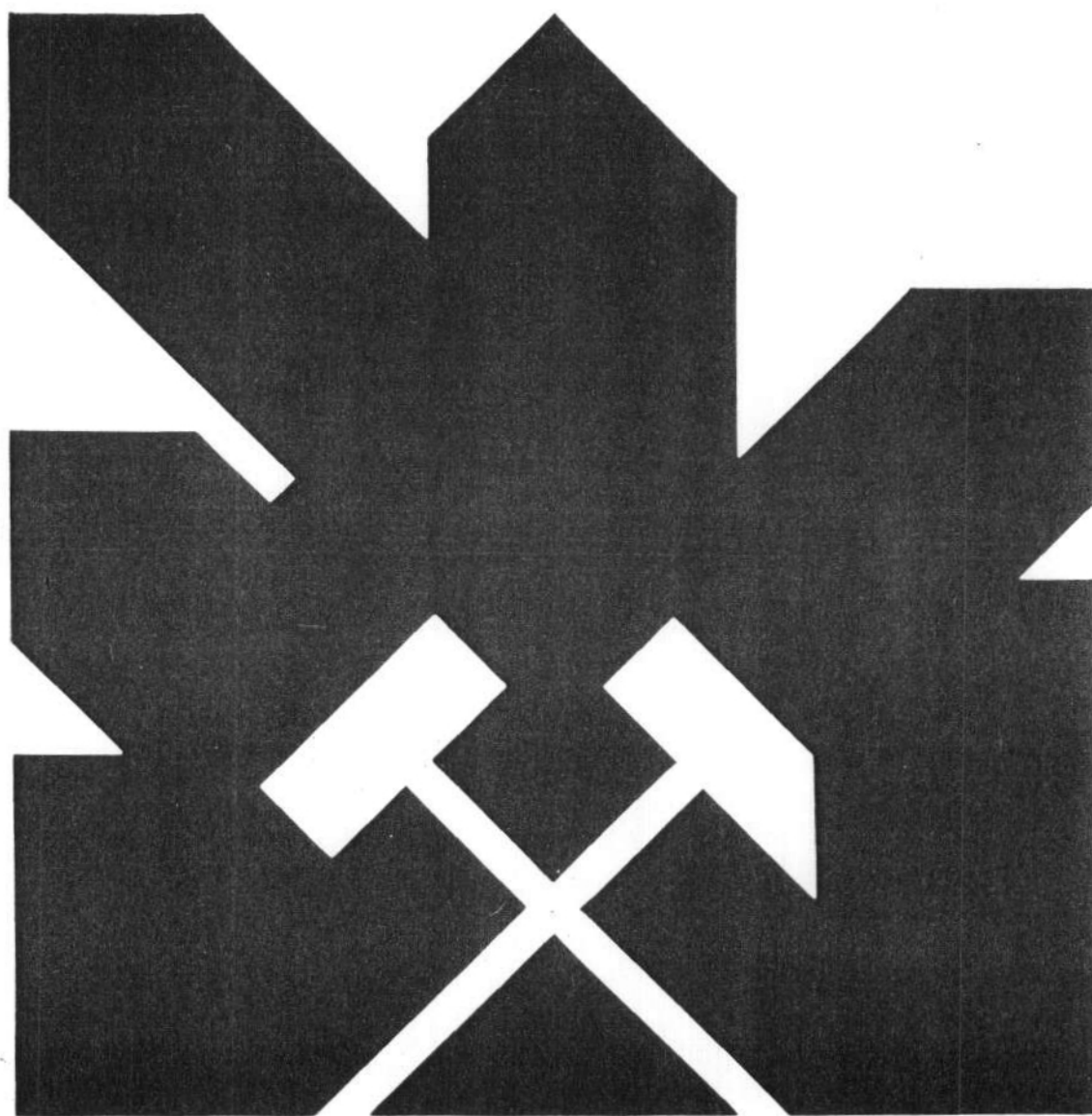


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

EXPLORACION PREVIA DE LIGNITOS  
EN EL EBRO CENTRAL

TOMO III- ANEXOS



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

1985

11139

EXPLORACION PREVIA DE LIGNITOS  
EN EL EBRO CENTRAL

TOMO III- ANEXOS

**ANEXO I**  
**ESTUDIO SEDIMENTOLOGICO DE LAMINAS DELGADAS**

Se incluye en este anexo las fichas del análisis petrológico y sedimentológico de 17 muestras de calizas.

Todas ellas pertenecen a columnas levantadas en el Ebro Central y su localización en las respectivas columnas esta indicada en la representación gráfica de las mismas.

Su estudio ha sido realizado por J. A. Lastra.

Asimismo se incluye una diagraffa de rayos X (muestra E-5R) perteneciente a la roca encajante (caliza) del indicio nº 4 (Cerro Torre), realizada por el Departamento de Cristalografía de la Universidad Complutense de Madrid.

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m)

4 1 1 4 P G L E - 2 T I

TAMAÑO ALOQUIMICO

RUDITA  1 1 - 2 mm  
2 2 - 4 mm  
3 > 4 mm

BIOLITITA  46

LACUSTRE  47

TRAZAS  45

RECRISTALIZACION (R)  48

DOLOMITIZACION (D)  49

SILICIFICACION (S)  50

SOMBRAS  51

ACCESORIOS (A)

4g GLAUCONITA 1  
7a OXIDOS Fe 2  
7c YESO 3  
7d SULFUROS 4  
8a MAT. ORGANICAS 5  
3i MICA 6  
3j CLORITA 7  
..... 8  
..... 9

TAMAÑO DE GRANO (PHI) REDOND

MEDIO MAXI  58  59  60

FRACCIONES  52  53  54  55  56  57

BRAVA ARENA LIMO COCC (COCC)  61  62  63  64  65  66  67  68  69  70  71  72  73  74  75  76

1	CUARZO	19	2
2	FELDSPAT	21	
3	F. ROCAS	23	
4a	INTRACLAS	25	3
4b	OOLITOS	27	
4c	FOSILES	29	7
4d	PELETS	31	
5a	MICRITA	33	8
5b	DOLOMITRITA	35	
6a	ESPARITA	37	
.....	.....	.....	.....
8	ARCILLAS	43	10

EDAD MIOCENO SUPERIOR

CODIGO EDAD INFORME

S SS SRSSR P SP SSP 1 2

S SS SRSSR P SP SSP 1 2

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A FOSILES F

FOSILES Y MICROFACIES B ESTRATIGRAFICA E

FOSILES Y LITOLOGIA C MICROFACIES M

LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D LITOLOGIA L

MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA S

VALORACION

BUENA B

PROBABLE P

DUDOSA D

AMBIENTE LACUSTRE. FACIES TRACTIVAS PROCEDENTES DE ZONA SOMERA

OBSERVACIONES MICRITA (MUDSTONE) CON FRAGMENTOS BIDCLASTICOS, INTRACLASTOS

PLANDS y CUARZO. LAMINACION

INFORMACION ADICIONAL

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m)

Y P G L E - I T I

TAMAÑO ALOQUIMICO

RUDITA  1 1 - 2 mm  
2 2 - 4 mm  
3 > 4 mm

BIOLITITA  46

LACUSTRE  47

TRAZAS  45

RECRISTALIZACION (R)  48

DOLOMITIZACION (D)  49

SILICIFICACION (S)  50

SOMBRAS  51

ACCESORIOS (A)

4g GLAUCONITA 1  
7a OXIDOS Fe 2  
7c YESO 3  
7d SULFUROS 4  
8a MAT. ORGANICAS 5  
3i MICA 6  
3j CLORITA 7  
..... 8  
..... 9

TAMAÑO DE GRANO (PHI) REDOND

MEDIO MAXI  58  59  60

FRACCIONES  52  53  54  55  56  57

BRAVA ARENA LIMO COCC (COCC)  61  62  63  64  65  66  67  68  69  70  71  72  73  74  75  76

1	CUARZO	19	1
2	FELDSPAT	21	
3	F. ROCAS	23	
4a	INTRACLAS	25	
4b	OOLITOS	27	
4c	FOSILES	29	7
4d	PELETS	31	
5a	MICRITA	33	8
5b	DOLOMITRITA	35	
6a	ESPARITA	37	
.....	.....	.....	.....
8	ARCILLAS	43	10

EDAD MIOCENO SUPERIOR

CODIGO EDAD INFORME

S SS SRSSR P SP SSP 1 2

S SS SRSSR P SP SSP 1 2

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A FOSILES F

FOSILES Y MICROFACIES B ESTRATIGRAFICA E

FOSILES Y LITOLOGIA C MICROFACIES M

LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D LITOLOGIA L

MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA S

VALORACION

BUENA B

PROBABLE P

DUDOSA D

AMBIENTE LACUSTRE. FACIES TRACTIVAS EN FONDO DE LAGO

OBSERVACIONES MICRITA (MUDSTONE) LAMINADA CON OSTRACIDOS. LAMINAS MARCADAS

POR GRANOS DE CUARZO E INTRACLASTOS

INFORMACION ADICIONAL

Nº HOJA	EMP	REG	Nº MUESTRA	TA	PROFUNDIDAD (m)
4111	MP	GL	E-3	TI	
1	5	7	9	13 14	15 10

**TAMAÑO ALOQUIMICO**

RUDITA 43  1. 1 - 2 mm  
2. 2 - 4 mm  
3. > 4 mm

BIOLITITA 46

LACUSTRE 47

1. CUARZO	19	15
2. FELDSPAT	21	
3. F. ROCAS	23	
4a. INTRACLAS	25	12
4b. OOLITOS	27	5
4c. FOSILES	29	
4d. PELETS	31	
5a. MICRITA	33	68
5b. DOLOMICRITA	35	
6a. ESPARITA	37	
41		
8. ARCILLAS	43	10

TRAZAS

SOMBRA

RECRISTALIZACION (R)

DOLOMITIZACION (D)

SILICIFICACION (S)

ACCESORIOS (A)

4g. GLAUCONITA 1

7a. OXIDOS Fe 2

7c. YESO 3

7d. SULFUROS 4

8a. MAT. ORGANICAS 5

3i. MICA 6

3j. CLORITA 7

8

9

52

TAMAÑO DE GRANO (PHI) REDOND

MEDIO MAXI

WMOA

FRACCIONES 5b 6d

GRAVA ARENA LIMO CO. Ca CO. Ca Me

1 3 2

80

EDAD MIOCENO SUPERIOR

PROCEDIMIENTO DE DATACION

POSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A

POSILES Y MICROFACIES B

POSILES Y LITOLOGIA C

LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D

MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA E

FOSILES F

ESTRATIGRAFICA E

MICROFACIES M

LITOLOGIA L

VALORACION

BUENA B

PROBABLE P

DUDBA D

6

8

AMBIENTE LACUSTRE

OBSERVACIONES INTRA DOLOMICRITA (WACKSTONE) ARENOSA, BIOTURBADA, ENVUELTAS

DOLITICAS SOBRE INTRACLASDOS Y CUARZOS.

INFORMACION ADICIONAL

41

80

Nº HOJA	EMP	REG	Nº MUESTRA	TA	PROFUNDIDAD (m)
4111	MP	GL	E-4	TI	
1	5	7	9	13 14	15 10

**TAMAÑO ALOQUIMICO**

RUDITA 43  1. 1 - 2 mm  
2. 2 - 4 mm  
3. > 4 mm

BIOLITITA 46

LACUSTRE 47

1. CUARZO	19	
2. FELDSPAT	21	
3. F. ROCAS	23	
4a. INTRACLAS	25	2
4b. OOLITOS	27	
4c. FOSILES	29	8
4d. PELETS	31	
5a. MICRITA	33	80
5b. DOLOMICRITA	35	
6a. ESPARITA	37	
39		
41		
8. ARCILLAS	43	10

TRAZAS

SOMBRA

RECRISTALIZACION (R)

DOLOMITIZACION (D)

SILICIFICACION (S)

ACCESORIOS (A)

4g. GLAUCONITA 1

7a. OXIDOS Fe 2

7c. YESO 3

7d. SULFUROS 4

8a. MAT. ORGANICAS 5

3i. MICA 6

3j. CLORITA 7

8

9

52

TAMAÑO DE GRANO (PHI) REDOND

MEDIO MAXI

WMOA

FRACCIONES 5b 6d

GRAVA ARENA LIMO CO. Ca CO. Ca Me

1 3 2

80

EDAD MIOCENO SUPERIOR

PROCEDIMIENTO DE DATACION

POSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A

POSILES Y MICROFACIES B

POSILES Y LITOLOGIA C

LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D

MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA E

FOSILES F

ESTRATIGRAFICA E

MICROFACIES M

LITOLOGIA L

VALORACION

BUENA B

PROBABLE P

DUDBA D

6

8

AMBIENTE LACUSTRE, ENERGIA BAJA.

OBSERVACIONES MICRITA (MUDSTONE) CON OSTRACODOS Y FRAGMENTOS DE LAMELITERANQUIDS.

BIOTURBACION

INFORMACION ADICIONAL

41

80

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m.)  
 13 20 N P G L E - 6 T I  
 1 8 7 9 13 14 15 10

**TAMAÑO ALOQUIMICO**

RUDITA 43  1. 1 - 2 mm  
 2. 2 - 4 mm  
 3. > 4 mm

BIOLITITA 46

LACUSTRE 47

DISM 48

TRAZAS

RECRISTALIZACION (R)

DOLOMITIZACION (D)

SILICIFICACION (S)

ACCESORIOS (A)

4g GLAUCONITA 1  
 7a OXIDOS Fe 2  
 7c YESO 3  
 7d SULFUROS 4  
 8d MAT. ORGANICAS 5  
 3i MICA 6  
 3j CLORITA 7  
 ..... 8  
 ..... 9

AMBIENTE PALUSTRE SALINO

EDAD MIOCENO SUPERIOR 6

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A FOSILES F  
 FOSILES Y MICROFACIES B ESTRATIGRAFICA E  
 FOSILES Y LITOLOGIA C MICROFACIES H  
 LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D LITOLOGIA L  
 MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA B

VALORACION BUENA B  
 PROBABLE P  
 DUDOSA D

AMBIENTE PALUSTRE SALINO

OBSERVACIONES MICRITA (MUDSTONE) ARCILLOSA CON MOLDES DE YESOS BIOTURBACION  
 POROSIDAD DE RAICES

INFORMACION ADICIONAL 1 2

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m.)  
 13 20 Y P G L E - 7 T I  
 1 8 7 9 13 14 15 10

**TAMAÑO ALOQUIMICO**

RUDITA 43  1. 1 - 2 mm  
 2. 2 - 4 mm  
 3. > 4 mm

BIOLITITA 46

LACUSTRE 47

DISM 48

TRAZAS

RECRISTALIZACION (R)

DOLOMITIZACION (D)

SILICIFICACION (S)

ACCESORIOS (A)

4g GLAUCONITA 1  
 7a OXIDOS Fe 2  
 7c YESO 3  
 7d SULFUROS 4  
 8d MAT. ORGANICAS 5  
 3i MICA 6  
 3j CLORITA 7  
 ..... 8  
 ..... 9

AMBIENTE LACUSTRE - PALUSTRE SOMERO, PROBABLE INTERRUCCION

EDAD MIOCENO SUPERIOR

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A FOSILES F  
 FOSILES Y MICROFACIES B ESTRATIGRAFICA E  
 FOSILES Y LITOLOGIA C MICROFACIES H  
 LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D LITOLOGIA L  
 MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA B

VALORACION BUENA B  
 PROBABLE P  
 DUDOSA D

AMBIENTE LACUSTRE - PALUSTRE SOMERO, PROBABLE INTERRUCCION

OBSERVACIONES MICRITA (MUDSTONE) BIOTURBADA POR RAICES, CON GASTEROCODOS.  
 SINERESIS.

INFORMACION ADICIONAL 1 2

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m)

3 2 0 4 P 6 L E - 8 T I

TAMAÑO ALOQUÍMICO

RUDITA 43

1. 1 - 2 mm  
2. 2 - 4 mm  
3. > 4 mm

RECRISTALIZACIÓN (R)  
DOLOMITIZACIÓN (D)  
SILICIFICACIÓN (S)

BIOLITITA 46

LACUSTRE 47

DISM. 48

TEX. 49 52

TEX. 53 56

S. 57

ACCESORIOS (A)

4g GLAUCONITA 1  
7a OXIDOS Fe 2  
7c YESO 3  
7d SULFUROS 4  
8a MAT. ORGANICAS 5  
3i MICA 6  
3j CLORITA 7

TAMAÑO DE GRANO (PHI) REDOND

MEDIO MAXI 50 40

FRACCIONES 5b 6d

GRAVA ARENA LIMO CO<sub>2</sub>C CO<sub>3</sub>CaMg

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1	CUARZO	19	5
2	FELDSPAT	21	
3	ROCAS	23	
4a	INTRACLAS	25	3
4b	OOLITOS	27	
4c	POSILES	29	15
4d	PELETS	31	
5a	MICRITA	33	62
5b	DOLOMICRITA	35	
6a	ESPARITA	37	
8	ARCILLAS	43	15

EDAD MIOCENO SUPERIOR

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A FOSILES F

FOSILES Y MICROFACIES B ESTRATIGRAFICA E

FOSILES Y LITOLOGIA C MICROFACIES M

LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D LITOLOGIA L

MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA B

VALORACION BUENA B PROBABLE P DUDOSA D

AMBIENTE LACUSTRE - PALUSTRE SOMERO

OBSERVACIONES DOLOMICRITA (PACKSTONE) ARCILLOSA BIOTURBADA, GASTERO' PODO (WACKESTONE)

INFORMACION ADICIONAL 1 2

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m)

3 2 0 4 P 6 L E - 9 T I

TAMAÑO ALOQUÍMICO

RUDITA 43

1. 1 - 2 mm  
2. 2 - 4 mm  
3. > 4 mm

RECRISTALIZACIÓN (R)  
DOLOMITIZACIÓN (D)  
SILICIFICACIÓN (S)

BIOLITITA 46

LACUSTRE 47

DISM. 48

TEX. 49 52

TEX. 53 56

S. 57

ACCESORIOS (A)

4g GLAUCONITA 1  
7a OXIDOS Fe 2  
7c YESO 3  
7d SULFUROS 4  
8a MAT. ORGANICAS 5  
3i MICA 6  
3j CLORITA 7

TAMAÑO DE GRANO (PHI) REDOND

MEDIO MAXI 15 00

FRACCIONES 5b 6d

GRAVA ARENA LIMO CO<sub>2</sub>C CO<sub>3</sub>CaMg

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1	CUARZO	19	5
2	FELDSPAT	21	
3	ROCAS	23	
4a	INTRACLAS	25	5
4b	OOLITOS	27	50
4c	POSILES	29	
4d	PELETS	31	
5a	MICRITA	33	40
5b	DOLOMICRITA	35	
6a	ESPARITA	37	
8	ARCILLAS	43	

EDAD MIOCENO SUPERIOR

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A FOSILES F

FOSILES Y MICROFACIES B ESTRATIGRAFICA E

FOSILES Y LITOLOGIA C MICROFACIES M

LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D LITOLOGIA L

MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA B

VALORACION BUENA B PROBABLE P DUDOSA D

AMBIENTE LACUSTRE

OBSERVACIONES DOLOMICRITA (PACKSTONE) DE OOLITOS ARENOSA - ALGAS CIANOFICIAS Y CLOROFICIAS

INFORMACION ADICIONAL 1 2



Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m)  
 3 2 0 4 P G L E - 4 1 0 1 1  
 1 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

**TAMAÑO ALOQUIMICO**

RUDITA: 1. 1-2mm, 2. 2-4mm, 3. > 4mm

BIOLITITA: 45

LACUSTRE: 47

TRAZAS: 43

RECRISTALIZACION (R): 48

DOLOMITIZACION (D): 49

SILICIFICACION (S): 50

ACCESORIOS (A): 51-60

4g GLAUCONITA 1, 7a OXIDOS Fe 2, 7c YESO 3, 7d SULFUROS 4, 8a MAT. ORGANICAS 5, 3i MICA 6, 3j CLORITA 7

TAMAÑO DE GRANO (PHI): MEDIO MAXI 61-64, MODA 65

FRACCIONES: BRAYA ARENA LIND CO<sub>2</sub>Cc (CO)<sub>2</sub>CaMg 63-64, 67-76

1	CUARZO	19	2
2	FELDSPAT	21	
3	F. ROCAS	23	
4a	INTRACLAS	25	25
4b	OOLITOS	27	
4c	POSILES	29	2
4d	PELETS	31	
5a	MICRITA	33	81
5b	DOLOMICRITA	35	
6a	ESPARITA	37	
39			
41			
8	ARCILLAS	43	15

EDAD MIOCENO SUPERIOR

CODIGO EDAD INFORME

5 55 SR SSR P SP SSP 1 2 5 55 SR SSR P SP SSP 1 2

10 23 28 29 33 38

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA: A FOSILES F, B ESTRATIGRAFICA E, C MICROFACIES M, D LITOLOGIA L

FOSILES Y MICROFACIES: A FOSILES F, B ESTRATIGRAFICA E, C MICROFACIES M, D LITOLOGIA L

VALORACION: BUENA B, PROBABLE P, DUDOSA D

39 40

AMBIENTE PALUSTRE SALINO

OBSERVACIONES: MICRITA (MUDSTONE) CON POROSIDAD DE RAICES BIOTURBACION.  
MOLDES DE YESO

INFORMACION ADICIONAL 41 42

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m)  
 3 2 0 4 P G L E - 4 1 1 1 1  
 1 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

**TAMAÑO ALOQUIMICO**

RUDITA: 1. 1-2mm, 2. 2-4mm, 3. > 4mm

BIOLITITA: 45

LACUSTRE: 47

TRAZAS: 43

RECRISTALIZACION (R): 48

DOLOMITIZACION (D): 49

SILICIFICACION (S): 50

ACCESORIOS (A): 51-60

4g GLAUCONITA 1, 7a OXIDOS Fe 2, 7c YESO 3, 7d SULFUROS 4, 8a MAT. ORGANICAS 5, 3i MICA 6, 3j CLORITA 7

TAMAÑO DE GRANO (PHI): MEDIO MAXI 61-64, MODA 65

FRACCIONES: BRAYA ARENA LIND CO<sub>2</sub>Cc (CO)<sub>2</sub>CaMg 63-64, 67-76

1	CUARZO	19	2
2	FELDSPAT	21	
3	F. ROCAS	23	
4a	INTRACLAS	25	25
4b	OOLITOS	27	
4c	POSILES	29	33
4d	PELETS	31	5
5a	MICRITA	33	30
5b	DOLOMICRITA	35	
6a	ESPARITA	37	
39			
41			
8	ARCILLAS	43	5

EDAD MIOCENO SUPERIOR

CODIGO EDAD INFORME

5 55 SR SSR P SP SSP 1 2 5 55 SR SSR P SP SSP 1 2

10 23 28 29 33 38

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA: A FOSILES F, B ESTRATIGRAFICA E, C MICROFACIES M, D LITOLOGIA L

FOSILES Y MICROFACIES: A FOSILES F, B ESTRATIGRAFICA E, C MICROFACIES M, D LITOLOGIA L

VALORACION: BUENA B, PROBABLE P, DUDOSA D

39 40

AMBIENTE LACUSTRE ACUMULACION MECANICA

OBSERVACIONES: BIOLINTRAMICRITA (PACKSTONE)

INFORMACION ADICIONAL 41 42

NP NOJA EMP REG NT MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m.)  
 32049 P 61 E-1 2 T 11  
 1 8 7 9 13 14 15 10

**TAMAÑO ALOQUÍMICO**

RUDITA: 1 1-2 mm, 2 2-4 mm, 3 > 4 mm

BIOLITITA: 45

LACUSTRE: 47

TRAZAS: 45

RECRISTALIZACIÓN (R): 48

DOLOMITIZACIÓN (D): 49

SILICIFICACIÓN (S): 53

ACCESORIOS (A): 4a GLAUCONITA 1, 7a OXIDOS Fe 2, 7c YESO 3, 7d SULFUROS 4, 8a MAT ORGÁNICAS 5, 3i MICA 6, 3j CLORITA 7, 8

SOMBRAS: 50

AMBIENTE: LACUSTRE

PROCEDIMIENTO DE DATACION: FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA (A), FOSILES Y MICROFACIES (B), FOSILES Y LITOLOGIA (C), LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA (D), MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA (E)

VALORACION: BUENA (B), PROBABLE (P), DUDOSA (D)

EDAD: MIOCENO SUPERIOR

AMBIENTE: LACUSTRE - ACUMULACION MECANICA

OBSERVACIONES: BIOMICRITA (PACKSTONE Y WACKSTONE EN LAMINAS) DE OSTRACODOS

NP NOJA EMP REG NT MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m.)  
 32049 P 61 E-1 2 T 11  
 1 8 7 9 13 14 15 10

**TAMAÑO ALOQUÍMICO**

RUDITA: 1 1-2 mm, 2 2-4 mm, 3 > 4 mm

BIOLITITA: 46

LACUSTRE: 47

TRAZAS: 45

RECRISTALIZACIÓN (R): 48

DOLOMITIZACIÓN (D): 49

SILICIFICACIÓN (S): 53

ACCESORIOS (A): 4a GLAUCONITA 1, 7a OXIDOS Fe 2, 7c YESO 3, 7d SULFUROS 4, 8a MAT ORGÁNICAS 5, 3i MICA 6, 3j CLORITA 7, 8

SOMBRAS: 50

AMBIENTE: LACUSTRE

PROCEDIMIENTO DE DATACION: FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA (A), FOSILES Y MICROFACIES (B), FOSILES Y LITOLOGIA (C), LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA (D), MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA (E)

VALORACION: BUENA (B), PROBABLE (P), DUDOSA (D)

EDAD: MIOCENO SUPERIOR

AMBIENTE: LACUSTRE

OBSERVACIONES: MUY FINA (MOLSTONE) (PACKSTONE Y WACKSTONE EN LAMINAS) DE OSTRACODOS

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m.)  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20  
 1 8 7 9 13 14 15 10

**TAMAÑO ALOQUIMICO**

RUDITA 43  1 1-2 mm  
2 2-4 mm  
3 > 4 mm

BIOLITITA 46  DISM. 48

LACUSTRE 47

TRAZAS

RECRISTALIZACION (R)

DOLOMITIZACION (D)

SILICIFICACION (S)

ACCESORIOS (A)

4g GLAUCONITA 1  
7a OXIDOS Fe 2  
7c YESO 3  
7d SULFUROS 4  
8a MAT ORGANICAS 5  
3i MICA 6  
3j CLORITA 7  
8 B 8  
9 9

SOMBRAS

1 CUARZO 19 2  
2 FELDSPAT 21  
3 FROCAS 23  
4a INTRACLAS 25 8  
4b OOLITOS 27  
4c FOSILES 29 14  
4d PELETS 31 3  
5a MICRITA 33 63  
5b DOLOMICRITA 35  
6a ESPARITA 37  
39  
41  
8 ARCILLAS 43 10

1 1-10%  
2 10-50%  
3 50-90%  
4 90-100%

2. MUY FINA  
3. FINA  
4. MEDIA  
5. GRUESA  
6. MUY GRUESA

TAMAÑO DE GRANO (PHI) REDOND

MEDIO MAXI  MODA  FRACCIONES

61 64 65 67 69 71 73 75 76

6b 6d  
BRAVA ARENA LIMO CO<sub>2</sub> CO<sub>3</sub> CO<sub>3</sub> CO<sub>3</sub> Me

1 80

EDAD MIOCENO SUPERIOR

CODIGO EDAD INFORME

5 5S SR SSR P SP SSP 1 2 5 5S SR SSR P SP SSP 1 2

10 23 28 29 33 38

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A FOSILES F  
FOSILES Y MICROFACIES B ESTRATIGRAFICA E  
FOSILES Y LITOLOGIA C MICROFACIES M  
LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D LITOLOGIA L  
MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA 8

VALORACION

BUENA B  
PROBABLE P  
DUDOSA D

3 40

AMBIENTE LACUSTRE. ACUMULACION MECANICA BIOTURBADA. SINERESIS?

OBSERVACIONES BIOMICRITA (WACKESTONE) DE FRAGMENTOS DE MOLUSCOS CON OSTRACODOS.

INFORMACION ADICIONAL 1 2

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m.)  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20  
 1 23 34 6 11 5 11 15 11 10

**TAMAÑO ALOQUIMICO**

RUDITA 43  1 1-2 mm  
2 2-4 mm  
3 > 4 mm

BIOLITITA 46  DISM. 48

LACUSTRE 47

TRAZAS

RECRISTALIZACION (R)

DOLOMITIZACION (D)

SILICIFICACION (S)

ACCESORIOS (A)

4g GLAUCONITA 1  
7a OXIDOS Fe 2  
7c YESO 3  
7d SULFUROS 4  
8a MAT ORGANICAS 5  
3i MICA 6  
3j CLORITA 7  
8 B 8  
9 9

SOMBRAS

1 CUARZO 19 2  
2 FELDSPAT 21  
3 FROCAS 23  
4a INTRACLAS 25 1  
4b OOLITOS 27  
4c FOSILES 29 3  
4d PELETS 31 2  
5a MICRITA 33 77  
5b DOLOMICRITA 35  
6a ESPARITA 37  
39  
41  
8 ARCILLAS 43 15

1 1-10%  
2 10-50%  
3 50-90%  
4 90-100%

2. MUY FINA  
3. FINA  
4. MEDIA  
5. GRUESA  
6. MUY GRUESA

TAMAÑO DE GRANO (PHI) REDOND

MEDIO MAXI  MODA  FRACCIONES

61 64 65 67 69 71 73 75 76

6b 6d  
BRAVA ARENA LIMO CO<sub>2</sub> CO<sub>3</sub> CO<sub>3</sub> CO<sub>3</sub> Me

1 80

EDAD MIOCENO SUPERIOR

CODIGO EDAD INFORME

5 5S SR SSR P SP SSP 1 2 5 5S SR SSR P SP SSP 1 2

10 23 28 29 33 38

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A FOSILES F  
FOSILES Y MICROFACIES B ESTRATIGRAFICA E  
FOSILES Y LITOLOGIA C MICROFACIES M  
LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D LITOLOGIA L  
MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA 8

VALORACION

BUENA B  
PROBABLE P  
DUDOSA D

3 40

AMBIENTE LACUSTRE

OBSERVACIONES MICRITA (MUDSTONE) ARCILLOSA CON OSTRACODOS, MUY BIOTURBADA

INFORMACION ADICIONAL 1 2

TAMAÑO ALOQUIMICO

RUDITA  1. 1-2 mm  
 2. 2-4 mm  
 3. > 4 mm

BIOLITITA  46

LACUSTRE  47

1	CUARZO	19	
2	FELDSPAT	21	
3	F. ROCAS	23	
4a	INTRACLAS	25	1
4b	DOLITOS	27	
4c	FOFILES	29	1
4d	PELETS	31	4
5a	MICRITA	33	84
5b	DOLOMICRITA	35	
6a	ESPARITA	37	
		39	
		41	
B	ARCILLAS	43	10

TRAZAS

SOMBRA

ACCESORIOS (A)

4a GLAUCONITA 1  
 7a OXIDOS Fe 2  
 7c YESO 3  
 7d SULFUROS 4  
 8a MAT ORGANICAS 4  
 3i MICA 6  
 3j CLORITA 7  
 ..... 8  
 ..... 9

RECRISTALIZACION (R)  
 DOLOMITIZACION (D)  
 SILICIFICACION (S)

1 1-10%  
 2 10-50%  
 3 50-90%  
 4 90-100%

R AI TEX  
 D AI TEX

2. MUY FINA  
 3. FINA  
 4. MEDIA  
 5. GRUESA  
 6. MUY GRUESA

TAMAÑO DE GRANO (PHI) MEDIO MAXI

REDOND

FRACCIONES S<sub>b</sub> S<sub>d</sub>  
 GRAVA ARENA LIMO CO<sub>2</sub> CaCO<sub>3</sub> CaMg

58 60 61 64 65 67 69 71 73 75 76 90

EDAD MIOCENO SUPERIOR

CODIGO EDAD INFORME

PROCEDIMIENTO DE DATACION

VALORACION

AMBIENTE LACUSTRE CON INTERRUPCIONES EN LA SEDIMENTACION

OBSERVACIONES MICRITA (MUDSTONE) CON PERFORACIONES DE RAICES. PROBABLE DESECCION

INFORMACION ADICIONAL

TAMAÑO ALOQUIMICO

RUDITA  1. 1-2 mm  
 2. 2-4 mm  
 3. > 4 mm

BIOLITITA  46

LACUSTRE  47

1	CUARZO	19	2
2	FELDSPAT	21	
3	F. ROCAS	23	
4a	INTRACLAS	25	5
4b	DOLITOS	27	
4c	FOFILES	29	30
4d	PELETS	31	8
5a	MICRITA	33	50
5b	DOLOMICRITA	35	
6a	ESPARITA	37	
		39	
		41	
B	ARCILLAS	43	5

TRAZAS

SOMBRA

ACCESORIOS (A)

4a GLAUCONITA 1  
 7a OXIDOS Fe 2  
 7c YESO 3  
 7d SULFUROS 4  
 8a MAT ORGANICAS 4  
 3i MICA 6  
 3j CLORITA 7  
 ..... 8  
 ..... 9

RECRISTALIZACION (R)  
 DOLOMITIZACION (D)  
 SILICIFICACION (S)

1 1-10%  
 2 10-50%  
 3 50-90%  
 4 90-100%

R AI TEX  
 D AI TEX

2. MUY FINA  
 3. FINA  
 4. MEDIA  
 5. GRUESA  
 6. MUY GRUESA

TAMAÑO DE GRANO (PHI) MEDIO MAXI

REDOND

FRACCIONES S<sub>b</sub> S<sub>d</sub>  
 GRAVA ARENA LIMO CO<sub>2</sub> CaCO<sub>3</sub> CaMg

58 60 61 64 65 67 69 71 73 75 76 90

EDAD MIOCENO SUPERIOR

CODIGO EDAD INFORME

PROCEDIMIENTO DE DATACION

VALORACION

AMBIENTE LACUSTRE. ACUMULACION MECANICA

OBSERVACIONES MICRITA (WACKSTONE A PACKSTONE) DE OSTRACODOS

INFORMACION ADICIONAL

Nº HOJA EMP REG Nº MUESTRA TA PROFUNDIDAD (m.)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**TAMAÑO ALOQUÍMICO**

RUDITA 43  1. 1 - 2 mm  
2. 2 - 4 mm  
3. > 4 mm

BIOBITITA 46

LACUSTRE 47

DISM. 48

TRAZAS

RECRISTALIZACIÓN (R)

DOLOMITIZACIÓN (D)

SILICIFICACIÓN (S)

SOMBRAS

ACCESORIOS (A)

4g GLAUCONITA 1

7a OXIDOS Fe 2

7c YESO 3

7d SULFUROS 4

8a MAT. ORGÁNICAS 5

3f MICA 6

3j CLORITA 7

8 ARCILLAS 43

1 19 7

2 FELDSPAT 21

3 FROCAS 23

4a INTRACLAS 25 5

4b OCLITOS 27

4c FOSILES 29 20

4d PELEYS 31

5a MICRITA 33 66

5b DOLOMICRITA 35

6a ESPARITA 37

39

41

10

1 1 - 10 %

2 10 - 50 %

3 50 - 90 %

4 90 - 100 %

R AI TEX 49

D AI TEX 53

2. MUY FINA

3. FINA

4. MEDIA

5. GRUESA

6. MUY GRUESA

TAMAÑO DE GRANO (PHI) REDOND

MEDIO MAXI 50 51 52 53 54

MMODA 55

FRACCIONES 56 57

BRAVA ARENA LIMO CO<sub>2</sub>C (CO<sub>2</sub>) CO<sub>3</sub> 58

59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76

1 80

EDAD MIOCENO SUPERIOR

CODIGO EDAD INFORME

3 35 SR SSR P SP SSP 1 2

3 35 SR SSR P SP SSP 1 2

PROCEDIMIENTO DE DATACION

FOSILES Y POSICION ESTRATIGRAFICA A FOSILES F

FOSILES Y MICROFACIES B ESTRATIGRAFICA E

FOSILES Y LITOLOGIA C MICROFACIES M

LITOLOGIA Y POSICION ESTRATIGRAFICA D LITOLOGIA L

MICROFACIES Y POSICION ESTRATIGRAFICA B

VALORACION

BUENA B

PROBABLE P

DUDDOSA D

3 39 40

AMBIENTE LACUSTRE ACUMULACION MECANICA

OBSERVACIONES BIOMICRITA (WACKESTONE) DE OSTRACODOS Y FRAGMENTOS DE MOLUSCOS LIMOSA

INFORMACION ADICIONAL 41 42



100% MeOH (CDCl<sub>3</sub>) 48°C 100 MHz

100% MeOH  
 48°C  
 100 MHz

PHILIPS FM 0070/05

9970/05

**ANEXO II**  
**ANALISIS QUIMICOS DE LAS MUESTRAS DE LIGNITO**

Se incluye en este anexo los resultados de los análisis químicos de 12 muestras realizadas por el Instituto Nacional de Carbón y sus derivados (Oviedo).

Los parametros que han sido cuantificados en cada muestra son:

Humedad

Contenido en cenizas

Materias volátiles

Contenido en azufre

Potencial calorífico superior

Potencial calorífico inferior





CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

INSTITUTO NACIONAL DEL CARBON Y SUS DERIVADOS  
«FRANCISCO PINTADO FE»

Expediente  
N.º 22.956/86

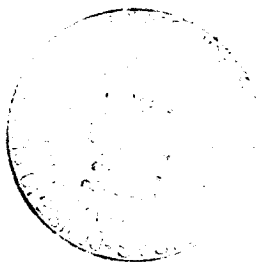
La Corredoria (Oviedo)  
Teléf. 28 08 00

Peticionario **D. ALBERTO MAYMO ASSES**

En nombre de **I N Y P S A**

Con fecha **31, octubre, 1985**

Solicita **CARACTERIZACION DE UNA SERIE DE  
MUESTRAS DE LIGNITO.**



N.º de hojas **3**

## NOTA IMPORTANTE

Este expediente contiene, esencialmente, la exposición de los resultados obtenidos en los análisis, pruebas y/o ensayos a que han sido sometidas determinadas muestras de carbón, coque o subproductos y las conclusiones que aquí se formulan no exceden, en ningún caso, el alcance y significado que permiten establecer dichos estudios.

Salvo expresa indicación en contrario (en cuyo caso figuraría escrita en esta misma página, bajo el título observaciones), los ensayos referidos en este expediente han sido realizados sobre muestras libremente elegidas y enviadas al INCAR por el peticionario. Por ello, el INCAR responde de las características por él analizadas referidas a las muestras recibidas y no al producto en general.

Por las razones mencionadas, ninguna de las proposiciones formuladas en este documento pueden tener carácter de garantía para las marcas comerciales, ni para el posible comportamiento de los materiales o productos objeto del presente estudio.

Las opiniones que pudieran manifestarse en las conclusiones, o a lo largo de este escrito, se basan en las experiencias realizadas y en el estado actual de la Ciencia y de la técnica del sector.

Las interpretaciones de los resultados obtenidos se hacen según el leal saber y entender de los especialistas de este Centro.

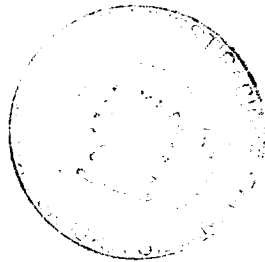
Cuatro condiciones afectan a la formalidad de este expediente:

- 1.º El Instituto no facilitará información a terceros, salvo que lo autorice el peticionario del expediente, por ser estos trabajos de carácter particular y confidencial y, por tanto, absolutamente secretos.
- 2.º Se prohíbe la publicación de datos incompletos de los que figuran en este documento siendo necesario exponer todos los resultados obtenidos en cada una de las diversas pruebas, sin limitarse a consignar cifras aisladas.
- 3.º En todo caso, la publicación del contenido total o parcial de este expediente, únicamente podrá hacerse con la autorización previa de la Dirección del Instituto.
- 4.º El INCAR podrá hacer uso para fines científicos, de los datos contenidos en este expediente.

### Observaciones

En este Expediente se exponen los resultados del estudio solicitado por INYPSA en carta de 31 de octubre de 1985 y realizado sobre once muestras de lignito recibidas en el INCAR el 3 de diciembre de 1985.

Oviedo, 10 de enero de 1986.



INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRICIDAD Y SUS  
DERIVADOS "FRANCISCO FARIAS FE"

  
DIRECTOR

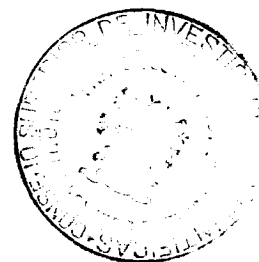
Para el uso de estos datos véase nota en la contraportada de este expediente.

En el Cuadro adjunto se exponen los resultados de los análisis químicos solicitados, figurando en las dos primeras columnas las referencias dadas a las muestras por la Empresa y el INCAR respectivamente.

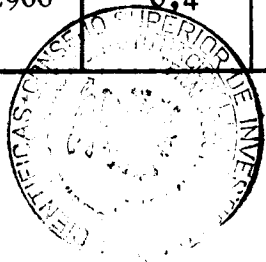
Los resultados de la 1ª fracción de humedad y de la humedad total están referidos a las muestras según se recibieron.

La humedad "anal" es la que corresponde a la humedad de las muestras ambientadas en la atmósfera del laboratorio.

Los demás análisis químicos están referidos a muestras desprovistas de humedad (m.s. = muestra seca).



Refª. muestras		Humedad			Cen. %	M.V. %	S.total %	H %	P.C.S.		P.C.I.	
EMPRESA	INCAR	1ª frac. %	anal. %	total %					MJ/kg m.s.	Kcal/kg m.s.	MJ/kg m.s.	Kcal/kg m.s.
E-12	22956	8,1	7,9	15,3	91,1	8,5	0,16	0,59	0,45	110	0,35	80
E-14	22957	7,6	7,3	14,3	92,2	7,6	0,19	0,62	0,10	20	0	0
E-40	22958	2,8	6,5	9,1	87,6	11,3	0,21	0,61	0,50	110	0,35	80
E-58	22959	8,1	6,9	14,4	85,2	15,2	0,19	0,90	0,75	180	0,60	140
E-67	22960	6,4	7,3	13,2	89,6	9,0	0,21	0,54	0,95	230	0,85	200
E-68	22961	3,1	3,6	6,6	84,7	8,8	0,24	0,68	1,30	310	1,15	280
E-72	22962	15,2	6,3	20,5	92,0	7,6	0,36	0,62	0,55	130	0,40	100
E-73	22963	3,6	5,5	8,9	88,2	9,4	0,48	0,75	1,35	320	1,20	290
E-55	22964	4,1	7,5	11,3	90,2	13,5	5,78	1,06	0	0	0	0
E- 4	22965	2,3	12,2	14,2	21,0	42,0	5,58	3,64	20,80	4960	20,05	4780
E- 5	22966	0,4	4,6	5,0	34,6	46,3	3,52	2,60	13,80	3290	13,25	3170





INSTITUTO NACIONAL DEL CARBÓN Y SUS DERIVADOS

FRANCISCO PINTADO FE-  
OVIEDO

DON VICTOR HEVIA RODRIGUEZ, DIRECTOR EN FUNCIONES DEL INSTITUTO NACIONAL DEL CARBÓN Y SUS DERIVADOS "FRANCISCO PINTADO FE",

CERTIFICO: Que el análisis de la muestra del carbón procedente

de \_\_\_\_\_

enviada por I N Y P S A

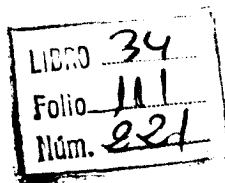
con referencia nuestra: 22.808 suya: s/c 2.X.85

recibida en este Instituto el día 14 de \_\_\_\_\_ octubre de 19 85

y con las observaciones Muestra E-32. Tipo: Lignito - Edad: mioceno.

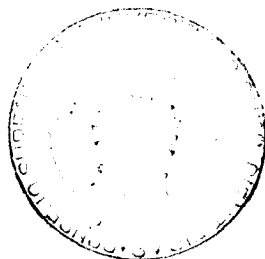
ha dado el siguiente resultado:

Humedad total	11,6	%
Cenizas	84,0	%
Materias volátiles	13,5	%
Carbono fijo		%
Potencia calorífica superior	440	K cal/Kg.
" " "	1,85	MJ/kg
P.C.I.	410	Kcal/kg
" " "	1,70	MJ/kg
Azufre total	0,16	%



Y para que conste donde proceda y a petición de parte interesada, expido el presente en

Oviedo, a 25 de \_\_\_\_\_ octubre de 1985.



NOTA - Con excepción de la humedad, todas las demás determinaciones están referidas a muestra seca.

## **ANEXO III**

### **ANALISIS CIENTIFICO DE LAS MUESTRAS DE LIGNITO**

## INDICE

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- LITOLOGIA DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS
- 3.- PETROGRAFIA DE LA MATERIA ORGANICA
- 4.- HULLIFICACION
- 5.- POSICION ESTRATIGRAFICA DE LA MUESTRA 1 EN RELACION  
A LAS MUESTRAS 2, 3 y 4
- 6.- FICHAS DE LABORATORIO Y GRAFICAS DE PODER REFLECTOR
- 7.- REFERENCIAS



## **1.- INTRODUCCION**

## 1.- INTRODUCCION

Los indicios I-1, I-3 e I-7, considerados bastante representativos de los diferentes tipos de facies lignitíferas presentes en la región estudiada, han sido muestreados para su análisis petrográfico, que ha sido realizado por Bertrand Ligouis en los laboratorios de la Universidad de Tübingen (Alemania).

Se exponen a continuación los resultados de los análisis petrográficos de la materia orgánica presente en cada una de las muestras.

La muestra 1 corresponde al indicio I-7 (Columna de El Buste) perteneciente al Sector de Borja.

La muestra 2 proviene del indicio I-3 (Columna de La Muela S), Sector de La Muela.

Las muestras 3 y 4 son del indicio I-1 (Columna de Cerro de la Torre), pertenecientes igualmente al Sector de La Muela. Ambas proceden de dos niveles cuya roca encajante es diferente lo que puede reflejar origen y/o composición distintos.

**2.- LITOLOGÍA DE LAS MUESTRAS  
ESTUDIADAS**

## 2.-LITOLOGIA DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS

1) La muestra 1 (I-7) ha sido subdividida según el tipo de facies en tres submuestras, que de base a techo son:

- Nº **1a** : 1.5 cm. de marga marrón a ocre con restos carbonosos milimétricos a plurimilimétricos;
- Nº **1b** : 2 cm. de marga arenosa gris con restos carbonosos milimétricos muy dispersos;
- Nº **1c** : 3 cm. de marga arenosa negra a gris con numerosos restos carbonosos milimétricos.

Nota.- Se han observado en la muestra y en su superficie numerosos fragmentos de raíces inframilimétricas, pero parece ser que estas raíces son recientes.

2) La muestra 2 (I-3), se compone de dos partes, que de base a techo son:

- Margas blancas a beige;
- Nº **2**: marga negra, de aspecto homogéneo en los dos tercios inferiores y con láminas milimétricas carbonosas en el tercio superior.

3) La muestra 3 (I-1), ha sido subdividida según el tipo de facies en tres submuestras, que de base a techo son:

- Nº **3a** : 2 cm. de marga gris con puntuaciones ocre;
- Nº **3b** : 1 cm. de arcillita limosa ocre a negra con restos carbonosos milimétricos;

- Nº **3c** : 1 cm. de arcillita limosa negra, carbonosa con restos carbonosos milimétricos ("granos redondeados aislados") y láminas carbonosas (1 mm. de espesor por 1 a 2 cm. de longitud)

Nota.- Se han observado en la muestra y en su superficie fragmentos de raíces inframilimétricos. Parece ser que estas raíces son recientes.

- 4) La muestra 4 (I-1) ha sido subdividida según el tipo de facies en dos submuestras , que de base a techo son:

- Nº **4a** : 2 cm. de marga gris en la base, volviéndose oscura con finas láminas negras a techo.
- Nº **4b** : 1 cm. de arcillita limosa negra, carbonosa, con muy numerosos restos carbonosos milimétricos ("granos redondeados") y con láminas carbonosas (1 mm. de espesor por 1 a 2 cm. de longitud).

Nota.- Se han observado en la muestra y en su superficie fragmentos de raíces inframilimétricas. Parece ser que estas raíces son recientes.

En todas las muestras la materia mineral es predominante. En la mayor parte de los casos corresponde a margas oscuras más o menos ricas en materias orgánicas, de forma que el término lignito no es muy adecuado para estos sedimentos. Por otra parte, con excepción de la muestra 2, las muestras 1, 3 y 4 no son lo bastante "frescas" y parecen "contaminadas" por una materia orgánica recientes (raíces, etc.), y además han sufrido probablemente una alteración (oxidación) meteórica.

**3.- PETROGRAFIA DE LA MATERIA  
ORGANICA**

### 3.- PETROGRAFIA DE LA MATERIA ORGANICA

Cada muestra ha sido subdividida en varias submuestras según el tipo de facies presentes, en aquellos casos en que ha sido necesario. Para cada muestra se ha realizado una sección pulida sobre roca fresca y un concentrado (concentración física por densidad de la materia orgánica con eliminación de la materia mineral). Una preparación "palyno" se ha realizado para la submuestra 1 a.

Todas las muestras presentan casi las mismas características petrográficas. Dos tipos de materia orgánica se han encontrado en cada muestra exceptuando quizás la muestra 2 : una materia orgánica poco evolucionada de tipo turba/lignito y una materia orgánica relativamente evolucionada de tipo carbón.

#### a) **Materia orgánica de tipo turba/lignito**

Esta materia está presente en todas las muestras salvo en la 2. Generalmente es poco abundante y ninguna partícula del grupo de la huminita está presente, sólo la liptinita está representada (sporinita, suberinita, fluorinita, resinita). Esta materia orgánica es de origen continental: tejidos (suberinita: muy abundante en los suelos terciarios o recientes), secreciones vegetales (resinita, fluorinita), elementos reproductores de las plantas superiores (sporinita), etc.

Ciertos cuerpos liptinfíticos no han podido ser identificados; puede tratarse de sporinita (esporas, granos de polén), de resinita o de algas. Un estudio palinológico sería necesario para precisar el origen de estos cuerpos (naturaleza) y su edad.

b) **Materia orgánica de tipo carbón**

Esta materia está presente en todas las muestras. Es abundante y predomina siempre en relación al otro tipo (turba/lignito).

Está casi únicamente representada por el grupo de la vitrinita, de forma que la inertinita está prácticamente ausente.

- la vitrinita está poco diversificada: telinita (tejidos) y telocollinita (tejidos ligno-celulósicos gelifractados)
- la inertinita, rara o ausente, esta representada por la inertodetrinita y la macrinita.

Esta materia orgánica es de origen continental.



#### **4.- HULLIFICACION**

#### 4.- HULLIFICACION

El poder reflector ( $R_o$  %) de la vitrinita varfa de 0,80 a 0,91 % y atestigua una evolución no despreciable correspondiente al estadio "high vol. bituminous coal A" en la clasificación americana. La presencia de una materia orgánica de tipo carbón al lado de una materia orgánica de tipo turba/lignito en un mismo sedimento de edad miocena, es un hecho en cierto modo contradictorio en vistas a la evolución térmica de tal sedimento: al menos uno de los dos tipos de materia orgánica es alóctono.

Así pués varias hipótesis se consideran en cuanto a la presencia en un mismo sedimento de estos dos tipos de materias orgánicas con grados de evolución diferentes.

- la materia orgánica de tipo turba/lignito: es posible que esta materia orgánica sea una "contaminación" reciente (suelo), pero es posible igualmente que sea autóctona. Ningún argumento permite asegurar una cosa u otra.
- la materia orgánica de tipo carbón: su grado de evolución relativamente elevado, comparado con la edad miocena del sedimento, sus características microscópicas (forma de las partículas, relación con la materia mineral, etc) hacen que esta materia orgánica no pueda ser autóctona.

Así pués las partículas han sido reducidas no al estado de restos vegetales frescos, sino al de carbones (o bitúmenes) ya hullificados; lo que implica un transporte. Puede ser pués que haya habido un retrabajamiento de carbones de series más antiguas ya evolucionadas.

En cuanto a la diferencia de facies que existe entre la muestra 1 y la muestra 2, es también claramente patente en el afloramiento: el nivel de donde proviene la muestra 1 presenta una zonación vertical que hace pensar en un suelo mientras que en lo concerniente a la muestra 2 ésta interpretación puede ser

excluida. Esta diferencia entre las dos muestras se desprende igualmente del estudio petrográfico : ausencia de materia liptinítica en la muestra 2. Tal observación vendría pues a apoyar la hipótesis de la autoctonía para la materia orgánica de tipo turba/lignito en la muestra 1.

**5.- POSICION ESTRATIGRAFICA DE  
LA MUESTRA 1 EN RELACION A  
LAS MUESTRAS 2, 3 Y 4**

## **5.- POSICION ESTRATIGRAFICA DE LA MUESTRA 1 EN RELACION A LAS MUESTRAS 2, 3 Y 4**

Se plantea en el texto la posibilidad de que la Unidad de facies palustres del Sector de Borja esté situada estratigráficamente por encima de la Unidad de facies lacustres litorales del Sector de La Muela, lo que implicaría que la muestra 1 fuese más joven que las otras.

Los resultados de los análisis petrográficos no permiten afirmar que la muestra 1 esté situada estratigráficamente por encima de las muestras 2,3 y 4 (fig. 1). Las características microscópicas de la materia orgánica de la muestra 1 son análogas a las de las otras muestras (exceptuando la muestra 2) y los valores del poder reflector de la vitrinita (R %) no muestran ninguna evolución neta con la profundidad.

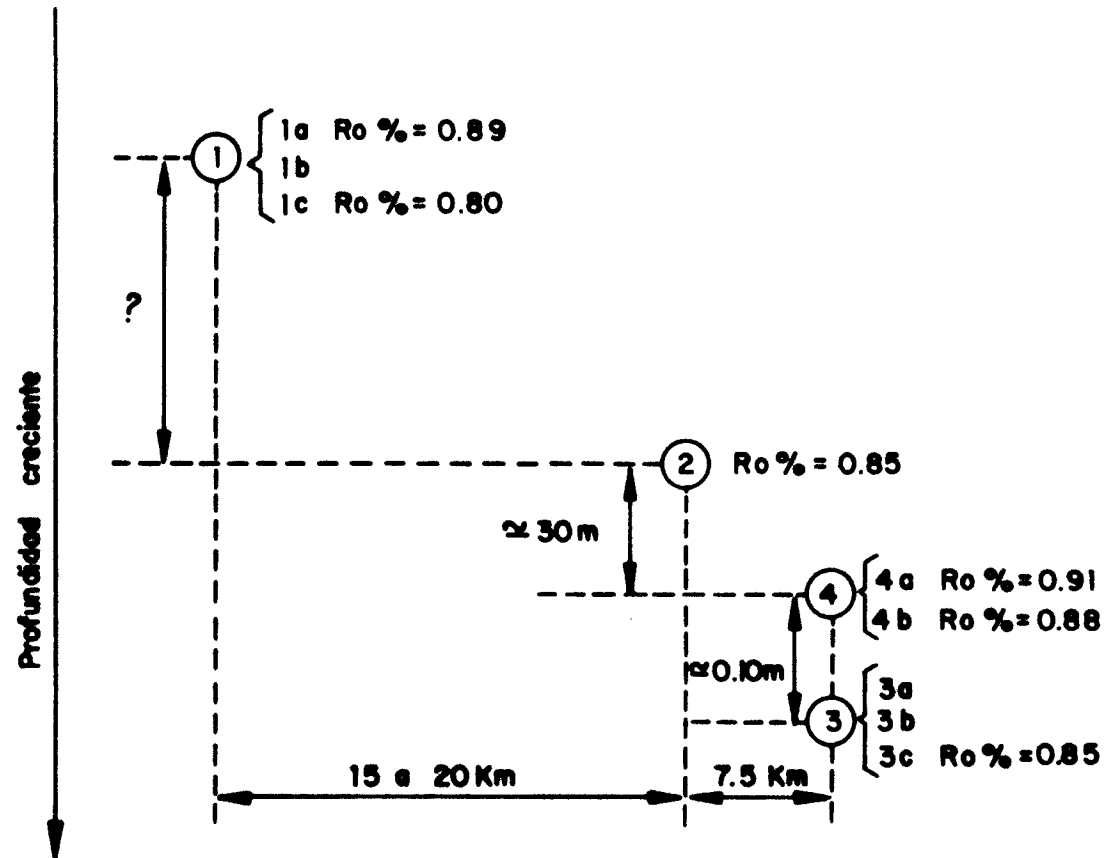


FIGURA 1.- Posición estratigráfica de la muestra 1 en relación a las muestras 2, 3 y 4.

**6.- FICHAS DE LABORATORIO Y GRA-  
FICAS DE PODER REFLECTOR**

MUESTRA Nº 1a (I - 7)

FECHA 20-12-1985

CUENCA EBRO CENTRAL (subcuenca de Borja)

LITOLOGIA Marga marrón a ocre

EDAD Y/O FORMACION Mioceno medio

PREPARACION Concentrado, sección pulida sobre roca fresca y preparación "palyno".

## ANALISIS DE REFLECTIVIDAD DE VITRINITA Telinita, Telocollinita

 $\bar{R}_o$  : 0,89 %

n : 100

 $\sigma$  : 0,093

CONSTITUYENTES ORGANICOS	LUZ REFLEJADA	FLUORESCENCIA
HUMOTELINITA : TELINITA : HUMOCOLLINITA : TELOCOLLINITA : DESMOCOLLINITA : GELOCOLLINITA : CORPOCOLLINITA :	HUMINITA/VITRINITA : frecuente abundante	
HUMODETRINITA : VITRODETRINITA :	HUMINITA/VITRINITA : Presente	
FUSINITA : SEMIFUSINITA : SCLEROTINITA : MACRINITA : MICRINITA : INERTODETRINITA :	INERTINITA : rara, R % = 1,43; 1,35	
SPORINITA : CUTINITA : SUBERINITA : FLUORINITA : RESINITA : ALGINITA : LIPTODETRINITA : CHLOROPHYLLINITA : BITUMINITA : EXSUDATINITA : BITUMENES : MATERIA GRASA :	LIPTINITA : rara rara rara rara, relleno celular de tejidos con suberinita y cuerpos irregulares aislados R % = 0,15; 0,23	amarillo, intensidad media amarillo-verde, intensidad media verde, intensidad fuerte amarillo a amarillo-marrón a marrón-ocre, intensidad media a débil

RESTOS DE FAUNA:

MINERALES BITUMINOSOS INTERSTICIALES: abundantes

amarillo-verde a amarillo a amarillo-marrón a marrón-naranja, intensidad media

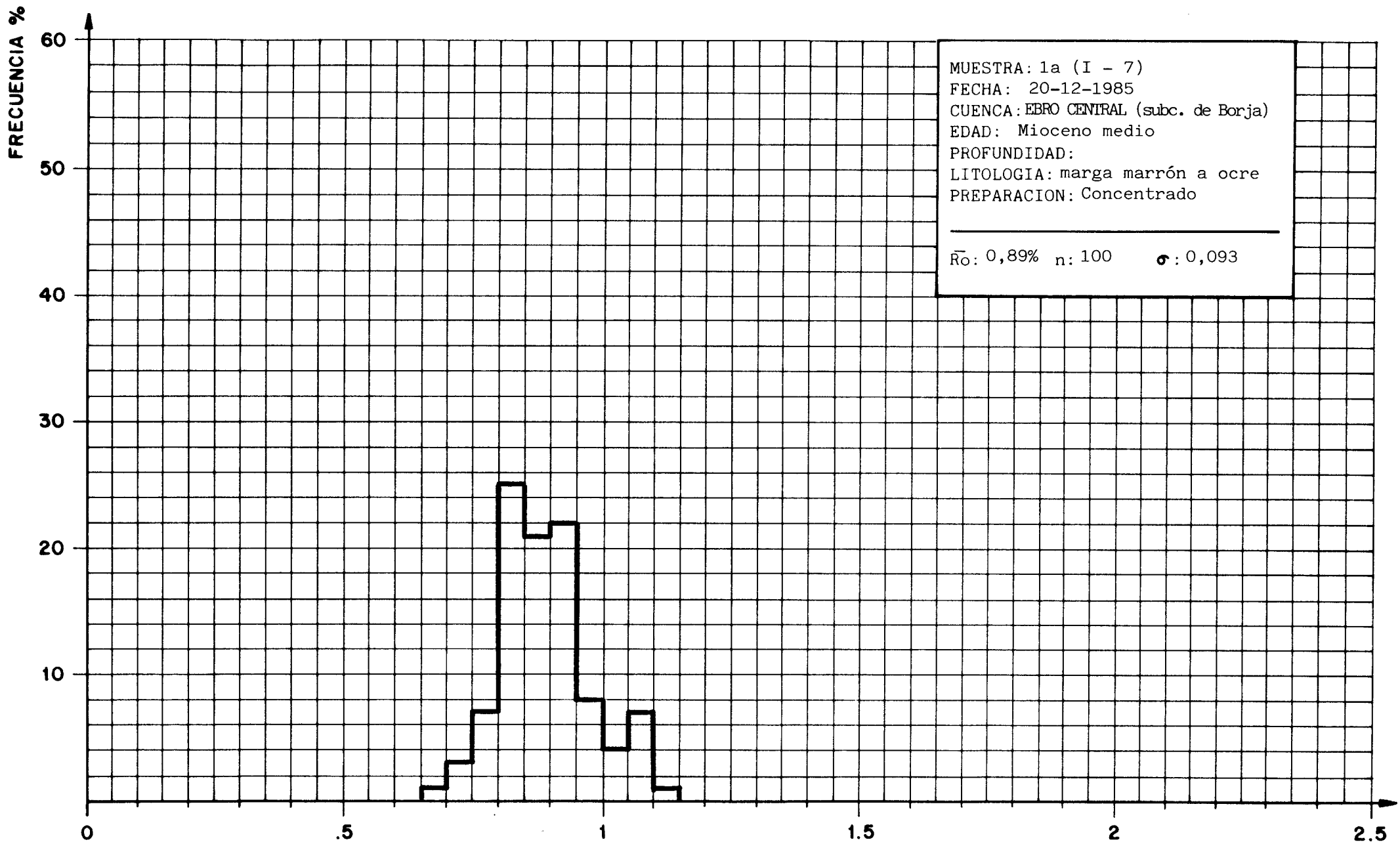
ESTRUCTURAS RECONOCIDAS AL MICROSCOPIO: Suberinita, resinita

## OBSERVACIONES:

Han aparecido raros cuerpos globulares de talla variable (10  $\mu$ m a 40  $\mu$ m). Son marrones con reflejos rojizos en R.L. A veces están estructurados (tabiques ?) y poseen una fluorescencia de intensidad variable media a débil con tintes verde-amarillo, marrón-amarillo, marrón. Estos cuerpos son quizás glóbulos resinosos.

La muestra es rica en vitrinita, casi desprovista de inertinita y bastante pobre en liptinita. De todas formas los cuerpos liptiníticos son quizás una polución (material reciente): sporinita, suberinita, fluorinita, resinita.





MUESTRA: 1a (I - 7)  
 FECHA: 20-12-1985  
 CUENCA: EBRO CENTRAL (subc. de Borja)  
 EDAD: Mioceno medio  
 PROFUNDIDAD:  
 LITOLOGIA: marga marrón a ocre  
 PREPARACION: Concentrado

---

$\bar{R}_o$ : 0,89%    n: 100     $\sigma$ : 0,093

MUESTRA Nº 1b (I - 7) FECHA 20-12-1985  
 CUENCA EBRO CENTRAL (Subcuenca de Borja) LITOLOGIA marga arenosa gris  
 EDAD Y/O FORMACION Mioceno medio PREPARACION Concentrado y sección pulida  
 PROFUNDIDAD sobre roca fresca

ANALISIS DE REFLECTIVIDAD DE VITRINITA

R<sub>o</sub> :  
 n :  
 ρ :

CONSTITUYENTES ORGANICOS	LUZ REFLEJADA	FLUORESCENCIA
HUMOTELINITA : TELINITA :	frecuente	
HUMOCOLLINITA : TELOCOLLINITA : DESMOCOLLINITA : GELOCOLLINITA : CORPOCOLLINITA :	abundante	
HUMODETRINITA : VITRODETRINITA :	presente	
FUSINITA : SEMIFUSINITA : SCLEROTINITA : MACRINITA : MICRINITA : INERTODETRINITA :		
SPORINITA : CUTINITA : SUBERINITA : FLUORINITA : RESINITA : ALGINITA : LIPTODETRINITA : CHLOROPHYLLINITA : BITUMINITA : EXSUDATINITA : BITUMENES : MATERIA GRASA :	rara  rara, relleno celular de tejidos con suberinita y cuerpos irregulares aislados. R % = 0,18	verde-amarillo bastante intenso  amarillo-marrón a marrón-ocre débil intensidad, amarillo intensidad media

RESTOS DE FAUNA:

MINERALES BITUMINOSOS INTERSTICIALES: bastante abundantes

verde a verde-amarillo intensidad débil a media

ESTRUCTURAS RECONOCIDAS AL MICROSCOPIO:

OBSERVACIONES:

La muestra es rica en vitrinita, la inertinita está ausente y la liptinita está bastante poco representada. Los cuerpos liptiníticos son quizás una polución (material reciente): suberinita, resinita.

MUESTRA Nº 1 c (1 - 7)

FECHA 20-12-1985

CUENCA EBRO CENTRAL (subcuenca de Borja) LITOLOGIA marga arenosa negra

EDAD Y/O FORMACION Mioceno medio

PREPARACION Concentrado y sección pulida sobre roca fresca.

PROFUNDIDAD

## ANALISIS DE REFLECTIVIDAD DE VITRINITA Telinita, Telocollinita

 $\bar{R}_o$  : 0,80 %

n : 100

 $\sigma$  : 0,067

CONSTITUYENTES ORGANICOS		LUZ REFLEJADA	FLUORESCENCIA	
HUMOTELINITA TELINITA	HUMINITA/VITRINITA	abundante		
HUMOCOLLINITA TELOCOLLINITA		abundante		
DESMOCOLLINITA				
GELOCOLLINITA				
CORPOCOLLINITA				
HUMODETRINITA VITRODETRINITA			presente	
FUSINITA SEMIFUSINITA SCLEROTINITA MACRINITA MICRINITA INERTODETRINITA	INERTINITA			
			muy rara	
SPORINITA CUTINITA SUBERINITA FLUORINITA RESINITA ALGINITA LIPTODETRINITA CHLOROPHYLLINITA BITUMINITA EXSUDATINITA BITUMENES MATERIA GRASA	LIPTINITA	rara	amarillo-verde a amarillo intensidad media	
			muy rara	verde, intensidad fuerte
			muy rara, partículas irregu- lares.	marrón-naranja, intensidad débil a media

RESTOS DE FAUNA:

MINERALES BITUMINOSOS INTERSTICIALES: abundantes

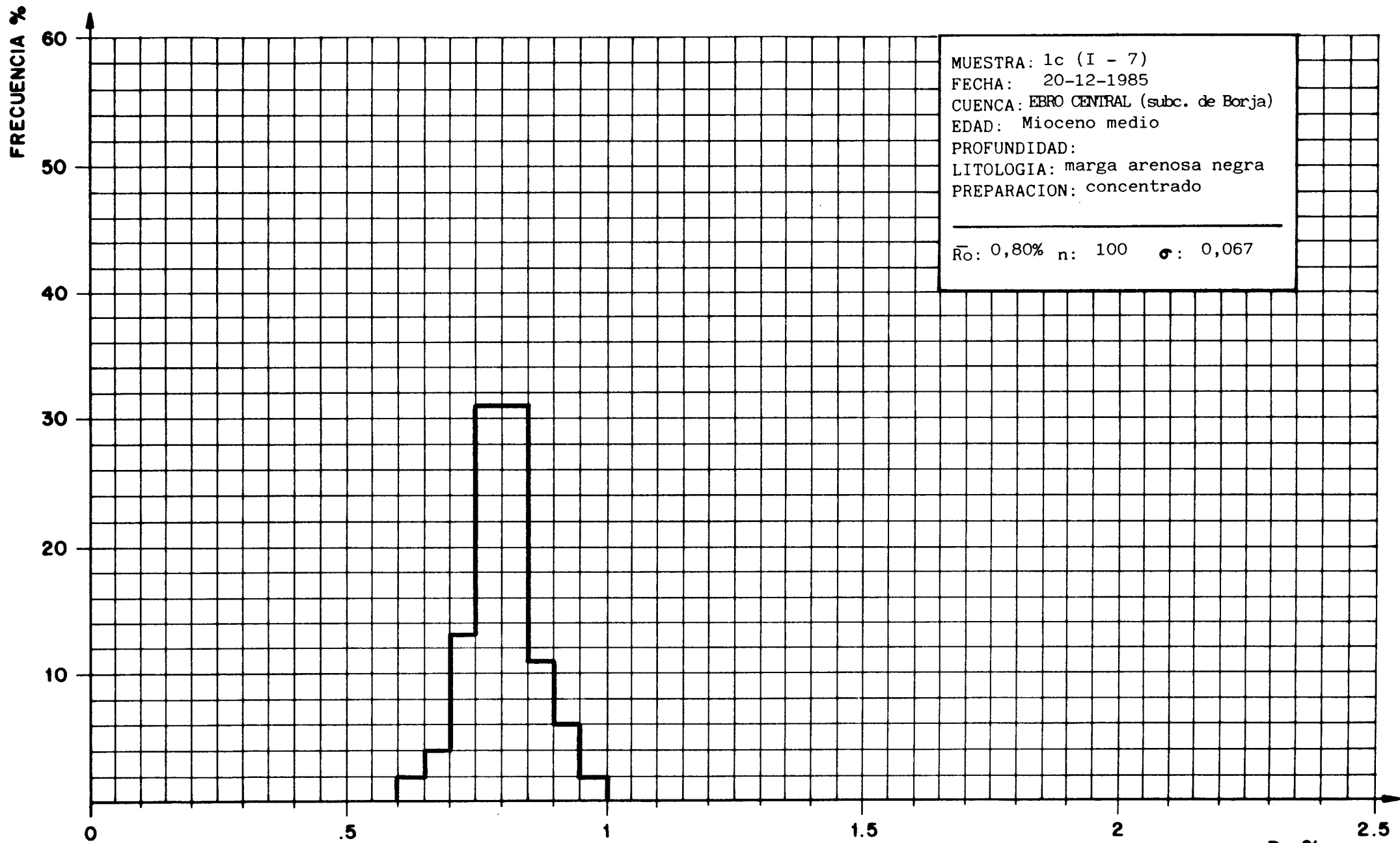
amarillo a marrón-amarillo  
intensidad fuerte a media

ESTRUCTURAS RECONOCIDAS AL MICROSCOPIO: sporinita, cuerpos exiníticos no identificados.

## OBSERVACIONES:

Algunos cuerpos liptiníticos no han podido ser identificados: sporinita?

La muestra es rica en vitrinita, casi desprovista de inertinita, y bastante pobre en liptinita. Los cuerpos liptiníticos son quizás una polución (material reciente): sporinita, fluorinita, resinita.



MUESTRA: 1c (I - 7)  
 FECHA: 20-12-1985  
 CUENCA: EBRO CENTRAL (subc. de Borja)  
 EDAD: Mioceno medio  
 PROFUNDIDAD:  
 LITOLOGIA: marga arenosa negra  
 PREPARACION: concentrado

---

$\bar{R}_o$ : 0,80% n: 100  $\sigma$ : 0,067

MUESTRA Nº 2 (I - 3)  
 CUENCA EBRO CENTRAL  
 EDAD Y/O FORMACION Mioceno/Alcubierre  
 PROFUNDIDAD

FECHA 20-12-1985  
 LITOLOGIA Marga negra  
 PREPARACION Concentrado y sección pulida  
 sobre roca fresca.

ANALISIS DE REFLECTIVIDAD DE VITRINITA Telinita, Telocollinita

$\bar{R}_o$  : 0,85 %  
 n : 100  
 $\sigma$  : 0,071

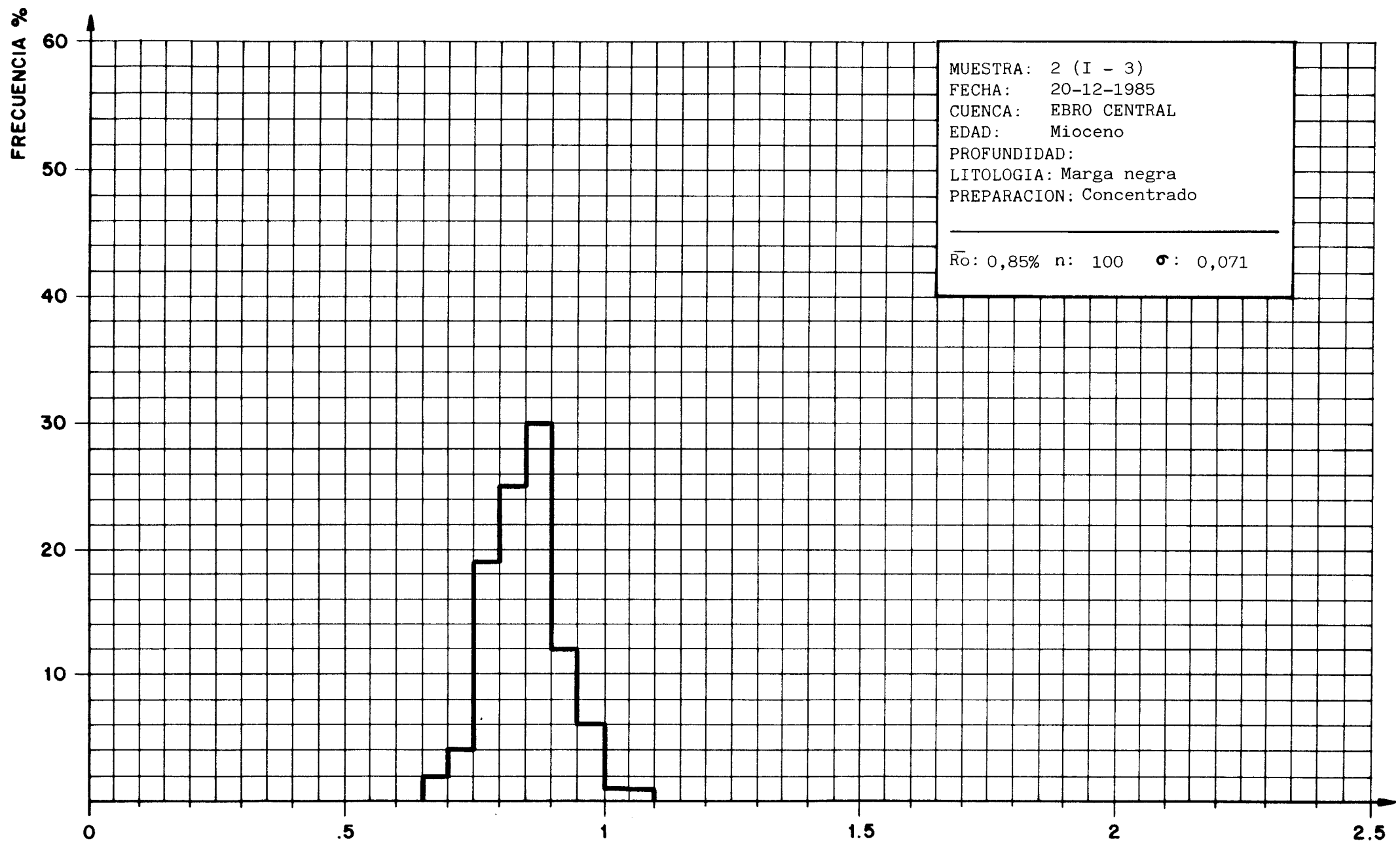
CONSTITUYENTES ORGANICOS	LUZ REFLEJADA	FLUORESCENCIA
HUMOTELINITA : TELINITA : HUMOCOLLINITA : TELOCOLLINITA : DESMOCOLLINITA : GELOCOLLINITA : CORPOCOLLINITA :	frecuente  abundante	
HUMODETRINITA : VITRODETRINITA :	presente	
FUSINITA : SEMIFUSINITA : SCLEROTINITA : MACRINITA : MICRINITA : INERTODETRINITA :	muy rara	
SPORINITA : CUTINITA : SUBERINITA : FLUORINITA : RESINITA : ALGINITA : LIPTODETRINITA : CHLOROPHYLLINITA : BITUMINITA : EXSUDATINITA : BITUMENES : MATERIA GRASA :	rara, partículas irregulares	amarillo-marrón, intensidad media.

RESTOS DE FAUNA:

MINERALES BITUMINOSOS INTERSTICIALES: bastante abundantes  
 verde-amarillo de débil intensidad

ESTRUCTURAS RECONOCIDAS AL MICROSCOPIO:

OBSERVACIONES:  
 La muestra es bastante rica en vitrinita, casi desprovista de inertinita y pobre en liptinita.



MUESTRA: 2 (I - 3)  
 FECHA: 20-12-1985  
 CUENCA: EBRO CENTRAL  
 EDAD: Mioceno  
 PROFUNDIDAD:  
 LITOLOGIA: Marga negra  
 PREPARACION: Concentrado

---

$\bar{R}_o$ : 0,85%    n: 100     $\sigma$ : 0,071

MUESTRA Nº 3a (I - 1)  
CUENCA EBRO CENTRAL  
EDAD Y/O FORMACION Mioceno  
PROFUNDIDAD

FECHA 20-12-1985  
LITOLOGIA Marga gris  
PREPARACION Concentrado y sección pulida  
sobre roca fresca

ANALISIS DE REFLECTIVIDAD DE VITRINITA

$\bar{R}_o$  :  
n :  
g :

CONSTITUYENTES ORGANICOS	LUZ REFLEJADA	FLUORESCENCIA
HUMOTELINITA : TELINITA : HUMOCOLLINITA : TELOCOLLINITA : DESMOCOLLINITA : GELOCOLLINITA : CORPOCOLLINITA : HUMODETRINITA : VITRODETRINITA :	HUMINITA/VITRINITA : abundante rara presente	
FUSINITA : SEMIFUSINITA : SCLEROTINITA : MACRINITA : MICRINITA : INERTODETRINITA :	INERTINITA : rara, R % = 2,20	
SPORINITA : CUTINITA : SUBERINITA : FLUORINITA : RESINITA : ALGINITA : LIPTODETRINITA : CHLOROPHYLLINITA : BITUMINITA : EXSUDATINITA : BITUMENES : MATERIA GRASA :	LIPTINITA : muy rara rara, partículas irregulares	amarillo verde, intensidad media marrón-anaranjado, intensidad débil

RESTOS DE FAUNA:

MINERALES BITUMINOSOS INTERSTICIALES: bastante abundantes

verde a amarillo-verde, intensidad débil a media

ESTRUCTURAS RECONOCIDAS AL MICROSCOPIO:

OBSERVACIONES:

La muestra es bastante rica en vitrinita, casi desprovista de inertinita y bastante pobre en liptinita. Los raros cuerpos liptiníticos son quizás una polución (material reciente): sporinita, resinita.

MUESTRA Nº 3b (I - 1)  
 CUENCA EBRO CENTRAL  
 EDAD Y/O FORMACION Mioceno  
 PROFUNDIDAD

FECHA 20-12-85  
 LITOLOGIA arcillita limosa ocre  
 PREPARACION Concentrado y sección pulida  
 sobre roca fresca

ANALISIS DE REFLECTIVIDAD DE VITRINITA

$\bar{R}_o$  :  
 n :  
 $\sigma$  :

CONSTITUYENTES ORGANICOS		LUZ REFLEJADA	FLUORESCENCIA	
HUMOTELINITA TELINITA	HUMINITA/VITRINITA	rara		
HUMOCOLLINITA TELOCOLLINITA		abundante		
DESMOCOLLINITA GELOCOLLINITA				
CORPOCOLLINITA		rara		
HUMODETRINITA VITRODETRINITA		presente		
FUSINITA SEMIFUSINITA SCLEROTINITA MACRINITA MICRINITA INERTODETRINITA		INERTINITA	rara, R % = 1,50	
SPORINITA CUTINITA SUBERINITA FLUORINITA RESINITA ALGINITA LIPTODETRINITA CHLOROPHYLLINITA BITUMINITA EXSUDATINITA BITUMENES MATERIA GRASA	LIPTINITA		rara	amarillo, intensidad media
			presente	verde a amarillo-verde, intensidad media
			bastante rara, relleno celular de tejidos con suberinita. R% = 0,13.	marrón a marrón-naranja, intensidad débil a media.

RESTOS DE FAUNA:

MINERALES BITUMINOSOS INTERSTICIALES: abundantes

amarillo a verde-amarillo, intensidad media.

ESTRUCTURAS RECONOCIDAS AL MICROSCOPIO: suberinita, resinita, un cuerpo circular liptinítico no identificado.

OBSERVACIONES:

Un cuerpo circular ( $\varnothing = 60 \mu\text{m}$ ) rodeado de poros no ha podido ser identificado alginita, sporinita?, presenta una fluorescencia amarilla de intensidad media.

Se encuentran frecuentes cuerpos globulares de tamaño variable ( $10 \mu\text{m}$  a  $30 \mu\text{m}$ ). Son marrones con reflejos rojizos en R.L. Tienen una fluorescencia de intensidad media a débil con tinte verde, verde-amarillo a amarillo. Estos cuerpos son quizás glóbulos resinosos.

La muestra es rica en vitrinita, casi desprovista de inertinita y bastante rica en liptinita. De todas formas los cuerpos liptiníticos pueden ser una polución (material reciente): sporinita, suberinita, resinita



MUESTRA Nº 3c (I - 1)  
 CUENCA EBRO CENTRAL  
 EDAD Y/O FORMACION Mioceno  
 PROFUNDIDAD

FECHA 20-12-1985  
 LITOLOGIA arcilla limosa negra  
 PREPARACION Concentración y sección pulida  
 sobre roca fresca.

ANALISIS DE REFLECTIVIDAD DE VITRINITA

$\bar{R}_o$  : 0,58 %  
 n : 100  
 $\sigma$  : 0,099

CONSTITUYENTES ORGANICOS		LUZ REFLEJADA	FLUORESCENCIA		
HUMOTELINITA TELINITA	HUMINITA/VITRINITA	abundante			
HUMOCOLLINITA TELOCOLLINITA DESMOCOLLINITA GELOCOLLINITA CORPOCOLLINITA		abundante			
HUMODETRINITA VITRODETRINITA		presente			
FUSINITA SEMIFUSINITA SCLEROTINITA MACRINITA MICRINITA INERTODETRINITA		INERTINITA	rara, R % = 7,78		
SPORINITA CUTINITA SUBERINITA FLUORINITA RESINITA ALGINITA LIPTODETRINITA CHLOROPHYLLINITA BITUMINITA EXSUDATINITA BITUMENES MATERIA GRASA			LIPTINITA	bastante rara	amarillo a amarillo-verde, intensidad media.
				presenta, relleno celular tejido suberínico y cuerpos aislados R % = 0,12 0,15.	marrón, intensidad débil a media.

RESTOS DE FAUNA:

MINERALES BITUMINOSOS INTERSTICIALES: abundante

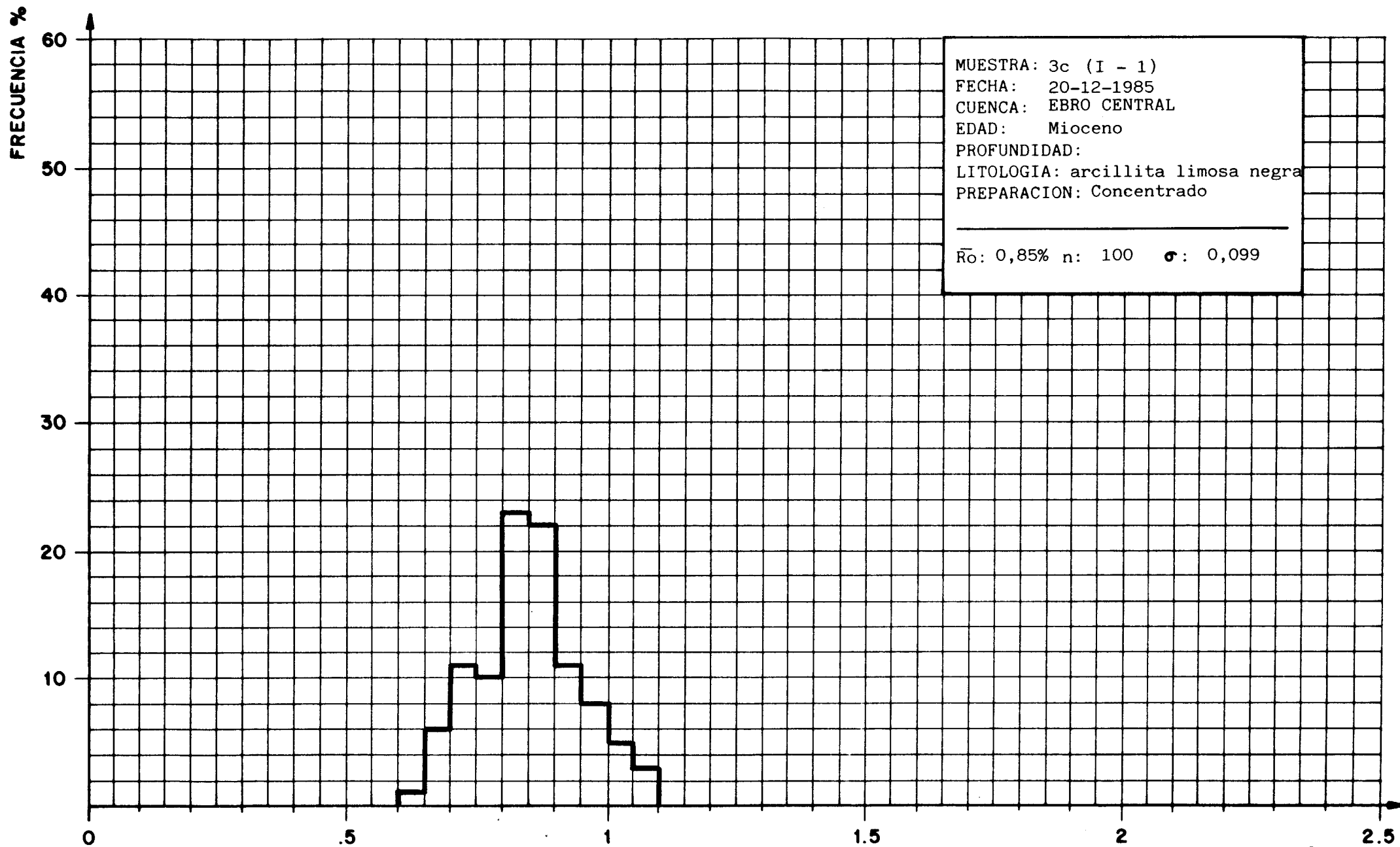
amarillo-verde a verde-amarillo, intensidad media.

ESTRUCTURAS RECONOCIDAS AL MICROSCOPIO: tejido celular con relleno de resinita

OBSERVACIONES:

Se han reconocido frecuentes cuerpos globulares de tamaño variable (alg.  $\mu\text{m}$  a  $60 \mu\text{m}$ ). Son marrones con reflejos rojizos en R.L. (Reflected light). Poseen una fluorescencia de intensidad media a débil con tinte amarillo a marrón-amarillo. Estos cuerpos son quizás glóbulos resinosos.

La muestra es rica en vitrinita, la inertinita está prácticamente ausente y la liptinita está bastante bien representada. De todas formas, los cuerpos liptiníticos pueden ser una polución (material reciente): suberinita, resinita.



MUESTRA N° 4a (I - 1)  
 CUENCA EBRO CENTRAL  
 EDAD Y/O FORMACION Mioceno  
 PROFUNDIDAD

FECHA 20-12-1985  
 LITOLOGIA marga gris a negra  
 PREPARACION Concentrado y sección pulida  
 sobre roca fresca

ANALISIS DE REFLECTIVIDAD DE VITRINITA Telinita, Telocollinita

$\bar{R}_o$  : 0,91 %  
 n : 100  
 $\sigma$  : 0,101

CONSTITUYENTES ORGANICOS		LUZ REFLEJADA	FLUORESCENCIA	
HUMOTELINITA TELINITA	HUMINITA/VITRINITA	frecuente		
HUMOCOLLINITA TELOCOLLINITA DESMOCOLLINITA GELOCOLLINITA CORPOCOLLINITA		abundante		
HUMODETRINITA VITRODETRINITA		presente		
FUSINITA SEMIFUSINITA SCLEROTINITA MACRINITA MICRINITA INERTODETRINITA		INERTINITA	1 sclerote no reflejante: reciente?	
			rara, R% = 2,08;1,75;1,45;	
			1,43	
	rara			
SPORINITA CUTINITA SUBERINITA FLUORINITA RESINITA ALGINITA LIPTODETRINITA CHLOROPHYLLINITA BITUMINITA EXSUDATINITA BITUMENES MATERIA GRASA	LIPTINITA		rara	amarillo a marrón-amarillo, intensidad débil a media
			presente	amarillo-verde bastante intenso
		rara	amarillo-verde intenso	
		presente, relleno celular de tejido suberinitico. R%=0,15	marrón-anaranjado, intensidad débil a media	
			raros, R% = 0,32 grises	

RESTOS DE FAUNA:

MINERALES BITUMINOSOS INTERSTICIALES: frecuente

amarillo-verde a amarillo  
intensidad media a débil

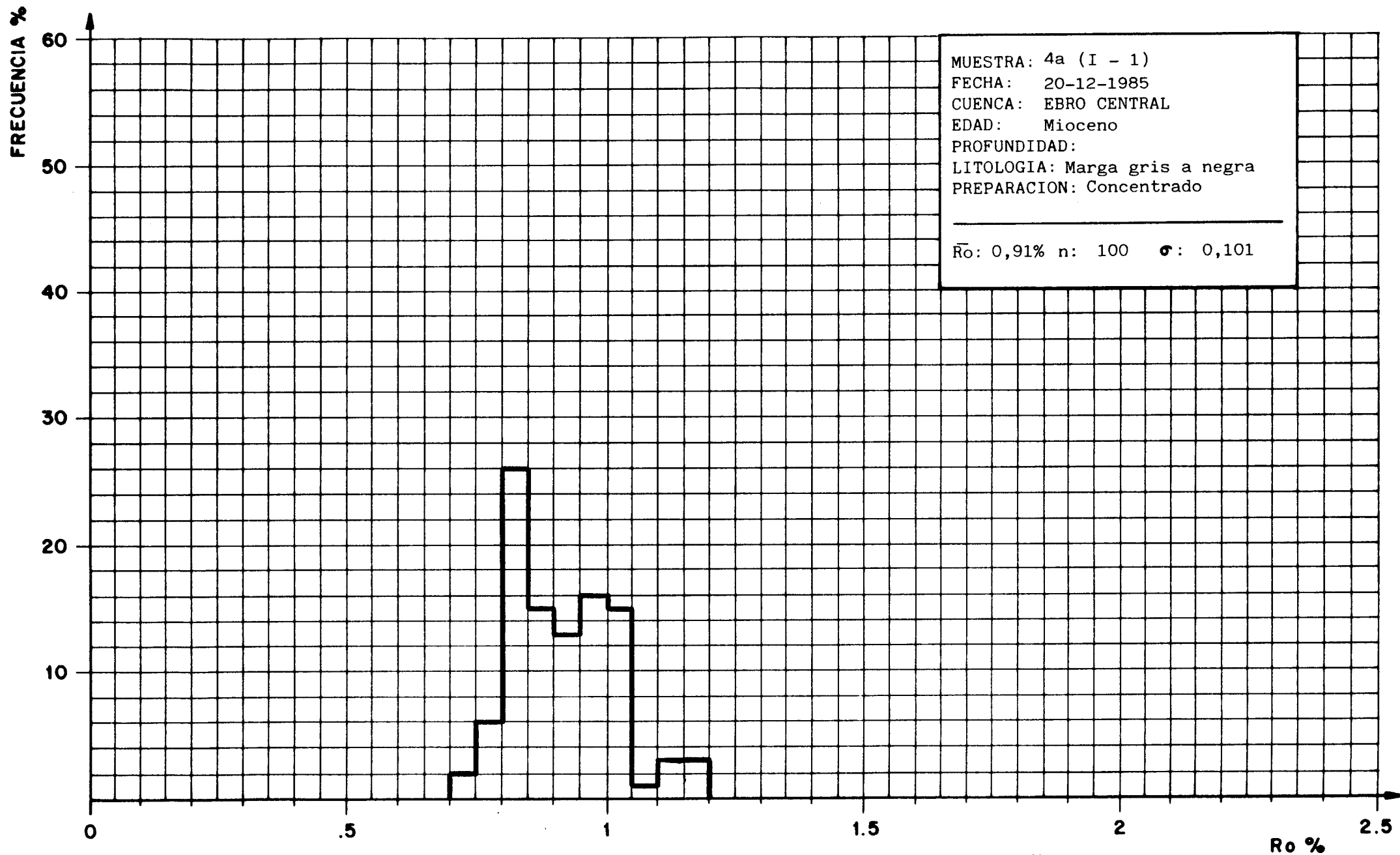
ESTRUCTURAS RECONOCIDAS AL MICROSCOPIO: sporinita?, suberinita, fluorinita, resinita  
glóbulos resinosos?

OBSERVACIONES:

Algunos cuerpos liptiníticos no han podido ser identificados: sporinita?  
alginita?.

Numerosos cuerpos globulares de talla variable (entre algunas  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$ ).  
aparecen en la muestra. Son marrones con reflejos rojizos en R.L. (luz reflejada).  
Parecen a veces estructurados. Poseen una fluorescencia de intensidad media a débil  
con tintes marrón-amarillo a amarillo a amarillo-verde; estos cuerpos son quizás  
glóbulos resinosos.

La muestra es rica en vitrinita, pobre en inertinita y bastante rica en lip-  
tinita. De todas formas los cuerpos liptiníticos son quizás una polución  
(material reciente): sporinita, suberinita, fluorinita, resinita, glóbulos resinosos.



MUESTRA N° 4b (I - 1)  
 CUENCA EBRO CENTRAL  
 EDAD Y/O FORMACION Mioceno  
 PROFUNDIDAD

FECHA 20-12-1985  
 LITOLOGIA Arcillita limosa netra  
 PREPARACION Concentrado y sección pulida  
 sobre roca fresca

ANALISIS DE REFLECTIVIDAD DE VITRINITA Telinita, Telocollinita

$\bar{R}_o$  : 0,88 %  
 n : 100  
 $\sigma$  : 0,073

CONSTITUYENTES ORGANICOS	LUZ REFLEJADA	FLUORESCENCIA
HUMOTELINITA : TELINITA : HUMOCOLLINITA : TELOCOLLINITA : DESMOCOLLINITA : GELOCOLLINITA : CORPOCOLLINITA :	HUMINITA/VITRINITA : frecuente abundante	
HUMODETRINITA : VITRODETRINITA :	HUMINITA/VITRINITA : presente	
FUSINITA : SEMIFUSINITA : SCLEROTINITA : MACRINITA : MICRINITA : INERTODETRINITA :	INERTINITA : raras esclerotes poco reflejantes: re rara, R% = 1,89, 2,73 cientes rara	
SPORINITA : CUTINITA : SUBERINITA : FLUORINITA : RESINITA : ALGINITA : LIPTODETRINITA : CHLOROPHYLLINITA : BITUMINITA : EXSUDATINITA : BITUMENES : MATERIA GRASA :	LIPTINITA : rara presente rara, relleno celular de teji dos con suberinita R% resini- ta = 0,15 %	amarillo a amarillo verde, bastante intenso.  marrón, intensidad débil

RESTOS DE FAUNA:

MINERALES BITUMINOSOS INTERSTICIALES: bastante abundantes

amarillo-verde a marrón-naranja, intensidad media a débil

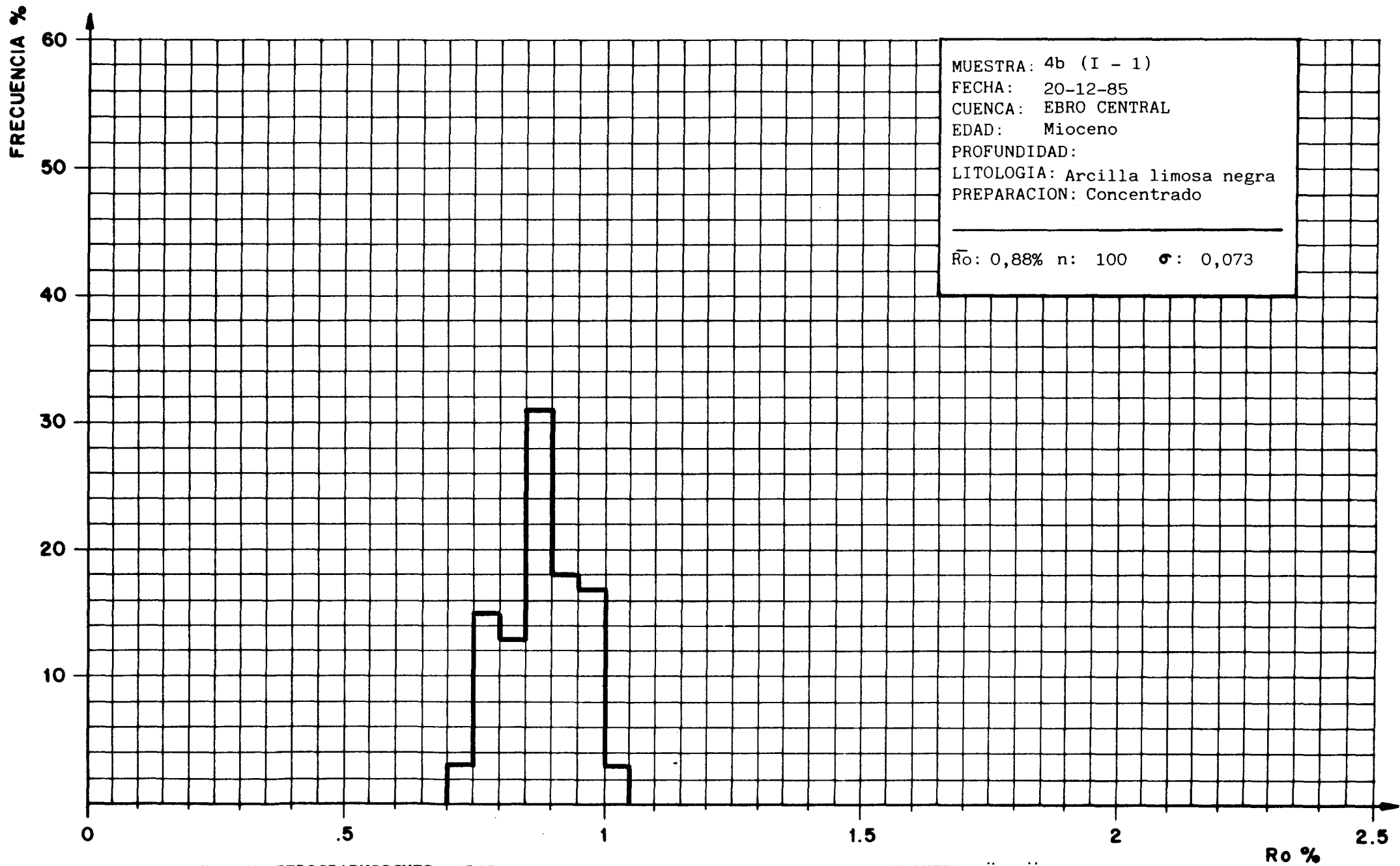
ESTRUCTURAS RECONOCIDAS AL MICROSCOPIO: Sporinita, cuerpos exiníticos no identificados, esclerote.

OBSERVACIONES:

Algunos cuerpos exinicos no han podido ser identificados: sporinita?, alginita?.

Se encuentran numerosos cuerpos globulares de tamaño variable (entre algunas  $\mu m$  a  $50 \mu m$ ). Son marrones con reflejos rojizos en R.L. (reflected light). Estos glóbulos tienen una fluorescencia de intensidad media a débil con tinte marrón a amarillo a verde-amarillo. Estos cuerpos pueden ser globulos resinosos.

La muestra es rica en vitrinita, pobre en inertinita y bastante rica en liptinita. De todas formas los cuerpos liptiníticos pueden ser una polución (material reciente), suberinita, resinita, globulos resinosos.



## **7.- REFERENCIAS**

## 7.- REFERENCIAS

- **INTERNATIONAL COMMITTEE FOR COAL PETROLOGY (1.963, 1.971, 1.973 y 1.975).** International Handbook of Coal Petrology. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris (France).
  
- **STACH, E., MACKOWSKY, M. Th., TEICHMULLER, N., TAYLOR, G.H., CHANDRA, D. & TEICHMULLER, R. (1.975 y 1.982).** Stach's textbook of coal Petrology. Gebruder Borntraeger. Berlín.