

# ÍNDICE

Página

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.- INTRODUCCIÓN .....	3
1.1.- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	3
1.2.- ENCUADRE GEOLÓGICO .....	8
1.3.- ANTECEDENTES .....	12
1.4.- OBJETIVOS Y METODOLOGÍA .....	15

## CAPÍTULO 2 LITOESTRATIGRAFÍA

2.- LITOESTRATIGRAFÍA .....	19
2.1.- SERIE DE "VIANA DO BOLO" .....	25
2.1.1.- Cuarzitas de Dradelo .....	26
2.1.2.- Micaesquistos con granate .....	27
2.1.3.- Gneises bandeados .....	28
2.1.4.- Mármoles .....	30
2.1.5.- Capas y "boudins" de rocas calcosilicatadas .....	31
2.2.- FORMACIÓN "OLLO DE SAPO" .....	33
2.2.1.- Ortogneises glandulares .....	34
2.2.1.1.- Ortogneises glandulares de la zona metamórfica de bajo grado .....	35
2.2.1.2.- Ortogneises glandulares de la zona metamórfica de alto grado .....	40
2.2.2.- Tobas de grano grueso .....	44
2.2.3.- Ignimbritas .....	47
2.2.4.- Tobas riolíticas .....	51
2.2.5.- Tobas epiclásticas y grauvacas volcanogénicas .....	52
2.3.- ORTOGNEISES GRANÍTICOS TIPO COVELO .....	55
2.4.- LA SEDIMENTACIÓN ORDOVÍCICA .....	58
2.4.1.- Capas de Los Montes .....	59
2.4.2.- Cuarzita Armoricana .....	63
2.4.3.- Pizarras de Luarca .....	64
2.5.- SILÚRICO .....	64
2.5.1.- Silúrico de la ZCI .....	64
2.5.2.- Silúrico de la ZGTM .....	64

## CAPÍTULO 3 PETROGRAFÍA

<b>3.- PETROGRAFÍA</b> .....	69
<b>3.1.- PETROGRAFÍA DE LA SERIE DE “VIANA DO BOLO”</b> .....	69
3.1.1.- Cuarzitas de Dradelo .....	69
3.1.2.- Micaesquistos con granate .....	71
3.1.3.- Gneises bandeados .....	73
3.1.4.- Areniscas grises .....	76
3.1.5.- Blastomilonitas .....	77
3.1.6.- Mármoles .....	79
3.1.7.- Capas y “boudins” de rocas calcosilicatadas .....	81
<b>3.2.- PETROGRAFÍA DE LA FORMACIÓN “OLLO DE SAPO”</b> .....	84
3.2.1.- Ortogneises glandulares de la zona metamórfica de bajo grado .....	84
3.2.2.- Ortogneises glandulares de la zona metamórfica de alto grado .....	88
3.2.3.- Tobas de grano grueso .....	91
3.2.4.- Ignimbritas .....	94
3.2.5.- Tobas riolíticas .....	98
3.2.6.- Tobas epiclásticas y grauvacas volcanogénicas .....	99
<b>3.3.- PETROGRAFÍA DE LOS ORTOGNEISES GRANÍTICOS TIPO COVELO</b> .....	100
<b>3.4.- PETROGRAFÍA DE LOS METASEDIMENTOS ORDOVÍCICOS</b> .....	101
3.4.1.- Capas de Los Montes .....	101
3.4.2.- Cuarzita Armoricana .....	106
3.4.3.- Pizarras de Luarca .....	108
<b>3.5.- PETROGRAFÍA DE LOS MATERIALES SILÚRICOS</b> .....	108

## CAPÍTULO 4 MINERALOGÍA

<b>4. MINERALOGÍA</b> .....	111
<b>4.1.- PLAGIOCLASA</b> .....	113
4.1.1.- Serie de “Viana do Bolo” .....	113
4.1.2.- Formación “Ollo de Sapo” .....	116
<b>4.2.- BIOTITA</b> .....	120
4.2.1.- Serie de “Viana do Bolo” .....	120
4.2.2.- Formación “Ollo de Sapo” .....	128
<b>4.3.- MOSCOVITA</b> .....	132
4.3.1.- Serie de “Viana do Bolo” .....	132
4.3.2.- Formación “Ollo de Sapo” .....	140
<b>4.4.- GRANATE</b> .....	146
4.4.1.- Composición de los granates .....	146
4.4.2.- Zonación de los granates .....	150
4.4.3.- Granates de los “boudins” calcosilicatados .....	160

4.5.- PIROXENO .....	161
4.6.- ANFÍBOL .....	162
4.7.- CLORITA .....	164
4.8.- OLIVINO .....	164
4.9.- TITANITA .....	165
4.10.- EPIDOTA-CLINOZOISITA .....	165
4.11.- APATITO .....	170
4.12.- GEOTERMOMETRÍA Y GEOBAROMETRÍA .....	171
4.12.1.- Geotermómetro plagioclasa-moscovita .....	171
4.12.2.- Geotermómetro granate-biotita .....	172
4.12.3.- Geobarómetros para el equilibrio GASP .....	173

## CAPÍTULO 5 DEFORMACIÓN

5.- DEFORMACIÓN .....	177
5.1.- PRIMERA FASE DE DEFORMACIÓN (D1) .....	178
5.1.1.- Pliegues de primera fase .....	178
5.1.2.- Esquistosidad de primera fase (S1) en los metasedimentos .....	182
5.1.3.- Deformación y desarrollo de S1 en los ortogneises del “Ollo de Sapo” .....	183
5.2.- SEGUNDA FASE DE DEFORMACIÓN (D2) EN DOMINIOS SUPRACORTICALES .....	188
5.3.- SEGUNDA FASE DE DEFORMACIÓN (D2) EN DOMINIOS MESOCORTICALES .....	191
5.3.1.- Pliegues de segunda fase .....	191
5.3.2.- Esquistosidad de segunda fase (S2) .....	198
5.3.3.- Lineación mineral (Lm2) y de estiramiento de segunda fase .....	204
5.3.4.- Indicadores cinemáticos e interpretación .....	207
5.4.- TERCERA FASE DE DEFORMACIÓN (D3) .....	219
5.4.1.- Pliegues de tercera fase .....	219
5.4.2.- Esquistosidad de tercera fase (S3) .....	225
5.4.3.- Zonas de cizalla subverticales .....	226
5.5.- EL DESARROLLO TARDÍO DEL DOMO Y LA FALLA DE CHANDOIRO .....	227
5.5.1.- Caracterización microscópica de la deformación asociada a la Falla de Chandoiro .....	233
5.5.2.- Crenulación subhorizontal tardía (S4) .....	233
5.5.3.- Significado de la deformación extensional en la región de Sanabria .....	236
5.6.- OTROS SISTEMAS DE FRACTURAS .....	236

## CAPÍTULO 6 METAMORFISMO

6.- METAMORFISMO .....	241
------------------------	-----

<b>6.1.- ZONACIÓN METAMÓRFICA Y ASOCIACIONES MINERALES</b> .....	243
6.1.1.- Zona de la clorita .....	245
6.1.2.- Zona de la biotita .....	245
6.1.3.- Zona de la estauroлита-andalucita .....	250
6.1.4.- Zona de la sillimanita .....	253
6.1.5.- Zona de la sillimanita – feldespatos potásicos .....	255
6.1.6.- Asociaciones con distena .....	258
6.1.7.- Asociaciones minerales en rocas calcosilicatadas .....	260
<b>6.2.- EVOLUCIÓN METAMÓRFICA</b> .....	260
6.2.1.- Evolución de la unidad metamórfica superior (UMS) .....	261
6.2.2.- Evolución de la unidad metamórfica central (UMC) .....	262
6.2.3.- Evolución de la unidad metamórfica inferior (UMI) .....	264
6.2.4.- Interpretación de la evolución metamórfica .....	265

## CAPÍTULO 7 ROCAS PLUTÓNICAS VARISCAS

<b>7.- ROCAS PLUTÓNICAS VARISCAS</b> .....	271
<b>7.1.- GRANITOIDES PRECOCES</b> .....	277
7.1.1.- Macizo de Ribadelago .....	277
7.1.2.- Macizo de Quintana .....	280
7.1.3.- Macizo de Manzalvos-Castromil .....	280
<b>7.2.- GRANITOIDES SINCINEMÁTICOS MESO-CATAZONALES</b> .....	283
7.2.1.- Macizo de Hermisende-Padornelo .....	283
7.2.2.- Macizo de La Bouza .....	284
<b>7.3.- GRANITOIDES SINCINEMÁTICOS EPI-MESOZONALES</b> .....	286
7.3.1.- Macizo de Bembibre-Villarino .....	286
7.3.2.- Macizo de Chandoiro .....	287
7.3.3.- Macizo de Santa Coloma .....	288
7.3.4.- Macizo de A Gudiña .....	289
<b>7.4.- GRANITOIDES TARDÍOS Y POSTCINEMÁTICOS EPIZONALES</b> .....	291
7.4.1.- Macizos de La Canda, Quintela y Penouta .....	291
7.4.2.- Macizo de Seoane .....	292
7.4.3.- Macizo de Veiga .....	293
7.4.4.- Macizo de Pradorramisquedo .....	296
7.4.5.- Macizo de Ladiaro .....	297

## CAPÍTULO 8 GEOQUÍMICA

<b>8.- GEOQUÍMICA</b> .....	301
<b>8.1.- CLASIFICACIÓN GEOQUÍMICA</b> .....	302

<b>8.2.- PROCESOS DE ALTERACIÓN</b> .....	307
<b>8.3.- CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA</b> .....	308
<b>8.4.- VARIABILIDAD DE LOS ELEMENTOS MAYORES</b> .....	314
<b>8.5.- COMPORTAMIENTO DE LOS ELEMENTOS TRAZA</b> .....	316
<b>8.6.- DIAGRAMAS MULTIELEMENTALES NORMALIZADOS</b> .....	316
8.6.1.- Comportamiento de los elementos del grupo de las REE .....	319
8.6.2.- Comparación con la corteza continental superior .....	324
<b>8.7.- CARACTERIZACIÓN GEODINÁMICA</b> .....	329

## **CAPÍTULO 9 GEOCRONOLOGÍA**

<b>9.- GEOCRONOLOGÍA</b> .....	339
<b>9.1.- EDAD DE LA FORMACIÓN “OLLO DE SAPO”</b> .....	339
9.1.1.- Metodología y resultados .....	342
<b>9.2.- EDAD DE LA MIGMATIZACIÓN</b> .....	347
9.2.1.- Metodología y resultados .....	348

## **CAPÍTULO 10 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

<b>10.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	357
<b>10.1.- LA ACTIVIDAD ÍGNEA EN EL CÁMBRICO SUPERIOR-ORDOVÍCICO INFERIOR</b> .....	357
<b>10.2.- EL DOMO GNÉISICO MIGMATÍTICO DE SANABRIA-VIANA DO BOLO</b> .....	362
10.2.1.- Origen y características de los domos gnéisicos .....	362
10.2.2.- Formación del domo gnéisico de Sanabria-Viana do Bolo .....	368
10.2.3.- Relación entre los domos gnéisicos (núcleos migmatíticos) y los granitoides del NO de la Península Ibérica .....	372
<b>10.3.- CONCLUSIONES</b> .....	377

## **BIBLIOGRAFÍA**

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	383
---------------------------	-----

## **ANEXO I**

<b>ANÁLISIS DE FASES MINERALES</b> .....	415
--	-----

## ANEXO II

ANÁLISIS DE GEOQUÍMICA DE ROCA TOTAL .....	491
--	-----