cerro Pardiñas y algunas zonas del arroyo castellar

Presenta topografías quebradas, estratificada y con moderadas a elevadas pendientes entre 20-35 grados, con laderas muy pronunciadas y con un marcada control estructural. A este tipo de morfología comienzan a verse extensas dehesas en cimas y vaguadas.

Las pizarras, son de un color que 10GY6/1 con variaciones laterales a 10YR5/4, 10YR6/3 a 6/1, en estas pizarras se reconocen texturas augen de venas de cuarzo que han sido deformadas, dándole a la roca una textura moteada. En estos materiales hay una gran cantidad de patinas superficiales de oxidación posiblemente por oxidación de Fe, patinas de color 10Y6/4, estoa materiales se halan intensamente diaclasados y deformados (Fig. 197).

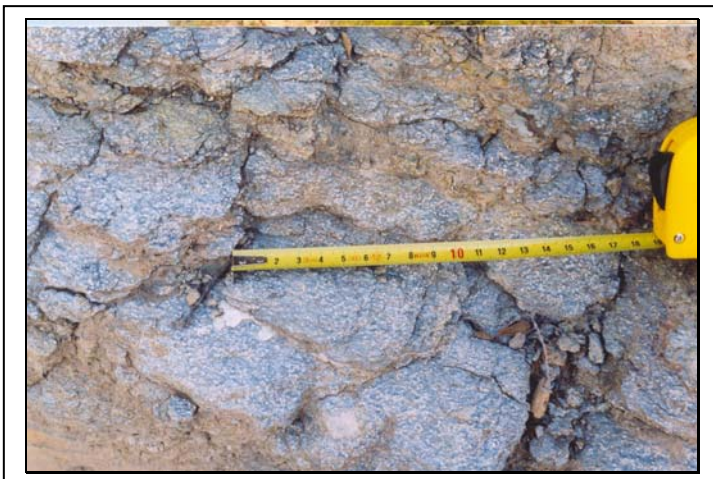


Fig. 197: Pizarras asociadas a S₁^AM, en las riberas del río Guadalevín en la zona de Puente de la Pasada Castaño

e) DEVONICO (D_{21-22} , D_{21-22}^q).

D_{21-22} ,

Similar a los materiales que lo limitan al norte ($S_1^A M$) estas pizarras tan solo representan un 2 % del área de la cuenca, se hallan en dos lugares, uno en el sureste del Centenillo en una franja similar a la de $S_1^A M$ presentándose estos materiales en una banda de poco grosor y de espesor irregular que se extiende en dirección sureste al noroeste desde el norte de la Carolina hasta el sur del Centenillo, la otra zona donde afloran este tipo de materiales se halla vinculado a cerro Juego de los Bolos al oeste del municipio del Centenillo.

La primera manifestación de estos materiales se reconocen bordeando todo el límite noreste de las pizarras carboníferas, en la zona al sureste del Centenillo, entre este municipio y la Carolina, presentan una franja de carácter lineal que se halla limitada hacia el norte por las pizarras graptolites $S_1^A M$ y al sur por pizarras pertenecientes al Carbonífero inferior representadas por H_{12}^A , estos materiales se observan en la zona del algunos sectores del río de la Campana, en el cerro la Campana, en la zona sur del cerro el Polvorín, en algunos sectores del cerro el Rey, al sur del Cerro Pardiña. Estos materiales están constituidos por pizarras y ocasionalmente con bandas cuarcititas de poco grosor, ambas interestratificadas (Fig.198).

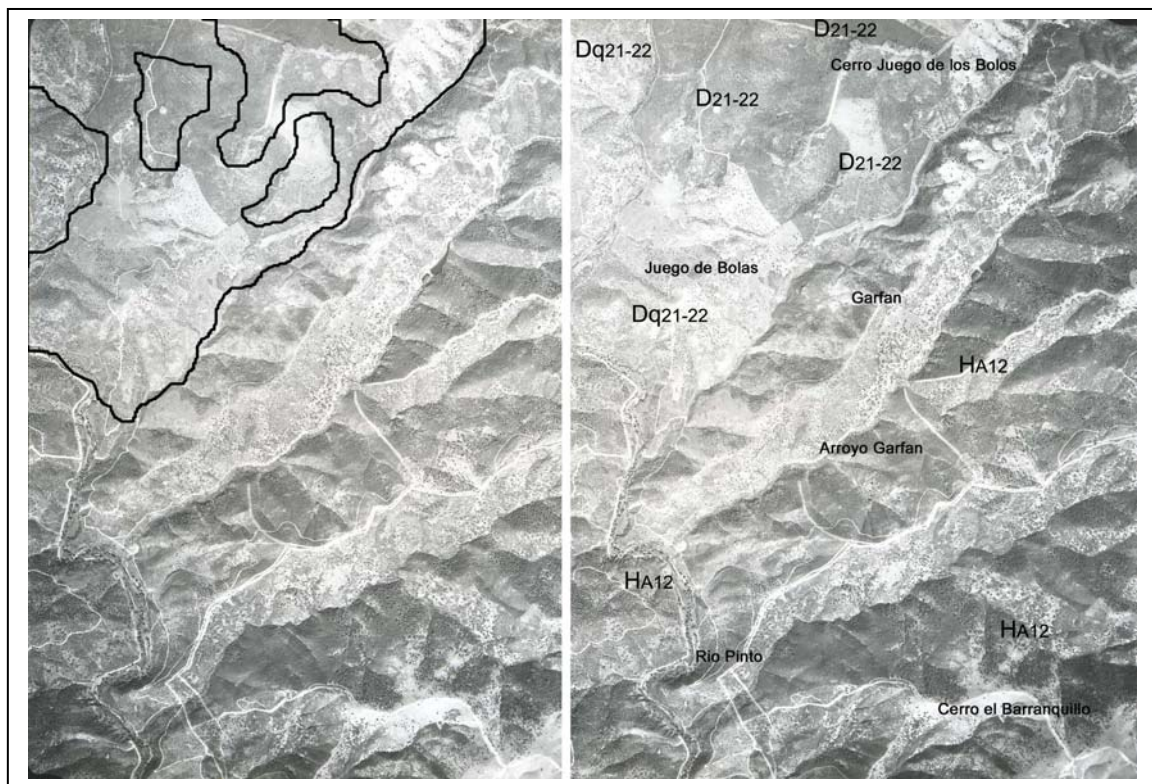


Fig. 198: Estereopar zona de Juego de los Bolos, Río Pinto, Garúan y área del Barranquillo, véase disposición de los materiales Dq_{21-22} , D_{21-22} y H_{A12} .

La segunda manifestación de estos materiales Devónicos se observan en el cerro Juego de Bolos se presentan como relictos de cima de cerros erodados bordeados y limitados en su totalidad por basamentos cuarcíticos del D_{21-22}^q , son materiales que adoptan la forma de los cerros generados por la erosión diferencial de estos materiales.

Estos materiales presenta topografías muy fracturadas y quebradas, ocasionalmente con escaso desarrollo tabular y estratificado y con moderadas a elevadas pendientes entre 20-40 grados, con laderas pronunciadas.

Las pizarras, son de un color que 5YR7/3 a 6/4 con intercalaciones de cuarcita color 7.5YR8/1 a 7/2, estos materiales se hallan intensamente diaclasados, los esquistos presenta diferentes niveles de foliación evidenciando grandes efectos tectónicos regionales (Fig. 199)

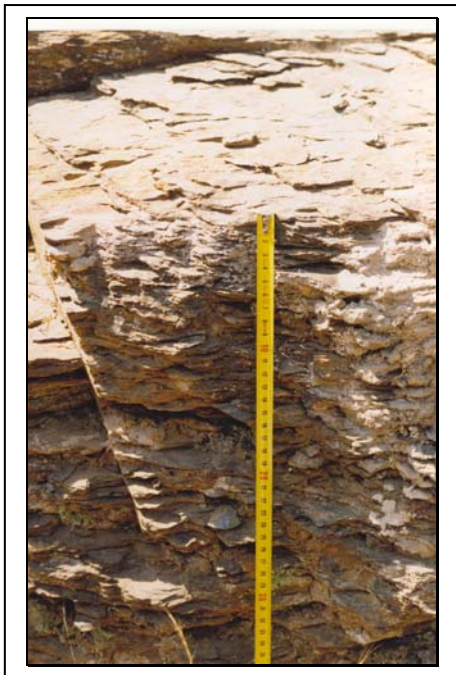


Fig. 199: Materiales pizarrosos pertenecientes a D_{21-22} intercalados con materiales cuarcíticos, en la zona de Cerro Pardiñas.

D_{21-22}^q .

Esta formación esta dominada por cuarcitas que la dominan, pero como es común en estos niveles estratigráficos, presentan ciertos niveles de pizarras que se hallan en muy alto estado de meteorización. Estas formaciones representan un 2 % del área de la cuenca, se pueden observar en un solo lugar, presente en la zona media de la cuenca, pero hacia el costado occidental de ella, al oeste y noroeste del Centenillo, estos materiales se presentan en una franja estrecha de grosor variable, que se extienden en dirección sureste a noroeste desde la zona del Centenillo hasta la colonia de Selladores (Fig. 200).

Estos materiales se hallan limitados al sur por materiales del Carbonífero inferior representadas por H_{12}^A , y al norte por materiales cuarcíticos pertenecientes al $O_{32-S_{1A}}$, la franja de estos materiales se extiende por el cerro Pardiñas, por el costado occidental del cerro Garfán, en las laderas del cerro Juego de Bolos, la zona de piedra del Cuervo y la zona de Selladores.

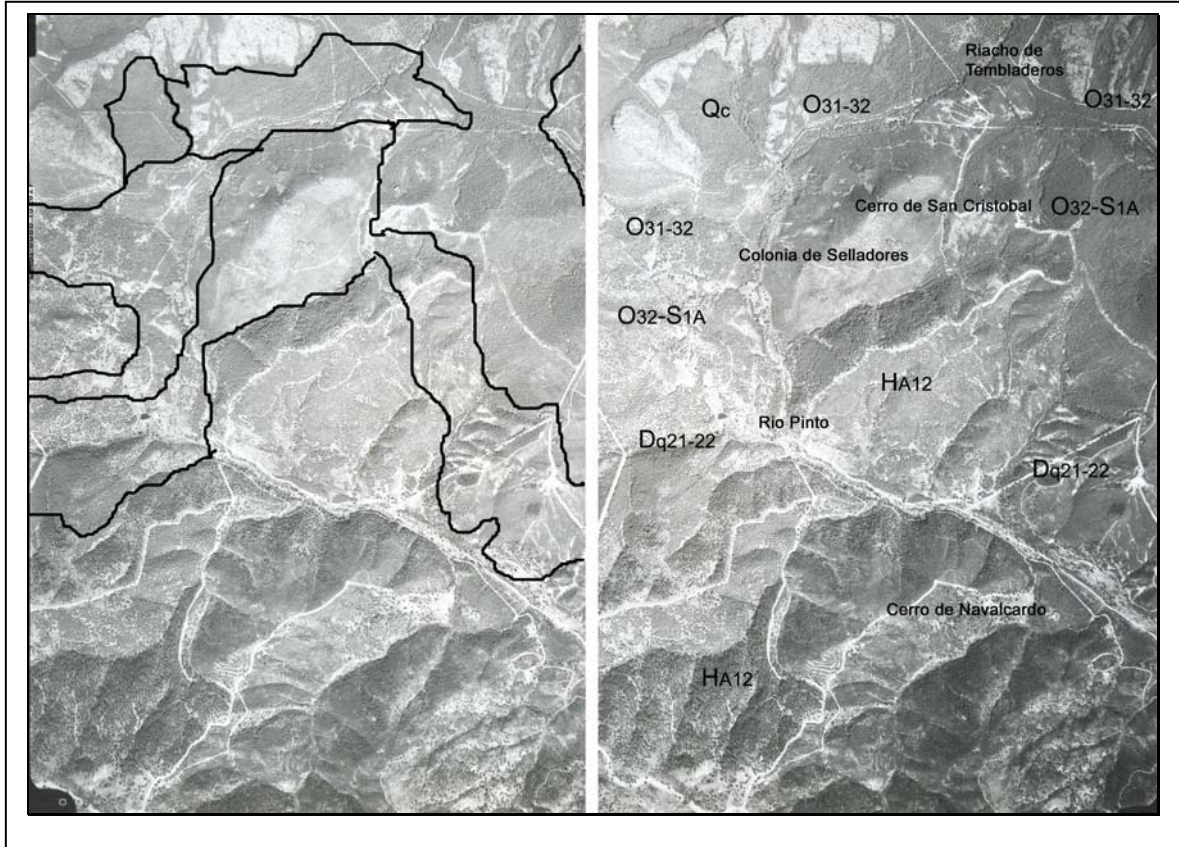


Fig. 200: Montaje estereopar realizado sobre Colonia Selladores, véase disposición de las litologías asociadas a O_{31-32} , D_{C21-22} , $O_{31-S_{1A}}$, H_{A12}

Estos materiales presentan topografías ligeramente suavizadas, generan en algunas zonas de dehesas, en el occidente estos materiales presentan valles estructurales, las pendientes asociadas son moderadas a elevadas pendientes entre 25-35 grados.

Las cuarcitas son de grano medio, color blanquecino 7.5R7/1, compactas y con desarrollo tabular por estratificación de los materiales, se hallan altamente diaclasadas, se intercalan con pizarras de color 10YR6/3 a 6/4, muy meteorizadas, ya con un desarrollo intenso desarrollo de saprolito, donde se reconocen diversas fases de deformación que se han registrados en la gran diversidad de microplegamientos que dominan la foliación de estos materiales evidenciando grandes eventos tectónicos regionales (Fig. 201 a 203).



Fig. 201: Pizarras estratificadas con cuarcita pertenecientes a D^q_{21-22} , presentes el margen derecho arroyo del Bu obsérvese altos niveles de meteorización de pizarras



Fig. 202: Pizarras estratificadas con cuarcita pertenecientes a D^q_{21-22} , presentes en la Dehesa de Selladores

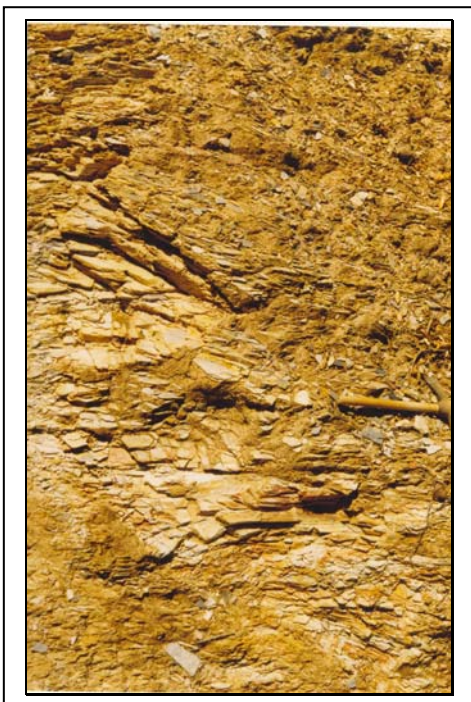


Fig. 203: Pizarras estratificadas con cuarcita pertenecientes a D^q_{21-22} , presentes en la Dehesa de Selladores. Detalle.

f) CARBONÍFERO INFERIOR ($H_{12}^A, H_{cg12}^A, H_{M12}^A$).

H_{12}^A

Abarca espacialmente casi el 40 % de la cobertura de los terrenos de la Cuenca del Rumblar, su límite norte está definido por el contacto con los materiales Devónicos, sus límites este y oeste son demarcados por los límites de la cuenca, mientras el límite sur en su extremo más occidental es de intrusiones ígneas, en la zona central por brechas, en la parte centro occidental nuevamente por intrusiones y en el extremo más sureste por materiales Triásicos.

El Carbonífero está conformado por una serie alternante de pizarras metaareniscas y ocasionalmente metaconglomerados, con metamorfismo regional. Se observan en la zona diques de composición granítica, pegmatítico y aplitas que han dado efectos de metamorfismo térmico de contacto a la roca de caja, particularmente al sureste y sur en inmediaciones de Baños de la Encina (Embalse del Rumblar) como se puede observar en la región de Salida de Yeguas, o en los Quintos.

Estas pizarras presentan elevados niveles de plegamiento y se pueden reconocer hasta 4 fases de plegamiento. Presentan hasta tres niveles de foliación, topográficamente se destacan por ser un material que genera topografía abrupta, en las zonas de caída de vertientes, pero que en las zonas de erosión son materiales resistentes con formas suavizadas y ruguladas.

Estos materiales podemos observarlos como el basamento rocoso en la zona norte desde el norte de el cerro de Navalcardo, Cabezadas del Valderrus Cerro de Callejones, Dehesa de Pascual Ibáñez, Cerro de las Muertas, Umbrías de las Muertas, Dehesa de la Higuera, Cabezadas del Retamón, Cerro del Barranquillo, Dehesa del Barranquillo, Cerrillo de las Animas, Quintos de Majadilla, Cerro del Rey, Dehesas de Almadenejos, Dehesa de Pusiveles, zona de Araceli, toda la zona alrededor de la Carolina, Zona de los Cuellos, Cerrillo de las Animas, la zona del Quinto de los Cuellos, Cerro de la Muertas, zonas de la casa de la Atalaya, la Atalaya, cabezadas del Valderrus, alrededores de la zona de Jose Palacio, todas las zonas que bordean el embalse del Rumblar, toda la región de la Dehesa del Santo Cristo, la zona de Corrales, Burguillos, la Zona de Dehesa del Gatillo, los Quintos, el Retamón, El Murquigüelo y Garbancillares, las variaciones laterales de la pizarras se localizan en la zona occidental de la zona, y se puede enmarcar en el área de Salida de Yeguas, Dehesa de Yeguas y los llanos (Fig. 204 y 205).

Se tomaron algunas características estructurales de la foliación presente en la pizarra en la zona de Garbancillares donde presenta un rumbo azimutal y buzamiento de $250^\circ/55^\circ$ noroeste, mientras en la zona de Salida de Yeguas estas características de la foliación dieron datos alrededor de los $245^\circ/88^\circ$ sureste.

En la zona de Garbancillares las rocas pizarrosas presentan un color que en general es 10 GY3/1 con variaciones a 10GY3/1. Presentan a veces Altos niveles de oxidación y patinas muy intensas de Hierro de color %YR5/8 (Fig.42),, ya para la zona de Salida de Yeguas se ve en la foliación una serie de venas de

cuarzo asociadas de textura augen de nivel centimétrico, que le dan el aspecto un aspecto moteado muy intenso (Fig. 206 a 209)

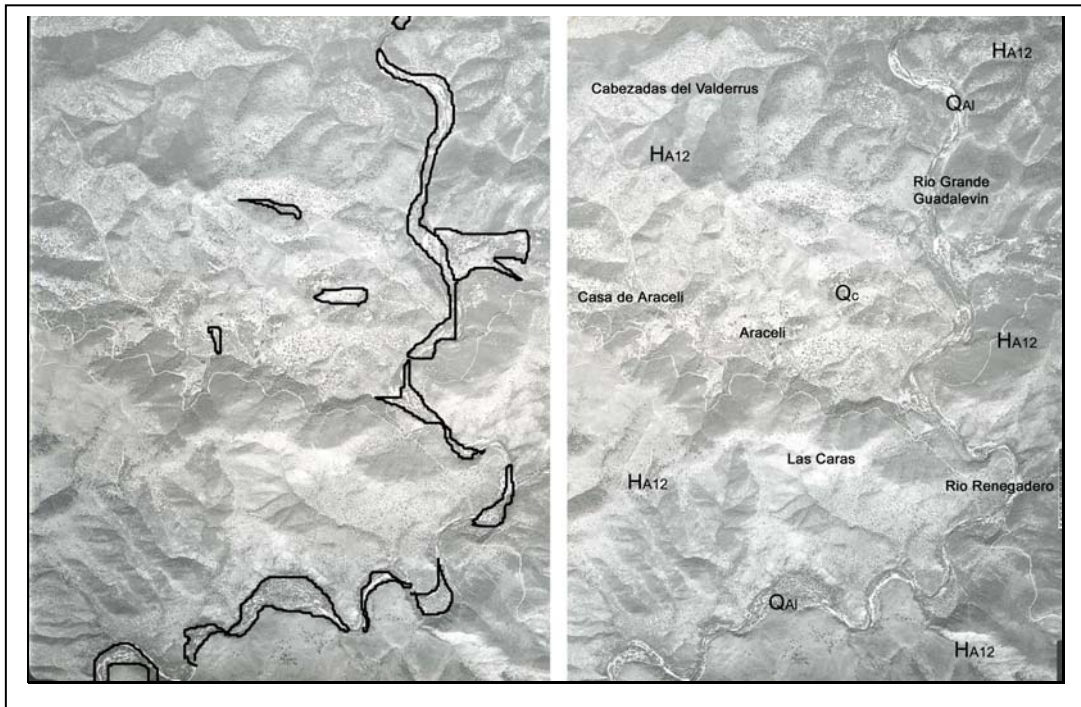


Fig. 204: Estereopar Zona de Araceli, dominio de materiales asociados a H_{A12}

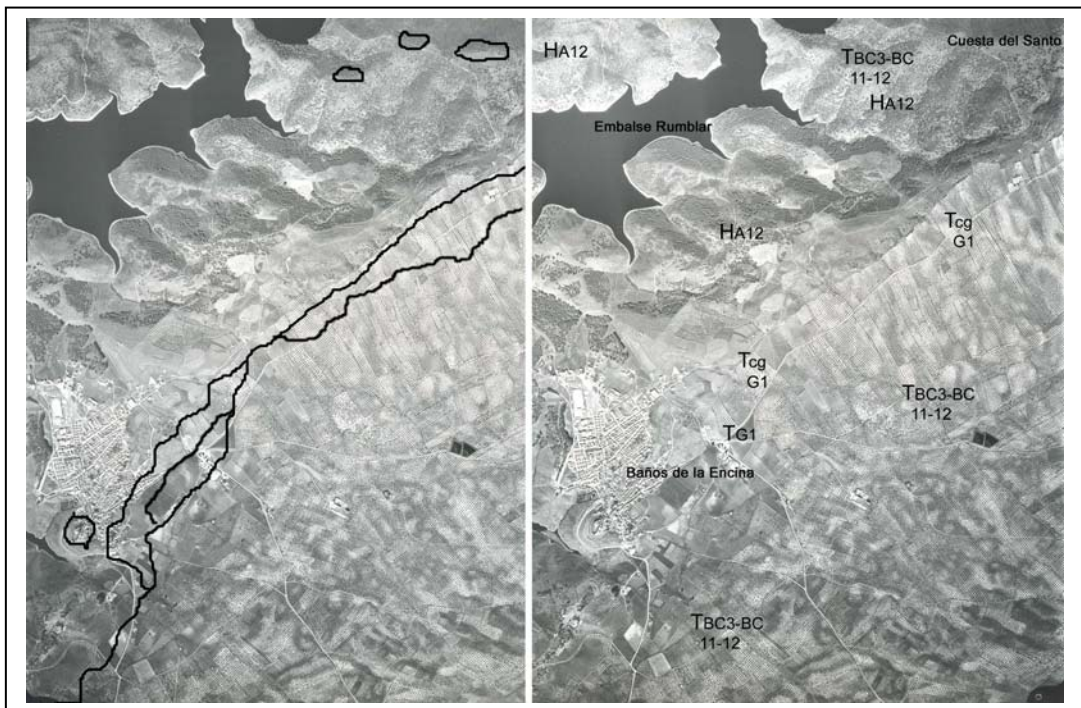


Fig. 205: Estereopar zona de Baños de la Encina y Depresión de Linares en la zona central de la cuenca en su zona oriental obsérvese contacto entre los materiales litológicos agrupados en H_{A12} , con T^{Bc3-Bc}_{11-12} , véase además disposición de las formaciones sedimentarias T_{G1} y T^{cg}_{G1} .

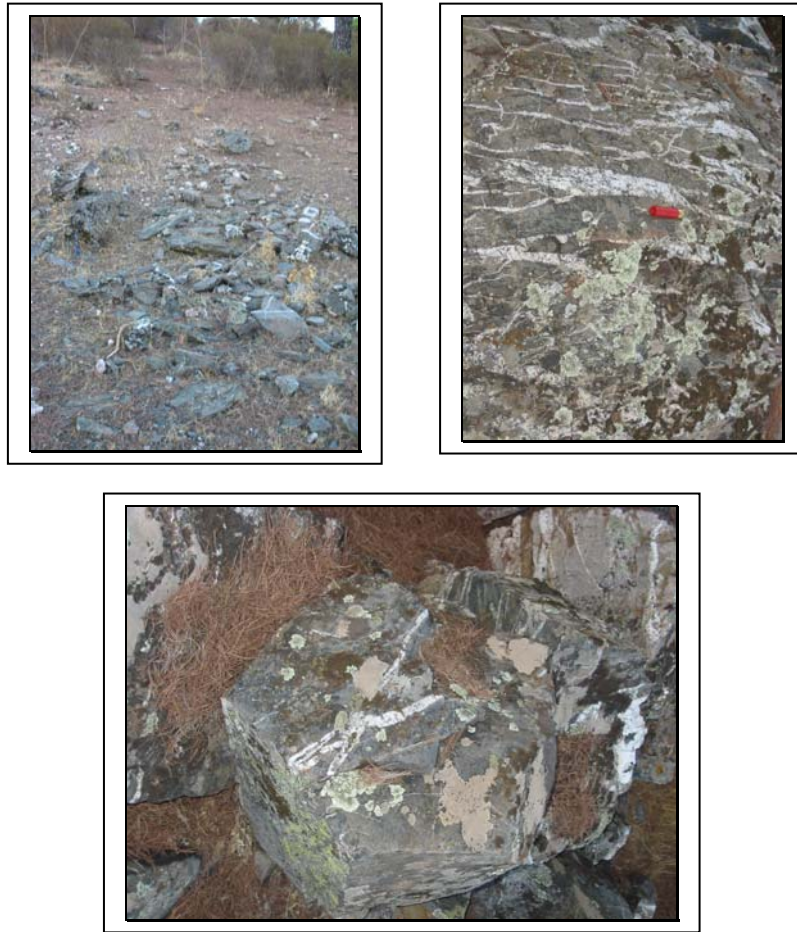


Fig. 206: Margen izquierdo del arroyo de la Alcubillas, presencia de pizarras con gran densidad de venas y venillas de cuarzo en la zona de Dehesa y alto fracturamiento y diaclasamiento de los basamentos.

Fig. 207: Afloramiento de Pizarras, en la zona de Salida de Yeguas.

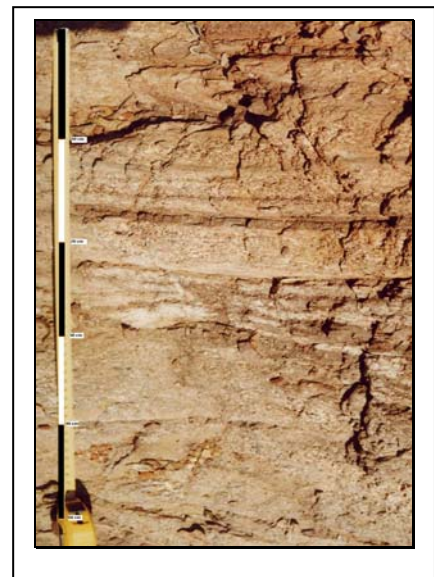




Fig. 208: Pizarras que presentan hasta cuatro niveles de foliación y microplegamientos, parte superior área de las casas de la Confederación al oeste de Baños de la Encina, la muestra inferior es de la zona media del arroyo Murquigüelo, variaciones laterales de color por oxidación y ligeros efectos de metamorfismo térmico.

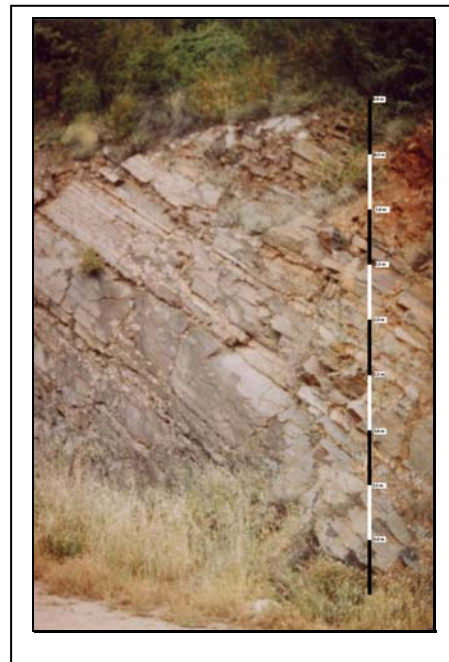


Fig. 209: Afloramiento de Pizarras, en la zona de la puerta del embalse del Rumblar.

H_{cg12}^A.

Estos materiales, no se han podido reconocer en las prospecciones y transectos, y a nivel de fotografía aérea es difícil su ubicación espacial en la zona

norte donde se reconocen estos materiales, de ahí que se disponga la ubicación planteada por el IGME, pero no en la densidad como ellos plantean debido a la carencia de información de campo que el autor plantea.

H_{M12}^A

Estos materiales representan una distribución espacial inferior al 1% de la cobertura de la Cuenca del Rumblar, se hallan en zonas adyacentes a los materiales intrusivos ígneos, ya que al parecer son un productos directo de metamorfismo de contacto, que en el caso particular al sur del Rumblar han generado pizarra con quistolitas y reorientación de minerales observada en nuevos planos de foliación, y desarrollo de texturas de carácter gnéisico sin ser este el carácter de la roca.

Son materiales que se hallan limitados por los intrusivos en la zona mas sur y limitado en el norte limitado por el Carbonífero en si constituidos como ya lo hemos expuesto de pizarras. Como todos los materiales pizarrosos presenta elevados e intensos niveles de deformación y plegamiento, topográficamente genera similares geofoma observadas en sus alrededores metamórficos, generando relieves abruptos, en las zonas de caída de vertientes, pero que en las zonas de erosión son materiales resistentes con formas suavizadas y ruguladas.

Estos materiales podemos observarlos de manera alternada con las pizarras en la zona de Lomas del Mesonero, y Garbancillares, por lo menos en lo que corresponde a la zona de Baños de la Encina, pero es muy factible que este metamorfismo térmico haya generado un halo de recristalización alrededor del contacto de las pizarras y todos los intrusivos. Estas pizarras presentan un color gris metálico, color 5YR7/1 a 6/1 con variaciones a 2.5Y6/1 no se observan intensas patinas de oxidación como en todas la zonas con dominio y presencia de pizarras (Fig.210).



Fig. 210: Pizarras con quistolita presentes en la zona de Garbancillares, obsérvese desarrollo de fenocristales de quistolita de hasta 3 cm. de largo y lo masivo del material, producto de recristalización de la roca.

g) TRIASICO (T_{G1}, T_{G1}^{cg}):

T_{G1}^{cg} . Tramos inferiores de Facies de Bases.

T_{G1} . Tramos intermedios de Facies arcillo-arenosas.

- **El Tramo Inferior o facies de base (T_{G1}^{cg}):**

Es una serie de niveles consolidados de conglomerados, gravas y areniscas de color rojizo, que reposan sobre el Paleozoico, su contacto no es directo, sino que el apoyo se verifica sobre la intercalación limonítica, probable paleosuelos residuales (Entisoles) de gran espesor. Los conglomerados observados son clasto soportados con una relación clasto-matriz del 55-45 % respectivamente, contienen cantos subredondeados de cuarcita, esquisto y cuarzo, como principales constituyentes, clastos de gran tamaño, medianamente desgastados y moderadamente seleccionados. .

Se ven niveles de interacciones de limos con arenas con lentes de grava al interior, así mismo se presentan variaciones laterales a gravas conglomeráticas y arenas; muchos de los materiales finogranulares generan Entisoles. La mayor representatividad la presentan los núcleos de Conglomerados matriz soportados de relación de 40 a 50 % de clastos a 50-60 % de matriz (Fig. 211)

Las areniscas presentan en su unidad clástica, composición y granulometría heterogéneas, propias de arenas procedentes de la descomposición superficial de un granito.

Esta formación Triásica puede reconocerse en las zonas de Cuesta del Santo, en la zona al este de Baños de la encina, en algunos sectores de la hacienda Murquigüelo, zona de los Ballesteros, Huerto de García, el Despeñadero y algunos sectores de los llanos.

Abarca espacialmente solo el 3% de la cobertura de los terrenos de la Cuenca del Rumblar, debido a la forma irregular en planta de su disposición espacial, se reconoce limitado por materiales intrusivos, que quizás fueron los causantes de la recristalización de algunos de los sedimentos que los sobreyacen en todo el extremo norte de estos depósitos, se ve en contacto con los materiales pizarrosos de manera deposicional, así mismo se ve limitado puntualmente en el sur por formaciones gravosas y arenosas del mioceno.

Sobre el Carbonífero se pueden observar de manera puntual, pero particularmente hacia el sur de la Cuenca, una serie de metaareniscas y ocasionalmente metaconglomerados, con metamorfismo regional, además se observan en la zona diques de composición granítica, pegmatítico y aplitas que han dado efectos de metamorfismo térmico de contacto a la roca de caja, particularmente al sureste y sur en inmediaciones de Baños de la Encina (Embalse del Rumblar) como se puede observar en la región de Salida de Yeguas, o algunas zonas de los Quintos (Fig. 211).



Fig. 211: Facies de bases compuestas por gravas y conglomerados, parte superior de la foto, recubriendo basamentos pizarrosos, observados entre Lomas de Mesoneros y Salida de Yeguas, en la zona occidental del embalse del Rumblar.

- **El Tramo Intermedio, de facies arcillo-arenoso (T_{G1}):**

en la zonas se ven diferenciados dos paquetes de materiales Triásicos, uno está constituida por conglomerados y de cantos silíceos sueltos con matriz de arena media y gruesa, así como arcillas, sobre el cual se pueden reconocer unidades de hallan areniscas y arcillas de poco grosor; mientras otro es de niveles de areniscas de composición arcósica y litoarcósicas.

Se halla de manera discordante sobre el Carbonífero, y presenta una gran extensión en el área de la Depresión, se pueden observar excelentes afloramientos en la zonas de piedemonte entre el límite de la Depresión con las zonas montañosas carboníferas (Fig. 212).

Estos materiales pueden reconocerse en la zona de los Ruedas, las minas, toda el área de la vega y algunos relictos presentes en el área de Dehesa de Cristo, área de la casa de Sanz como reborde nororiental del intrusivo de Medianeria, , en e costado oriental del embalse de Zocueca, y sobre la cuenca del arroyo Levante.

Las areniscas son muy diversas en composición y granulometría, pero son reconocibles arenas procedentes de la descomposición superficial de materiales graníticos

Hay areniscas, arenas gruesas se hallan muy cementadas de color 10YR5/4, 6/4, a 2,5YR6/4 bien seleccionadas, con niveles bien definidos de estratificación, y con materiales gruesos bien seleccionados, se hallan ocasionalmente intercalación de niveles de arenisca y niveles de gravas, todos con procesos de recristalización de sílice que le confiere alta compactación a estos niveles, así mismo se reconocen meta areniscas, pequeños lentes de metaconglomerados, metagrava (Fig. 213 a 217).

Sobre el tramo anterior se desarrolla un potente conjunto de sedimentario conformado por lutitas de color rojizo intenso con una alta componentes ferruginosas, en su parte baja y alta presenta intercalaciones areniscosas de pequeña envergadura, esporádicamente presenta matriz carbonatada y Goethita.

Fig. 212: Afloramiento de limoarcillosos y Arcosas pertenecientes a materiales Terciarios, presentes en zonas de piedemonte del Municipio de Baños de la Encina.



Fig. 213: Afloramiento de areniscas cementadas con matriz silicea pertenecientes a materiales Terciarios, presentes en zonas de piedemonte del Municipio de Baños de la Encina, hacia la zona conocida con la mina al suroeste del municipio de Baños de la Encina

Fig. 214: Metagravas, y arenas gruesas, con rasgos de estratificación y bandeo composicional, observada a 250 m. al suroeste de la Casa de Sanz, al margen derecho del Arroyo Murquigüelo, en el quiebre de pendiente entre los materiales intrusivos y las pizarras del Carbonífero





Fig. 215: Metaarenisca con rasgos estratificación cruzada y bandeo composicional, observada a 250 m. al suroeste de la Casa de Sanz, al margen derecho del Arroyo Murquigüelo, en el quiebre de pendiente entre los materiales intusivos y las pizarras del Carbonífero

Fig. 216: Metaarenisca, observada a 750 m. al Noreste de la Casa de Sanz, al margen derecho del Arroyo Murquigüelo, en el quiebre de pendiente entre los materiales intusivos y las pizarras del Carbonífero

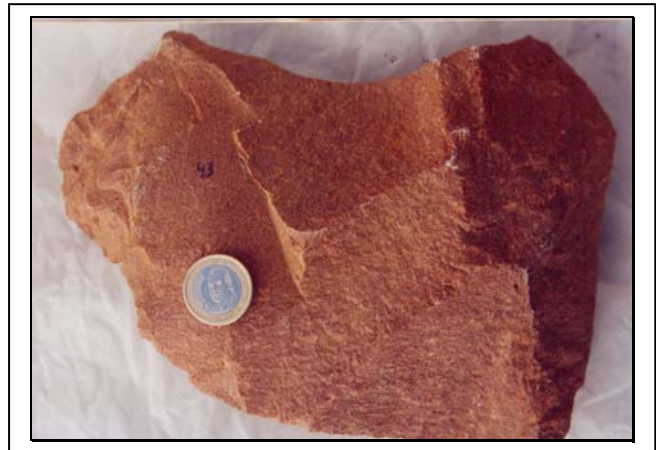


Fig. 217: Metaarenisca, observada a 1Km. al Noroeste de las Lomas del Mesonero, inmediatamente al margen derecho del embalse del Rumblar

h) MIOCENO (T_{cg11}^{Bc3} , T_{11}^{Bc3} , T_{11-12}^{Bc3-Bc}).

Son depósitos muy extensos de gran importancia en la zona de la depresión, en la cuenca representan un 9 % de la cobertura de la cuenca, y están asociados directamente a todo el relleno del gravén o de la Depresión o zona de la vega. Presenta varios niveles, pero de los cuales solo reconocemos uno en la zona de prospectada.

También se hallan sobre el Paleozoico y los sedimentos Triásicos, basalmente se reconocen por la presencia de Conglomerados con cantos cuarcíticos, arenosos, estos conglomerados son de matriz de composición de litoarenita, se pueden reconocer sobre estos conglomerados ocasionalmente la presencia de sedimentos finos y areniscas arcósicas bien seleccionadas, intercaladas con limos y arcillosos y limos arenosos, con cementación silicea y ferruginosa, siendo este último carácter muy típico de estos niveles.

T_{11}^{Bc3} Tramos inferiores (Base de Transgresión).

T_{cg11}^{Bc3}

T_{11-12}^{Bc3-Bc} Tramos medios Tortoniense Alto-Andaluciense.

- T_{11}^{Bc3} Tramos inferiores (Base de Transgresión).

T_{cg11}^{Bc3}

Son niveles conglomeráticos y gravosos que se observan en contacto con materiales del tramo margoso T_{11-12}^{Bc3-Bc} pueden reconocerse en la carretera que conduce de la salida de yeguas a Santa Amalia, son materiales matriz soportado, mal seleccionados, con relación de clasto canto de 70 y 40 % respectivamente, no se hallan muy consolidados.

- El Tramo Medio margoso Tortoniense (T_{11-12}^{Bc3-Bc}):

Constituido esencialmente por margas y margoarcillas, a veces, de colores gris-amarillentos, de gran potencia y material idóneo para industria cerámica, ocasionalmente presenta niveles arenosos rojizos, consolidados que se ven como relictos colgados de muy pequeña potencia en las zonas de las dehesas generadas por pizarra, estos niveles arenosos localmente son llamados "Piedras Bermejas", se hallan sin continuidad lateral en las zonas de montaña, pero en son materiales que junto a niveles arcósicos y arcillosos dominan la depresión (Fig. 218 a 222).



Fig. 218: Presencia de areniscas consolidadas, localmente nombradas “Piedras Bermejas” en la zona del margen izquierdo arroyo Alcubillas, observadas en las crestas de las dehesas, 2Km. Al noroeste del municipio de Baños de la Encina.

Fig. 219: Contacto deposicional entre areniscas consolidadas, localmente nombradas “Piedras Bermejas” y Pizarras en la zona del margen izquierdo arroyo Alcubillas, observadas en las crestas de las dehesas, 2Km. Al noroeste del municipio de Baños de la Encina.

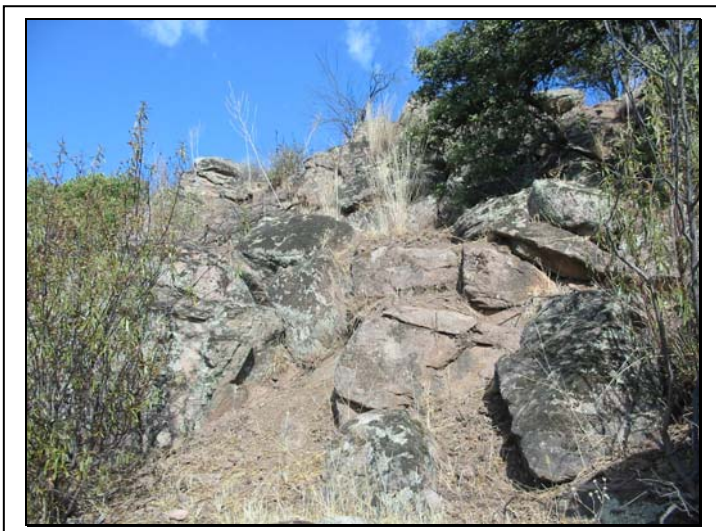
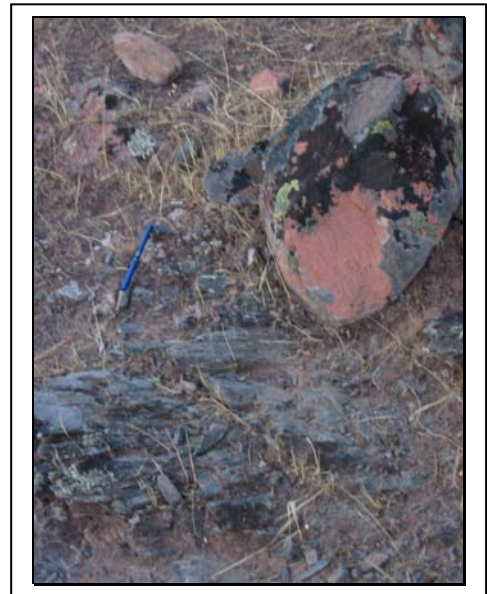


Fig. 220: Presencia de areniscas consolidadas, localmente nombradas “Piedras Bermejas” en la zona del Murquigüelo, 2 km. Al suroeste del Cortijo que lleva su nombre.

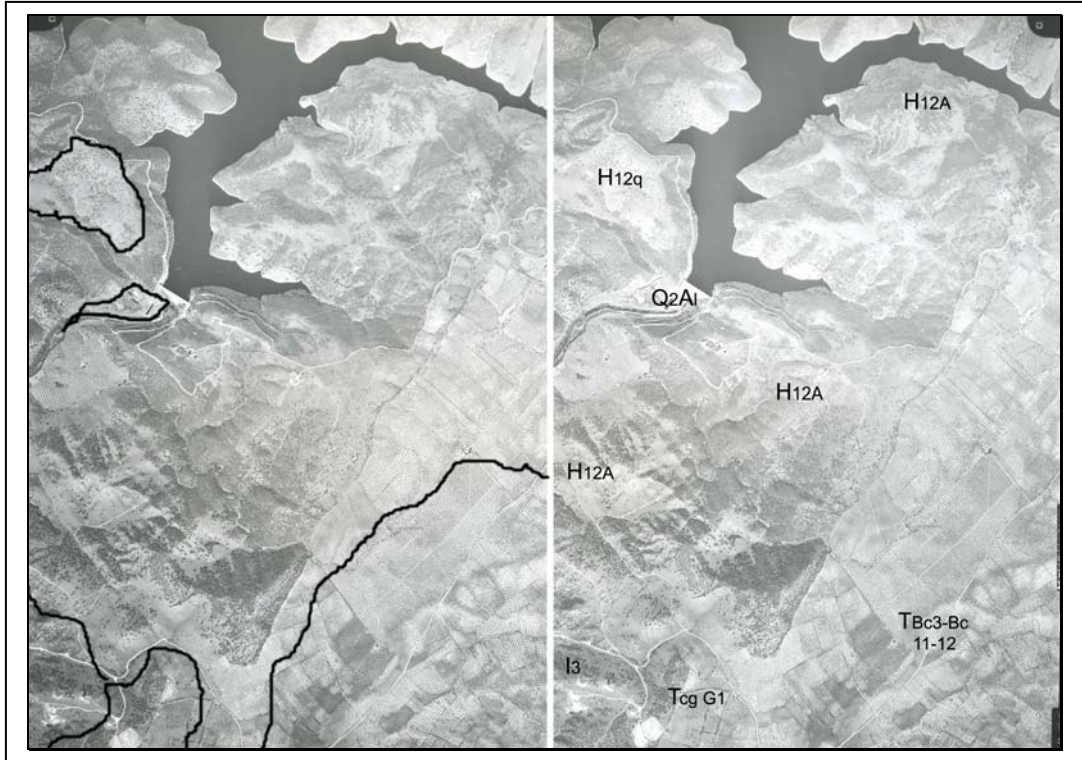


Fig. 221: Estereopar de la zona Embalse Rumblar, obsérvese disposición de los materiales asociados a T_{G1}^{cg} , $T_{Bc3-Bc 11-12}$, y H_{12q} y H_{A12}

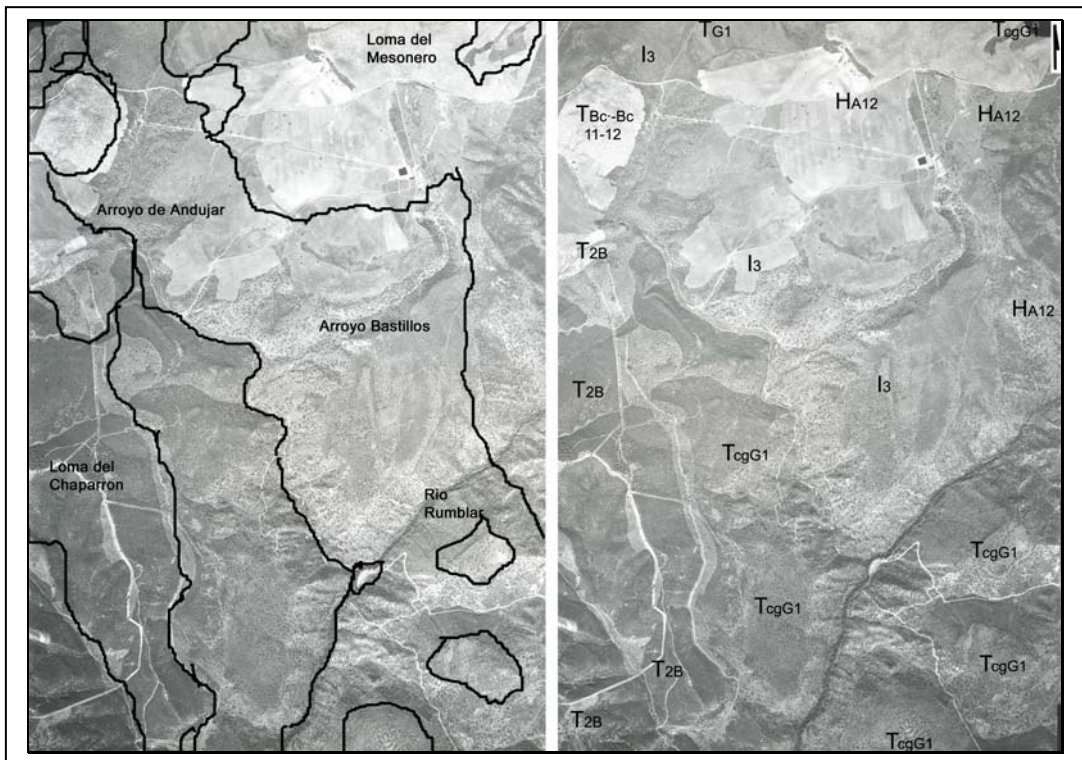


Fig. 222: Estereopar de la zona los Ballesteros parte oriental del Cerro el Moro, zona de las Lomas del Chaparrón y Arroyo de Andujar inclusiones de I^3 , rompiendo los niveles estratigráficos sedimentarios asociados a T_{G1}^{cg} , $T_{Bc3-Bc 11-12}$, y los materiales metamórficos vinculados a H_{12q} y H_{A12} .

i) PLIOCENO (T_2^B).

Estas formaciones llegan a tener una cobertura del 15 % del área de la cuenca, es una formación que se dispone fragmentada en dos partes en la zona de la cuenca, una parte se halla en la parte occidental del Rumblar presentando un eje norte-sur, ligeramente desplazado hacia el noreste, este paquete se hallan limitados al oeste por los materiales intrusivos con los cuales presentan un contacto deposicional, al este es limitado por formaciones del T_{G1}^{CG} y T_{G1} , hacia el sur es limitado por T_{11-12}^{Bc3-Bc} y por algunos niveles de terrazas del Guadalquivir; mientras en el extremo oriental del Rumblar se presenta una segunda parte que presenta un eje noreste-suroeste y se halla limitado por las terrazas del Guadalquivir y los materiales del T_{11-12}^{Bc3-Bc} . Estos materiales se hallan conformados por una secuencia muy compleja y continua de Gravos conglomerados, gravas, areniscas grauwacas y margas, con dominio predominante de los conglomerados heterométricos, semisueltos, matriz soportada, con cantos silíceos y matriz arenoso-arcillosa de color marrón rojizo y potencia considerable.

Se pueden observar en la región de Cerro Moro, Loma del Moro, Loma de Albarracín, Loma del Chaparrón, las Cárcelas, Cerro de Ballesteros, Alto de Casarones; Cerro de Mariscales, lomas de Zahúrda, zona de la tabla y de cabeza Rubia (Fig. 223 y 224)..

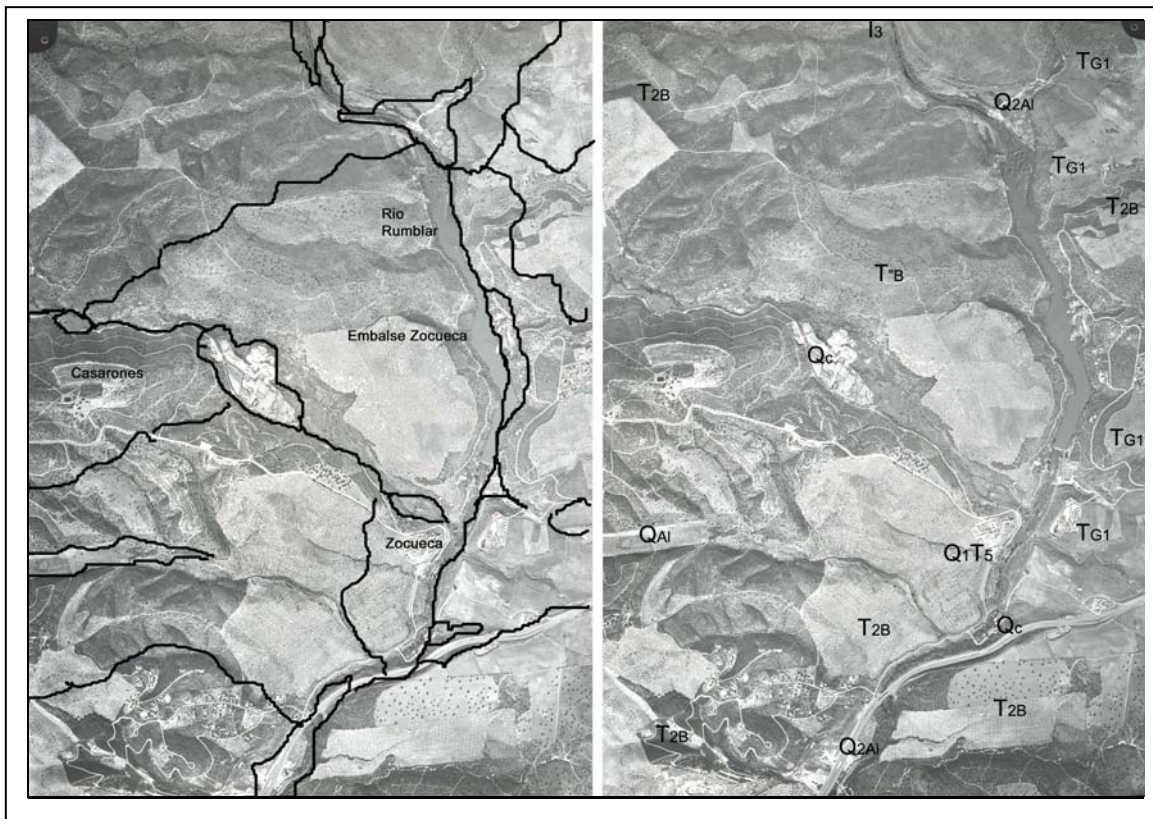


Fig. 223: Estereopar zona embalse Zocueca, presencia de T_{2B} , T_{G1} y algunos niveles de terrazas colgadas vinculadas a Q_{1T5}

j) CUATERNARIO (QaI-QC).

- **Pleistoceno. Q₁T₁, Q₁T₂, Q₁T₃, Q₁T₄, Q₁T₅, Q₁T**

Son terrazas aluviales generadas por el río Guadalquivir y que se hallan anexas a su cauce y zonas de la desembocadura del río Rumblar, solamente ocupan un 2 % de la cobertura de los materiales presentes en la cuenca, su composición se basa en estratificaciones de paquetes de limos, arenas finas y arcillas interestratificadas de color 10YR7/1 a 2.5Y6/1, pero con dominancia de los materiales gruesos, estos materiales se presentan sueltos, y ocasionalmente presentan matriz de carácter calcáreo. En la zona del Rumblar se reconocen los niveles Q₁T₃, Q₁T₄, y Q₁T₅, esta división de terrazas va en función de su temporalidad de generación relacionada con su nivel de erosión con respecto al nivel de base del Guadalquivir.

- **Holoceno (Q₂Al, Qc, Tar).**

Solo está representado por el Holoceno aluvial vinculado a los actuales cauces y llanuras de inundación, zonas de coluvios y terrazas generadas por actividad antrópica minera o de obras de carácter ingenieril. La constituyen composicionalmente materiales sedimentarios grueso granulares, gravas y conglomerados cuya extensión se haya limitado por los límites de cauces o la dimensión del botadero.

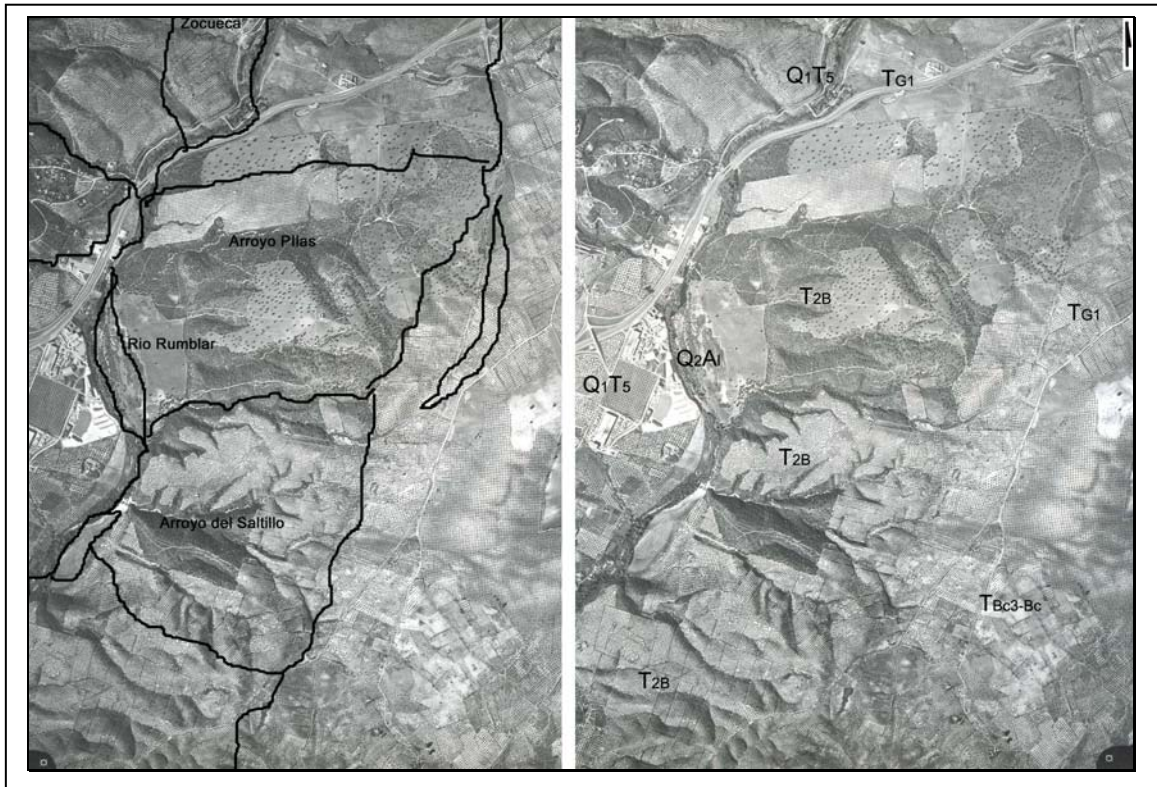


Fig. 224: Estereopar zona Huelgas de Palomino (Rio Rumblar en su zona mas sur), zona arrollo Pilas y Arroyo Saltillo, disposición de la unidades sedimentarias asociadas a T2B, TG1, TBC3-Bc 11-12

Aluviones Holocénicos (Q₂Al):

Está dado en la zona prospectada por un solo tipo de material vinculado a llanuras Aluviales. Está constituido por conglomerados y arenas gruesas no cementados, desarrollados en zonas de lechos los grandes ríos como el Pinto, el Grande Guadalevín, el Renegadero y todos los grandes afluentes de ellos como el de Andujar, el Castellar, el arroyo Fresneda. Están constituidos por cantos de cuarcita, pizarra, areniscas y niveles de limos arenosos y arenas limosas (Fig. 225).

Fig. 225: Aluviones holocénicos de muy poca potencia y vinculado a arroyos de flujo esporádico, presenta intercalaciones de conglomerados con niveles arcillosos, los cantos que lo componen son de composición litológica similar a las rocas que lo rodean. o que lo subyacen. Depósito ubicado en la zona de la Nava de Andujar, drenaje vinculado al arroyo de Andújar



Coluviones (Qc)

Se vincula a los materiales de derrubios sueltos que por efecto de gravedad, erosión superficial y/o tectónica que generan grandes paquetes sedimentarios al pie de laderas de cerros y colinas, estas formaciones se hallan constituidos generalmente por conglomerados y gravas, ocasionalmente cementados, son muy comunes en la zona norte de la cuenca donde se hallan los grandes escalones morfológicos como el del Escalón de la Meseta y el Escalón de Santa Elena, llegan a tener una cobertura inferior al 2% del área de la cuenca, morfológicamente presenta laderas suavizadas entre 5 y 15 grados de inclinación, se hallan estratificadas tanto vertical como distalmente (Fig.226 a 231).



Fig. 226: Presencia de coluviones en la zona de Collado de las Eras, en la zona al norte de la cuenca, en el margen izquierdo del arroyo Doña Dama.

Fig. 227: Presencia de coluviones en al borde de carretera casa de la Huerta del Valle, en la zona al norte de la cuenca, en al margen derecho del arroyo de los Camerenes, zona del Puntal



Fig. 228: Coluviones área dehesa de selladores, depósitos desarrollados sobre basamentos pizarrosos.

Fig. 229: Coluviones observados 250 m. al norte de la Colonia de selladotes, depósitos desarrollados sobre basamentos pizarrosos, en el inicio del carril de las Encebras, Detalle.



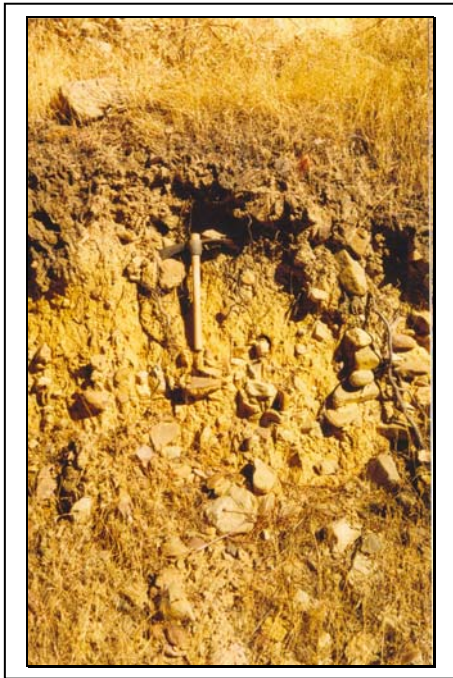


Fig. 230: Coluviones 20 m al N carril de los sondeos, depósitos desarrollados sobre basamentos cuarcíticos y pizarrosos.



Fig. 231: Coluviones observados en la zona de Peñón jurado zona inferior desarrollados sobre basamentos cuarcíticos .

Terrazas artificiales holocénicas (Tar):.

Terrazas antrópicas generadas o por obras ingenieriles o producto de explotación minera, las primeras se hallan en las zonas adyacentes a la presa del Rumblar y empleadas como botaderos de material rocoso, compuestas por pizarras, y niveles de granitos altamente meteorizados, materiales angulosos, mientras las segundas se observan en cualquier zona de explotación minera técnicamente trabajada. (Fig. 232).

Fig. 232: terrazas artificiales holocénicas asociadas a la construcción de la presa del Rumblar. Localizadas en zonas aledaña a la puerta del embalse. Río Rumblar.



k) ROCAS INTRUSIVAS.

Los materiales intrusivos podemos vincularlos a tres tipos de materiales, uno los grandes intrusivos, en segundo lugar los diques, y en tercer lugar las inyecciones de sílice realizadas en brechas (metamórficas) de contacto. La primera manifestación de ellos esta vinculada a los grandes intrusivos vinculados a la zona de Medianería, a la casa de la Nava y a Santa Elena (Fig. 240 a 244)

Estas zonas se hayan vinculadas a grandes masas intrusivas que tienen una cobertura del 15 % del área de la cuenca y son los directamente relacionados con las mineralizaciones que se observan en los materiales pizarrosos del Carbonífero y del ordovícico, estos intrusivos son de composición granítica con variaciones laterales de facies a diorita, granodiorita y pórfidos graníticos que se desarrollan al interior de ellos. Son zonas de fácil reconocimiento ya que en zonas no perturbadas o enrasadas para cultivo se desarrollan grandes bloques métricos de roca granítica de forma esferoidal, producto de meteorización de este tipo, generan grandes planicies y topografías suavizadas.

Un segundo grupos son los diques que en planta no se reconocen ya que su cobertura es de carácter métrico, y se hallan vinculadas al subsuelo, entre los diques reconocemos algunos de tipo pegmatítico, dique brechados mineralizados, de cuarzo, diabasa, de granito, de pórfido granítico.

- **Rocas Graníticas, Granodioritas y Dioritas:**

Y³

Estos materiales abarcan espacialmente casi el 15 % de la cobertura de los terrenos prospectados en la zona de la Cuenca del Rumblar, se observan en tres lugares, una primera manifestación se reconoce en Santa Elena donde se hallan limitados al oeste por los materiales Devónicos y al sur por las pizarras Carboníferas, una segunda manifestación es en la zona de la casa de la Nava donde el intrusivo se halla rodeada totalmente por las pizarras del Carbonífero,

mientras la última manifestación se observa en el intrusivo reconocido en la zona de Medianería este se halla limitado en su zona norte por las pizarras del Carbonífero, al este por materiales terciarios de los tramos inferiores de facies de bases y los tramos intermedios, en el sur y suroeste por materiales del mioceno, el contacto con todos los materiales es de naturaleza discordante.

Estos materiales intrusivos están conformados por una serie dominante granítica que lateralmente presenta variaciones a facies dioríticas y granodioríticas. Se pueden observar estos materiales vinculados a las áreas de Santa Elena al norte de la Carolina zona de Venta Nueva, Venta de Moreno, en la zona de Medianería se observa en las zonas de Alto de Medianería, el Friscalejo, loma del Chaparrón y zona de las Alas, Huerta el Gato, Gallarda, zonas de la Nava de Andujar, zona de la Casa de Friscalejo, y en el intrusivo de la casa de la Nava aparece en el cortijo de dicho nombre (Fig. 233 a 237)

Todos estos materiales presentan gran dominancia de cuarzo y feldespato, con presencia de fenocristales de hornblenda y biotita, en diversas proporciones, ocasionalmente presentan variaciones laterales a Pegmatitas y a pórfidos graníticos con desarrollo de fenocristales de feldespatos de grandes dimensiones (Fig. 238 a 244).

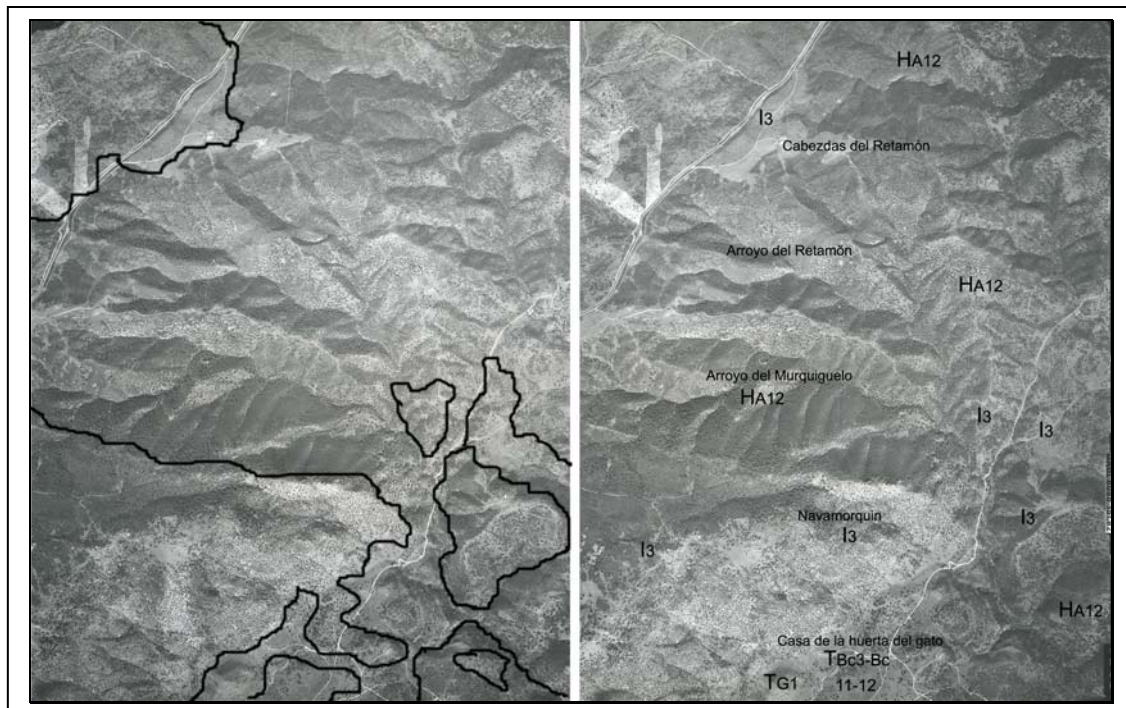


Fig. 233: Estereopar de zona del Retamón, Gallarda y Arroyo Murquiguelo, véase contacto de materiales ígneos I³, con materiales H_{A12}, y T_{G1}

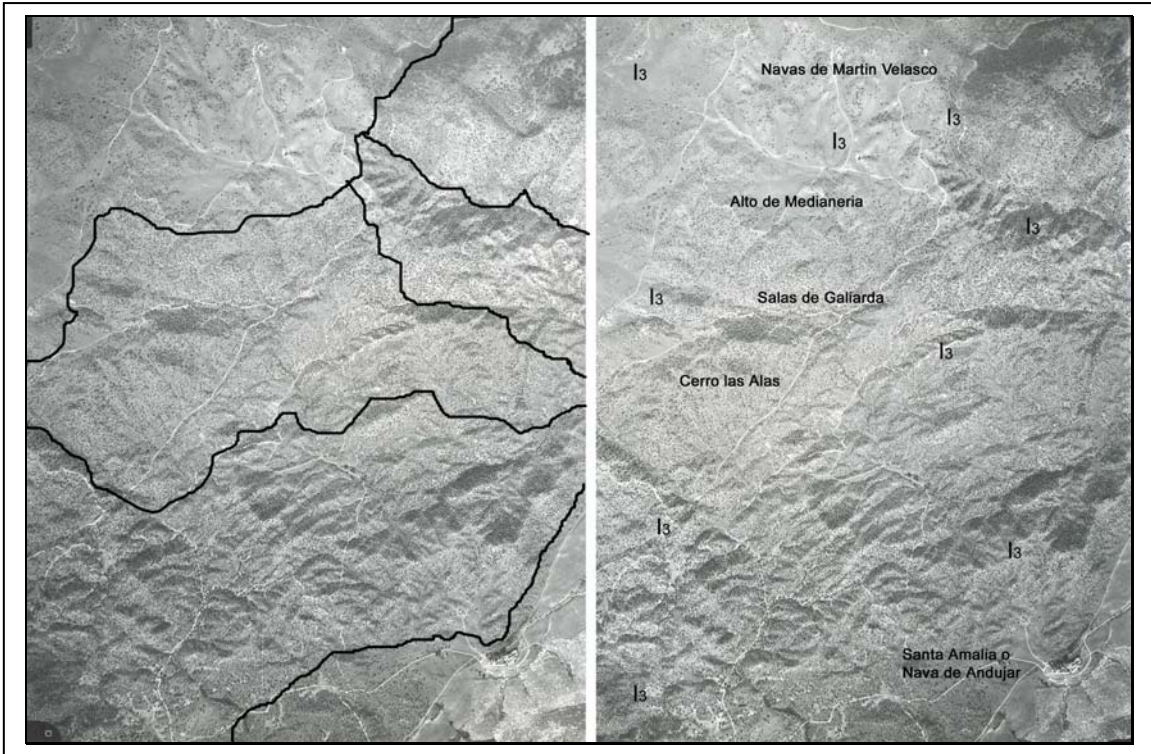


Fig. 234 : Estereopar de Santa Amalia, Cerro de las Alas, las Alas y Gallarda, dominancia de materiales ígneos, representados por I^3 , y presencia de variaciones laterales, litológicas y morfológicas..

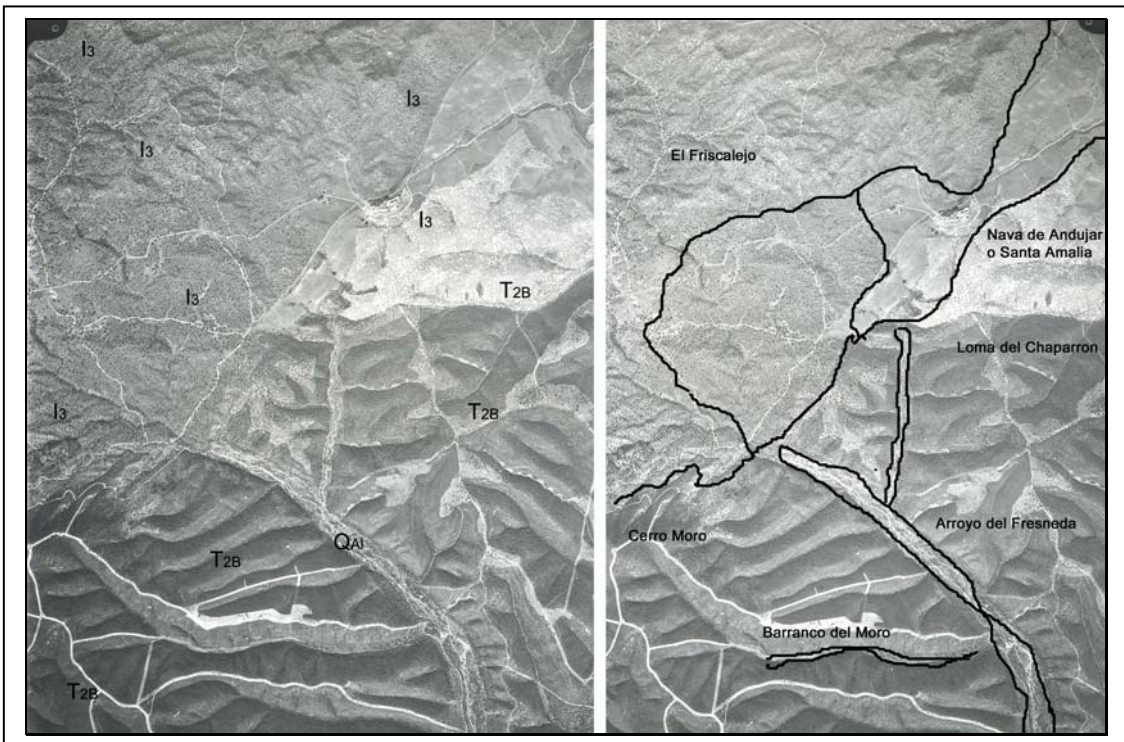


Fig. 235: Estereopar zona de Santa Amalia, Cerro Moro y Loma del Chaparrón, zona de contacto de materiales ígneos I^3 , con materiales de T_{2B} .

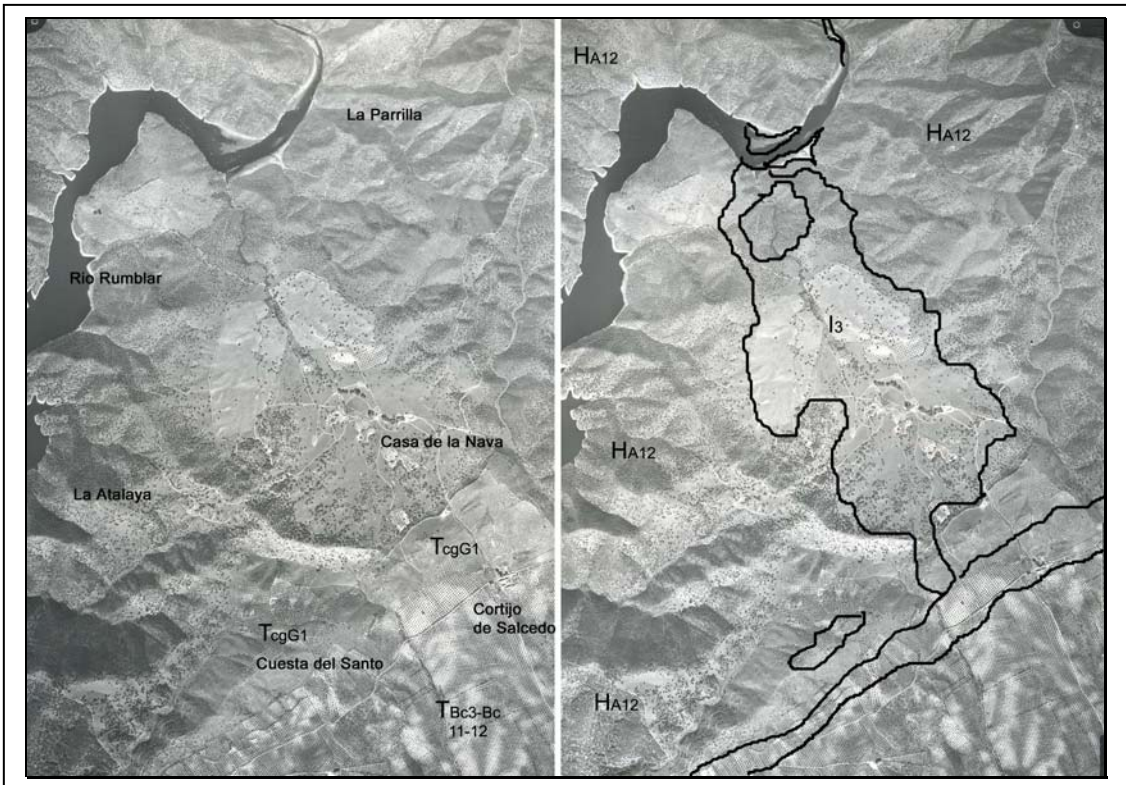


Fig. 236: Estereopar zona de la Casa de la Nava, materiales ígneos I³ presentes en la zona oriental de la Cuenca del Rumblar, contacto con materiales terciarios.

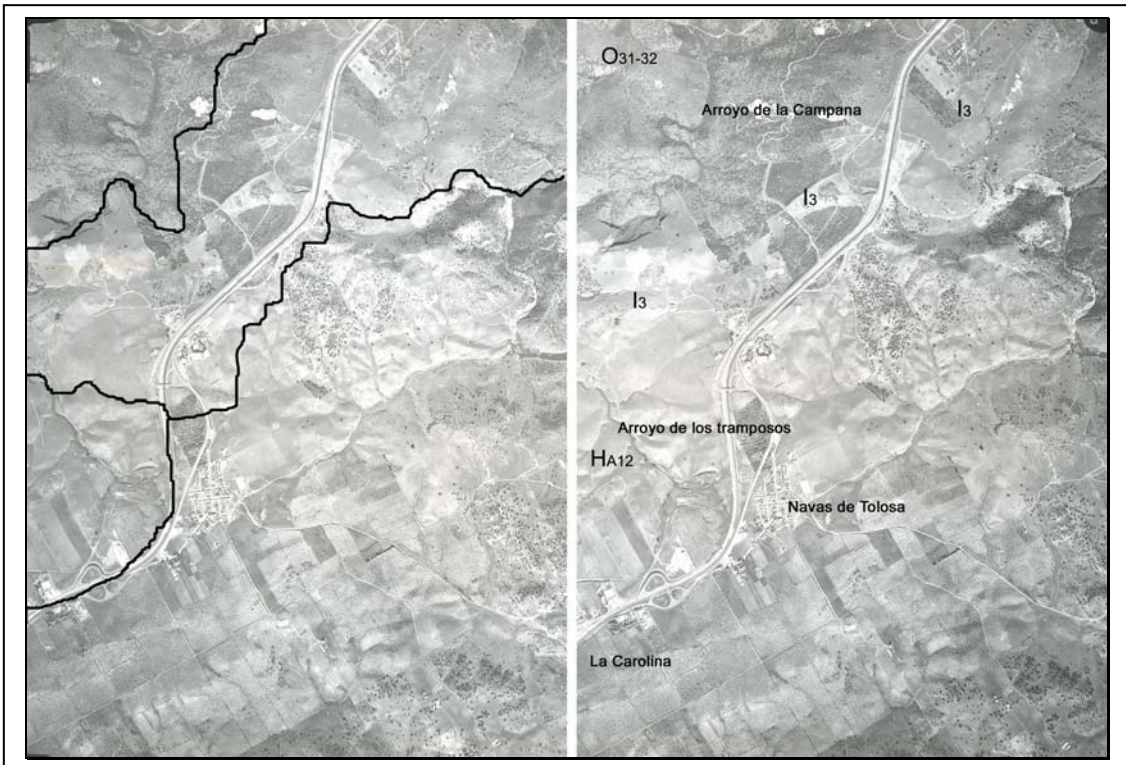


Fig. 237: Estereopar de la zona de la Carolina y Navas de Tolosa, zona al noreste de la Cuenca del Rumblar, materiales ígneos I³, en contacto con materiales metamórficos HA12



Fig. 238: Facies de Granodiorita del intrusivo ígneo observado en la zona de la Carolina, zona de Venta Nueva, al norte de la Carolina.



Fig. 239: Muestra de facies pegmatítica del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en las laderas del margen derecho del arroyo de Murquigüelo.

Fig. 240: Muestra de facies granítica, intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en las laderas del castillejo margen derecho del arroyo de Murquigüelo.

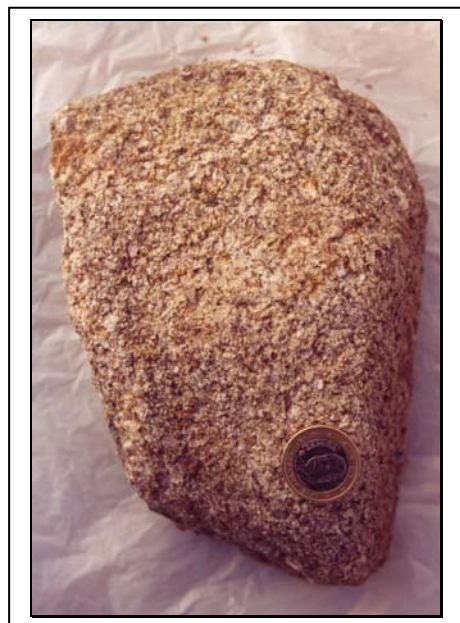




Fig. 241: Muestra de facies Graníticas del intrusivo de la zona de Gallarda, muestra obtenida del sector de Siete Piedras.

Fig. 242: Muestra de facies granítica, intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 1 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.



Fig. 243: Muestra de fragmento de vena de cuarzo con desarrollo cristalino, extraída de las facies pegmatítica del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en las laderas del margen derecho del arroyo de Murquigüelo.

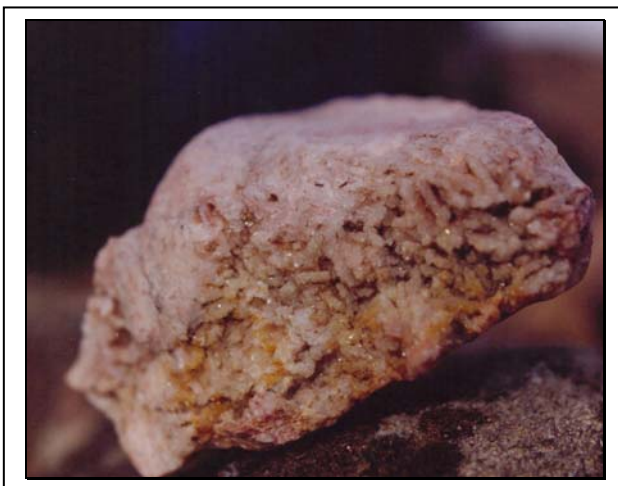


Fig. 244: Diorita que afloran en la parte occidental de la zona prospectada, afloramientos observados en la loma del Chaparrón.



- **Pórfidos Graníticos.**

Grandes variaciones laterales de facies del granito se pueden reconocer en los intrusivos de la Casa de la Nava y en la zona de la Nava de Andujar en el intrusito de Medianería, estas variaciones son a pórfidos graníticos que reflejan un material con grandes fenocristales y solo reflejan ligeras variaciones locales en los proceso de diferenciación magmática y de cristalización de estos materiales (Fig. 245 a 247).

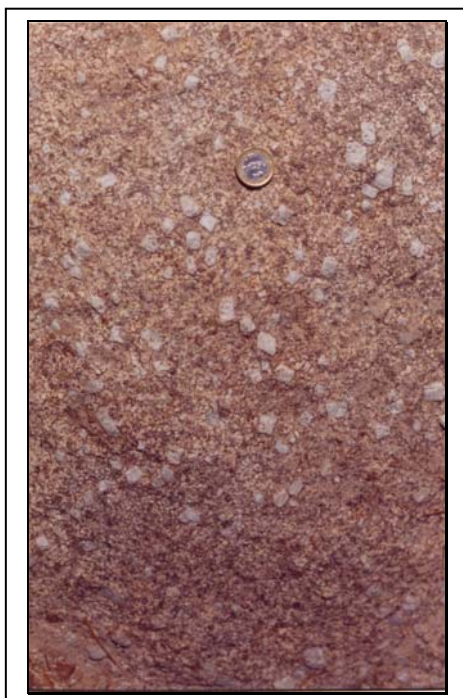


Fig. 245: Pórfido granítico observada 750 mt. al este de la casa de la Atalaya, margen izquierdo del río Rumblar, perteneciente al intrusivo observado en la casa de a Nava.

Fig. 246: Pórfido granítico observada en la zona de la Casilla de la Huerta del Gato, intrusito observado en la zona de Gallarda.

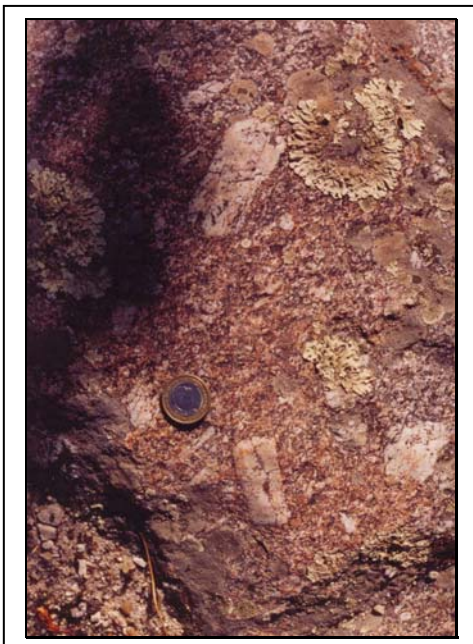


Fig. 247: Pórfido granítico observada en la zona de la Nava de Andujar o Santa Amalia, obsérvese el gran desarrollo de fenocristales de Feldespato

- **Brechas.**

Aunque es un material netamente metamórfico, su origen y edad esta asociada a la aparición de los intrusivos y desarrollo vetiforme en la zona.

Abarca espacialmente tan solo un 1 % de la cobertura de los terrenos de la Cuenca del Rumblar, es un cinturón que se dispone espacialmente en el contacto entre los materiales intrusivos de Medianería y los materiales pizarrosos del Carbonífero, pero afloran de manera muy particular en al margen izquierdo del rio

Murquigüelo en su parte media, con una potencia de considerable importancia para la Cuenca del Rumblar (Fig. 248 a 250).

Está limitado por las pizarras carboníferas y algunos afloramientos del intrusivo de medianería, pero ambas dispuestas de manera errática alrededor de este material, aunque se ha comprobado que el contacto entre el material igneo y la pizarra que han generado esta brechas no solo es de carácter tectónico de cabalgamiento de las pizarras sobre los granitos, sino que se han detectado lentes pizarras fundidas al interior de los granitos. Ocasionalmente se reconocen lentes de muy poca potencia del terciario T_{11-12}^{Bc3-Bc} , sobre estos materiales brechados.

Estas brechas son materiales que se hallan cementados por fluidos silicios, que han cementado las grietas de fracturamiento de la roca, se reconoce recristalización de los materiales, es común observar altas densidades de vena y venillas con desarrollo de cristales de piramidales de cuarzo, como patrón muy frecuente en estos materiales, en micro geodas y micro drusas. Es muy factible que estos materiales presentan algún grado de metamorfismo térmico, ya que se ve recristalización y reborde de minerales que lo componen.

Estos materiales presentan un elevado grado de alteración no solo hidrotermal, sino composicional, y presenta intensa deformación observada no solo en su naturaleza brechada, sino en el alto grado de fracturamiento que presenta; podemos observarlos no solo en vetas en la zona de contacto entre las pizarras y el material intrusivo de Medianería, sino su existencia en un gran paquete en la cuenca del Murquigüelo, como se ya se expuso anteriormente.

Los materiales observados son de color 7,5R5/4 a 10R5/3, tienen cierto aspecto granular, con gran desarrollo de fracturas en las cuales se desarrollan cristalizaciones, y fracturas de un espesor de 3 a 5 cm. con relleno de calcita o de cuarzo. En cambio las brechas de las vetas es diferente composicionalmente ya que presentan a veces cierto desarrollo pegmatítico, mezclado con fragmentos de pizarra y granito en una matriz cuarzosa, u otro tipo de brechas con fragmentos de cuarzo, esquisto, granito todos de granos gruesos y fracturados con bordes muy bien definidos en una matriz cuarzosa u ocasionalmente granítica.



Fig. 248: Zona de brechas con fracturas rellenas por cuarzo y calcita, brechas al interior del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 0,5 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.



Fig. 249: Zona de brechas al interior del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 1.2 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.

Fig. 250: Zona de brechas al interior del intrusivo de la zona en Navamorquín, muestra obtenida en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 0,8 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.



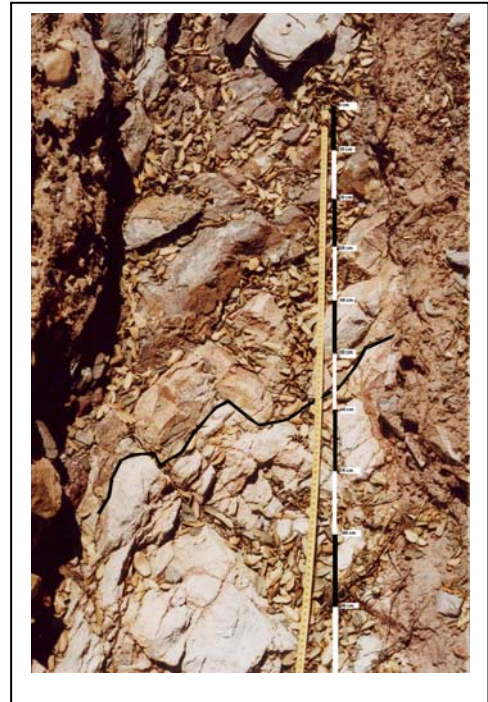
- **Diques Pegmatíticos.**

Estos afloran en la zona de contacto entre los materiales intrusivos de Medianería y las pizarras carboníferas, no son diques continuos y a veces cambian de composición en la misma veta, es común que lleven mineralizaciones de cobre ya que son explotados de manera económica en galerías y se ven asociada su explotación en zonas del arroyo Murquigüelo, generalmente en su tramo medio y final, en algunas ocasiones estos diques llegan a tener hasta 12 metros de anchura y de 1 a 3 Km. de longitud, son diques con un Alto contenido de fenocristales de cuarzo, feldespato y plagioclasa, muy baja proporción de ferromagnesianos, algunos de ellos se han reconocido en la zona del Retamón, en Cuesta del Gatillo y algunas áreas de la Dehesa del Santo Cristo (Fig. 251y 252)



Fig. 251: Dique pegmatítico observado al interior del intrusivo de la zona en Navamorquín, dique presente en el margen derecho del arroyo de Murquigüelo 1 Km. antes de su desembocadura en el embalse del Rumblar.

Fig. 252: diques pegmatíticos (parte baja de la foto). encajados en pizarras del carbonífero (parte superior)., generan leve metamorfismo térmico en las pizarras (se resalta el contacto de los dos materiales por una línea continua). Se puede reconocer en la zona Norte del área prospectada. Dique ubicado en la zona de Dehesa de yeguas, 1 Km. al Noreste de la Nava de Andujar.



- **Diques de Pórfidos Graníticos (FO₃).**

Estos se hallan vinculados al interior de materiales pizarrosos del Carbonífero y otros materiales metamórficos. Son de naturaleza granítica a, se hallan ubicados aleatoriamente en un cinturón de dirección este - oeste al Norte del yacimiento de Peñalosa, y no se ven explotados, solo rompen la esquistosidad de las pizarras.

- **Diques de Cuarzo.**

Estos se hallan vinculados al interior de materiales pizarrosos del Devónico, del Carbonífero, y otros materiales metamórficos. Son de composición cuarzosa, muy frecuentemente brechados, se hallan vinculados muy intensamente a mineralizaciones de sulfuros, se pueden reconocer en la zona del Puntal, toda el área minera del Centenillo, de la Carolina, la zona de Araceli, algunas zona del este de la cuenca en los alrededores de la casa de la Nava, en el contacto del intrusivo con las pizarras metamórficas del Carbonífero.

- **Diabasas**

Estos diques se hallan registrados en la zona norte de la cuenca por las observaciones realizadas por el IGME, en las diversas prospecciones no se pudieron observar en campo, se hace referencia de la disposición de estos materiales en función de la información registrada por esta entidad.

9.4 CONTEXTO DE LAS INVESTIGACIONES YA REALIZADOS EN PEÑALOSA RELACIONADAS CON MATERIAS PRIMAS MINERALES METALICAS Y NO METALICAS PROCESADAS Y NO PROCESADAS DENTRO DEL CONTEXTO ARQUEOLOGICO.

Gran parte de los materiales líticos y materias primas del yacimiento de Peñalosa se han analizado de manera local tanto a nivel de su uso, como también las posibles zonas de explotación de materias primas. Es así como dentro de estos trabajos encontramos una aproximación del medio ambiente y su utilización en la factura de materiales empleados para su transformación o para facilitar la transformación de otros materiales en bienes de uso cotidiano.

Varios estudios ya realizados en el yacimiento de Peñalosa con el fin de entender la complejidad ambiental y la transformación de recursos primarios ya se han realizado de manera local, y que ya hemos expuestos, como los estudios de cerámica realizado por Contreras y Cámara (Contreras et al., 1993c: 77), además de otras líneas de investigación como los trabajos técnicos de la producción lítica tallada realizada por José Alfonso Marrero (Marrero, 1993: 136); la investigación sobre la industria de piedra trabajada de Peñalosa desarrollada por Francisco Carrión Méndez (Carrión, 1993: 142) y el profundo análisis sobre la metalurgia del asentamiento realizado por Auxilio Moreno Onorato (Moreno, 1993: 166), son muchas de las bases que se tendrán en cuenta para ampliar la información por ellos suministrada, y así afianzar con una mayor cobertura como fue el aprovechamiento de las materias primas alrededor del yacimiento, su génesis, sus características y las zonas potenciales de extracción.

a) LA CERÁMICA

Nocete plantea que de la población de productos del registro arqueológico la más representativa tanto cuantitativa como cualitativamente con atributos homologables desde la excavación hasta el registro de superficie es la cerámica, pero su fragmentación, limita considerablemente los análisis de temporalidad y de formas presentes en ella. (Nocete, 1989b: 101-102).

Contreras y Cámara (Contreras et al., 1990b: 281-284; Contreras et al., 1993c: 77) han realizado para el yacimiento de Peñalosa una aproximación de la tipología morfométrica de los materiales cerámicos hallados en los levantamientos arqueológicos allí realizados a través de un análisis concienzudo de los conceptos analíticos básicos, tales como artefacto, atributo, tipo, grupo tipológico, complejo, cultura, etc. Todo sobre unas sólidas bases arqueométricas que dieran cabida a los métodos y conceptos estadísticos e informáticos necesarios para hacer este tipo de estudio (Contreras et al., 1987: 345-349).

Arqueológicamente la cerámica es en un Alto porcentaje un elemento que permite analizar procesos particularmente en un ciclo de transformación dividido en varias fases según Van der Leeuw (1984: 707-778) que incluyen su manufactura, comercio / intercambio, uso y desecho, pero que no incluye la selección de la materia prima que da a la cerámica características iniciales que permiten la manufactura de cierto tipo de materiales terminados. Es de recordar que cada una de estas fases, la sustancia básica, la arcilla es transformada.

En la primera fase se da una transformación física; a continuación el cambio es de tipo espacial, ya que normalmente la cerámica se traslada desde el taller o la cabaña a otras cabañas, poblados y la producción se dispersa. Con el uso de las vasijas cambia nuevamente la sustancia de la cerámica físicamente. En la fase final, normalmente los vasos son mecánicamente reducidos y fragmentados, mediante rotura, desecho, pisoteo, erosión, deposición, etc. entrando en juego a partir de ese momento una amplia gama de procesos post-deposicionales que pueden alterar su deposición original. Sobre estas fases del ciclo cerámico cada arqueólogo va a incidir de acuerdo con sus objetivos y va a orientar su investigación hacia alguno o algunos de los campos incluidos en este ciclo cerámico (Contreras et al., 1987: 342-352; Contreras et al, 1993c: 78).

Una de las mayores preocupaciones del arqueólogo en su relación con la cerámica ha sido y continúa siendo la creación de tipos cerámicos capaces de responder a las distintas cuestiones (morfométricas, estilísticas, funcionales, tecnológicas y otros) planteadas por la investigación, y que en definitiva, sólo adquieren sentido en el marco de las relaciones sociales que produjeron el elemento cerámico y cada uno de los momentos de su vida útil, de forma tal que el proceso de manufactura, uso, intercambio y desecho de los vasos cerámicos responde a un proceso social, pero ¿acaso la elección de la materia prima es una fase aleatoria sin significación en el producto final? ¿Acaso no es parte del proceso inicial de transformación para obtener un producto como utensilio cerámico?. No es el interés de este trabajo ahondar en las metodologías o interpretaciones sobre las características de esta fracción de la cultura material, pero se dará un breve resumen de los resultados, ya que importante para nosotros es profundizar en las características de la materia prima como tal.

Para analizar la cerámica se tuvieron en cuenta criterios de selección morfométricos, tecnológicos, estilísticos. Dentro del yacimiento de Peñalosa se han identificado formas simples, conjunto de formas sencillas y abiertas en las que se incluyeron paletas, cuencos, platos, crisoles, fuentes de pequeño y mediano tamaño o que no presentan inflexiones ni cóncavas ni convexas. Un segundo grupo fue el establecido por las formas compuestas y se ha obtenido al final una serie de grupos tipológicos de Peñalosa entre los que reconocemos los vasos de consumo como paletas, vasitos, cuencos muy pequeños abiertos, cuencos pequeños abiertos, cuencos medianos abiertos, cuencos pequeños / medianos con borde entrante, cuencos grandes, cuencos / platos de borde entrante, fuentes, copas, vasos carenados pequeños, vasos carenados medianos / grandes, fuentes carenadas. Dentro del conjunto cerámico relacionado con la metalurgia se reconocieron crisoles planos, crisoles hondos, moldes, piezas circulares. Dentro de los elementos del conjunto de vasos de producción /

consumo se identificaron los vasos / ollas cilíndricos, las ollas de borde entrante pequeñas, las ollas de borde entrante grandes, Ollas de cuello marcado, ollas / botellas de cuello marcado, ollas grandes de paredes entrantes, ollas de paredes abiertas, lebrillos / cazuelas y por último dentro del conjunto de recipientes de almacenaje se han reconocido las orzas de borde entrante, las orzas de borde marcado y la orzas de borde abierto (Contreras et al., 1990: 281; Contreras et al., 1993c: 78-90).

Dentro de los aspectos tecnológicos los autores plantean la carencia de profundización y los estudios que sobre ello está realizando la Dra. J. Capel centrado en el estudio de los complejos cerámicos y sedimentológicos del yacimiento de Peñalosa desde un punto de vista morfométrico, mineralógico y geoquímico.

Visualmente se establece que los esquemas tecnológicos observados en la cerámica es similar a la observada en los poblados de la Edad del Bronce cercanos al área de estudios como el yacimiento Cuesta del Negro de Purullena. Ellos recalcan en la cerámica la presencia de una matriz arcillosa empleada para la fabricación de los vasos debe de ser obtenida en las áreas cercanas al poblado y suele estar en la mayor parte de los vasos muy poco depurada, portando numerosas inclusiones no plásticas (*micasquistos, cuarzo, feldespatos, mica, etc.*). Esto se aprecia sobre todo en las vasijas de producción de alimentos y de almacenaje (Contreras et al., 1993c: 95).

Se ha considerado que todas ellas son auténticos desgrasantes, y donde ya hay intencionalidad por parte del alfarero de mantenerlos en el sedimento y no depurarlos esta intencionalidad en el caso se observa en los crisoles encontrados en Peñalosa, en los que se puede apreciar la clara inclusión de fragmentos de cuarzo en aquellos destinados a la fundición del mineral, vasos que han estado sometidos a fuertes temperaturas como lo atestigua su superficie externa. En otros tipos de crisoles, los utilizados en la reducción del mineral, los desgrasantes que se utilizan son de otro tipo, fundamentalmente materia orgánica (hierbas, paja...), cuya desaparición ha dejado claras huellas en las paredes exteriores. Junto a este tipo de cerámicas con pasta no depurada nos encontramos otras, en un Alto porcentaje, que presentan una matriz arcillosa compacta, casi totalmente depurada, sin restos de inclusiones no plásticas. Suele ser la vajilla dedicada a tareas de consumo o a ajuares funerarios (Contreras et al., 1993c: 95).

Ejemplos tecnológicos particulares se pueden observar en la realización de los vasos de consumo de tamaño pequeño y mediano (cuencos y vasitos). que se realizan partiendo de un solo bloque de barro al que se va dando forma con la mano, o la realización grandes recipientes de consumo o producción que presentan una inflexión en el cuerpo o de las grandes vasijas de almacenaje. Para ello se utiliza la técnica de bandas o anillos. Con el barro se van construyendo bandas o cordones que se van aplicando una sobre otra hasta que la vasija culmina la forma deseada. Las huellas de este método se pueden observar sobre todo cuando la rotura de los vasos se produce por estas bandas, quedando al descubierto la zona que iría ensamblada (Contreras et al., 1993c: 96)

La ausencia de restos impresos de cestería en las vasijas, que nos podrían haber indicado la pervivencia de modelos tecnológicos de construcción de la cerámica de época calcolítica. La desaparición de las grandes fuentes planas y abiertas de la Edad del Cobre parece ser que también trajo consigo la desaparición de esta técnica de fabricación, o si bien continuó la utilización de cachos o esteras de esparto una vez finalizado el vaso el buen tratamiento de alisado y bruñido que tienen las superficies borró las huellas de posibles moldes de cestería (Contreras et al., 1993c: 96).

Mientras se modela la pasta arcillosa también es frecuente en los contextos prehistóricos calcolíticos y de la Edad del Bronce añadirle a la arcilla restos vegetales que tras la cocción dejarán numerosos poros en la arcilla cocida y permitirán que la vasija sea más porosa y conserve mejor la humedad. Es frecuente ver las huellas calcinadas de fibras vegetales o incluso de granos de cereal, es más en algunos casos, debido a la irregularidad de las paredes se puede constatar como el alfarero igualó la superficie de la vasija aplicando una nueva capa de barro sobre la antigua superficie, dentro de la fase de modelado vamos a ver algunas cuestiones especiales de la forma del vaso como las referentes al borde, elementos de sujeción y fondos. Otros elementos que fueron base de análisis son los fondos planos, los pies de copa, los elementos de aprehensión de los recipientes, la decoración, la cocción, los procesos de reparación y reutilización (Contreras et al., 1993c: 96-128).

b) LOS ELEMENTOS DE ARCILLA

Otro aspecto de la investigación realizada por Contreras y Cámara en el yacimiento de Peñalosa se ha centrado en el estudio de los elementos de arcilla presentes en el yacimiento, que en total son 187 elementos, con una escasa variedad tipológica, la mayor parte del conjunto, 78%, está formado por pesas de telar de forma circular con dos perforaciones también circulares, tan solo un ejemplar presenta tres perforaciones. Su presencia nos hace pensar en zonas de telares. Son homogéneas en tamaño y en forma, pero de peso variable. Otros elementos de arcilla de los que se tiene constancia en el yacimiento son los carretes, las cuentas, un cilindro, dos posibles anillos o colgantes y restos de dos posibles toberas; sumado a esto podemos encontrar una serie fragmentos de arcilla de elementos no identificables (Contreras y Cámara, 1993c: 131). En ningún momento se habla de las características o naturaleza de la arcilla o proceso tecnológico de transformación de ella.

c) ESTUDIO TÉCNICO DE LA PRODUCCIÓN LÍTICA TALLADA

Los elementos de piedra tallada son escasos en el registro arqueológico de Peñalosa. Así en la campaña de 1986 no apareció ningún elemento, recuperándose cuatro útiles en 1988 y otros cuatro en la campaña de 1989 (Contreras et al., 1990: 281).

Dentro de la producción lítica muchas clasificaciones generales se han adoptado, entre ellas una básica que trata de clasificar las piezas en piedras sin pulimento, pulimentada y sílex (López y Soria, 1993: 119).

En Peñalosa se ha realizado un estudio conducido por Afonso (1993) a partir de diecinueve artefactos de producción lítica. Del total de productos, presentan talla incompleta el 78,95% y el resto, completamente trabajados representando el 21,05%. En cuanto a la materia prima el sílex es empleado en el 94,74% de los elementos hallados, mientras la cuarcita en solo el 5,26% (Contreras et al., 1993c: 136).

Presentan cortes el 31,59% del conjunto, el grado de alteración del conjunto es muy elevado llegando al 42,11%, estando alterados térmicamente el 15,79% y químicamente el 26,32%. El lustre se presenta en el 31,58%, presenta lustre de cereal el 26,32% y uno el 5,26% lo tiene indefinido De los productos de talla el 26,32 %son hojas, mientras el 73,68 % son lascas. El índice de modificación secundaria es del 52,63%, mientras que por tipos el mejor representado es el de los elementos dentados de forma rectangular con el 26,32%, le siguen los de forma semicircular 10,53% y además, los elemento dentado de forma trapezoidal, otro de forma no reconstruible, y otro en proceso de fabricación representan cada uno un 5,26%. La técnica de producción más empleada es la lascar, el 47,37% de los soportes están realizado sobre materiales recuperados de depósitos secundarios, un 10,53 de la materia prima es sin duda de origen local y el restante 42,10% es de materias primas de las cuales no se sabe su procedencia. (Contreras et al., 1993: 137).

La funcionalidad de algunos de estos elementos podría estar asociada a su utilización como cuchillo, pero con dudas en su conjunto, gran parte de los productos líticos recuperados en este yacimiento están en relación con la siega del cereal, gracias a una alta representación elementos dentados y del lustre de cereal, pero es de aclarar que lo limitado de estos artefactos no es suficiente para postular la importancia relativa de este sector de la producción en la subsistencia del grupo. En el yacimiento también se ha identificado algunas hoces, que atestiguan la importancia de la agricultura cerealística en la producción de la comunidad radicada en Peñalosa, mientras la técnica de producción es la lascar. En cuanto a modificación secundaria hay lascas y dos hojas (2,25%). Con retoque abrupto, elementos dentados de los que como en el caso de Peñalosa los rectangulares son los más abundantes, se presenta también un astillado y elemento diverso; es posible que las lascas y hojas con retoque abrupto estén vinculadas con el corte de diversos materiales, el astillado, usado como intermediario en la fractura de huesos, madera, y otros (Afonso, 1993: 138-139).

d) LA INDUSTRIA DE PIEDRA TRABAJADA

Del registro arqueológico recuperado para este tipo de útiles fue el siguiente: 11 elementos en 1986, 198 en 1987 y de 548 en 1989, con un total de 757 útiles (Contreras et al., 1990: 281).

En la investigación realizada por Carrión en el trabajo se ha caracterizado la tipología, la tecnología y la materia prima (Carrión, 1993: 136). pero ya se tiene referencia de trabajos realizados en zonas de la comarca del valle medio del Guadalquivir donde se realizan descripciones de piedra trabajada en zonas de influencia (Araque, 1988: 28-31). Así como en algunas zonas asociadas al Bajo Guadalquivir, en particular en algunas terrazas fluviales empleadas en edades paleolíticas (Díaz et al., 1989: 17-20). García et al. (En preparación) han realizado en 2004 un estudio detallado de materias primas de elementos de cultura material obtenidos de las excavaciones de Peñalosa, siendo esta la última aproximación hasta ahora realizada sobre este tema en la Cuenca del Rumbiar.

Tipológicamente se han observado herramientas de extremo cortante (con bisel simétrico, bisel asimétrico "azueta" y bisel cóncavo); herramientas de extremo apuntado, herramientas de extremo redondeado (percutores, martillos y martillos de minero), instrumentos de molienda (molinos y manos de molino), instrumentos de abrasión y pulimento (alisadores, abrasivos), utensilios circulares (discoidales no perforados "tapaderas" y discoidales perforados "cadena de producción textil"), moldes de fundición "de punzón, barrita, hacha, lingote, punta de lanza", objetos de adorno y placas decoradas como lajas "pizarras decoradas geométricamente (objetos de escotaduras laterales "de labor textil", cuentas de collar, botones), brazaletes de arquero (Carrión, 1993: 142-151).

Las rocas empleadas en la manufactura lítica son pórfido granítico, arenisca, cuarcita, pizarra, granito, esquisto y basalto. Algunas de ellas han sido analizadas petrológicamente con el fin de clasificarlas dentro de los materiales sedimentarios hallados se observan la presencia de margas y las calizas, siendo sólo estas últimas las aprovisionadas desde el poblado; las pizarras se hallan asociadas a metagrauwackas y metaareniscas; rocas de metamorfismo regional son las pizarras, que se componen fundamentalmente de cuarzo, clorita, sericita, y grafito, teniendo como minerales accesorios biotita, turmalina, apatito y óxidos de hierro, así mismo aparecen metaareniscas y metagrauwackas, con la presencia de clastos que se componen de sílex, cuarzo, feldespatos, albita y algo de ortosa; las rocas ígneas identificadas son granitos y pórfidos graníticos, las primeras de texturas granulares y a veces muestran tendencias porfídicas por la presencia de grandes placas de feldespatos, mientras las segundas aparecen en diques encajados sobre los granitos o en las pizarras más próximas a su contacto, ellos presentan textura glomeroporfídica, y a veces se asemejan a la de los granitos de donde provienen (Carrión, 1993: 142-149).

Las rocas autóctonas son los pórfidos graníticos con una representación el 42.08 % (manufactura de molinos); las areniscas con el 17.80 % (moldes de fundición y molinos para abrasivos); las cuarcitas con un 17.80 % (percutores y manos de molino y molinos), las pizarras con un 12.58 % (tapas circulares de cerámicas y piezas discoidales perforadas); el granito 3.05 % (molinos), y los esquisto con un 1.25 % (placas recortadas de diversos usos), mientras las rocas alóctonas se asocian a basaltos con una distribución del 0.53 % (Carrión, 1993: 154).

El sistema de aprovisionamiento lítico parece ser de carácter autóctono con un 98 % del total de los soportes seleccionados para la manufactura, posiblemente el radio de aprovisionamiento comprendiera entre los 3 y 6 Km., y los soportes para la manufactura parecen proceder de depósitos secundarios y seguramente recolectados en superficie.

La relación Tipología-Petrografía ha demostrado que percutores, martillos y martillos de minero son en un 90.90 % provenientes de cuarcitas y tan solo el 9.09 % son metaareniscas; los martillos son un 20 % de pórfido granítico, similar en cuarcitas y esquisto cuarzoso, mientras el 40 % de restante es de basaltos, procedentes de la Meseta posiblemente. Los martillos de minero, provienen de cuarcitas, metaareniscas, esquisto cuarzoso y rocas volcánicas basálticas. Los molinos de Pórfido Granítico son un 64.80 %, de Arenisca 15.92 %, de Cuarcita 5.30 %, de Conglomerado 6.14 %, de Granito 4.74 %, y de Micasquisto 3.07 %; los molinos de Pórfido Granítico se han empleado para actividades de molienda de cereales. Las Manos de Molinos de Cuarcita alcanza un 46.51 %, de Arenisca 27.90 %, de Conglomerado 11.62 %, de Esquisto Cuarzoso, de Micasquisto 2.32 %, de Esquisto 2.32 %, de Pórfido Granítico 2.32 % y de Cuarzo-esquisto 2.32 %. Los alisadores y abrasivos son de Cuarcita un 47.50 %, de Arenisca 33.75 %, de Esquisto 7.50 %, de Cuarzo-Esquisto 7.50 %, de Esquisto-Cuarzo 2.50 % y de Micasquisto 1.25 %. Las piezas discoidales no perforadas, perforadas y placas Recortadas provienen todas de subvariedades de estas pizarras.

Los Moldes de Fundición de areniscas y algunas metaareniscas (Carrión, 1993: 154-157).

10. LA MINERÍA METÁLICA Y NO METÁLICA

10.1. Revisión historiográfica de los estudios sobre la minería del Alto Guadalquivir

Infinidad de trabajos históricos y contemporáneos hacen referencia tanto arqueológica como técnica de la intensa explotación minera de la zona, es bien sabido que históricamente las minas han sido bien referenciadas y estudiadas desde época Romana hasta el fin de las explotaciones contemporáneas en la década de los 70 del siglo pasado, aunque el interés por la región hace que la producción investigativa sobre ella aun continúe.

Independiente de las referencias historiográficas romanas de las que abordaremos mas adelante, vemos como ya para finales del siglo XIX Sanders realiza un trabajo sobre las minas de Linares, sumado a algunos hallazgos arqueológicos realizados por él en la zona, como lo fue la lápida o piedra del relieve de Palazuelos labrada con motivos referentes a la minería de la época romana (Gutiérrez *et al*, 67-94).

En los años 60 dos investigadores franceses, C. Domergue y G. Tamain, se interesan por la zona y comienza una etapa de estudios en El Centenillo de carácter minero y metalurgico, eso si con énfasis en yacimientos romanos y en particular en la Hispania Antigua.

G. Tamain publica en el comienzo de la década de los sesenta un trabajo denominado los precintos o sellos de plomo del Cerro de Plomo de El Centenillo donde describe la naturaleza de los sellos romanos allí encontrados y su vinculación histórica (1961; 105-109). Este autor para 1962 publica una contribución al estudio de la metalurgia del plomo donde se analiza cierto material arqueológico (crisol) vinculado con la fundición del metal hallado en Cerro del Plomo, en el Centenillo. (1962; 277-279).

Ya para 1963 publica la contribución al estudio de la arqueología hispano-romana en la zona del Centenillo (Jaén) donde describe la posible casa de un minero romano, así como describe una serie de precintos de plomo de las minas hispano romanas de El Centenillo (1963; 34-35).

En 1966 Tamain publica las minas antiguas de El Centenillo estableciendo las zonas y filones explotados más antiguas de la región y la tecnología asociada con énfasis en las técnicas, materiales y productos de fundición. (1966; 286-303).

Ya para 1969 Domergue y Tamain publican las notas sobre el distrito minero de Linares-la Carolina realizando un inventario de las explotaciones vigentes de la zona, explotación, beneficio y su vinculo con los yacimientos arqueológicos hasta ese momento conocidos de la región (1969; 199-229).

Tamain para 1971 publica la información arqueológica aplicada a la prospección minera y la geología en Sierra Morena oriental, donde se relata detalladamente las paleo estructuras mineras, tanto en superficie como en profundidad, además de estructuras metalúrgicas. También aborda con detalle el campo filoniano de El Centenillo y todo el distrito de Linares-La Carolina, analizando las guías de la mineralización en Sierra Morena Oriental y su vínculo con los hallazgos arqueológicos. Ese mismo año Claude Domergue realiza estudios mineros particulares como el realizado en la Mina de Diógenes y la excavación del Cerro del Plomo en los términos de El Centenillo (1971; 29–81).

Gutiérrez Guzmán (sf) realizó un trabajo sobre las minas de Linares no solo desde el contexto minero sino su componente histórica en la región.

Caride Lorente (1978) realiza un análisis de la minería desde la Prehistoria hasta época romana, desde la naturaleza de los filones, hasta los métodos extractivos del mineral; Domergue (1987; 252-292) realiza un gran aporte a la investigación histórico-minera al realizar un catálogo de minas y fundiciones antiguas en la Península Ibérica. No solo inventariando las minas sino estableciendo una diferenciación entre las zonas cupríferas y las plumboargentíferas de la península.

García Sánchez-Berbel (2000) sigue la tónica de los trabajos con miras a dilucidar la explotación minera en El Centenillo desde la época romana hasta época moderna.

Ya una serie de trabajos realizados por Gutiérrez Soler (1992) y García Sánchez (2000) han tenido como base el tema de la minería y la metalurgia en hispania, especialmente las zonas mineras vinculado con el distrito de Castulo como foco minero Romano.

Ya visualizado parte del estado de la investigación, entraremos a profundizar en la temática minera. El análisis de la minería de la región se basa concretamente en el desarrollo minero a gran escala y de grandes cantidades extraídas asociadas al núcleo de Linares- Bailén-La Carolina. Es indispensable el análisis en conjunto de las diferentes zonas, ya que están vinculadas no solo geológicamente, sino en la naturaleza de las mineralizaciones que allí se han reconocido. Se han localizado los niveles de minería plúmbea alcanzada en el distrito particular de Linares-Carolina en el sector oriental de Sierra Morena. La mineralización presenta una gran variedad en esta zona, de tal manera que en el área de La Carolina los filones son ricos en plata, mientras que en la región de La Carolina-Santa Elena la mayor riqueza se da en el contenido en plomo o en la franja de Bailén predominan las arcillas que vienen siendo explotadas desde antiguo y que han convertido esta zona en bastión de la minería no metálica (Cano, 1989: 134-136). A ello hay que sumar, como aspecto curioso, la presencia de depósitos carboníferos en la Cuenca del Guadiato, ya en la parte cordobesa de la sierra. Estos son los aspectos más sobresalientes que podemos referenciar relacionados con la riqueza mineral metálica y no metálica de la parte oriental de Sierra Morena.

El cinturón pirítico tiene una gran importancia en Sierra Morena, donde significa un aporte decisivo en la historia reciente y pasada de la minería metálica de Andalucía, habiendo sido explotado desde hace al menos cuatro milenios y con gran protagonismo en la producción no solo local sino mundial de cobre y pirita a finales de la década del siglo XIX. Este cinturón se extiende por una faja de aproximadamente 230 Km. de largo por 40 a 60 de ancho, entre el costado occidental de la provincia de Sevilla y el Baixo Alentejo, a través de la Sierra Morena y el Andévalo onubense, donde se ubican los yacimientos más renombrados. Unas reservas de 750 millones de toneladas de sulfuros erigen a la zona en una de las más importantes provincias metalogenéticas mundiales (Cano, 1989: 134).

Ya de manera particular los depósitos minerales de la faja pirítica de Sierra Morena oriental presentan diversos tipos de mineralizaciones, siendo dos tipos las fundamentales y dominantes: la primera, correspondiente a la paragénesis pirita-cobre, formada principalmente por pirita y pequeñas cantidades de calcopirita, blenda y galena, mientras que la segunda atiende a la paragénesis pirita-sulfuros polimetálicos, diferenciándose de la anterior, sobre todo, por los mayores contenidos de blenda y galena. El beneficio de cada tipo de mena es distinto: de la pirita cruda se beneficia el azufre, recuperándose marginalmente hierro, cobre – con oro y plata – y cinc. Las del segundo tipo interesan por sus componentes metálicos como cobre, plomo y cinc, quedando como residuo una pirita de grano fino y teóricamente desprovisto de materiales féreos (Cano, 1989: 134).

Ya para la zona de Sierra Morena oriental se han realizado estudios a finales de la década de los ochenta, entre ellos el desarrollado por Artillo y Cano (Artillo, 1987; Cano, 1989: 134), que, basado en la minería de Linares, reitera la importancia de la zona concentrada en núcleos mineros como el de la mina de los Arrayanes, explotada desde 1749 en época de la corona y siendo ésta un núcleo de desarrollo económico de la zona. Así mismo expone cómo los procesos mineros motivaron una repoblación y colonización de interés de Sierra Morena. Se observa cómo se incrementa considerablemente hacia 1776 este efecto con el *boom* de los núcleos mineros de la región. Esta minería, de carácter meramente extractivo, se basaba en la explotación de minas de plomo provenientes de mineralizaciones de sulfuros, explotación que lleva a una primera generación de fundiciones en la región.

Otra zona minera de interés en la región es Linares, que se extiende por una amplia mesa, relativamente elevada respecto a las tierras circundantes. Se sitúa al norte del casco urbano y próximo al mismo, entre los ríos Guadiel y Guarrizas. Dentro de las primeras descripciones geológicas y estratigráficas se reconoce la realizada hacia 1846 por el ingeniero de minas Ignacio Gómez de Salazar quien describe:

“Las rocas que forman son granito poco micáceo que, aunque confusamente y en una escala colosal, afecta una estratificación las más veces de saliente a poniente buzando a norte, sublevado por una erupción porfídica que asoma en puntos no muy distantes; arenisca cuarzosa ferruginosa, que reposa inmediatamente sobre el granito cubriéndola en casi toda su extensión, cuyos

estratos de gran espesor no guardan rigor en su modo de estar; pizarra de transición muy sílicea, que está en contacto con el granito por la parte de poniente y quebrantada por él, de estratos más delgados que se dirigen de NE a SO; y carbonatos de cal abundante asimismo en sílice y continuamente interrumpido por venas de sulfato de barita, yaciendo sobre el granito en los pocos puntos en que aparece” (Artillo, 1987).

Las tierras de Linares, ricas en mineralizaciones de plomo y cobre, presentan filones de interés económico, como lo demuestran las minas referenciadas por Gómez Salazar a mediados del siglo XIX (Artillo, 1987):

- **Alamillo:** con abundancia de carbonatos de Pb, piritas, óxidos y carbonatos de Cu.
- **La Cruz:** con presencia de piritas, carbonatos de Cu y de Fe.
- **Arrayanes:** muy ricos, filones verticales y ricos en Pb.
- **Madroñal:** presencia de galena y ganga de cuarzo en granito.
- **Cañada-Incosa:** presencia de galena y ganga de cuarzo en granito, posiblemente continuación de Alamillos.

Esta descripción local hay que ampliarla sumando la riqueza mineral de Pb, piritas, y óxidos de Cu y de Fe, siendo este último el de menor cantidad de toda una amplia zona minera que se extiende al sur de Sierra Morena por los términos municipales de La Carolina, Bailén, Carboneros, Guarromán, Santa Elena, Vilches y en el centro de Linares, como núcleo indiscutido de esta extensa zona cuyo dinamismo económico y social se movilizará de manera especial a partir de 1850 (Artillo, 1987).

Según Artillo las minas de Linares, y en especial la de Arrayanes, habrían sido explotadas por fenicios, cartaginenses y romanos, aunque el predominio rural y agrario de la época medieval dejó a un lado las actividades mineras y extractivas (Artillo, 1987). Pero ya hacia el siglo XVI Linares y la regiones adyacentes comienzan a ocupar un lugar de cierta importancia para la monarquía. Entre las minas de importancia para la región están Pozo-Ancho, La Tortilla, San Miguel, Las Angustias, La Encarnación, La Perseverancia y La Gitana (Artillo, 1987). A ellas habría que añadir minas como la de Arrayanes u otras vinculadas a la zona de La Carolina, como la mina del Pozo Guindo.

El gran interés de estos cinturones radicó en su gran rentabilidad en su momento histórico, sumado a la gran producción que de ellos se esperaba, por lo menos en lo que respecta al área que se halla entre las ciudades de Linares, Bailén y Guarromán y zonas nororientales de este cinturón minero. Los enriquecimientos filonianos de esta comarca la hicieron la máxima productora de Pb en el período que va desde 1875 a 1920, con producciones medias de 65.000 Tm / año. Durante los siglos XIX y XX se estimó una producción de 5.500.000 Tm, siendo el segundo productor español (IGME, 1977: 17).

Para 1974, el Instituto Geológico Minero de España (IGME) publica el mapa metalogenético de España, proyecto realizado entre 1969 y 1971, obteniendo un mapa geológico de yacimientos minerales, inventario basado en aquellas zonas con concesiones de explotación o permiso de investigación. En este mapa se

reconocen un total de 169 minas dentro del área de investigación y en las zonas de influencia aledañas a ella, reconociéndose minas en Andújar, San Lorenzo de Calatrava, Calzada de Calatrava, Baños de la Encina, La Carolina, Viso del Marqués, Santa Elena, Villanueva de la Reina, Carboneros, Guarromán, Navas de Tolosa, Linares, Bailén e Ibro (Véase Anexo 1; Fig.253 y 254).

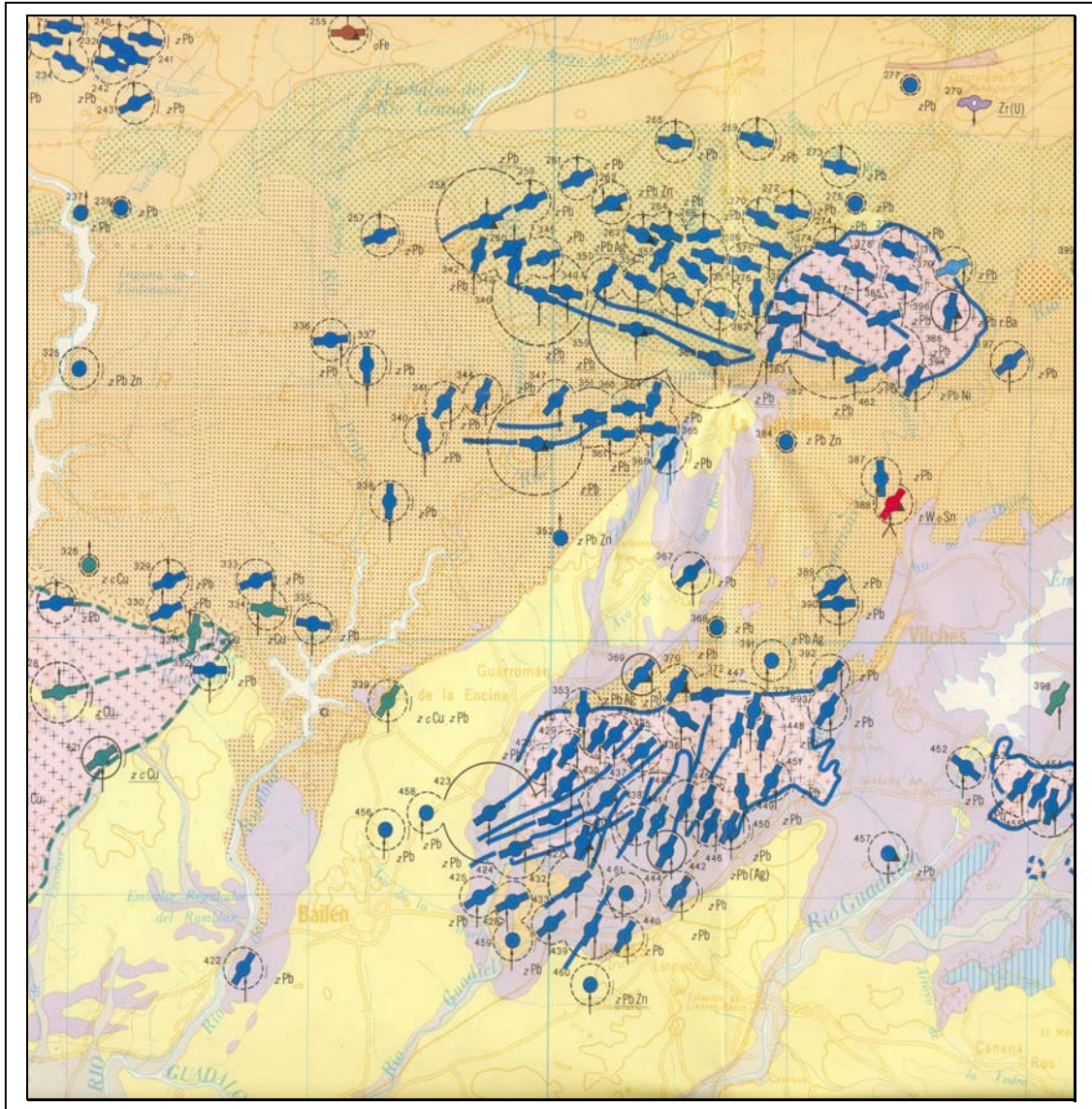


Fig. 253: Mapa metalogénico de la Cuenca del Rumblar y la Depresión Linares- Bailén, modificado tomado de plancha de Linares 1:200.000 (IGME, 1974)

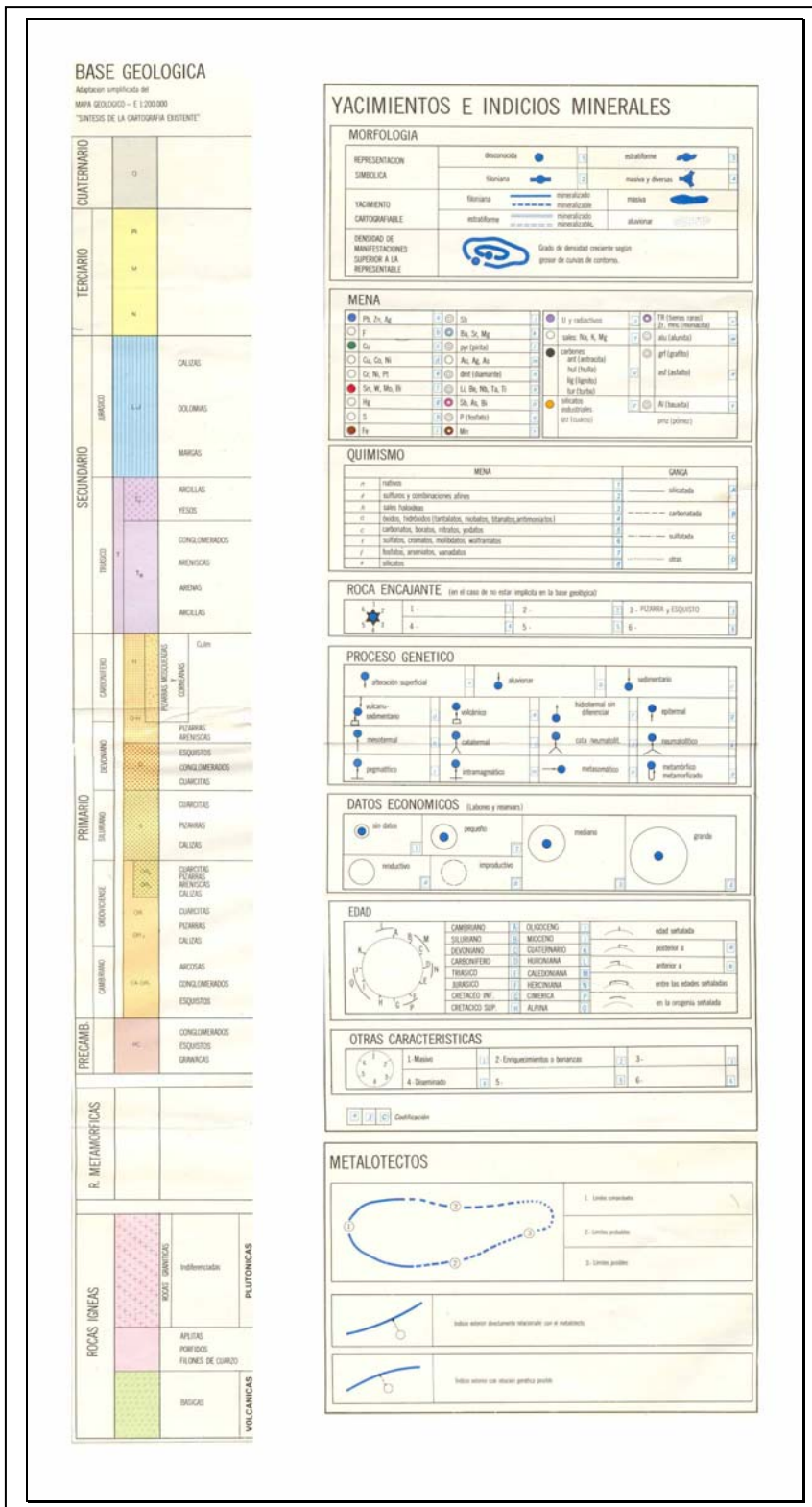


Fig. 254: Convenciones mapa metalogenético de la Cuenca del Rumblar y la Depresión Linares-Bailén, modificado tomado de plancha de Linares 1:200.000 (IGME, 1974)

10.2. La minería metálica y sus manifestaciones en la Cuenca del Rumblar

Tanto a través del proyecto de Tesis Doctoral, como de la investigación arqueometalúrgica realizada en la región (Contreras *et al.*, 2003), se ha podido constatar no solo la potencialidad minera de algunas áreas, que en la actualidad no lo son, sino también la posible re-explotación de zonas trabajadas en épocas antiguas, posiblemente desde épocas prehistóricas, y que han sido fundamentales para el desarrollo cultural de la región.

La gran mayoría de las explotaciones se han asociado a la extracción de mineral, presente en vetas y diques o sistemas de ambos asociados, pero nunca a la roca de caja. Estas vetas y diques presenta una composición variada: vetas exclusivamente de cuarzo con fuertes alteraciones, vetas con recristalizaciones de la roca de caja, diques brechados con roca de caja recristalizada, diques pegmatíticos y diques aplíticos.

Es de aclarar que son diversos los sistemas (composición y actitud) de vetas y diques que contienen las mineralizaciones. Estos sistemas pueden estar vinculados al tipo de roca de caja, a la actitud estructural de las vetas (rumbo y buzamiento) y al tipo de mineralización observada.

Tanto en los antecedentes mineros de la zona como en la investigación actual se ha establecido una clasificación de las minas en función de cuatro características básicas que son:

- El tipo de metalogénesis, que se puede observar en los diversos materiales extraídos de las minas y vetas de la zona.
- En función de la roca de caja en la que se presentan las mineralizaciones, ya que se pueden presentar mineralizaciones en granitos, zonas de pegmatitas, zonas de brechas de contacto litológico, zonas de esquistos y pizarras.
- Atendiendo a los controles estructurales que rigen la actitud de la veta (rumbo y buzamiento) que con frecuencia dependen directamente de la tectónica y la geología local de la zona prospectada, así como de la microtectónica de las rocas de caja a la cuales se hayan asociado.
- Un último sistema de clasificación puede atender a la composición de la veta y materiales litológicos que contiene la mineralización y que se denomina ganga.

Los filones metalíferos en todas las áreas prospectadas son de origen hidrotermal, desconociéndose la génesis de las mineralizaciones en muchos de ellos, debido a una tendencia general de explotar las zonas industrialmente sin estudio metalogenético previo. Existe otro tipo de filones que presentan cierto enriquecimiento supergénico, facilitando la precipitación de algunos minerales que han generado depósitos secundarios muy ricos en hierro.

Los filones metalíferos se disponen estructuralmente en función de la tectónica que ha afectado la roca de caja, presentando varias fracturas con diversos sistemas de patrones de dirección y buzamiento en función de la fracturación estructural de ellas, que, después de un pulso hidrotermal, ha sido mineralizada, motivo por el cual para el área prospectada se han agrupado en diversas zonas.

Las mineralizaciones se manifiestan en una sola, casi exclusivamente, unidad geológica: el zócalo herciniano, si bien existen diferencias en la disposición o naturaleza de los diversos rellenos mineralíferos y en la clase de roca donde arman las respectivas mineralizaciones. Estos yacimientos minerales se han generado por la precipitación de disoluciones que circulaban a través de fallas y fracturas. La procedencia de tales fluidos metalíferos debe situarse en rocas en niveles que no afloran por lo general en el área de la cuenca, siendo posiblemente su único reflejo la presencia superficial de diques que atraviesan el granito o pizarras carboníferas.

Se ha planteado que el zócalo de rocas paleozoicas se haya recubierto por zonas de sedimentos mas jóvenes plegados. Las intrusiones graníticas han sido las causantes del metamorfismo de origen térmico que comienza en Portugal y termina en Andalucía, siguiendo los ejes del plegamiento hercínico, generando una fuerte fracturación de estos materiales (IGME, 1976: 35).

Dentro de la presente investigación se han delimitado diversas zonas mineras en función de diferentes caracteres que analizaremos mas adelante, información que ha quedado definida en un mapa minero obtenido para la zona en y a la cual se han vinculado minas ya reconocidas por el IGME y zonas mineras inéditas en la región ya que fueran explotaciones no registradas estatalmente o zonas de explotación de anteriores momentos históricos y prehistóricos en la Cuenca del Rumblar (Fig. 255 a 258)

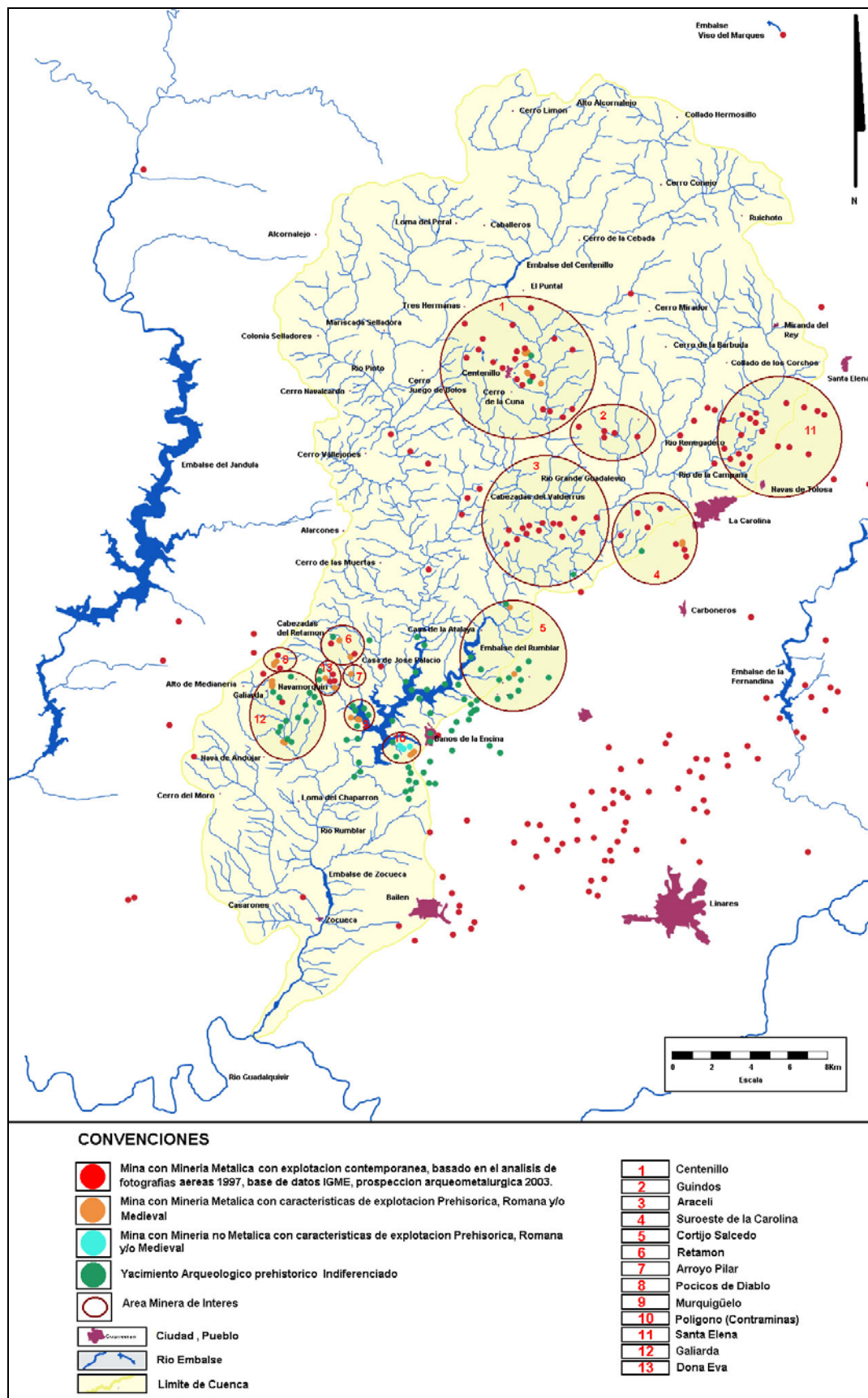


Fig. 255: Disposición de la minería metálica y no metálica en la Cuenca del Rumblar: distribución de yacimientos arqueológicos y delimitación de áreas de interés minero de la región.

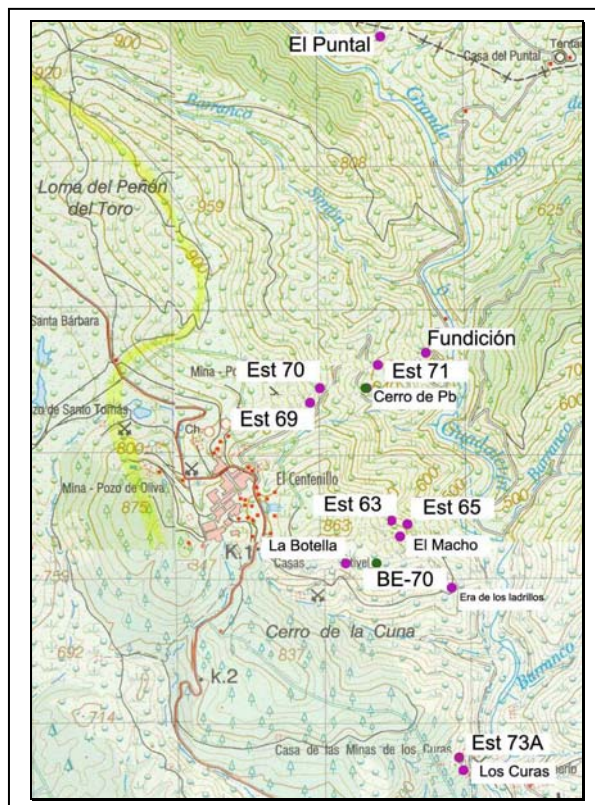
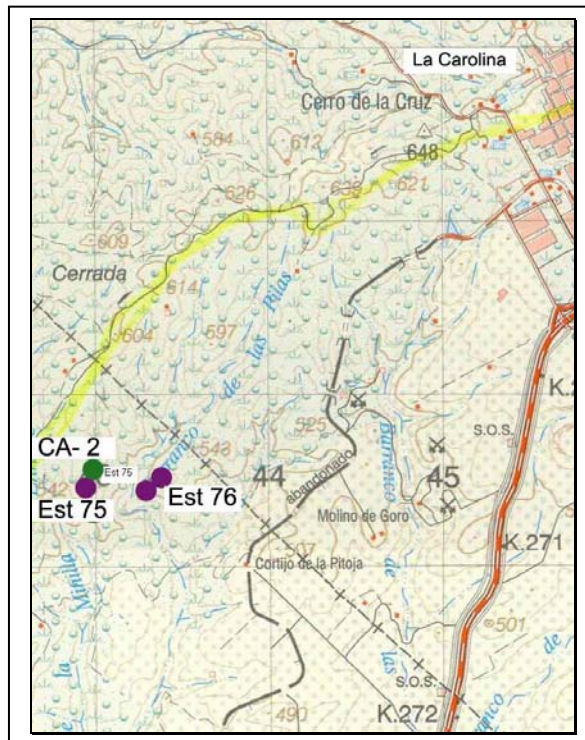


Fig. 256: Disposición de las minas y yacimientos observados en la zona de La Carolina (arriba) y en la zona de El Centenillo (abajo): Cerro de Plomo, la Botella, el Macho, los Curas, zona occidental de Guindos y El Puntal (Prospección Arqueometalúrgica 2003, Contreras et al., 2003).

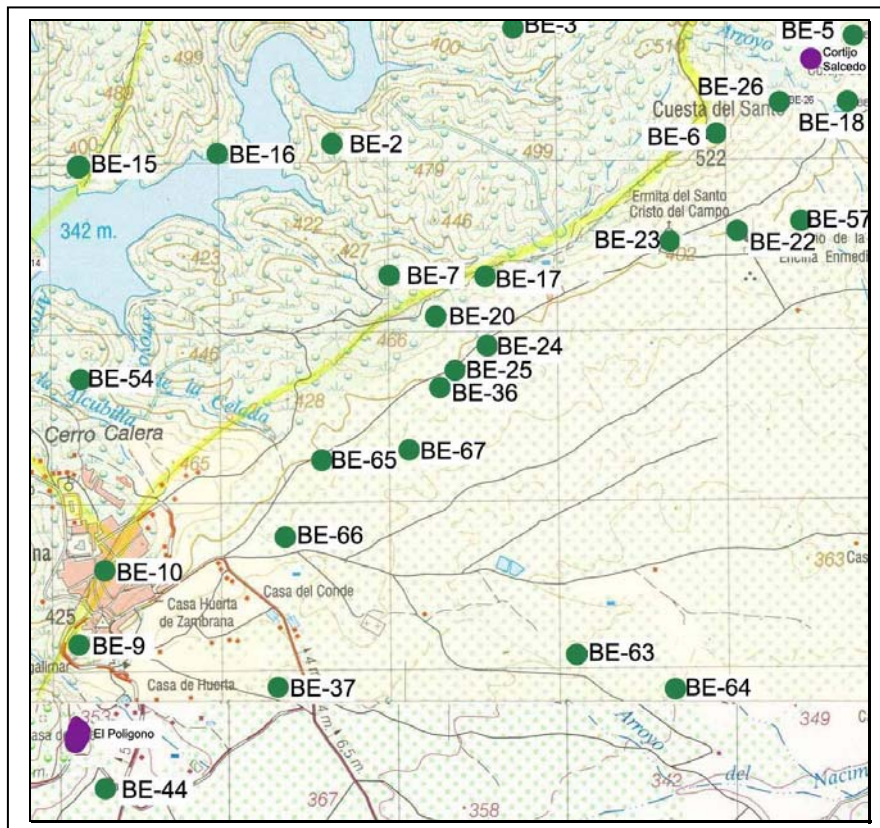
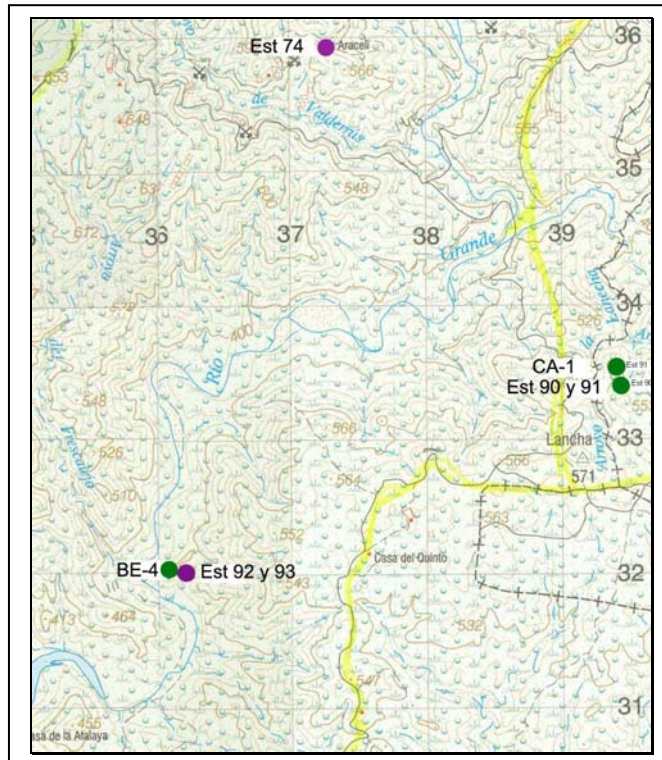


Fig. 257: Disposición de las minas y yacimientos observados en la zona de Araceli (arriba) y en la zona del Cortijo de Salcedo y la Casa de la Nava (Prospección Arqueometalúrgica 2003, Contreras *et al.*, 2003).

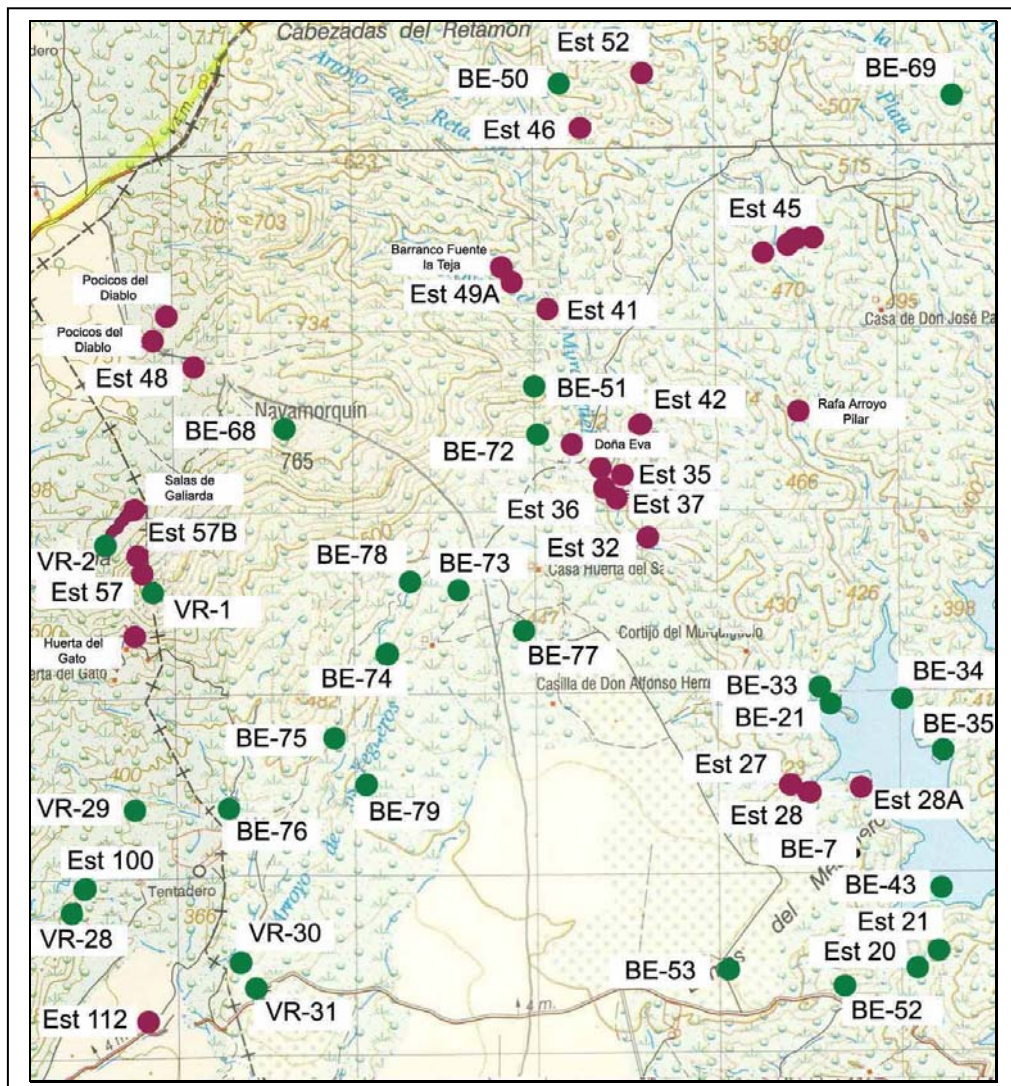


Fig. 258: Disposición de las minas y yacimientos observados en la zona de Murquigüelo, Galiarda, Retamón, Casa de Sanz, Casa de José Palacio, Arroyo Pilar, la Nava de Andújar (Prospección Arqueometalúrgica, 2003, Contreras et al., 2003).

a) Carácter de los rellenos filonianos

En la zona prospectada se pueden apreciar la explotación de dos tipos de manifestaciones minerales: una asociada a concentraciones primarias de sulfuros, vinculada a las vetas y diques, y una segunda manifestación mineral asociada posiblemente a enriquecimiento supergénico de suelos y vetas por óxidos de hierro con presencia de oligisto, hematita, gohetita y otros óxidos de hierro que llegan a presentar ocasionalmente concentraciones económicamente rentables y que son explotadas de manera puntual.

Los depósitos minerales de la faja pirítica son de dos tipos fundamentalmente: uno corresponde a la paragénesis **pirita-cobre**, formada principalmente por pirita y pequeñas cantidades de calcopirita, blenda y galena; mientras un segundo grupo atiende a la paragénesis **pirita-sulfuros polimetálicos**, diferenciándose del anterior, sobre todo, por los mayores contenidos de blenda y galena. De ellas es posible recuperar marginalmente hierro, cobre – con oro y plata – y cinc. Las del segundo tipo interesan por sus componentes metálicos, como cobre, plomo y cinc, quedando como residuo una pirita de grano fino y teóricamente desprovista de materiales féreos (Cano, 1989: 134).

Las mineralizaciones se manifiestan en diversas litologías, pero casi exclusivamente se hallan vinculadas a dos unidades geológicas: una al zócalo herciniano de pizarras y esquistos que abarca la casi totalidad de la zona pero cuyas mineralizaciones se hallan concentradas en zonas de contacto con basamentos graníticos, y otra unida al basamento granítico (terciario?) tanto ubicado en la zona de La Carolina-Santa Elena, como en la zona suroeste vinculado a faja Navalmorquín-Escoriales.

La actividad minera contemporánea de la zona prospectada se reduce a una gran diversidad de explotaciones y lavaderos de escombreras entre los distritos de Linares, La Carolina y Santa Elena con elevadas producciones de mineral, pero con menores producciones en zonas puntuales como el área de la Huerta del Gato, zona de Retamón, zona de Galiarda, áreas próximas de la casa de La Nava.

Es importante hablar de las zonas anexas a Linares, que tienen ciertas similitudes de mineralización con las áreas prospectadas, ya que en éstas se reconocen ricas concentraciones de plomo y cobre, teniendo asociado filones de interés económico, entre los que se identifican abundancia de galena, plomo, carbonatos de Pb, piritas, óxidos y carbonatos de cobre y hierro, con ganga de cuarzo, en granito y pizarras según Gómez Salazar (Artillo, 1987).

Ya en estudios mas específicos sobre las mineralizaciones (Azcárate, 1977) vemos como al analizar algunas muestras mineralizadas se registra la presencia de elevadas concentraciones de Pb, Ag, Cu, Co, Ni, Zn, Cd, Mn, Sn, Bi, y Ba, acompañados de bajas concentraciones de Be, B, V, Cr, Ge, Sr, Y, Mo e Yb. Se nota la presencia de Pb y Ag en la galena, Co y Ni con el Cu en piritas y

mispiquel, Cu con Fe en calcopiritas y piritas (IGME, 1976: 37-38; IGME, 1977: 18-19).

Las mineralizaciones se concentran dentro de las unidades filonianas. Las etapas de mineralización establecida para la zona son en su orden (IGME, 1976: 22-23; IGME, 1977: 18-19):

- **Mineralización de sulfoantimoniuros de Pb-Ag**

Mena principal de galena (PbS), cerusita (PbCO₃) y anglesita (PbSO₄) con menas acompañantes de sulfoantimoniuros de Ag con gangas de ankeritas (IGME, 1976: 37). Presencia de boulangerita (Pb₅Sb₄S₁₁). Presencia de minerales de Ag en sulfuros y sulfoantimoniuros como polibasita (Ag₁₆Sb₂S₁₁), pirargirita (Ag₃SbS₃), argentita (Ag₂S), freibergita (sulfoantimoniuros de Ag y Cu) (IGME; 1977: 18).

- **Mineralización de sulfuros de Cu y Fe (A mayores temperaturas)**

Menas principales de calcopirita, pirita y marcasita con menas acompañantes de sulfuros de Fe, Ni, Co y Sn con ganga de cuarzo, calcita y clorita. Presencia de blenda (ZnS).

- **Mineralizaciones no metalíferas**

Pueden ser de baritina.

- **Mineralizaciones independientes**

Están relacionadas en los procesos de mineralización con las anteriores, presentando manifestaciones de mispiquel con W-Sn y trazas de Bi.

Dentro de las mineralizaciones de sulfoantimoniuros y de sulfuros se pueden reconocer una serie de minerales primarios, así como algunos secundarios por intemperismo como lo son: covelina (CuS), calcosina (Cu₂S), digenita (S₅Cu₉), tetraedrita (CuSSb), cuprita (CuO₂), tenorita (CuO), cobre nativo, azurita, malaquita, carbonatos básicos hidratados procedentes de transformaciones supergénicas (IGME, 1977: 17-20).

Como sulfuros dobles se reconoce calcopirita (FeCuS₂), bornita (Fe₂CuS₃) y cubanita (FeCu₅S₄), algunos minerales de Ni y Co se asocian con el Cu y el Fe, formando sales mixtas de azufre, arsénico y antimonio, que reflejan en la formación de niquelina (NiAs), bravoita (NiFeS₂), ullmanita (SbNiS), linneita ((CoNiFeCu)₃S₄), lollingita ((CoNiFe)As₂). El Fe se reconoce en

sulfuros, sulfoarseniuros e hidróxidos o sulfatos hidratados que se reflejan en la formación de pirita (FeS_2), marcasita (FeS_2), pirrotina (FeS), Mispiquel (FeSAs), lepidocrita ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), goethita ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), jarosita y sulfatos hidratados de Fe con K, Na, Pb, Ag (IGME, 1977: 17-20).

Se identifican minerales con Sn y W en la casiterita (SnO_2), wolframita (MnFeWO_4) y en la estannina ($(\text{Cu}_2\text{FeSn})\text{S}_4$); se reconocen minerales con Sb en la estibina Sb_2S_3 ; minerales de bismuto en bismuto nativo, bismutina (Bi_2S_3), emplectita ($(\text{BiCu})\text{S}_2$) y cosalita ($(\text{Bi}_2\text{Pb}_2)\text{S}_5$). Hay evidencia de minerales no metálicos como ankeritas, carbonatos de Ca, Mg y de Fe, calcita (CaCO_3), microcuarzo y calcedonia (SiO_2), baritina (BaSO_4), fluorita (CaF_2) (IGME, 1977: 17-20).

b) Variedad litológica de la roca de caja

Las mineralizaciones se hallan concentradas en diversas unidades litológicas, estando representadas, en función de su mayor o menor potencialidad de explotación, por las pizarras, granitos y brechas; aunque dentro de los materiales ígneos se deben tener en cuenta aquellas variaciones de facies que han generado la presencia de dioritas, granodioritas y pórfidos, que en menor proporción también llevan asociados diques mineralizados de gran importancia en las áreas mineras (Fig. 259).

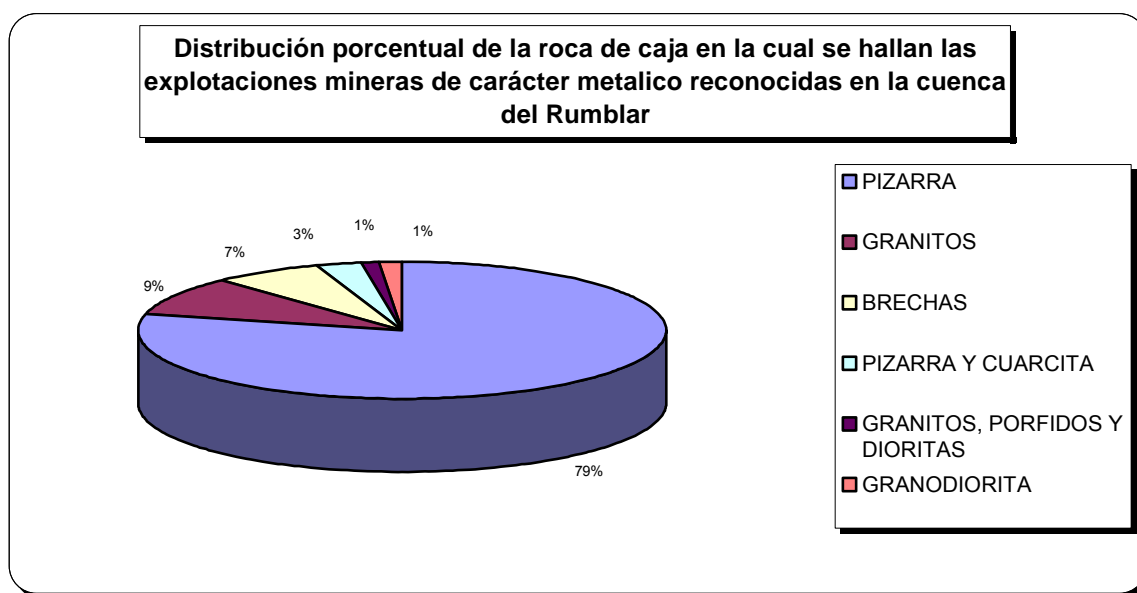


Fig. 259: Distribución porcentual de la roca de caja en la cual se hallan las explotaciones mineras de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar

- **Áreas con dominio pizarroso**

Abarca espacialmente casi el 62% de la cobertura de los terrenos analizados y en ella se hallan el 82% de las explotaciones o manifestaciones mineras de carácter metálico observadas en la prospección arqueometalúrgica del 2003.

Limita al norte con cuarcitas y metacuarcitas del Carbonífero y con el batolito de Santa Elena; al este, con sedimentos del Triásico y del Terciario y algunos lentes graníticos que afloran hacia el sureste de la zona; al sur está limitado por materiales Triásicos y Miocénicos y al oeste por materiales graníticos.

Presentan diversos niveles de plegamiento, reconociéndose hasta 5 fases y hasta tres intensos niveles de foliación. Topográficamente, se destacan por ser un material que genera un relieve abrupto en las zonas de caída de vertientes, pero que en las zonas de erosión se convierten en materiales resistentes que originan formas suavizadas y onduladas.

Estos materiales podemos observarlos como un basamento rocoso en toda la región de la Dehesa del Santo Cristo, Zona de Corrales, Burguillos, Zona de Dehesa del Gatillo, Los Quintos, El Retamón, El Murquigüelo, Garbancillares, Zona de Manzanillo, Valderrús, Las Ánimas y Quintos de Majadilla, mientras que una de las variaciones laterales de las pizarras se puede localizar en la zona occidental de la cuenca, enmarcándose en el área de Salida de Yeguas, Dehesa de Yeguas y Los Llanos. Una segunda variación lateral de las pizarras se encuentra hacia el norte y noreste de la región estudiada, abarcando el área de Centenillo, Tres Hermanas, Zona de los Guindos, Cerro del Águila y Zona del Puntal.

En función de la roca de caja, el tipo de veta y la actitud (rumbo y buzamiento) de ellas se pueden obtener algunas áreas mineras bien definidas dentro de estos materiales pizarrosos. Éstas son la Zona de Contraminas al suroeste de Baños de la Encina, las zonas mineras en los alrededores del Rumbiar entre las que encontramos el Cortijo de Salcedo, la Zona de Retamón, algunos sectores del Arroyo Murquigüelo, el área minera de El Centenillo, la zona minera de Araceli y, por último, las áreas mineras aledañas a La Carolina (Véase Anexo 5).

Se tomaron algunas características estructurales de la foliación presente en la pizarra en la zona de Garbancillares donde presenta un rumbo azimuthal y buzamiento de 250°/55° Noroeste, mientras en la zona de Salida de Yeguas estas características de la foliación dieron datos alrededor de los 245°/88° Sureste.

En la zona de Garbancillares las rocas pizarrosas presentan un color que en general es 10GY3/1 con variaciones a 10GY3/1. Presentan a veces altos niveles de oxidación y pátinas muy intensas de hierro de color 5YR5/8 (Fig.42). En la zona de Salida de Yeguas se observan en la foliación una serie de venas de

cuarzo asociadas de textura augen, de nivel centimétrico, que le dan un aspecto moteado muy intenso.

- **Áreas graníticas y con facies laterales pegmatíticas**

Abarca espacialmente casi el 14% de la cobertura de los terrenos analizados, y en ella se hallan el 11% de las manifestaciones o explotaciones mineras registradas en la Cuenca del Rumblar en la prospección arqueometalúrgica del 2003. Se han localizado dos áreas principales: una observada en las áreas anexas a La Carolina y otra hacia la zona suroeste del área prospectada en dirección a las áreas de Galiarda. Una tercera área, de menor extensión, se sitúa hacia las zonas de la Nava (noroeste del Cortijo de Salcedo).

- **La Carolina:** zonas formadas por granito poco micáceo que afectan a una estratificación de dirección este a oeste con buzamiento al norte. Es común hallar localmente la presencia de facies porfídicas, con presencia de arenisca cuarzosa ferruginosa reposando inmediatamente sobre el granito y cubriéndola en casi toda su extensión, siendo sus estratos de gran espesor. Su contacto con la pizarra es de transición muy silíceo, limitando con el granito por el oeste y quebrantada por él, con estratos más delgados que se dirigen de NE a SO. También aparecen materiales carbonatados enriquecidos en sílice, que también cortan la roca, además de la aparición ocasional de venas de sulfato de barita (Artillo, 1987).

- **Galiarda:** abarcan espacialmente casi el 10% de la cobertura de los terrenos prospectados. Limita al este con los depósitos carboníferos y al suroeste con afloramientos terciarios. En el sur se halla recubierto por materiales Triásicos, pero de manera discordante. Estos materiales graníticos se presentan desde la zona del Friscalejo hasta áreas adyacentes al sur de Las Cabezadas del Retamón, cobijando Medianería y Lomas del Chaparrón, desde los Escoriales hasta la zona de Las Yeguas, abarcando la zona del Cerro de las Alas. En ellos se presentan mineralizaciones hacia la zona de Navalmorquín y zona de la Huerta del Gato, pero hay presencia esporádica de diques mineralizados hacia el oeste de la Dehesa de Yeguas (Véase Anexo 5).

Estos materiales ígneos están conformados por diversos grupos que manifiestan facies laterales de la roca. Unas facies están vinculadas a grandes masas intrusivas de composición granítica con variaciones laterales de facies a diorita y granodiorita que se desarrollan al oeste de la región prospectada; éstas son zonas de fácil reconocimiento ya que se hallan en parte perturbadas o enrasadas para cultivo y sobre las cuales eventualmente se desarrollan grandes bloques métricos de roca granítica de forma esferoidal, producto de meteorización de este tipo. Estos materiales presentan gran dominancia de cuarzo y feldespato, con presencia de fenocristales de hornblenda y biotita.

Otro tipo de facies son grandes masas de pegmatitas asociadas a cambios laterales de facies de los granitos. Similar comportamiento presentan algunas zonas enriquecidas por intensos moteos de xenolitos, que dan la apariencia de rocas máficas en la zona, pero que son derivadas de la formación de los granitos.

- **Navas:** Abarcan espacialmente un 3% de la cobertura de los terrenos prospectados. Se halla totalmente limitado por las pizarras carboníferas y parcialmente cubierto por coluviones cuaternarios. Estos materiales graníticos se localizan en la zona de La Nava al noroeste del Cortijo de Salcedo, a él se vinculan muy posiblemente algunas zonas mineralizadas observadas en el río Grande Guadalevín y en zonas cercanas al Cortijo de Salcedo.

▪ **Áreas brechadas de contacto**

Con una cobertura inferior al 1%, se hallan asociadas a las zonas de contacto entre materiales intrusivos y dominios de pizarras, generando considerables áreas de brechas con un elevado enriquecimiento mineral, vinculado a extensas zonas fracturadas y cortadas por vetas y diques. Estas zonas son de mucha importancia económica al suroeste del área prospectada, pero particularmente en los contactos de los granitos con las pizarras carboníferas. En ellas encontramos el 7% de las manifestaciones mineras observadas en la Cuenca del Rumblar (Véase Anexo 5).

Son rocas que varían en su estructura y composición. Algunas se reconocen al ser fragmentos de roca granítica, pegmatítica, cuarzo, o pizarras altamente fracturadas y cementadas por calcita y cuarzo, con fragmentos de roca que oscilan desde 0,5 mm hasta 3 a 7 cm. de diámetro.

En algunas zonas prospectadas llegan a representar áreas muy extensas y de considerable espesor, como se puede reconocer en los cerros al oeste de la entrada al Cortijo de Doña Eva y en particular a los que se hallan cercanos al Arroyo Murquigüelo, que evidencia una gran zona de contacto entre los granitos de Galiarda y el sector de pizarras observadas en Murquigüelo.

▪ **Zonas de fallas locales con elevadas concentraciones de vetas y diques de cuarzo con mineralización en muy bajas concentraciones y paralelas a la foliación de la roca de caja**

Con una cobertura inferior al 1%, estas zonas están directamente vinculadas a áreas muy fracturadas y controladas siempre estructuralmente por fallas que rompen la estructura de la roca. Concentra en ellos niveles muy elevados de vetas y vetas de cuarzo, ocasionalmente mineralizado. No tienen una limitación espacial particular, ya que debido a la dinámica estructural de la región, se hallan en toda la zona, pero en su mayor proporción no presentan mineralización, a no ser de manera muy local.

c) Carácter de las fracturas mineralizadas y actitud de los filones metalíferos

Los filones metalíferos son de origen hidrotermal, desconociéndose la génesis de las mineralizaciones. Existen varias direcciones de fracturas mineralizadas que se pueden agrupar en varios conjuntos, los primeros planteados por el IGME (IGME, 1976: 37) y los segundos inferidos a partir de los datos de campo en las diversas prospecciones realizadas entre 2001 y 2003 y en la prospección arqueometalúrgica realizada en 2003 (Fig. 260 a 262).

Según el IGME se observan seis grandes conjuntos que son:

- **Carbonífero al sureste de La Carolina:** zona de importancia minera, mineralizaciones de dirección NE y N75°E, encajadas en pizarras arcillosas.
- **Carbonífero al este de La Carolina:** Filones principales N85°E y filones cruceros N30°E.
- **Infracarbonífero al norte de La Carolina (Zona Guindos):** Filones principales N70°O y filones cruceros N30°E.
- **Infracarbonífero al noroeste de La Carolina (Zona de El Centenillo):** Filones principales N70°E y filones cruceros N20°E Y N70°O.
- **Infracarbonífero al este de La Carolina:** Filones principales N25°E Y N45°E.
- **Granito de Santa Elena:** Filones principales N70°W y filones cruceros N20°E Y N70°E.

Ya con los datos de prospección de campo se observan las siguientes tendencias, según la naturaleza de la roca de caja, pudiendo distinguir los siguientes conjuntos:

▪ **areas pizarrosas:**

- Infracarbonífero: **En este tipo de basamento se hallan filones de cuarzo de gran potencia, intensamente mineralizados por sulfuros. Son muy ricos, por lo que han sido explotados industrialmente hasta épocas recientes. La roca de caja no presenta intensas concentraciones de mineral, ya que solamente se halla moteada en bajas concentraciones, igual ocurre con la ganga residual sobrante de la extracción. Estas explotaciones se hallan vinculadas a la labor de vetas que pueden llegar a tener entre 20 a 40 cm. de anchura de promedio, pero que ocasionalmente pueden llegar hasta los 80 cm. y cuya longitud y profundidad está controlada estructuralmente. Se han reconocido en el campo longitudes de veta de entre 100 y 200 metros lineales y que han sido explotadas verticalmente hasta profundidades de entre 100 y 300 metros en pozos que siguen el buzamiento de las capas.**

A nivel superficial se pueden reconocer vetas muy antiguas que han sido explotadas a cielo abierto, dejando zanjas de hasta 30 a 40 metros de

profundidad, con longitudes de hasta 100 m. y una anchura media de 80 cm. en áreas al este de El Centenillo.

En este tipo de veta es común hallar que las mineralizaciones están enriquecidas por blenda, piromorfita, pirita, calcopirita, estibina, azurita y malaquita, al menos en reconocimiento superficial. Se halla en la zona plomo fundido en lingotes amorfos, así como zonas de fundición con una elevada presencia de vidrio y escorias de fundición.

Otro tipo importante de enriquecimiento mineral es el presente en algunas vetas cuando efectos de carácter supergénico han favorecido la concentración de hierro en las partes superficiales de los suelos y diques. A ellos se ve asociada una variedad de óxidos de hierro entre los que se reconocen oligisto, gohetita y hematita, así como nódulos de hierro, que se han explotado intensamente en la zona.

Las tendencias de las vetas reconocidas en el Infracarbonífero son las siguientes:

- **Noroeste de La Carolina (Zona de el Centenillo):** Filones principales 250° azimutal y filones cruceros 200° azimutal y 290° azimutal
- **Zona al noreste de El Centenillo (Zona Cerro del Plomo):** Filones principales 265°-275° azimutal, filones cruceros 300° azimutal.
- **Zona al este de El Centenillo (Zona la Botella y el Macho):** Filones principales 240-245° azimutal filones cruceros 325 azimutal y 185° azimutal estos con buzamientos entre 65 y 75 ° al SE.
- **Zona al sureste de El Centenillo (Mina de los Curas):** Filones principales 280-285° azimutal con buzamientos de 85° al SW.
- **Norte de La Carolina (Zona Guindos):** Filones principales 290° azimutal y filones cruceros 210° azimutal
- **Este de La Carolina:** Filones principales 205° azimutal y 225° azimutal.

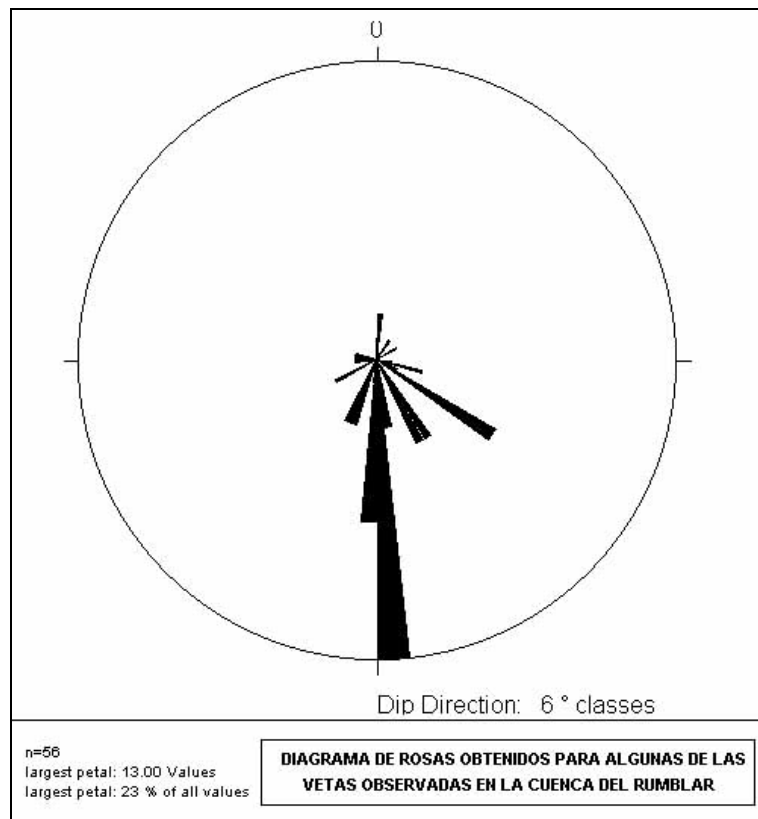
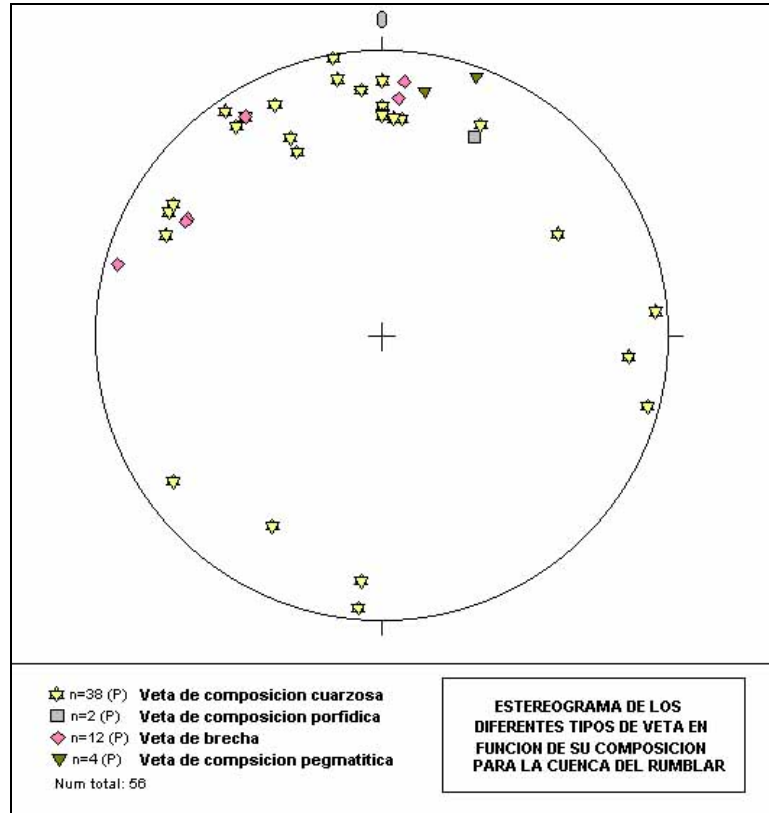


Fig. 260: Estereograma y diagrama de rosas para algunas de las vetas observadas en la Cuenca del Rumblar.

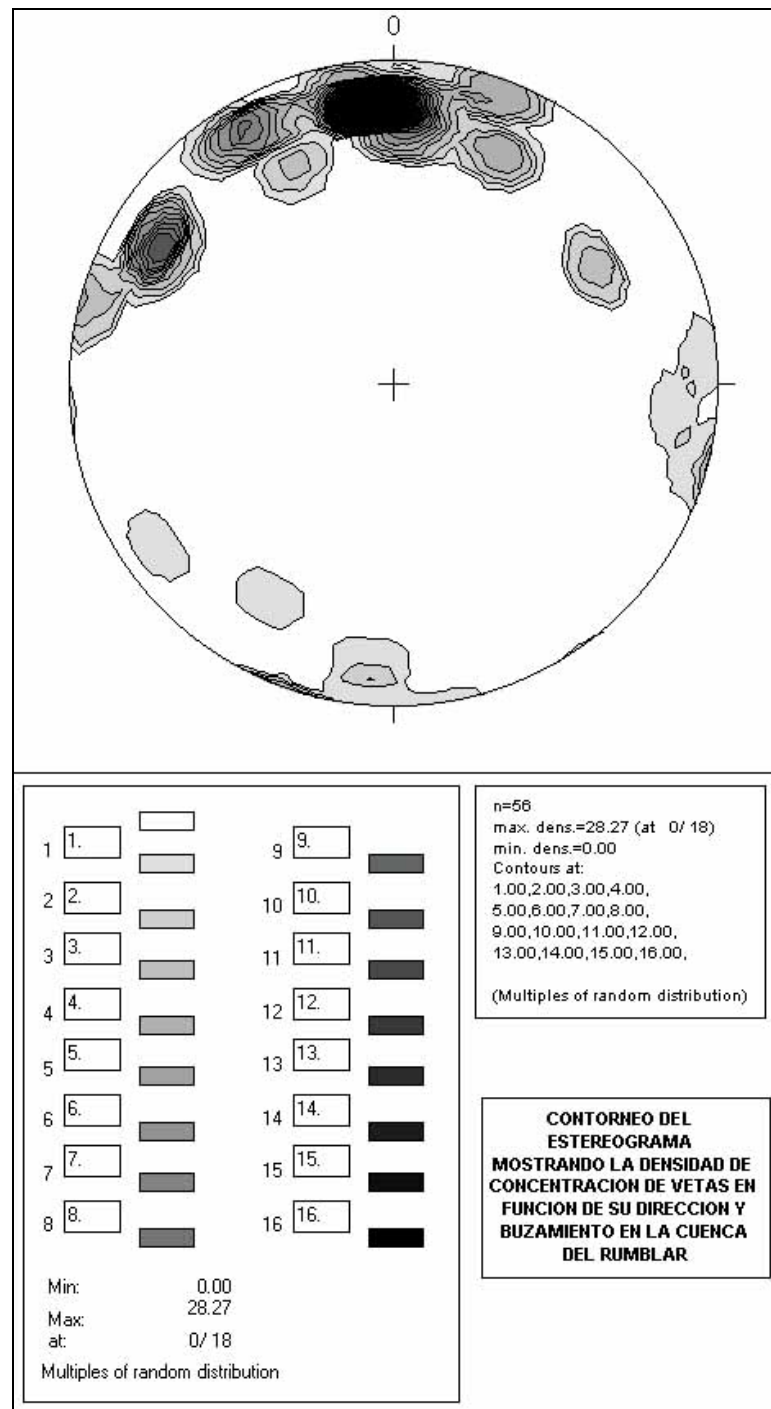


Fig. 261: Contorneo de estereograma mostrando la densidad de las vetas en función de su actitud, vetas observadas en la Cuenca del Rumblar.

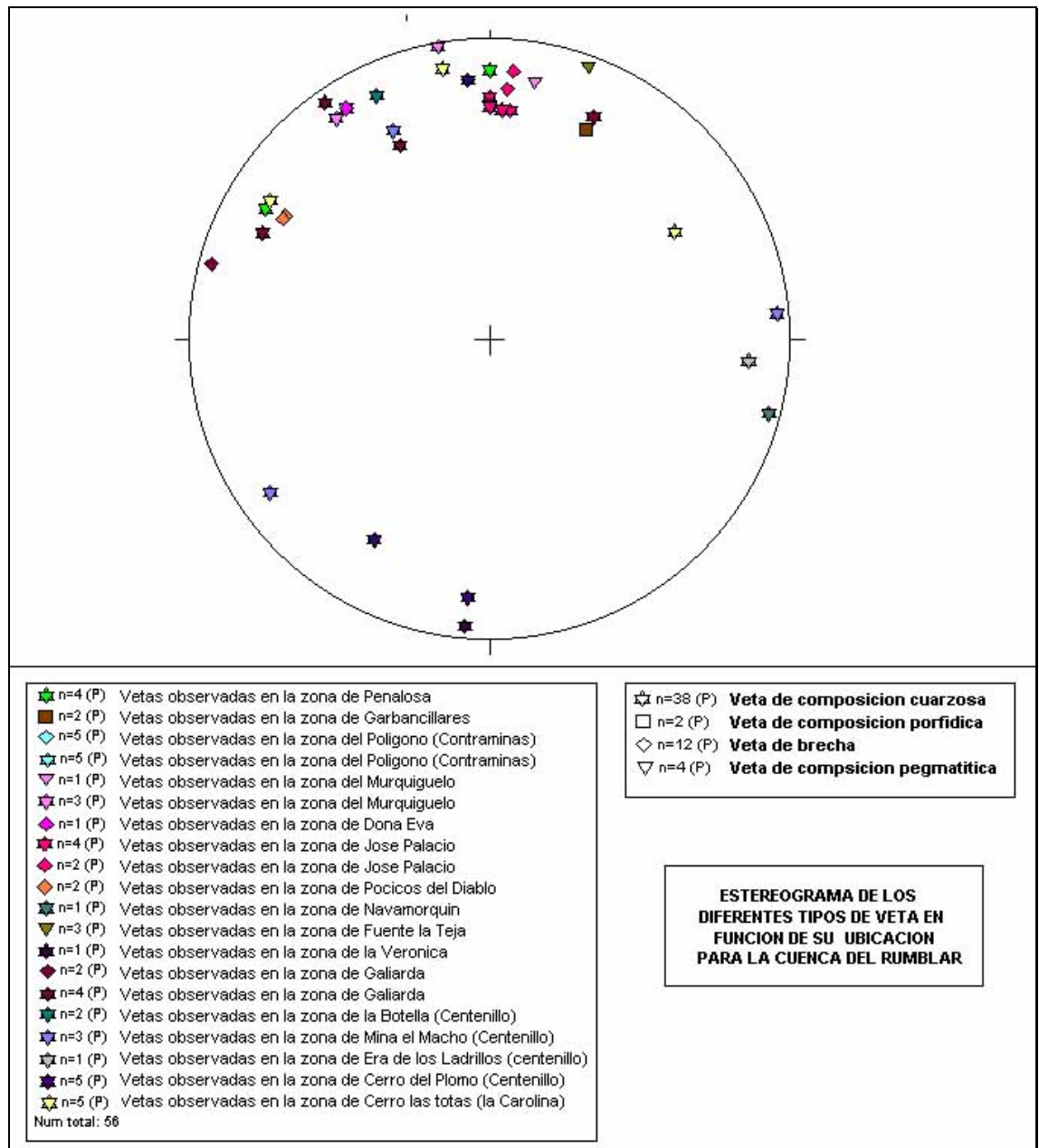


Fig. 262: Estereograma y algunos de las vetas observadas en la Cuenca del Rumblar en función de la ubicación y el tipo de veta.

- **Carbonífero:** en este basamento hallamos la explotación de filones de cuarzo, diques porfídicos, graníticos, pegmatíticos y brechados, de poca a moderada potencia en general, a excepción de la Zona de Contraminas, Zonas del Arroyo Pilar y las vertientes anexas al río Guadalevín. En las dos primeras se ha explotado un sistema de vetas de considerable espesor, entre 1 y 3 metros de longitud, y venas que se hallan en toda la roca de caja, mientras en la última se reconoce una intensiva e industrial explotación del basamento. El resto de las explotaciones reconocidas en la zona está asociada a diques de entre 30 cm. y 70 cm. de anchura, fueron explotados en galerías o subsuperficialmente.

Las vetas extraídas se hallan intensamente mineralizadas por sulfuros que muestran una concentración elevada, aunque existe una diferenciación en cuanto a la riqueza de la mineralización, observándose una fuerte concentración de minas y explotaciones recientes en las zonas anexas al río Guadalevín y a la mina de Araceli, al suroeste de La Carolina. Esta intensificación de la explotación no se han desarrollado en otras zonas del Carbonífero.

Similar a lo que se observa en el Infracarbonífero, la naturaleza de las vetas explotadas se vincula a zonas donde la roca de caja no presenta concentraciones de mineral y éste solo se halla presente en los diques y vetas que pueden llegar a tener entre 10 cm. y 80 cm. de anchura promedio.

En este tipo de veta es común hallar que las mineralizaciones están enriquecidas por malaquita, azurita, galena, estibina, esfalerita y bornita. Además es importante recalcar que en algunas zonas se presenta similar tipo de enriquecimiento de carácter supergénico al observado en el infracarbonífero que igualmente ha favorecido la concentración de hierro en las partes superficiales de los suelos y diques. A ellos se ve asociado una variedad de óxidos de hierro entre los que se reconocen oligisto, gohetita y hematita.

Las tendencias de las vetas reconocidas en el Infracarbonífero son las siguientes:

- **Suroeste de La Carolina (Zona de Eras del Tambor):** Filones principales 330° azimutal con buzamientos de 60° al SW.
- **Sureste de La Carolina:** Zona de importancia minera, mineralizaciones de dirección 225° azimutal y 255° azimutal, encajadas en pizarras arcillosas
- **Este de La Carolina:** Filones principales 265° azimutal y filones cruceros 210° azimutal.
- **Desembocadura Arroyo Friscalejo (zona oriental yacimiento BE4):** Filones principales 295° azimutal.
- **Zona al este del Cortijo de Salcedo:** Filones principales 235° azimutal con buzamientos de 85° al SE.
- **Zona del Arroyo Murquigüelo:** Filones principales 230° y 240° azimutal, con buzamiento 75°SE.
- **Zona del Arroyo Pilar:** Filones principales 265° - 270° azimutal con buzamientos de 85° al N.

- **Zona de Contraminas (Zona al oeste de Baños de la Encina):** Filones principales 90°- 100° azimutal con buzamientos de 85° al SE.
- **Zona al noroeste de Navalmorquín:** Filones principales 195°- 205° azimutal, con buzamientos 85° al SE.

- **Áreas graníticas y con facies laterales pegmatíticas:**

A estos basamentos se asocia la explotación de filones de cuarzo, diques porfídicos, graníticos y pegmatíticos, todos ellos de moderada a gran potencia. Relacionado con ellos existen grandes sistemas de explotación económica de considerable importancia; de ahí la presencia de numerosas minas asociadas al batolito de Santa Elena, la zonas de Galiarda, Medianería y Escoriales, muy importantes en épocas prehistórica y romana.

Por lo general, las vetas asociadas a estos sistemas oscilan entre 80 y 150 cm. La gran mayoría de las explotaciones se hallan vinculadas a vetas de cuarzo, continuas y de considerable longitud, como se puede reconocer en las áreas explotadas asociadas a VR-2 en la zona de Galiarda. Estos materiales han sido explotados tanto a través de galerías como a nivel superficial.

El material extraído se halla intensamente mineralizado por dos tipos de eventos, uno de naturaleza primaria, que ha enriquecido las grietas y venas de la roca de caja con sulfuros que tienen elevadas concentraciones de malaquita, escalerita y azurita, y otro acompañado por intensos procesos que han generado la concentración de hierro supergénico, que ha creado intensas costras de oligisto, hematita, gohetita y nódulos masivos de hierro. Hay una excesiva presencia de cuarzo cristalino de considerables dimensiones.

Granito de Santa Elena:

- **Al norte del municipio de Santa Elena:** filones principales 290° azimutal y filones cruceros 200° y 250° azimutal.

Basamento ígneo de Galiarda:

- **Zona de Galiarda (Zona de Navamorquín y Huerta el Gato):** filones principales que varían de dirección entre 195° y 205° azimutal con buzamiento de 85 al SE y filones cruceros 245° a 250° azimutal con buzamiento de 80° al SE.
- **Zona del Castillejo (Zonas anexas a la entrada Cortijo Doña Eva):** filones principales 230° azimutal.

- **Áreas brechadas de contacto**

En este basamento de brechas se reconocen una serie de filones de cuarzo y de granodiorita, intensamente brechados en su interior, y de gran potencia, ya que llegan a tener hasta 150 cm. de largo, pero son de limitada importancia económica, ya que tan solo se hallan asociadas a él algunas vetas explotadas superficialmente.

Estas vetas se hayan mineralizadas por sulfuros entre los que tan solo se identifican, malaquita y galena vinculados a un material de ganga muy meteorizado y alterado con enriquecimiento supergénico de oligisto.

- **Zona al noroeste de la Dehesa de Murquigüelo:** filones principales 235° azimutal con buzamientos de 75° al SE y filones cruceros 260° con buzamiento 88 al SE y 280° azimutal con buzamientos de 75° al SW.

- **Zonas de fallas y foliaciones locales mineralizadas**

Son zonas que presentan una elevada concentración de venas y vetas de cuarzo, ocasionalmente mineralizadas. Están limitadas por controles estructurales de carácter regional, de ahí que aparezcan venas y vetas dispuestas perpendicularmente y con una gran densidad. Estas áreas son de poca importancia económica, ya que tan solo se hallan asociadas algunas vetas explotadas muy superficialmente. Es posible hallar estos sistemas tanto en los materiales ígneos como en las pizarras, estas últimas con mayor presencia de estos materiales.

Éstas se hallan mineralizadas por sulfuros entre los que tan solo se identifican malaquita y óxidos de hierro, producto de meteorización de la roca.

- **Zonas Morfológicas de control estructural que bañan toda la Cuenca del Rumblar.**

d) Carácter del tipo de veta

La naturaleza de la veta varía mucho en composición y textura, aunque la gran mayoría de las mineralizaciones están asociadas a vetas, que son reconocibles en un 64% de las áreas mineras explotadas. Debido a la intensa tectónica a la cual ha sido sometida la Cuenca del Rumblar, gran cantidad de las mineralizaciones se hallan vinculadas a brechas en un 17% de las áreas mineras reconocidas. La tectónica regional también afecta a otro tipo de vetas de manera intensa, generando brechas cuarzosas en un 8% de las áreas mineras reconocidas y pegmatitas brechadas en un 4%. Otro tipo de vetas explotadas se asocian a diques pegmatíticos en un 3%, a pórfidos graníticos en otro 3% y a granodioritas con facies pegmatíticas en tan solo un 1 % (Fig.263)

- **Vetas de composición cuarzosa**

Se concentran en pizarras del Devoniano, del Carbonífero y en otros materiales metamórficos. Son de composición netamente cuarzosa, con intensas mineralizaciones de sulfuros que se vinculan en la zona norte de la cuenca a materiales cuarcíticos. Se pueden reconocer en la zona de El Puntal, toda el área

minera de El Centenillo, La Carolina, la zona de Araceli, algunas zonas del este de la cuenca, en los alrededores de la Casa de la Nava, en el contacto del intrusivo con las pizarras metamórficas del Carbonífero.

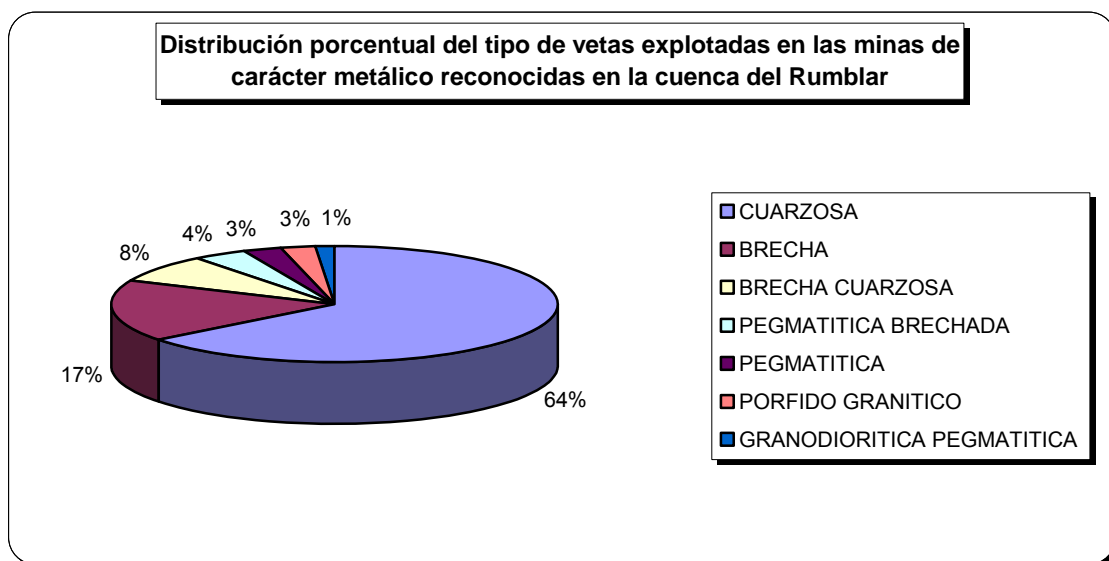


Fig. 263: Distribución porcentual de la roca de caja en la cual se hallan las explotaciones mineras de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.

- **Vetas con desarrollo de brechas**

Son vetas que se concentran generalmente en una faja de contacto entre los materiales intrusivos de Medianería y los materiales pizarrosos del Carbonífero. Son vetas que afloran en toda el área de influencia del río Murquigüelo y sobre la cual se han generado inmensas áreas de explotaciones puntuales. Ocasionalmente, estas brechas presentan cierto desarrollo pegmatítico, mezclado con fragmentos de pizarra y granito en una matriz cuarzosa, o generando otro tipo de brechas con fragmentos de cuarzo, esquisto y granito, todos con granos gruesos y fracturados, de bordes muy bien definidos, en una matriz cuarzosa u ocasionalmente granítica. Otra presencia de efectos de brechamiento se puede reconocer en muchas vetas observadas en la zona de El Centenillo. Este efecto textural en gran parte es debido a las intensas deformaciones tanto de los materiales de caja como de la veta en sí.

- **Vetas de composición pegmatítica.**

Estas afloran en la zona de contacto entre los materiales intrusivos de Medianería y las pizarras carboníferas. No son continuos y cambian de composición en la misma veta, llevando asociadas mineralizaciones de cobre. Se observan explotadas en la zona del Arroyo Murquigüelo, generalmente en su tramo medio y final. En algunas ocasiones estos diques llegan a tener hasta 12 metros de anchura y de 1 a 3 Km. de longitud. Se han reconocido además en la

zona del Retamón, en la Cuesta del Gatillo y en algunas áreas de la Dehesa del Santo Cristo.

e) La temporalidad de la minería en la zona

Es muy complejo poder ofrecer una visión cronológica de los restos superficiales de explotación minera reconocidos en la Cuenca del Rumblar, ya que esta explotación ha sido muy intensa a lo largo de la Historia y lo más frecuente es observar en los sitios mineros una explotación continuada, de tal forma que en época romana se explotaron minas de cobre de época prehistórica, y posteriormente en época medieval y moderna continuaron las explotaciones sobre los sitios romanos y, por último, en época contemporánea, el trabajo intensivo de la minería industrial prácticamente tocó todos los restos anteriores. En algunas ocasiones, en estas minas aparecen rasgos de cultura material, como hojitas de sílex, martillos de minero, cerámica, machacadores, etc., que nos permiten establecer referencias cronológicas a determinados sitios.

Por desgracia, esta información de tipo cultural recogida en las minas sólo nos da una aproximación muy generalista, siendo necesario en el futuro la limpieza y excavación con metodología arqueológica de alguno de estos sitios mineros. Aún así, a través de los restos arqueológicos podemos intuir en la zona la explotación minera en tres momentos históricos. Para la Cuenca del Rumblar, un 52% de las explotaciones reconocidas se hallan vinculadas a minería moderna, que en gran parte está referida a la reexplotación de antiguas zonas mineras como es el caso de Salas de Galiarda o del Cerro del Plomo, donde hasta mediados del siglo XX grandes explotaciones industriales se instalaron en esas zonas. El 35% de las zonas reconocidas presentan una afinidad a explotaciones prehistóricas y un 13% con explotaciones mineras de época Romana. La fiabilidad de estos resultados queda pendiente de futuros análisis, sobre de todo de isótopos de plomo, y de futuras excavaciones de alguna de estas minas. Así mismo, es necesario ampliar las zonas de prospección en un breve plazo de tiempo (Fig. 264 y Anexo 2).

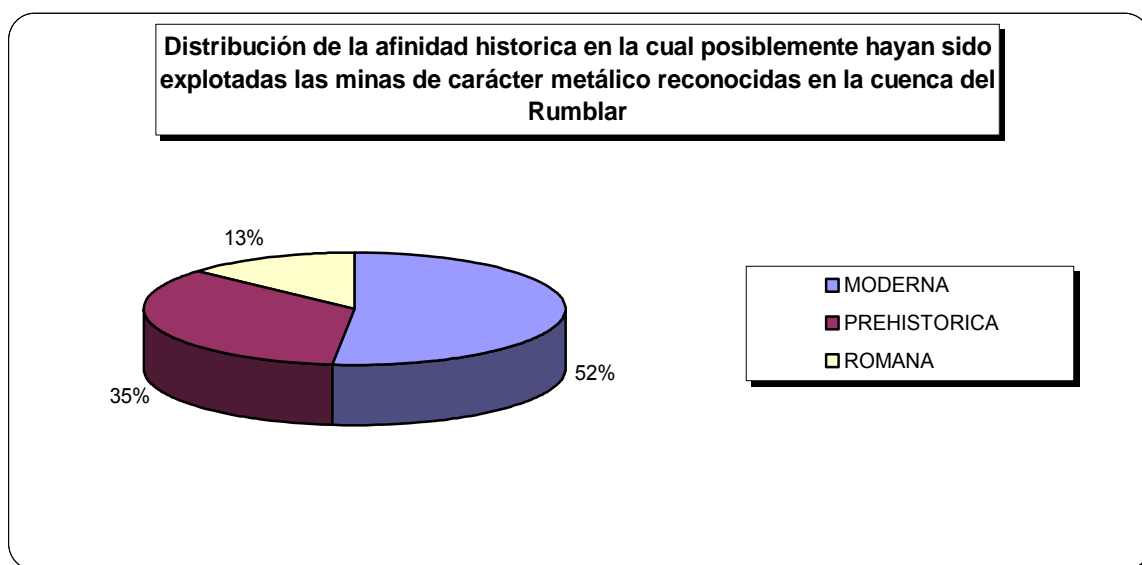


Fig. 264: Distribución de la afinidad histórica en la cual posiblemente hayan sido explotadas las minas de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.

- **La minería prehistórica**

Las áreas mineras localizadas presentan una gran complejidad, ya que en su mayor parte han venido siendo explotadas por diversas culturas desde la Antigüedad, siendo en época contemporánea cuando se ha llevado a cabo una mayor remoción del terreno, que hace todavía más difícil tener una visión sobre el tiempo histórico y la naturaleza de la explotación. Para época prehistórica se han podido documentar una serie de patrones sobre la extracción del mineral gracias a los hallazgos realizados en Contraminas, Zona del Arroyo Pilar, zonas anexas a la entrada del Cortijo de Doña Eva y algunas áreas de la Quebrada del Murquigüelo. En estos lugares las evidencias con que contamos nos hablan de una explotación a nivel superficial de los depósitos minerales y en particular de las vetas y venas mineralizadas. Esta labor se llevó a cabo a través de sistemas de catas o apiques de 2 a 6 metros de diámetro, generalmente de forma circular, con profundidades que alcanzan entre 1.5 y 3 metros. En estos lugares de explotación al aire libre se han hallado en superficie algunos elementos mineros, como los martillos, que posiblemente sean de tipología prehistórica, o la cerámica o incluso una hojita de sílex de filiación calcolítica. Otro factor importante que hay que resaltar es que las minas localizadas se encuentran en las proximidades de asentamientos de la Edad del Bronce, desde los cuales se ejerce un control visual sobre el territorio.

Otro tipo de minería se vincula a la extracción de rafas o vetas lineales superficiales, pero a través de catas rectangulares respetando la naturaleza tabular de los diques a través de apiques rectangulares que llegan a tener hasta 7 m. de largo, con una anchura de media de 2 m. y profundidades de hasta 2 m.

Es muy factible que al agotarse el material, la explotación minera superficial se trasladase de una veta a otra en función del agotamiento de las mismas y de las dificultades para adentrarse en la tierra, pero cabe la posibilidad de que en función de la especialización minera, se recurriera al desarrollo de socavones que no permitieran el agotamiento de la materia prima, como se ha reconocido en algunos complejos mineros prehistóricos más antiguos, como en las minas de calaíta de Gavá, que aún sin ser de explotación metálica, nos pueden dar una aproximación a la capacidad de extracción de materiales a través de galerías en épocas prehistóricas.

Se ha vinculado a esta época la explotación de vetas, venas y diques de diversas composiciones, pero con mineralizaciones de sulfuros, enriquecidos por pirita, calcopirita, galena, malaquita, azurita, estibina y otros, siendo algunos minerales secundarios de extracción la plata y el oro, amén de las mineralizaciones observadas.

En la cuenca del Rumblar podemos identificar algunas zonas explotadas en esta época como son:

ZONA MINERA DE LA CAROLINA

ERAS DEL TAMBOR (“CERRO DE LAS TORTAS”) (CA-5) (Fig. 265.

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Yacimiento argárico, explotación minera.
LOCALIZACION: 444522 / 4235165.
ALTITUD: 524 msnm.
FISIOGRAFÍA: Colinas con laderas discontinuas entre 20 y 25 grados de inclinación.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: CA-5.
CONTROL VISUAL: CA-5.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórico y Moderno.
EXTRACCION: Posiblemente Pb.
MINA: Zona Cerro de las Tortas - Carolina -.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA Presencia de material cerámico y estructuras, hacia la parte baja hay una zanjilla.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTESERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa
DIMENSION: Pozo cuadrado de arista 1,5 m. En las zonas de drenajes se observa alta densidad de vetas de cuarzo, algunas con grosores entre 3 y 10 cm. de anchura. Se halla asociado otro tipo de filón de mayor potencia 20 y 30 cm.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 75.
- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera y cantera.
LOCALIZACION: 444522 / 4235165
ALTITUD: 524 msnm.
FISIOGRAFÍA: Zonas de rellano en ruptura de cambio de pendientes con las zonas de colinas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: CA-5
CONTROL VISUAL: CA-5
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCIÓN: Posiblemente Pb.
MINA: Zona Cerro de las Tortas - Carolina
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: no observada.

TIPO DE MINA: Subterránea

ROCA DE CAJA: Pizarra

TIPO DE EXPLOTACION: Galería

VERTEDERO ASOCIADO: Si

TIPO DE VETA: Cuarzosa

DIMENSION: Presencia de cantera y minas con altas concentraciones de vetas de cuarzo, vetas entre 3 y 10 cm. de ancho que se hallan en una gran densidad. Otro sistema asocia un filón de mayor potencia con un grosor entre 20 y 30 cm.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 76.



A



B



C



D



E

Fig. 265: Zona minera de Eras del Tambor (“Cerro de las Tortas”) CA-5. A) Explotaciones actuales en la zona. B) Escombreras producto de explotación minera. C) Explotaciones de rafa en la zona. D) Yacimiento CA-5 restos de estructuras murarias. E) Manifestaciones de vetas cuarzosas en las explotaciones mineras (Contreras *et al.*, 2005).

ZONAS MINERAS AREA DEL RUMBLAR

HUERTA DEL GATO (Fig. 266)

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 424745/4227383
ALTITUD: 500 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de quiebre de pendiente en materiales graníticos, cambio de pendiente de 30 a 15 grados de inclinación.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: VR1; VR-2; BE-76.
CONTROL VISUAL: VR1; VR-2; BE-76.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, Romana, Moderna
EXTRACCIÓN: Posiblemente de Pb, Cu.
MINA: Galiarda.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: no observada, cercana se halla el yacimiento de Siete Piedras "VR-1".
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Granito.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Presencia de un socavón colapsado cuyo basamento es material granítico, al NE presencia de yacimiento de Siete Piedras.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 87



A



B



C

Fig. 266 Zona minera Huerta del Gato, cercano al yacimiento de Siete Piedras "VR-1". A) Manifestaciones de vetas en superficie en la zona. B) Galería observada en la zona. C) Galerías y Pozos sellados en la zona (Contreras *et al.*, 2005).

RETAMON (Fig. 268).

- IV)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
 - LOCALIZACION:** 0427546/ 4230135
 - ALTITUD:** 510 msnm.
 - FISIOGRAFIA:** Zonas de colinas en contacto de granitos con pizarras, pendientes entre 15 y 25 grados, zona con control estructural.
 - YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO:** BE-51.
 - CONTROL VISUAL:** BE-51.
 - POSIBLE EXPLOTACION:** Prehistórica y Moderna.
 - EXTRACCION:** Posiblemente Pb.
 - MINA:** Retamón.
 - CULTURA MATERIAL REGISTRADA:** No observada.
 - TIPO DE MINA:** Subterránea.
 - ROCA DE CAJA:** Pizarra.
 - TIPO DE EXPLOTACION:** Pozo.
 - VERTEDERO ASOCIADO:** Sí.
 - TIPO DE VETA:** Brecha y Cuarzosa.
 - DIMENSION:** Pozos de 4 x 4 metros.
 - NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION:** 52.

MURQUIGUELO (Fig. 267).

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0428246 / 4226154
ALTITUD: 382 msnm.
FISIOGRAFIA: Laderas suavizadas sobre basamentos pizarrosos, zonas de inicio de dehesas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-7; BE-21; BE-33 ; BE-34 ; BE-35.
CONTROL VISUAL: BE-34; BE-35.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa
DIMENSION: 2 metros de ancho x 3 de largo x 1 metro de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 27.
- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación Minera.
LOCALIZACION: 0428315 / 4226133.
ALTITUD: 351 m.s.n.m.
FISIOGRAFIA: Laderas suavizadas sobre basamentos pizarrosos, zonas de inicio de dehesas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-7; BE-21; BE-33; BE-34 ; BE-35.
CONTROL VISUAL: BE-34; BE-35.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Pegmatítica.
DIMENSION: 1.8 de altura x 50 m. de profundidad x 1,5 de ancho.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 28.
- III) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0428315 / 4226133.
ALTITUD: 351 m.s.n.m.
FISIOGRAFIA: Laderas suavizadas sobre basamentos pizarrosos, zonas de inicio de dehesas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-7; BE-21; BE-33 ; BE-34 ; BE-35.
CONTROL VISUAL: BE-7; BE-21; BE-33 ; BE-34 ; BE-35.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Pegmatítica.

DIMENSION: Bocamina de 1.7 de altura x 1,5 de ancho.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 28A

- IV)** **FUNCION DEL LUGAR:** Manifestaciones de desarrollo vetiforme, cuarzo. Posiblemente minera.
LOCALIZACION: 0427950 / 4227380.
ALTITUD: 390 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de laderas con bloques graníticos, pendiente entre 20 y 30 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-21; BE-33.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb.
MINA: Área de Murquigüelo
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea
ROCA DE CAJA: Pizarra
TIPO DE EXPLOTACION: Galería
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Pegmatítica y granodiorítica.
DIMENSION: Vetas de 0,05 a 0,30 m. de anchura.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 29.
- V)** **FUNCION DEL LUGAR:** Manifestaciones de mineralización:
LOCALIZACION: 0427820 / 4227508.
ALTITUD: 390 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de laderas con bloques graníticos, pendiente entre 20 y 30 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-21; BE-33.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Ninguna.
EXTRACCION: Ninguna.
MINA: Área de Murquigüelo
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA:
ROCA DE CAJA: Brechas
TIPO DE EXPLOTACION:
VERTEDERO ASOCIADO: No.
TIPO DE VETA: Cuarzosa
DIMENSION: Vetas y venillas de cuarzo
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 30
- VI)** **FUNCION DEL LUGAR:** Manifestaciones superficiales de mineralización.
LOCALIZACION: 427610 / 4227486.
ALTITUD: 391 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de laderas con bloques graníticos, pendiente entre 20 y 30 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-21; BE-33.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: No asociada.
EXTRACCION: Ninguna.
MINA: Ninguna.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Área de Murquigüelo.
ROCA DE CAJA: Granito.

TIPO DE EXPLOTACION: No asociada.
VERTEDERO ASOCIADO: No.
TIPO DE VETA: Brechas.
DIMENSION: Vetas de 5 a 25 cm de anchura mineralizadas.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 31.

VII) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 427580 / 4227820.
ALTITUD: 310 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de pequeñas colina ubicadas en cambio de pendiente, inclinaciones entre 5 y 15 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-21; BE-33.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Brechas.
TIPO DE EXPLOTACION: Cata superficial lineal.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa
DIMENSION: Cata de 2 m. de ancho x 7 m. de largo x 1,5 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 32.

VIII) **FUNCION DEL LUGAR:** Posiblemente minera.
LOCALIZACION: 427450 / 4228210.
ALTITUD: 315 msnm.
FISIOGRAFIA: Vertientes con pendientes entre 30-45 grados, con zonas de rupturas de laderas muy intensas en el cauce del Murquigüelo.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72;BE-51.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Brechas.
TIPO DE EXPLOTACION: Cata superficial lineal.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: frentes de 3 m. de ancho x 6 m. de altura y 2 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 35.

IX) **FUNCION DEL LUGAR:** Minera.
LOCALIZACION: 0427286/ 4227989.
ALTITUD: 412 m.
FISIOGRAFIA: Vertientes con pendientes entre 30-35 grados, con zonas de rupturas de laderas muy intensas en el cauce del Murquigüelo.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72;BE-51
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.

ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Contorno cuadrado de 2,5 m. de lado, y 20 a 35 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 36.

X) **FUNCION DEL LUGAR:** Minera.
LOCALIZACION: 0427286/ 4227889.
ALTITUD: 412 m.
FISIOGRAFIA: Vertientes con pendientes entre 30-35 grados, con zonas de rupturas de laderas muy intensas en el cauce del Murquigüelo.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72; BE-51
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí
TIPO DE VETA: Cuarzosa
DIMENSION: Pozo de contorno cuadrado de 3 m. de artista, aproximadamente 20 m. de profundidad
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 36A

XI) **FUNCION DEL LUGAR:** Minera
LOCALIZACION: 0427266/ 4227989
ALTITUD: BE-72; BE-51
FISIOGRAFIA: Zona de ruptura de pendientes entre las zonas de vertientes y el cauce del Murquigüelo.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72; BE-51
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Area de Murquigüelo
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada
TIPO DE MINA: Subterránea
ROCA DE CAJA: Pizarra
TIPO DE EXPLOTACION: Galería
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa
DIMENSION: Bocamina de 2 a 2,5 m. de altitud.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 37

XII **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera
LOCALIZACION: 427579 / 4228537
ALTITUD: 420 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de vertientes con pendientes entre 35 y 40 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72; BE-51.
CONTROL VISUAL: Se controlan grandes áreas del Murquigüelo, Doña Eva, zonas de Gallarda.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
MINA: Area de Doña Eva.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA

TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Pozo de 15 m. de profundidad x 1,5 m. de anchura.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 42.



A



B



C



D



E



F

Fig. 267. Zona minera Arroyo Murquigüelo explotaciones superficiales de diques y desarrollo de minería moderna. A) Bocamina estación 28. B) Explotación rafa estación 32. C) Pozo estación 36. D) Explotación rafa estación 35. E) Bocamina estación 37. F) Pozo estación 42 (Contreras *et al.*, 2005).

JOSÉ PALACIOS (Fig. 268).

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Posiblemente minera.
LOCALIZACION: 428474/ 4228622.
ALTITUD: 400 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona del cauce del arroyo con ruptura de pendientes entre las zonas de vertientes y el cauce del Murquiüelo, con pendientes de 5 a 15 grados en la zona de cauce y 25 a 35 grados en las de ladera.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-71; BE-33; BE-21.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del arroyo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área de José Palacios
CULTURA MATERIAL REGISTRADA
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Cata superficial lineal.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Cata superficial de 7-8 m. de ancho x 16 m. de largo x profundidad de 1,5 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 44.
- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 428308/ 4229366.
ALTITUD: 450 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertientes con pendientes de 25 a 35 grados, se hallan cercanas a zonas planas vinculadas al cauce del arroyo cercano al cortijo de Don José Palacios.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-69; BE-51
CONTROL VISUAL: Limitado a la vertiente del arroyo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
MINA: Área de José Palacios.
EXTRACCION: Posiblemente: Pb, Cu y Ag.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano a la zona se ha hallado cerámica y martillo de minero prehistórico.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Complejo de pozos que en su totalidad ocupan un área de 15 x 3 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 45.
- III) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 428308/ 4229366.
ALTITUD: 450 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertientes con pendientes de 25 a 35 grados, se hallan cercanas a zonas planas vinculadas al cauce del arroyo cercano al cortijo de Don José Palacios.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-69; BE-51.
CONTROL VISUAL: Limitado a la vertiente del arroyo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente: Pb, Cu y Ag.
MINA: Área de José Palacios.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano a la zona se ha hallado cerámica y martillo de minero prehistórico.
TIPO DE MINA: Subterránea

ROCA DE CAJA: Pizarra
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: pozos verticales con desarrollo de muros laterales de pizarra.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 45A

- IV)** **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 428324/ 4229370.
ALTITUD: 450 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertientes con pendientes de 25 a 35 grados, se hallan cercanas a zonas planas vinculadas al cauce del arroyo cercano al cortijo de Don José Palacios.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-69; BE-51
CONTROL VISUAL: Limitado a la vertiente del arroyo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente: Pb, Cu y Ag.
MINA: Área de José Palacios.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Apiques circulares.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: 3 m. de diámetro.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 45B.
- V)** **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 428359/ 4229377
ALTITUD: 450 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertientes con pendientes de 25 a 35 grados, se hallan cercanas a zonas planas vinculadas al cauce del arroyo cercano al cortijo de Don José Palacios.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-69; BE-51.
CONTROL VISUAL: Limitado a la vertiente del arroyo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente: Pb, Cu y Ag.
MINA: Área de José Palacios.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Martillo de minero prehistórico.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brecha y Cuarzosa.
DIMENSION: Pozo de contorno cuadrado de 2 m. de largo.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 45C.
- VI)** **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 428275/ 4229375
ALTITUD: 465 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertientes con pendientes de 25 grados, se hallan cercanas a zonas planas vinculadas al cauce del arroyo cercano al cortijo de Don José Palacios.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-69; BE-51.
CONTROL VISUAL: Limitado a la vertiente del arroyo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
MINA: Área de José Palacios.
EXTRACCION: Posiblemente: Pb, Cu y Ag.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.

TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brecha
DIMENSION: Pozos sellados de dimensión de 3 x 4 metros.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 45D.

- VII)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 428275/ 4229650.
ALTITUD: 445 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertientes con pendientes de 25 a 35 grados, se hallan cercanas a zonas planas vinculadas al cauce del arroyo cercano al cortijo de Don José Palacios.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-69; BE-51.
CONTROL VISUAL: Limitado a la vertiente del arroyo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente: Pb, Cu y Ag.
MINA: Área de José Palacios.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Pozo de 5 a 6 m. de anchura.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 45D.

DOÑA EVA (Fig. 269).

- I)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 427112/ 4228140.
ALTITUD: 470 m.
FISIOGRAFIA: Zona de colinas bajas sobre basamento granítico ubicadas en quiebre de pendiente.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72; BE-51.
CONTROL VISUAL: Muy limitada, sobre ella hay un control visual desde los yacimientos elevados optimo, pero desde él son muy escasas las zonas que se puedan cubrir.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área de Doña Eva.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Apiques circulares.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brecha y Pegmatitas.
DIMENSION: Bocamina de 3,5 a 5 m. de diámetro.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 38.



A



B



C



D



E



F

Fig. 268: Zona minera adyacentes a la Casa de José Palacio. A) Explotación superficial de rafas en la estación 44. B a E) zona minera de Jose Palacio, pozos y areas explotadas a cielo abierto. F) Parte del material cultural recuperado, entre ellos machacadores, martillo de minero y cerámica (Contreras *et al.*, 2005).



Fig. 269: Zona minera de Doña Eva, Estación 38, desarrollo de apiques circulares, zona de influencia del Arroyo Murquigüelo, en su margen derecha (Contreras *et al.*, 2005).

GALIARDA

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 425129/ 4228866.
ALTITUD: 739 m.
FISIOGRAFIA: Zona de penillanura, con pendientes entre 5 y 15 grados de inclinación sobre basamento pizarroso, zona de contacto entre granitos y pizarras.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-68; VR-2.
CONTROL VISUAL: Muy limitado solo que permite el relieve aparentemente llano de la penillanura. Pudiera controlarse visualmente desde VR-2.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana y moderna.
MINA: Navamorquín.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Un pozo cata de 3 m. de diámetro.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 48.
- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 424922/ 4228600.
ALTITUD: 705 m.
FISIOGRAFIA: Zonas de ladera continuas con pendientes entre 20 y 25 grados sobre basamento granítico.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: VR-2.
CONTROL VISUAL: Desde VR-2, optimo control ya que es parte de todo este complejo minero de Galiarda.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu y Ag.
MINA: Galiarda.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA fragmentos de placa de plomo.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Granito, Porfidos y Dioritas.

TIPO DE EXPLOTACION: Seguimiento de rafas en toda la superficie.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brechas.
DIMENSION: Profundidad de cárcava entre 3 y 4 m. Zona explotada presenta una anchura de 50 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 56.

- III) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0424784/ 4227816.
ALTITUD: 650 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertiente con laderas entre 30 y 40 grados, relieve abrupto con presencia de bloque de roca sobre toda la superficie.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: VR-2.
CONTROL VISUAL: Desde VR-2, optimo control ya que es parte de todo este complejo minero de Galiarda.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana.
EXTRACCION: Pb, Cu y Ag.
MINA: Galiarda.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA Mina fortificada con sillares.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Granito.
TIPO DE EXPLOTACION: Seguimiento de rafas en toda la superficie.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Cata de un diámetro de 5 a 6 m. sobre el granito, largo 25 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 57.

- IV) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0424784/ 4227836.
ALTITUD: 655 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertiente con laderas entre 30 y 40 grados, relieve abrupto con presencia de bloque de roca sobre toda la superficie.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: VR-2; VR-1.
CONTROL VISUAL: Desde VR-2, optimo control ya que es parte de todo este complejo minero de Galiarda.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica.
EXTRACCION:
MINA: Galiarda.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano se hallan fragmentos cerámicos de Bronce y medieval.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Granito.
TIPO DE EXPLOTACION: Apiques circulares.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brechada y Cuarzosa.
DIMENSION: Calicata pequeña de forma redondeada de 2 m. de diámetro.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 57B.

ZONA MINERA DEL RIO GRANDE

RIO GRANDE (Fig. 270).

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0436172/4231978.
ALTITUD: 375 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de ruptura de pendiente en materiales pizarrosos, con laderas entre 25 y 30 grados, relieve abrupto.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-4.

CONTROL VISUAL: Desde BE-4 es controlado perfectamente estas zonas.
POSIBLE EXPLORACION: Prehistórica, Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: La Parrilla.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: cercano al yacimiento BE-4 con presencia de fragmentos cerámicos del Bronce.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLORACION: Pozo y Galerías.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Pozos al costado oriental de BE4, pozos de forma cuadrada de 2 x 2 mts, y otro de similares características, presencia de dos vertederos asociados a los pozos, estos llegan a tener dimensiones de 8 x 5 x 5 de altura mts y un segundo vertedero de 15 x 7 x 7 .
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 93.



Fig. 270. Explotaciones mineras aledañas al yacimiento BE-4, margen derecho Río Grande (Contreras *et al.*, 2005).

ZONA REBORDE DE LA DEPRESION

EL POLIGONO (Fig. 271).

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0431750 / 4224550.
ALTITUD: 418 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de colinas de reborde de depresión con pendientes entre 20 y 30 grados, pendientes continuas que son cortadas por las catas de esta explotación minera.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.
CONTROL VISUAL: Se pueden controlar desde allí muchas áreas de la depresión que permita la fisiografía, y por ende los yacimientos allí presentes.
POSIBLE EXPLORACION: Prehistórica, romana y moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: El Polígono.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano se ha hallado sílex tallado y cerámica.
TIPO DE MINA: Subterránea.

ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brecha.
DIMENSION: Bocamina de 1,65 x 1,35.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 5.

- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0431755 / 4224680
ALTITUD: 420 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de colinas de reborde de depresión con pendientes entre 20 y 30 grados, pendientes continuas que son cortadas por las catas de esta explotación minera.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.
CONTROL VISUAL: Se pueden controlar desde allí muchas áreas de la depresión que permita la fisiografía, y por ende los yacimientos allí presentes.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, romana y moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: El Polígono.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano se ha hallado sílex tallado y cerámica.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brecha.
DIMENSION: Bocamina de 1,80 x 1,5 y 20 metros útiles de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 6.

- III) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0431762 / 4224700.
ALTITUD: 424 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de colinas de reborde de depresión con pendientes entre 20 y 30 grados, pendientes continuas que son cortadas por las catas de esta explotación minera.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.
CONTROL VISUAL: Se pueden controlar desde allí muchas áreas de la depresión que permita la fisiografía, y por ende los yacimientos allí presentes.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, romana y moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: El Polígono.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano se ha hallado sílex tallado y cerámica.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Bocamina de 1,75 x 1,2 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 7.

- IV) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0431762 / 4224720.
ALTITUD: 737 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de colinas de reborde de depresión con pendientes entre 20 y 30 grados, pendientes continuas que son cortadas por las catas de esta explotación minera.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.

CONTROL VISUAL: Se pueden controlar desde allí muchas áreas de la depresión que permita la fisiografía, y por ende los yacimientos allí presentes.

POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, romana y moderna.

EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.

MINA: El Polígono.

CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano se ha hallado sílex tallado y cerámica.

TIPO DE MINA: Subterránea.

ROCA DE CAJA: Pizarra.

TIPO DE EXPLOTACION: Galería.

VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Cuarzosa.

DIMENSION: Bocamina de 1,75 x 1,2 m.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 7A.

V) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.

LOCALIZACION: 0431650 / 4224750.

ALTITUD: 445 msnm.

FISIOGRAFIA: Áreas cercanas a la cima de las colinas de reborde de depresión con pendientes suavizadas entre 15 y 20 grados, pendientes continuas que son cortadas por las catas de esta explotación minera.

YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.

CONTROL VISUAL: Se pueden controlar desde allí muchas áreas de la depresión que permita la fisiografía, y por ende los yacimientos allí presentes.

POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, romana y moderna.

EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.

MINA: El Polígono.

CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano se ha hallado sílex tallado y cerámica.

TIPO DE MINA: Cielo abierto.

ROCA DE CAJA: Arenisca consolidada.

TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.

VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Cuarzosa.

DIMENSION: 3m ancho x 2,5 de largo y 2 a 3 m de profundidad.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 8.

VI) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.

LOCALIZACION: 0431700 / 4224780 40 m. al SE torre repetidora.

ALTITUD: 440 msnm.

FISIOGRAFIA: Áreas cercanas a la cima de las colinas de reborde de depresión con pendientes suavizadas entre 15 y 20 grados, pendientes continuas que son cortadas por las catas de esta explotación minera.

YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.

CONTROL VISUAL: Se pueden controlar desde allí muchas áreas de la depresión que permita la fisiografía, y por ende los yacimientos allí presentes.

POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.

EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.

MINA: El Polígono.

CULTURA MATERIAL REGISTRADA Hoja de Sílex.

TIPO DE MINA: Cielo abierto.

ROCA DE CAJA: Pizarra.

TIPO DE EXPLOTACION: Apiques circulares.

VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Brecha.

DIMENSION: 3 a 4 m. de diámetro x 0,5 m de profundidad.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 9

VII)

FUNCION DEL LUGAR: Explotación minera.

LOCALIZACION: 0431650 / 4224850, 20 m. al S torre repetidora.

ALTITUD: 450 msnm.

FISIOGRAFIA: : Áreas cercanas a la cima de las colinas de reborde de depresión con pendientes suavizadas entre 15 y 20 grados, pendientes continuas que son cortadas por las catas de esta explotación minera.

YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.

CONTROL VISUAL: Se pueden controlar desde allí muchas áreas de la depresión que permita la fisiografía, y por ende los yacimientos allí presentes. Muy limitado control hacia las zonas de fisiografía presente en las pizarras.

POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna

EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.

MINA: El Polígono.

CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano se ha hallado Hoja de Sílex.

TIPO DE MINA: Cielo abierto

ROCA DE CAJA: Pizarra

TIPO DE EXPLOTACION: Apiques circulares

VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Cuarzosa.

DIMENSION: 3 a 4 m. de diámetro x 0,5 m de profundidad.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 10.



Fig. 271: Explotación minera en la zona de El Polígono (Contraminas), zona al suroeste de Baños de la Encina, siendo ésta la explotación minera más cercana al yacimiento argárico de Peñalosa (Contreras *et al.*, 2005).

ZONA CORTIJO DE SALCEDO

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0436476/4228487
ALTITUD: 455 m.
FISIOGRAFIA: Zona de reborde de la depresión, colinas con pendientes entre 25 y 35 grados de inclinación, cerros con laderas continuas y controlados estructuralmente.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-6; BE-26; BE-19; BE-18.
CONTROL VISUAL: Excelente se pueden controlar los yacimientos, BE-6; BE-26; BE-19; BE-19.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Cortijo de Salcedo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: cercano hay yacimientos con materiales del Bronce, Romano y moderno.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Pozo de 3 x 3 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 88

- **Grandes áreas potenciales de explotación minera en época romana**

De época romana se tienen información referente a Cástulo. Estrabón especifica que allí se daba “una clase de plomo que contenía plata, pero en tan pequeña cantidad que su purificación no reportaba beneficio” (III, 2, 10).

Polibio habla sobre las minas de plata del distrito de Cástulo cuando nos dice que el ejército cartagineses al cargo de Asdrúbal y previamente a la batalla de Baecula , además hay que sumar la información que nos dan los griegos Timeo, Poseidonio y Diodoro, donde en sus obras nos han dejado un cuadro perfecto de las explotaciones mineras en Hispania escribe también “que ninguna de las minas es de exploración reciente sino que todas fueron abiertas por la codicia de los cartagineses cuando estos eran dueños de Iberia”. (Arboleda 2004)

Domergue plantea la posibilidad que algunas inscripciones obtenidas de la zona nos dan información de la actividad en las explotaciones de las minas de plomo argentífero durante el siglo II d. C. en el distrito de Cástulo.

De época romana quedan restos arqueológicos restos de fortificaciones en Salas de Galiarda y de los Escoriales, fortines y minas en la zona de El Centenillo, La Carolina y Linares (Domergue, 1987), Salas de Galiarda, se considera un castilleto romano de Sierra Morena, así lo demuestra la documentación arqueológica (Gutiérrez *et al*) ya que en ella se reconoce restos de fortificaciones coronando la mayor altitud de esta zona a 750 metros, con un acceso complejo, allí se pueden reconocer varias fases constructivas y como actividad minera se reconocen la explotación de vetas, la presencia de socavones y pozos, en las zonas adyacentes al poblado se reconocen claras zonas de explotación, además que arqueológicamente se han recuperado elementos de piedra empleada en minería, como mazos y otros artefactos.

En el Centenillo, hay evidencia de minería romana, de monedas y herramientas mineras, como las explotaciones de las vetas El Consuelo y La Alegría, así como se han reconocido restos de galerías como los de Pelaguindas, el socavón, D. Francisco y D. Enrique. Otras manifestaciones de cultura Romana se localizan en Cerro del Plomo. En torno al cerro de Tres Hermanas, además se localizaron restos de una posible casa de un minero con restos de monedas y herramientas mineras. Del Cerro del Plomo procede un crisol de piedra, restos de cerámica lucernas. Los restos que nos aportan mucha información son los precintos de plomo con las siglas S.C. (Societas Castulonensis). Además tenemos los restos de las fundiciones La Fabriquilla, La Tejeruela, La Fundición y Cerro del Plomo.

Tamain (1971) plantea que los romanos explotaron la mejor parte de los filones del Centenillo, que eran más ricos en plata en la superficie. También se interesaron por la galena para extraer plomo. Cuando abandonaron estas minas, se encontraron con que éstas eran muy ricas en galena, pero poco argentíferas.

En 1987 Choclan reporta para la zona de La Carolina restos de la fundición de Fuente Spys, de donde se obtienen numerosos sellos de plomo, pesas, monedas que indican una cronología entre el siglo I a.C. y finales del siglo I d.C. Había restos por toda La Carolina. Todo posiblemente asociado a una fundición y explotación del plomo de las minas cercanas, ya que además de localizar los restos del Filón de San Gabriel con restos de un pozo con bajada en Santa Elena.

En Linares (Gutierrez *et al*, 1992) se destaca los restos de la mina Arrayanes de época del cobre con presencia de monedas romanas, además de estructuras mineras y recintos de esta época.

En Guarromán (Serrano, 1984) establece la presencia de hornos de fundición, conocido como Horno del Castillo, que podrían considerarse los más importantes de la zona del distrito de Cástulo. En esta zona destacan los restos de la zona de Palazuelos, con presencia de ruinas de carácter defensivo, que según C. Domergue dentro estaría ubicado el poblado minero y recinto militar para defensa de las explotaciones.

En Cástulo localizamos monedas desde el siglo I. d.C. hasta el siglo IV d.C. Con lo que esto nos dice que esta zona estuvo explotándose desde la República romana hasta época imperial, aunque todas las fuentes nos indican que desde la época de los Antoninos, la minería en la zona de Cástulo entra en una decadencia progresiva (Arboledas, 2004)

En época romana se han reconocidos dos métodos de extracción: el primero está asociado a la explotación a cielo abierto de amplias zonas mineralizadas. Este es el caso de Salas de Galiarda, donde se puede documentar la explotación a gran escala de vetas y venas mineralizadas, que han sido completamente extraídas superficialmente, dejando una gran cantidad de restos materiales de caja, hasta tal punto que se han generado grandes montículos que han cambiado los rasgos morfológicos naturales de la zona. Estas explotaciones pueden tener dimensiones de 300 a 400 m. de longitud por 50 metros de ancho, en un desnivel de 35 metros verticales. El segundo sistema reconocido sobre el terreno es el que se asocia con la explotación de vetas y diques, pero solamente vinculado a la extracción de estos materiales, generando socavones de forma tabular que llegan a tener hasta 100 metros de longitud, con una anchura media de 0.8 y 1 m. y una profundidad media de 25 m. como se observa hacia las zonas al este-sureste de El Centenillo, en las cercanías al yacimiento BE-70 junto a la Mina El Macho.

Se ha vinculado a esta época la explotación de vetas, venas y diques de diversas composiciones pero con mineralizaciones de sulfuros, enriquecidos por pirita, calcopirita, galena, malaquita, azurita, estibina y posiblemente la plata, amén de las mineralizaciones observadas. Otro tipo de minerales extraídos son aquellos que están enriquecidos en hierro y que se vinculan a la presencia de nódulos de hierro, oligisto, gohetita y hematite, producto de enriquecimiento supergénico de estas zonas.

En la cuenca del Rumblar podemos identificar algunas zonas explotadas en esta época como lo son:

ZONAS MINERAS AREA DEL RUMBLAR

GALIARDA (Fig. 272)

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 425129/ 4228866.
ALTITUD: 739 m.
FISIOGRAFIA: Zona de penillanura, con pendientes entre 5 y 15 grados de inclinación sobre basamento pizarroso, zona de contacto entre granitos y pizarras.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-68; VR-2.
CONTROL VISUAL: Muy limitado solo que permite el relieve aparentemente llano de la penillanura. Pudiera controlarse visualmente desde VR-2.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana y moderna.
MINA: Navamorquín.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Un pozo cata de 3 m. de diámetro.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 48.
- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 424922/ 4228600.
ALTITUD: 705 m
FISIOGRAFIA: Zonas de ladera continuas con pendientes entre 20 y 25 grados sobre basamento granítico.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: VR-2
CONTROL VISUAL: Desde VR-2, óptimo control ya que es parte de todo este complejo minero de Galiarda.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana.
EXTRACCION: Posiblemente Pb,Cu y Ag.
MINA: Galiarda.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA fragmentos de placa de plomo.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Granito, Porfidos y Dioritas.
TIPO DE EXPLOTACION: Seguimiento de rafas en toda la superficie.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brechas.
DIMENSION: Profundidad de cárcava entre 3 y 4 m. Zona explotada presenta una anchura de 50 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 56.
- III) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0424784/ 4227816
ALTITUD: 650 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertiente con laderas entre 30 y 40 grados, relieve abrupto con presencia de bloque de roca sobre toda la superficie.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: VR-2.
CONTROL VISUAL: Desde VR-2, óptimo control ya que es parte de todo este complejo minero de Galiarda.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana.
EXTRACCION: Pb, Cu y Ag.

MINA: Galiarda.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA Mina fortificada con sillares.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Granito.
TIPO DE EXPLOTACION: Seguimiento de rafas en toda la superficie.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Cata de un diámetro de 5 a 6 m. sobre el granito, largo 25 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 57

- IV)** **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0424784/ 4227836.
ALTITUD: 655 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de vertiente con laderas entre 30 y 40 grados, relieve abrupto con presencia de bloque de roca sobre toda la superficie.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: VR-2; VR-1.
CONTROL VISUAL: Desde VR-2, optimo control ya que es parte de todo este complejo minero de Galiarda.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica.
EXTRACCION:
MINA: Galiarda.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano se hallan fragmentos cerámicos de Bronce y medieval.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Granito.
TIPO DE EXPLOTACION: Apiques circulares.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brechada y Cuarzosa.
DIMENSION: Calicata pequeña de forma redondeada de 2 m. de diámetro.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 57B

HUERTA DEL GATO

- I)** **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 424745/4227383.
ALTITUD: 500 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de quiebre de pendiente en materiales graníticos, cambio de pendiente de 30 s a 15 grados de inclinación.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: VR1; VR-2; BE-76.
CONTROL VISUAL: VR1; VR-2; BE-76.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, Romana, Moderna.
EXTRACCIÓN: Posiblemente de Pb, Cu.
MINA: Galiarda.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: no observada, cercana se halla el yacimiento de Siete Piedras"VR-1".
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Granito.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Presencia de un socavón colapsado cuyo basamento es material granítico, al NE presencia de yacimiento de Siete Piedras.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 87.



Fig. 272: Zona minera de Salas de Galiarda, complejo minero romano con desarrollo de fortificación, explotaciones mineras a cielo abierto con seguimiento de vetas superficiales, tubería de plomo (Contreras *et al.*, 2005).

RETAMON (Fig. 273).

- I)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
 - LOCALIZACION:** 427248/ 4230043.
 - ALTITUD:** 598 msnm.
 - FISIOGRAFIA:** Zonas de colinas en contacto de granitos con pizarras, pendientes entre 15 y 25 grados.
 - YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO:** BE-50.
 - CONTROL VISUAL:** desde BE-50.
 - POSIBLE EXPLOTACION:** Moderna.
 - EXTRACCIÓN:** Posiblemente Pb.
 - MINA:** Retamón - La Minilla -
 - CULTURA MATERIAL REGISTRADA:** no observada.
 - TIPO DE MINA:** Subterránea.
 - ROCA DE CAJA:** Granito y Pórfidos.
 - TIPO DE EXPLOTACION:** Galería.
 - VERTEDERO ASOCIADO:** Sí.
 - TIPO DE VETA:** Cuarzosa.
 - DIMENSION:** Complejo de Pozos de 3 x 4 metros y galerías
 - NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION:** 46
- II)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
 - LOCALIZACION:** 424992/ 4229072.
 - ALTITUD:** 730 msnm.
 - FISIOGRAFIA:** zonas de dehesas, lugar llano vinculado a la penillanura de contacto ente las pizarras y los materiales granfícos.
 - YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO:** VR-2, BE-68.
 - CONTROL VISUAL:** Limitado por lo llano de la zona, zona cubierta visualmente por VR-2.
 - POSIBLE EXPLOTACION:** Prehistórica y Moderna.

EXTRACCIÓN: posiblemente: Pb, Ag, Cu.
MINA: Retamón- Pocicos del Diablo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No hay.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brechas.
DIMENSION: Dos pozos de contorno circular con diámetros entre 4 - 5 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 47A.

- III) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 424938/ 4228921.
ALTITUD: 720 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de dehesas, lugar llano vinculado a la penillanura de contacto ente las pizarras y los materiales graníticos.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: VR-2, BE-68.
CONTROL VISUAL: Limitado por lo llano de la zona, zona cubierta visualmente por VR-2.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Ag y Cu.
MINA: Retamón- Pocicos del Diablo -
CULTURA MATERIAL REGISTRADA 2 fragmentos cerámicos indeterminados y un fragmento de tégula romana.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí
TIPO DE VETA: Brechas
DIMENSION: Pozos presentan 6-7 m. de diámetro respectivamente.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 47B
- IV) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0427546/ 4230135.
ALTITUD: 510 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de colinas en contacto de granitos con pizarras, pendientes entre 15 y 25 grados, zona con control estructural.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-51.
CONTROL VISUAL: BE-51.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb.
MINA: Retamón.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brecha y Cuarzosa.
DIMENSION: Pozos de 4 x 4 metros.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 52.



A



B



C



D



E



F

Fig. 273: Zona minera Retamón. A y B) Mina la “La Minilla” explotaciones actuales. C) Pozos en el área de la “Minilla”. D) Pozos de las explotaciones de “Pocicos del Diablo”. F) Pozo estación 48, zona del Retamón (Contreras *et al.*, 2005).

MURQUIGÜELO. (Fig. 274)

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0428246 / 4226154.
ALTITUD: 382 msnm.
FISIOGRAFIA: Laderas suavizadas sobre basamentos pizarrosos, zonas de inicio de dehesas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-7; BE-21; BE-33 ; BE-34 ; BE-35.
CONTROL VISUAL: BE-34; BE-35.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: 2 metros de ancho x 3 de largo x 1 metro de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 27.
- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación Minera.
LOCALIZACION: 0428315 / 4226133.
ALTITUD: 351 m.s.n.m.
FISIOGRAFIA: Laderas suavizadas sobre basamentos pizarrosos, zonas de inicio de dehesas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-7; BE-21; BE-33; BE-34 ; BE-35
CONTROL VISUAL: BE-34; BE-35.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Pegmatítica.
DIMENSION: 1.8 de altura x 50 m. de profundidad x 1,5 de ancho.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 28.
- III) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación Minera.
LOCALIZACION: 0428315 / 4226133.
ALTITUD: 351 msnm.
FISIOGRAFIA: Laderas suavizadas sobre basamentos pizarrosos, zonas de inicio de dehesas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-7; BE-21; BE-33 ; BE-34 ; BE-35.
CONTROL VISUAL: BE-7; BE-21; BE-33; BE-34 ; BE-35.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Pegmatítica.
DIMENSION: Bocamina de 1.7 de altura x 1,5 de ancho.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 28A

- IV) **FUNCION DEL LUGAR:** Manifestaciones de desarrollo vetiforme, cuarzo. Posiblemente minera.
LOCALIZACION: 0427950 / 4227380.
ALTITUD: 390 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de laderas con bloques graníticos, pendiente entre 20 y 30 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-21; BE-33.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquiñuelo.
POSIBLE EXPLOTACION: moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb.
MINA: Área de Murquiñuelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Pegmatítica y granodiorítica
DIMENSION: Vetas de 0,05 a 0,30 m. de anchura.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 29.
- V) **FUNCION DEL LUGAR:** Manifestaciones de mineralización:
LOCALIZACION: 0427820 / 4227508.
ALTITUD: 390 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de laderas con bloques graníticos, pendiente entre 20 y 30 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-21; BE-33.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquiñuelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Ninguna.
EXTRACCION: Ninguna.
MINA: Área de Murquiñuelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA:
ROCA DE CAJA: Brechas.
TIPO DE EXPLOTACION:
VERTEDERO ASOCIADO: No.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Vetas y venillas de cuarzo.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 30.
- VI) **FUNCION DEL LUGAR:** Manifestaciones superficiales de mineralización
LOCALIZACION: 427610 / 4227486
ALTITUD: 391 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de laderas con bloques graníticos, pendiente entre 20 y 30 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-21; BE-33.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquiñuelo.
POSIBLE EXPLOTACION: No asociada.
EXTRACCION: Ninguna.
MINA: Ninguna.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Área de Murquiñuelo.
ROCA DE CAJA: Granito.

TIPO DE EXPLOTACION: No asociada.
VERTEDERO ASOCIADO: No.
TIPO DE VETA: Brechas.
DIMENSION: Vetas de 5 a 25 cm de anchura mineralizadas.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 31

VII) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 427580 / 4227820.
ALTITUD: 310 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de pequeñas colina ubicadas en cambio de pendiente, inclinaciones entre 5 y 15 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-21; BE-33.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Brechas.
TIPO DE EXPLOTACION: Cata superficial lineal.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Cata de 2 m. de ancho x 7 m. de largo x 1,5 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 32.

VIII) **FUNCION DEL LUGAR:** Posiblemente minera.
LOCALIZACION: 427450 / 4228210.
ALTITUD: 315 msnm.
FISIOGRAFIA: Vertientes con pendientes entre 30-45 grados, con zonas de rupturas de laderas muy intensas en el cauce del Murquigüelo.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72; BE-51.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica y Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Brechas.
TIPO DE EXPLOTACION: Cata superficial lineal.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: frentes de 3 m. de ancho x 6 m. de altura y 2 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 35.

IX) **FUNCION DEL LUGAR:** Minera.
LOCALIZACION: 0427286/ 4227989.
ALTITUD: 412 m.
FISIOGRAFIA: Vertientes con pendientes entre 30-35 grados, con zonas de rupturas de laderas muy intensas en el cauce del Murquigüelo.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72; BE-51.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.

ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Contorno cuadrado de 2,5 m. de lado, y y20 a 35 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 36.

X) **FUNCION DEL LUGAR:** Minera.
LOCALIZACION: 0427286/ 4227889.
ALTITUD: 412 m.
FISIOGRAFIA: Vertientes con pendientes entre 30-35 grados, con zonas de rupturas de laderas muy intensas en el cauce del Murquigüelo.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72; BE-51.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Pozo de contorno cuadrado de 3 m. de artista, aproximadamente 20 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 36A

XI) **FUNCION DEL LUGAR:** Minera.
LOCALIZACION: 0427266/ 4227989.
ALTITUD: BE-72; BE-51.
FISIOGRAFIA: Zona de ruptura de pendientes entre las zonas de vertientes y el cauce del Murquigüelo.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72; BE-51.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área de Murquigüelo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Bocamina de 2 a 2,5 m. de altitud.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 37.

XII) **FUNCION DEL LUGAR:** Posiblemente minera.
LOCALIZACION: 427112 / 4229187.
ALTITUD: 420 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de contacto entre las pizarras y la granodiorita, ruptura de pendientes entre las zonas de vertientes y el cauce del Murquigüelo, con pendientes de 15 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-52.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana y moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.

MINA: Área Barranco Fuente la Teja.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Entrada bocamina 1 m. de altura x 1 m. de anchura.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 41.

- XIII)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0426598/ 4228963.
ALTITUD: 460 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de contacto entre las pizarras y la granodiorita, ruptura de pendientes entre las zonas de vertientes y el cauce del Murquigüelo, con pendientes de 15 grados en la zona de cauce y 35 en las de ladera.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-51; BE-50
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana y moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Area Barranco Fuente la Teja.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Pegmatítica y brechada.
DIMENSION: Bocamina 1,8 m., 50 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 49.
- XIV)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0426639/ 4228950.
ALTITUD: BE-51, BE-50.
FISIOGRAFIA: Zona de contacto entre las pizarras y la granodiorita, ruptura de pendientes entre las zonas de vertientes y el cauce del Murquigüelo, con pendientes de 15 grados en la zona de cauce y 35 en las de ladera.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-51; BE-50
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana y moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área Barranco Fuente la Teja.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Pegmatítica y brechada.
DIMENSION: Pozo de forma cuadrada de 2 por 2 m. de lado y de 7 -8 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 49A
- XV)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 427579 / 4228537.
ALTITUD: 420 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de vertientes con pendientes entre 35 y 40 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-72; BE-51.

CONTROL VISUAL: Se controlan grandes áreas del Murquigüelo, Doña Eva, zonas de Gallarda.

POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.

MINA: Área de Doña Eva.

EXTRACCION: Posiblemente Pb, Cu.

CULTURA MATERIAL REGISTRADA

TIPO DE MINA: Subterránea.

ROCA DE CAJA: Pizarra

TIPO DE EXPLOTACION: Pozo

VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Cuarzosa.

DIMENSION: Pozo de 15 m. de profundidad x 1,5 m. de anchura.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 42.

XVI)

FUNCION DEL LUGAR: Posiblemente minera.

LOCALIZACION: 427112 / 4229187

ALTITUD: 420 msnm.

FISIOGRAFIA: Zona de contacto entre las pizarras y la granodiorita, ruptura de pendientes entre las zonas de vertientes y el cauce del Murquigüelo, con pendientes de 15 grados.

YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-52

CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.

POSIBLE EXPLOTACION: Romana y moderna

EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.

MINA: Area Barranco Fuente la Teja.

CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.

TIPO DE MINA: Subterránea.

ROCA DE CAJA: Pizarra.

TIPO DE EXPLOTACION: Galería.

VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Cuarzosa.

DIMENSION: Entrada bocamina 1 m. de altura x 1 m. de anchura.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 41

XVII)

FUNCION DEL LUGAR: Explotación minera

LOCALIZACION: 0426598/ 4228963.

ALTITUD: 460 msnm.

FISIOGRAFIA: Zona de contacto entre las pizarras y la granodiorita, ruptura de pendientes entre las zonas de vertientes y el cauce del Murquigüelo, con pendientes de 15 grados en la zona de cauce y 35 en las de ladera.

YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-51; BE-50.

CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.

POSIBLE EXPLOTACION: Romana y moderna.

EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.

MINA: Area Barranco Fuente la Teja.

CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.

TIPO DE MINA: Subterránea.

ROCA DE CAJA: Pizarra.

TIPO DE EXPLOTACION: Galería.

VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Pegmatítica y brechada.

DIMENSION: Bocamina 1,8 m., 50 m. de profundidad.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 49

XVIII)

FUNCION DEL LUGAR: Explotación minera.

LOCALIZACION: 0426639/ 4228950.

ALTITUD: BE-51, BE-50.

FISIOGRAFIA: Zona de contacto entre las pizarras y la granodiorita, ruptura de pendientes entre las zonas de vertientes y el cauce del Murquigüelo, con pendientes de 15 grados en la zona de cauce y 35 en las de ladera.

YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-51; BE-50.

CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite observar la vertiente del Murquigüelo.

POSIBLE EXPLOTACION: Romana y moderna.

EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.

MINA: Area Barranco Fuente la Teja

CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.

TIPO DE MINA: Subterránea.

ROCA DE CAJA: Pizarra.

TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.

VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Pegmatítica y brechada.

DIMENSION: Pozo de forma cuadrada de 2 por 2 m. de lado y de 7 -8 m. de profundidad.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 49A



A



B



C



D

Fig. 274: Zona minera Barranco de la Teja A a la D) pozos presentes en la zona (Contreras et al., 2005) .

ZONA MINERA DEL CENTENILLO

AREA MINA LA BOTELLA (Fig. 275).

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 437154/ 4243076.
ALTITUD: 713 m.
FISIOGRAFIA: Zona de laderas continuas con pendientes entre 30 y 35 grados, sobre basamentos pizarrosos.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-70.
CONTROL VISUAL: BE-70.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, Romana, Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Mina la Botella –Centenillo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano presencia de fortín romano.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarras.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: La veta llega a tener un espesor de 20 a 50 cm. de ancho.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 61.
- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 437187 / 4243100.
ALTITUD: 736 m.
FISIOGRAFIA: Zona de laderas continuas con pendientes entre 30 y 35 grados, sobre basamentos pizarrosos.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-70.
CONTROL VISUAL: BE-70.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, Romana, Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Mina la Botella –Centenillo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano presencia de fortín romano.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarras.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brecha y Cuarzosa.
DIMENSION: Bocamina de 2 x 1,8 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 61^a

AREA MINA EL MACHO (Fig.276).

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 437561/ 4243441.
ALTITUD: BE-70.
FISIOGRAFIA: Topografía abrupta con pendientes continuas entre 25 y 35 grados de inclinación.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-70.
CONTROL VISUAL: desde BE-70, excelente control sobre la cuenca del río Grande.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área minera Mina el Macho.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: Cercano presencia de fortín romano.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Seguimiento de rafas en toda la superficie.

VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Cuarzosa.

DIMENSION: Largo de la veta 100 m. aprox. Con una anchura de 80 cm. a 1 m. profundidad media entre 7 y 25 m.

NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 63.

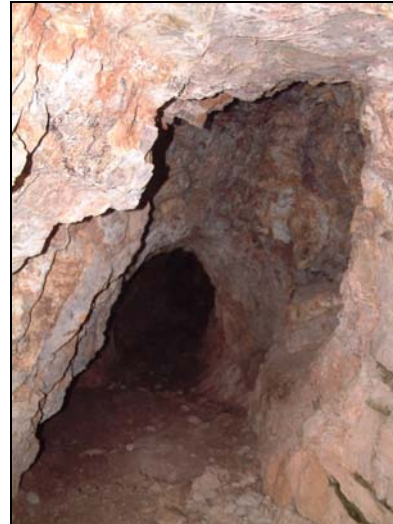


Fig. 275: Zona minera de El Centenillo, “Mina la Botella”, explotaciones de rafa y galería (Contreras *et al.*, 2005).

- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 437530/ 4243309.
ALTITUD: 678 m.
FISIOGRAFIA: Zona de topografía abrupta con pendientes continuas entre 25 y 35 grados de inclinación con quiebres de pendiente hasta 15 y 20 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-70.
CONTROL VISUAL: Muy limitado por las laderas de los cerros.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área minera Mina el Macho.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION:
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 64.
- III) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 437647/ 4243320.
ALTITUD: 663 m.
FISIOGRAFIA: Zona de topografía abrupta con pendientes continuas entre 25 y 35 grados de inclinación con quiebres de pendiente hasta 15 y 20 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-70.
CONTROL VISUAL: Muy limitado por las laderas de los cerros, excelente a algunas zonas del río Grande.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Área minera Mina el Macho.

CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Seguimiento de rafas en toda la superficie.
VERTEDERO ASOCIADO: Si.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Veta de anchura 3 m. largo 60 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 65.

IV)

FUNCION DEL LUGAR: Explotación minera.
LOCALIZACION: 437877/ 4242889.
ALTITUD: 630 m.
FISIOGRAFIA: Zona de topografía abrupta con pendientes continuas entre 25 y 35 grados de inclinación con quiebres de pendiente hasta 15 y 20 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-70.
CONTROL VISUAL: Excelente hacia las zonas del río Grande.
POSIBLE EXPLOTACION: Romana, Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Area minea Mina el Macho -Era de los Ladrillos -
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Seguimiento de rafas en toda la superficie.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: La veta llega a tener un espesor de 1,5 a 2 m. que se encaja en un socavón de 8 m. de ancho 4 m. de altura y 3 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 66.

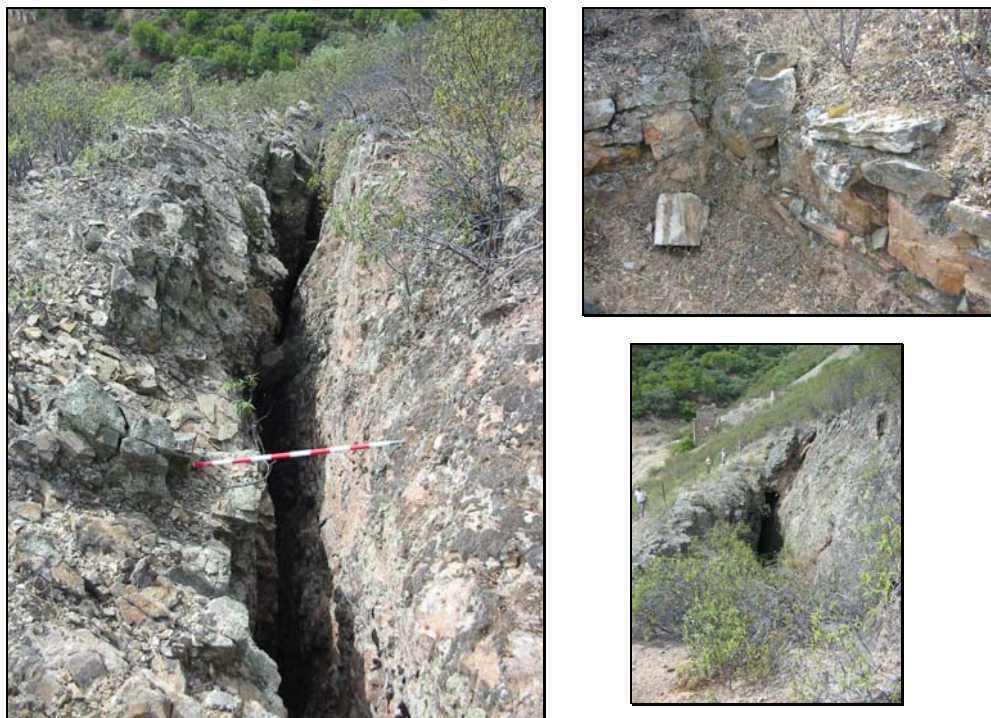


Fig. 276: Zona minera de El Centenillo, Mina la Botella, explotaciones a cielo abierto de vetas mineralizadas, fortín romano (BE-70), minería actual vinculada al complejo minero de El Centenillo (Contreras *et al.*, 2005).

CERRO DE PLOMO (Fig. 277).

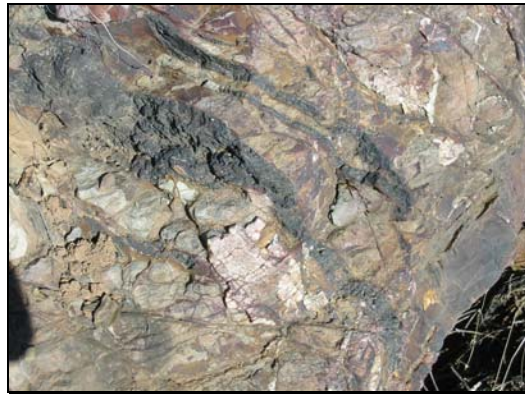
- I) **FUNCIÓN DEL LUGAR:** Fundición.
LOCALIZACION: 0437696/ 4244627.
ALTITUD: 530 msnm.
FISIOGRAFIA: Cerro aislado con pendientes suavizadas, rodeado de fisiografías con laderas muy abruptas de pendientes de hasta 35 -40 grados de inclinación.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-32 "Cerro del Plomo".
CONTROL VISUAL: Deficiente, zona adyacente a Cerro del Plomo.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, Romana, Moderna.
EXTRACCION: Ninguna en las zonas adyacentes, pero en la zona hay una elevada concentración de bocaminas.
MINA: Área minera Cerro de Plomo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA Fundición y elevadas concentraciones de vidrio.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Ninguna.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Brecha.
DIMENSION: área de la fundición alrededor de 150 m. x 40 m.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 67.
- II) **FUNCIÓN DEL LUGAR:** Explotación minera zona de pozo, rafa.
LOCALIZACION: 437471/ 4244453.
ALTITUD: 580 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de vertientes y laderas de entre 25 y 35 grados de inclinación, no son continuas con zonas aplanadas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-32 "Cerro del Plomo".
CONTROL VISUAL: moderado, control desde BE-32.
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, Romana, Moderna
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Ag y Cu.
MINA: Cerro de Plomo
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: no observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Cerros con vertederos de 30 a 50 m. de largo por 30 m. aprox. de ancho.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 68.
- III) **FUNCIÓN DEL LUGAR:** Explotación minera, galería.
LOCALIZACION: 437471/ 4244403.
ALTITUD: 583 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona de vertientes y laderas de entre 25 y 35 grados de inclinación, no son continuas con zonas aplanadas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-32 "Cerro del Plomo".
CONTROL VISUAL: Desde BE-32 "Cerro del Plomo".
POSIBLE EXPLOTACION: Prehistórica, Romana, Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Ag y Cu.
MINA: Cerro de Plomo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: no observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo y seguimiento de rafas en toda la superficie.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.

TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Pozo de diámetro de 1,5 m. y una rafa de 30 m. de longitud y 5 m de anchura.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 68A.

- IV)** **FUNCION DEL LUGAR:** Minera, entrada Bocamina, rafa.
LOCALIZACION: 437081 / 4244444.
ALTITUD: 717 msnm.
FISOGRAFIA: Vertientes y laderas 30 a 35 grados de inclinación, continuas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-32 "Cerro del Plomo"
CONTROL VISUAL: Limitado.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Ag y Cu.
MINA: Cerro de Plomo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: no observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Rafa de 8 m. de largo, por 2 m. de ancho y 1,5 m. de altura.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 69.
- V)** **FUNCION DEL LUGAR:** Minera, entrada bocamina.
LOCALIZACION: 437081 / 4244502.
ALTITUD: 713 msnm.
FISOGRAFIA: Vertientes y laderas 30 a 35 grados de inclinación, continuas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-32 "Cerro del Plomo".
CONTROL VISUAL: Limitado.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Ag y Cu.
MINA: Cerro de Plomo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: no observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Entrada Bocamina de medio arco, 1,80 m. de altura y 1,2 de ancho.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 70.
- VI)** **FUNCION DEL LUGAR:** Minera, entrada bocamina.
LOCALIZACION: 437342 / 4244514.
ALTITUD: 620 msnm.
FISOGRAFIA: Vertientes y laderas 30 a 35 grados de inclinación, continuas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-32 "Cerro del Plomo".
CONTROL VISUAL: Limitado.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb, Ag y Cu
MINA: Cerro de Plomo.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: no observada
TIPO DE MINA: Subterránea
ROCA DE CAJA: Pizarra
TIPO DE EXPLOTACION: Galería
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Entrada Bocamina de medio arco, 1,80 m. de altura y 1,5 de ancho.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 71



A



B



C



D



E

Fig. 277: Sector minero Cerro del Plomo: A) Entrada Bocamina Estación (Est) 69. B) Sistemas de vetas cuarzosas observadas Est 61. C) Coladas productos de trituración de rocas. D) Zona perteneciente a las presas de estériles observadas inmediatamente al lado del yacimiento Cerro de Plomo. E) Estructuras murarias del yacimiento BE-32 “Cerro de Plomo” (Contreras *et al.*, 2005).

Grandes áreas potenciales de explotación minera en época moderna:

Muchas áreas explotadas en la prehistoria y en época romana fueron explotadas contemporáneamente, de ahí que no se reitere en su existencia ya que han sido descritas anteriormente (Anexo 1) y tampoco es el propósito de este trabajo recalcar en la intensa demanda industrial de la explotación minera en las regiones de el Centenillo, Santa Elena, toda la Depresión Linares-Bailén, solo añadiremos que en algunas de las zonas como El Puntal, se refleja el abandono de estas zonas mineras, solo como una referencia puntual del abandono de zonas antes prósperas en la minería del plomo.

ARACELI (Fig. 278)

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 046602 / 4235150.
ALTITUD: 539 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de relieves abruptos con pendiente de 30 a 40 grados sobre materiales pizarrosos.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: CA-1.
CONTROL VISUAL: Se pueden observar todas las zonas de la cuenca del Grande que permita visualizar la fisiografía de la región, intenso control del territorio.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: Zona de Araceli.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Galería.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa
DIMENSION: Bocamina de 2 metros de altura por 2 de ancho.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 74.



Fig. 278: Zona minera de Araceli, explotaciones a través de pozos y galerías en toda la zona (Contreras *et al.*, 2005).

PUNTAL (Fig. 279).

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 437539 / 4247010.
ALTITUD: 610 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona en general de topografía abrupta pero la zona de la mina se presenta en un lugar con quiebres de pendiente hasta 15 y 20 grados.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: Faltan prospecciones en la zona.
CONTROL VISUAL: Muy limitado se halla al interior de la cuenca y cercano al embalse del río Grande.
POSIBLE EXPLOTACION: Moderna.
EXTRACCION: Posiblemente Pb y Cu.
MINA: El Puntal.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Subterránea.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Pozo.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Bocamina actual de altura 1,90 m. y una anchura de 2,5 m; se halla asociado a él un vertedero de 50 m. de ancho y 40 m. de largo.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 72.



Fig. 279: Mina El Puntal, en cercanías al Embalse del Centenillo (Contreras *et al.*, 2005).

AREA MINA LOS CURAS (Fig. 280).

- I)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
 - LOCALIZACION:** 437929 / 4241760.
 - ALTITUD:** 543 msnm.
 - FISIOGRAFIA:** Zona de topografía abrupta con pendientes continuas entre 30 y 35 grados de inclinación.
 - YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO:** Faltan prospecciones en la zona.
 - CONTROL VISUAL:** Excelente al interior de la cuenca y en particular sobre esta sección del río Grande.
 - POSIBLE EXPLOTACION:** Moderna.
 - EXTRACCION:** Posiblemente Pb y Cu.
 - MINA:** Zona de los Curas.
 - CULTURA MATERIAL REGISTRADA** A lo largo del cerro se observan numerosos restos de construcciones de pizarra que formaban parte del poblado minero.
 - TIPO DE MINA:** Subterránea.
 - ROCA DE CAJA:** Pizarra y Cuarcita.
 - TIPO DE EXPLOTACION:** Pozo y Galerías.
 - VERTEDERO ASOCIADO:** Sí.
 - TIPO DE VETA:** Cuarzosa.
 - DIMENSION:** Mina con un vertedero asociado 50 m. de altitud, y de 70 m. de anchura.
 - NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION:** 73.
- II)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
 - LOCALIZACION:** 437929 / 4241860.
 - ALTITUD:** 543 msnm.
 - FISIOGRAFIA:** Zona de topografía abrupta con pendientes continuas entre 30 y 35 grados de inclinación.
 - YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO:** Faltan prospecciones en la zona.
 - CONTROL VISUAL:** Excelente al interior de la cuenca y en particular sobre esta sección del río Grande.
 - POSIBLE EXPLOTACION:** Moderna.
 - EXTRACCION:** Posiblemente Pb y Cu.
 - MINA:** Zona de los Curas.
 - CULTURA MATERIAL REGISTRADA** Zona de lavadero con pequeñas zonas aterrazadas en el arroyo.
 - TIPO DE MINA:** Subterránea.
 - ROCA DE CAJA:** Pizarra y Cuarcita.
 - TIPO DE EXPLOTACION:** Galería.
 - VERTEDERO ASOCIADO:** Sí.
 - TIPO DE VETA:** Brechada y Cuarzosa.
 - DIMENSION:** Bocamina con 2 x 1,5 m.
 - NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION:** 73A.



Fig. 280: Zona minera el Centenillo, “área minera de los Curas”, explotaciones modernas y galería subterránea estación 73 (Contreras *et al.*, 2005).

f) Las técnicas de explotación de las zonas mineras

De las observaciones de campo se deduce que un 73% de las explotaciones mineras observadas en la Cuenca del Rumblar se asocian a minería subterránea, ya sea por su extracción a través de pozos, galerías o ambos, pero muchas de ellas se hallan realizadas sobre minas de carácter prehistórico como se observa en las zonas mineras de las proximidades de la Casa de Don José Palacios, anexa a la zona de Murquigüelo, en la zona de la Mina la Botella en El Centenillo o en Salas de Galiarda. Algo muy frecuente es observar que el 27% de la minería metálica se corresponde con explotaciones a cielo abierto (rafas y vetas superficiales), explotaciones que pueden ser de carácter lineal siguiendo la dirección de la rafa o el dique (frecuente en época romana) o en catas o apiques de forma semicircular o circular, menos generalizados que el anterior tipo y más frecuentes en los momentos prehistóricos (Fig. 281).

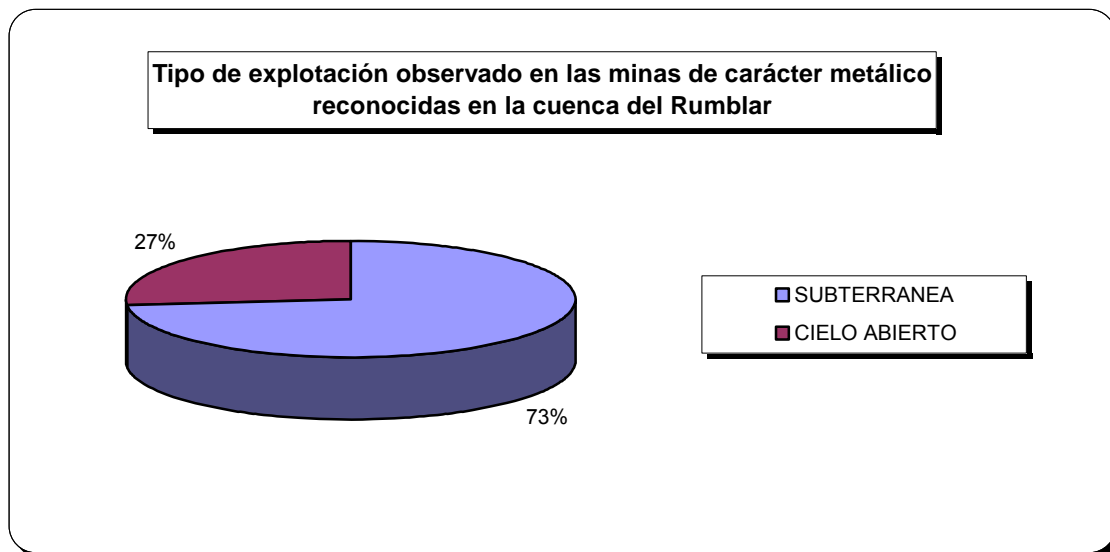


Fig. 281: Tipo de explotación observado en las minas de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar.

Es bastante complejo poder establecer los sistemas de explotación tan sólo a partir de los rasgos morfológicos y estructurales observados en superficie, ya que el terreno ha sido continuamente alterado por los continuos movimientos de estériles que ha generado la minería industrial. Esto, aunque ha limitado una visión real de las técnicas, no ha supuesto la total desaparición de las huellas de la minería prehistórica y antigua, que sobre todo en la cuenca media y alta del río Rumblar todavía pueden ser detectadas.

En la Cuenca del Rumblar un 41% de las explotaciones observadas hasta el momento están vinculadas directamente al desarrollo de galerías desde el nivel de superficie, muchas de ellas vinculadas a minería moderna. Sobre antiguas zonas mineras, en un 30% de las explotaciones, se halla solo la presencia de pozos, algunos de ellos clausurados, un 9% de las explotaciones se hallan vinculadas a apiques circulares que son grandes catas de 4 a 6 metros de diámetro, ligados al seguimiento superficial de diques y que generan en su alrededor una corona simulando un efecto de cráter. Este tipo de explotación es muy habitual en la zona de Contraminas, Murquigüelo, zona de la Casa de José Palacio, y se ha asociado a explotaciones prehistóricas. Un 5% de las explotaciones se han asociado a catas superficiales lineales, unidas localmente a apiques circulares. Un 9% de las explotaciones están en relación al seguimientos de vetas por toda la superficie, siendo explotaciones de grandes dimensiones, generalmente asociadas a minería romana. El 4% de las explotaciones presentan pozo y galería, seguramente relacionadas con las explotaciones modernas, en las que los pozos son respiraderos de las galerías. Tan solo en un 2 % de las explotaciones se pueden asociar pozo y seguimiento de rafa en toda la superficie, esto debido posiblemente a la reexplotación minera de las zonas antiguas en

época contemporánea, como se puede apreciar en las inmediaciones de la Mina de la Botella (Fig. 282).

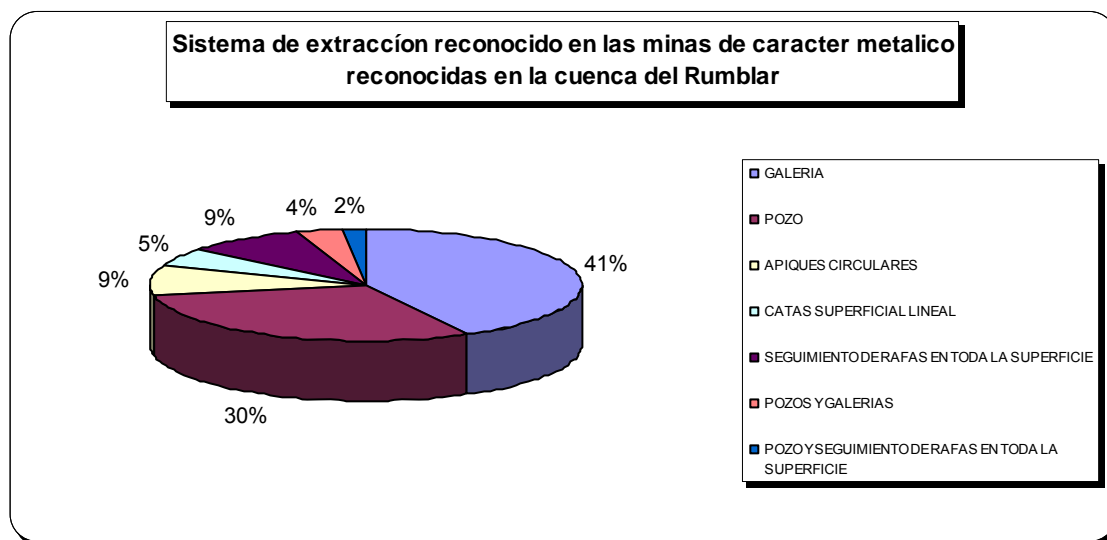


Fig. 282: Sistema de extracción reconocido en las minas de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar

Debido a la reducida información acerca de las minas prehistóricas en la región de estudio, así como en las zonas aledañas de Sierra Morena, es muy arriesgado dar una visión general de las zonas explotadas y su mecanismo de explotación de manera mas clara, pero con base en estudios de explotaciones y extracciones de minerales como la varisita en las minas de Can Tintorer (Gavá, Barcelona) se podría sugerir una aproximación a los mecanismos de extracción, con el riesgo asociado de que Gavá son materiales minerales no metálicos encajados en núcleos, mientras la extracción de sulfuros muy seguramente estaba directamente asociada a la extracción de filones encajados, lo que haría posiblemente mucho más compleja su extracción.

Lo que se puede reconocer en el complejo minero de Can Tintorer (Bosch *et al.*, 1995, 84; Villalba *et al.*, 1995: 106-107), es una compleja red de pozos y galerías que se desarrollaba a través de perforaciones subterráneas. En esta zona los investigadores reconocen dos tipos de explotación: uno a través de pozos verticales semiinclinados que perforan las capas de rocas encajantes, realizando recorridos horizontales y un segundo método extractivo a partir de fosas a cielo abierto de las cuales salen galerías a diferentes niveles. Para Villalba la explotación se ha realizado a través de minas subterráneas que presentan un sistema de cámaras de explotación y distribución a distintas cotas de profundidad, explotando en su totalidad los filones de mineral, con una serie de galerías y pozos de accesos y de prospección.

Para la Cuenca del Rumblar, Moreno indica que los depósitos minerales fueron explotados a nivel poco profundo, debido a la superficialidad de las mineralizaciones, trasladándose de una veta a otra en función del agotamiento de

las mismas y de las dificultades para adentrarse en la tierra. Así mismo describe como durante la Edad del Cobre se explotaron abundantemente minerales oxidados (óxidos y carbonatos de cobre) en depósitos de zonas superficiales y filones de sulfuros de la zona de enriquecimiento secundario (Moreno *et al.*, 1994: 31).

Un tipo de explotación basado en el desarrollo de galerías y pozos se observa entre el Bronce Antiguo y el Bronce Final en el asentamiento minero y metalúrgico de Kargaly, al sur de los Urales (Rusia). Este centro minero está relacionado con la explotación de sedimentos compuestos de areniscas y margas, con enriquecimiento de minerales de cobre, en los que los minerales primarios están representados por sulfuros (calcopirita, calcocita y covellita) y los secundarios por carbonatos de cobre con predominio de malaquita. Las mineralizaciones se hallaban en forma de lentejones e impregnaciones de tamaño visible, distribuidas de manera no sistemática en profundidad en areniscas y arcillas, minas explotadas a través de grandes sistemas de apiques en materiales sedimentarios y que descienden hasta 40 y 42 metros verticales, que en los siglos XVIII Y XIX alcanzaron los 90 metros verticales hasta las zonas mineralizadas y que se hallan comunicadas por intrincados sistemas de galerías subterráneas, con un volumen de material extraído de 250 millones de toneladas y una extracción de cobre de 2,5 a 5 millones de toneladas. Como principales rasgos mineros se han reconocido sistemas de pozos, galerías, trincheras (prospección), estructuras superficiales de colapsamiento y escombreras (Chernykh, 2002).

Para la prehistoria de la Cuenca del Rumblar podemos plantear la posibilidad de una explotación minera a pequeña escala a partir de galerías pero tan sólo en aquellas zonas donde lo fracturado y cizallado de la roca permitiera el desarrollo de este tipo de explotación, ya que a nivel superficial la cantidad de material metálico explotado sería reducido. Además este carácter de deformación de la roca facilitaría la extracción de sulfuros a través de ella, aunque la explotación posterior de esta zona nos impide tener una visión más clara de la minería en la región.

Ya para el periodo romano si se dispone de información acerca de complejas técnicas de explotación, además se tiene de algunas zonas de la Cuenca del Rumblar evidencia de explotación a cielo abierto de filones y la extracción a través de pozos que interconectaba galerías.

De la minería romana se sabe que los pozos eran circulares y generalmente tenían poca profundidad, rondando la mayoría entre los 80 metros y los 120, pero se han encontrado en Cartagena algunos de 133 metros con diámetro de hasta 3 metros (Gosse, 1942). Este reconoce que existían zonas que llegan a tener hasta 6 metros. Se construían de contorno rectangular y cuadrado en donde los terrenos no tenían consistencia, obligándolos a forrarlos y a entibarlos, porque además su forma facilitaba colocar la madera. A los filones se llegaba a través de los pozos y se accedía a las galerías, a través de las cuales se llegaba hasta donde se encontraba el filón y también se accedía a través de

las galerías que venían del exterior (Caride, 1978), algunos pozos llegarían a tener comportamientos helicoidales, como el pozo de San Gabriel (Santa Elena).

Eran de pequeña sección, solo podría pasar una persona inclusive solo niños, las galerías se construían perforando las rocas blandas, inicialmente se entibaban, además reconoce que en las galerías hay huellas de extracción y nichos donde se colocaban las lucernas, antorchas y candiles, siendo estos la que marcaba el tiempo de trabajo, la ventilación de las galerías era aportada por circuitos entre los pozos y los socavones o bien entre las trincheras y los socavones. El mayor problema de las galerías eran las aguas que inundaban el socavón, de ahí que se extrajeron a través de sistemas de desagüe como socavones en niveles inferiores al de explotación, otros métodos de extracción del agua esa manual, utilizando recipientes o cubas de esparto embreado y reforzado de costillas de madera, hasta el empleo de noria, la polea de cangilones, la bomba de Ctesibio, el tornillo de Arquímedes o Cochlea (Caride, 1978).

En el filón Mirador de El Centenillo, en 1911 apareció en el pozo El Águila 5 tornillos de Arquímedes, alojados en un plano inclinado. Estos artilugios entraron al departamento de Topografía de la campaña minera, se seleccionaron dos de ellos uno muy bien conservado y el otro muy deteriorado (Tamain 1966; 295; Domergüe 1971).

Tamain (1966) realizó una descripción de este tornillo, y expone que consistía en un árbol central de madera de roble (de 20-25 centímetros de diámetro), sobre el cual se fija una cinta espiral de cobre, de 15-20 cm. de anchura por 0`2 cm. de grueso, de manera que forma un tornillo sin fin. Esta cinta esta fija al chasis que constituye el cuerpo de la bomba. Este es un cilindro de madera de 60 cm. de diámetro y 4 mt. de largo. Todos los empalmes se hacen con remaches de cobre. En cada extremo del árbol, es decir en el eje del tornillo, hay una punta metálica que hace la función de pivote inferior descansa en un tejuelo de piedra o de cobre, mientras que la punta superior gira en una cavidad hecha en un montante de madera. Unas cuñas o pedales se encuentran en el exterior del cilindro, en su parte media, cada uno de ellos tiene una anchura de 8 cm.

g) Morfología, visibilidad y control de los filones metalíferos

Para establecer la existencia o no de un control de los filones metalíferos es necesario ver el momento histórico en el cual se halla el contexto minero. En la Prehistoria Reciente se observa una relación directa de los yacimientos y su disposición espacial en función de las zonas explotadas, pero no se puede reconocer un control visual directo sobre algunas de las zonas mineras. Es decir, existe un control estratégico de las minas, aunque algunas de ellas no puedan ser vistas directamente desde los asentamientos.

En la prehistoria y particularmente en el Argar (Fig. 283) parece existir un control del territorio bastante marcado, mas no un control directo de las zonas mineras, control que sí parece ser más efectivo en época romana (Fig. 284) y aún

más estrechamente en relación con la importancia minera de algunas de estas explotaciones (Navamorquín o Cerro de la Botella) donde se construyen fortificaciones para controlar aún más el acceso a las minas. En los restos mineros romanos se observa también la alteración sufrida por los trabajos mineros de época industrial

Debido a la variedad de los filones metalíferos existentes en la zona es indispensable establecer las relaciones de tipo espacial, de control y vigilancia de estas zonas. Aunque este aspecto será tratado con mayor profundidad en el capítulo siguiente, podemos avanzar que la mayor parte de los filones se encuentran en zonas de piedemonte, con pocas posibilidades de defensa de tipo natural, aunque en su mayoría presentan la posibilidad de ser controlados a nivel territorial desde diferentes poblados situados a mayor altura y ubicados estratégicamente, no solo para el control del territorio, sino también para el control de las minas que en gran parte son de difícil visualización.

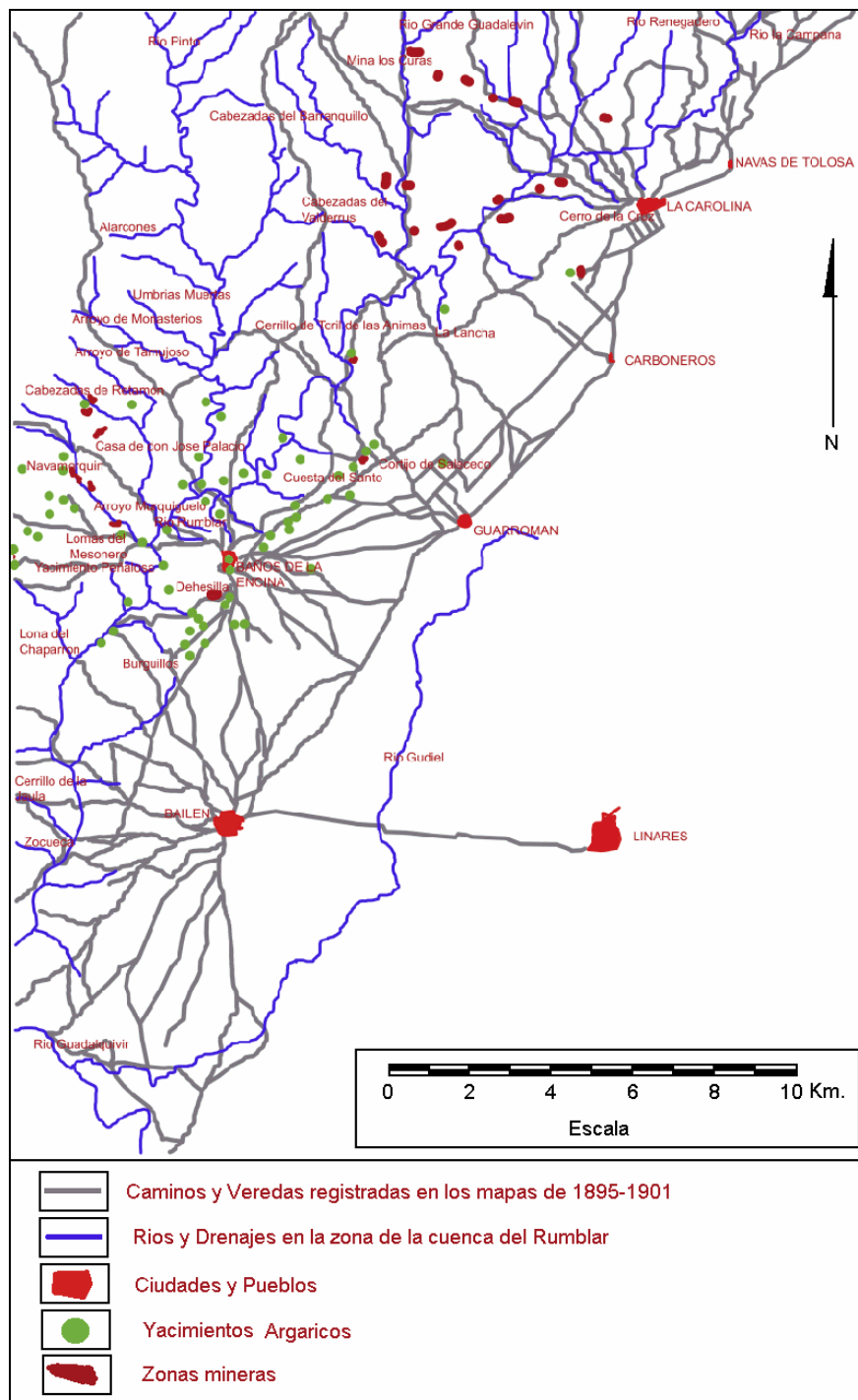


Fig. 283: Distribuci3n de los yacimientos Argaricos y las zonas mineras en la Cuenca del Rumblar.

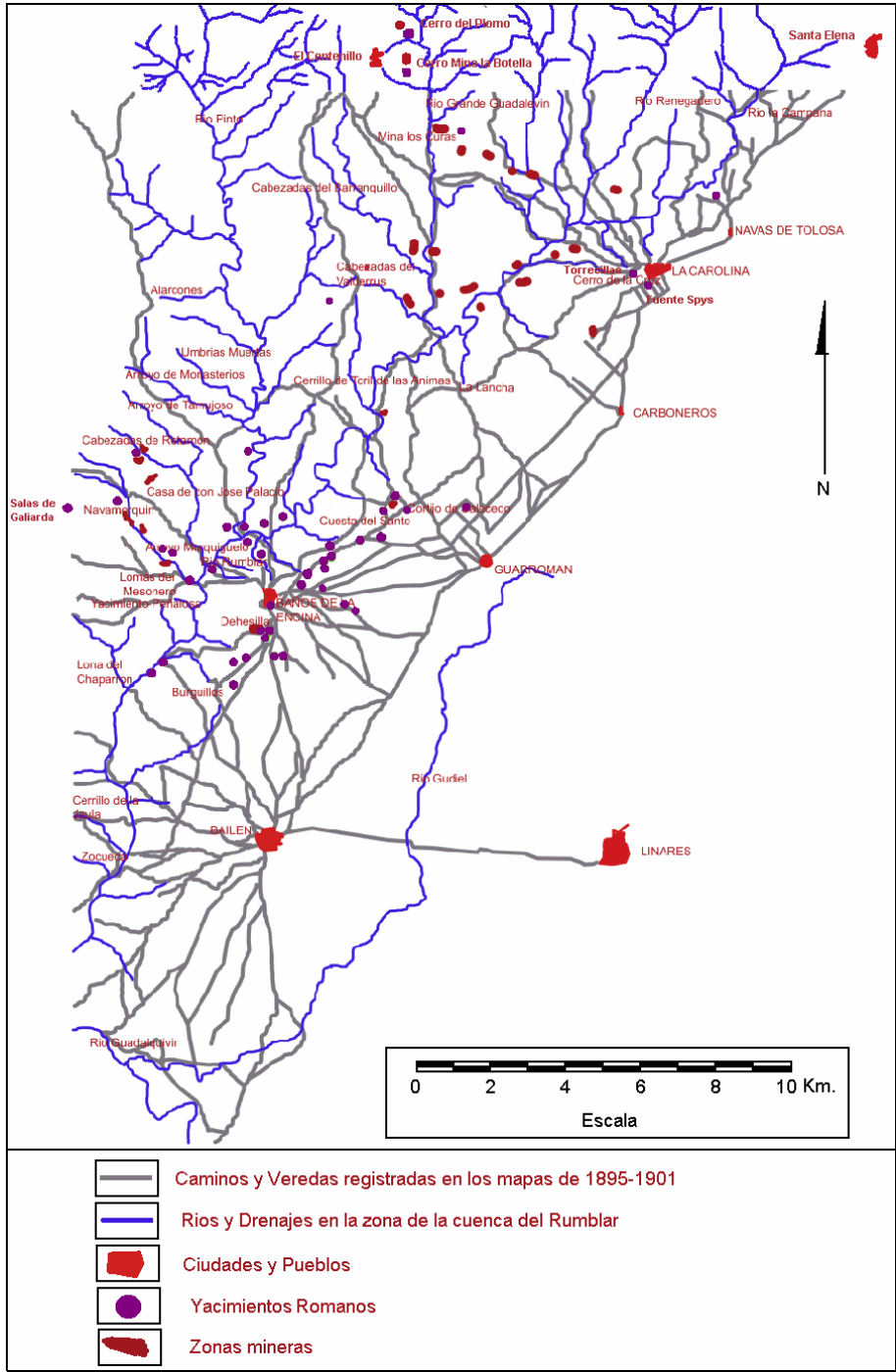


Fig. 284: Distribución de los yacimientos romanos y las zonas mineras en la Cuenca del Rumblar.

Ya que la diversidad morfológica está relacionada casi directamente con la variedad geológica amén de los factores estructurales que afecten todos estos materiales, podemos observar que la separación de las diversas zonas mineras se puede mantener con el fin de establecer una relación directa de ellas con los yacimientos ubicados sobre estos mismos basamentos:

▪ **Áreas pizarrosas**

La gran mayoría de las minas asociadas a esta litología se hallan hacia las partes basales y medias de las laderas de cerros muy escarpados, donde se han establecido antiguos asentamientos, aunque ocasionalmente se localizan en zonas tanto de colinas bajas de fácil acceso, como en la cima de dehesas.

Los cerros vinculados a las áreas pizarrosas presentan en general colinas con poca influencia estructural. De ellos, una gran parte presenta laderas continuas de forma convexa y sugieren la existencia de planos escalonados productos de erosión diferencial y control estructural, estando coronados por superficies aplanadas y extensas en longitud, que presentan valles en forma V y U del tipo gargantas y barrancos.

Los asentamientos se establecen en zonas adyacentes a estos cerros, caracterizados por intensos y marcados controles estructurales que aíslan zonas de esta misma naturaleza litológica pero con una excelente visibilidad. Estos cerros, aislados de su dehesa original por zonas de silletas estructurales encajadas en este material, constituyen la mejor defensa natural posible para estos poblados. La gran mayoría de estos cerros son de forma semicupuliforme, con laderas ligeramente convexas y escarpadas, con inclinaciones entre los 15 y los 35 grados y de difícil acceso desde las zonas bajas.

A continuación se expone la relación de los yacimientos conocidos, independientemente de su temporalidad, ya que las explotaciones mineras no se pueden adscribir cronológicamente con total seguridad por el momento. Se incluye el control de visibilidad de estos yacimientos con respecto a determinadas zonas mineras (Véase Anexo 2):

- **Infracarbonífero**

- **Noroeste de La Carolina (Zona de El Centenillo):** algunas áreas pueden ser controladas desde BE-70 pero existen ángulos muertos que impiden el control total del espacio.
- **Zona al noreste de El Centenillo (Zona Cerro del Plomo):** área controlada por el yacimiento conocido por este mismo nombre.
- **Zona al este de El Centenillo (Minas de La Botella y El Macho):** área controlada por BE 70
- **Zona al sureste de El Centenillo (Mina de los Curas):** control desconocido

- **Norte de La Carolina (Zona Guindos):** algunas áreas pueden ser controladas desde la zona de Los Curas, pero se desconoce en la actualidad yacimiento alguno en la zona
- **Este de La Carolina:** control desconocido

- Carbonífero:

- **Suroeste de La Carolina (Zona de Eras del Tambor):** área controlada por C-1.
- **Sureste de La Carolina:** área controlada en parte por C-1, pero hay presencia de ángulos muertos que no dan un control total del espacio.
- **Este de La Carolina:** control desconocido
- **Desembocadura Arroyo Friscalejo (zona oriental yacimiento BE-4):** área controlada por BE-4.
- **Zona al este del Cortijo de Salcedo:** zona controlada por BE-6.
- **Zona del Arroyo Murquigüelo:** zona controlada en su tramo superior por BE-50 y BE-68, en su parte media por BE-51, y en su parte baja por BE-7, BE-43, BE-35, BE-34, BE-33 y BE-21.
- **Zona del Arroyo Pilar:** zona controlada desde BE-50.
- **Zona de Contraminas (Zona al oeste de Baños de la Encina):** zona controlada desde BE-49, minas muy cercanas a BE-1.
- **Zona al noroeste de Navamorquin.** zonas controladas desde VR-2.

▪ **Áreas graníticas y con facies laterales pegmatíticas**

Este tipo de basamento se caracteriza por presentar diversas morfologías con diversos estadios evolutivos, aunque lo que más marca el paisaje son inicialmente algunas montañas con influencia de fenómenos endógenos que dan origen a las sierras, las cuales llegan a tener pendientes muy acentuadas que oscilan entre 20° y 45°, ocasionalmente escarpes de hasta 60°. Estos cerros presentan laderas que son de formas cóncavas verticales y rectilíneas, a veces generando laderas en formas de artesa, efecto directo de una marcada erosión diferencial de los flancos, de tal manera que el conjunto morfológico en general tiende a simular una cúpula tendida o casquete alargado de grandes dimensiones.

Esta unidad, con laderas discontinuas de forma cóncava, sugiere planos escalonados, producto de la erosión diferencial, que facilitan su elección como lugares de asentamiento. También muestran un marcado control estructural, similar al efecto observado en las morfologías de los materiales carboníferos. Estas superficies, con la presencia de cerros o picos aislados, están coronadas por áreas aplanadas, muy extensas en longitud y anchura y seleccionadas fundamentalmente por los asentamientos romanos. Muy característico del desarrollo de esta morfología son los valles amplios, suavizados cuando se tiene un estadio morfológico muy avanzado.

Esta unidad morfológica va en dirección norte-sur y presenta un marcado basculamiento de sus superficies de erosión hacia el sur. Se asocia a la unidad observada en la zona del Alto de Medianería, área de Galiarda, Navamorquín, Zona de las Alas y parte de las Navas de Martín Velasco.

Otro tipo de morfología presente son algunas colinas con influencia de fenómenos endógenos donde los cerros se presentan suaves gracias a la descomposición de los materiales ígneos que las integran y que dan lugar a formaciones superficiales. Estas zonas afectadas también materiales graníticos dan lugar a amplias planicies de pendientes poco acentuadas que oscilan entre 4° y 5°, generando zonas de llanos y de vaguadas poco marcadas en él, estas plataformas erosivas cuyas laderas también drenan al Rumblar presentan laderas que son de formas aplanadas, ligeramente convexas y rectilíneas, a veces generándose laderas en formas de laderas cóncavas efecto directo de un material sometido a intensos procesos de meteorización exógena y cuyo efecto directo en la generación en superficie de grandes masas rocosas de formas semiesféricas como relictos más resistentes de estos procesos.

Las zonas que presentan esta morfología son las de Santa Amalia, Friscalejo y Loma del Chaparrón en la zona occidental del área prospectada.

A continuación se expone la relación de los yacimientos conocidos, independientemente de su temporalidad, y su control de visibilidad con respecto a las zonas mineras:

- **Granito de Santa Elena**

- **Al Norte del Municipio de Santa Elena:** por el momento se desconoce que yacimientos controlan este territorio.

- **Basamento ígneo de Galiarda:**

- **Zona de Galiarda (Zona de Navamorquín y Huerta del Gato):** controladas por el yacimiento VR-1 y VR-2
- **Zona del Castillejo (Zonas anexas a la entrada Cortijo Doña Eva):** controladas por los yacimientos BE-51 y BE-72.

▪ **Áreas brechadas de contacto**

- **Brechas Quebrada Murquigüelo:**

- **Zona al noroeste de la Dehesa de Murquigüelo:** por el momento se desconoce qué yacimientos controlan este territorio en su parte media, pero en gran parte la quebrada se halla controlada tanto en su cabecera como en su desembocadura al Rumblar.

▪ **Zonas de fallas y fracturas locales mineralizadas**

- **Zonas Morfológicas de control estructural que bañan toda la Cuenca del Rumblar:** zonas de muy fácil control ya que casi siempre se hayan anexas a áreas muy cercanas a los asentamientos.

h) Peñalosa y la explotación de su entorno

En las diversas excavaciones realizadas en el yacimiento argárico de Peñalosa se han recuperado numerosas muestras, no solo de los niveles superficiales o de derrumbe, sino también de los suelos de los distintos complejos estructurales definidos. En ellos se ha podido recoger un elevado número de material litológico y mineral de gran interés, asociado en su mayor parte a zonas de talleres o de producción en ambientes domésticos. A partir de estas muestras nos podemos preguntar cual fue la relación existente entre estos materiales estériles y el entorno minero de Peñalosa. A partir del análisis visual de estos materiales y de la información geológica y minera de la zona es posible dar una aproximación sobre la procedencia de estos materiales, aunque es de suma importancia establecer estudios de metalogénesis de las muestras mineras *in situ* y de las muestras obtenidas en Peñalosa a mediano o largo plazo con el fin de definir con exactitud la proveniencia de la materia prima minera en este punto en particular de la sierra. En este sentido se van a realizar una serie de analíticas de isótopos de plomo que podrán clarificar el panorama en los próximos años. Mientras no contemos con este tipo de análisis tendremos que calibrar el ruido que puede estar involucrado en este análisis, ya que al estar basado tan solo en fragmentos de roca, único recurso con el que trabajamos, se plantea la posibilidad de que varios fragmentos pueden estar vinculados a un mismo momento de trituración y añadan demasiado factor de error a esta parte del estudio, ruido que es imposible de evitar, aunque nos permita tener una visión aproximada de la procedencia del mineral de Peñalosa.

De la naturaleza de la roca de caja, la cual se puede reconocer en algunas de los materiales pétreos reconocidos, se puede deducir que el 61% de las muestras provienen de una roca de caja de naturaleza pizarrosa, la cual rodea casi toda esta zona de influencia de Peñalosa. La fuente de abastecimiento de mineral más importante que existe sobre este basamento, y más cercano a Peñalosa, está actualmente en la zona de Contraminas, a 1,5 Km. lineales del yacimiento en dirección sureste. Aunque también habría que señalar que algunas minas sobre este basamento se hallan sobre el Arroyo Murquigüelo, al noroeste de Peñalosa donde los primeros vestigio mineros se hallan a 2 Km. lineales de Peñalosa. Cabría pensar en la posibilidad de posibles explotaciones mineras en el terreno actualmente inundado por el pantano, mucho más cercano a Peñalosa, aunque pensamos que no sería así debido al comportamiento regional de las vetas y diques mineralizados, que en las proximidades de Peñalosa están muy poco enriquecidos, con la única excepción de pequeños diques con algunos efectos de meteorización hidrotermal pero con ausencia de mineralización alguna.

Un 32% de las muestras obtenida en Peñalosa se hallan vinculadas a rocas y materiales de naturaleza granítica, estando las fuentes de abastecimiento de estos recursos a una distancia lineal media de 3 Km. Con respecto al asentamiento. Aunque las manifestaciones mineras más cercanas a Peñalosa, sobre este basamento, se hallan a 4,5 km. lineales, en la zona de Doña Eva y en algunos sectores del Arroyo Murquigüelo, donde afloran los granitos.

Los materiales brechados como roca de caja se hallan tan solo en un 7% de los materiales rocosos observados en Peñalosa, estando las primeras manifestaciones de estos materiales a 4 Km. lineales de Peñalosa. Justo a esa distancia se encuentran las evidencias de minería superficial sobre el Arroyo Murquigüelo (Fig. 285).

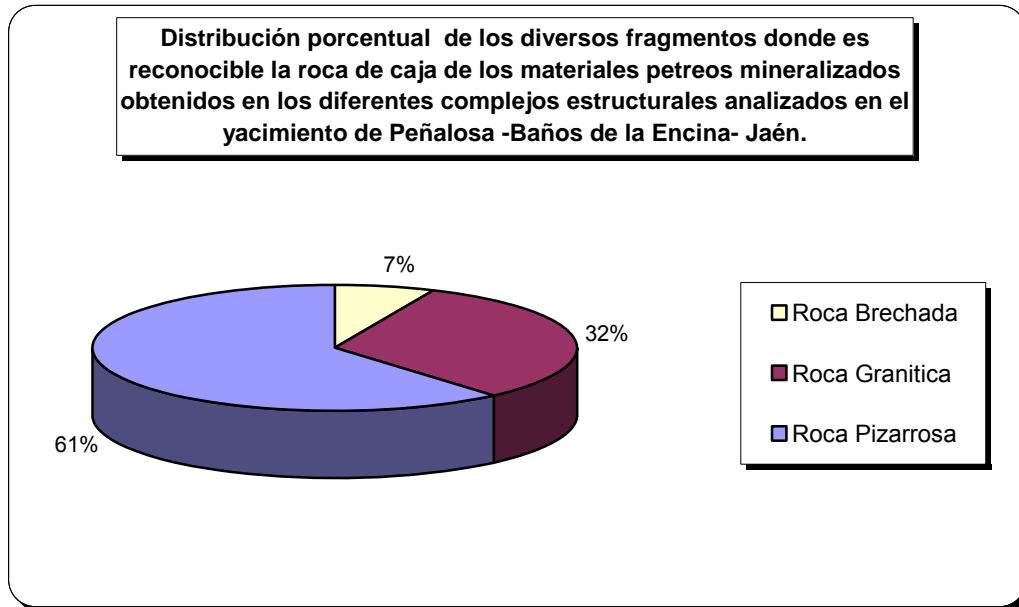


Fig. 285: Distribución porcentual de los diversos fragmentos donde es reconocible la roca de caja de los materiales pétreos mineralizados obtenidos en los diferentes complejos estructurales analizados en el yacimiento de Peñalosa -Baños de la Encina- Jaén.

Con respecto al tipo de veta, más de la mitad de las muestras presentan una veta de naturaleza cuarzosa, en particular un 55%, veta que se halla asociada en todos los basamentos pero con afinidad a lo materiales pizarrosos. De ahí la posibilidad de que gran parte de las menas explotadas en la Edad del Bronce se hallen en este basamento, y siga siendo la zona de Contraminas la de mayor potencialidad en función de haber sido la que en mayor proporción haya aportado parte de la materia prima metalúrgica al yacimiento.

Un 22% de las vetas son de naturaleza granítica, solamente reconocidas en minas del área de Murquigüelo. Así mismo un 19% de las vetas presentan brechamiento, también vinculadas a zonas como las de Contraminas (Polígono), Galiarda, Retamón, Doña Eva, área de José Palacios y Murquigüelo, siendo realmente muy compleja su adscripción a un área en particular y entre distancias que oscilan entre los 4 Km. y 5 Km. lineales (Fig. 286).

Los fragmentos de las vetas pegmatíticas representan solo un 4% de los materiales observados. Estos se han reconocido en la zona de Murquigüelo y Doña Eva, en explotaciones distantes entre 2 y 4 Km. lineales de Peñalosa, sobre basamentos pizarrosos.

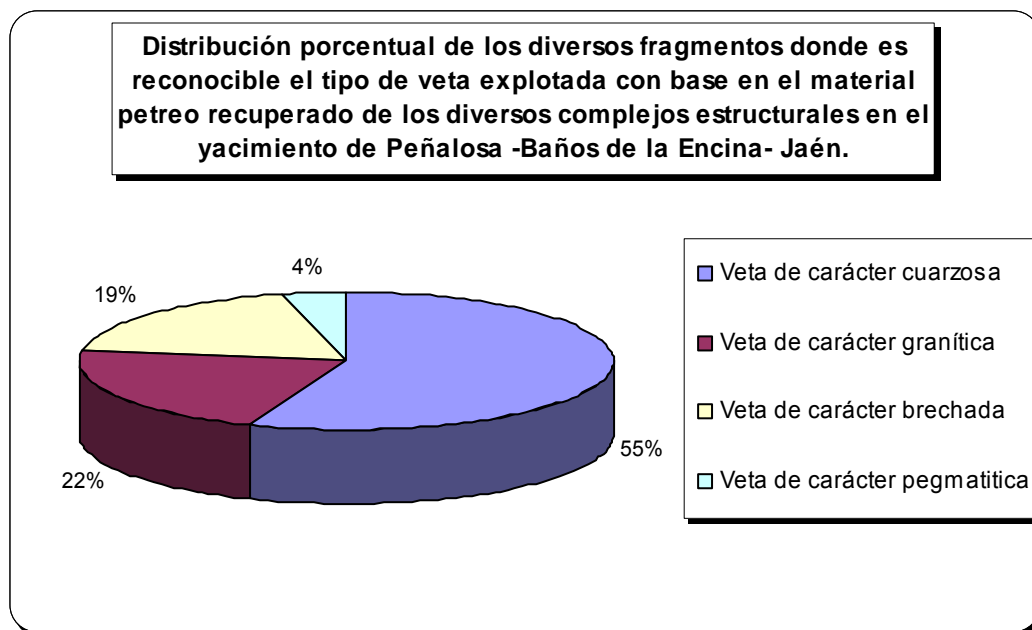


Fig. 286: Distribución porcentual de los diversos fragmentos donde es reconocible el tipo de veta explotada con base en el material pétreo recuperado de los diversos complejos estructurales en el yacimiento de Peñalosa -Baños de la Encina- Jaén.

La naturaleza de los minerales reconocidos visualmente realmente poco aporta en el estudio de proveniencia de las materias primas, pero da una visión general de los minerales primarios y secundarios vinculados a la diversos eventos metalogénéticos que generaron los enriquecimientos minerales en la Cuenca del Rumbiar. La presencia de minerales no silicatados en las muestras en porcentaje de presencia va en orden de mayor a menor: malaquita, oligisto, hematite, galena, azurita, calcita, nódulos de hierro, piromorfita, escorias, pirolusita, estibina, azufre, sulfuros masivos y esfalerita.

Las grandes proporciones de óxidos de Fe están registradas en zonas con una manifiesta explotación romana, como son Salas de Galiarda y zonas adyacentes a la Mina de la Botella en El Centenillo.

La distribución porcentual de la presencia mineral en las muestras obtenidas en los complejos estructurales de Peñalosa pone de manifiesto que la gama de mayor a menor sería la siguiente: malaquita, galena, gohetita, oligisto, sulfuros masivos, hematina, calcita, calcopirita, escoria, pirita, indeterminados, nódulos de hierro, estibina, azufre y plomo nativo (Fig. 287 y 288).

Merece la pena destacar la elevada presencia de galena en perfectos cubos del sistema isométrico, posiblemente vinculados a bloques de sulfuros masivos, que evidencian ciertas manifestaciones de explotaciones en profundidad. De ahí que solamente la explotación de carbonatos de Cu, como malaquita o azurita, se vea asociada a depósitos secundarios, generados por estos sulfuros masivos. De todas formas es necesario ampliar estos estudios con la utilización de métodos de paragénesis con microscopía de luz reflectiva.

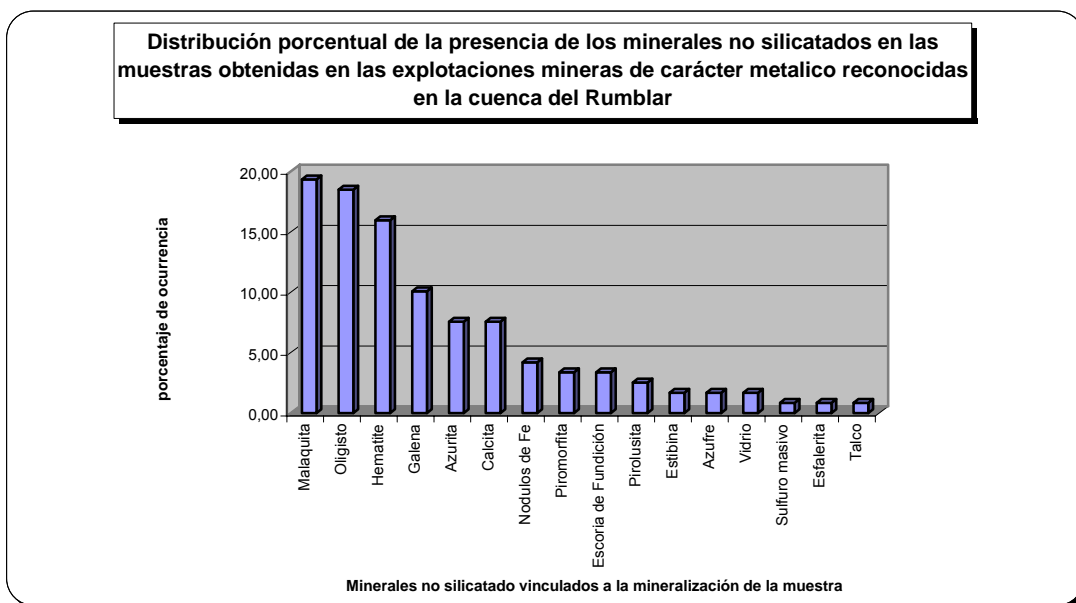


Fig. 287: Distribución porcentual de la presencia de los minerales no silicatados en las muestras obtenidas en las explotaciones mineras de carácter metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar

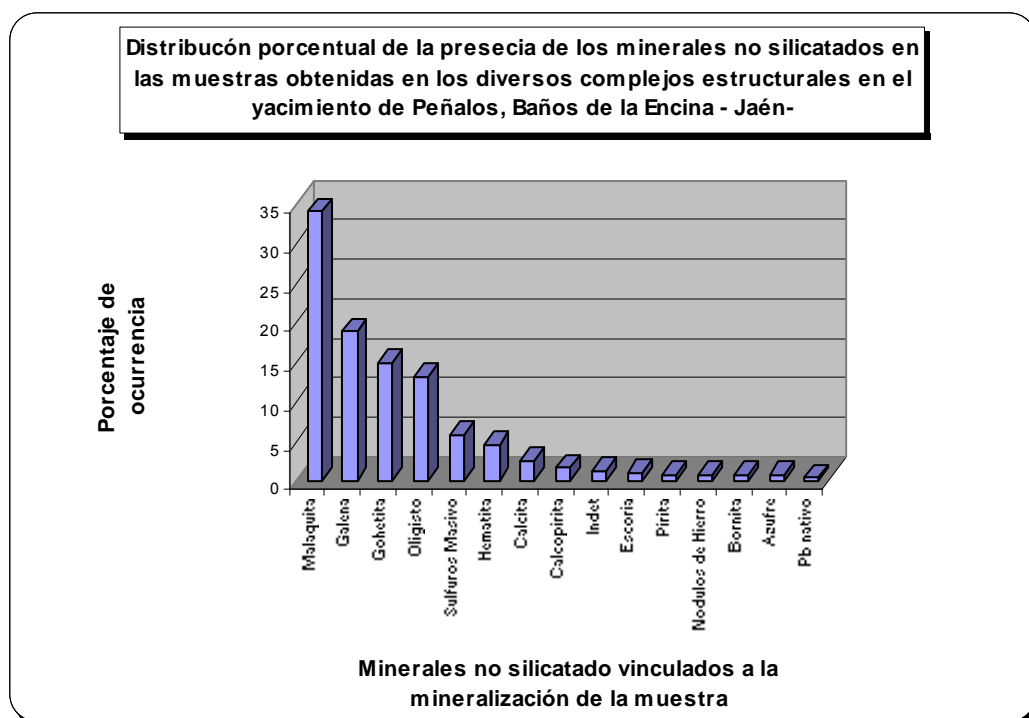


Fig. 288: Distribución porcentual de la presencia de los minerales no silicatados en las muestras obtenidas en los diversos complejos estructurales en el yacimiento de Peñalosa, Baños de la Encina - Jaén-

- **Los análisis de isótopos de Pb de muestras de Peñalosa y algunas áreas mineras.**

Planteamiento: el método de la isotopía de Pb.

La necesidad de cuantificar la temporalidad es muy importante para los geólogos que intentan determinar la cronología y magnitud de varios procesos genéticos, uno de estos métodos de cuantificación se realiza midiendo las proporciones de isótopos de Pb entre la roca madre e isótopos generados secundariamente por eventos posteriores que se insertan en los minerales de neoformación y gracias a los cuales podemos calcular la edad y otras características metalogenéticas. Los contenidos de los distintos isótopos radiogénicos de un determinado elemento radioactivo presentes actualmente en un mineral, están constituidos por los existentes en el ámbito generador, mas los que se han originado dentro del cristal hasta la actualidad. Los existentes en el ámbito generador del cristal, están formados por una parte denominada "primordial", que corresponde a los contenidos de los distintos isótopos presentes en la Tierra en su origen, mas los isótopos radiogénicos generados en el medio antes de que se formara el cristal o la roca. Así el plomo original presente en un mineral de uranio determina que su edad radiométrica sea mayor que su edad geológica. Por este motivo y al igual que los otros métodos debe realizarse una corrección para conocer qué parte de plomo presente en la muestra se ha formado dentro del cristal y qué parte se incorporó en su origen. Los resultados de esta valoración se consideran como la relación entre los distintos isótopos de plomo que existían en el medio en el momento en que se formó el mineral.

Es evidente que esta relación isotópica no habrá variado con el tiempo al estar la galena exenta de uranio radioactivo. El hecho de que el U y el Th se encuentren frecuentemente en el mismo mineral determina la posibilidad de poder usar el método de tres distintas formas.

- a) Método de la Concordia. Para sistemas que tengan inicialmente poco plomo, como puede ser un circón y la esfena, frecuentes en rocas ígneas y metamórficas.
- b) Método Th-Pb. Para sistemas que tengan plomo inicial y la medida de la abundancia del isótopo padre es significativa, es decir presenta un contenido relativamente alto debido a su período de semidesintegración.
- c) Método Plomo-Plomo. Para sistemas que contengan plomo inicial, pero para los que la medida del isótopo padre (U) no es significativa en relación con el valor alcanzado durante la historia geológica del sistema.

El sistema de decaimiento radiactivo Pb-Pb no solo trata de estudiar el origen y evolución de rocas y menas, sino sus procesos de formación, dependiendo de la edad, tipo y composición geoquímica de la roca fuente de ahí que las menas diferentes difieran en su carácter radiogénico y la composición isotópica estable. El plomo ordinario consta de cuatro isótopos Pb204, Pb206, Pb207 y Pb208. De todos ellos el único que no es radiogénico es el Pb204 y se usa para corregir la componente del plomo ordinario que ya pudiera existir en el mineral en su origen. Para ello y al igual que se hace con otros métodos, se toma un mineral con alto contenido de plomo como una galena y pobre en uranio de la

misma formación y sobre él se determinan los porcentajes de los distintos isótopos de Pb.

De interés particular en el trazado de metales es la primacía del Pb, que debido a sus propios minerales formados en las menas se encuentra normalmente en concentraciones bastante altas y en diversos minerales de carácter metálico. Tres de cuatro isótopos de Pb (^{206}Pb , ^{207}Pb , ^{208}Pb) derivan del decaimiento de ^{238}U , ^{235}U y ^{232}Th , la vida media correspondiente de estos esquemas de decaimiento varían notablemente: 4.47×10^9 , 7.04×10^8 y 1.4×10^{10} años, respectivamente y cada uno se informa relativo a ^{204}Pb , el único isótopo estable no radiogénico. De ahí que el Pb se exprese en las composiciones isotópicas como $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ y $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$. El Pb 204 no radiogénico y estable se emplea en geoquímica no solo con el fin para datar, sino como elemento básico para la identificación y reconocimiento de interacciones entre zonas, rastreo de menas, identificación de la temporalidad de mineralizaciones o como elemento para establecer variabilidad geográfica.

Las relaciones naturales existentes de Pb son: Pb-204 (1.4%), Pb-206 (24.1%), Pb-207 (22.1%) y Pb-208 (52.4%), siendo los rangos de proporciones isotópicas para la mayoría de los materiales naturales: 14.0-30.0 para Pb-206/Pb-204, 15.0-17.0 para Pb-207/Pb-204 y 35.0-50.0 para Pb-208/Pb-204, aunque se existen numerosos ejemplos fuera de estos rangos en la literatura. la vida media de estos esquemas de decaimiento varían notablemente: 4.47×10^9 , 7.04×10^8 y 1.4×10^{10} años, respectivamente.

El objetivo de la isotopía de Pb en la Cuenca del Rumblar no solo es rastrear la fuente de menas productoras de Cobre a través del Pb accesorio en ellas que proporcionan la materia prima para la fundición, sino la procedencia su vinculación con los hallazgos minerales reconocidos en Peñalosa.

El estudio comparativo de las firmas isotópicas de las muestras permite no solo hacer una clasificación espacial de las muestras sino que ayuda a asociarlas regionalmente. El trazado isotópico del Pb involucra la comparación de la composición isotópica de un artefacto con los posibles depósitos de la mena.

El análisis de las muestras

Se han analizado para este apartado un total de 29 muestras, de las cuales seis provienen de la zona minera de Don José Palacios, igual número de muestras proceden de la zona del Polígono y las 17 muestras restantes provienen de los contextos arqueológicos del yacimiento argárico de Peñalosa (Tabla 29 y 30). (faltan muestras galiarda)

El análisis de laboratorio ha sido realizado en la Universidad Politécnica de Valencia por el Dr. Marcos Andrés Hunt Ortiz, adscrito a la Universidad de Sevilla, mientras la interpretación de los datos de isotopía fue realizada para este fin por el autor. Para el análisis de datos se ha realizado un estudio basado en análisis de regresión múltiple y análisis cluster (Fig. 291) de los datos relaciones de

isótopos $^{206}/^{204}$, $^{207}/^{204}$, $^{208}/^{204}$, $^{207}/^{206}$ y $^{208}/^{206}$ con sus respectivas desviaciones estándar. (Anexo 6)

Las relaciones isotópicas de Pb.

Estas relaciones muestra la interacción entre zonas mineras de la cuenca del Rumblar con los fragmentos minerales obtenidos en los complejos estructurales de Peñalosa, así como los diferentes eventos metalogenéticos y la temporalidad relativa de las menas, a partir de la construcción de las graficas de isótopos de $Pb^{206}/^{204}$ vs $Pb^{207}/^{206}$ empleada para determinar la interrelación entre zonas mineras de la cuenca del Rumblar y el mineral hallado en Peñalosa (Fig. 289 A), $Pb^{206}/^{204}$ vs $Pb^{207}/^{204}$ establece la variación geográfica sistemática de las muestras y la diseminación de la mineralización (Fig. 289 B) en ambas zonas se establece las línea isocrónica (Geocrón) para definir la edad relativa de las mineralizaciones, $Pb^{206}/^{204}$ vs $Pb^{208}/^{204}$ (Fig. 290 A) y $Pb^{206}/^{204}$ vs $Pb^{208}/^{206}$ (Fig. 290 B) afianzan las informaciones de mineralización y temporalidad.

El establecimiento de los grupos no solo se realizó a partir del agrupamiento gráfico y desviación visual de las observaciones, sino con base en los estadísticos ya nombrados.

El análisis pone de manifiesto un total de 7 posibles zonas de proveniencia del mineral vinculadas a 9 grupos de muestras de interés quizás relacionadas con eventos de mineralización, se pueden reconocer en el yacimiento de Peñalosa como los materiales minerales recuperados son en su gran mayoría provenientes de las áreas mineras de el Polígono (Contraminas), siguiéndole en su orden la zona de Don José Palacios y las áreas de Galiarda con zonas de contacto con las pizarras de Retamón, por lo menos las actualmente identificadas, pero hay cuatro eventos de mineralización que no pueden identificarse su procedencia debido a que no se disponen de mas análisis de otras zonas mineras con que comparar (Tabla 31).

Del total de las muestras mineralizadas analizadas y provenientes de los complejos estructurales del yacimiento de Peñalosa se puede considerar que un 5,8% provienen de la zona minera de D. José Palacio, un 47% de la región del Polígono (Contraminas), un 17,6% de las zonas de Galiarda y zona de contacto con Retamón, y un 29,4 % no se le ha podido determinar proveniencia alguna, aunque son de proveniencia de basamento pizarroso, lo que limita la ubicación solamente al basamento Carbonífero.

MUESTRA	Proveniencia y N° Muestra	206/204	2SD%	207/204	2SD%	208/204	2SD%	207/206	2SD%	208/206	2SD%
<u>MINA DE JOSE PALACIO</u>											
	45-1A	18,776	0,05	15,63	0,05	38,643	0,052	0,83243	0,01	2,05811	0,016
	45-1B	18,832	0,03	15,668	0,038	38,816	0,046	0,0832	0,012	2,06119	0,022
BS-03	45-1C	18,63	0,03	15,665	0,03	38,71	0,03	0,84084	0,01	2,07784	0,014
BS-04	45-1D	18,816	0,056	15,662	0,058	38,77	0,068	0,83238	0,016	2,0605	0,024
BS-05	45-2	18,457	0,064	15,618	0,066	38,459	0,068	0,8462	0,012	2,08369	0,014
	45-4	18,518	0,028	15,634	0,032	38,514	0,036	0,84423	0,01	2,07982	0,014
<u>MINA POLÍGONO</u>											
BS-08	MP-1A	18,291	0,028	15,622	0,03	38,355	0,034	0,85408	0,008	2,09692	0,014
BS-09	MP-1B	18,297	0,03	15,607	0,032	38,309	0,034	0,85323	0,008	2,09431	0,01
BS-10	MP-1C	18,314	0,026	15,645	0,026	38,432	0,026	0,85428	0,008	2,09853	0,01
BS-11	MP-2	18,288	0,03	15,633	0,034	38,402	0,04	0,85481	0,012	2,09983	0,018
BS-12	MP-3	18,292	0,024	15,611	0,026	38,323	0,028	0,85341	0,008	2,09661	0,01
BS-13	MP-4	18,305	0,028	15,631	0,028	38,388	0,032	0,85391	0,008	2,09708	0,008

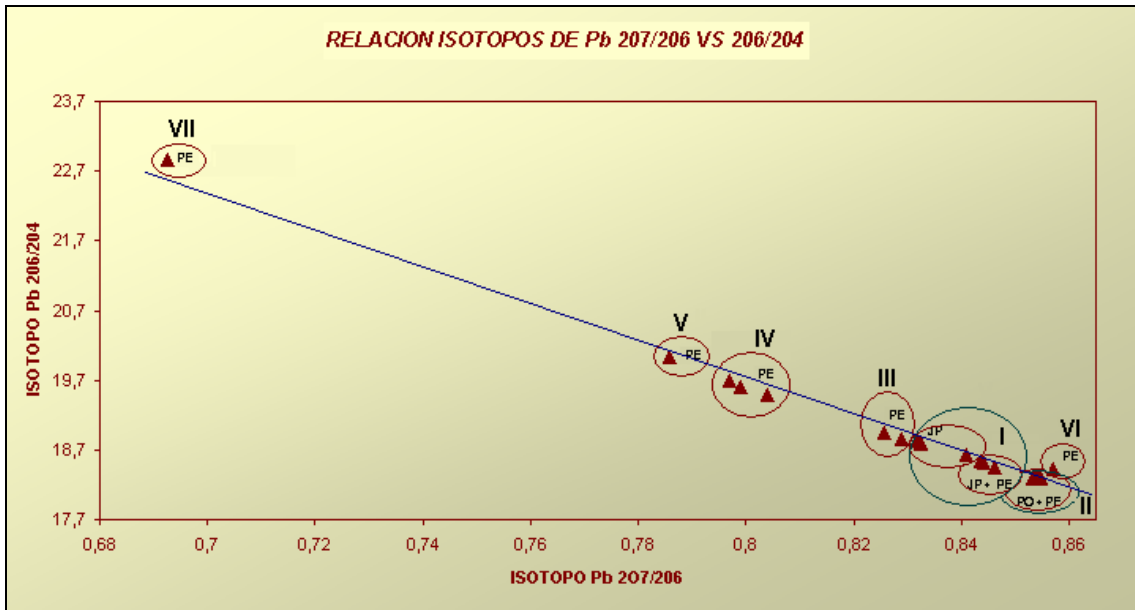
Tabla 29 (Parte1): Resultado de la lectura de la composición Isotópica de Pb de diversas muestras extraídas de zonas mineras consideradas prehistóricas y de algunas muestras obtenidas en los contextos culturales del Yacimiento de Peñalosa.

MUESTRA	Proveniencia y N° Muestra	206/204	2SD%	207/204	2SD%	208/204	2SD%	207/206	2SD%	208/206	2SD%
<u>EXCAVACIÓN DEL YACIMIENTO DE PEÑALOSA</u>											
BS-15	15061	19,683	0,022	15,686	0,024	38,661	0,026	0,79694	0,006	1,96424	0,006
BS-16	6259(a)	18,527	0,046	15,628	0,05	38,445	0,046	0,84351	0,012	2,07511	0,012
BS-17	3008	20,038	0,024	15,746	0,026	38,928	0,026	0,78584	0,006	1,94273	0,008
BS-18	6259	18,861	0,024	15,636	0,024	38,4	0,024	0,82901	0,008	2,03589	0,01
BS-19	15413	18,304	0,026	15,647	0,03	38,454	0,032	0,85487	0,01	2,10084	0,016
BS-20	8023	18,287	0,024	15,619	0,024	38,344	0,024	0,85407	0,006	2,09677	0,006
BS-22	15037	19,605	0,06	15,665	0,07	38,667	0,08	0,79902	0,016	1,97232	0,03
BS-23	15102	18,28	0,022	15,6	0,024	38,282	0,026	0,8534	0,006	2,09426	0,01
BS-24	15642	18,28	0,032	15,613	0,04	38,325	0,048	0,85413	0,012	2,09661	0,02
BS-26	8086	18,29	0,034	15,632	0,04	38,409	0,05	0,85467	0,01	2,09997	0,018
BS-27	8168(bis)	18,94	0,064	15,641	0,062	38,438	0,064	0,82581	0,012	2,02954	0,012
BS-28	15621	18,305	0,022	15,634	0,022	38,395	0,022	0,85408	0,006	2,09755	0,006
BS-29	6029	18,292	0,024	15,635	0,024	38,412	0,024	0,85473	0,006	2,0999	0,006
BS-30	6105	19,483	0,03	15,667	0,032	38,606	0,036	0,80413	0,008	1,98156	0,01
	15304	22,866	0,028	15,836	0,036	38,613	0,046	0,69255	0,012	1,68867	0,02
	15067	18,419	0,028	15,785	0,032	38,896	0,032	0,85704	0,008	2,11178	0,012
	15516	18,282	0,04	15,62	0,048	38,352	0,06	0,85436	0,012	2,09806	0,026

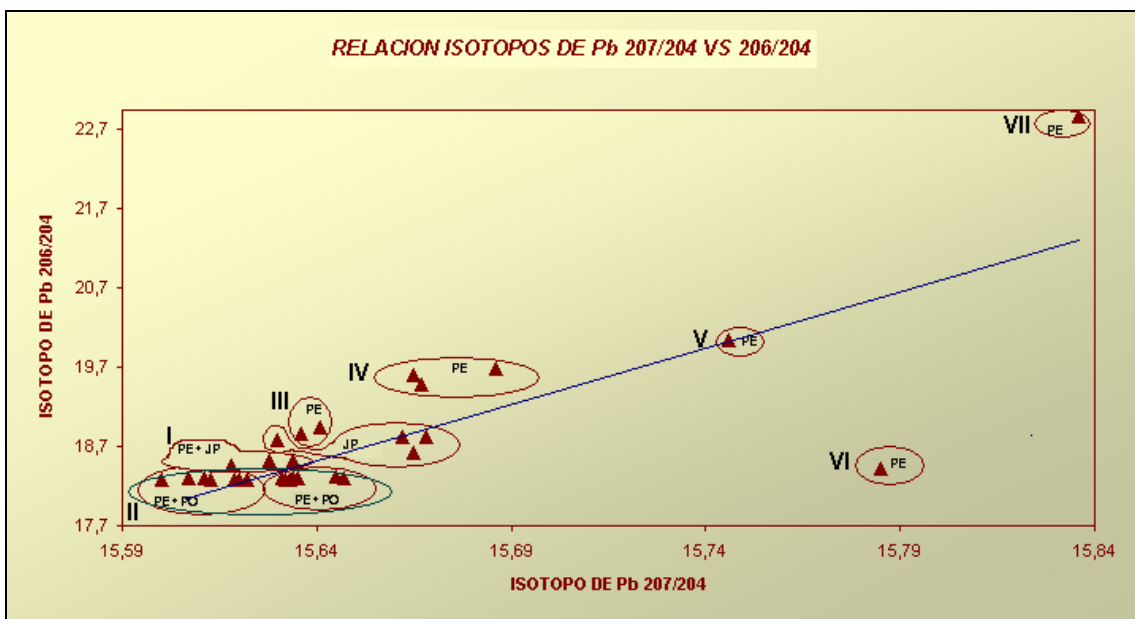
Tabla 30 (Parte2): Resultado de la lectura de la composición Isotópica de Pb de diversas muestras extraídas de zonas mineras consideradas prehistóricas y de algunas muestras obtenidas en los contextos culturales del Yacimiento de Peñalosa.

ZONAS DE PROVENIENCIA DEL MINERAL PRESENTE EN PEÑALOSA (características asociadas)	MUESTRAS MINERALES VINCULADAS	DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS MUESTRAS EN FUNCION DE LAS ZONAS DE PROVENIENCIA RECONOCIDAS
I Zona minera de José Palacio, se reconocen dos eventos de mineralización basamento pizarroso.	REGION A : Zona de Jose Palacio: 45-1A, 45-1B, 45-1C, 45-1D REGION B : Zona de Jose Palacio: 45-2, 45-4 Peñalosa: 6259(a)	REGION A: 13,79% REGION B: 10,34 % TOTAL: 24,13%
II Zona del Polígono, se reconocen dos eventos de mineralización, basamento pizarroso.	REGION A : Mina el Poligono: MP-1A, MP-1B, MP-3 Peñalosa: 8023, 15516, 15102,15642. REGION B Mina el Poligono: MP-1C, MP-2, MP-4 Peñalosa: 15413, 8086, 15621, 6029	REGION A: 24,13% REGION B: 24,13 % TOTAL: 48,26%
III Zonas con basamento de pizarra, lugar indeterminado	Peñalosa: 6259, 8168(bis)	TOTAL: 6,89%
IV Zonas con basamento de granito posiblemente proveniente de la zona de Galiarda-Navamorquin, y contacto con zonas pizarrosas de Retamón	Peñalosa: 15061, 15037, 6105	TOTAL: 10,34%
V Zonas con basamento de pizarra, lugar indeterminado.	Peñalosa: 3008	TOTAL: 3,40%
VI Zonas con basamento de pizarra lugar indeterminado.	Peñalosa: 15067	TOTAL: 3,40%
VII Zonas con basamento de pizarra lugar indeterminado.	Peñalosa: 15304	TOTAL: 3,40%

Tabla 31: Tabla de la las zonas de proveniencia del mineral reconocido en el yacimiento argárico de Peñalosa

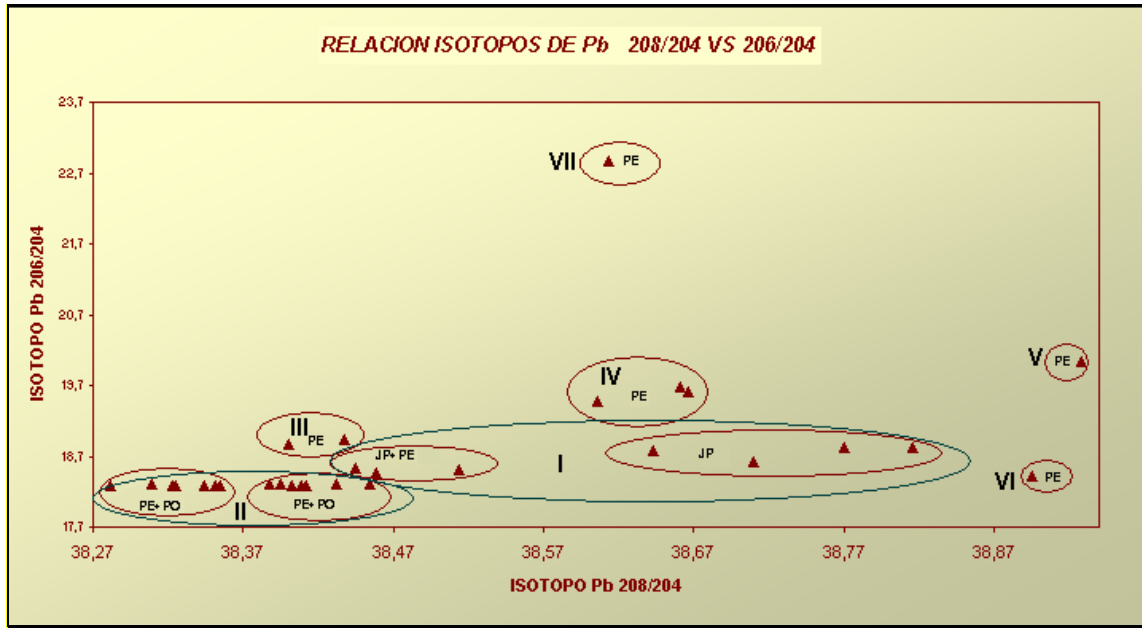


A. Composición Isotópica de sedimentos en el diagrama de 206/207Pb x 206/204 Pb mostrando las relaciones de las muestras de Peñalosa con las zonas de José Palacio y el Polígono, en azul línea isocrona.
 (207/206)=1,5228 - 0,03602(206/204) R=99,121% Media de Valores de Residuo (MAE)=0,002297 p<0,01
 (206/204)=41,3839 - 27067(207/206) R=99,088% MAE=0,06054 p<0,01

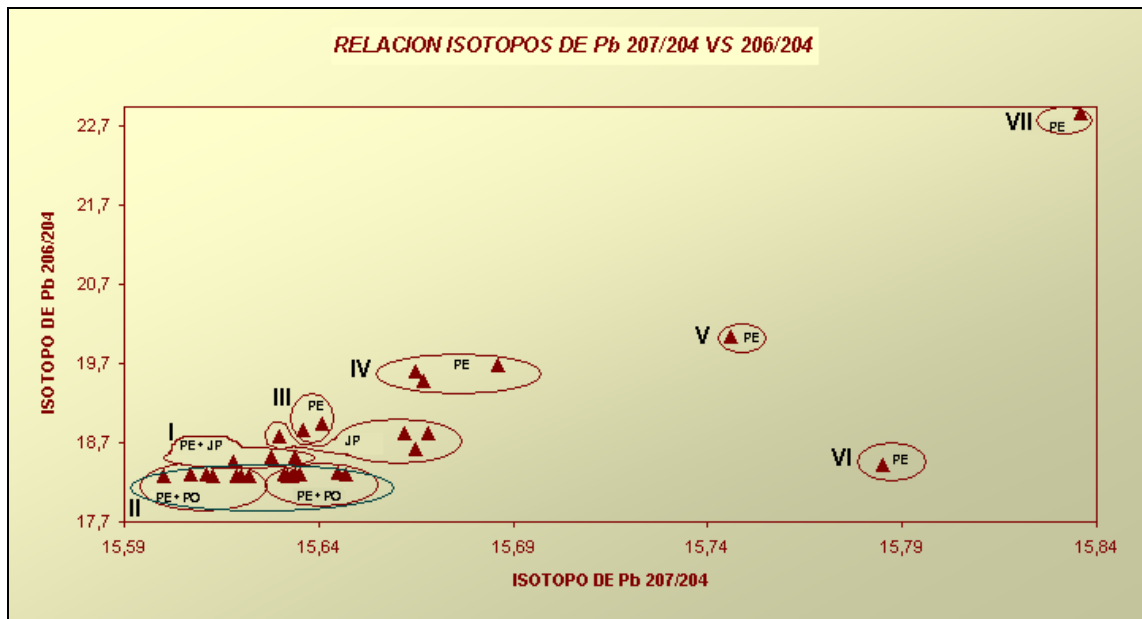


B. Isócrona de plomo para las muestras de la Cuenca del Rumblar analizando su relación de Pb, 207/204 Pb x 206/204 Pb, mostrando las relaciones de las muestras de Peñalosa con las zonas de José Palacio y el Polígono, en azul línea isocrona.
 (207/204)=14,8094 + 0,04488(206/204) R=60,454% MAE=0,0184989 p<0,01
 (206/204)=-196,946 + 13,7823(207/204) R=60,45% MAE=0,331582 p<0,01

Fig. 289 Relaciones isotópicas de Pb. A). 206/207Pb x 206/204 Pb y B). 207/204 Pb x 206/204 Pb y análisis de regresiones múltiple con el fin de establecer intercepto de isócronas.



A. Composición Isotópica de sedimentos en el diagrama de 208/204Pb x 206/204 Pb mostrando las relaciones de las muestras de Peñalosa con las zonas de José Palacio y el Polígono.



B. Isócrona de plomo para las muestras de la Cuenca del Rumblar analizando su relación de Pb 207/204 Pb x 206/204 Pb

Fig. 290 Relaciones isotópicas de Pb. A). 206/207Pb x 206/204Pb y B). 207/204 Pb x 206/204 Pb

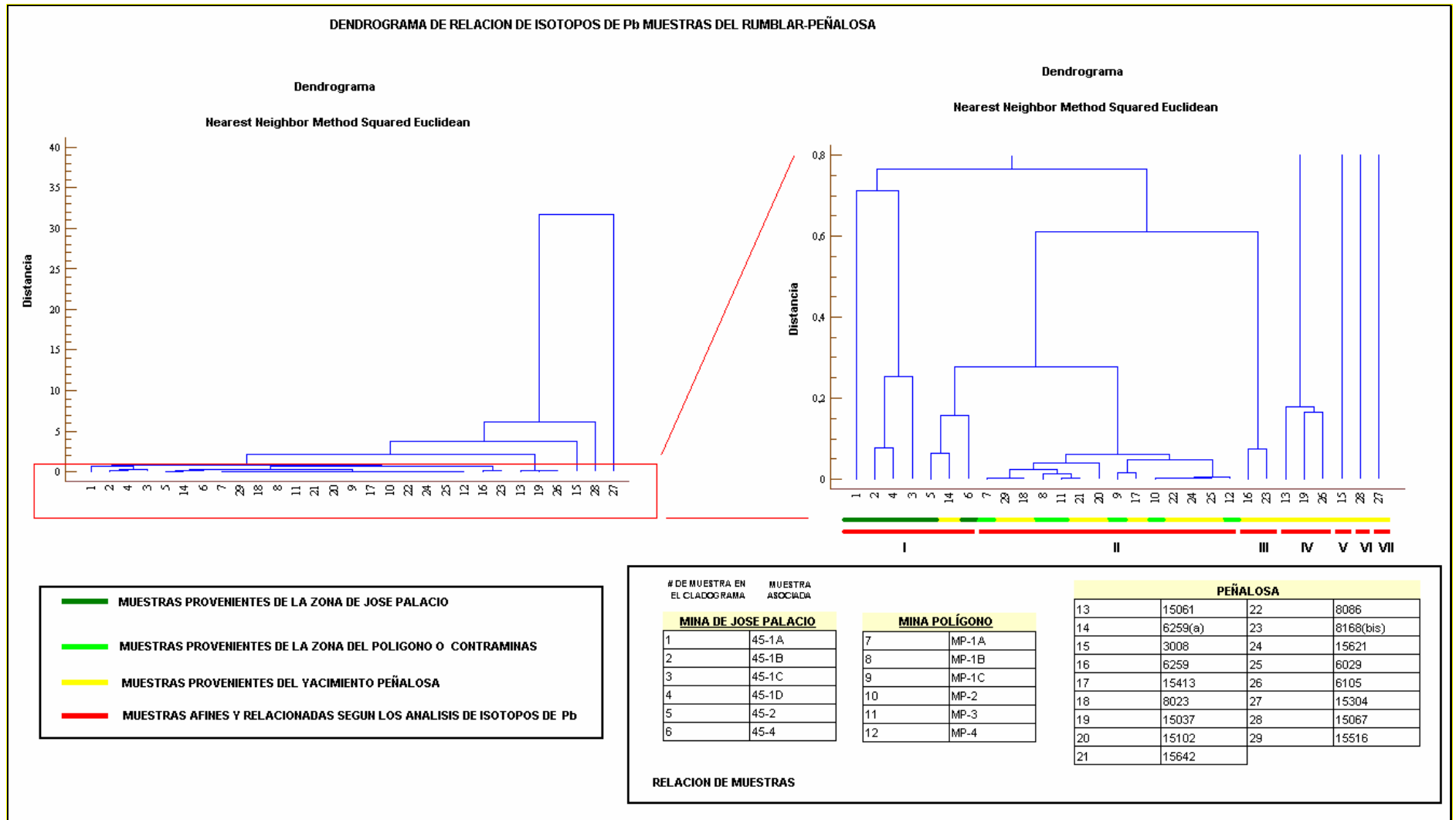


Fig. 291 Análisis de Cluster de todas la muestras analizadas por isotropía de Pb, con el fin de observar distancias, véase la relación existente entre las muestras obtenidas en Peñalosa y las recolectadas en las zonas de José Palacio y el Polígono, así como nuevas áreas de proveniencia de mineral indeterminadas.

10.3. La extracción de los recursos no metálicos

Para la Cuenca del Rumblar, en época prehistórica, las explotaciones de minería no metálica sólo se han centrado en la extracción de dos tipos de basamentos: las pizarras y las areniscas. Estas explotaciones se han realizado a cielo abierto en grandes áreas expuestas en cercanías de Baños de la Encina. Otro tipo de explotaciones no se han podido reconocer por el momento en la zona prospectada.

La cantería posiblemente se halle asociada a las areniscas desde época prehistórica, pero de manera muy intensiva su explotación tiene lugar en época medieval y moderna, solo con el fin de material de construcción, ya que en época prehistórica solo se emplean estos materiales en la fabricación de herramientas u objetos empleados en la metalurgia, para la fabricación de moldes y similares. A este tipo de materiales se vincula el 40% de los sitios reconocidos como posibles fuentes de materia prima (Fig. 292).

Las pizarras están asociadas muy posiblemente a explotaciones modernas, quizás en la construcción de la presa, pero no tenemos datos que lo confirmen, vinculándose a las pizarras un 60% de las canteras observadas, es de recordar que todos los yacimientos argaricos de las zona emplean la pizarra como materia prima esencial en sus construcciones, pero es muy posible que esta se halla extraído de fuentes cercanas a cada yacimiento, ya que como lo hemos dicho anteriormente es el basamento con mayor cobertura en la Cuenca del Rumblar. Vemos no solo uso extendido en la construcción de las viviendas y la fortificación, sino también como materia prima para sepulturas, en especial, las cistas, y estructuras de almacenamiento, nos muestra una inmensa gama de empleos de estos materiales en la cultura del Argar en la Cuenca del Rumblar. (Fig. 293 y 294).

Ya en zonas adyacentes a la cuenca del Rumbar y ya en particular en áreas de la Depresión Linares-Bailen en sus inmediaciones se han explotado tradicionalmente las margas del Tortoniense Superior para fabricación de cerámica y materiales de construcción a través de canteras dispuestas en toda la región. La mina de los Guindos en La Carolina no solo suministra Pb, sino que es una de las minas con mayor cantidad de aporte de baritina o sulfato de bario.

Otro tipo de canteras serían las presentes sobre los materiales graníticos y granodioríticos, ya que en la zona muchas construcciones ubicadas sobre estos basamentos fueron construidos con sillares de esta materia prima o con cantos o bloques de esta naturaleza y en particular en la región de Navamorquín, Galiarda, y todas las coberturas que cobija este basamento.

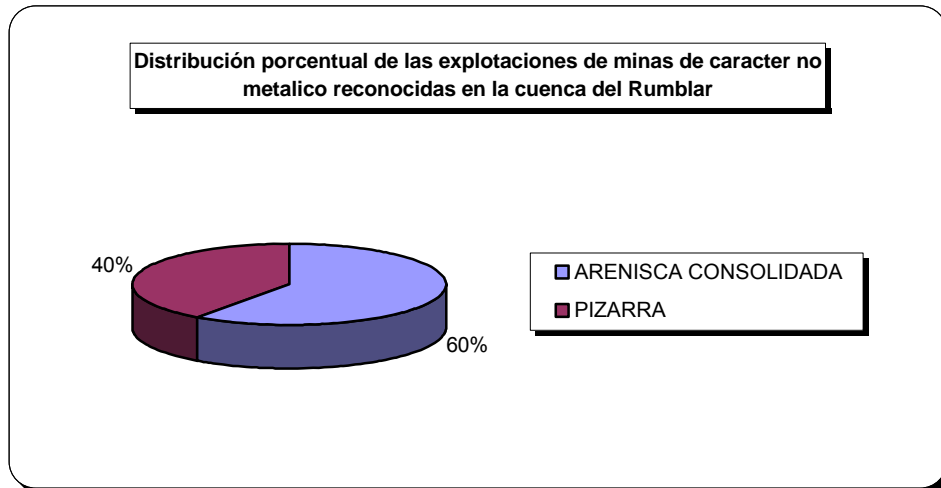


Fig. 292: Distribución porcentual de las explotaciones de minas de carácter no metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar

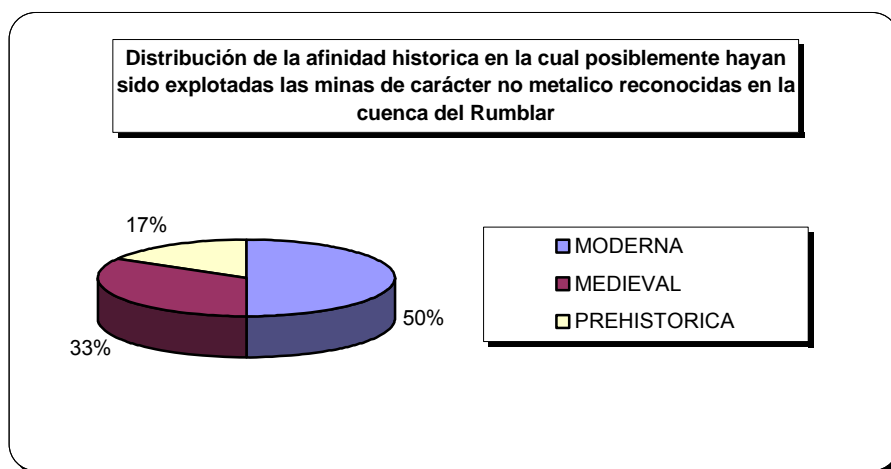


Fig. 293: Distribución de la afinidad histórica en la cual posiblemente hayan sido explotadas las minas de carácter no metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar

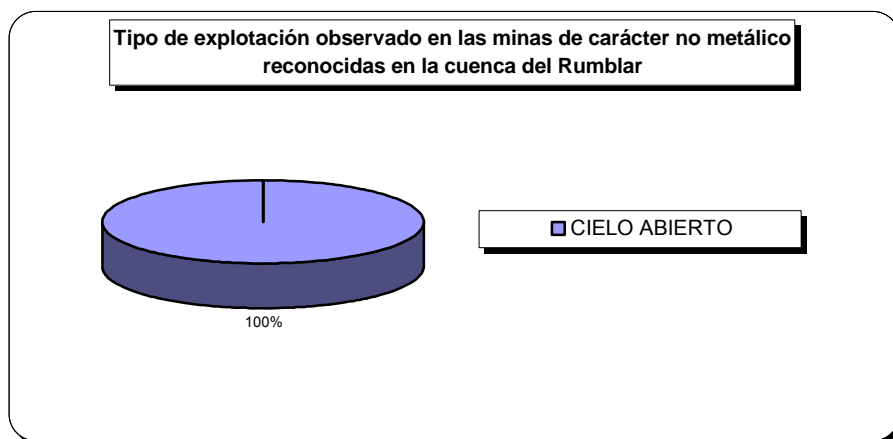


Fig. 294. Tipo de explotación observada en las minas de carácter no metálico reconocidas en la Cuenca del Rumblar

Además hay que aclarar que el aprovisionamiento de las materias primas de minerales y rocas de carácter no metálicos hacia los yacimientos, se realizaba adquiriendo estos materiales de áreas inmediatamente aledañas al yacimiento como cantos rodados que se hallaran en el Cauce del Rumblar y arroyos vinculados a su cauce; o se obtenían a partir de materiales que tomaban directamente de las áreas ocupadas, de todas maneras esta información será ampliada en los resultados de la investigación de materias prima de la Cuenca del Rumblar realizada por D. Garcia (2005).

Nocete ya había planteado que el abastecimiento de rocas para la construcción ha sido explotado en todos los casos de canteras no distanciadas de 1 km de los asentamientos, factor que determinaría la existencia de bimorfismo, arenisca/caliza en construcciones de una misma época y en asentamientos próximos, en la zona de la depresión (Nocete, 1989b: 82).

a) Canteras de sillares y bloques arenisca consolidada

EL POLIGONO. (Fig.295)

- I)**
- FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
 - LOCALIZACION:** 0431750 / 4224551.
 - ALTITUD:** 420 msnm.
 - FISIOGRAFIA:** Zona de colinas de reborde de depresión con pendientes entre 20 y 30 grados, pendientes continuas que son cortadas por las catas de esta explotación minera.
 - YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO:** BE-1
 - CONTROL VISUAL:** Perfecta toda esta zona de la depresión.
 - POSIBLE EXPLOTACION:** medieval, moderna.
 - EXTRACCION:** Posiblemente Pb y Cu.
 - MINA:** El Polígono.
 - CULTURA MATERIAL REGISTRADA:** Cercano se ha hallado sílex tallado y cerámica.
 - TIPO DE MINA:** Cielo abierto.
 - ROCA DE CAJA:** Arenisca consolidada.

TIPO DE EXPLOTACION: Cantera.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Cuarzosa.
DIMENSION: Frente de explotación de 50 metros por 20 de ancho y 6 de altura.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 5A

AREA DEL DEPOSITO AGUA DE BAÑOS.

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0431380 / 4224780.
ALTITUD: 445 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona aplanada sobre basamentos pizarrosos de 5 a 15 grados, de inclinación, pendientes continuas sobre las cimas de las colinas de reborde.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.
CONTROL VISUAL: Muy limitado, solo lo que permite los flancos de los cerros que lo rodean.
POSIBLE EXPLOTACION: Medieval y Moderna.
EXTRACCION: Bloques de Areniscas.
MINA: Depósito de agua Baños de la Encina.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Arenisca consolidada.
TIPO DE EXPLOTACION: Cantera.
VERTEDERO ASOCIADO:
TIPO DE VETA: Ausente.
DIMENSION: frentes de 3 a 4m de ancho por 5 de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 11.
- II) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0431540 / 4224750.
ALTITUD: 452 msnm.
FISIOGRAFIA: Zona aplanada sobre basamentos pizarrosos de 5 a 15 grados, de inclinación, pendientes continuas sobre las cimas de las colinas de reborde.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.
CONTROL VISUAL: Muy limitado.
POSIBLE EXPLOTACION: Medieval y Moderna.
EXTRACCION: Bloques de Areniscas.
MINA: Zona de Dehesa deposito de agua Baños de la Encina.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Arenisca consolidada.
TIPO DE EXPLOTACION: Cantera.
VERTEDERO ASOCIADO:
TIPO DE VETA: Ausente.
DIMENSION: 6 a 7 m. de altura, por 100 m. de anchura y 6 a 8 m. de profundidad.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION: 26

b) Canteras de lajas y bloques de pizarras.

AREA DEL YACIMIENTO DE PEÑALOSA (Fig.296).

- I) **FUNCION DEL LUGAR:** Explotación minera.
LOCALIZACION: 0429035 / 4224935
ALTITUD: 418 msnm.
FISIOGRAFIA: Zonas de laderas suaves con pendientes entre 15 y 25 grados de inclinación, muy cercanas a las zonas de dehesas.
YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MÁS PROXIMO: BE-1.

CONTROL VISUAL: Muy limitado.
POSIBLE EXPLOTACION: Medieval y Moderna.
EXTRACCION: Roca pizarra.
MINA: Zona de Peñalosa.
CULTURA MATERIAL REGISTRADA: No observada.
TIPO DE MINA: Cielo abierto.
ROCA DE CAJA: Pizarra.
TIPO DE EXPLOTACION: Cantera.
VERTEDERO ASOCIADO: Sí.
TIPO DE VETA: Ausente.
DIMENSION: 40 m. de longitud, 10 de ancho x 2 m. de alto.
NUMERO DE ESTACION EN LA PROSPECCION. 22.



Fig. 295: Canteras de bloques de arenisca para material de construcción y materia prima para algunos elementos de moldeado empleados en los procesos metalúrgicos del Argar, zona de Depósito de Agua Baños de la Encina y el Polígono.



Fig. 296: Canteras de pizarra para material de construcción, acumulación de lajas de pizarra en cercanías del yacimiento de Peñalosa.

10.4. La metalurgia

Antes de abordar la metalurgia, que afecta a todo yacimiento vinculado a desarrollo minero, es necesario especificar que todo proceso de transformación de mineral lleva en sí cuatro procesos implícitos que son la extracción y obtención de la materia prima, las actividades de transformación de ellas, las actividades de producción, la obtención de metales y aleaciones y por último las técnicas de trabajo (Montero, 1992: 193-194), y sobre todo objeto metálico se pueden desarrollar cuantificaciones de tipo morfológico, funcional, cronológico y de contexto (Montero, 1992: 193-194).

La presencia de filones de Cobre y de Galena argentífera en la Sierra ha estimulado la presencia de que sucesivas culturas se instalaran allí, y muchas en la cuenca minera del Río Rumbler, que gracias a los recursos naturales del área no solo se instalaron en la región, sino que aprovecharon de manera eficiente los recursos que disponían (Rueda Ediciones, 1998: 123).

En Peñalosa el estudio metalúrgico ha sido desarrollado por A. Moreno, esencial para estudiar las modificaciones sociales debidos a cambios en la estructura económica, se realizaron complejos análisis sobre un amplio conjunto de restos materiales pertenecientes a la fase extractiva (crisoles, moldes, toberas, y materiales de mena, escorias, gotas, restos de colada) y 8 piezas metálicas en fase de acabado o manufactura (Moreno y Contreras, 1994: 22; Moreno, 1993: 168).

La metodología se inicia en una primera fase que consta de la toma de muestras, su limpieza, tratamiento de conservación, descripción y limpieza del material, una segunda fase consta de la preparación de las muestras minerales y metálicas para su análisis, la preparación de la muestra varía según el tipo de análisis y en otros del modelo de equipo utilizado, además se realizaron análisis de tipo cuantitativo-cualitativo mediante Absorción Atómica sobre una muestra, sobre el resto de materiales se trató de reconstruir los procesos térmicos y mecánicos que los afectaron, finalmente se estudio y clasificó la tecnología y funcionalidad de los elementos arqueometalúrgicos siguiendo para ello las diferentes fases del proceso metalúrgico (Ayala, sf: 97-98; Moreno, 1993: 168-170). Se emplearon en la determinación de las propiedades de los materiales métodos de fluorescencia de rayos X (FRX), análisis de isótopos de Plomo, absorción atómica (AA), microscopio electrónico de barrido (SEM). y metalografía (Ayala, sf: 109; Moreno et al., 1994: 26-31; Moreno, 1993: 171).

Moreno plantea que la metalurgia se halla representada en la mayor parte de los complejos estructurales del poblado y zonas adyacentes a los mismos, evidenciando lo importante de tal actividad en la vida social y económica del poblado, los minerales asociados al la materia prima contienen plomo, plomo argentífero y cobre, y el emplazamiento del yacimiento coincide, con la concentración mayor de mineralizaciones filonianas de cobre, en las que abundan los sulfuros, especialmente piritas y carbonatos que pudieron ser fácilmente

explotadas. Metalogenéticamente se refleja gran abundancia de mineralizaciones de cobre en las proximidades del yacimiento, estando vinculada estas con las mineralizaciones de sulfuros complejos de los campos filonianos de Linares-La Carolina (IGME, 1976: 37; IGME, 1977: 18; Moreno, 1993: 172-173).

En el poblado los minerales aparecen en fragmentos muy pequeños, a veces congregados en cantidades relativamente abundantes y de tamaño similar y minerales en proceso de transformación en los que ha intervenido una fuente de calor, dispuestos para el proceso de fusión; se advierte la presencia de tres sulfuros en las menas, allí se reconoce la galena, la calcopirita y pirita, la galena presenta una alteración a cerusita en las superficies de discontinuidad (planos de exfoliación) y la pirita está parcialmente oxidada a goethita. En otras muestras de mena se han reconocido malaquita, wustita, cuprita, hematites, goethita, calcopirita, covellina, malaquita y fracciones de cobre nativo, por lo que debe tratarse de un producto con escaso rendimiento en el proceso metalúrgico. En la zona Norte de Baños de la Encina se ha reconocido la presencia de filones plumbíferos con cantidades importantes de mineral de cobre, así como explotaciones de sulfuros primarios de hierro y minerales secundarios derivados (IGME, 1976: 37; IGME, 1977: 18; Moreno, 1993: 174-175).

Las escorias colaboran a interpretar la producción metalúrgica de un yacimiento al reflejarse en ella la pureza del mineral empleado, ellas son colectores de impurezas, del procesado mineral, de la mena y la ganga, así se adhieren a las paredes del horno o de la vasija usada como horno y el combustible (Moreno et al., 1994: 33), normalmente el carbón; la escoria muestra si el proceso de fusión ha sido en un horno u hogar o si son producto de la fundición realizada en crisoles, así como las condiciones de oxidación o de reducción en la cual se realizó el proceso (Ayala et al., sf: 104-110; Moreno, 1993: 179).

En el yacimiento se han reconocido cuatro tipos de escorias, de forma globular; de tipo arborescente, de color blancuzco-amarillento, y la que queda en la pared interna de unos pocos fragmentos de crisoles planos que presentan un aspecto blanquecino (Moreno, 1993: 180).

Vemos como asociada a la metalurgia se ha desarrollado una tipología cerámica especializada para el procesamiento del mineral entre los que encontramos crisoles planos y los crisoles planos que presentan formas abiertas de cuencos normalmente de casquete esférico o semiesférico, y cuyo fondo puede ser convexo, los más abundantes, o plano en cuanto a la caracterización cerámica de ellos presentan en general una matriz de textura grosera, de porosidad media, con abundante presencia de desgrasantes de tamaño heterométrico, aunque con predominio de los elementos medianos y pequeños. Aproximadamente el 50 % de la matriz está ocupada por ellos. Los desgrasantes están integrados por las siguientes fases minerales: cuarzo, cuarcita, feldespatos, mica y cantos rodados, mientras las micas son de pequeño tamaño, pero existen variaciones particulares de un tipo a otro de cerámica (Moreno, 1993: 183-187).

Es muy común la presencia de moldes cerámicos en elevada proporción dentro del conjunto material metalúrgico bien conservados y completos, reconociendo piezas circulares y elementos de estructura de horno, aunque todos ellos responden a la misma forma: son contenedores de forma más o menos trapezoidal de fondo plano y paredes rectas, de los que saldrían unos lingotes bien rectangulares o bien trapezoidales (Moreno et al., 1994: 183-192), no se tienen noticia alguna sobre algún tipo de horno de reducción o fundición reconocido en Peñalosa como los observados en zonas pre y protohistóricas de la Europa occidental, pero otros elementos como vasijas refractarias para la metalización del cobre de uso específico de fundición si se han hallado (Gómez, 1996; 128-129) pero para Peñalosa se ha identificado la presencia de gotas de metal en el interior de pozos y construcciones como partes residuales de hornos excavados (Gómez, 1996: 135).

Los martillos de minero se usan en una tareas específicas de la metalurgia, solo cinco artefactos de esta tipología se observan, todos con escotaduras de empuñadura y una superficie de martilleado roma por el empleo del útil. Las huellas de uso que presentan indican una actividad relacionada con la extracción del mineral desde sus afloramientos (Moreno et al., 1994, 31).

Moldes de piedra pulida han sido empleados y parecen estar asociadas a la fase final del proceso metalúrgico, jugando en el papel de moldes de piedra que constituyen un conjunto tipológico relativamente amplio, en donde podrían estar representados además de los artefactos metálicos manufacturados, la serie de lingotes que pueden estar bien al servicio de la demanda externa o de las necesidades internas de producción de objetos, para Peñalosa la piedra elegida para la fabricación de los moldes es en general la arenisca de grano compactado, no poroso, de color beige-amarillento, que puede ser trabajada sin mucha dificultad y a su vez permite, en los moldes en que están dibujadas piezas determinadas, superficies alisadas y homogéneas que no precisen, tras su extracción un tratamiento excesivo, en general presentan superficies rubefactadas y la gran mayoría de ellos parecen ser son univalvos y no parecen tener tapadera y aunque existen bastantes lajas planas que pudieron utilizarse como valva superior, en ninguna hemos hallado vestigios que lo indiquen, como por ejemplo el color chamuscado del metal en combustión (Moreno, 1993: 192-193).

Dentro de los útiles manufacturados existe poca diversidad, hallamos entre ellos punzones, leznas, puntas de flecha, cinceles, las barritas, elementos no identificados, puñales, puñales con remaches, complementos como remaches individuales, algunos objetos de adorno personal contruidos en cobre y plata, lingotes, y limitados restos metálico de alta pureza (Contreras et al., 1993c: 193-218; Hermandó, sf: 86-88), similar a otros conjuntos de la misma época de otras regiones como la Murciana (Ayala et al., sf: 115-120; Rodríguez, 1987: 479-480).

Fig. 297Fi

IV. Discusión

11. LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RUMBLAR Y EL CONTROL DEL TERRITORIO

Cuando hablamos de control del territorio en la Cuenca del Rumblar no solo tenemos que hacer referencia al control del paisaje y de los recursos minerales, también se deben tener en cuenta las diversas componentes ambientales analizadas en los apartados anteriores, como, por ejemplo, la climática, la capacidad hídrica de la zona, la naturaleza de los suelos, la biótica, la geomorfológica, la geológica y otras que en conjunto nos ayudan a definir las características de los diversos asentamientos de la cuenca.

A la hora de establecer una ordenación del territorio se ha primado normalmente la relación existente entre los asentamientos y las zonas de explotación minera. Sin embargo, en la Cuenca del Rumblar, como veremos en este capítulo, la disposición de los yacimientos está en función, no sólo de la localización de los filones metalíferos, sino también de un control directo y completo de todo el territorio. Es muy posible que esta ordenación del territorio esté estrechamente unida a los asentamientos situados en la Depresión Linares-Bailén, donde aparecen poblados de grandes dimensiones que perfectamente pudieron haber organizado el poblamiento de la Cuenca del Rumblar y desde la que se puede controlar visual y espacialmente la zona.

En este capítulo pretendemos relacionar las distintas componentes medioambientales que hemos tratado en los apartados anteriores con el poblamiento prehistórico argárico localizado en la Cuenca del Rumblar. De esta forma queremos tener una visión más global del poblamiento prehistórico y su relación con las variables ambientales, como factores fundamentales que condicionan la ubicación espacial de los yacimientos.

11.1. Los recursos naturales y el patrón de asentamiento

a) La componente climática

Para establecer un paleoclima en la Cuenca del Rumblar tendríamos que ubicarnos inicialmente en la temporalidad de los yacimientos. El estudio de las fases estratigráficas realizado en Peñalosa (Contreras y Cámara; 1991: 69-70; Contreras *et al* 2001, 34-35) plantea nuevas observaciones y se da una nueva connotación de las edades de las estructuras y de la ocupación:

*“Después de las cuatro primeras campañas de excavación en el yacimiento de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) se contaba con cuatro dataciones, correspondientes todas ellas a la última fase de ocupación prehistórica documentada (IIIA) (Contreras Cortés *et al.*, 1990, 1991). (Tabla 32).*

Dataciones obtenidas para 1991 y que ya son evaluadas y rebatidas en 2001 con nuevas observaciones.

MUESTRA Nº	SECTOR	CAL A.C.
I-15184	9	1440±100
I-6064	15	1470±100
I-16063	14	1730±100
I-16352	20	1690±100

Tabla 32: Registro de dataciones obtenidas para el yacimiento de Peñalosa para 1991 (Contreras y Cámara, 1991)

Ya para 2001 en el Anuario Arqueológico de Andalucía, editado por la Junta de Andalucía, Contreras *et al.* (2001: 34-35) con los nuevos datos del Carbono-14 se plantea:

*“Sin embargo no existía una correcta correspondencia entre las dataciones, procedentes de un mismo momento de ocupación, ni tampoco una correcta relación con la hipótesis de expansión del poblado hacia el norte y, por tanto, hacia el actual pantano del Rumblar (Contreras Cortés y Cámara, 2000a). Estas contradicciones han sido usadas, sin embargo, para sustentar la hipótesis de una temprana expansión de El Argar hacia el Alto Guadalquivir, con todas las precauciones que debían tomarse del hecho de que los análisis se habían realizado sobre lo que se consideraban muestras de vida larga (vigas y postes) (Castro Martínez *et al.*, 1996), sobre todo si atendemos al hecho de que, en cualquier caso, existían en Peñalosa fases anteriores, todavía hoy escasamente documentadas (Contreras Cortés y Cámara, 2002).*

En cualquier caso como habíamos propuesto en el tercero de nuestros objetivos específicos para esta segunda fase y en el apartado “e” de los objetivos de esta nuestra quinta campaña de excavación pretendíamos realizar nuevas dataciones a partir de muestras de vida corta (semillas). Lamentablemente el carácter superficial de la mayor parte de las actuaciones ha evitado que pudiéramos obtener nuevas muestras de este tipo, optando de nuevo por analizar restos de carbón, en algunos casos (C/28) procedentes de vigas.

Los problemas se han reproducido aunque podemos señalar que las muestras procedentes de niveles claramente de suelo (madera asociada a recipientes) son congruentes con las muestras antiguas que habíamos considerado válidas para el inicio de la fase IIIA, en torno al 1800-1700 CAL A.C., planteándose el final de ésta después del 1550 A.C.

La fecha nº BE1-9361, con toda probabilidad, corresponde a la reutilización de material lúgneo en la construcción de estructuras en la fase IIIA, en este caso el banco de molienda del CE Xa, mientras es más difícil explicar la antigüedad relativa de la muestra BE1-9463, con la mayor oscilación a 1 y que alcanza a 2 de 2200 a 1770 CAL A.C.

*Mayor claridad presentan las dataciones relacionadas directamente con recipientes tanto en el CE Xa como en el C/25, que unidas a la datación I-15184, sitúan los inicios de la fase IIIA entre el 1770 y el 1700 A.C., mientras el final, si atendemos a la datación Beta167226 se debería situar al menos hacia el 1500 A.C. (Contreras *et al.*, 2001; 34-35).*

Dataciones obtenidas de la campaña del 2001, Tabla 33:

MUESTRA Nº	Nº LABORATORIO	FECHA B.P.	CAL A.C.	1 CAL A.C.
BE1-20115	I-16352	3640 ± 100	2025	2175-1908
BE1-14204	I-16063	3680 ± 100	2065	2230-1930
BE1-15457	I-16064	3420 ± 100	1733	1880-1620
BE1-	I-15184	3490 ± 100	1701	1820-1560
BE1-25077	Beta167225 (AMS)	3470 ± 40	1760	1870-1730
BE1-9361	Beta167222	3800 ± 70	2210	2330-2140
BE1-9463	Beta167223	3630 ± 70	1970	2120-2090/2050-1900
BE1-9472	Beta167224	3490 ± 60	1770	1890-1730
BE1-28159	Beta167226	3300 ± 70	1540	1670-1500

Tabla 33: Registro de dataciones obtenidas para el yacimiento de Peñalosa para 1991 (Contreras y Cámara, 1991)

Observando los datos podemos establecer que el periodo cultural al cual se podrían vincular los cambios climáticos estaría comprendido entre el 3500 BP. y 3800 BP. aproximadamente.

Una vez establecida la temporalidad de los yacimientos es necesario conocer la naturaleza climática actual, aunque hay que tener presente que la presencia de un sistema de embalses en la vertiente meridional de Sierra Morena ha afectado en gran medida al clima, creando un microclima particular en esta zona que no refleja las condiciones climáticas que existieron en el pasado. La región que circunscribe la Cuenca del Rumblar presenta un **ombroclima subhúmedo** (precipitaciones entre 600 a 1000 mm), con un ritmo de precipitaciones vinculado al invierno. Estas condiciones serían diferentes a las del pasado. Se conoce a través de los estudios climáticos y ambientales, realizados tanto en zonas estacionales como en tropicales, que los climas del pasado difieren mucho de las condiciones de humedad y temperatura a los observados actualmente, de ahí que sin un estudio enfocado a detallar el cambio climático y vegetacional de detalle solo dispongamos de aproximaciones que solo nos dan una visión global del problema.

Para la zona del Rumblar, Rodríguez (199: 267-272) a través de sus estudios paleoambientales, basados fundamentalmente en análisis antracológicos, plantea a partir de la determinación de 13 taxones y su comportamiento ambiental un **ombroclima subhúmedo-húmedo** (600-1600 mm) para esta zona. Así mismo indica que algunas especies, como el alcornoque, se desarrollarían en las laderas medias, con poca pendiente de las umbrías, y en los fondos de valle, donde, probablemente, le acompañaría el madroño. Estos lugares, los más idóneos para la instalación de campos de cultivo, serían los primeros que se roturarían, suponiendo la desaparición de estas especies, cosa que no parece suceder en estos momentos. Especies como el madroño (*Arbutus unedo*), el acebuche (*Olea europaea var. sylvestris*), la olivilla (*Phillyrea angustifolia*) y el lentisco (*Pistacia lentiscus*) son plantas termófilas que requieren un clima suave, sin fuertes heladas. Su presencia nos indica el desarrollo de un

importante sotobosque, o estrato arbustivo, aunque la presencia escasa de éstas, junto con el resto de especies del matorral fruticoso, nos habla de la menor importancia relativa de estas especies en relación con la utilización de las especies arbóreas para combustible y material de construcción. Dentro del análisis antracológico de Peñalosa destaca la sola determinación de un fragmento de fresno (*Fraxinus sp.*), lo cual nos habla de la existencia de cursos de agua cercanos (actualmente el río Rumblar y los arroyos próximos se encuentran bajo un pantano), aunque la explotación de las especies de la ripisilva no se efectuó. Igualmente, los resultados de la fauna analizada procedente del asentamiento (Contreras *et al.*, 1995b) señalan la presencia de corzo que denota un biotopo boscoso en correspondencia con los datos antracológicos, señalando un medio ambiente relativamente húmedo, como también indican los ácaros determinados en el yacimiento (Morales y Sanz, en preparación). Esta situación de no explotación de la ripisilva es insólita en la mayoría de yacimientos situados en un radio cercano a algún curso de agua (Rodríguez, 1992a; Ros, en prensa b), salvo en la Motilla del Azuer, donde a pesar de que los parámetros bioclimáticos que parecen deducirse de los resultados del análisis antracológico (Rodríguez *et al.*, en prensa) apuntan a la existencia de un clima un poco más húmedo y, quizás, más templado que el actual, este análisis no refleja la vegetación riparina (Rodríguez 199 ; 267-272).

Al analizar la condición climática en el momento del Argar es de importancia considerar que los climas observados en ese momento histórico se hallan vinculados a intensos cambios climáticos regionales tanto en la zona peninsular, como en las zonas tropicales, de ahí la importancia de observar como se refleja este periodo climáticamente en algunos espectros polínicos de la Península Ibérica (Burjachs y Riera, 1995: 21-27) (Fig.297) y en un espectro de cambio de clima regional obtenido en zonas paramunas en el trópico (Jaramillo, 1988)(Fig.298). Podemos observar como las biozonas de polen FB4 hasta a FB5 demarcan posiblemente correlación temporal con las diversas variaciones climáticas a las cuales estuvieron sometidos los diversos niveles de ocupación del Argar para la Cuenca del Rumblar y la península.

El estudio de Burjachs y Riera (1995; 22-24) denota que, entre 4000 y 3000 años BP, se observa un conjunto de cambios vegetales en toda el área estudiada (costa mediterránea). Esto también se puede documentar en otros continentes, lo que nos indicaría la existencia de variaciones de carácter climático global, con reducción de precipitaciones totales, así como probablemente un déficit hídrico (Fig.297).

El estudio de Jaramillo (1988) plantea sobre una estratigrafía de detalle una serie de sucesivas variaciones climáticas, un marcado enfriamiento del ambiente acompañado de una sequedad ambiental y posteriormente un marcado calentamiento con incremento de la sequedad ambiental y posiblemente con una reducción intensa de precipitaciones (Fig. 298).

La biosubzona FB5 se halla a una profundidad de 1.65 - 1.75 m, y presenta unas condiciones climáticas, con respecto a la actualidad, caracterizadas por un clima más frío y más seco. Se observa un enfriamiento muy acentuado en la zona

analizada, vinculado a una baja humedad. La temperatura era oscilante con una media de oscilación de 3° de temperatura.

La biosubzona FB4, posiblemente muy asociada al momento de ocupación argárico, se halla a una profundidad de 1.47 - 1.65 m. Presenta un período climático mucho más cálido y mucho más seco que el observado en el intervalo anterior. Con respecto a las condiciones climáticas actuales, el clima sería ligeramente más cálido y un poco más seco. La temperatura sería superior, con una media de oscilación de 3°. Hacia la parte superior del Intervalo se observa un brusco movimiento de la línea de bosque al registrar un calentamiento muy intenso, observándose variaciones de hasta 5° de temperatura.

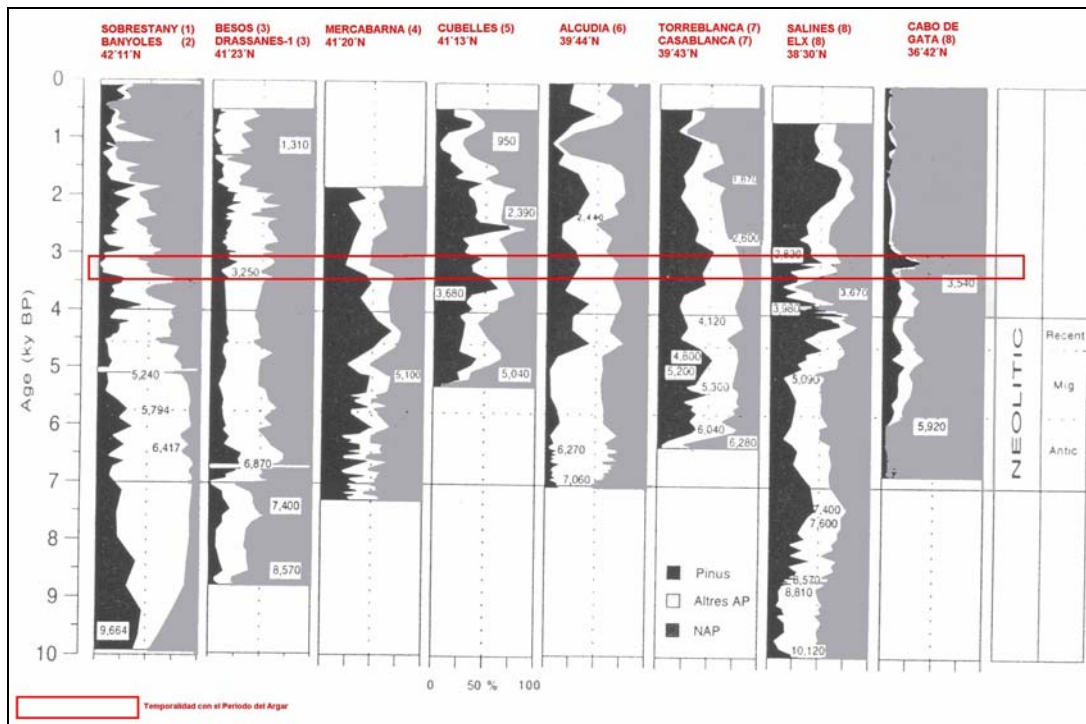


Fig. 298: Palinogramas obtenidos por Burjachs y Riera en el estudio de cambio climático en algunas áreas costeras de la península, modificado. Véase en recuadro rojo periodo del Argar en la zona de la Cuenca del Rumblar.

Vemos, a partir de los trabajos anteriores, que por lo menos un factor climático importante afectó al periodo del Argar en la Cuenca del Rumblar. El clima que actualmente observamos difiere mucho, en condiciones climáticas, debido a la escala y al tipo de muestreo utilizado en los trabajos palinológicos realizados en la península, ya que presentan marcados *hiatus* temporales. De ahí que la falta de un análisis con un registro continuo hace realmente muy difícil hacer una correlación mas acertada acerca de los sucesos climáticos que acompañaron este periodo prehistórico, pero lo que si está claro es que un marcado cambio de condiciones mas cálidas a un periodo mas frío marca la presencia de esta cultura. Aunque los condicionantes locales deben estudiarse a partir de análisis mas detallados en zonas viables de intensas acumulaciones durante el Holoceno, con el fin de establecer una estratigrafía y paleoecología de detalle con la cual correlacionar estos eventos arqueológicos.

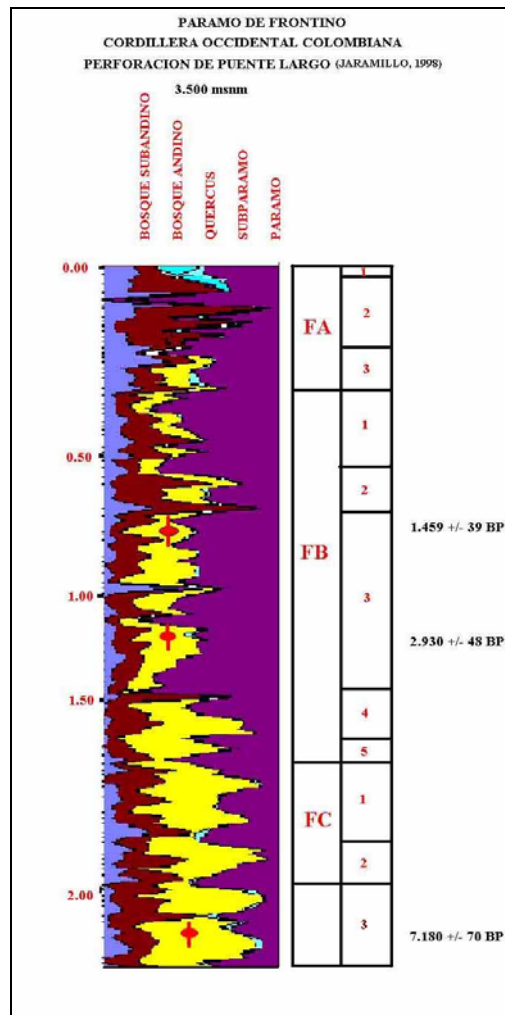


Fig. 299: Palinograma obtenido por Jaramillo en el estudio de cambio climático en zonas paramunas tropicales, modificado. Véase en zonas FB4 y FB5 relación periódica con el periodo del Argar en la Cuenca del Rumblar.

b) Los recursos hídricos de la cuenca

La potencialidad agrícola y minera de la Cuenca del Rumblar está en función directa de la capacidad hidrológica de la zona y por ende de las condiciones climáticas a las cuales se hubiera sometido ésta en época del Argar. Aunque es de vital importancia recalcar que la naturaleza de los basamentos que la subyacen, asociado a su alto estado de fracturamiento y complejo estado estructural, así como la naturaleza sedimentaria de la depresión hacen que la zona sea un potencial acuífero de considerable importancia, que, como bien es sabido, aun en épocas de sequía puede tener una importante carga hídrica que se vería reflejada, como ya lo expuso Madoz a finales del siglo XIX, en variados y surtidos nacimientos naturales, que posiblemente de manera puntual podían sostener literalmente las poblaciones en épocas de escasez de lluvias. Es bien sabido que solo algunos ríos de la cuenca tienen y tenían caudal permanente, y de ellos tan solo algunos llegaban a tener corrientes mas o menos caudalosas. Por ello podemos decir que esta zona de la sierra no era escasa en caudal, llegando a tener ríos de cuarto y quinto orden con corrientes permanentes, aún en épocas de ligera sequía.

Pero hay que aclarar que el río Rumblar solo llevaría agua de manera permanente en invierno, dejando a su paso algunas zona encharcadas que podrían aprovecharse en épocas de moderada sequía.

La afirmación de Nocete (1989a: 82) de que el clima no parece ser más húmedo que en la actualidad, sino todo lo contrario, reafirma nuestra postura y los estudios realizados por Burjachs y Riera (1995). De ahí que la cuenca no presentara cursos de agua permanentes, sino esporádicos, y solo vinculados a periodos invernales, aunque los manantiales habrían podido sustentar el consumo del agua.

Las condiciones actuales del potencial hidrológico del Rumblar no son un reflejo de las condiciones que imperaron en la Cuenca del Rumblar en época argárica, ya que solo muestran unas intensas condiciones modificadas de hábitat y explotación de recursos, pero quizás en el Argar este potencial hidrológico, debido a las condiciones ambientales imperantes, no fuera muy superior a lo que se ha previsto, pero habría que tener en cuenta que los acuíferos naturales no estarían tan afectados antrópicamente como en la actualidad, de ahí que la disponibilidad de agua fuera en líneas generales muy similar a la actual, aún en épocas de sequía.

Las dimensiones de la cuenca hidrográfica del Rumblar reflejan una cuenca de limitadas dimensiones donde las aguas de escorrentía podían evacuarse rápidamente desde cualquier lugar de la cuenca, dado su forma cónica y alargada. Lo que sí era previsible es que grandes cantidades de aguas podían generar intensas y continuas riadas dado que la evacuación de las aguas desde cualquier punto fuera rápida. A partir de la confluencia de los ríos que vienen de Sierra Morena y forman el Rumblar, con menor pendiente, se dificulta la rápida evacuación de las aguas y por ende se incrementa la absorción del acuífero. Lo que sí era muy factible es que la limitada capacidad de los suelos se viera

fácilmente diezmada y continuamente fueran fácilmente erosionados, generando grandes islas o barras laterales y centrales en los ríos con una gran capacidad agrícola, pero de limitada extensión, como se ve reflejado en algunas formaciones cuaternarias actualmente.

Vemos que los asentamientos argáricos se hallan distante linealmente entre 50 a 100 m. de los actuales cursos de agua, muchos de ellos con carencia de aguas en la actualidad, por lo menos en gran parte del año, y lejos de fuentes naturales, lo que supondría que por lo menos en algunas épocas del Argar las condiciones climáticas fueron mas benévolas y permitirían el flujo continuo de agua en varias zonas de la cuenca. Es posible entrar en contradicciones ambientales y climáticas, pero sabemos que muchas variaciones ambientales y climáticas pueden suceder en dos o tres siglos de permanencia en la cuenca.

Vemos como grandes asentamientos se ubican en las vertientes de los grandes ríos, como sucede en la zona del Rumblar, el Pinto, el Grande Guadalevin y el Renegadero en toda su cuenca tanto en la zona del Rumblar como en la zona de Sierra Morena, pero es confuso la existencia de yacimientos cercanos a drenajes de poco recorrido y posiblemente con poca disponibilidad de agua como la zona de Murquigüelo, Retamón, Yegüeros o el del Arroyo de la Plata, vinculados a la zona occidental de la cuenca donde quizás la potencialidad minera del área diezma la importancia del agua.

El Instituto Geológico Minero de España (IGME, 1983) ha establecido para la zona del Rumblar un acuífero de unos 40 Km², directamente asociado a la zona de la depresión, acuífero ubicado entre el río Rumblar y el Arroyo Escobar, vinculado a materiales sedimentarios detríticos Plio-cuaternarios, Mioceno-Plio-cuaternarios, con un espesor variable entre 30 y 150 m., ocasionalmente hasta 200 m. de espesor.

Es curioso que se considere el límite occidental del acuífero como substrato impermeable, es decir, la zona correspondiente a la Cuenca del Rumblar, cayendo en ellos los materiales paleozoicos y graníticos, a sabiendas de que su elevado estado de fracturación y de deformación ha generado excelentes trampas de agua, que no han sido incluidas dentro de la potencialidad del acuífero de la zona en el estudio del IGME. Estos acuíferos, que serían en gran parte el soporte hidrológico de la zona, presentan un nivel piezométrico muy superficial, favoreciendo en momentos de saturación la surgencia de manantiales superficiales.

La calidad de las aguas en la zona no es la mejor debido a que son duras, con altas concentraciones de sales e iones, con moderada salinidad, aptas para regadío pero con altas deficiencias para su consumo directo.

c) Los recursos vegetales y el paleoambiente

La vegetación en la Cuenca del Rumblar ha sido investigada intensamente sobre todo a nivel de inventario florístico y de estudio de asociaciones. Los

principales estudios con que contamos son los de Sabada (1885), Pau (1921), Rivas y Bellot (1945), Bellot (1978), Lopez *et al.* (1983), Rivas *et al.* (1987), Cano (1988), Cano y Valle (1991). López y López (1992; 136p) realizan un estudio palinológico en la zona del río Frío, en el valle del arroyo de los Caballeros del Escorial, Navalmanzano y el Risquillo con el fin de establecer la evolución vegetacional de la zona, pero lo lineal de las variaciones de las curvas de vegetación no aportaron mayor información sobre las variaciones climáticas en la zona. Aunque este estudio es valioso en cuanto a la diversidad reflejada, presenta una carencia importante y es no existe una correlación cronológica de los sedimentos estudiados.

Biogeográficamente el área que afecta al yacimiento de Peñalosa se enmarca en la Región Mediterránea, Subregión Mediterránea occidental, superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica, en los límites entre la *provincia Bética*, en su sector hispalense, y la *provincia Luso-Extremadurese*, en el sector Mariánico-Monchiquense (Rivas *et al.*, 1987: 31-33; Rivas y Col, 1998), que comprende Sierra Morena y la parte más septentrional de la provincia de Jaén. Está limitada al sur por la Depresión del río Guadalquivir (Rivas *et al.*, 1987: 456) (Fig. 18). Ésta se halla dominada por una serie de asociaciones que involucran como especies dominantes encinas, alcornoques, alisos, quejigos, robles, pinos, myricas, melojos, mirtos, zarzaparrillas, acebuches, espárragos blancos, brezos, olivillas y madroños que dan a la zona una serie patrones paisajísticos muy particulares para cada asociación. En estas asociaciones aparecen vinculadas una serie de especies, afín a cada una de ellas. El estudio se realizó atendiendo a las características paisajísticas actuales de las asociaciones y no en función de la simbiosis de las especies. Eso hizo que tan solo se reconocieran nueve grandes coberturas vegetacionales clasificadas en zonas de monte bajo con encinares, bosques de pinos, bosques de coníferas, zonas de pastizales y claros con presencia de árboles aislados, zonas de olivares, bosques de cipreses, bosque de robledales, zonas de eriales, zonas de charcas y bosques de galería.

Podemos observar que la Cuenca del Rumbero ha estado sometida a fuertes presiones antrópicas. Esto se refleja tanto en los estudios florísticos actuales como en las descripciones antiguas de la flora. Estos datos nos hablan de una fuerte presión antrópica, sobre todo con continuos periodos de deforestación. Esto explicaría que en la actualidad se pueda observar en toda la cuenca un proceso de regeneración de grandes áreas boscosas a partir de pequeñas zonas o núcleos de bosques poco golpeados y con una baja presión ambiental, núcleos que para nosotros se hallan en los enclaves paisajísticos al norte de El Centenillo, como posibles refugios locales de vegetación, ya que se plantea que el resto de la cuenca ha estado sometida a continuos y fuertes cambios ambientales que fueron, en primer lugar, de carácter antrópico y que afectaron la disposición de la vegetación del pasado.

Vemos cómo los estudios palinológicos recogen por lo menos, en cuanto a la diversidad de especies, una variación escasa con respecto a la diversidad de especies observadas en la actualidad, aunque sí hay variaciones interesante en lo referente a su cobertura, aunque, como ya hemos señalado, la falta de datos

cronológicos de las muestras nos dejan sin la posibilidad de correlacionar la temporalidad de la zona y la evolución de las asociaciones vegetales.

Los trabajos realizados en el yacimiento de Peñalosa a nivel carpológico fueron iniciados por A. M. Arnaz, que documentó la presencia exclusiva de productos cultivados, reducidos fundamentalmente a cariósides de trigo (*Triticum aestivum* L.) y de cebada (*Hordeum vulgare* L.) junto a legumbres como el guisante (*Pisum sativum* L.) y las habas (*Vicia faba* L.). De todas formas este análisis representa una pequeña muestra de los datos carpológicos del yacimiento. Sin embargo, los estudios llevados a cabo por L. Peña (1995: 237; 1999:159-168; 1993: 237) sobre la totalidad de las semillas recuperadas en la excavación arqueológica muestran un espectro vegetacional de especies cultivadas y / o de uso etnobotánico de algunas plantas silvestres. Los macrorrestos vegetales del yacimiento están dominados fundamentalmente por los cereales y las leguminosas, destacando también la presencia de plantas silvestres y restos de parénquima. La distribución carpológica está dominada básicamente por la cebada, el trigo, las leguminosas, plantas silvestres y frutos.

En los primeros trabajos publicados se planteó la posibilidad de que el grano presente en el contexto arqueológico de Peñalosa procediera o bien del intercambio o bien del tributo, pero que los moradores de Peñalosa no practicarían de manera intensiva la agricultura en la zona inmediata al yacimiento, pero sí en zonas entre los yacimientos (Contreras *et al.*, 1987; Arnaz, 1991: 415-416):

“.....Los macrorrestos recuperados han sufrido un proceso de trilla, ya que se ven liberados en su mayor parte de estructuras secundarias (glumas, espigas, tallos, vainas) facilitando su almacenaje y traslado. Este hecho, junto a la poca rentabilidad de las tierras que rodean Peñalosa y la falta de útiles de labranza (Contreras com. Per.), parecen indicar cierta articulación económica de cultivos entre los asentamientos de la zona durante la Edad del Bronce.”(Arnaz, 1991; 415-416).

Posteriormente, las nuevas investigaciones carpológicas apuntaban la posibilidad de que los terrenos aledaños al yacimiento podrían mantener una producción cerealística acorde con la presencia masiva de cereal en el poblado (Peña, 1999, Contreras, 2000), sobre todo basándose en la existencia de malas hierbas en el poblado, la existencia de cultivos en el valle del Rumblar hasta justo antes de la construcción del embalse, la presencia de dientes de sílex para la siega, etc. Sobre este particular, lo primero que tenemos que definir es el uso de las llamadas malas hierbas. Este tipo de plantas pudieron haber tenido un uso etnobotánico que aún estaría por definir. En segundo lugar, habría que considerar la ausencia de suelos aptos para el cultivo en la zona y la posibilidad de la no existencia de suelos en zona de abanicos o terrazas en los terrenos cubiertos actualmente por las aguas del pantano. Tampoco en los mapas de finales del siglo XIX aparecen terrazas de cultivo o barras laterales que indiquen zonas idóneas para cultivo de cereal. Por ello, nos inclinamos más hacia el planteamiento de que el cereal debió llegar a Peñalosa y a los otros poblados del Rumblar a través del intercambio o bien dentro de una red de tributación entre el

valle y la Depresión Linares-Bailén. Por tanto apoyamos los planteamientos iniciales del Proyecto Peñalosa (Contreras *et al.*, 1985: 141-149) sobre la imposibilidad de cultivar en estas zonas, dado lo quebrado del terreno, poco apto para el cultivo, reduciéndose el suelo útil para la agricultura a la zona de valle, muy estrecho. Lo máximo que obtendríamos en la cuenca baja del Rumblar serían valles con barras laterales, centrales y con un escasísimo desarrollo edafológico, permanentemente expuestas a la dinámica de las riadas de la Cuenca del Rumblar y no se ve la posibilidad del desarrollo de poblados especializados en la producción de cereal al interior de la cuenca, ya que la zona no lo permitía. Más bien observamos una especialización local de productos en función de la ubicación del poblado, es decir una dependencia minera y metalúrgica de los poblados adscritos a Sierra Morena y en particular a la Cuenca del Rumblar y una zona de producción vinculadas las extensas áreas de cultivos de la zona de la Depresión que serían la despensa agrícola de la zona. Esta afirmación se sustenta también en la no evidencia de sub-productos de la trilla o del primer aventado en Peñalosa.

Es muy importante en Peñalosa la presencia de plantas silvestres que se han empleado como recurso alimenticio, muchas de ellas aun presentes en la zona, pero que debido a su baja presencia no permite hacer inferencias ambientales para la zona en el momento del Argar.

A nivel antracológico, Rodríguez (1993) muestra un espectro vegetacional muy pobre en diversidad con el dominio de *Quercus ilex-coccifera* y el alcornoque (*Quercus suber*), seguidas por los *Quercus* perennifolios. Muchas de estas especies se hallan reflejadas en las asociaciones actuales como lo son el *Arbutus unedo* (madroño), el *Cistus* sp (jaras), el *Fraxinus* sp (fresnos), el *Olea europaea* var. *sylvestris* (acebuche), el *Phillyrea* cf. *angustifolia* (olivilla), el *Pistacia lentiscus* (lentisco), el *Quercus ilex-coccifera* (encina-coscoja), el *Quercus suber* (alcornoque) y el *Retama* sp (retamas), lo que indica que la diversidad de la zona se ha preservado por lo menos en los grandes grupos vegetacionales. Pero el gran problema es saber su distribución espacial en la zona de la cuenca y la distribución de la cobertura vegetal. Debido a la pobreza taxonómica no se realizan conclusiones sobre el empleo de la vegetación. Esta carencia la asocia Rodríguez a lo limitado de las asociaciones vegetales existentes en el entorno, opinión que no compartimos, ya que la diversidad de las asociaciones no es posible verla reflejada en un estudio antracológico, diversidad que sí es observada en los análisis palinológicos realizados por López y López (1992), por lo menos en cuanto a los cambios vegetacionales actuales y por Peña (1999) en su inventario carpológico, además de los estudios actuales de diversidad realizados en Sierra Morena.

d) Los recursos faunísticos

Sanz y Morales (1991:223) sobre una base de 3.050 restos de fauna han realizado el estudio sobre la fauna de Peñalosa, solo el 55% de ellos han sido clasificados, resto fueron clasificados como S.I. (Sin Identificar) ellos identificaron nueve especies de mamíferos en las que reconocieron un 7,48% de Caballo

(*Equus caballus*), 10,39% de Vaca (*Bos taurus*) , 0,69 de Oveja, 10,82 de O/C (*Ovis aries/Capra hircus*), 0,36 de Cabra, 2,23 de Cerdo (*Sus scrofa*), 6,72 de Ciervo (*Cervus elaphus*), 3,21 de Conejo (*Oryctolagus cuniculus*), 1,70 de Perro (*Canis familiares*), 0,33 de Corzo (*Capreolus capreolus*) y un 56,07 de S.I.

Del total de los fragmentos óseos analizados tan solo un 10,26% de los ellos corresponden a especies de carácter silvestre, (ciervo, corzo, conejo y jabalí) lo que indica una muy baja capacidad de uso de la fauna silvestre en las áreas en los alrededores de Peñalosa, o los cotos de caza empleados en la prehistoria.

Sanz y Morales (1991;226-23) dentro del taxón de cerdo (*Sus scrofa*) consignaron los huesos de cerdo doméstico posiblemente recuperados, aunque ponen de manifiesto la dificultad que entraña en algunos casos el distinguir entre el cerdo doméstico (*Sus scrofa domesticus*) y el jabalí (*Sus scrofa scrofa*), de ahí que plantearon la necesidad de agrupar los restos de ambas especies, lo que supone una suprarrepresentación algo artificial de la fauna silvestre frente a la doméstica, que conviene tener en cuenta para los juicios de análisis.

Según Sanz y Morales (1991) podrían muy bien ser que el porcentaje real de fauna silvestre recuperada en Peñalosa no alcance el 25 % de los animales potencialmente productores de carne.

Poco hablaremos sobre la potencialidad faunística de la zona, ya que los datos con que contamos son sobre todo a nivel de inventario, no habiendo realizado una toma directa de datos de campo, debido a la complejidad de estos estudios y de esta ciencia. Lo que sí es importante recalcar es la elevada presencia de especies silvestres que aun se observan en la región y que han sido reconocidas en las excavaciones realizadas en Peñalosa, lo que demuestra que la zona ha sido un importante refugio faunístico y en particular la zona norte de la Cuenca del Rumber, donde existe una mayor diversidad y además podemos encontrar zonas protegidas debido a la quebrada fisiografía de la zona. Estos espacios en su mayoría están convertidos en cotos de caza cercados y generadores de un alto endogamia en la zona, factores que no podrían interpolarse hacia el pasado.

Aunque es bien sabido que en Sierra Morena hay una variedad de cabras que podrían estar relacionadas con las osamentas de ovicápridos obtenidas en Peñalosa, sólo que esta especie ya tiene un gran desarrollo de domesticación en al Argar y es difícil diferenciar de la silvestre. El resto de evidencia faunística se relaciona con animales domesticados, como el caballo, la vaca, los ovicápridos, el cerdo y el perro (Morales, 1990: 270-271), de ahí que este espectro sea muy bajo en diversidad faunística silvestre, ya que la gran mayoría son especies provenientes de la domesticación.

e) La componente edáfica

En la Cuenca del Rumblar observamos la presencia de Fluvisoles (suelos aluviales), Regosoles, Litosoles, Arenosoles (suelos arenosos), Phaeozems (brunisems), Cambisoles (suelos empardecidos) y Luvisoles (suelos lavados), que se disponen en una serie de asociaciones bastante complejas y de las cuales ya hemos expuesto sus características.

Importante en el desarrollo de cultivos en el Argar para la zona del Rumblar serían los Fluvisoles por el desarrollo intenso de horizontes A y vinculados generalmente de manera puntual a los asentamientos que se desarrollan sobre el río Grande Guadalevín y el río Renegadero. La escasa presencia de ellos se vincula a flujos o zonas aterrazadas asociadas a sus cauces, pero que presentan muy poca cobertura en el área de la cuenca.

Muy importante son los Calcisoles, pero se hallan en las zonas al exterior de la cuenca particularmente en la zona de la depresión, suelos que si presentan una gran potencialidad agrícola. Este dato aboga a favor de que la explotación agrícola se centrara preferentemente en la Depresión Linares-Bailén.

Es de aclarar que la zona de la Cuenca del Rumblar presenta casi en la totalidad de su superficie tierras marginales o improductivas diagnosticadas por el tipo de suelo y/o por la pendiente, mientras las zonas de la depresión presentan tierras con moderada capacidad de uso diagnóstico del tipo de suelo, con riesgos de erosión y pendiente, pero mas productivas que las observadas en el Rumblar. Con base en estas observaciones edafológicas descartamos actividades agrícolas en los yacimientos ubicados en la zona de la Sierra y en particular en la Cuenca del Rumblar, a no ser de cultivos de muy poca extensión vinculados a flujos con desarrollo edáfico intenso, o zonas de terrazas antiguas muy escasas en la zona, de ahí que la base de la economía de los yacimientos del Rumblar deba buscarse en otros medios y no como base de abastecimiento agrícola, que si podría observarse en la zona de la depresión externa a la cuenca y donde se observa la mayor densidad de yacimientos argáricos prospectados.

Nocete (1989b 82-83) plantea que las bases económicas para el consumo y el excedente en las formaciones sociales de la campiña presentan un único y reiterado perfil que recogen la fauna y las semillas: una agricultura cerealista de secano. Esta constante que trasciende a época ibérica y a los siglos previos a la implantación sistemática del monocultivo del olivar, permite la posibilidad de realizar un análisis probabilístico de las actividades captativas dominantes desde la reconstrucción de la potencialidad del suelo. Pero pone en duda la permanencia de los suelos y plantea que los que se hallan actualmente no son reflejo de los suelos trabajados en el Bronce, esta afirmación sobre la variabilidad de los suelos es poco válida ya que mirando las características de los materiales parentales, la fisiografía, la disposición espacial de los grupos edafológicos y los *inputs* ambientales para la Cuenca del Rumblar podemos afirmar que poco o nada han variado las características y disposición de los suelos tanto en la cuenca

como en la zona de la depresión, de ahí que esta base económica cerealista no pueda aplicarse a los yacimientos al interior de la Cuenca del Rumblar, mas sí a los observados en las zonas de la depresión.

f) La geomorfología de la Cuenca del Rumblar

Existe una relación directa de ciertas unidades geomorfológicas con la disposición espacial de los yacimientos. Se puede observar una tendencia de los yacimientos a ubicarse en los escalones morfológicos de Linares (400 y 800 msnm) y del piedemonte, y en menor medida en el escalón de Santa Elena (900 y 1100 msnm), aunque hay que señalar que la zona norte de la cuenca todavía no ha podido ser prospectada de manera sistemática, por lo que es posible que aún aparezcan más yacimientos de la Edad del Bronce en esta área. Por tanto, la mayor concentración de yacimientos se da en el piedemonte, zona con gran potencial agrícola y externa a la Cuenca del Rumblar.

1. Dentro de la tendencia de unidades morfológicas para la ubicación de yacimientos al interior de la cuenca observamos el frecuente uso de cerros controlados estructuralmente y aislados de su dehesa original, generalmente de forma semicupuliforme y con un intenso control del territorio, en particular de las zonas adyacentes a los grandes cauces, en particular sobre los basamentos pizarrosos. Este es el comportamiento observado en los yacimientos situados en los alrededores del embalse y en los ubicados en las cuencas de los tres grandes tributarios del Rumblar (BE-1 “Peñalosa”, BE-58 “Isla de la Playa”, BE-14 “Piedras Bermejas”, BE-54 “Obra de los Moros”, BE-2 “La Veronica”, BE- 7 “El Basurero”, BE-31 “Cuesta de la Gloria”, BE-16 “Cuesta del Gatillo II”, BE-15 “Cuesta del Gatillo I”, BE-30 “Confluencia del río Grande y el río Pinto”, B-29, BE-8 “Cerrillo Redondo”, BE-28 “Los Quintos II”, BE-27 “Los Quintos I”, BE-69 “Quintas de Majadilla -Cerro la Burraca”, BE-35 “El Murquigüelo II”, BE-34 “El Murquigüelo I”, BE-33 “Desembocadura del arroyo del Murquigüelo”, BE-21 “Isla del Cortijo de Murquigüelo”, BE-50 “El Retamón”, BE-52 “S.N.”, B-7, BE- 3”Castillejos”, BE- 5 “Cerro de Salcedo”, BE- 6 “Cuesta del Santo I”, BE-19 “La Nava”, BE- 4 “Cien Ranas”, CA-1 “Cerro Barragan”, BE-11 “Cerro de las Obras”, BE-59 “Desembocadura del Arroyo de la Boquituerta”, BE-61 “Cortijo o Casa de Don Juan de las Vacas”, BE-12 “S.N.”, BE-49 “El Tambor”)
2. Otra serie de yacimientos se ubican en relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos y en parte acompañados con algún control estructural, como se observa en los yacimientos observados hacia las vertientes orientales del sector de Galiarda y Navamorquín, en particular los yacimientos argáricos VR1 y BE 51, situados en laderas de pendientes acusadas y con un excelente control visual del territorio.
3. Ya en las cimas y en las superficies de erosión de estas zonas ígneas se sitúan algunos yacimientos, no de la Edad del Bronce, sino de época romana y fuertemente fortificados que directamente se vinculan a zonas de

minería metálica a cielo abierto, como es el caso de los yacimientos VR-2 “Salas de Galiarda” y BE-68 “Navamorquín”.

4. Otra serie de yacimientos, entre los cuales hallamos uno típicamente argárico pero atípico en lo que hace referencia al lugar de asentamiento, son aquellos vinculados a colinas con influencia de fenómenos endógenos. Este es el caso del yacimiento argárico de BE-72 “Piedra Letrera I”, no habitual en este tipo de unidades morfológicas, ya que es de baja altitud, con poco control del territorio y con un muy bajo carácter defensivo. En este tipo de unidades morfológicas hallamos otra serie de yacimientos de época iberorromana y medieval entre los que reconocemos BE-78 “El Lentiscal”, BE-73 “Loma del Herbolar”, BE-74 “Plaza Vieja”, BE-77 “S.N.”, BE-79 “Casita de la Abuela”, BE-75 “Fuente de los Yegüeros”, BE-76 “Arroyo Peregrina”, VR-29 “S.N.”, VR-28 “S.N.”, VR-30 “S.N.”, VR-31 “S.N.”)
5. Otros yacimientos se hallan vinculados a la unidad morfológica de tipo colinas cupuliformes, generalmente observadas hacia la zona suroeste de la cuenca y en Baños de la Encina. Entre ellos podemos incluir BE-9 “Castillo de Baños de la Encina”, BE-10 “Casco Urbano Baños de la Encina”, BE-17 “Cerro de la Mesta”, BE-26 “Cuesta del Santo II”.
6. Gran cantidad de yacimientos que se observan en las zonas adyacentes a la Cuenca del Rumblar y, no relacionadas morfológicamente con ésta, se presentan en la zona de la Depresión Linares-Bailén. Están vinculados a relieves tabulares, relacionados con la estratificación de los materiales de Trías, y se sitúan en zonas de vegas aluviales y de llanuras de inundación. Entre ellos están los yacimientos BE-63 “La Campiñuela”, BE-36 “Viña del Beato”, BE-25 “Viña del Beato”, BE-24 “Cortijo del Lentiscar”, BE-20 “Camino de la Mesta”, BE-23 “Ermita del Santo Cristo del Campo o del Camino”, BE-22 “Ermita de la Virgen de la Encina”, BE-57 “Los Cañuelos”, BE-18 “Casa de los Rubiales”, BE-56 “Arroyo de la Alcubilla o de la Calera”, BE-67 “Camino del Mesto”, BE-65 “Camino a Majadavieja”, BE-66 “El Soldado”, BE-37 “Los Ruedos”, BE-43 “Las Marquesas”, BE-40 “Las Mendozas II”, BE-41 “Las Mendozas III”, BE-41 “S.N.”, BE-38 “S.N.”, BE-39 “Las Mendozas I”, BE-47 “La Lisarda”, BE-48 “Renacuajar”, BE-44 “Contraminas” y BE-46 “Cerrillo Pico II”.
7. En la zona no se han reconocido yacimientos relacionados con las terrazas aluviales de la cuenca baja del Rumblar, junto a su desembocadura con el Guadalquivir, algo que es muy frecuente en la zona de Guadiel.

Entre los yacimientos al interior del Rumblar se observa un marcado y efectivo control del territorio en aquellos que están vinculados a las unidades morfológicas de cerros controlados estructuralmente y de los relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos y en parte acompañados con algún control estructural. Estos yacimientos, además de hallarse protegidos por los abrigos rocosos naturales y sus líneas de defensa, cuentan con un efectivo sistema de comunicación visual, solamente restringido por los límites de las

cuencas, de ahí que el sistema fuera muy efectivo en función del curso de los grandes cauces que alimentaban el Rumblar.

Yacimientos estratégicos en la zona son los observados en el límite mas oriental de la cuenca, aquellos que además controlaban la zona de la depresión y permitían una correspondencia visual con la zona del Guadiel y la zona del piedemonte. Este es el caso de los yacimientos BE- 6 “Cuesta del Santo I”, BE-17 “Cerro de la Mesta”, BE- 5 “Cerro de Salcedo”, BE-19 “La Nava”, que constituyen el nexo de unión entre los poblados de la sierra y los del valle.

Yacimientos atípicos argáricos son los hallados en las zonas de colinas con influencia de fenómenos endógenos, entre ellos el BE-72 “Piedra Letrera I”, los cuales no presentan un efectivo control del territorio. Se hallan en zonas de deficiente defensa, pero relacionados visualmente con los yacimientos argárico observados en Galiarda como VR-1 “Siete Piedras” y BE-51 “Piedra Letrera - Castillejo”.

Muy baja defensa presentan los yacimientos vinculados a las colinas con influencia de fenómenos endógenos como lo son VR-26 “S.N.”, VR-27 “S.N.”, VR VR-28 “S.N.”, VR-29 “S.N.”, VR-30 “S.N.”, VR-31 “S.N.”, VR-32 “S.N.”, VR-33 “S.N.”, VR-34 “S.N.”, VR-35 “S.N.” además con un deficiente control del territorio. Este tipo de yacimientos no han podido ser referenciados cronológicamente debido a la ausencia de cultura material en superficie que hubiera podido diagnosticar la cronología cultural. Parecen no corresponder a época prehistórica o romana y quizás estén relacionados con la explotación de recursos animales de la zona en época moderna.

g) Los recursos geológicos

La composición geológica de la Cuenca del Rumblar puede ser explicada en parte a partir de las materias primas recuperadas en los yacimientos y más concretamente de Peñalosa, donde se han podido obtener más de un millar de artefactos líticos, hallados en casi todos los complejos estructurales del poblado.

En las zonas de Sierra Morena y de las sierras adyacentes predomina una litología paleozoica de pizarras silíceo-arcillosas que han sido empleadas como materiales de construcción en todos los yacimientos que se asentaron sobre este basamento, aunque los yacimientos ubicados sobre los basamentos ígneos han recurrido a estos materiales para el desarrollo de sus fortificaciones.

Con respecto a la naturaleza de las materias primas observadas en Peñalosa, tanto los elementos de uso común como el mineral extraído de las minas pueden ubicarse todos en un diámetro de 5 Km. lineales de manera *in situ*, pero es muy probable que la tendencia de los drenajes a juntarse todos en la zona del curso del Rumblar permitieran que toda una gama amplia de materiales de arrastre, anexados al curso, se depositaran en zonas cercanas a Peñalosa, por lo que no se ve una especialización en el aprovisionamiento de los materiales de

uso común y gran parte de ellos fueran cogidos del cauce del Rumblar, a excepción del mineral explotado que sí tenía que ser extraído de vetas y transportado desde los frentes de explotación al yacimiento de Peñalosa, y que se disponía en un diámetro oscilante entre 1,5 y 7 Km. lineales distantes de Peñalosa. Vemos como hay una presencia elevada de zonas mineralizadas y de interés minero en la zona de Retamón, Galiarda, Arroyo Murquigüelo, zonas del Polígono (Contraminas), vinculadas en concreto a tres tipos de basamentos: las pizarras, los materiales ígneos, generalmente de naturaleza granítica-diorítica, y las brechas.

En la Cuenca del Rumblar un 80% de la zona prospectada está representada por materiales metamórficos: cuarcitas, esquistos, pizarras, calizas, esquistos verdes, esquistos quiastolíticos. Muchos de ellos presentan variaciones laterales de facies o estratificaciones, como es el caso de las zonas de El Centenillo, La Carolina, Sierra de San Andrés y zona de Selladores. Los materiales ígneos en la zona se hallan representados por la presencia de dioritas, granodioritas con variaciones laterales a granito y pórfidos graníticos. Representan una cobertura del 8% del área analizada. Un tercer grupo está compuesto por rocas sedimentarias, con una cobertura del 12%. Se hallan representadas mayoritariamente por materiales Terciarios de composición conglomerática: areniscas, areniscas no consolidadas, arcillas, calizas y margas. Además los materiales Cuaternarios aquí observados tan solo representan un 3% del área analizada.

Hay una tendencia generalizada a ubicar los yacimientos argáricos sobre los basamentos pizarrosos, ya que son los que generan relieves muy abruptos y son los basamentos que limitan la zona de la depresión con la zona de la Cuenca del Rumblar, proporcionando además un mejor control visual de la región. Pero la litología no es condicionante del asentamiento de los yacimientos en la zona. Lo que sí podría ser un condicionante de la ubicación de los yacimientos sería el procesamiento y la distribución del mineral, siendo la extracción del mineral solo un factor secundario en la ubicación de los yacimientos, por lo que consideramos que estos yacimientos de Sierra Morena eran por lo menos los que limitaban la zona más oriental de la cuenca netamente metalúrgicos y mineros, especializados en la producción metálica y en su distribución hacia las zonas agrícolas del valle del Guadalquivir y de la Depresión de Linares-Bailén. Sería muy importante a largo plazo definir cual es la actitud económica de los yacimientos más cercanos a las zonas de extracción, para establecer cuales son los patrones de asentamiento de los yacimientos ya inmersos en Sierra Morena.

Con respecto a la cerámica Milá y Arana (2003) ha realizado una serie de investigaciones de la que ya hemos hablado, pero de la cual solo extraeremos que de la totalidad del área excavada en Peñalosa los 1c "Individuos Cerámicos" fueron producidos con al menos dos materias primas diferentes. A pesar de ello, y de modo preliminar, ambas fábricas definidas presentan, desde un punto de vista mineralógico y petrográfico, claras compatibilidades con un "ambiente ígneo" como el que predomina en las áreas cercanas a Peñalosa (Cuarzo, Feldespato alcalino, plagioclasa e illita-moscovita) (Milá y Arana, 2003:13-14).

A pesar de esta compatibilidad que podría sostener un origen local (bajo en feldespato alcalino y plagioclasa o la ausencia de los dos, presencia o no de Clorita) (Milá y Arana 2003: 14-18), hay que tener en cuenta que no se ha encontrado ningún alfar argárico por esta zona, con lo que estos resultados deben contemplarse como hipótesis a contrastar (Milá y Arana 2003: 13-14).

De ahí que sea posible que las materias primas provinieran de arcillas generadas de basamentos pertenecientes a granitos y granodioritas de la zona de Galiarda y Navamorquin como materias primas de naturaleza ígnea más cercanas a Peñalosa, aunque debemos tener en cuenta los posibles aportes del granito que aparece en la casa de la Nava, también existe la posibilidad que la meteorización, de diques de carácter pegmatítico y aplítico también generara parte de estas arcillas empleadas en la fábrica de cerámica.

Otro tipo de materiales vinculados a la fábrica de la cerámica son seguramente las arcillas y materiales finogranulares generados por las pizarras, que también son en conjunto un gran aporte de materia prima para la cerámica del yacimiento.

De todas formas es necesario ampliar la información concerniente a la naturaleza de los materiales empleados en la manufactura con el fin de observar algún tipo de especialización en la extracción de estas materias primas, ya que dependiendo del material parental del cual tenemos dos opciones inicialmente, es posible obtener diferentes calidades de cerámica que pudieran tener alguna significancia social.

Se recalca que la cerámica empleada para la fabricación de vasos debe de ser obtenida en las áreas cercanas al poblado y suele estar en la mayor parte de los vasos muy poco depurada, portando numerosas inclusiones no plásticas (*micasquistos, cuarzo, feldespato, mica, etc.*). Esto se aprecia sobre todo en las vasijas de producción de alimentos y de almacenaje (Contreras *et al.*, 1993c: 95).

11.2. La situación del poblamiento y la localización de las minas

El Grupo Argárico del Alto Guadalquivir como una entidad arqueológica que incluye un grupo de formaciones sociales cuya vinculación en la circulación de elementos de prestigio aristocrático durante la Edad del Bronce (mediados del II Milenio A.C.) elementos de prestigio entre los cuales se vincularía la circulación del mineral (Contreras *et al.*, 1995, 2000b; Contreras y Cámara, 2002).

Contreras (2004: 8-9) plantea que uno de los factores que caracterizan este grupo es el condicionamiento de la explotación de los filones cupríferos del interior de la cuenca, además el procesamiento del mineral es una de las bases de la organización socio-política en el Argar del Guadalquivir:

".....para la caracterización de este grupo es esencial vincular a él un mercado patrón de asentamiento y control del territorio que particularmente se da en la Edad del Bronce, a partir del 2000 A.C. las prospecciones que se han realizado (Nocete et al., 1987; Lizcano et al., 1990, 1992) evidencian

la existencia de un patrón de asentamiento jerarquizado y una proliferación de nuevos asentamientos fortificados y situados en lugares estratégicos que controlan los pasos. Se van a colonizar nuevas áreas, como el valle del río Rumblar, en donde encontramos un territorio jerarquizado y un control exhaustivo de los filones metalíferos de cobre.

Por tanto, se pueden determinar una serie de hechos evidentes del patrón de asentamiento de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir::

- *Hábitat encastillado, con urbanismo en ladera típicamente argárico: casas de planta más o menos rectangular, adaptadas a las curvas de nivel del terreno, calles estrechas que ponen en contacto las distintas terrazas artificiales, zona superior fortificada, presencia de cisterna, muralla para defender el acceso al poblado.*
- *La evidencia arqueológica nos dice que es partir del 2000 A.C. cuando comienza la explotación intensiva de los recursos mineros del Piedemonte de Sierra Morena. A partir de esta fecha, avalada por las dataciones proporcionadas por el C-14, se establecen una serie de poblados de nueva planta (Terrera del Reloj, Cerro del Alcázar, Rincón de Olvera y Peñalosa).*
- *En el caso del Rumblar, se puede plantear un proceso de auténtica colonización, similar al que tiene lugar en otras áreas durante estos momentos (Moreno et al., 1991-92). Se trata de un poblamiento jerarquizado, dirigido al control de los filones cupríferos del interior de la cuenca.*
- *Este poblamiento parece en principio dirigido, bien desde los altiplanos granadinos a través del Guadiana Menor con la intención de controlar los filones metalíferos, o bien desde los centros políticos de la Depresión Linares-Bailen.*

*Otro factor que sería importante analizar son las relaciones existentes entre estas poblaciones y las culturas ganaderas de la Meseta. Parece probable, si interpretamos las cerámicas decoradas que aparecen en Peñalosa como imitaciones de los estilos típicos de **Cogotas**, que ya en esta época, a partir del 1600 A.C., se establecieran contactos entre las poblaciones ganaderas de La Meseta y las del Alto Guadalquivir. Quizás en este sentido el Cerro de la Magdalena en Quesada pudo jugar un papel decisivo como punto de control de la ruta ganadera hacia las altas tierras granadinas.”*

Contreras (2004:10-12) plantea como dentro de las estrategias económicas se halla el sector minero, aunque otros niveles de la economía son importantes como lo demuestran los resultados arqueológicos obtenidos en la excavación de los poblados de Sevilleja y Peñalosa que nos hablan de la importancia de la agricultura y la ganadería, además no descarta que una parte de la producción agrícola basada en la producción cerealística llegara al poblado como intercambio por el metal, recalando que el factor minero y metalúrgico condiciona en gran medida la vida de este grupo argárico el valle del río Rumblar sufre un poblamiento organizado y jerarquizado, dirigido desde la Depresión, enfocado hacia la explotación intensiva del mineral de cobre y, posiblemente también de plata, localizado en grandes filones en esta zona.

El autor plantea que existe un marcado patrón de los asentamientos en función del control del territorio y de las zonas mineras, aunque expone que no es reconocible un patrón entre la ubicación de las minas y la disposición espacial de

los poblados, es más no se observa un control visual directo desde los poblados sobre algunos de los centros de extracción, de ahí que no se observe una relación directa entre estos dos elementos. Es más, algunos yacimientos cercanos a zonas mineras rompen el esquema de patrón de asentamiento observados en la zona para yacimientos de la Edad del Bronce, como lo manifiestan los asentamientos cercanos a Doña Eva, en particular BE-78 “El Lentiscal”, que se encuentra junto a las posibles minas, aunque su posición en una zona baja está supervisada por el poblado de Los Castillejos que se encuentra inmediatamente por encima de él y que es el poblado que realmente tiene control visual de la zona. El hecho de que sea un asentamiento bajo y cercano a la mina no implica necesariamente que fueran un asentamiento especializado en la extracción minera. Esto únicamente se puede contrastar mediante la excavación arqueológica.

Hay que aclarar que algunos poblados, una minoría, presentan en los mismos lugares de asentamiento rasgos de minería contemporánea con desarrollo de pozos y/o galería, como ocurre en los yacimientos BE- 4 “Cien Ranas”, BE- 5 “Cerro de Salcedo”, CA-5, BE- 7 “El Basurero”, o Cerro del Plomo. Es posible que implique que la minería haya persistido desde épocas más antiguas, de las cuales no tenemos vestigios, aunque no necesariamente tiene que haber existido esta tradición minera, sobre todo teniendo en cuenta los grandes lapsos de tiempo existentes en esta explotación a lo largo de la historia. No pensamos que la localización de los asentamientos estén controlados por factores de explotación minera, ni que cada asentamiento tuviera asociado una explotación minera adyacente al poblado, mas si las disposición de los asentamientos podría ir en función de la defensa de las actividades de circulación y distribución del metal, y que aquellos asentamientos vinculados a zonas explotadas fueron mas factores del azar por la ubicación de las vetas que en si por estrategias de explotación.

Ya Contreras (2004:23) había planteado como en el análisis del registro arqueológico nos indica que durante la Edad del Bronce una serie de productos, como el metal, circulan de unas comunidades a otras dentro y fuera de la cultura argárica. Esta circulación la tenemos que relacionar con los circuitos que ya existían durante la Edad del Cobre para los bienes de prestigio (ídolos, cerámicas de lujo, etc.), que se habían utilizado para justificar el poder de determinados centros y clanes (Contreras y Cámara, 2002).

Es de importancia recalcar que sí se ve una relación directa de poblados muy fortificados con las minas en época romana, donde si hay un control directo de las zonas de extracción, como se refleja en los yacimientos BE-70 “Cerro de la Mina la Botella” y VR-2 “Salas de Galiarda”.

Se podría sugerir que en las tierras inundadas por el embalse posiblemente existieran restos de explotaciones mineras. Este planteamiento no nos parece factible, ya que se ha comprobado que las mineralizaciones se hallan concentradas en la zona de Gallarda, Murquigüelo, Contraminas, La Nava, La Nava de Andújar, Araceli, El Centenillo, Los Guindos y La Carolina y lo mas seguro es que en la zona del Rumblar poca o ninguna mineralización fuera

posible, de todas maneras queda la duda ya que datos batimétricos serían de interés para observar si hubo o no actividades mineras en las zonas sumergidas del embalse.

Como hemos observado las distancias entre las minas y los poblados puede oscilar entre un mínimo de 50 a 150 metros de distancia hasta los 5 Km. a 7 Km.

11.3. La distribución de la explotación en función del poblado y circulación del mineral

Para establecer los mecanismos de circulación del mineral no solo se debe tener en cuenta la ubicación de las minas, los yacimientos, los posible caminos y veredas o zonas de tránsito entre yacimientos, sino las relaciones espaciales de los yacimientos de las sierras con los yacimientos agrícolas de la depresión, así como la comparación entre los yacimientos y su cultura materia, incluyendo el mineral procesado. Aunque como ya hemos comentado anteriormente sólo contamos con la información cultural recuperada de Peñalosa.

Se cuenta con la información de la posición geográfica de algunos de los yacimientos observados en la Cuenca del Rumblar a través de una serie de prospecciones realizadas en la zona. Se dispone también de la información de las minas, y con respecto a los caminos y veredas en la época del Argar es difícil establecer las líneas de comunicación entre yacimientos, pero se cuenta con la información de caminos y veredas existentes en la zona para finales del siglo XIX (Fig.272) antes de la existencia del embalse y que nos puede sugerir la conexión existente entre diversas zonas o asentamientos del Argar al interior de la Cuenca del Rumblar, además de disponer de algunos estudios sobre los caminos y veredas Romanas realizado por Corchado (1963) , en la cual se recalcan algunos caminos y veredas que afectaban directamente la Cuenca del Rumblar.

Un primer camino que viene de la depresión, en particular desde Bailén, pasa por Baños de la Encina y toma las dehesas entre los ríos Grande Guadalevín y Pinto, posiblemente hasta la zona de la sierra. Un segundo camino, que está trazado sobre el límite occidental de la cuenca, pasa por Galiarda. Un tercer camino, que toma todos los poblados de la depresión, sigue la actual dirección de la autovía A-4 o E-5, pasando por Despeñaperros. Un último camino, que parte de Bailén, va hasta La Carolina sobre el anterior trazado, solo que en La Carolina toma el camino en dirección a El Centenillo y se introduce en Sierra Morena.

Otra serie de caminos están interconectados en la zona de la Depresión y se unen a estos en los pueblos de la Depresión Linares-Bailén (Fig. 299 a 301, Tablas 34 y 35). Es de importancia recalcar que muchos de los yacimientos romanos se hallan interconectados por estas vías, que posiblemente ya fueran utilizados en épocas anteriores, ibérica y Bronce Final, y quizás conocidos y utilizados en época argárica. Por tanto, a pesar de las limitaciones que puede tener esta interpretación, son muy útiles para nuestro estudio estas cartografías antiguas.

Es posible que el flujo de mineral coincidiera con las veredas y los caminos romanos, ya que vemos que muchos de ellos llevaban consigo la extracción y transporte del mineral desde Sierra Morena hacia ciudades y centros comerciales romanos de la Depresión de Linares-Bailén como Cástulo, Iiturgi o Isturgi, de ahí que el trazado de caminos y vías del Argar pudieran ser el antecedente de las vías y caminos romanos, solo que la intrincada red de vías argáricas sería mas compleja al hallarse muchos yacimientos aislados de estas vías principales, de ahí que el conocimiento de la red de caminos de finales del siglo XIX nos permita una aproximación a una solución de esta problemática del espacio y la circulación del mineral y del metal.

Muy posiblemente los parámetros de circulación iban en pos de evacuar el mineral desde la Sierra a zonas de mas fácil acceso a través de Baños de la Encina, o poblados ubicados en esa margen oriental de la cuenca.

La circulación del mineral posiblemente comenzaba directamente desde la extracción y limpieza de la mineralización al desprenderla de la ganga en las zonas de explotación mineral, de ahí su posterior transporte hasta los poblados o núcleos de procesamiento. Es difícil definir si los centros mineros que se han localizado dependen de un poblado cercano o de un poblado central.

Sería interesante tener la posibilidad de realizar un estudio de las gangas y mineralizaciones de diferentes poblados y pudiéramos establecer relaciones de proveniencia del mineral, posiblemente estableceríamos una relación mas directa de los yacimientos con las zonas mineras, pero tan solo tenemos la información correspondiente a Peñalosa y a los estudios de isotopía de Pb que en parte han dado una valiosa información con respecto a la proveniencia del mineral.

Los estudios de isótopos de Pb demuestran que la fracción mineral analizada de los complejos estructurales de Peñalosa, son en su gran mayoría provenientes de las áreas mineras de el Polígono (Contraminas), Don José Palacios y las áreas de Galiarda con zonas de contacto con las pizarras de Retamón, por lo menos las actualmente identificadas, pero hay cuatro eventos de mineralización que no pueden identificarse su procedencia debido a que no se disponen de mas análisis de otras zonas mineras con que comparar.

La disposición de los yacimiento no parece estar vinculado directamente a la distribución espacial de las explotaciones mineras, ni a su explotación, mas si en función del control del territorio y por lo menos en cuanto a la información de las prospecciones hechas en función del control de las áreas de la depresión desde enclaves estratégicos como en el limite de la cuenca y la depresión (El Polígono, El Cortijo Salcedo o el alto de la Cuesta del Santo).

El mineral extraído es llevado a los asentamientos donde es procesado y trabajado, y posiblemente comercializado con las zonas externas a la Sierra, donde se desarrollaba una intensa actividad agrícola. De ahí que plantee que los yacimientos que limitaban la Cuenca del Rumblar en todo su cinturón oriental y en particular los de la zona del Sureste de la cuenca son importantes dentro del

proceso de comercialización del mineral y los excedentes agrícolas obtenidos de las zonas de la depresión, planteamiento que solo podría solucionarse al desarrollar otras excavaciones sistemáticas en los yacimientos observados en este eje oriental de la Sierra.

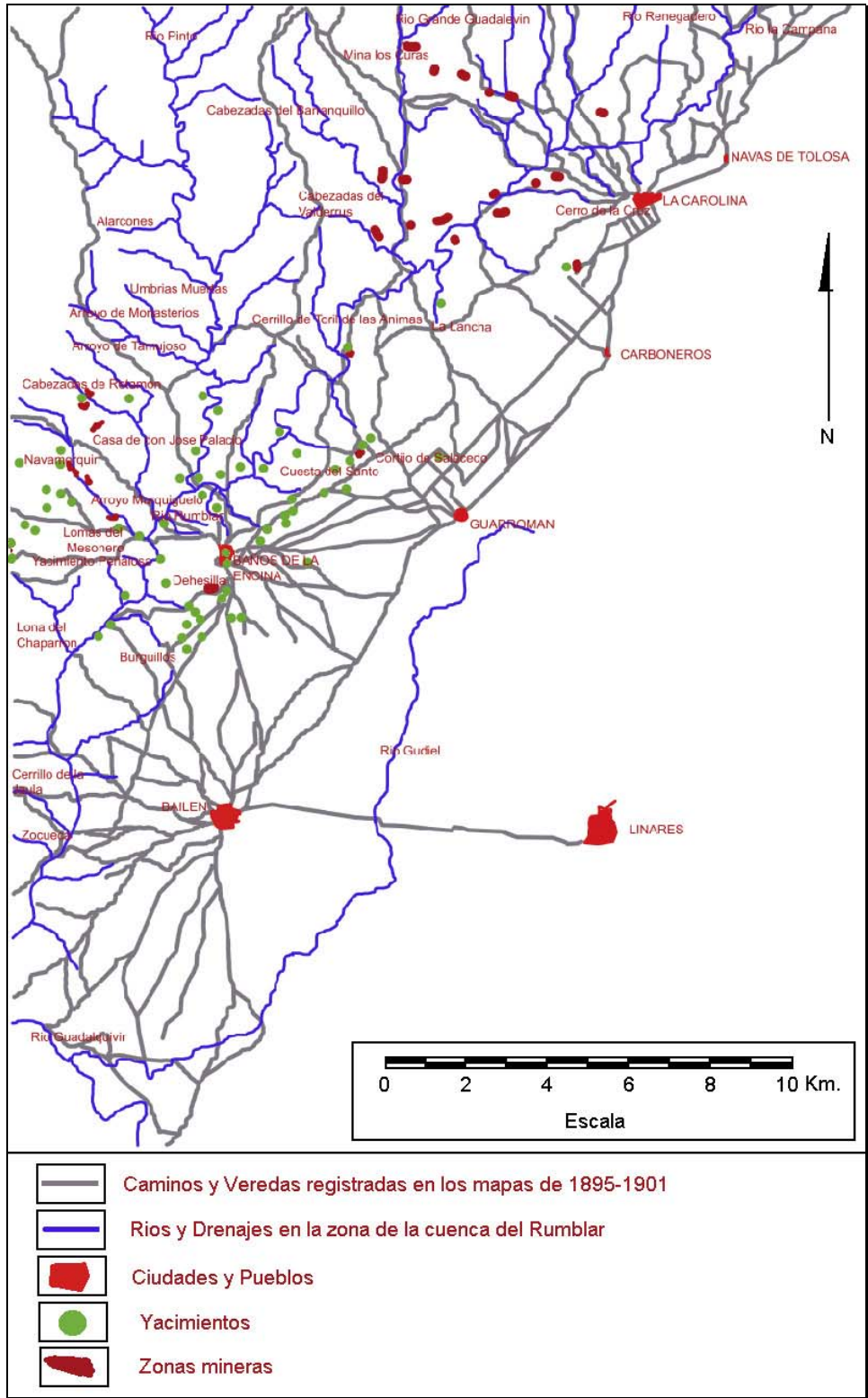
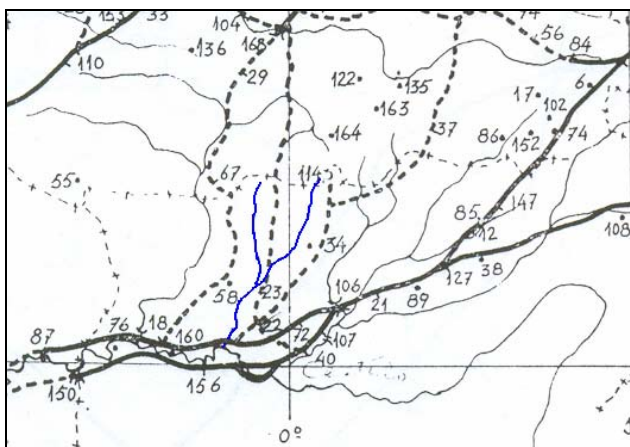
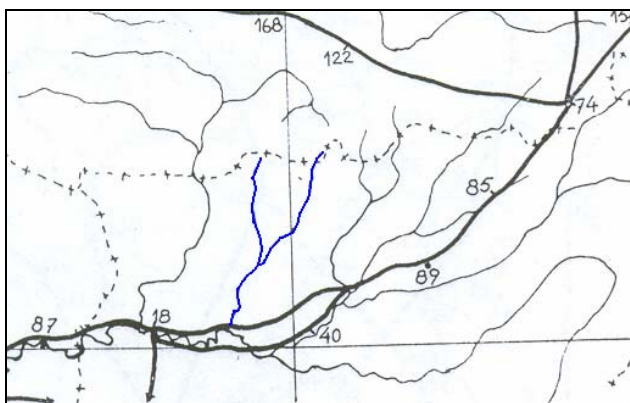


Fig. 300: Caminos y veredas existentes en la zona del Rumblar a finales del siglo XIX.



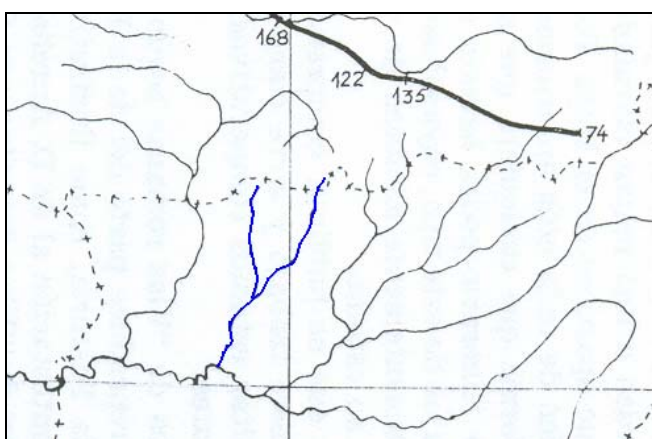
A.

Mapa de vías Romanas seleccionadas como seguras y Probables



B.

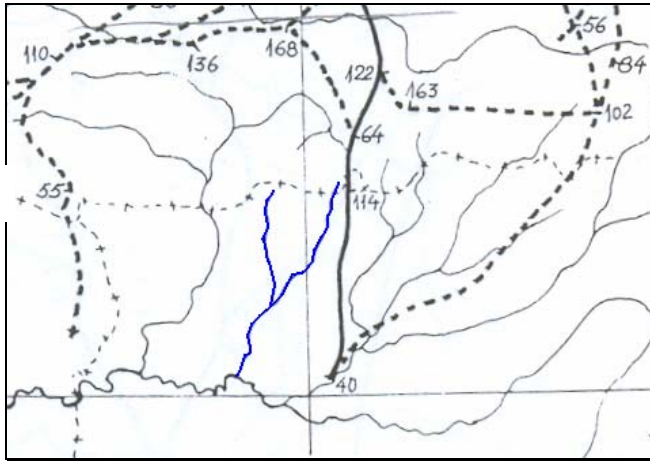
Mapa de vías romanas según el mapa de Saavedra 1862.



C.

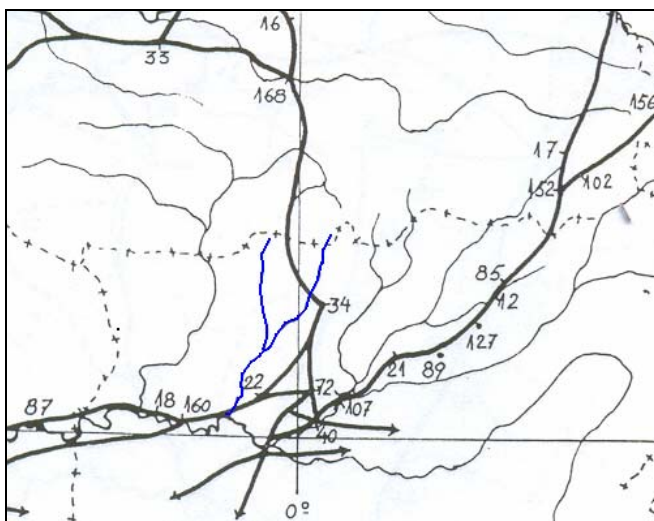
Mapa de vías romanas descrita por Coello 1874-1897

Fig. 301: Mapas de vías romanas obtenidas de los mapas presentados en el trabajo de Corchado, en su estudio sobre vías romanas entre el Tajo y el Guadalquivir, mapa modificado solo extrayendo la zona de la Cuenca del Rumblar. En azul río Rumblar



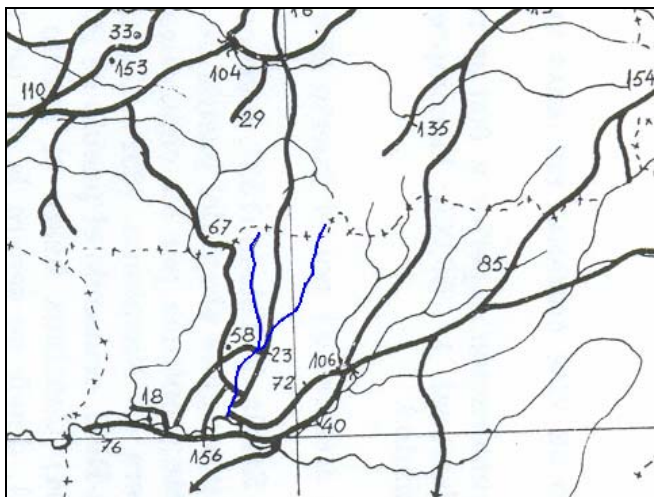
D.

Mapa de vías romanas y caminos con características trazados por Blázquez (1916). ----- 1892-1921



E.

Mapa de vías romanas según el mapa de Hubner 1892.



F.

Mapa de vías pecuarias en el área estudiada.

Fig. 302: Mapas de vías romanas obtenidas de los mapas presentados en el trabajo de Corchado, en su estudio sobre vías romanas entre el Tajo y el Guadalquivir, mapa modificado solo extrayendo la zona de la Cuenca del Rumblar. En azul Río Rumblar

Para poder establecer con claridad la naturaleza las veredas y caminos establecidos por Corchado (1963), el autor ha numerado los lugares de mayor relevancia geográfica con el fin de poder ubicarnos con mayor precisión en sus esquemas topográficos de ahí que esos sitios numéricos se vean reflejados geográficamente en la tabla 34 y 35:

ESTACIÓN	SITIO Y DESCRIPCIÓN.
18 ANDÚJAR	Paso de Vía según Saavedra y Hübner; así mismo vía Córdoba-Sagunto, ramal de la margen derecha y final de la vía de Toledo-Andújar, según descripción identificada posiblemente con Iiturgi.
22 BAILÉN	Cruce de las vías de Toledo-Castulo, y Sigüenza-Toledillo, según descripción; señalado por Hubner; identificado posteriormente con Baecula.
23 BAÑOS DE LA ENCINA	Paso de la vía Toledo-Castulo, según descripción.
29 CALATRAVA LA NUEVA	Paso de la vía Toledo- Andujar, según descripción; domina un puerto de una pequeña Sierra.
34 LA CAROLINA	Nueva Población; paso de vía, según Hubner; por sus cercanías pasa la vía Sigüenza-Toledillo, según descripción.
40 A. CAZLONA B. CERTIMA C. CERVARIA	A. Cortijo y Molino de Caldonga, Nombre por el que ha sido conocido históricamente el sitio de las ruinas de Cástulo, en la orilla derecha del Guadalimar. B. Ciudad celtíbera citada por Tito Livio, Blázquez la sitúa en Alcochel, Villanos o Criptaza. C. Ciudad Oretana citada por Ptolomeo; Fernández Guerra, Blázquez y Hervás la sitúa en el Alameda de Cervera.
58 SALAS DE GALIARDA	Ruinas cercanas a la vía Toledo-Andujar y que marcan la desviación de un posible itinerario anterior.
67 EL HOYO DE MESTANZA	Paso de la Vía Toledo-Andújar, según descripción.
72 A. LINARES B. LIBRATUM	A. Paso de la vía Cordoba-Sagunto, en su variante de la margen derecha del Guadalquivir, y probable mansión Ad ras de los vasos Apollinares; Hubner la destaca como cruce de vías en su mapa. B. Ciudad Oretana citada por Tito Livio, que Ambrosio de Morales y otros después de él identifican como Calatrava la Vieja.
106 PUENTE DEL PIELAGO	Punto donde la vía Córdoba-Sagunto cruza el río Guarrizas, según descripción; conserva obra romana y Posterior, posiblemente Hubner lo confundió con la vecina Puente Quebrada.
107 PUENTE QUEBRADA	Edificación renacentista sobre el río Guadalimar, estudiada por Horacio Sandars y que lleva Incorporados en su construcción numerosos restos procedentes de las ruinas de Castulo, Hubner la hace figurar como paso de vía probablemente por error.
114 PUERTO DEL MURADAL	Según Blázquez, debe ser la mansión de Ad Forum, de los vasos Apollinares, es posible que pasara una vía romana, pero su posterior uso por el Camino Real de Granada , durante varios siglos impide una clara calificación.

Tabla 34: Índice geográfico. Alfabetizado y Numerado para la identificación de las localidades que aparecen en los mapas sobre el estudio de vías Romana realizado por Corchado, tomada y modificada por el autor(Parte 1).

ESTACIÓN	SITIO Y DESCRIPCIÓN.
122 SANTA CRUZ DE MUDELLA	Según Saavedra y Coello es la mansión Ad Turres del Itinerario Antonio, Blázquez, que la hace cruce de vías, cree es la mansión de Ad Solaria de los Vasos Apollinares.
160 LOS VILLARES	Ruinas próximas a Andújar, también conocidas por Andujar Viejo, que varios autores identifican como Isturgi, es paso de la vía Córdoba-Sagunto, en su ramal de la margen derecha del Guadalquivir, según descripción.
164 VISO DEL MARQUEZ	Paso según Blázquez, de una vía entre Castulo y Mariana.
167 ZUACORTA	Antiguo Molino y puente sobre el Guadiana, en cuya proximidad existen ruinas, que según Blázquez, es una vía y asiento de la mansión Murum.

Tabla 35: Índice geográfico. Alfabetizado y Numerado para la identificación de las localidades que aparecen en los mapas sobre el estudio de vías Romana realizado por Corchado, tomada y modificada por el autor(Parte 2).

CONCLUSIONES

- El clima de la Cuenca es de tipo Continental Mediterráneo de tipo ombroclima subhúmedo (precipitaciones entre 600 a 1000 mm), con un ritmo de precipitaciones vinculado al invierno. con invierno térmico, descensos de temperatura a 6°C, clima transicional a climas continentales de la submeseta sur, veranos calurosos, ascendiendo por encima de los 25°C. la amplitud térmica es uniformemente alta, el verano es seco, con tormentas en agosto, Sierra Morena se enmarca dentro de la Iberia húmeda y la cuenca del Guadalquivir dentro de la subhúmeda. Estas condiciones serían diferentes a las del pasado,
- Las condiciones climáticas que afectan actualmente el yacimiento de Peñalosa, no reflejan las condiciones climáticas originales, no solo por factores de cambio climáticos, sino por que las alteraciones antrópicas impuestas por la construcción de embalses en la región han variado considerablemente las condiciones ambientales de la región y por ende las asociaciones vegetales allí presentes.
- El potencial hidrológico del Rumblar se vincula al embalse que ha generado alteraciones hidrológicas, este tipo de retenciones artificiales crea cambios de carácter microclimático, además de elevar la potencialidad hídrica con respecto a las condiciones naturales.
- La cuenca hidrográfica del Rumblar tiene 710 km². es de forma cónica alargada y con un estrechamiento muy intenso, marcado y homogéneo, observado hacia la parte media de la cuenca entre La Carolina y Bailén, hasta angostarse muy considerablemente y terminar en su desembocadura en el Guadalquivir. A esta cuenca se asocian tres embalses: Centenillo, Rumblar y Zocueca, además el río Rumblar se origina a partir de las cuencas hidrográficas del Pinto, el Grande Guadalevín y el Renegadero, que nacen en Sierra Morena, además del aporte de pequeñas cuencas como los del Arroyos Andújar, Fresnedas y Cañalengua.
- Al menos un factor climático importante afectó al periodo del Argar en la Cuenca del Rumblar, la palinología y antracología muestran marcados *hiatus* temporales y variadas condiciones climáticas, debido a la escala, tipo de interpretación y modo de muestreo. El Argar se enmarca en un cambio de condiciones más cálidas a un periodo mas frío. Aunque los condicionantes locales deben estudiarse a partir de análisis mas detallados en zonas viables de intensas acumulaciones durante el Holoceno.
- El acuífero de la zona del Rumblar presenta una potencialidad hídrica muy elevada del subsuelo, se halla margen derecha del río Guadalquivir, con una superficie de 40 Km² se halla entre el río Rumblar y el Arroyo Escobar, se halla constituido por materiales detríticos con un espesor variable, desde 30-50 m hasta más de 150 m. que aun en épocas de sequía puede tener una importante carga hídrica.

- La alimentación del acuífero procede fundamentalmente de la infiltración directa del agua de lluvia, sus aguas están ligeramente mineralizadas y bicarbonatada (cálcico, magnésico) y con mediana dureza, debido posiblemente a las mineralizaciones de la zona y a la naturaleza calcárea de algunos cementos en las rocas sedimentarias que forman parte del reservorio del acuífero.
- En la Cuenca del Rumblar la existencia de variados y surtidos nacimientos naturales, se podían sostener de manera muy localizada las poblaciones en épocas de escasez de lluvias. Es bien sabido que solo algunos ríos de la cuenca tienen y tenían caudal permanente, y de ellos tan solo algunos llegaban a tener corrientes más o menos caudalosas. Por ello podemos decir que esta zona de la sierra no era escasa en caudal, llegando a tener ríos de cuarto y quinto orden con corrientes permanentes, aún en épocas de ligera sequía. Aunque el río Rumblar solo llevaría agua de manera permanente en invierno, dejando a su paso algunas zonas encharcadas que podrían aprovecharse en épocas de moderada sequía
- En el Argar el potencial hidrológico, debido a las condiciones ambientales imperantes, quizás no fuera muy superior a lo que se ha previsto, pero habría que tener en cuenta que los acuíferos naturales no estarían tan afectados antrópicamente como en la actualidad, de ahí que la disponibilidad de agua fuera en líneas generales muy similar a la actual, aún en épocas de sequía.
- En la Cuenca del Rumblar era previsible que la generación de riadas debido a la limitada evacuación de las aguas se generaran con intensas precipitaciones incrementando la absorción del acuífero y muy posiblemente erodando intensamente los niveles superficiales de suelo, además existe la posibilidad de la generación de islas o barras laterales y centrales en los ríos con una gran capacidad agrícola, pero de limitada extensión, observable en las formaciones cuaternarias vinculadas a los cauces.
- Vemos que los asentamientos argáricos se hallan distante linealmente entre 50 a 100 m. de los actuales cursos de agua, muchos de ellos con carencia de aguas en la actualidad, por lo menos en gran parte del año, y lejos de fuentes naturales, lo que supondría que por lo menos en algunas épocas del Argar las condiciones climáticas fueron más benévolas y permitirían el flujo continuo de agua en varias zonas de la cuenca. Es posible entrar en contradicciones ambientales y climáticas, pero sabemos que muchas variaciones ambientales y climáticas pueden suceder en dos o tres siglos de permanencia en la cuenca.
- Biogeográficamente el área que afecta al yacimiento de Peñalosa se enmarca en la Región Mediterránea, Subregión Mediterránea occidental, superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica; en los límites entre la *provincia Bética*, en su sector hispalense, y la *provincia Luso-Extremadurensis*, en el

sector Mariánico-Monchiquense que comprende Sierra Morena y la parte más septentrional de la provincia de Jaén. Está limitada al sur por la Depresión del Guadalquivir.

- El entorno del yacimiento de Peñalosa ha sido continuamente perturbado y alterado, de ahí que la vegetación que actualmente se observa solo es evidencia de regeneración de asociaciones y no podría tomarse una posición actualista en la interpretación de la transformación del ecosistema.
- Región Mediterránea presenta tres series vegetales dominantes que son: *Serie encinares mesosupramediterráneos*, La serie mesomediterránea luso-extremadurensis silícola de la encina o carrasca *Quercus rotundifolia* (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*) y la serie basófila Bética marianense y araceno-pacense de la carrasca *Quercus rotundifolia* (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*):
- Para finales del siglo XIX en la región no era viable la producción de cereales, pero era ventajosa para la producción de pastos y plantíos de olivos, principalmente en la vega inmediata a la población de Baños de la Encina.
- La distribución actual de la vegetación en la Cuenca del Rumblar presentan zonas de monte bajo con encinares que llegan a tener una cobertura del 55 % del área de la cuenca, equivalentes a 390 Km²., zonas con bosques de pinos, posiblemente de reforestación, con una cobertura del 15 %, aproximadamente 106,5 Km².; presencia de bosques de coníferas, mezcla de pinos y cipreses, con una cobertura del 10 % del área de la cuenca equivalente a 71 Km².; zonas de pastizales y claros con un 9 % de la cobertura vegetal de la zona, equivalentes a un 63,9 Km².; zona de olivares con un dominio del paisaje, entre 4 y 5 % del área analizada, con una cobertura media de 35,5 Km².; zonas de bosques de cipreses con una cobertura del 3 % del área de la cuenca (21,3 Km²) y bosque de robledales con una cobertura del 2 % del área total de la cuenca, que es alrededor de 14,2 Km².; zonas de eriales con una cobertura de un 1 % con 7 Km² de extensión, mientras que las zonas de pastizales y claros sin presencia de vegetación arbórea o de rastrojos son inferiores al 1 %.
- Existen otro tipo de agrupamientos vegetales con muy limitada presencia como zonas vegetaciones de áreas de charcas y de bosques de galería, que tienen una mínima cobertura en la zona de la Cuenca del Rumblar., en la Depresión de Linares-Bailén y zonas del Guadalquivir se reconocen dos grupos de vegetaciones que se hallan ausentes en la Cuenca del Rumblar, pero que son de vital importancia en el desarrollo cultural que hubo en la cuenca. Se trata de las huertas, viñedos y zonas de regadío que llegan a tener una considerable importancia espacial y económica en la región, por lo menos en lo que corresponde a este momento histórico y finales del XIX.

- Podemos observar que la Cuenca del Rumblar ha estado sometida a fuertes presiones antrópicas, esto se refleja tanto en los estudios florísticos actuales como en las descripciones antiguas de la flora. Estos datos nos hablan de una fuerte presión antrópica, sobre todo con continuos periodos de deforestación
- Existe una gran imposibilidad de cultivar las zonas de vertiente de las unidades pizarrosas dado a lo quebrado del terreno, poco apto para el cultivo, reduciéndose el suelo útil para la agricultura a la zona de los valles.
- No es factible el desarrollo de poblados especializados en la producción de cereal al interior de la cuenca, pero si es posible demarcar una especialización local de productos en función de la ubicación del poblado, es decir una dependencia minera y metalúrgica de los poblados adscritos a Sierra Morena y en particular a la Cuenca del Rumblar y unas zona de producción vinculadas los extensas áreas de cultivos de la zona de la Depresión que serían la despensa agrícola de la zona. Esta afirmación se sustenta también en la no evidencia de sub-productos de la trilla o del primer aventado en Peñalosa.
- En cada paleoestudio realizado se observan sendas diferencias en diversidad en la vegetación, pero ésta es debido a que cada método está vinculado a una actividad humana en particular, lo que explicaría la poca correlación entre ellos, solamente algunos elementos vegetales reconocidos en estudios palinológicos en el área del Gandula, así como los estudios realizados en carpo y antracológico de Peñalosa siendo esta herramienta una frontera que facilitaría comprender aun mas la disposición de las asociaciones vegetales en la región, pero no se han podido reconocer áreas geológicas óptimas para un valido estudio de este carácter.
- Hay una elevada presencia de especies silvestres en la actualidad en la Cuenca del Rumblar y que en parte se han reconocido en el espectro estratigráfico y cultural de Peñalosa, lo que demuestra que la zona ha sido un importante refugio faunístico y en particular la zona norte de la Cuenca del Rumbar, en Sierra Morena hay una variedad de cabras que podrían estar relacionadas con las osamentas de ovicápridos obtenidas en Peñalosa, sólo que esta especie ya tiene un gran desarrollo de domesticación en al Argar y es difícil diferenciar de la silvestre.
- El espectro faunístico recuperado Peñalosa es muy bajo en diversidad faunística silvestre, ya que la gran mayoría son especies provenientes de la domesticación, hay una elevada actividad en la producción de animales domesticados en Peñalosa lo que indicaría la presencia de áreas de pastoreo y de movilidad, sugiriendo la existencia de un paisaje dominado por zonas despejadas de vegetación y con bajos bancos de semillas, o de rebrotes que facilitarían la no regeneración de bosques y rastrojos.

- En la zona de influencia del yacimiento se han identificado en la gran mayoría de los perfiles de suelos un perfil característico de tipo AC, ocasionalmente con presencia esporádica de horizontes transicionales AB o BC, en algunos lugares el horizonte A alcanza un espesor máximo de 5 a 10 cm.
- En la Cuenca se reconoce la dominancia de dos tipologías de suelos, Litosoles vinculado con el paisaje montano y con las zonas con sustratos rocosos pizarrosos y graníticos, y Entisoles que dominan las zonas más occidentales del área analizada, así como las áreas de piedemonte y de llanura de las vegas cercanas a Baños de la Encina. Otros suelos como los Luvisoles con gran cantidad de arcillas se hallan en zonas de topografía pizarrosa no abrupta.
- Los suelos observados en la cuenca contienen bajos contenidos de materia orgánica en los horizontes superficiales, con pobre fertilidad natural a veces con pHs extremadamente ácidos; presentan un alto contenido interno y superficial de rocas, además se reporta que en todos los suelos se presenta normalmente un horizonte superficial fibrico de poco espesor.
- Según la clasificación USDA en la zona observamos ordenes de secuencias de naturaleza entisólica, litosólica, arenosólica y luvisólica. Pero según la clasificación FAO observamos en la zona del Rumblar Fluvisoles (suelos aluviales), Regosoles, Litosoles, Arenosotes (suelos arenosos), Phaeozems (brunisems), Cambisoles (suelos empardecidos), Luvisoles (suelos lavados) y Calcisoles.
- En materiales Carboníferos se reconocen las asociaciones de suelo: Cambisol eutrico con Leptosol eutrico y Luvisol crómico; Luvisol eútrico con Paheozem. Haplico; Regosol eútrico con Luvisol eutrico inclusiones de Luvisol Crómico.
- Los Regosoles dominan un 45% de la cobertura de la cuenca del Rumblar y actualmente se dedican a los bosques de pinos, bosques de robles, vertedero de explotación minera, vegetación de rastrojos bajos, jaras y rañas, cotos de caza, zona de parque natural y cultivos de olivar.
- Los Luvisoles tienen un 20 % de la cobertura de la Cuenca, en ellos se reconocen cultivos de olivar, zonas de pastizales y zonas de ganadería.
- Los Litosoles presentan un 15% de la cobertura de la Cuenca, en ellos se reconocen zonas de pastizales, zonas de ganadería, áreas reforestadas con eucaliptos, zona con bosques de encinares, zonas de rastrojos bajos, zonas de cotos de caza, zonas de parque natural y zonas de cultivos de olivar.
- Los Cambisoles tienen un 10% de la cobertura de la Cuenca, en ellos se reconocen cultivos de olivares, zonas de ganadería, zona de botaderos de minería.

- Los Entisol tienen un 5 % de la cobertura de la Cuenca, en ellos se reconocen zonas de pastizales, zonas de ganadería, reforestación con eucaliptos, presencia de bosques de encinares, zonas de rastrojos bajos, zonas de cotos de caza, zonas de parque natural, cultivos de olivar, zonas de pastizales.
- Los Arenosoles representan una cobertura inferior al 5%, en ellos se reconocen cultivos de olivares, zonas de pastizales y áreas ganaderas.
- Los Phaeozems representan una cobertura inferior al 5%, en ellos se reconocen zonas de rastrojos bajos.
- Los Fluvisoles representan una cobertura inferior al 1% y se vinculan a las barras laterales y centrales de río con rastrojos bajos.
- En materiales Igneos se reconocen las asociaciones: Regosol eutrítico con Arenosol haplico con inclusión de Luvisol eutrítico; Arenosol haplico con Regosol eutrítico con inclusiones de Leptosol eutrítico y Cambisol eutrítico; Cambisol eutrítico con Regosol eutrítico con inclusiones de Leptosol eutrítico y Luvisol Cromico; Regosol eutrítico con Phaeozem haplico y Cambisol eutrítico
- En materiales del Plioceno se reconocen las asociaciones: Luvisol cromico con Cambisol eutrítico; Luvisol Cromico con Cambisol eutrítico con inclusiones de Phaeozem haplico; Cambisol eutrítico con Arenosol Calcico inclusion Luvisol cromico.
- En materiales del mioceno se reconocen las asociaciones: Leptosol eutrítico inclusion Luvisol cromico;
- En materiales del trias se han hallado las asociaciones: Leptosol eutrítico inclusion Luvisol cromico; Leptosol eutrítico con Cambisol eutrítico inclusion Luvisol cromico.
- En materiales cuaternarios se reconocen las asociaciones: Fluvisol calcico; Fluvisol haplico; Cambisol eutrítico con Regosol eutrítico con E inclusion Luvisol Cromico; Cambisol eutrítico con Arenosol cambico y con inclusiones de Luvisol Cromico; Calcisol haplico con Cambisol eutrítico.
- Los suelos reconocidos en la Cuenca presentan baja potencialidad productiva por su pobreza a nivel de aporte de materia orgánica, son suelos improductivos naturalmente y que requieren de una intensa manipulación para su adaptabilidad y explotación.
- Importante en el desarrollo de cultivos en el Argar para la zona del Rumblar serían los Fluvisoles por el desarrollo intenso de horizontes A y vinculados generalmente de manera puntual a los asentamientos que se desarrollan sobre el río Grande Guadalevín y el río Renegadero. La escasa presencia

de ellos se vincula a flujos o zonas aterrazadas asociadas a sus cauces, pero que presentan muy poca cobertura en el área de la cuenca.

- Muy importante son los Calcisoles, pero se hallan en las zonas al exterior de la cuenca particularmente en la zona de la depresión, suelos que si presentan una gran potencialidad agrícola, este dato aboga a favor de que la explotación agrícola se centrara preferentemente en la Depresión Linares-Bailén.
- Es de aclarar que la zona de la Cuenca del Rumblar presenta casi en la totalidad de su superficie tierras marginales o improductivas diagnosticadas por el tipo de suelo y/o por la pendiente, mientras las zonas de la depresión presentan tierras con moderada capacidad de uso diagnóstico del tipo de suelo, con riesgos de erosión y pendiente, pero mas productivas que las observadas en el Rumblar.
- La cuenca del río Rumblar es una cuenca de origen estructural muy joven y que ha facilitado un desarrollo de diversos tipos de drenajes vinculados a diferentes basamentos, pero algo muy particular es la estacionalidad de los cursos y flujos de agua.
- Geomorfologicamente hay una relación de la ubicación de los asentamientos con áreas controladas estructuralmente tanto en zonas de dominio de pizarras como de materiales ígneos.
- Se ve una relación directa de los asentamientos con entornos morfológicos y litológicos, más no así con la vegetación, el suelo o la fauna, por lo menos en lo que refiere al área aquí analizada.
- Las diferentes unidades morfológicas observadas en la cuenca del rumblar se clasifican en cuatro grandes grupos que son las unidades de génesis de carácter estructural, denudativo, fluvial y coluvial, presentando geoformas identificadas como: aineaciones montañosas medios estables o medios inestables, colinas y superficies de aplanamiento, relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos, colinas con influencia de fenómenos endógenos, valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos, relieves tabulares monoclinales y anticlinales, relieves de contacto, colinas con moderada influencia estructural y tectónica. medios estables, colinas cuculiformes, vegas aluviales y llanuras de inundación, terrazas aluviales, fondos de canales, canchales y pedreras, conos coluviales vinculados a frentes montañosos activos, pedimentos de tipo rañas, coluviones, conos, abanicos coluviales y terrazas creados por actividad antrópica de carácter minero y terrazas coluviales producto de actividad antrópica.
- La unidad morfológica más empleada para el establecimiento de asentamientos en la región son las colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos, le siguen en su orden la ocupación de geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias, le siguen las colinas con influencia de fenómenos endógenos, valles y

zonas planas con influencia de fenómenos endógenos y los relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos.

- Un 0,7 % de los asentamientos de la Cuenca se vinculan al Neolítico final y se asocian a colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos.
- Un 0,7% de los asentamientos de la Cuenca se vinculan a la prehistoria antigua y se asocian a morfologías de valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos.
- Un 4,1% de los Asentamientos de la Cuenca se vinculan a la prehistoria reciente y se asocian a colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos, mientras un 2,05 % se han vinculado a geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias.
- Un 7,6 % de los asentamientos de la Cuenca se vinculan al Cobre de ellos un 4,8 % se presentan en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos, un 1,3 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias y un 0,6 % en relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos y similar valor a alineaciones montañosas medios estables.
- Un 17,24 % de los asentamientos de la cuenca se vinculan al Bronce de ellos un 12,4 % se presenta en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos, un 2,75 % en geoformas de relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos, un 0,69 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias, un 0,69 % en valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos y un 0,69 % en colinas y superficies de aplanamiento.
- Un 1,37 % de los asentamientos de la Cuenca se vinculan al periodo Ibérico de ellos un 0,68 % se presenta en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos y un 0,68 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias
- Un 34,48 % asentamientos de la Cuenca se vinculan al periodo Romano de ellos un 17,24 % se presenta en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos, un 15,17 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias, un 0,69 % en relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos, 0,69 % colinas con influencia de fenómenos endógenos y un 0,69 % valles y zonas planas con influencia de fenómenos endógenos.
- Un 49,65 % de los asentamientos de la Cuenca se vinculan al periodo Medieval de ellos un 31,03 % se presenta en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos, un 9,65 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias, un 4,13 % en relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos, un 2,06 %

en relieves vinculados a alineaciones montañosas, un 1,3 % en colinas y superficies de aplanamiento y un 1,3 % en colinas con influencia de fenómenos endógenos.

- Un 6,2 % de los asentamientos de la Cuenca son Modernos de ellos se hallan un 4,8 % presentes en colinas y zonas de contacto altamente afectadas por fenómenos endógenos y un 1,37 % en geoformas erosivas presentes en las unidades sedimentarias terciarias.
- Entre los yacimientos al interior del Rumblar se observa un marcado y efectivo control del territorio en aquellos que están vinculados a las unidades morfológicas de cerros controlados estructuralmente y de los relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos y en parte acompañados con algún control estructural. Estos yacimientos, además de hallarse protegidos por los abrigos rocosos naturales y sus líneas de defensa, cuentan con un efectivo sistema de comunicación visual, solamente restringido por los límites de las cuencas, de ahí que el sistema fuera muy efectivo en función del curso de los grandes cauces que alimentaban el Rumblar.
- Existen yacimientos estratégicos en la zona como los observados en el límite mas oriental de la cuenca, aquellos que además controlaban la zona de la depresión y permitían una correspondencia visual con la zona del Guadiel y la zona del piedemonte.
- La composición geológica de la Cuenca del Rumblar puede ser explicada en parte a partir de las materias primas recuperadas en los yacimientos y más concretamente de Peñalosa, donde se han podido obtener más de un millar de artefactos líticos, hallados en casi todos los complejos estructurales del poblado.
- En la Cuenca del Rumblar las rocas metamórficas presentan la mayor cobertura espacial, con un 80 % de la zona prospectada, se hallan representadas por cuarcitas, esquistos, pizarras, calizas, esquistos verdes, esquistos quistalíticos, las rocas ígneas en la zona se hallan representadas por la presencia de dioritas, granodioritas con variaciones laterales a Granito, pórfidos graníticos, que tienen una cobertura del 9% del área analizada, las rocas sedimentarias una cobertura del 8 %. Se hallan representadas mayoritariamente por materiales Terciarios de composición conglomerático, areniscas, areniscas no consolidadas, arcillas, calizas y margas, además los materiales Cuaternarios aquí observados tan solo representan un 3 % del área analizada
- En la Cuenca existe la presencia de diques de composición granítica, pegmatítica, brechas de pegmatita, brechas de cuarzo, cuarzo, que han generado ligero metamorfismo térmico en la roca de caja pero con un efecto de muy limitada extensión y en gran parte contienen mineralización, vinculando a ellos explotación minera.

- Las materias primas de la cerámica provienen de arcillas generadas de basamentos pertenecientes a granitos y granodioritas de la zona de Galiarda y Navamorquin como materias primas de naturaleza ígnea más cercanas a Peñalosa, aunque debemos tener en cuenta los posibles aportes del granito que aparece en la casa de la Nava, también existe la posibilidad que la meteorización, de diques de carácter pegmatítico y aplítico también generara parte de estas arcillas empleadas en la fabrica de cerámica; otra fabrica para la cerámica son seguramente las arcillas y materiales finogranulares generados por las pizarras, que también son en conjunto un gran aporte de materia prima para la cerámica del yacimiento.
- Las materias primas observadas en Peñalosa, tanto los elementos de uso común como el mineral extraído de las minas pueden ubicarse todos en un diámetro de 5 Km. lineales de manera *in situ*, pero es muy probable que la tendencia de los drenajes a juntarse todos en la zona del curso del Rumblar permitieran que toda una gama amplia de materiales de arrastre, anexados al curso, se depositaran en zonas cercanas a Peñalosa, por lo que no se ve una especialización en el aprovisionamiento de los materiales de uso común y gran parte de ellos fueran cogidos del cauce del Rumblar, a excepción del mineral explotado que sí tenía que ser extraído de vetas y transportado desde los frentes de explotación al yacimiento de Peñalosa, y que se disponía en un diámetro oscilante entre 1,5 y 7 Km. lineales distantes de Peñalosa.
- Hay una tendencia generalizada a ubicar los yacimientos argácicos sobre los basamentos pizarrosos, ya que son los que generan relieves muy abruptos y son los basamentos que limitan la zona de la depresión con la zona de la Cuenca del Rumblar, proporcionando además un mejor control visual de la región. Pero la litología no es condicionante del asentamiento de los yacimientos en la zona. Lo que sí podría ser un condicionante de la ubicación de los yacimientos sería el procesamiento y la distribución del mineral, siendo la extracción del mineral solo un factor secundario en la ubicación de los yacimientos, por lo que consideramos que estos yacimientos de Sierra Morena eran por lo menos los que limitaban la zona más oriental de la cuenca netamente metalúrgicos y mineros, especializados en la producción metálica y en su distribución hacia las zonas agrícolas del valle del Guadalquivir y de la Depresión de Linares-Bailén.
- La potencialidad minera de muchas de las áreas de la Cuenca ha facilitado la re-explotación de ciertos nichos mineros en diferentes momentos históricos, de hay que este proceso permitiera que los procesos de transición de una a otra cultura borrara los rasgos anteriores de las culturas que las explotaran, de ahí que sea necesario evaluar la potencialidad de los restos mineros actuales para hacer con ellas inferencias hacia el pasado.
- La totalidad de la extracción de mineral, se asocia a la explotación de vetas y diques o sistemas de ambos asociados, pero nunca a la roca de caja;

vetas y diques que composicionalmente varían desde cuarzo con fuertes alteraciones, vetas con recristalizaciones de la roca de caja, diques brechados con roca de caja recristalizada, diques pegmatíticos y diques aplíticos.

- Los filones metalíferos en todas las áreas prospectadas son de origen hidrotermal, desconociéndose la génesis de las mineralizaciones en muchos de ellos, debido a una tendencia general de explotar las zonas industrialmente sin estudio metalogenético previo.
- Existe otro tipo de filones que presentan cierto enriquecimiento supergénico, facilitando la precipitación de algunos minerales que han generado depósitos secundarios muy ricos en hierro.
- El Carácter de los rellenos filonianos suele ser de dos tipos fundamentalmente: uno corresponde a la paragénesis *pirita-cobre*, formada principalmente por pirita y pequeñas cantidades de calcopirita, blenda y galena; mientras un segundo grupo atiende a la paragénesis *pirita-sulfuros polimetálicos*, diferenciándose del anterior, sobre todo, por los mayores contenidos de blenda y galena.
- En función de la variedad litológica de la roca de caja las mineralizaciones se hallan concentradas en las pizarras, granitos y brechas; aunque dentro de los materiales ígneos se deben tener en cuenta aquellas variaciones de facies que han generado la presencia de dioritas, granodioritas y pórfidos, que en menor proporción también llevan asociados diques mineralizados de gran importancia en las áreas mineras.
- En función del carácter de las fracturas mineralizadas y actitud de los filones metalíferos se observan seis grandes unidades, reconocidas como el Carbonífero al sureste de La Carolina, Carbonífero al este de La Carolina, Infracarbonífero al norte de La Carolina (Zona Guindos), Infracarbonífero al noroeste de La Carolina (Zona de El Centenillo), Infracarbonífero al este de La Carolina y el Granito de Santa Elena:
- En función del carácter del tipo de veta las brechas se observan en un 17% de las áreas mineras reconocidas, las brechas cuarzosas en un 8%, pegmatitas brechadas en un 4%, diques pegmatíticos en un 3%, pórfidos graníticos 3% y a granodioritas con facies pegmatíticas en tan solo un 1%, el resto se vinculan a vetas de naturaleza cuarzosa.
- La posible cronología de la minería en la zona es compleja en época romana se explotaron menas de cobre de época prehistórica, y posteriormente en época medieval y moderna continuaron las explotaciones sobre los sitios romanos y, por último, en época contemporánea, el trabajo intensivo de la minería industrial prácticamente tocó todos los restos anteriores. En algunas ocasiones, en estas minas aparecen rasgos de cultura material, como hojitas de sílex, martillos de

minero, cerámica, machacadores, etc., que nos permiten establecer referencias cronológicas a determinados sitios, mas no en todos.

- Para la Cuenca del Rumblar, un 52% de las explotaciones reconocidas se hallan vinculadas a minería moderna, que en gran parte está referida a la reexplotación de antiguas zonas mineras como es el caso de Salas de Galiarda o del Cerro del Plomo, donde hasta mediados del siglo XX grandes explotaciones industriales se instalaron en esas zonas. El 35% de las zonas reconocidas presentan una afinidad a explotaciones prehistóricas y un 13% con explotaciones mineras de época Romana.
- En la minería prehistórica se tienen marcadas evidencias en las zonas de Contraminas, Zona del Arroyo Pilar, zonas anexas a la entrada del Cortijo de Doña Eva y algunas áreas de la Quebrada del Murquigüelo., a través de sistemas de catas o apiques de 2 a 6 metros de diámetro, generalmente de forma circular, con profundidades que alcanzan entre 1.5 y 3 metros. A estos lugares de explotación al aire libre se han hallado en superficie algunos elementos mineros, como los martillos, que posiblemente sean de tipología prehistórica, o la cerámica o incluso una hojita de sílex de filiación calcolítica. Otro factor importante que hay que resaltar es que las minas localizadas se encuentran en las proximidades de asentamientos de la Edad del Bronce, desde los cuales se ejerce un control visual sobre el territorio. otro tipo de minería se vincula a la extracción de rafas o vetas lineales superficiales, pero a través de catas rectangulares respetando la naturaleza tabular de los diques a través de apiques rectangulares que llegan a tener hasta 7 m. de largo, con una anchura de media de 2 m. y profundidades de hasta 2 m.
- En época romana se explotaron grandes áreas como Salas de Galiarda y de los Escoriales, fortines y minas en la zona de El Centenillo, La Carolina y Linares. En el Centenillo, hay evidencia de minería romana, de monedas y herramientas mineras, como las explotaciones de las vetas. En Cerro del Plomo, en la Carolina, restos de la fundición de Fuente Spys, de donde se obtienen numerosos sellos de plomo, pesas, monedas, en Linares se destaca los restos de la mina Arrayanes de época del cobre con presencia de monedas romanas, además de estructuras mineras y recintos de esta época, En Guarroman hornos de fundición, conocido como Horno del Castillo,
- En época romana se han reconocidos dos métodos de extracción: el primero está asociado a la explotación a cielo abierto de amplias zonas mineralizadas, este es el caso de Salas de Galiarda, el segundo sistema reconocido sobre el terreno es el que se asocia con la explotación de vetas y diques, pero solamente vinculado a la extracción de estos materiales, generando socavones de forma tabular como en la mina el macho.
- Dentro de las técnicas de explotación de las zonas mineras se ha deducido que un 73% se asocian a minería subterránea, ya sea por su extracción a través de pozos, galerías o ambos, pero muchas de ellas se hallan

realizadas sobre minas de carácter prehistórico, mientras el 27% restante corresponde con explotaciones a cielo abierto (rafas y vetas superficiales),

- Del total de las explotaciones observadas un 41% de ellas se vinculan a galerías, muchas de ellas vinculadas a minería moderna, un 30% de las explotaciones se halla presencia de pozos, un 9% de las explotaciones se hallan vinculadas a apiques circulares, un 5% de las explotaciones se han asociado a catas superficiales lineales, un 9% de las explotaciones están en relación al seguimientos de vetas por toda la superficie, un 4% de las explotaciones presentan pozo y galería, seguramente relacionadas con las explotaciones modernas, en las que los pozos son respiraderos de las galerías, tan solo en un 2 % de las explotaciones se pueden asociar pozo y seguimiento de rafa en toda la superficie, esto debido posiblemente a la reexplotación minera de las zonas antiguas en época contemporánea, como se puede apreciar en las inmediaciones de la Mina de la Botella
- En la prehistoria planteamos la posibilidad de una explotación minera a pequeña escala a partir de explotaciones superficiales y quizás el incipiente desarrollo de galerías pero tan sólo en aquellas zonas donde lo fracturado y cizallado de la roca permitiera el desarrollo de este tipo de explotación.
- Ya para el periodo romano la explotación minera se hace a cielo abierto de filones y la extracción a través de pozos que interconectaba galerías.
- En la prehistoria y particularmente en el Argar parece existir un control del territorio bastante marcado, más no parece existir un control directo de las zonas mineras, control que sí parece ser más efectivo en época romana.
- La mayor parte de los filones se encuentran en zonas de piedemonte con pocas posibilidades de defensa de tipo natural, aunque en su mayoría presentan la posibilidad de ser controlados a nivel territorial desde diferentes poblados situados a mayor altura y ubicados estratégicamente, no solo para el control del territorio, sino también para el control de las minas que en gran parte son de difícil visualización desde los yacimientos.
- De las estructuras de Peñalosa podemos afirmar que el 61% de las muestras provienen de una roca de caja de naturaleza pizarrosa, la cual rodea casi toda esta zona de influencia de Peñalosa. Pero abarca zonas mineras como Contraminas, a 1,5 Km, zonas del Arroyo Murquigüelo. Un 32% de las muestras obtenida en Peñalosa se hallan vinculadas a rocas y materiales de naturaleza granítica a una distancia media de 3 Km. aunque las manifestaciones mineras más cercanas a Peñalosa, sobre este basamento, se hallan a 4,5 km. lineales, en la zona de Doña Eva y en algunos sectores del Arroyo Murquigüelo, donde afloran los granitos. Los materiales brechados se hallan tan solo en un 7% de los materiales rocosos observados en Peñalosa, estando las primeras manifestaciones de estos materiales a 4 Km. lineales del yacimiento, sobre el Arroyo Murquigüelo.

- Con respecto al tipo de veta, un 55% es de naturaleza cuarzosa, pero con afinidad a los materiales pizarrosos. Un 22% de las vetas son de naturaleza granítica, solamente reconocidas en minas del área de Murquigüelo. Así mismo un 19% de las vetas presentan brechamiento, también vinculadas a zonas como las de Contraminas (Polígono), Galiarda, Retamón, Doña Eva, área de José Palacios y Murquigüelo, siendo realmente muy compleja su adscripción a un área en particular y entre distancias que oscilan entre los 4 Km. y 5 Km. Lineales. Los fragmentos de las vetas pegmatíticas representan solo un 4% de los materiales observados se hallan en la zona de Murquigüelo y Doña Eva, en explotaciones distantes entre 2 y 4 Km. lineales de Peñalosa, sobre basamentos pizarrosos.
- Siete posibles zonas de proveniencia del mineral son vinculadas al mineral recuperado en los complejos de Peñalosa, a ellos podemos vincular 9 grupos de muestras de interés quizás relacionadas con eventos de mineralización.
- Del total de las muestras mineralizadas analizadas y provenientes de los complejos estructurales del yacimiento de Peñalosa se puede considerar que un 5,8% provienen de la zona minera de D. José Palacio, un 47% de la región del Polígono (Contraminas), un 17,6% de las zonas de Galiarda y zona de contacto con Retamón, y un 29,4 % no se le ha podido determinar proveniencia alguna, aunque son de proveniencia de basamento pizarroso, lo que limita la ubicación solamente al basamento Carbonífero.
- Las explotaciones de minería no metálica sólo se han centrado en la extracción de dos tipos de basamentos: las pizarras y las areniscas, todas a cielo abierto en grandes áreas expuestas en cercanías de Baños de la Encina, además la cantería se halla asociada a las areniscas desde época prehistórica, pero de manera muy intensiva su explotación tiene lugar en época medieval y moderna. Los granitos y granodioritas también se han explotado para la extracción de sillares.
- Ya en zonas adyacentes a la cuenca del Rumber y la Depresión Linares-Bailén se han explotado tradicionalmente margas para fabricación de cerámica y materiales de construcción.
- Es posible que el flujo de mineral coincidiera con las veredas y los caminos empleados en época romanos, ya que vemos que muchos de ellos llevaban consigo la extracción y transporte del mineral desde Sierra Morena hacia ciudades y centros comerciales romanos de la Depresión de Linares-Bailén como Cástulo, Iliturgi o Isturgi, de ahí que el trazado de caminos y vías del Argar pudieran coincidir con ellos, solo que la intrincada red de vías argáricas sería más compleja al hallarse muchos yacimientos aislados de estas vías principales, de ahí que el conocimiento de la red de caminos de finales del siglo XIX nos permita una aproximación a una solución de esta problemática del espacio y la circulación del mineral y del metal.

- Muy posiblemente los parámetros de circulación iban en pos de evacuar el mineral desde la Sierra a zonas de más fácil acceso a través de Baños de la Encina, o poblados ubicados en esa margen oriental de la cuenca.
- La circulación del mineral posiblemente comenzaba directamente desde la extracción y limpieza de la mineralización al desprenderla de la ganga en las zonas de explotación mineral, de ahí su posterior transporte hasta los poblados o núcleos de procesamiento. Es difícil definir si los centros mineros que se hallan localizados son de propiedad privada o no, dependiente de un poblado o centros de explotación cercano; no sabemos si hay un sentido de la propiedad privada sobre las zonas directas de explotación o eran áreas comunales, es bastante complejo entrar en esta discusión ya que no se tienen elementos culturales para resolver este cuestionamiento.
- La disposición de los yacimientos no parece estar vinculado directamente a la distribución espacial de las explotaciones mineras, ni a su explotación, mas si en función del control del territorio y por lo menos en cuanto a la información de las prospecciones hechas en función del control de las áreas de la depresión desde enclaves estratégicos como en el límite de la cuenca y la depresión (El Polígono, El Cortijo Salcedo o el alto de la Cuesta del Santo).
- El mineral extraído es llevado a los asentamientos donde es procesado y trabajado, y posiblemente comercializado con las zonas externas a la Sierra, donde se desarrollaba una intensa actividad agrícola. De ahí que planteo que los yacimientos que limitaban la Cuenca del Rumblar en todo su cinturón oriental y en particular los de la zona del Sureste de la cuenca son importantes dentro del proceso de comercialización del mineral y los excedentes agrícolas obtenidos de las zonas de la depresión, planteamiento que solo podría solucionarse al desarrollar otras excavaciones sistemáticas en los yacimientos observados en este eje oriental de la Sierra.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AFONSO MARRERO, José A. (1993): Estudio técnico de la producción lítica de Peñalosa. *Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Junta de Andalucía. Sevilla. pp.135-140

AGUAYO DE HOYOS, Pedro., y CONTRERAS CORTÉS, Francisco. (1981): El poblado Argárico de la Terrera del Reloj (Dehesas de Guadix, Granada), *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 6:257-286.

AGUAYO DE HOYOS, Pedro. MARTINEZ FERNÁNDEZ. Gabriel., MORENO JIMÉNEZ, Francisco. (1989-90): Articulación de los sistemas de hábitats neolíticos y eneolíticos en función de la explotación de los recursos naturales en la Depresión de Ronda, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 14-15: 67-84.

ALCARAZ ARIZA Francisco. *et al.* (1987), La vegetación de España. Universidad de Alcalá de Henares, editores M. Peinado Lorca, S. Rivas Martínez, Madrid, 544 p.

ALFARO CINER, Carmen. (1984): *Tejido y cestería en la Península Ibérica. Historia de su técnica e industrias desde la prehistoria hasta la romanización*. C.S.I.C. Consejo superior de investigaciones científicas, Instituto Español de Prehistoria, Madrid.

ARAQUE ARANDA, Francisco. (1988): Comarca del valle medio del Guadalquivir, Córdoba. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, II, p 28-31.

ARNAZ, Ana María. (1991): Materiales carpológicos del yacimiento de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Trabajos de Prehistoria* 48: 405-418.

ARRIBAS A., CRADDOCK P., MOLINA F., ROTHENBERG. B., (1989). Investigaciones en yacimientos de la edad del cobre en el sur de iberia, Tomo I, pp 71-80.

ARTEAGA, O. (1987): Excavaciones arqueológicas sistemáticas en El Cerro de los Alcores (Porcuna, Jaén). Informe preliminar sobre la campaña de 1985. *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985, II: 279-288.

ARTILLO GONZALEZ, Julio. (1987): El ciclo inicial de la minería en Linarenses en la época contemporánea (1750-1860). *La minería en Linares (1860-1923)*. Linares.

AYALA JUAN, Maria Manuela., POLO CAMACHO, Juan Luis., ORTIZ GONZALES, Roque. (sf): L. Arqueometalúrgia de los yacimientos de la región de Murcia. *Ind. Deya Conference of Prehistory. Archeological Techniques, Technology and Teory*, p 95-137.

BADAL GARCIA, Ernestina., y HEINZE, Christina. (sf): Methodes utilices en anthracologie pour létude de sites prehistoriques. En IIInd. Deya conference of prehistory. Arqueological tehniques, technology and theory. p17-19.

BECKERMAN Stephen y SUSSENBACH Tom., (1983), A quantitative assesment of dietary contribution of game species to the subsistence of south American tropical forest tribal peoples. . En: *Animal and Archeology, BAR Internacional Series 163* p 337-350.

BELLOT, F. (1978): El tapiz vegetal de Península Ibérica, Blume, Madrid, I.,421 p.

BEHRENSMYER, Anna K., (1983): Patterns of natural bone distribution on recent land surfaces: implications for archeological site formation. . En: *Animal and Archeology, BAR Internacional Series 163 (1983)*, p 93- 106..

BERNABEU AUBAN, Joan., y OROZCO KHOLER, Teresa. (1990): Fuentes de materias primas y circulación de materiales durante el final del neolítico en el pías valenciano, resultados del análisis petrológico de utillaje pulimentado. *Cuadernos de Prehistoria de Granada* 14-15, 1989-1990, p 47-65.

PEDRO V. CASTRO et al.(1998). Teoría de la producción de la vida. *Boletín de antropología americana Boletín de antropología americana* Editor México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Diciembre. pp. 54-77.

BOSCH ARGILAGOS, Joseph., y ESTRADA MARTÍN. Alicia. (1995): Perspectivas y primeros resultados del proyecto minas prehistóricas de Gava (Barcelona). *Primer Congreso de Arqueología Peninsular, Porto, 12-18 de Octubre de 1993*, Vol II, Porto, , p 74-94.

BOTTEMA Sytze. (1993). El clima i la vegetacio a la conca mediterrania oriental al final del plistoce i durant l'holoce, i els indicadors de les practiques agricolas a partir del registre pollinic. *Cota Zero*, No 9 p 55-69.

BURJACHS F. and RIERA S. (1995). Canvis vegetals I climatics durant el Neolític a la facana mediterranea Iberica. *I Congres del Neolític a la península Iberica, Gava Bellaterra*. No 1, Rubricatum. p 21-25.

BUTZER KARL, W. (1989): Arqueología– Una ecología del Hombre: Método y teoría para un enfoque contextual, Bellaterra, Barcelona España, 1989.

CAMARA SERRANO, José Antonio., (2001): El ritual funerario en la prehistoria reciente en el sur de la península Ibérica. Oxford: British Archaeological Reports, *BAR Internacional Series*, No 913, 342 p.

CAMARA SERRANO, José Antonio., y CONTRERAS CORTÉS, Francisco. (1993): Modelos sobre la jerarquización social en el sur de la Península Ibérica . *Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del*

pedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén, Junta de Andalucía. Sevilla. p.361-404

CAMARA SERRANO, José Antonio., CONTRERAS CORTÉS, Franciso., PÉREZ, Cristobal., LIZCANO, Rafael. (1996): Enterramientos y diferenciación social II. La problemática del Alto Guadalquivir durante la Edad del Bronce, *Trabajos de Prehistoria* 53,1: 91-108.

CAMARA SERRANO, José Antonio., MILA OTERO.M.S., ARANA CASTILLO. R. CONTRERAS CORTES. F.,(2002). Estudio Arqueométrico de diversos materiales cerámicos procedentes de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). Informe preliminar. *Anuario Arqueologico de Andalucía*, 2003.

CANO CARMONA, Eusebio., HERVAS SERRANO, Juan Luis., FERNÁNDEZ LOPEZ, Carlos. (1991): Plantas vasculares que en Jaén son exclusivas de Sierra Morena. Sierra Morena –Jaén *Actas de las primeras Jornada medioambientales del Parque Natural de Sierra de Andujar*. Jaén.

CANO CARMONA, Eusebio., y VALLE TENDERO, Francisco. (1991): Itinerarios Botánico Ecológicos por Sierra Morena Oriental. Sierra Morena-Jaén *Actas de las primeras jornada medioambientales del parque natural de Sierra de Andujar*, p 213-319.

CANO GACIA, Gabriel. (1989): Geografía de Andalucía, Tomo V, Sevilla, ,p 133-200.

CANO GACIA, Gabriel. (1989a): Geografía de Andalucía, Tomo II, Sevilla, ,p 71-125

CANO, E., y CAPEL MOLINA, José Jaime. (2000): El clima de la Península Ibérica, Barcelona, p 138-151

CARRASCO, Javier., PASTOR, Mauricio., PACHÓN, Juan Antonio., CARRASCO, Eduardo., MEDINA, J., y MALPESA, M. (1980a): *Vestigios argáricos en Alto Guadalquivir*, Publicaciones del Museo de Jaén 6.

CARRASCO, Javier., *et al.* (1978): La ocupación musteriense en la cuenca media del rio Genil (Granada). *En: Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, No3, pp 10-43.

CARRASCO, J., PACHÓN, J.A., MALPESA, M., y CARRASCO, E. (1980b): Aproximación al poblamiento eneolítico en el Alto Guadalquivir, *Publicaciones del Museo de Jaén* 8.

CARRASCO, J., y MEDINA, J. (1983): Excavaciones en el complejo cavernícola de El Canjorro (Jaén). Cueva 3, *XVI Congreso Nacional de Arqueología (Cartagena 1982)*, Zaragoza, p 371-381

CARRASCO, J., y PACHÓN, J. A. (1986): La Edad del Bronce en la provincia de Jaén. En *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, p. 361-377.

CARRION MENDEZ, Francisco. (1993): La Piedra Trabajada de Peñalosa. *Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Junta de Andalucía. Sevilla. p.141-158.

CARTOGRAFIA MILITAR DE ESPAÑA. (1994): Mapas Generales Series L a escala 1:50.000 de las regiones de *Andújar (18-36)*, *Linares (19-36)*, *Solana del Pino (18-34)*, *Virgen de la Cabeza (18-35)*, *Santa Elena (19-34)*, *La Carolina (19-35)*, Madrid.

CASTRO MARTINEZ. P., CHAPMAN. R.W., GILI. S., LULL. V., RIHUETE C., RISCH R., (1999) Proyecto Gatas 2, " La dinámica de la arqueología espacial de la ocupación prehistórica", Arqueología monografías, Junta de Andalucía, Conserjería de Cultura, Sevilla. 426 p.

CEREIJO PECHARROMAN, Manuel Ángel. (1993): "Las rapaces nocturnas como acumuladores potenciales de restos faunísticos en yacimientos arqueológicos: Los micromamíferos de Peñalosa." *Archaeofauna* 2: 219-230.

CHERNYKH. E.N. (2002). Ancient Minino metalurgia production of the border between europe and asia: the Kargary center. The metals ages and medieval period. En: *Archaeology, Ethnology & Anthripology of Eurasya*. No 3, Vol 11. pp 88-106.

COBERTERA LAGUNA. Eugenio,. (1993). Edafología aplicada: suelos, producción agraria, planificación territorial e impactos ambientales Madrid, Cátedra, 326 p.

CONTRERAS, F., (1982): Una aproximación a la urbanística del Bronce Final en la Alta Andalucía. El Cerro de Cabezuelos (Úbeda, Jaén), *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 7: 307-329.

CONTRERAS, F., (1993): Peñalosa: Un proyecto de investigación de la edad de Bronce en el alto Guadalquivir. 1er Congreso de arqueología peninsular, (Porto1993). Actas No 5, *Trabalhos de antropologie et etnologie* 35, Tomo I, pp 143-135.

CONTRERAS, F., NOCETE, F., y SÁNCHEZ, M. (1985): Análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce de la Depresión Linares-Baién y estribaciones meridionales de Sierra Morena. sondeo estratigráfico en el cerro de plaza de armas de Sevilleja (Espeluy, Jaén)., 1985, *Anuario Arqueológico de Andalucía* , II, 1987, p 141-149.

CONTRERAS, F., NOCETE, F., y SÁNCHEZ, M. (1987): Primera campaña de excavaciones en el yacimiento de la edad del bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)., *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1986,II, , p 342-352

CONTRERAS, F., NOCETE, F., y SÁNCHEZ, M. (1990a): Segunda campaña de excavaciones en el yacimiento de la edad del bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)., *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1987, II, p 252-261.

CONTRERAS CORTES, Francisco., CAMARA SERRANO, Juan Antonio., MOYA GARCIA, S., SÁNCHEZ SUSI, R. (1990b): Primer avance metodológico del estudio de la cultura material del poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). *Anuario Arqueológico de Andalucía*, p 281.

CONTRERAS, F., NOCETE, F., SÁNCHEZ, M., LIZCANO, R., PÉREZ, C., CASAS, C., MOYA, S. Y CÁMARA, J. A. (1991a) Tercera campaña de excavaciones en el poblado de la edad del bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1989, II, , p 227-236

CONTRERAS, F., SÁNCHEZ, M., CÁMARA, J. A., GÓMEZ, E., LIZCANO, R., MORENO, A., MOYA, S., NOCETE, F., PÉREZ, C., PREJIGUEIRO, R. Y SÁNCHEZ, R. (1991b). Análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce en la Depresión Linares-Bailén y estribaciones meridionales de Sierra Morena. *Actuaciones en 1991, Anuario Arqueológico de Andalucía*, II, p 289-294.

CONTRERAS CORTÉS, Francisco., y CAMARA SERRANO, José Antonio. (1993a): Análisis Espacial y Estructural del Poblado de Peñalosa. *Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Junta de Andalucía. Sevilla. p 273-286.

CONTRERAS CORTÉS, Francisco., y CAMARA SERRANO, José Antonio. (1993b): Estrategias económicas de Peñalosa. *Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Junta de Andalucía. Sevilla. p.327-360.

CONTRERAS CORTÉS, Francisco., SÁNCHEZ RUIZ, Marcelino., NOCETE CALVO, Francisco. (1993): Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén, Junta de Andalucía, Sevilla. 547 p.

CONTRERAS CORTES, Francisco. (1993): Peñalosa. Un proyecto de investigación de la edad del Bronce en el Alto Guadalquivir. *1º Congreso de Arqueología Peninsular (Porto, 1993). Actas V, Trábalos de Antropología e etnología* 35, 1, p 143-154.

CONTRERAS, F., CÁMARA, J.A., LIZCANO, R., PÉREZ, C., ROBLEDO, B., y TRANCHO, G., (1995a): Enterramientos y diferenciación social I. el registro funerario del yacimiento de la edad del bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Trabajos de Prehistoria* . No 52, 1, p 87-108

CONTRERAS, F., MORALES, A., PEÑA, L., ROBLEDO, B., RODRÍGUEZ, M^ºO., SANZ, J.L. Y TRANCHO, G. (1995b): Avance al estudio de los ecofactos del poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). Una aproximación a la reconstrucción medioambiental, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1992, II: 263-274.

CONTRERAS CORTES, Francisco., CAMARA SERRANO, Juan Antonio., MORENO ONORATO, Auxilio., ARANDA JIMENEZ, Gonzalo. (2001): Las sociedades estatales de la Edad de Bronce en el Alto Guadalquivir (Proyecto Peñalosa 2º Fase). Quinta campaña de Excavaciones, Informe preliminar. En preparación.

CONTRERAS, F *et al.* (2002): Las sociedades estatales de la edad del Bronce en el alto Guadalquivir (Proyecto Peñalosa. 2ª fase) Quinta Campaña de excavaciones (2001). (Baños de la Encina, Jaén). *Anuario Arqueológico de Andalucía*, I, 2002, 27 p.

CONTRERAS CORTES. F. (2004). El Grupo argárico del alto Guadalquivir. En: Memorias 1ª jornada edad del Bronce en territorios Valencianos y zonas limítrofes. Villena, 18-20 de abril 2002. pp 493-503.

CORCHADO Y SORIANO. Manuel.,(sf). Estudio sobre vías Romanas entre el Tajo y el Guadalquivir. pp. 129-158.

DE HARO LOZANO, M. Sergio.(1991): Los suelos del parque natural de Sierra de Andujar. *Sierra Morena / Jaén actas de las Primeras Jornadas Medio Ambientales del Parque Natural de Sierra de Andújar*, Jaén.

DE LA ROSA. D., y MOREIRA, J.M. (1987): Aproximación al conocimiento necesario para planificar el uso y protección de tierras, agencia del medio ambiente. *Evaluación ecológica de los recursos naturales de Andalucía*, Junta de Andalucía, Sevilla, p 18-20.

DE LA TORRE, *et al.* (1987). Segunda Campaña de excavaciones (1983) en el poblado de la edad del cobre de el Malagon (Cullar-Baza, Granada). En: Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada, No 12-13. pp 131-145.

DELIBES G. Y FERNÁNDEZ-MIRANDA, M. (1988): El Suroeste y la Meseta, [El Calcolítico de la Península Ibérica, (G. Delibes, M. Fernández-Miranda, A. Martín, F. Molina)], *Congresso Interna-zionale L'Età del Rame in Europa (Viareggio, 15-18 Ottobre, 1987)*, (AA.VV.), *Rassegna di Arche-ologia* 7:263-273.

DE MATA Carriazo, Juan. (1925): La Cultura del Argar en el Alto Guadalquivir. Estación de Quesada, *Memorias de la Sociedad Española de Antropología, Etnografía y Prehistoria* 41, IV, p 173-191.

DIAZ DEL OLMO, F., VALLESPI, E., ALVAREZ, G., VALLESPI GARCIA, E. (1986): Formaciones cuaternarias y conexiones del Bajo Guadalquivir en la provincia de Sevilla. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, tomo II, p 7-11.

DIAZ DEL OLMO, F., VALLESPI, E., ESCUDERO B. ALVAREZ G. (1989): Bajo Guadalquivir, terrazas fluviales y secuencia paleolítica. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, tomo II, pp 17-20.

DIAZ DEL RIO ESPAÑOL. Pedro (2001): La formación del paisaje agrario, Madrid en el III y II milenios BC. *Serie de la Conserjería de la Artes de la comunidad de Madrid*. Madrid 388 p.

DIAZ ANDREU. Margarita,. (1991) Las sociedades complejas del calcolítico y edad del Bronce en la península Iberica. En *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*. No 16-17 1991-1992, pp 245-263

DIEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, Juan Carlos. (1993): Estudio tafonómico de los macrovertebrados de yacimientos del Pleistoceno Medio, *Complutum* 4: 21-40.

DIPUTACION PROVINCIAL DE JAEN. (sf): Acuíferos y Potencial Hídrico de Jaén. Instituto Geológico-Minero de España, Madrid.

DOMERGUE, C. “Le gisement de cuivre d’otero de los Herreros (Sogovie) et son exploitation á l’époque romaine”, *Revista de la Universidad Complutense*. Homenaje a García Bellido, tomo IV. Pág.116–152.

DOMERGUE, C. (1971) “El cerro del plomo. Mina El Centenillo”, *Noticiario Arqueológico Hispánico*, XVI, Pág. 267–363.

DOMERGUE, C. (sf). “En busca del plomo de las minas romanas del distrito de Linares – La Carolina” en *Patrimonio Geológico y Minero en el marco del Desarrollo Sostenible*, ed. Isabel Rábano, Pág. 61 – 67.

DOMERGUE, C. (sf) “Minería hispanorromana y bronce romanos. Bronces de uso técnico e industrial”. Pág. 27-36.

DOMERGUE, C. (1960). “I.E.S. Techniques minières antiques. Et le de re metallica d’agrícola, en *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones*, tomo II,. Pág. 76–95.

DOMERGUE, C. (1985) “Algunos aspectos de la explotación de las minas de la Hispania en la época republicana”, *Revista Pyrenne Crónica Arqueológica Instituto de Arqueología y Prehistoria XXI*. Pág. 91–95.

DOMERGUE, Claude,(1987). Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Península Iberique, En: *Publicaciones de la Casa Velasquez*, serie Archeoloie VIII, Tomo I, diffusion de bocard., pp 253-295.

DOMERGUE, Claude., (1985). Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas – *Coloquio Internacional. Madrid 24-28 de octubre de 1985. Departamento de Historia Antigua de la Universidad Complutense (Madrid) y I'URA 997 CNRS L'universitee de Toulouse*. Le Mirail. Tomos I y II. Madrid.

DOMERGUE, Claude et TAMAIN Guy.,(1971) Note sur le distric minier de Linares- La Carolina (Jaén, Espagne) dans l'Antiquite, en *Melanges de Prehistorie, d'archeocivilization et d'Ethiologie*. Edit, Claude Varagnac, pp 199-229.

DOMERGUE, C. y MÁS GARCÍA, J. (1983) “Nuevos descubrimientos de lingotes de plomo romanos estampillados” en *XVI Congreso Nacional de Arqueología*, Zaragoza,. Pág. 905 – 909.

DUCHAUFOUR. Phillipe.,(1987). Manual de Edafología, Versión española: Carballas Fernandez Maria.T. y Carballas Fernandez Modesto. Ed Masson. S.A. Barcelona.

ELENA ROSELLO, Ramón. (1997): Clasificación biogeoclimática de España peninsular y Balear, Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid. 446 p.

ESPANTALEÓN, R. (1957): La necrópolis eneolítica de Marroquies Altos, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses* 13:165-175.

ESPANTALEÓN, R. (1960): La necrópolis en Cueva artificial de Marroquies Altos. Cueva III, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses* 26: 35-51.

FERRERAS CHASCO, C., y FIDALJO HIJANO, C. (1991): Biogeografía y Edafogeografía, *Colección Espacios y Sociedades*. Madrid. 262 p.

FRESNEDA Eduardo. *et al.*(1987). La cultura del Argar en el sector oriental de la vega de Granada, estado actual de la investigación. En: *Cuadernos de Prehistoria de Granada*. No 12-13. 1987-1988. pp 101-133.

FILELLA CORNADO, Salvador., (1995): Importancia de los conocimientos faunísticos. *I Congrés del neolític a la Península Ibérica. Gava-Bellaterra, . Rubricatum* 1, p 131-134

GILMAN GUILLEN. Antonio.,. (1987). El análisis de clase en la prehistoria del Sureste. *En: Separata de trabajos de prehistoria*, pp 27-34.

GOMEZ RAMOS, Pablo.(1996): Hornos de reducción de Cobre y Bronce en la pre y protohistoria de la Península Ibérica. *Trabajos de prehistoria* 53 No 1: 128–129.

GUSI I JENER, Francesca., OLARIA I PUYOLES, Carmen. (1991): La geografía del paisaje y el territorio cultural en los Millares. *Trabajos de Prehistoria* 48, p 165.

GUTELMAN, M. (1981): Estructuras y reformas agrarias. Los problemas agrarios y los métodos para su estudio, Fontamara, Barcelona

GUTIÉRREZ ELORZA, Mateo. (1994) Geomorfología de España, Madrid.

HARRISON. Richard J,. La intensificación económica y la integración del modo pastoril durante la edad del Bronce, *Trabajos de Antropologie et Ethnologie*, Vol 33 (3-4), p: 294-299.

HARRISON. Richard J,. La intensificación económica y la integración del modo pastoril durante la edad del Bronce, *1er Congreso de Arqueología Peninsular*, Actas II, Potto 1993.

HARRISON. Richard J,. New Aspects of the "Policultivo Ganadaero" in prehistoric Spain, *Trabajos de Arqueología 7*, 1995, p 273-276.

HARRISON. Richard J. y MORENO LOPEZ. Gloria,.El policultivo ganadero o la revolución de los productos secundarios en "*Trabajos de Prehistoria 42*, p:51-82, Madrid, 1985.

HENKE, W.,y HUNOT, R. (1952): Informe sobre algunos hallazgos de graptolites en Sierra Morena " *Publicaciones Extranjeras sobre Geología*, tomo VI, p 27-39.

HERNÁNDEZ, F., y MORALES, A (En preparación): Las aves de Peñalosa.

HERNANDO GONZALO, Almudena.(sf): La orfebrería durante el calcolítico y el bronce antiguo en la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, Madrid, p 85-138.

HIGGS, E.S. (1975): Appendix A. Site Catchment Analysis: A concise guide to fiel methods, *Paleoeconomy* (E.S. Higgs, Ed.), Cambridge, 1976, pp. 223-224.

HIGGS, E.S., VITA-FINZI, C. (1972): Prehistoric economies: a territorial approach, *Papers in Economic Prehistory* (E.S. Higgs, Ed.), Cambridge, 1972, pp. 27-36.

HIGGS, E.S., VITA-FINZI, C. (1986): Appendix D. Site Catchment Analysis, *Excavations at Sitagroi. A prehistoric village in northeast Greece Vol. I* (C. Renfrew, M. Gimbutas, E.S. Elster, Eds.), Monumenta Archaeologica 13, Los Angeles, 1986, pp. 144-146.

HORNOS, F., NOCETE, F., CRESPO, J.Mª, ZAFRA, N. Y MARTÍNEZ, P. (1987a): Excavación de urgencia en el Cerro del Salto de Miralrío (Vilches, Jaén). 1985, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985, III: 192-198.

HORNOS, F., SÁNCHEZ, M., y LÓPEZ, J. (1987b): Excavación de urgencia en el sector Saludeja-Redonda de Miradores de la muralla de Úbeda (Jaén). 1985, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985, III: 199-205.

HORNOS, F., SALVATIERRA, V. y CHODÁN, C. (1989): Actividad de limpieza, consolidación y sondeos estratigráficos en la explanada frente al Castillo de Sabiote. Jaén, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1986, III: 210-215.

ISAAC, Glynn. (1983): Bones in contention : competing explanations for the juxtaposition of early pleistocene artifacts and faunal remains.. En: *Animal and Archeology, BAR Internacional Series 163* (1983), p 1-19.

IGME. (1974): Instituto de Geología y Minería de España. Mapa metalogenético de España, La Carolina (884 (19-35)) 1:200.000, segunda serie, primera edición. Madrid.

IGME. (1976): Instituto de Geología y Minería de España. Mapa geológico de España, La Carolina (884 (19-35)) 1:50.000, segunda serie, primera edición. Madrid.

IGME. (1977): Instituto de Geología y Minería de España. Mapa geológico de España, Linares. (905 (19-36)), 1:50.000, segunda serie, primera edición. Madrid.

JARAMILLO JUSTINICO. Alexis.(1996), Análisis palinológico de las turberas de Puente Largo Páramo de Frontino, Tesis de Maestría en Biología, Universidad de Antioquia, Medellín. 456p.

LAGUNA NAVIDAD, Miguel Ángel. (1986): Prospección arqueológica superficial del piedemonte de Sierra Mágina y Campiña oriental hasta el curso del río Guadalquivir. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, p 144-145.

LAGUNA, M. (sf): Un pedazo de Sierra Morena, *Revista Forestal, Económica y Agrícola*, 1, p 437-450.

LAREDO, Miguel. (1987): La España Luso-Extremadurese. La vegetación de España. *Colección Aula Abierta*. Secretaria de Servicios de Publicaciones. Universidad Alcalá de Henares. p 455-488.

LIZCANO PRESTEL, Rafael., NOCETE CALVO, Francisco., PEREZ, BAREAS, Cristóbal., CONTRERAS CORTES, Francisco., SÁNCHEZ RUIZ, Marcelino. (1987): Prospección arqueológica sistemática de la cuenca alta del río Rumbiar. Jaén. *Anuario Arqueológico de Andalucía* , p 54-55

LIZCANO PRESTEL, Rafael., NOCETE CALVO, Francisco., PEREZ, BAREAS, Cristóbal., MOYA GARCIA. Sebastián., BARRAGÁN CERREZO. Manuel., (1990a). Prospecciones arqueológica superficial en la Depresión Linares-Bailén. *Anuario Arqueológico de Andalucía* , p 96-98.

LIZCANO, R., CÁMARA, J.A., RIQUELME, J.A., CAÑABATE, M^{AL}., SÁNCHEZ, A. Y AFONSO, J.A. (1991-92): El Polideportivo de Martos. Estrategias económicas y símbolos de cohesión en un asentamiento del Neolítico Final del Alto Guadalquivir, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 16-17:5-101

LIZCANO, R., PÉREZ, C., NOCETE, F., CÁMARA, J.A., CONTRERAS, F., CASADO, P.J. Y MOYA, S. (1996): La organización del territorio en el Alto Guadalquivir entre el IV y el III milenios (3300-2800 a.C.), I *Congrés del Neolític a la Península Ibérica. Formació e implantació de les comunitatsagrícoles* (Gavá-Bellaterra, 1995). ctes. Vol. 1., *Rubricatum* 1,1:305-312.

LIZCANO, R., NOCETE, F., PÉREZ, C., CONTRERAS, F. Y SÁNCHEZ, M. (1990b). Prospección arqueológica sistemática en la cuenca alta del río Rumbiar, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1987, II, p 51-59

LIZCANO, R.,(1990): Actuación de urgencia en el solar de la calle Gómez de Llano nº 10. Iznatoraf, Jaén, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1987, III p 354-357.

LOPEZ GARCIA. Pilar.; LOPEZ SAEZ José Antonio., (1992) Proyecto de Investigación Estudio de la Historia Vegetacional en Sierra Morena. Universidad de Granada. Granada,140 p.

LOPEZ Pilar.,(1988) Estudio polinico de seis yacimientos del sureste español. En: *Trabajos de Prehistoria* No 45, pp 335-345.

LOPEZ GARCIA. Pilar.,(1978) Resultados polinicos del holoceno en la peninsula Iberica. En: *Trabajos de Prehistoria* No 35, pp 8-44.

LOPEZ PAYER. Manuel.; SORIA LERMA. Miguel., (1993) El yacimiento prehistórico del cortijo de Amelia (La Carolina - Jaén). 1º *Congreso de Arqueología Peninsular* (Porto, 1993). *Actas V, Trábalos de Antropología e Etnología* 35,1, p 117-134

LOPEZ, J., PAJARON, S., VELAZCO, A. (1983): Contribución al estudio florístico de la zona central de Sierra Morena. *Lazaroa*, 5: 221-228.

LUCAS PELLICER, M.R. (1968):. Otra cueva artificial en la necrópolis "marroquíes Altos", de Jaén (cueva IV)., *Excavaciones Arqueológicas en España* 62, Madrid.

LULL, V. (1983): La Cultura del Argar. Un modelo para el estudio de las formaciones sociales prehistóricas, Ed. Akal, Barcelona.

MADOZ, Pascual. (1988): (1845-1850) Diccionario Geográfico–Estadístico–Histórico de España y sus alrededores, Tomo I Jaén, Madrid.

MALUQUER DE MOTES, J. (1974): La estratigrafía prehistórica de hornos de Segura (Jaén), *Pyrenae* 10: 43-66.

MARTIN LUENGO. Mercedes., (1988): Paraísos de la Naturaleza, Andalucía tomo I, Rueda ediciones. Madrid, p 120-141.

MARTINEZ PARRAS, José María. y PEINADO LORCA, Manuel. (1987): La vegetación de España, Andalucía Oriental. *Colección Aula Abierta de la Universidad de Alcalá de Henares*, Alcalá de Henares. P 233-255

MERGELINA, C. (1944): Tugia. Reseña de unos trabajos. Haza de Trillo, *Boletín de la Sociedad de Amigos de la Arqueología X*: 27-29.

MERIDA GONZALEZ, Valentina. (1993): Los Elementos de Hueso. *Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Junta de Andalucía. Sevilla. p.159-166.

MILA OTERO M.S. Y ARANA CASTILLO R. (En preparación). Estudio arqueométrico de diversos metariales cerámicos procedentes de Peñalosa (Jaén). 2003

MOLINA, F. y ROLDÁN, J.M. (1983): *Historia de Granada I*, Granada.

MOLINA, F., TORRE, F. DE LA., NÁJERA, T., AGUAYO, P., y SÁEZ, L. (1978): La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir: Excavaciones en Úbeda, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses 95*: 3-21

MOLINA, F., F. DE LA TORRE, T. NÁJERA, P. AGUAYO Y SAEZ, L., (1979): Excavaciones en Úbeda la Vieja y Cabezuelos (Jaén), *XV Congreso Nacional de Arqueología (Lugo, 1977)*, Zaragoza, p. 287-296.

MOLINA, F., AGUAYO, P., FRESNEDA, E., y CONTRERAS, F. (1986): Nuevas investigaciones en yacimientos de la edad del Bronce de Granada, *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*, Sevilla, p. 353-360.

MONCLOVA BOHÓRQUEZ, Antonio., GILES PACHECO, Francisco. (1987): Informe preliminar (1985). sobre las excavaciones de la florida (Puerto de Santa María, Cádiz): Geomorfología, Paleontología, Prehistoria (1985)., *Anuario Arqueológico de Andalucía* , II: 199-205.

MONTERO RUIZ, Ignacio. (1992). La actividad metalúrgica en la edad del bronce del sudeste de la Península Ibérica: tecnología e interpretación cultural *Trabajos de Prehistoria 49*: 189-215, Madrid.

MONTERO RUIZ, Ignacio. (1993). Bronze age metallurgic in the southeast Spain. *Antiquity*, No 67:254, Oxford. pp: 46-57.

MORALES MUÑIZ, Arturo. (1990): Arqueozoología teórica: usos y abusos reflejados en la interpretación de las asociaciones de fauna en yacimientos antrópicos, *Trabajos de Prehistoria 47*: 251-290.

MORALES MUÑIZ, Arturo. y SANZ BRETON. José Luis,. (1994): Arqueo-acarología: Potencialidades y limitaciones de una práctica inédita subdisciplina arqueozoológica, *Pyrenae No 45*: p 17-29.

MORALES MUÑOZ, Arturo. (1996): Algunas consideraciones teóricas en torno a la fauna como indicadora de espacios agrarios en la prehistoria, *Trabajos de Prehistoria*, 53, 2:5-17.

MOREIRA, J.M. (1987): Evaluación ecológica de los recursos naturales de Andalucía , aproximación al conocimiento necesario para planificar el uso y protección de tierras, *Agencia del Medio Ambiente*, Junta de Andalucía , Sevilla, p 18-20.

MOREIRA MADUEÑO, Jose .Maria. (1991): Capacidad de uso y erosión de los suelos. Una aproximación a la evaluación de las tierras de Andalucía., Sevilla : Consejería de Cultura y Medio Ambiente, 446 p.

MORENO ONORATO, Auxilio. (1993): La Metalurgia de Peñalosa. *Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Junta de Andalucía. Sevilla. p.167-222.

MORENO ONORATO, Auxilio., MOLINA GONZALES, Fernando., CONTRERAS CORTES, Francisco. (1994): La investigación Arqueometalurgia de la prehistoria reciente en el Sureste de la Península Ibérica. *Minería y metalurgia en la España Prerromana y Romana*, Córdoba, p 13-52

MORO. M.C. *et al.* (1991) The silurians siliceous rocks and associated variscite mineralization in the Palazuelo de las Cuevas Sector (Zamora Province, Spain). En: Siliceous Rocks and culture. Colección monográfica. Arte y arqueología No 42; VI International Flint Symposium, Madrid, September 1991.pp 13-32.

MUÑOZ COBO, J. (1976): Poblado con necrópolis del Bronce II Mediterráneo en Peñalosa, término de Baños de la Encina, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses* 90: 45-54.

NOCETE, F., CRESPO, J.Mª Y ZAFRA, N. (1986): Cerro del Salto. Historia de una periferia, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 11: 171-198.

NOCETE CALVO, Francisco., SÁNCHEZ RUIZ, Marcelino., LIZCANO PRESTEL, Rafael., CONTRERAS CORTÉS, Francisco. (1987): Prospección arqueológica sistemática en la cuenca baja/media-alta del río Rumbiar (Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1986, II: 75-78.

NOCETE, F., SÁNCHEZ, M., LIZCANO, R. y CONTRERAS, F. (1987): Prospección arqueológica sistemática en la cuenca baja/media-alta del río Rumbiar (Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1986, II: 75-78.

NOCETE, F. (1988): 3000-1500 B.C. *La formación del estado en las campiñas del Alto Guadalquivir. análisis de un proceso de transición*, Tesis Doctoral, Universidad de Granada.

NOCETE CALVO, Francisco. (1989a): *El espacio de la coerción. La transición al Estado en las Campiñas del Alto Guadalquivir (España). 3000-1500 a.C.*, B.A.R. International Series 492, Oxford. 271 p.

NOCETE CALVO, Francisco. (1989b): El análisis de las relaciones centro-periferia en el Estado de la primera mitad del II milenio a.n.e. en las Campiñas del Alto Guadalquivir: la Frontera, *Fronteras. 3er Coloquio Internacional de Arqueología Espacial (Teruel, 1989). Arqueología Espacial* 13, Teruel, p. 37-62.

OYANA H.TAKEHARA (1967) M. Standard soil color charts, 35 p.

PAU, C. (1921): Diez días en Sierra Morena. *Boletín de la real Sociedad de Historia y Natural*. Tomo extraordinario 50º aniversario, p 287-298. Madrid.

PEINADO LORCA, Manuel., MARTINEZ PEREZ, José María. (1987) Castilla y León. La vegetación de España. *Colección Aula Abierta*. Secretaria de Servicios de Publicaciones. Universidad Alcalá de Henares.

PEÑA CHOCARRO, Leonor. (1993): El estudio de las semillas de Peñalosa *Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Junta de Andalucía. Sevilla. p.237-256

PEÑA CHOCARRO, Leonor. (1995): Avance preliminar sobre los restos vegetales del yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *1º Congreso de Arqueología Peninsular (Porto, 1993). Actas V, Trabalhos de Antropologia e Etnologia* 35, 1: 159-167.

PEÑA CHOCARRO, Leonor. (1999): Prehistoric agriculture in southern Spain during the neolithic and the bronze age. The application of ethnographic models. *B.A.R. International Series* 878, Oxford, 168 p.

PEREZ BAREAS, Cristóbal., NOCETE CALVO, Francisco., MOYA GARCIA, Sebastián., BURGOS JUÁREZ, Antonio., BARRAGÁN CEREZO, Manuel. (1992a): Prospección arqueológica sistemática en la cuenca del río Jándula, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1990, II: 99-109.

PEREZ BAREAS, Cristóbal., LIZCANO PRESTEL, Rafael., MOYA GARCIA, Sebastián., CASADO MILAN, Pablo., GOMEZ DE TORO, Encarnación., CAMARA SERANO, Juan Antonio., MARTINEZ OCAÑA, José. (1992b): IIª Campaña de prospecciones arqueológicas sistemáticas en la Depresión Linares-Bailén. Zonas meridional y oriental, 1990, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1990, II: 86-95.

PROYECTO LUCDEME [Microforma] (1990). Mapa de suelos escala 1: 100.000: Baza-994, Ministerio de Agricultura y pesca. ICONA. Granada: Universidad de Granada.

RIVAS GODAY, S.; BELLOT, F. (1945): Estudios sobre la vegetación y la flora de la comarca de Despeñaperros-Santa Elena, I. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 5: 377-503.

RIVAS GODAY, S. (1950): Una visita geobotánica al valle de Alcuidia y Sierra madrona. *Memorias de la Inspección Provincial Farmacia de Ciudad Real.*, p 36-51. Ciudad Real.

RIVAS GODAY, S. (1959): Contribución al estudio de la *Quercetea ilicis hispanica*. *Análisis del Instituto Botánico Cavanilles*, 17 (2): 285-406.

RIVAS-MARTINEZ, Salvador., ALCARAZ ARIZA, Francisco., PEINADO LANCE, Manuel., MARTINEZ PEREZ, José María., LAREDO, Miguel. (1987): La vegetación de España. *Colección aula abierta*, Universidad de Alcalá de Henares, Secretaria Para el Servicio de Publicaciones, Alcalá de Henares.

RIVAS, S. y COL., (1988) Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000, ICONA, 3. Madrid.

RIVERA NÚÑEZ, Diego., OBON DE CASTRO, Concepción. (1991) Los materiales vegetales en los yacimientos arqueológicos deposito, conservación y técnicas de recuperación. *IInd. Deya conference of prehistory. Archeological Techniques, Technology y and Theory.* p 59-92.

ROCA ROUMENS, Mercedes., NOCETE CALVO, Francisco., PEREZ BAREAS, Cristóbal., LIZCANO PRESTEL, Rafael., ZAFRA DE TORRE, Narciso. (1987): Prospección en la Vega del Guadalquivir de acuerdo con el proyecto de investigación sobre el centro de producción de Terra Sigillata de Los Villares de Andújar (Jaén) y su difusión. 1985, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985, II: 51-53.

ROCA ROUMENS. Mercedes.,. (1988). El Albaicín y los orígenes de la ciudad de Granada. M^a Auxiliadora Moreno Onorato, Rafael Lizcano Prestel Granada : Universidad de Granada, 127 p.

RODRÍGUEZ RUS, Paloma. (1987): Armas y adornos de metal (Cobre, Bronce, Hierro). en la cultura ibérica del Alto Guadalquivir depositados en los muros de Córdoba, Granada, Jaén y Linares (1985), *Anuario Arqueológico de Andalucía* , II: 479-480.

RODRÍGUEZ ARIZA, Maria Oliva. (1991): Contrastación antracológica entre dos complejos estructurales del yacimiento del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). En *Arqueología medioambiental a través de los macrorrestos vegetales (Madrid, 1991)*, p 1-12. Madrid.

RODRÍGUEZ ARIZA, Maria Oliva. et Vernet. Jean Louis,. (1991): Premiers resultats paleoecologiques del l'establissement chalcolthique de los Millares (Santa fe de Mondújar, Almeria, Espagne) D'après l'analyse anthracologique de

l'établissement. En: *II Deya International Conference of Prehistory, BAR International Series 573 (1991)*, p 1-142.

RODRIGUEZ ARIZA, Maria Oliva. (1993): Análisis antracológico de Peñalosa. *Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Junta de Andalucía. Sevilla. p.257-272.

RODRÍGUEZ ARIZA, Maria Oliva,. (1993): Los procesos de formación y transformación del registro arqueológico en los estudios antracológicos. Procesos Postdeposicionales En: *Arqueología Espacial*, No 16-17, Teruel. Pp 371-390.

RODRÍGUEZ ARIZA, M.O., VALLE, F., ESQUIVEL, J.A. (1996): The vegetation from the Guadix-Baza (Granad-Spain). During the Coper and Bronze ages based on anthracology. *Archeologia e Calcolatori* 7: 537-558.

RODRÍGUEZ ARIZA, Maria Oliva., RUIZ SÁNCHEZ, Victoria. (sf): Los orígenes de la triada Mediterránea. En preparación. p 1-17

RUIZ RODRIGUEZ v. MOLINOS MOLINOS. M., NOCETE CALVO F., CASTRO LOPEZ M. Concepto de producto en arqueología, *Arqueología Espacial* 7, Teruel, pp 63-80.

RUIZ BUSTOS. Antonio,. (1989-90) Nuevo metodo de estudio y consideraciones sobre los roedores de la prehistoria reciente en el sureste de España, *Cuadernos de Prehistoria*, No 14-15, p 9-30.

RUIZ, A., MOLINOS, M., NOCETE, F. Y CASTRO, M., (1983): El Cerro de La Coronilla (Cazalilla, Jaén): Fases de la Edad del Cobre. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 8: 199-249.

RUIZ, A., NOCETE, F. Y RUIZ, M., (1986): La Edad del Cobre y la argarización en tierras giennenses, *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*, Sevilla, p. 271-286.

RUIZ ZAPATERO, G. (1984): Asentamiento y Territorio. Coloquio sobre distribución y relaciones de asentamiento, 27 al 29 de septiembre de 1984. *Arqueología Espacial*. Tomo 6. Teruel, p 99-187

SABADA, R., ANGULO, Francisco. (1885); *Fitografía y Flórula Farmacéutica Hispánica*, Tomo II, Madrid.

SÁNCHEZ DEL ARBOL. Miguel Ángel,; MACHADO SANTIAGO. Rafael., (1991) Análisis de la ocupación y explotación de Sierra Morena en la provincia de Jaén y sugerencias de Ordenación del Territorio. *Sierra / Morena Jaén, Actas de las Primeras Jornadas Medioambientales del Parque Natural de Sierra de Andujar*, Jaén, 1991, p 181.

SÁNCHEZ, M. (1984): *Estudio arqueológico de los yacimientos del Valle del Guadiana Menor y la zona de confluencia con el Guadalquivir desde el Neolítico al Bronce Final*, Memoria de Licenciatura, Granada.

SANZ BRETON, José Luis., y MORALES MUÑIZ, Arturo. (1993): Los restos Faunísticos. *Proyecto Peñalosa análisis histórico de las comunidades de la edad del bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Junta de Andalucía. Sevilla. p.223-236.

SCHUBART, H. (1973): Las alabardas tipo Montejícar, *Publicaciones Eventuales* 23:247-269, *Instituto de Arqueología y Prehistoria de la Universidad de Barcelona*.

SCHUBART, H. (2000): Acerca de la evolución formal de la cerámica argárica, *Fuente Alamo*, Arqueología monografía 8, Sevilla 2000. pp 107-116.

SCHUBART, H., PINGEL. V., ARTEAGA. O.; (2000): Fuente Alamo – las excavaciones arqueológicas (1977-1991) En el poblado de la edad del Bronce, *Arqueología monografías* 8, Sevilla 2000, 298 p.

SLAVCHO Yanev (1991).Paleozoic Cherts and the genetic environments of their formation. En: Siliceous Rocks and culture. Colección *monográfica. Arte y arqueología* No 42; VI International Flint Symposium, Madrid, September 1991.pp 33-43

SOLE A. y VILA Asumpcio.,(1991) La micromorfología de suelos aplicada a la arqueología dos casos a modo de ejemplo. El Cingle Vermell (Osona) y S. Quinti de Mediona. *IInd. Deya conference of prehistory. Archeological Techniques, Technology y and Theory.* p 51-57.

SPANEDA Liliana *et al.* (En preparación): El Poblado de Sevilleja y la edad del Bronce en el valle del Rumblar. Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada. 17 p.

STOS-GALE, HUNT ORTIZ. M., GALE N.H., (1999). Análisis elementos y de isótopos de Pb de objetos metálicos de Gatas. *Proyecto Gatas 2*, Sevilla, pp 347-357.

TAMAIN Guy.,(1972). Reserches geologiques et minieres en Sierra Morena (Spagne), Tomos I-III, These Docteur es sciences presentee a L'universite de Paris-Sud (Centre D'orsay). Laboratoire de geologie structurale et appliquee 91-Orsay.871 p.

TAMAIN, Guy (1960). Contribución al estudio de la arqueología hispano – romana en la zona de El Centenillo (Jaén), *Revista Oretania*, N°. 6. Septiembre-diciembre. pp 34-36

TAMAIN, Guy. (1961) Los precintos o sellos de plomo del cerro del Plomo de el “El Centenillo”, *Oretania* N°. 8-9, pp. 104–109.

TAMAIN, Guy. (1962). Contribución al estudio de la antigua metalurgia del Plomo en España., *Revista Oretania*, N°. 12. pp 277-279.

TAMAIN, Guy. (1964). Descubrimiento fortuito en el Centenillo (Jaen) y reflexiones sobre el problema Levalloisiense en Europa Occidental. , *Revista Oretania*, Enero-Diciembre, N°. 16-18. pp 148-153.

TAMAIN, Guy.(1966). Las minas antiguas de El Centenillo (Jaén), *Revista Oretania*. Año VIII N° 23–24. pp 285–303.

TAMAIN, Guy. (1971). L'information archeologique appliquee a la prospection miniere et a la geologie en Sierra Morena Oriental (Espagne), *45 congres national des societes savantes, geologie et mineralogie. Tome II*, Toulouse Paris, Bibliotheque Nationale, pp. 511-531.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. (1982): EL Cretácico de España, Madrid.

VAN DER LEEUW, S.E. (1984): Dust to dust: a transformational view of the ceramic cycle. En S.E. van der Leeuw y A.C. Pritchard (Eds.): *The many dimensions of pottery. Ceramics in Archaeology and Anthropology*, Amsterdam, p. 707-778.

VILLA, A. y SOLE, M.(sf): La micromorfología de suelos aplicada a la arqueología dos casos a modo de ejemplo El Cingle Vermell (Osona). y S. Quinti de Mediona. *Ind. Deya conference of prehistory: arqueological Techniques, Technology ans Theory*. p 51-58.

VILLALBA,. Maria José., EDO, M., BLASCO, A. (sf): Tecnología minera neolítica a partir del yacimiento de Can Tintorer (Gava, Baix Llobregat). *Primer Congreso de Arqueología Peninsular, Porto, 12-18 de Octubre de 1993*, Vol II, Porto, p 95-119

VITA-FINZI C., HIGGS, E.S., 1970, Prehistoric economy in the Mt. Carmel area of Palestine; site catchment analyses: *Proceedings of the Prehistoric Society*, 36, 1-37.

ZAFRA, N. y PÉREZ, C. (1992): Excavaciones arqueológicas en el Cerro del Alcázar de Baeza. Campaña de 1990. Informe preliminar, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1990*,III: 294-303.

ANEXO 1

ANEXO 1: MINAS REFERENCIADAS PARA LA ZONA DE LA CUENCA DEL RÍO RUMBLAR Y ZONAS ADYACENTES, OBTENIDO DEL MAPA MÉTALOGÉNÉTICO DE ESPAÑA, A ESCALA 1:200.000, HOJA NUMERO 70 – LINARES (1974).

Numero asignado	Coordenada Lambert		Hoja 1:50.000	SUSTANCIA	PROVINCIA	TERMINO MUNICIPAL	MORFOLOGÍA	Quimismo		GANGA	ROCA ENCAJANTE	PROCESO GENÉTICO	DATOS ECONÓMICOS	EDAD
								MENA	MENA					
237	580,4	416,8	861	Pb	Jaén	Andújar	1	a	2			f		N
238	582	417	861	Pb	Jaén	"	2	a	2				1b	N
244	584	431,5	861	Pb	Ciudad Real	San Lorenzo de Calatrava	2	a	2			f	2b	N
245	583,6	430,4	861	Pb	Ciudad Real	"	2	a	2			f	2b	N
246	583,8	429,6	861	Pb	Ciudad Real	"	2	a	2			f	2b	N
247	584,9	430,6	861	Pb	Ciudad Real	"	2	a	2			f	2b	N
248	5[15,4	429,6	861	Pb	Ciudad Real	"	2	a	2			f	2b	N
249	585,7	429,2	861	Pb	Ciudad Real	"	2	a	2			f	2b	N
250	587,2	431,1	862	Pb	Ciudad Real	"	2	a	2			f	2b	N
251	587,4	430,1	862	Pb	Ciudad Real	"	2	a	2			f	2b	N
252	588,7	431,7	862	Pb	Ciudad Real	Calzada de Calatrava	2	a	2			f	2b	N
253	589	430,6	862	Pb	Ciudad Real	San Lorenzo de Calatrava	2	a	2			f	2b	N

254	589,6	429,3	862	Pb	Ciudad Real	"	2	a	2			f	2b	N
255	591,4	424,9	862	Fe	Jaén, C. Real	Baños de la Encina, S. Lor. Cal.	2	i	4		3	f	2b	N
256	594	428,6	862	Pb	Ciudad Real	San Lorenzo de Calatrava	2	a	2			f		N
257	592,8	415,8	862	Pb	Jaen	Baños de la Encina	2	a	2			f	2b	N
258	597,2	416,5	862	Pb	Jaen		2	a	2	AB	3	f	4b	N
259	599	417,4	862	Pb	Jaen		2	a	2			f	2b	N
260	598,2	415,5	862	Pb	Jaen		2	a	2			f	2b	N
261	601	418,2	862	Pb	Jaen	La Carolina	2	a	2			f	2b	N
262	602,4	412,2	862	Pb,Zn	Jaen	B. de Encina, Carolina, S. Elena	2	a	2	A	3	f	2b	N
263	603,7	416	862	Pb,Ag	Jaen	La Carolina, B, de la Encina	2	a	2	A	3	f	2b	N
264	604,7	416	862	Pb	Jaen	La Carolina	2	a	2			f	2b	N
265	605	419,6	862	Pb	Jaen	"	2	a	2			f	2b	N
266	606,3	416	862	Pb	Jaen	"	2	a	2			f	2b	N
267	606,7	432,1	862	Sb	Ciudad Real	El Viso del Marqués	2	p	2			g	2b	N
268	610,3	432,1	862	Sb	Ciudad Real	"	2	p	2			g	2b	N
269	608,5	419,7	862	Pb	Jaén	Santa Elena	2	a	2			f	2b	N
270	608,7	416,6	862	Pb	Jaén	"	2	a	2			f	2b	N
271	614	431,3	862	Sb	Ciudad Real	El Viso del Marqués	2	p	2			g	2b	N
272	610	416,8	862	Pb	Jaén	Santa Elena	2	a	2			f	2b	N
273	612	418,5	862	Pb	Jaén	"	2	a	2			f	2b	N
274	611,7	415,4	862	Pb	Jaén	"	2	a	2			f	2b	N
275	612,6	417,2	862	Pb	Jaén	"	2	a	2				1b	N
276	614,4	415,4	862	Pb	Jaén	"	2	a	2			f	2b	N
277	614,8	421,9	863	Pb	Jaén	"	2	a	2				1b	N
279	617,5	421,2	863	Zr, U	Jaén	Santa Elena	3	v	2	A		a		

305	554,2	412,4	882	Cu	Jaén	Andújar	2	c	2			f		N
306	555,4	409,5	882	U	Jaén	"	2	s						N
307	554,4	407,6	882	U	Jaén	"	2	s						N
313	557,4	405,3	883	Pb, Cu, Zn	Jaén	"	1	a	2					N
314	557	402,7	883	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N
315	558,4	404,8	883	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	2b	N
316	558,8	398,8	883	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	2b	N
317	560,9	405,2	883	Sn	Jaén	"	1	f	4	A				N
318	563,2	399,7	883	Cu,U	Jaén	"	2	c	2			f	2b	N
319	566	404,9	883	Pb	Jaén	"	2	a	2			f		N
320	567,2	404,4	883	U,Sb	Jaén	"	1	s	7			a		N
321	568	403,8	883	Pb	Jaén	"	2	a	2			f		N
322	568	401,8	883	Cu, U	Jaén	Andújar	2	c	2			f	2b	N
323	569,8	400,8	883	Cu, U	Jaén	"	2	c	2	AB		f	3b	N
324	568,9	398,3	883	Cu, U	Jaén	"	2	c	2			f	3b	N
325	580,3	410,6	883	Pb,Zn	Jaén	"	1	a	2				2b	N
326	580,3	402,8	883	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N
327	579,5	401,4	883	Pb	Jaén	"	2	a	2			f	2b	N
328	579,6	397,9	883	Cu	Jaén	Andújar, V. de la Reina	2	c	2	A		f	3b	N
329	584	402,2	883	Pb	Jaén	Villanueva de la Reina	2	a	2			f	2b	N
330	584	401	883	Pb	Jaén	"	2	a	2			f	2b	N
331	585,2	400,3	883	Cu	Jaén	Baños de la Encina	2	c	2	AB		f	2b	N
332	585,8	393,7	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
333	587,7	402,2	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
334	588,2	401,1	884	Cu	Jaén	"	2	c	2			h	2b	N
335	590,1	400,6	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
336	590,8	411,7	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
337	592,3	410,8	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N

338	592,3	405,4	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
339	593,2	397,6	884	Cu, Pb	Jaén	"	2	c	2			h	2b	N
340	594,6	408	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
341	595,5	409,4	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
342	597	415,2	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
343	598,4	414,8	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
344	597,1	409,6	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
345	599,6	415	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
346	599,4	413,6	884	Pb	Jaén	Baños de la Encina, la Carolina	2	a	2	AB		h	4b	N
347	600,1	40,4	884	Pb	Jaén	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
348	599,3	407,6	884	Pb	Jaén	"	2	a	2	A	3	h	4b	N
349	600,6	413,8	884	Pb	Jaén	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
350	602,2	414,3	884	Pb	Jaén	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
351	601,6	408,7	884	Pb	Jaén	Carboneros	2	a	2	A		h	3b	N
352	600,4	404	884	Pb,Zn	Jaén	B. Encina, Carboneros, Guarroman	2	a	2			f	2b	N
353	601,7	397,2	884	Pb	Jaén	Guarromán	2	a	2			h	2b	N
354	603,6	414,1	884	Pb	Jaén	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
355	604,5	415,1	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
356	606,4	415,1	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
357	605,8	414,6	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
358		413,6	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
359		412,2	884	Pb	Jaén	"	2	a	2	AC	3	h	4a	N
360		409,2	884	Pb	Jaén	Baños de la Encina, La Carolina	2	a	2			h	2b	N
361	602,8	408	884	Pb	Jaén	Carboneras, La Carolina	2	a	2	A		h	2h	N
362	607	413	884	Pb	Jaén	La Carolina	2	a	2	A		h	2b	N
363	606,7	411	884	Pb	Jaén	"	2	a	2	AB		h	4b	N
364	604,2	409,5	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
365	604,5	408,3	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N

366	604,8	407,3	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
367	605,8	402,6	884	Pb	Jaén	Guarromán, Carboneros	2	a	2			h	2b	N
368	607	400,6	884	Pb	Jaén	Carboneros	1	a	2				1b	N
369	603,8	398,7	884	Pb	Jaén	Guarromán	2	a	2	B	3	h	2a	N
370	605,4	398,4	884	Pb	Jaén		2	a	2		3	h	2b	N
371	605,6	396,9	884	Pb	Jaén		2	a	2			h	2b	N
372	606,6	398	884	Pb	Jaén		2	a	2			h	2b	N
373	608,5	397,3	884	Pb	Jaén	La Carolina	2	a	2				1b	N
374	609,4	415,4	884	Pb	Jaén	Santa Elena	2	a	2			h	2b	N
375	608	414,8	884	Pb	Jaén	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
376	608,5	413,5	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
377	611.1	414	884	Pb	Jaén	Santa Elena	2	a	2			h	3b	N
378	612,7	414,6	884	Pb	Jaén	Santa Elena	2	a	2	A		h	2b	N
379	614,5	414,1	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
380	610	413,6	884	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
381	609,8	412,6	884	Pb	Jaén	Santa Elena, La Carolina	2	a	2	AC		h	2a	N
382	611,8	411,5	884	Pb	Jaén	La Carolina	2	a	2	AB		h	4b	N
383	609,3	411,6	884	Pb	Jaén	Carboneras, La Carolina	2	a	2			h	2b	N
384	609,8	407,7	884	Pb	Jaén	La Carolina	2	a	2				1b	N
385	613,8	412,8	884	Pb	Jaén	La Carolina, Santa Elena	2	a	2	A		h	2b	N
386	614,4	411,2	884	Pb	Jaén	Navas de Tolosa	2	a	2	A		h	3b	N
391	609,2	399,3	884	Pb,Ag	Jaén	Guarromán	2	a	2			h	2b	N
392	611,3	398,7	884	Pb	Jaén	Carboneras, Vilches	2	a	2			h	2b	N
393	611,6	397,4	884	Pb	Jaén	Carboneros	2	a	2			h	2b	N
394	615,1	410,3	885	Pb,Ni	Jaén	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
395	616,7	414,7	885	Pb	Jaén	Vilches, Santa Elena	2	a	2	A		h	2b	N
396	616,6	413	885	Pb,Ba	Jaén	Santa Elena	2	a	2		3	h	2a	N
409	563,8	393	904	Cu	Jaén	Andujar	2	c	2			f	1b	N
410	564,7 5	394,7	904	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N

411	566,9	393,4	904	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N
412	567,2	387,4	904	Pb	Jaén	"	2	a	2			h		N
413	568,9	395,7	904	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N
414	571,2	385,6	904	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N
415	571,5	388,9	904	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
416	572,8	390	904	Pb	Jaén	"	2	a	2			h		N
417	574,2	387,8	904	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N
418	575	390,6	904	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N
419	575	393,3	904	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N
420	577,2	393,7	904	Cu	Jaén	"	2	c	2			f	1b	N
421	581,3	395,3	904	Cu	Jaén	Villanueva de la Reina	2	c	2	A		h	2a	N
422	587,3	387	905	Pb	Jaén	Bailén	2	a	2			h	2b	N
423	597,5	393,2	905	Pb	Jaén	Linares	2	a	2			h	4a	N
424	598,6	391,8	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	3b	N
425	597	389,8	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
426	599,8	395	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
427	600,2	393	905	Pb,Ag	Jaén	"	2	a	2	AB	3	h	3a	N
428	598,4	389,7	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
429	600,7	395,6	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
430	600,6	394,4	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
431	601,4	392,2	905	Pb,Ag	Jaén	"	2	a	2	AB		h	2a	N
432	601,2	390,4	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	3b	N
433	600,1	388,8	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
434	602	396,2	905	Pb, Ag	Jaén	"	2	a	2	A		h	2b	N
435	602,6	396,4	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
436	603,8	395,7	905	Pb	Jaén	Linares	2	a	2			h	2b	N
437	602,4	393,8	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
438	603,6	392,8	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
439	601,8	388,6	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	3b	N

440	603,2	388,4	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
441	604,5	393	905	Pb,Ag	Jaén	"	2	a	2			h	4b	N
442	605	391,8	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2a	N
443	605,7	393,7	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
444	605,4	390,2	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
445	606,6	393,6	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
446	606,6	392,7	905	Pb,Ag	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
447	607,8	396,5	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	4b	N
448	609	395,4	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
449	608	394,1	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
450	607,4	392,6	905	Pb	Jaén	Linares	2	a	2			h	3b	N
451	609,2	391	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
456	593,1	392,6	905	Pb	Jaén	Bailén	2	a	2			h	2b	N
457	614,1	391,6	905-906	Pb, Zn, Cu	Jaén	linares, Arquillos, Ibros	2	a	2	AC	3	h	2b	N
458	594,9	393,2	905	Pb	Jaén	linares	2	a	2			h	2b	N
459	598,4	388,1	905	Pb	Jaén	"	2	a	2			h	2b	N
460	601,7	386,4	905	Pb,Zn	Jaén	linares, Bailén	2	a	2	AC		h	2b	N
461	603,3	390,1	905	Pb	Jaén	Bailén	2	a	2			h	2b	N
462	612,8	410,5	884	Pb	Jaén	Navas de Tolosa	2	a	2			h	2b	N

SUSTANCIA:

Pb: Plomo
Zn: Zinc
 (tantalatos.
Ag: Plata
 antimoniatos).
Zr: Zirconio
U: Uranio
Sb: Antimonio

Ba: Bario
Cu: Cobre

Sn: Estaño

Ni: Niquel

MORFOLOGÍA:

Tipo 1: Desconocida.
Tipo 2: Filoniana.

MENA:

a: Pb,Zn,Ag
i: Fe

p: P (fosfato)

v: TR (tierras raras,Zr,mnc (monacita)
c: Cu
s: U y radioactivos
f: Sn, W, Mo, Bi.

MENA QUIMISMO

2: Sulfuros y combinaciones afines z
4: Óxidos, hidróxidos

 niobatos, titanatos,
7: Fosfatos, arseniatos, vanadatos

GANGA:

A: Silicatada
B: Carbonatada
AB: Silicatada-Carbonatada
AC: Silicatada-Sulfatada

improductivo.

ROCA ENCAJANTE:

3: 3-Pizarra y Esquisto

PROCESO GENETICO:

a: Alteración superficial.
f: Hidrotermal sin diferenciar.
g: Epitermal
h: Mesotermal.

DATOS ECONOMICOS:

1b: sin datos, improductivo
2a: pequeño, productivo.
2b: pequeño, improductivo.
3a: mediano, productivo.
3b: mediano,

4a: grande, productivo.
4b: grande, improductivo

EDAD:

N: Herciniana.

ANEXO 2

ANEXO 2: MINAS OBSERVADAS EN LA PROSPECCIÓN ARQUEOMETARLURGICA DE PEÑALOSA 2003, PARA LA ZONA DE LA CUENCA DEL RÍO RUMBLAR Y CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS.

LOCALIZACION UTM	NUMERO DE ESTACION PROSPECCION 2003	YACIMIENTO ARQUEOLOGICO MAS PROXIMO	CONTROL VISUAL	POSIBLE EXPLOTACION	MINA	CULTURA MATERIAL REGISTRADA	TIPO DE MINA	ROCA DE CAJA	TIPO DE EXPLOTACION	BOTADERO ASOCIADO (VERTEDERO)	TIPO DE VETA	DIMENSION	DIRECCION DESARROLLO VETIFORME (azimut) /BUZAMIENTO
0431750 / 4224550	5	BE-1		Prehistorica y Moderna	El Poligono		Subterranea	Pizarra	Galería	x	Brecha		80-90º
0431750 / 4224551	5A	BE-1		Prehistorica y Moderna	El Poligono		Cielo abierto	Arenisca consolidada	Cantera				80-90º
0431755 / 4224680	6	BE-1		Prehistorica y Moderna	El Poligono		Subterranea	Pizarra	Galería	x	Brecha		80-90º
0431762 / 4224700	7	BE-1		Prehistorica y Moderna	El Poligono		Subterranea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa		80-90º
0431762 / 4224720	7A	BE-1		Prehistorica y Moderna	El Poligono		Subterranea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa		80-90º
0431650 / 4224750	8	BE-1		Prehistorica y Moderna	El Poligono		Cielo abierto	Arenisca consolidada	Pozo			3m ancho x 2,5 de largo y 2 a 3 m de profundidad	80-90º
0431700 / 4224780, 40 m. al SE torre repetidora	9	BE-1		Prehistorica y Moderna	El Poligono	Hoja de Silex	Cielo abierto	Pizarra	Apiques circulares	x	Brecha	3 a 4 m. de diametro x 0,5 m de profundidad.	80-90º
0431650 / 4224850, 20 m. al S torre repetidora	10	BE-1		Prehistorica y Moderna	El Poligono		Cielo abierto	Pizarra	Apiques circulares	x	Cuarzosa	3 a 4 m. de diametro x 0,5 m de profundidad.	90º
0428246 / 4226154 - Z: 382 m.s.n.m	27	BE-7; BE-21; BE-33 ; BE-34 ; BE-35	BE-34 ; BE-35	Prehistorica y Moderna	Area de Murquigüelo		Subterranea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa	2 metros de ancho x 3 de largo x 1 metro de profundidad	
0428315 / 4226133 - Z: 351 m.s.n.m	28	BE-7; BE-21; BE-33 ; BE-34 ; BE-35	BE-34 ; BE-35	Prehistorica y Moderna	Area de Murquigüelo		Subterranea	Pizarra	Galería	x	Pegmatitica	1.8 de altura x 50 m. de profundidad x 1,5 de ancho	
0428315 / 4226133 - Z: 351 m.s.n.m	28A	BE-7; BE-21; BE-33 ; BE-34 ; BE-35	BE-7; BE-21; BE-33 ; BE-34 ; BE-35	Prehistorica y Moderna	Area de Murquigüelo		Subterranea	Pizarra	Galería	x	Pegmatitica		
0427950 / 4227380	29	BE-21; BE-33			Area de Murquigüelo		Subterranea	Pizarra	Galería	x	Pegmatitica y granodioritica	vetas de 0,05 a 0,30 m. de anchura	280º / 75º SE
0427820 / 4227508	30	BE-21; BE-33			Area de Murquigüelo			Brechas			Cuarzosa	Vetas y venillas de cuarzo	260º / 88º SW

427610 / 4227486 Z: 391	31	BE-21; BE-33			Area de Murquigüelo			Brechas						
427580 / 4227820	32	BE-21; BE-33		Prehistorica y Moderna	Area de Murquigüelo		Cielo abierto	Brechas	Cata superficial lineal	x		Cuarzosa	Cata de 2 m. de ancho x 7 m. de largo x 1,5 m. de profundidad.	
427450 / 4228210	35	BE-72;BE-51		Prehistorica y Moderna	Area de Murquigüelo		Cielo abierto	Brechas	Cata superficial lineal	x		Cuarzosa	frentes de 3 m. de ancho x 6 m. de altura y 2 m. de profundidad	
0427286/ 4227989 altitud 412 m	36	BE-72;BE-51		Moderna	Area de Murquigüelo		Subterranea	Pizarra	Pozo	x		Cuarzosa	Contorno cuadrado de 2,5 m. de lado, y y20 a 35 m. de profundidad	235°
0427286/ 4227889 altitud 412 m	36A	BE-72;BE-51		Moderna	Area de Murquigüelo		Subterranea	Pizarra	Pozo	x		Cuarzosa		
0427266/ 4227989	37	BE-72;BE-51		Moderna	Area de Murquigüelo		Subterranea	Pizarra	Galería	x		Cuarzosa	Bocamina de 2 a 2,5 m. de altitud.	235°-239°
427112/ 4228140, altitud 470 m	38	BE-72;BE-51	BE-72 ; BE-51	Prehistorica	Area de Doña Eva		Cielo abierto	Pizarra	Apiques circulares	X		Brecha y Pegmatitas	Bocamina de 3,5 a 5 m. de diámetro	230°
427112 / 4229187	41	BE-52		Romana y moderna	Area Barranco Fuente la teja		Subterranea	Pizarra	Galería	x		Cuarzosa	Entrada bocamina 1 m. de altura x 1 m. de anchura	238°
427579 / 4228537	42	BE-72;BE-51		Moderna	Area de Doña Eva		Subterranea	Pizarra	Pozo	x		Cuarzosa	Pozo de 15 m. de profundidad x 1,5 m. de anchura	
428474/ 4228622.	44	BE-71; BE-33; BE-21		Prehistórica	Area de Jose Palacio		Cielo abierto	Pizarra	Cata superficial lineal	x		Cuarzosa	Cata superficial de 7-8 m. de ancho x 16 m. de largo x profundidad de 1,5 m.	
428474/ 4228622.	45	BE-69; BE-51		Prehistórica y Moderna	Area de Jose Palacio		Subterranea	Pizarra	Pozo	x		Cuarzosa		275° a 270°
428308/ 4229366.	45A	BE-69; BE-51		Prehistórica y Moderna	Area de Jose Palacio		Subterranea	Pizarra	Pozo	x		Cuarzosa	pozos verticales con desarrollo de muros lateales de pizarra	270°
428324/ 4229370.	45B	BE-69; BE-51		Prehistórica y Moderna	Area de Jose Palacio		Subterranea	Pizarra	Apiques circulares	x		Cuarzosa	3 m. de diámetro	273°
428359/ 4229377	45C	BE-69; BE-51		Prehistórica y Moderna	Area de Jose Palacio	Martillo minero prehistorico	Subterranea	Pizarra	Pozo	x		Brecha y Cuarzosa	Pozo de contorno cuadrado de 2 m. de largo	274°
428275/ 4229375.	45D	BE-69; BE-51		Prehistórica y Moderna	Area de Jose Palacio		Subterranea	Pizarra	Pozo	x		Brecha		275°
428275/ 4229650.	45D	BE-69; BE-51		Prehistórica y Moderna	Area de Jose Palacio		Subterranea	Pizarra	Pozo	x		Cuarzosa	Pozo de 5 a 6 m. de anchura	270°

427248/ 4230043, altitud 598 m	46	BE-50	BE-50	Moderna	Retamón - La Minilla -		Subterránea	Granito y Pordidos	Galería	x	Cuarzosa		
424992/ 4229072	47A	BE-68; VR-2		Prehistórica y Moderna	Retamón-Pocicos del Diablo -		Subterránea	Pizarra	Pozo	x	Brechas	Dos pozos de contorno circular con diámetros entre 4 - 5 m.	205° a 215°
424938/ 4228921.	47B	BE-68; VR-2		Prehistórica y Moderna	Retamón-Pocicos del Diablo -	2 fragmentos cerámicos indeterminados y un fragmento de tégula romana	Subterránea	Pizarra	Pozo	x	Brechas	Pozos presentan 6 -7 m. de diámetro respectivamente	206°
425129/ 4228866, altitud 739 m.	48	BE-68; VR-2	BE-68	Romana moderna y	Navamorquín		Subterránea	Pizarra	Pozo	x	Cuarzosa	Un pozo cata de 3 m. de diámetro	195°
0426598/ 4228963	49	BE-51; BE-50		Romana moderna y	Area Barranco Fuente la teja		Subterránea	Pizarra	Galería	x	Pegmatítica y brechada	Bocamina 1,8 m., 50 m. de profundidad	290°
0426639/ 4228950.		BE-51, BE-50		Romana moderna y	Area Barranco Fuente la teja		Subterránea	Pizarra	Pozo	x	Pegmatítica y brechada	Pozo de forma cuadrada de 2 por 2 m. de lado y de 7 -8 m. de profundidad,	290°
0427546/ 4230135, altitud 510 m	52	BE-51	BE-51	Prehistórica y Moderna	Retamón		Subterránea	Pizarra	Pozo	x	Brecha y Cuarzosa		
424922/ 4228600, altura 705 m	56	VR-2	VR-2	Romana	Galiarda	fragmentos de placa de plomo	Cielo abierto	Granito, Pordidos y Dioritas	Seguimiento de rafas en toda la superficie	x	Brechas	Profundidad de cárcava entre 3 y 4 m. Zona explotada presenta una anchura de 50 m.	195°
0424784/ 4227816	57	VR-2	VR-2	Romana	Galiarda	Mina fortificada con sillares.	Cielo abierto	Granito	Seguimiento de rafas en toda la superficie	x	Cuarzosa	Cata de un diámetro de 5 a 6 m. sobre el granito, largo 25 m.	205°
0424784/ 4227836	57B	VR-2; VR-1	VR-1	Prehistórica	Galiarda		Cielo abierto	Granito	Apiques circulares	x	Brechada y Cuarzosa	Calicata pequeña de forma redondeada de 2 m. de diámetro	
437154/ 4243076, altitud 713 m	61	BE-70	BE-70	Prehistórica, Romana, Moderna	Mina la Botella - Centenillo -		Subterránea	Pizarras	Galería	x	Cuarzosa	La veta llega a tener un espesor de 20 a 50 cm. de ancho.	240°-245°
437187 / 4243100, altura 736 m.		BE-70	BE-70	Prehistórica, Romana, Moderna	Mina la Botella - Centenillo -		Subterranea	Pizarras	Galería	x	Brecha y Cuarzosa		240°
437561/ 4243441.	63	BE-70	BE-70	Moderna	Area minea Mina el		Cielo abierto	Pizarra	Seguimiento de rafas en toda la	x	Cuarzosa	Largo de la veta 100 m. aprox.	175° / 85° SE

					Macho				superficie			Con una anchura de 80 cm. a 1 m. profundidad media entre 7 y 25 m	
437530/ 4243309, altura 678 m	64	BE-70		Moderna	Area minea el Macho		Subterránea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa		325°
437647/ 4243320, altitud 663 m	65	BE-70		Moderna	Area minea el Macho		Cielo abierto	Pizarra	Seguimiento de rafas en toda la superficie	x	Cuarzosa	Veta de anchura 3 m. largo 60 m.	245°
437877/ 4242889, altitud 630 m	66	BE-70			Area minea el Macho -Era de los Ladrillos -		Cielo abierto	Pizarra	Seguimiento de rafas en toda la superficie	x	Cuarzosa	La veta llega a tener un espesor de 1,5 a 2 m. que se encaja en un socavón de 8 m. de ancho 4 m. de altura y 3 m. de profundidad	185° / 75°
0437696/ 4244627	67			Prehistórica, Romana, Moderna	Area minera de Cerro Plomo	Fundición y elevadas concentraciones de vidrio	Cielo abierto	Pizarra			Brecha		
437471/ 4244453	68			Prehistórico, Romana, Moderna	Cerro de Plomo		Subterránea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa	Cerros con botaderos de 30 a 50 m. de largo por 30 m. aprox. de ancho.	265°
437471/ 4244403				Prehistórica, Romana, Moderna	Cerro de Plomo		Cielo abierto	Pizarra	Pozo y seguimiento de rafas en toda la superficie	x	Cuarzosa	Pozo de diámetro de 1,5 m. y una rafa de 30 m. de longitud y 5 m de anchura.	265°
437081 / 4244444 altitud 717 msnm.	69			Moderna	Cerro de Plomo		Subterránea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa	Rafa de 8 m. de largo, por 2 m. de ancho y 1,5 m. de altura.	265°
437081 / 4244502, altitud 713 m.	70			Moderna	Cerro de Plomo		Subterránea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa		275°
437342 / 4244514, a una altitud de 620 msnm	71			Moderna	Cerro de Plomo		Subterránea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa		300°
437539 / 4247010, a una altitud de 610 msnm	72			Moderna	El puntal			Pizarra	Pozo	x	Cuarzosa	Bocamina actual de altura 1,90 m. y una anchura de 2,5 m; se halla asociado a él un botadero de 50 m. de ancho y 40 m. de largo	

437929 / 4241760, altura de 543 msnm.	73			Moderna	Zona de los Curas	A lo largo del cerro se observan numerosos restos de construcciones de pizarra que formaban parte del poblado minero.	Subterránea	Pizarra y Cuarcita	Pozo y Galerías	x	Cuarzosa	Mina con un botadero asociado 50 m. de altitud, y de 70 m. de anchura.	
437929 / 4241860, altura de 543 msnm.	73A			Moderna	Zona de los Curas	Zona de lavadero con pequeñas zonas aterrazadas en el arroyo	Subterránea	Pizarra y Cuarcita	Galería	x	Brechada y Cuarzosa		
046602 / 4235150, a una altitud de 539 msnm.	74	CA-1	CA-1	Moderna	Zona de Araceli		Subterránea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa		
444522 / 4235165 a una altitud de 524 msnm.	75	CA-5	CA-5	Prehistórico y Moderno	Zona Cerro de las Tortas - Carolina -	Presencia de material cerámico y estructuras, hacia la parte baja hay una zanjilla	Subterránea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa	Pozo cuadrado de arista 1,5 m. En las zonas de drenajes se observa alta densidad de vetas de cuarzo, algunas con grosores entre 3 y 10 cm. de anchura. Se halla asociado otro tipo de filón de mayor potencia 20 y 30 cm.	212° / 75° SE - 150° / 60-75° SW - 260° / 80° SE
444522 / 4235165 a una altitud de 524 msnm.	76	CA-5	CA-5	Prehistórica y Moderna	Zona Cerro de las Tortas - Carolina -		Subterránea	Pizarra	Galería	x	Cuarzosa	Presencia de cantera y minas con altas concentraciones de vetas de cuarzo, vetas entre 3 y 10 cm. de ancho que se hallan en una gran densidad. Otro sistema asocia un filón de mayor potencia con un grosor entre 20 y 30 cm.	150° / 60-75° SE ; 80° / 80° SE
424745/4227383, altura 500 m.	87	VR1; VR-2; BE-76	VR1; VR-2; BE-76	Prehistórica, Romana, Moderna	Galiarda			Granito	Galería	x	Cuarzosa	Presencia de un socavón colapsado cuyo basamento es material granítico, al NE presencia de yacimiento de	245°

												Siete Piedras.	
0436476/4228487 a una altura de 455 m.	89	BE-6; BE-26; BE- 19; BE-18	BE-6; BE- 26; BE-19; BE-19	Moderna	Cortijo de Salcedo -		Subterranea	Pizarra	Pozo	x	Cuarzosa		235° /85° SE
0436172/4231978 a una altura de 375 msnm	93	BE-4	BE-4	Prehistorica, Moderna	La Parrilla		Subterranea	Pizarra	Pozo y Galerías	x	Cuarzosa	Pozos al costado oriental de BE4, pozos de forma cuadrada de 2 x 2 mts, y otro de similares características, presencia de dos botaderos asociados a los pozos, estos llegan a tener dimensiones de 8 x 5 x 5 de altura mts y un segundo botadero de 15 x 7 x 7	295°
0431380 / 4224780	11	BE-1		Medieval y Moderna	Depósito de agua Baños de la Encina		Cielo abierto	Arenisca consolidada	Cantera			frentes de 3 a 4m de ancho por 5 de profundidad	
0429035 / 4224935	22	BE-1		Medieval y Moderna	Zona de Peñalosa		Cielo abierto	Pizarra	Cantera	x		40 m. de longitud, 10 de ancho x 2 m. de alto	
0431540 / 4224750	26	BE-1			Zona de Dehesa deposito de aau Baños de la Encina		Cielo abierto	Arenisca consolidada	Cantera			6 a 7 m. de altura, por 100 m. de anchura y 6 a 8 m. de profundidad	

ANEXO 3

ANEXO 3: DESCRIPCIONES DE LA MUESTRAS GEOLÓGICAS RELACIONADAS CON MINERÍA OBTENIDAS EN LOS DIVERSOS COMPLEJOS ESTRUCTURALES DE PEÑALOSA EN LAS DIVERSAS INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS REALIZADAS.

<u>COMPLEJO I</u>
<u>COMPLEJO I B</u>
23050 Ídem 23099
23098 Ídem 23099
23099 Nódulo de malaquita con patinas de gohetita, muestra de muy alta densidad.
<u>COMPLEJO I D</u>
17223 Veta granítica con elevadas concentraciones de malaquita presencia de horbleda, cuarzo, biotita y gohetita.
17279 malaquita.
17287 Escoria.
17299 Ídem 17374.
17326 Altas concentraciones de malaquita asociada a pizarras y planos de foliación.
17347 Nódulo de oligisto con elevadas concentraciones de malaquita.
17348 Nódulo de sulfuro con elevadas concentraciones de malaquita, bandeado, altas concentraciones de hematita y gohetita.
17350 Nódulo de oligisto.
17354 Brecha fundida con una alta densidad con presencia de nódulos de Fe en su interior.
17369 Óxidos de hierro, hematita y malaquita, material muy poroso.
17371 Suelos con una muy elevada densidad
17374 Roca granítica con una muy intensa meteorización con elevada presencia de malaquita y gohetita.
17390 Veta de cuarzo con elevadas concentraciones de malaquita, oligisto, desarrollo incipiente de cristales de malaquita y presencia de oligisto en toda la muestra.

17397 Malaquita.
17418 Roca meteorizada de pizarra con elevada mineralización de malaquita y gohetita.
17420 Ídem 17436.
17420 Vena de cuarzo asociada a pizarra con venas de 1 a 2,5 cm. De groosr y recristalización de cuarzo.
17425 Nódulo de oligisto con elevadas concentraciones de gohetita y hematita.
17432 Galena.
17436 Nódulos de sulfuro masivo con elevadas concentraciones de malaquita, gohetita, vinculadas a vetas d e cuarzo.
17451 Nódulo de sulfuro con altas concentraciones de malaquita.
17454 Galena.
17457 Pizarra mineralizada con una elevada densidad con elevada concentración de de malaquita, hematita y gohetita.
17464 Mineralización de malaquita en dique granítico.
17471 Veta de granito con altas concentraciones de malaquita en forma de patinas superficiales, cuarzo cristalino en altas concentraciones, presencia de horblenda, biotita y alta meteorización.
17496 Nódulo de malaquita con roca de caja pizarra.
17522 Mineralización asociada a granito con elevadas concentraciones de malaquita cristalina, hay elevada concentraciones de oligisto y presencia de jaspe.
17544 Pizarra con impregnación superficial de malaquita y gohetita.
<u>COMPLEJO II</u>
<u>COMPLEJO II A</u>
21066 Pizarra brechada con elevadas concentraciones de lentes de cuarzo, oligisto se observa en las oquedades de la roca.
21074 Mineralización asociada a Granito con altas concentraciones de malaquita, presencia de Biotita y cuarzo.
21078 Ídem 21110
21092 (foto) malaquita con elevadas concentraciones desarrollo vesicular y presencia de escorias.
21092 Fragmento de cuarzo con pintas de malaquita.
21097 Fragmento de Pizarra muy meteorizada, y una elevada alteración, elevadas concentraciones de gohetita, hay biotita concentrada puntualmente con evidencias de alteración.

21103 Pizarra con presencia de venas de cuarzo, roca altamente alterada con elevadas concentraciones de oligisto, Plagioclasa y malaquita.
21107 Fragmento de sulfuro masivo alterado.
21110 Roca de granito con una elevada alteración hidrotermal, con presencia de oligisto, gohetita,
21165 Pizarra con bajas concentraciones de malaquita, pero que se dispone paralela a los planos de foliación.
21412 Mineralización con presencia de elevadas concentraciones de malaquita, gohetita, oligisto, malaquita en costras terrosas.
<u>COMPLEJO II B</u>
21049 malaquita, nódulo masivo con costras de hierro y óxidos de hierros manifestados por gohetita.
21302 Pizarra mineralizada con bandeo de mineralización asociado a los planos de foliación, muestra intensamente alterada.
21303 Mineralización asociada a veta de cuarzo, y cuya roca de caja es Pizarra, con elevadas concentraciones de malaquita.
21305 Nódulo de malaquita, intensamente alterado, muy compacta y con intercalaciones de calcita en bandeo paralelo,
21422-3 Ídem 21049 con elevadas concentraciones de oligisto, muestra altamente fracturada.
21423 Xenolito mineralizado con elevadas concentraciones de biotita, horblenda, cuarzo, y elevadas concentraciones de malaquita supergénica, mineralización asociada a Veta, hay concentraciones de hierro en bandas en bajas concentraciones.
<u>COMPLEJO II D</u>
No hay muestras significativas
<u>COMPLEJO III</u>
<u>COMPLEJO III A</u>
19062 Pizarra altamente meteorizada con presencia de oligisto, Hematita, gohetita, y elevada concentraciones de Plagioclasa.
20029 Veta de cuarzo con altas concentraciones de malaquita, Calcita y bajas concentraciones de óxidos de Fe.

20037 Ídem 20037
20086 Veta de cuarzo mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita, Calcita, vidrio, presencia de cristales de cuarzo, material muy masivo y compacto.
<u>COMPLEJO III B</u>
20043 Nódulo de malaquita con altas concentraciones de oligisto y Hematita.
20081 Ídem 20043.
20305 Pizarra mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita, alta presencia de Biotita, Hematita, oligisto; hay elevadas concentraciones de Calcita y de cuarzo.
20341-3 Ídem 20043.
<u>COMPLEJO IV</u>
<u>COMPLEJO IV A</u>
14214 Galena.
14275 Pizarra con veta de cuarzo asociada con altas concentraciones de malaquita, oligisto, la malaquita se concentra en venas de 1 a 3 mm.
14292 Microbrecha mineralizada en elevadas concentraciones de malaquita.
14293 Galena.
14302 Veta de Granito mineralizada con presencia de malaquita, elevadas concentraciones de óxidos de Fe. en forma de gohetita, oligisto, la plagioclasa se halla muy alterada.
14357 Vena de cuarzo con mineralización de malaquita, elevadas concentraciones de Calcita, presencia de cuarzo y Feldespato alterado.
14398 Galena.
14548 malaquita en relleno de grietas generando un bandeado de depositación sobre cuarzo.
14591 malaquita concentrada en nódulos.
<u>COMPLEJO IV B</u>
14709 Pizarra brechada
14756-1 Ídem 24009.
14774 Galena.

14819 Mineralización asociada a venas de cuarzo con presencia de malaquita y elevadas concentraciones de Biotita en la roca de caja.
<u>COMPLEJO IV D</u>
14151 Ídem 15037 Fragmento de pizarra con venas de malaquita y de cuarzo, la malaquita se presenta en bandas por todo el material, y paralelas a la venas de cuarzo. Hay elevada meteorización en la roca de caja, la calcita se halla cristalina.
14700 Galena.
<u>COMPLEJO IV E</u>
24009 Veta de cuarzo mineralizadas en roca de caja granítica, con elevadas concentraciones de malaquita y de Calcita.
<u>COMPLEJO V</u>
<u>COMPLEJO V A</u>
13155 Mineralización asociada a cuarzo, con presencia de malaquita, Calcita, gohetita y oligisto.
13264 Mineralización asociada a veta de granito y granodiorita, con presencia de elevadas concentraciones de malaquita en forma de patina superficial.
<u>COMPLEJO V B</u>
13012 Pizarra mineralizada con halos de meteorizados definidos por óxidos de Fe.
13017 Granito Mineralizado.
13208 Microbrecha en cuarzo.
13212 Galena.
13291 Brecha de cuarzo, cementada por Calcita y cuarzo presenta bajas concentraciones de malaquita
13308 Pizarra con elevada alteración con concentraciones bandeadas de malaquita, , presencia de óxidos de Fe como oligisto y gohetita en el roca, la mineralización se presenta a niveles muy bajos en los planos de foliación.
13331 Nódulo de malaquita y Galena.

13338 malaquita y Plagioclasa asociadas y meteorizadas, elevadas concentraciones de Fe en forma de oligisto.
13394 Mineralización con altas concentraciones de malaquita de desarrollo radial, muestra muy alterada con concentraciones bajas de óxidos de Fe. en forma de gohetita, elevada presencia de biotita, todo el material asociado a vetas de granito en una roca
<u>COMPLEJO V C</u>
13028 Mineralización asociada a cuarzo, con roca de caja de pizarra, mineralización con elevadas concentraciones de malaquita.
13082 Mineralización de Granito con elevadas concentraciones de Fe, oligisto y elevadas concentraciones de malaquita.
13098 Pizarra mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita, oligisto, gohetita y Hematina.
13100 Mineralización asociada a Granito, con elevadas concentraciones de malaquita.
<u>COMPLEJO V C</u>
13025 Pizarra mineralizada con elevadas concentraciones de sulfuros, que se manifiesta en concentraciones de malaquita, cuarzo, oligisto y gohetita.
13054 Brecha mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita, presencia de oligisto, gohetita, y grandes concentraciones de Calcita, brecha cementada por vidrio y cuarzo.
13083 Granodiorita mineralizada con presencia de granate y patina superficial de malaquita.
13112 Nódulo de malaquita.
<u>COMPLEJO VI</u>
<u>COMPLEJO VI A</u>
15035 malaquita asociada a venas y vetas de cuarzo.
15037 Fragmento de pizarra con venas de malaquita y de cuarzo, la malaquita se presenta en bandas por todo el material, y paralelas a la venas de cuarzo. Hay elevada meteorización en la roca de caja, la calcita se halla cristalina.
15043 malaquita asociada a venas y vetas de cuarzo.
15045 Fragmento de Roca de Pizarra con patinas de malaquita, alto desarrollo micáceo de bitita, roca con un elevado estado de meteorización, presencia d gohetita, y calcopirita, esta ultima en muy bajas concentraciones y de manera puntual.
15067 malaquita asociada a Pizarras.

15071 malaquita asociada a Pizarras.
15072 Venas de Cuarzo deforme con textura augen al interior de pizarras que presentan vetas de cuarzo muy deformadas estructuralmente.
15080 Pizarra con elevadas concentraciones de sulfuros, presencia de Bornita, malaquita en patinas terrosas, hay vetas de cuarzo de poco grosos.
15080-2 malaquita asociada a Brechas de cuarzo.
15097 malaquita asociada a Pizarras.
<u>COMPLEJO VI B</u>
15327 Galena.
15612 malaquita Bandeada.
<u>COMPLEJO VI C</u>
15118 malaquita, oligisto y gohetita asociada a Pizarras.
<u>COMPLEJO VI D</u>
15417 Galena.
15467 Mineralización de malaquita asociada a cuarzo y presencia de fenocristales de plagioclasa.
15516 Concreciones de malaquita.
<u>COMPLEJO VI E</u>
15642 Galena.
15645 Galena.
<u>COMPLEJO VI F</u>
No hay muestras significativas.
<u>COMPLEJO VI G</u>
6029 Galena.
6105 Galena asociada a Granito.

6115 Ídem 5005 Mineral negro (?), terroso sin brillo, masivo, con ligero visos aparentemente iridiscente, con baja dureza, en algunos sectores presenta un color gris plomo.
6142 malaquita asociada a Granito.
6161 malaquita asociada a Granito.
6162 malaquita asociada a cuarzo.
6193 Ídem 9302 Agregados minerales compactados (suelo?), con presencia de fragmentos de cuarzo, fragmentos de pizarra en una matriz limo-arcillosa, con patinas superficiales de Pb en formas de costras blanquecinas.
6206 malaquita y oligisto asociado a cuarzo.
6259 (foto) Fragmentos de pizarra con elevadas fracturación, y una gran intensa concentración de malaquita en superficies de fractura y venas muy pequeñas, la malaquita se dispone paralela a los planos de foliación.
6390 malaquita asociada a cuarzo.
<u>COMPLEJO VI H</u>
8023 Mineralización asociada a vetas de cuarzo con alta concentraciones de malaquita, oligisto, Hematita.
8035 Galena.
8036 Galena.
8083 Granito
8086 Galena.
8104 Galena asociada a Granito.
8168 Sulfuro masivo con presencia de Calcopirita, Pirita, y malaquita.
<u>COMPLEJO VII</u>
<u>COMPLEJO VII A</u>
12033 Galena.
12041 Nódulo de sulfuros, intensamente mineralizado, y de muy elevada densidad, presencia de patina de malaquita, presencia de gohetita, presencia de Pizarra como roca de caja.
12070 Concreción de malaquita.
12109 Galena.

<u>COMPLEJO VII B</u>
5130 Mineralización asociada a pizarra con elevadas concentraciones de malaquita y gohetita.
5155 Galena.
5156 Galena.
5157 Galena con malaquita asociada y mineral vítreo, negro de brillo especular.
5211 Veta de cuarzo mineralizada con altas concentraciones de óxidos de hierro en forma de oligisto, Hematita y gohetita, muestra muy porosa, pero que presenta una muy elevada densidad.
5230 Mineralización asociada a pizarra con elevadas concentraciones de malaquita y gohetita
5252 Ídem 5230
5283 Galena.
5294 Pizarra mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita
5305 Mineralización asociada a pizarra con elevadas concentraciones de malaquita, muy elevada presencia de biotita.
5310 Nódulo de malaquita asociado a Pizarra.
5321-1 Granito mineralizado con elevadas concentraciones de malaquita y gohetita.
5324 Pizarra mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita.
5394 Escoria mineralizada de muy alta densidad, con elevadas concentraciones de malaquita, altas concentraciones de oligisto y Hematita.
5408 Ídem 5230
5440 Galena.
<u>COMPLEJO VII C</u>
5367 Galena.
<u>COMPLEJO VII D</u>
6231 Veta de cuarzo con elevadas concentraciones de malaquita, oligisto, gohetita, Hematita, asociada a pizarra como roca de caja.
6278-1 Nódulo de hierro con elevadas concentraciones de malaquita y muy altas concentraciones de oligisto, roca de caja Pizarra.
<u>COMPLEJO VII E</u>
22019 Galena.

22046 Veta de cuarzo con malaquita.
22049 Sulfuro Masivo.
22051 Galena.
22052 Galena.
22053 Galena.
22054 Galena.
22055 Ídem 22059
22059 Fragmento de sulfuro masivo con el mineral negro observado en 5005
22060 Galena.
22062 Galena.
22063 Galena.
22071 Galena.
22079 Galena.
22081 Galena.
22085 Galena.
22095 Brecha mineralizada.
22099 (foto) Pegmatita mineralizada con elevadas concentraciones de Galena, elevadas presencia de fenocristales de plagioclasa Na. (Oligoclasa?), ortosa.
22118 Galena.
<u>COMPLEJO VII F</u>
10035 Brecha de cuarzo con elevadas concentraciones de malaquita en toda la superficie, malaquita de textura terrosa, muestra muy fracturada.
<u>COPLEJO VII H</u>
3035-2 (foto) Fragmento de mineral con presencia de Calcopirita, oligisto, malaquita todos sobre los planos de foliación de la Pizarra.
<u>COMPLEJO VII I</u>
11095 Galena
11172 Galena

11179 Brecha mineralizada
<u>COMPLEJO VII J</u>
4086 Galena con costras de oxido y de oligisto con patinas de Malaquita en bandas.
4127 (foto) Roca con evidencia de fundición.
4150 Presencia de malaquita en costra, esta presenta ocasionalmente fracturas concoideas incipientes, se halla también elevadas concentraciones de Hematina y gohetita.
4197 Mineral de malaquita asociado a cuarzo altamente fragmentado, presencia de drusas y geodas de tamaño mm. cubiertas ocasionalmente por las patinas de malaquita.
4242 Roca altamente meteorizada con elevada concentraciones de ferromagnesianos, estos vinculados a elevadas concentraciones de malaquita
4411 malaquita asociada a veta de cuarzo
4430 Sulfuro masivo con elevada meteorización, con elevadas concentraciones de óxidos de Fe, elevadas concentraciones de patinas de malaquita, Hematita, gohetita y oligisto.
4441 Ídem 4471
4471 Mineralización de malaquita y óxidos de Fe craquelados.
<u>COMPLEJO VII K</u>
5109 Galena
5147 Fragmento triturado de roca y Galena.
<u>COMPLEJO VII L</u>
7023 (foto) -Presencia de Galena cristalina con desarrollo de cubos, presencia de patinas de malaquita y costras de oxido blanquecino.
7023 -Sulfuro masivo de Calcopirita, Pirita, Bornita y Azufre en patinas en bajas concentraciones, muestra de origen hidrotermal.
7026 Galena
<u>COMPLEJO IX</u>
<u>COMPLEJO IX A</u>
1191 (foto) Brecha alterada.

28005 (foto) Material bandeado por inyección de sulfuros. Jaspe? Bandedo producto de mineralización posterior a la roca de caja.
28026 Pizarra con patinas de malaquita con elevadas concentraciones de gohetita y oligisto.
2803 Brechas de cuarzo con presencia de malaquita en costras, brechas con una intensa meteorización, con altas concentraciones de Fe en forma de Hematita y oligisto.
28081 Ídem 5005 mineral de sulfuros con presencia de Galena y mineral negro desconocido (?)
28088 Granito mineralizado con elevadas concentraciones de malaquita en forma de patinas superficiales.
28090 Granito, con una elevada mineralización con altas concentraciones de malaquita en forma de costras discontinuas, hay elevada presencia de Biotita, y feldespato potásico, hay cristales incipientes de malaquita en algunos sectores de la superficie.
<u>COMPLEJO X</u>
<u>COMPLEJO X A</u>
9061 (foto) Cerámica molde de fundición?
<u>COMPLEJO X B</u>
9168 Galena con patinas blanquecinas de oxidación superficial.
9183 Galena con patinas blanquecinas de oxidación superficial.
<u>COMPLEJO X B</u>
9302 (foto) Agregados minerales compactados (suelo?), con presencia de fragmentos de cuarzo, fragmentos de pizarra en una matriz limo-arcillosa, con patinas superficiales de Pb en formas de costras blanquecinas.
- Muestras de Galena altamente alterada con patinas de malaquita
9304 Fragmentos de Galena envueltos por patinas superficiales de blanquecinas de alteración que recubren todo el sulfuro, desarrollo perfecto de cristales cúbicos.
9322-4 Ídem 9304
<u>COMPLEJO X F</u>
9183 Ídem 9168

COMPLEJO XI
COMPLEJO XI A
5001 (foto) Fragmento de Galena masiva de 3x4x5 cm. completamente cristalina, desarrollo perfecto de cubos del sistema isométrico, brillo metálico,
5005 (foto) Mineral negro (?), terroso sin brillo, masivo, con ligero visos aparentemente iridiscente, con baja dureza, en algunos sectores presenta un color gris plomo.
5031 Ídem 5065.
5065 Brechas de cuarzo y pegmatita brechada con elevada presencia de feldespatos y plagioclasa Na., elevada presencia de Biotita, cuarzo con incipiente desarrollo cristalino, pero parcialmente brechado, hay leve foliación y orientación del mineral al inte
7044 Fragmento de cuarzo con elevadas concentraciones de patinas de malaquita de aspecto terroso, elevada presencia de Calcita,
COMPLEJO XI B
4038 (foto) Fragmento de Roca de 10x3x4 cm. con presencia de patina de malaquita con desarrollo cristalino en una pizarras que demuestran una intensa alteración hidrotermal y elevada concentración de sericita, elevada concentración de óxidos de hierro ma
5013 (foto) Muestras de alta densidad de Galena con un intenso desarrollo cristalino, con patina de 2 a 3 mm de grosor
5020 (foto) Presencia de elevadas concentraciones de Hierro supergénico en una muestra con elevadas concentraciones de hierro en forma de oligisto, presencia de Pb posiblemente nativo con desarrollo de costras blanquecinas que recubren toda la superficie
5104 Fragmentos de pizarra de 4x2x3 cm., con patinas de malaquita cristalina y en costras, sobre toda la superficie de la roca, hay alteración de la roca a facies de sericita, la malaquita se halla como patina superficial en un proporción del 3 a 5 %, la
5129 (foto) Ídem 5013.
Presencia de 1 fragmento de azufre masivo con presencia de calcopirita con ausencia de malaquita, presencia de oligisto, roca con muy elevada densidad, posiblemente fragmento de sulfuro masivo.
COMPLEJO XI C
4004 Esquirla de cuarzo con patina de malaquita, porcentaje de patina 10 % de la superficie, costra continua de textura terrosa, fragmento de 1 cc., anguloso y con fracturas concoideas.

4073 Brecha mineralizada con presencia de malaquita en 5 a 10 % como una costra puntual, presencia de un fragmento de roca de 1 a 2 mm. de diámetro rodeados por una matriz de cuarzo y de roca, con un incipiente desarrollo cristalino, no hay presencia de o

COMPLEJO XI G

26074 Fragmento de Galena cristalina con patinas de malaquita en costras que recubren el sulfuro.

ANEXO 4

ANEXO 4: DESCRIPCIONES DE LA MUESTRAS GEOLÓGICAS RELACIONADAS CON MINERÍA OBTENIDAS EN LOS DIVERSAS LIMPIEZAS SUPERFICIALES DE EXCAVACIÓN EN EL YACIMIENTO DE PEÑALOSA EN LAS DIVERSAS INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS REALIZADAS; ASÍ COMO LAS MUESTRAS OBTENIDAS DE LAS DIVERSAS PROSPECCIONES REALIZADAS EN LA CUENCA DEL RUMBLAR.

LIMPIEZA SUPERFICIAL DE PEÑALOSA

CORTE 13 SUPERFICIAL

13033 Granito Mineralizado

SUPERFICIAL LADERA NORTE

11 Galena.

118 Pizarra con desarrollo de brechas mineralizadas con elevadas concentraciones de moscovita, malaquita, bornita, hay presencia de venas de cuarzo y de composición granítica intensamente deformadas al interior de los planos de pizarrosidad.

16 Veta de cuarzo con elevadas concentraciones de malaquita, oligisto y hematita.

16006 Galena en nódulos con presencia de malaquita en patinas, se observa cuarzo asociado a esta mineralización.

179 Pizarra mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita.

24 Pizarra mineralizada con altas concentraciones de malaquita, presencia de gohetita y malaquita.

31 Galena.

354 Galena asociada a cuarzo en vetas .

362 Nódulo de malaquita.

387 Nódulo de sulfuros asociado a roca de caja de pizarra, presenta elevadas concentraciones de malaquita, oligisto, Galena, Hematita y goletita, hay elevada concentraciones puntuales de biotita,

7 Vena de cuarzo mineralizada asociada a pizarra y con elevadas concentraciones de malaquita.

9 Galena con malaquita.

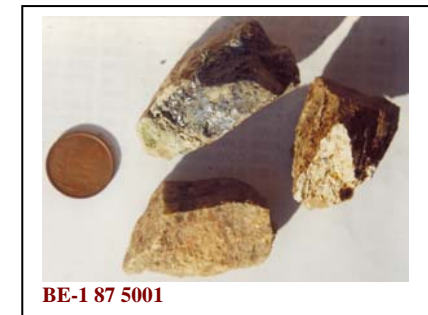
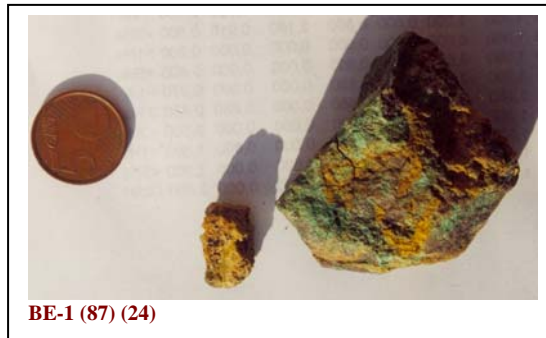
BE-1 Superficie de excavación.
113 Galena con patinas de malaquita.
121 Ídem 113 sin patinas de malaquita.
SUPERFICIE LADERA OESTE bajo terrera
386 (foto) Escoria.
BE-1-160 Galena.
SUPERFICIE #B9 BE-1-87
139 Muestra de veta con fenocristales de calcita, cuarzo, y elevadas concentraciones de malaquita en patinas, presencia de feldespatos Na, cristalino y xenolitos asociados.
Galena con altas concentraciones de oligisto y hematita.
Muestra de brecha de material ígneo posible pórfido granítico con elevadas concentraciones de malaquita en patinas.
... (foto) Muestra de sulfuro masiva con elevadas concentraciones de galena, malaquita, azurita, cuarzo,
Veta de cuarzo con elevadas concentraciones de goletita, en roca de caja de pizarra.
PROSPECCIONES RUMBLAR Y DEPRESION LINARES – BAILEN
BAÑOS DE LA ENCINA
PROSPECCIONES ANTIGUAS
BE-18 (foto) Muestra con presencia de calcopirita, Bornita, Estibina y un intenso desarrollo cristalino de cuarzo en cristales piramidales de hasta 5 y 8 mm. Hay elevada concentración de oligisto que recubre la muestra. Nódulos cristalinos de malaquita.
BE-18 (foto) Veta de cuarzo y brecha asociada con elevadas concentraciones de gohetita, malaquita masiva y en nódulos ocasionalmente cristalinos, cristales de calcita,
BE-18 Zona de la depresión Linares-Bailen, cerro mucha Plata, Nódulo de sulfuros asociados a roca de caja granítica con altas concentraciones de malaquita en costra y patinas que recubre altas áreas de la muestra.

BE-10 (foto) Veta de cuarzo en pizarra con intensa meteorización, elevadas concentraciones de malaquita, oligisto, gohetita, hematita, bandeado en las capas de hierro.
BE-43 (foto) Brecha de veta de cuarzo con altas concentraciones de malaquita, hematita, y cuarzo recristalizado en venas, presencia de nódulos de malaquita cristalinos.
BE-6 (foto) Brecha de cuarzo intensamente mineralizada con altas concentraciones de malaquita, donde esta se halla al interior de la roca intensamente fragmentada y de forma angulosa, los fragmentos de cuarzo oscilan entre 3 y 4 cm. de diámetro. Pizarra
BE-B Cortijo Salcedo, brecha con fragmentos de cuarzo intensamente mineralizada, con altas concentraciones de malaquita, azurita, altas concentraciones de óxidos de Fe, presencia de nódulos de sulfuros masivos, roca muy porosa.
J 88 A-3 (foto) Brecha en dique de cuarzo, con altas concentraciones sulfuros, malaquita y blenda, roca intensamente triturada.
PIELAGO L-5 Cincel de Pb.
PJ 88 A7 Granito rosa.
VILLANUEVA DE LA REINA
VR-1 (foto) Veta de cuarzo mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita, azurita y gohetita, presencia de Nódulos de malaquita , además en la muestra se reconocen escorias minerales.
VR-1 Escoria mineral.
VR-B (foto) Salas de Galiarda, Vetas de cuarzo mineralizada con elevadas concentraciones de oligisto y elevadas concentraciones de cuarzo recristalizado en la veta y en la roca de caja.
LINARES BAILEN 88
BE-28-7 Pizarras con concreción de de Fe con elevadas concentraciones de oligisto y una intensa meteorización de la roca de caja, presencia de venas de 1 a 2 mm. discontinua y no paralelas, con un sistema perpendicular de venas
BE-41 Galena.

BE-A Minas del Estaño. Pegmatita con elevados desarrollos de moscovita, cuarzo, y Feldespato. Dique pegmatítico. Diques de cuarzo con presencia de fenocristales con altas concentraciones de cuarzo rojo (jaspe), diques muy consolidados con poco cizallamie
GA-B-88 Veta de cuarzo mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita, presencia de calcopirita, la roca de caja es Pizarra. Nódulo de malaquita con intensas concentraciones de venas de cuarzo.
GU-A Granodiorita con veta de cuarzo con elevadas concentraciones de malaquita, en lentes y presencia de fenocristales de plagioclasa. Veta de cuarzo brechada con altas concentraciones de Hematita, oligisto, gohetita, malaquita en patinas superficiales.
J88 A-5 Escoria.
J88 A-9 Escoria.
J88 M-1 Escoria.
L1 Escoria.
LA-88 Veta de cuarzo mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita y ortoclasa, elevadas concentraciones de oligisto y Hematita, desarrollo de brecha.
L-B Brecha de cuarzo mineralizada por Galena. Presencia de Nódulos de sulfuros mineralizados en veta de cuarzo con elevadas concentraciones de malaquita.
PJ 88 A-B A-M-1 Brecha de cuarzo mineralizada con venas de jaspe.
PJ-88 A-A AM-2 (foto) Brecha mineralizada con elevadas concentraciones de malaquita, hay presencia de fenocristales recristalizados de cuarzo, de hasta 1 a 3 cm. De diámetro. Veta de 4 a 5 cm. de cuarzo asociada a calcita asociada a una roca de caja Graní
PJ-88 Ídem cuarzo rojo (jaspe) BE-A pero con una elevada porosidad y presencia de geoda de tamaños milimétricos, (microbrecha?).
VR-A Siete piedras, Vetas de jaspe rojo y cuarzo rojizo, con recristalización de granos de cuarzo, y presencia de bandeo de cuarzo cristalino. Veta con desarrollo de oquedades y microgeodas.

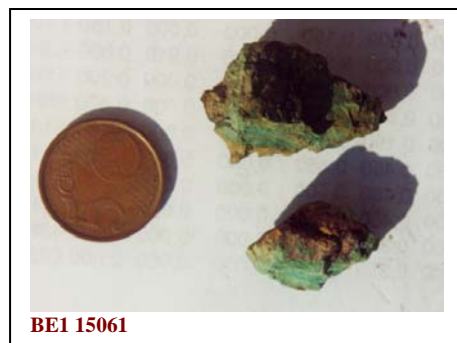
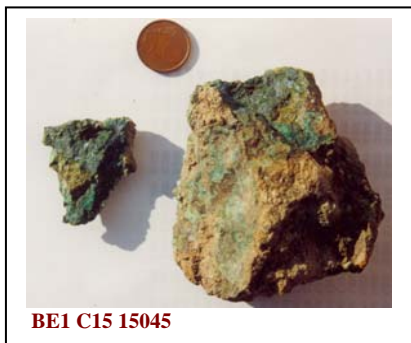
ANEXO 5

ANEXO 5: MONTAJE DE ALGUNAS MUESTRAS REPRESENTATIVAS OBTENIDAS DE LAS EXCAVACIONES DE ALGUNOS COMPLEJOS ESTRUCTURALES DE PEÑALOSA, DE LA LIMPIEZA DE CORTES Y DE ALGUNAS PROSPECCIONES EN LA CUENCA DEL RUMBLAR



541







BE-1 89 21092-2



BE1 17471 Id



BE1 22049 GALENA



BE-1 22081 GALENA



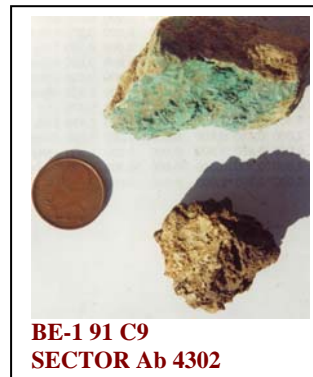
BE1 89 22099 GALENA



BE1 91 362 PEÑALOSA



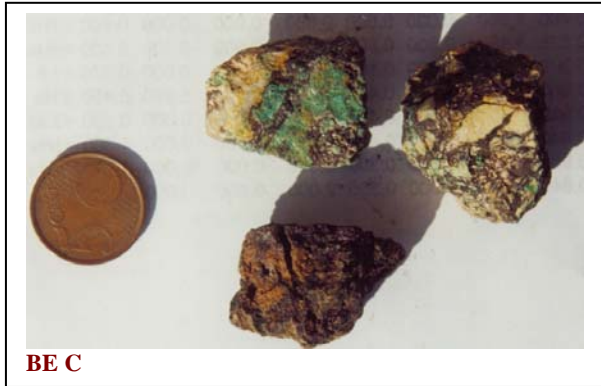
**BE-1 91 387
MINERAL DE COBRE**



**BE-1 91 C9
SECTOR Ab 4302**



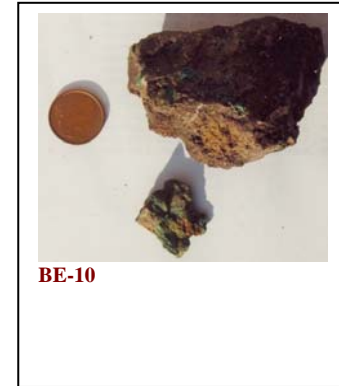
BE-1 91 C 28 28005 CRISOL



BE C



BE3 CORTIJO SALCEDO



BE-10



BE10 CERRO LAS OBRAS



BE18 CERRO BUENA PLATA



B18 MINERAL



BE-43



BE51 PIEDRA LETRERA



J88 A5 ESCORIA

