

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

***ACTUALIZACION DEL INVENTARIO
DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON***

ZONA DE BALEARES

MADRID, 1983

MEMORIA



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

10991

ACTUALIZACION
DEL
INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON
1981

ZONA DE BALEARES

INDICE GENERAL

	<u>Págs.</u>
0.—RESUMEN Y CONCLUSIONES	I
0.1.— RESUMEN	V
0.2.— CONCLUSIONES	XV
1.—INTRODUCCION	1
2.—CARACTERISTICAS DE LOS CENTROS INDUSTRIALES CONSUMIDORES DE CARBON	5
3.—SINTESIS GEOLOGICA	9
3.1.— SINTESIS GEOLOGICA	13
3.1.1.—Introducción	13
3.1.2.—Características generales de la Cuenca	13
3.1.2.1.— Estratigrafía	13
3.1.2.2.— Tectónica	17
3.2.— SUBZONA OCCIDENTAL	17
3.2.1.—Introducción	17
3.2.2.—Areas de Alaró, Lloseta, Mancor y Selva	18
3.2.2.1.— Estratigrafía	18
3.2.2.2.— Tramo productivo	21
3.2.2.3.— Tectónica	23
3.2.3.—Otras Areas	23
3.3.— SUBZONA ORIENTAL	24
3.3.1.—Introducción	24
3.3.2.—Area de Sineu	24
3.3.2.1.— Estratigrafía	24
3.3.2.2.— Tectónica	26
3.4.3.—Otras Areas	27
3.4.— BIBLIOGRAFIA	29
4.—SINTESIS MINERA	33
4.1.— MINERIA SUBTERRANEA	37
4.1.1.—Subzona Occidental	37
4.1.1.1.— Concesiones mineras	37
4.1.1.2.— Estructura	37
4.1.1.3.— Sistemas de explotación	38
4.1.1.4.— Sistemas de preparación	38
4.1.1.5.— Sistemas de extracción y transporte de interior	39
4.1.1.6.— Sistemas de conservación	39
4.1.1.7.— Servicios generales de interior	39
4.1.1.8.— Servicios generales de exterior	40
4.1.1.9.— Resumen de la Subzona	40
4.1.2.—Subzona Oriental	41
4.1.2.1.— Concesiones mineras	41
4.2.— MINERIA A CIELO ABIERTO	41
4.2.1.—Subzona Occidental	41

4.2.1.1.	Concesiones Mineras	42
4.2.1.2.	Sistemas de explotación	42
4.2.1.3.	Maquinaria	42
4.2.1.4.	Servicios generales	42
4.2.1.5.	Preparación del carbón	42
4.2.1.6.	Personal	43
4.2.1.7.	Resumen de la Subzona	43
4.2.2.	Subzona Oriental	44
4.2.2.1.	Concesiones mineras	44
4.2.2.2.	Sistemas de explotación	44
4.2.2.3.	Maquinaria	44
4.2.2.4.	Servicios Generales	44
4.2.2.5.	Preparación del carbón	44
4.2.2.6.	Personal	45
4.2.2.7.	Resumen de Subzona	45
5.	SINTESIS MINERALURGICA	47
5.1.	CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES BRUTOS	49
5.2.	PLANTAS DE TRATAMIENTO	49
5.3.	CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES VENDIBLES	49
6.	SINTESIS DE ACTIVIDAD ACTUAL	51
6.1.	MINERIA SUBTERRANEA	53
6.2.	MINERIA A CIELO ABIERTO	53
6.3.	TOTAL DE ZONA	54
7.	RECURSOS	55
7.1.	RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA SUBTERRANEA	59
7.1.1.	Criterios seguidos	59
7.1.2.	Cubicaciones	61
7.1.2.1.	Subzona Oriental	61
7.1.2.2.	Subzona Occidental	61
7.1.3.	Resumen	73
7.2.	RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA A CIELO ABIERTO	75
7.2.1.	Criterios seguidos	75
7.2.2.	Cubicaciones	76
7.2.2.1.	Subzona Oriental	76
7.2.2.2.	Subzona Occidental	91
7.2.3.	Resumen	143
7.3.	EVALUACION TOTAL DE RECURSOS	161
7.3.1.	Criterios seguidos	161
7.3.2.	Resumen de recursos	161
8.	ECONOMICIDAD DE LOS RECURSOS	169
8.1.	MINERIA SUBTERRANEA	173
8.1.1.	Criterios de economicidad en explotaciones subterráneas	173
8.1.2.	Tratamiento de los datos de lignitos negros. Resultados	179
8.2.	MINERIA A CIELO ABIERTO	183
8.2.1.	Criterios de economicidad en explotaciones a cielo abierto	183
9.	SISTEMAS DE CLASIFICACION Y ACTUALIZACION	197
9.1.	ESTUDIO DEL SISTEMA DE CLASIFICACION DE LOS RECURSOS	201
9.2.	ANALISIS DEL SISTEMA DE ACTUALIZACION	206
9.3.	DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA INFORMATICO UTILIZADO PARA LA GESTION DEL FICHERO DE UNIDADES DE CUBICACION	207

INDICE DE PLANOS

	<u>Plano n°</u>
Situación geográfica	0
 SUBZONA OCCIDENTAL	
Plano Geológico y de Cortes Geológicos	1
Plano de Concesiones y Labores Mineras	2
Plano de Cubicaciones	3
 SUBZONA ORIENTAL	
Plano Geológico	4
Plano de Concesiones y Labores Mineras	5
Plano de Cubicaciones	6

0.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Desde la confección en el año 1978 de un Inventario de Recursos Nacionales de Carbón (I.R.N.C.) se ha incrementado de forma muy notable la investigación minera en España, tanto dentro de los programas oficiales -P.E.N.- como por la iniciativa de particulares y de las empresas explotadoras.

Este desarrollo ha hecho que el INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME) haya planteado en el año 1981 la necesidad de proceder a una actualización del I.R.N.C., (A.I.R.N.C.-1981), incorporando al mismo cuantas informaciones se han producido durante este período de tiempo.

Como consecuencia, se inició en ese año un Proyecto de Actualización del Inventario, en colaboración con la EMPRESA NACIONAL ADARO DE INVESTIGACIONES MINERAS, S.A. (ENADIMSA), con el objetivo de revisar los resultados obtenidos en el I.R.N.C.-1978 y establecer una sistemática que posibilite posteriores actualizaciones.

Es, pues, natural que en general las nuevas cifras difieran de las obtenidas anteriormente, en algunos casos de forma importante, y en particular el aumento sensible del factor de conversión del tonelaje teórico en explotable, como consecuencia del mayor grado de conocimiento geológico existente en la actualidad.

Por otra parte, en esta actualización se ha introducido de forma sistemática la valoración de aquellos recursos cuya explotación pudiera ser viable por procedimientos de minería a cielo abierto, considerando no sólo aquellas explotaciones hoy día en operación sino también los campos potenciales que no se encuentran en actividad.

0.1.— RESUMEN

Para establecer una posible comparación entre los resultados obtenidos en uno y otro Inventario se incluyen los siguientes cuadros resumen de los recursos carboníferos en la ZONA DE BALEARES, junto con las distintas SUBZONAS que han definido las unidades de estudio.

En este resumen comparativo de recursos carboníferos se deben hacer las siguientes indicaciones:

- 1.— La definición de las Areas carboníferas delimitadas en este Inventario coinciden geográficamente con las expuestas en el I.R.N.C.—1978, sin embargo, no es así con las superficies cubiertas debido a los resultados de las investigaciones desarrolladas en la Zona.
- 2.— En el I.R.N.C.—1978, la evaluación de recursos carboníferos se realiza considerando que solamente son de posible explotación por minería subterránea, mientras que en el A.I.R.N.C.—1981 se estiman los recursos con posibilidades de extracción por minería subterránea —manteniendo similares criterios de explotabilidad en ambos inventarios— y por minería a cielo abierto, con criterios opcionales para tres ratios medios de explotación.
- 3.— En el A.I.R.N.C.—1981, la valoración de recursos se estima según las siguientes premisas:
 - a) Considerando que todos los recursos son como de posible explotación por minería subterránea (S) con las condiciones que se especifican en el estudio.
 - b) Definiendo los recursos de posible explotación a cielo abierto con ratios medios iguales o menores a 10—15—20 m³ de estéril/t de carbón, CA(1)—CA(2)—CA(3), respectivamente.

Por las condiciones de explotación, el total de recursos estimados para cielo abierto es superior a sus equivalentes por minería subterránea en las superficies de solapamiento debido a los siguientes factores:

- reexplotación de superficies minadas,
 - explotación de capas con potencia menor a 50 cm,
 - mayor aprovechamiento del yacimiento.
- 4.— En consecuencia, los tonelajes globales de recursos carboníferos estimados en los casos que existan posibilidades y/o actuaciones de explotación a cielo abierto serán superiores a los definidos para minería subterránea (S), debido a un aumento del coeficiente de conversión, en base a unas menores pérdidas de explotación, menor influencia de fallas y esterilidades del yacimiento y a los factores indicados en el punto anterior.

SUBZONA	A R E A	I.R.N.C.-1978								A.I.R.N.C.-1981							
		Tipo de Minería	Tonelaje Teórico (t)	Coef. de Conversión	TONELAJE EXPLOTABLE (t)					Tipo de Minería	Tonelaje Teórico (t)	Coef. de Conversión	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
					TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético				TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
OCCIDENTAL	ALARO	S	9.648.123	0,28	2.701.474	878.080	455.848	455.848	911.698	S	6.688.540	0,56	3.728.589	3.728.589	-	-	-
	LLOSETA	S	56.180.384	0,44	24.715.879	12.260.229	3.113.912	3.113.912	6.227.826	S	29.454.488	0,55	16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599
	SELVA	S	3.287.698	0,29	946.857	302.400	322.228	322.229	-	S	7.790.181	0,49	3.848.350	432.947	463.924	471.821	2.479.658
	MANCOR	S	2.269.153	0,28	635.363	63.536	142.957	142.957	285.913	S	-	-	-	-	-	-	-
		S	71.385.358	0,41	28.999.573	13.504.245	4.034.945	4.034.946	7.425.437	S	43.933.209	0,54	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257
ORIENTAL	SINEU	S	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL ZONA		S	71.385.358	0,41	28.999.573	13.504.245	4.034.945	4.034.946	7.425.437	S	43.933.209	0,54	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257

NOTA: S: Tonelaje de recursos evaluados para su posible explotación por minería subterránea.

		I.R.N.C. - 1978								A.I.R.N.C. - 1981							
SUBZONA	AREA	Tipo de Minería	Tonelaje Teórico (t)	Coef. de Conversión	TONELAJE EXPLOTABLE (t)					Tipo de Minería	Tonelaje Teórico (t)	Coef. de Conversión	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
					TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético				TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
OCCIDENTAL	ALARO	S	9.648.123	0,28	2.701.474	878.080	455.848	455.848	911.698	S+CA(1)	6.688.540	0,56	3.728.589	3.728.589	-	-	-
	LLOSETA	S	56.180.384	0,44	24.715.879	12.260.229	3.113.912	3.113.912	6.227.826	S+CA(1)	29.454.488	0,55	16.243.008	14.698.008	1.002.032	294.035	248.599
	SELVA	S	3.287.698	0,29	946.857	302.400	322.228	322.229	-	S+CA(1)	9.168.811	0,52	4.741.702	1.326.299	463.924	471.821	2.479.658
	MANCOR	S	2.269.153	0,28	635.363	63.536	142.957	142.957	285.913	S+CA(1)	3.825.000	0,80	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	-
		S	71.385.358	0,41	28.999.573	13.504.245	4.034.945	4.034.946	7.425.437	S+CA(1)	49.136.839	0,57	27.773.299	20.213.230	2.765.956	2.065.856	2.728.257
ORIENTAL	SINEU	S	-	-	-	-	-	-	-	S+CA(1)	13.104.156	0,80	10.483.325	623.995	-	9.859.330	-
TOTAL ZONA		S	71.385.358	0,41	28.999.573	13.504.245	4.034.945	4.034.946	7.425.437	S+CA(1)	62.240.995	0,61	38.256.624	20.837.225	2.765.956	11.925.186	2.728.257

NOTA: S: Tonelaje de recursos evaluados para su posible explotación por minería subterránea.

CA(1): Tonelaje de recursos evaluados para su posible explotación por minería a cielo abierto con ratio medio, $R_m \leq 10 \text{ m}^3$ de estáril/t de carbón.

SUBZONA	AREA	I.R.N.C.-1978								A.I.R.N.C.-1981							
		Tipo de Minería	Tonelaje Teórico (t)	Coef. de Conversión	TONELAJE EXPLOTABLE (t)					Tipo de Minería	Tonelaje Teórico (t)	Coef. de Conversión	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
					TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético				TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
OCCIDENTAL	ALARO	S	9.648.123	0,28	2.701.474	878.080	455.848	455.848	911.698	S+ CA(2)	8.490.597	0,58	4.953.588	4.953.588	--	--	--
	LLOSETA	S	66.180.384	0,44	24.716.879	12.260.229	3.113.912	3.113.912	6.227.826	S+ CA(2)	29.454.488	0,55	16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599
	SELVA	S	3.287.698	0,29	946.857	302.400	322.228	322.229	--	S+ CA(2)	10.940.887	0,54	5.890.008	2.474.605	463.924	471.821	2.479.658
	MANCOR	S	2.269.153	0,28	635.363	63.536	142.957	142.957	285.913	S+ CA(2)	3.825.000	0,80	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	--
		S	71.385.358	0,41	28.999.573	13.504.245	4.034.945	4.034.946	7.425.437	S+ CA(2)	52.710.972	0,57	30.146.604	22.586.535	2.765.956	2.065.856	2.728.257
ORIENTAL	SINEU	S	--	--	--	--	--	--	S+ CA(2)	13.104.156	0,80	10.483.325	623.995	--	9.859.330	--	
TOTAL ZONA		S	71.385.358	0,41	28.999.573	13.504.245	4.034.945	4.034.946	7.425.437	S+ CA(2)	65.815.128	0,62	40.629.929	23.210.530	2.765.956	11.925.186	2.728.257

NOTA: S: Tonelaje de recursos evaluados para su posible explotación por minería subterránea.

CA(2): Tonelaje de recursos evaluados para su posible explotación por minería a cielo abierto, $R_m \leq 15 m^3$ de estéril/t de carbón.

		I.R.N.C.-1978								A.I.R.N.C.-1981							
SUBZONA	A R E A	Tipo de Minería	Tonelaje Teórico (t)	Coef. de Conversión	TONELAJE EXPLOTABLE (t)					Tipo de Minería	Tonelaje Teórico (t)	Coef. de Conversión	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
					TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético				TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
OCCIDENTAL	ALARO	S	9.648.123	0,28	2.701.474	878.080	455.848	455.848	911.698	S+ CA(3)	12.203.369	0,63	7.663.584	7.663.584	-	-	-
	LLOSETA	S	56.180.384	0,44	24.716.879	12.260.229	3.113.912	3.113.912	6.227.826	S+ CA(3)	29.454.488	0,55	16.243.008	14.698.342	1.202.032	294.035	248.599
	SELVA	S	3.287.698	0,29	946.857	302.400	322.228	322.229	-	S+ CA(3)	12.052.979	0,55	6.610.643	3.195.240	463.924	471.821	2.479.658
	MANCOR	S	2.269.153	0,28	635.363	63.536	142.957	142.957	285.913	S+ CA(3)	3.825.000	0,80	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	-
		S	71.385.358	0,41	28.999.573	13.504.245	4.034.945	4.034.946	7.425.437	S+ CA(3)	57.535.836	0,58	33.577.235	26.017.166	2.765.166	2.065.856	2.728.257
ORIENTAL	SINEU	S	-	-	-	-	-	-	-	S+ CA(3)	13.104.156	0,80	10.483.325	623.995	-	9.859.330	-
TOTAL ZONA		S	71.385.358	0,41	28.999.573	13.504.245	4.034.945	4.034.946	7.425.437	S+ CA(3)	70.640.082	0,62	44.060.560	26.641.161	2.765.956	11.925.186	2.728.257

NOTA: S: Tonelaje de recursos evaluados para su posible explotación por minería subterránea.

CA(3): Tonelaje de recursos evaluados para su posible explotación por minería a cielo abierto, $R_m \leq 20 m^3$ de estéril/t de carbón.

0.2.- CONCLUSIONES

Del resumen anterior se deduce que:

- Para el total de la ZONA los recursos evaluados en el A.I.R.N.C.-1981 como de posible explotación sólo por Minería Subterránea (S) presentan, con respecto al I.R.N.C.-1978, un índice de disminución del 0,61 y 0,82 en sus tonelajes teóricos y explotables respectivamente, amortiguado en este último por el coeficiente total de conversión debido a un mejor conocimiento de la superficie valorada, la cual fue delimitada y estudiada en función de las campañas de investigación desarrolladas en las cuatro Areas estudiadas.
- Sin embargo, para el total de la ZONA los recursos carboníferos globales valorados en este A.I.R.N.C.-1981, incluyendo los posibles por minería a cielo abierto, dan con respecto al I.R.N.C.-1978 los siguientes índices para los respectivos ratios medios de explotación.

TONELAJE	RATIO MEDIO (m ³ de estéril/t de carbón)		
	10	15	20
Teórico	0,87	0,92	0,99
Explotable	1,32	1,40	1,52

Las causas de este incremento son las ya comentadas en el punto anterior junto con los aumentos obtenidos por las explotaciones a cielo abierto.

- Como ya se indicó los índices anteriormente indicados entre los tonelajes teóricos y explotables están en función del coeficiente de conversión -resultante de la influencia de los coeficientes de simultaneidad, explotación y fallas-esterilidades-, el cual lleva desde el 0,41 definido en el I.R.N.C.-1978 a 0,54-0,61-0,62-0,62, respectivamente, para cada opción de valoración estudiada en el A.I.R.N.C.-1981.

Este incremento del coeficiente se debe al mejor conocimiento que se tiene del yacimiento y, en general, al tratamiento de datos de mayor fiabilidad función de las acciones desarrolladas en los últimos años.

- La conclusión del estudio por SUBZONAS y AREAS lleva a especificar las causas básicas para determinar la estimación de recursos carboníferos en cada campo.

SUBZONA OCCIDENTAL

- AREA de ALARO, las Subáreas que incluyen esta delimitación son: Norte, Sureste y Suroeste; la primera es la que presenta más perspectivas estando su parte Noroeste en explotación por minería subterránea y virgen por el Noroeste, aunque sin investigar. Las otras dos Subáreas, prácticamente explotadas por minería de interior, quedan como opción para la explotación de macizos por minería a cielo abierto.

– AREA de LLOSETA, la superficie evaluada se centra principalmente en un área virgen, al S. de la localidad de Lloseta, cuyo potencial carbonífero se valora como de posible explotación por minería subterránea, por los actuales condicionantes que actualmente conlleva otro tipo de explotación.

Otra superficie al E. de la misma localidad y cercana a la misma, ha sido explotada exhaustivamente por interior, no siendo, en consecuencia, evaluados los posibles recursos a extraer por minería a cielo abierto.

– AREA de SELVA, el potencial carbonífero de este Area fue evaluado siguiendo los criterios de este Inventario y con base a los datos de las dos explotaciones desarrolladas por minería subterránea que actualmente están activas. Sin embargo, se estimaron también los recursos de carbón en este yacimiento, con posible explotación a cielo abierto, para los distintos ratios medios a estudiar.

– AREA de MANCOR, los recursos evaluados están correlacionados con el yacimiento carbonífero que actualmente se explota por minería a cielo abierto, y su estimación conlleva al agotamiento de la cubeta carbonífera ahí ubicada. Por ello, y como se deduce de los cuadros resumen, la posibilidad de explotación lleva a su total extracción, aproximadamente, con ratio medio $\leq 10 \text{ m}^3$ de estéril/t de carbón.

SUBZONA ORIENTAL

– AREA de SINEU, la valoración de recursos en este Area se centra únicamente en sus posibilidades de explotación a cielo abierto. La superficie está generalmente, poco investigada por lo que se llega a la clasificación de recursos que se indica en los cuadros resumen.

1.- INTRODUCCION

En España existe un Inventario de Recursos de Carbón realizado durante los años 1978-1979. Desde entonces se ha mantenido el interés creciente hacia el dominio de las fuentes energéticas propias, lo que ha originado un incremento de la investigación, no sólo mediante la realización de nuevas campañas, sino con un análisis más preciso de los resultados de las anteriores, que ha puesto de manifiesto recursos que en su momento no se consideraron o se tomaron como inexplotables.

Por ello se ha estimado necesario proceder a una Actualización de dicho Inventario contemplando, además, la posibilidad de darle un carácter dinámico que permita su permanente puesta al día.

Para esta Actualización se ha considerado el territorio nacional dividido en una serie de Zonas, homogéneas respecto a uno o varios factores que permitan su estudio individualizado.

Cada una de ellas se denomina de acuerdo con las localidades, núcleos de población o accidentes geográficos que la caracterizan. A su vez estas Zonas se dividen en Subzonas, coincidentes en la mayoría de los casos con cuencas o subcuencas geológicas; las Subzonas se subdividen en Areas y Subáreas, atendiendo a la comunidad de rasgos geomorfológicos y características similares de explotabilidad de los posibles yacimientos aptos para su beneficio.

El presente volumen se refiere a la Zona de Baleares que abarca los yacimientos de Lignito Negro comprendidos en la Isla de Mallorca y cuya situación se recoge en el plano nº 0.

Para su estudio, la Zona se ha descompuesto en dos Subzonas denominadas Occidental y Oriental. La Subzona Occidental comprende las cuencas mineras ubicadas en las Areas de Alaró, Lloseta, Mancor y Selva. La Subzona Oriental, que ha sido la menos explotada, se referencia el Area de Sineu.

Pequeños indicios lignitíferos se reconocen en esta Zona, los cuales no han sido, generalmente, investigados. Estas manchas carboníferas se ubican en las localidades de: Son Fé, Buger, Puigmayor, Inca, Santa María, Establiments, Puigpunyet, Calvia y Bañalbufar en la Subzona Occidental. Otros, dentro de la Subzona Oriental, son los de: Santa Margarita, Randa y Felanitx.

2.- CARACTERISTICAS DE LOS CENTROS INDUSTRIALES CONSUMIDORES DE
CARBON

En la Zona de Baleares la distribución de suministros de carbón durante el año 1981 fue la siguiente:

Centrales térmicas	94,1 %
Siderurgia	-
Otros usos	5,9 %

Como se observa el principal destino de los carbones de la Zona es para el consumo en la Central Térmica de Alcudia, propiedad de la empresa GAS Y ELECTRICIDAD, S.A. (GESA).

Características de las Centrales Térmicas

Las características de funcionamiento durante el año 1981 de la central térmica anteriormente indicada, son:

- Potencia instalada	67,5 kw
- Producción en bornes	345,2 x 10 ⁶ kw-h
- Horas de utilización, totales	5.774
- Horas de utilización con carbón ...	s.d.
- Consumo específico	3,32 Termias/kw-h

Los consumos de combustible en el mismo año han sido de:

	<u>Consumo</u>	<u>P.C.S. (termias/t)</u>
- Carbón nacional	115,6	2.872
- Carbón de importación	-	-
- Fuel-Oil y Gas-Oil	82,9	10.121

3.- SINTESIS GEOLOGICA

INDICE

	<u>Págs.</u>
3.-SINTESIS GEOLOGICA	9
3.1.- SINTESIS GEOLOGICA	13
3.1.1.-Introducción	13
3.1.2.-Características generales de la Cuenca	13
3.1.2.1.- Estratigrafía	13
3.1.2.2.- Tectónica	17
3.2.- SUBZONA OCCIDENTAL	17
3.2.1.-Introducción	17
3.2.2.-Areas de Alaró, Lloseta, Mancor y Selva	18
3.2.2.1.- Estratigrafía	18
3.2.2.2.- Tramo productivo	21
3.2.2.3.- Tectónica	23
3.2.3.-Otras Areas	23
3.3.- SUBZONA ORIENTAL	24
3.3.1.-Introducción	24
3.3.2.-Area de Sineu	24
3.3.2.1.- Estratigrafía	24
3.3.2.2.- Tectónica	26
3.3.3.-Otras Areas	27
3.4.- BIBLIOGRAFIA	29

3.1.— SINTESIS GEOLOGICA

3.1.1.— Introducción

La zona objeto de estudio, se centra en la Isla de Mallorca, pero principalmente sobre una línea que se extiende en la dirección NE-SO a todo lo largo de ella y en la parte SO.

En esta zona y durante el Terciario superior, existían una serie de cubetas lagunares, en las cuales se depositaron lignitos, que posteriormente fueron plegados.

Las dos subzonas que se delimitan son:

- Subzona Occidental
- Subzona Oriental

y éstas a su vez se subdividen en las siguientes Areas:

- Subzona Occidental: Area de: Alaró, Lloseta, Mancor y Selva.
- Subzona Oriental: Area de Sineu.

Geológicamente, los tramos productivos, se emplazan en el Terciario superior, y están rodeados de materiales Triásicos, Jurásicos, Cretácicos y del Terciario inferior, así como recubrimientos cuaternarios.

3.1.2.— Características generales de la Cuenca

3.1.2.1.— Estratigrafía

• Triásico

Está representado por dolomías y calizas dolomíticas zonalmente milonitizadas, con algunas intercalaciones margosas.

• Jurásico

- Representado por calizas en ocasiones dolomíticas, que a techo pasan a dolomías rosadas.
- Calizas arenosas y areniscas cuarzosas, rosadas, con Braquiópodos y Moluscos.
- Calizas margosas con niveles oolíticos y ferruginosos, con Braquiópodos y Lamelibránquios.

- Calizas de grano fino con Ammonoideos.
- Calizas y calizas margosas con Calpionellas.

- **Cretácico**

Comienza con calizas sublitográficas con abundante fauna.

Sobre estos materiales se apoya el Aptense-Albense constituido por una monótona serie de margas y margocalizas arcillosas.

El Cretácico superior está constituido por margas y calizas margosas con abundantes Foraminíferos.

- **Terciario**

Está muy bien representado, en todos sus tramos:

Priaboniense

Se localiza en las zonas Central y Sur de la Isla y está constituido por:

- Conglomerados en la base, que van pasando a calizas Nummulíticas.

Ludiense-Estampiense lacustre

Donde mejor está desarrollado es en la parte central del Area de Alaró-Lloseta.

Se diferencian cuatro tramos:

- Margas y margo-calizas alternando con niveles calizos.
- Calizas con algas, oquerosas y brechificadas.
- Calizas margosas-arenosas con restos de algas y fragmentos de Gasterópodos lacustres.
- Calizas de grano fino y margosas, con abundantes gasterópodos lacustres, margas y margo-calizas con restos carbonosos.

Este tramo posee lignitos y se le denominará productivo. Los niveles de lignitos aumentan en potencia y número a medida que nos adentramos hacia el centro de las originarias cuencas lagunares, variando desde pocos centímetros hasta 30 metros de carbón. La calidad del carbón aumenta hacia el muro. Esta Zona ha sido objeto de explotación en las Areas de Alaró, Lloseta, Mancor, Selva y Sineu así como otras de menor importancia.

La datación efectuada a partir de mamíferos en los tramos lignitíferos ha dado una edad situada entre el Eoceno superior y el Oligoceno medio-superior.

Estampiense superior

Los materiales que forman este tramo consisten en:

- Conglomerados calcareníticos y calizas muy arenosas con abundantes Nummulites, Espículas, Algas, etc.

Con la disposición de estos materiales comienza una transgresión que originó depósitos irregulares y poco potentes.

Aquitaniense continental

Está constituido por las siguientes facies:

- Conglomerados masivos de calcarenitas y calizas margo–detríticas.
- Areniscas grisáceas y blancas, de grano fino a medio con restos de fauna jurásica y cretácica.

Otro grupo de facies que integran las secuencias aquitanienses son:

- Margas y margo–calizas frecuentemente detríticas, a veces con cantos englobados, ocasionalmente con tubos calcáreos y fragmentos de Gasterópodos, Foraminíferos, etc.
- Calizas de grano fino beige–marrón con abundante fauna y flora.

A esta variedad de facies han correspondido medios de sedimentación diferente, desde un régimen fluvial (detrítico) hasta episodios más tranquilos, calizas y margo–calizas con influencias detríticas.

Burdigaliense–Langhiense

Se pueden distinguir unas facies detríticas y otras margosas, constituidas por:

- Conglomerados calcareníticos de calizas heterométricas, calizas arenosas de grano grueso, con Foraminíferos, Algas, Ostreidos, etc.
- Margas y margo–calizas blanquecino–grisáceas, en ocasiones arenosas.
- Margas gris azuladas y pardo grisáceas con intercalaciones de areniscas de 15 a 40 cm con restos carbonosos transportados.

En algunos lugares la potencia supera los 200 m con una amplia representación faunística.

Langhiense–Serravalliense

Constituido por calcarenitas de plataforma, que pasan a sedimentos de talud con slumping y turbiditas y finalmente a una sedimentación margosa de cuenca más profunda.

Hacia el techo las facies se van haciendo más arenosas, llegando a aparecer auténticos conglomerados. Todas estas facies aparecen en una franja de dirección NE–SO que va desde la localidad de Muro a Montuini.

Hacia el Norte la sedimentación es de tipo más profundo y se puede definir la siguiente secuencia de muro a techo:

- Calizas detríticas, blanquecino–amarillentas de grano grueso.
- Areniscas beige, ocre de grano fino a medio.
- Margas grises y beige en ocasiones arenosas.

La potencia de esta serie es superior a los 100 m.

Langhiense–Serravalliense lacustre y continental

- Facies margosas, constituidas por margas, margo–calizas y calizas margosas con restos vegetales carbonizados, con lignitos de baja calidad pero con potencias en ocasiones importantes, que han sido objeto de explotación en el Area de Sineu.
- Facies calcáreas, calizas micríticas y margosas, localmente con nódulos de sílex y silicificaciones importantes.

Al final de esta sedimentación lacustre comienza una de tipo continental con depósitos de conglomerados calcareníticos con cantos de 20–25 cm, areniscas de grano medio a grueso y margas pardo rojizas, algo arenosas.

Tortonense–Messiniense–Plioceno

Constituido por materiales margosos ocre–amarillentos y grisáceos con intercalaciones esporádicas de conglomerados, encima de ellos se depositan calizas detríticas con fauna muy abundante, que llega a constituir una auténtica lumaquela.

Sobre estos materiales se depositan unas facies de tipo recifal con abundante fauna y posteriormente margas y calizas margosas con intercalaciones ocasionales de niveles silicificados.

A continuación se deposita el Plioceno con materiales margosos, con abundantes Foraminíferos, Gasterópodos, etc.

- Limolitas grises también con fauna.
- Limolitas y margas amarillentas cada vez más calcáreas y cementadas.
- En otros lugares los depósitos son calcareníticos con niveles margosos y una lumaquela de lamelibranquios y calcarenitas de grano medio, rubefacciones y estratificación cruzada.

Pliocuaternalio y Cuaternario

Está constituido por gravas y conglomerados margoso–detríticos con intercalaciones de limos pardo–rojizos y pardo–grisáceos con abundante materia orgánica, con Gasterópodos lacustres y algunos niveles de lignito.

En el Cuaternario propiamente dicho, se reconocen materiales aluviales y derrubios indiferenciados con cantos, gravas, arenas y arcillas, ocupando las áreas deprimidas.

3.1.2.2.— Tectónica

Para definir la tectónica se diferencian tres zonas:

— La Sierra Norte

Los empujes que han producido esta tectónica, son los mismos de los de las Cordilleras Béticas y han desarrollado una complicada disposición con imbricaciones, escamas cabalgantes, corrimientos, fallas y pliegues.

Existen tres series tectónicas deslizadas unas sobre otras hacia el NO:

— La I, o inferior, es la más septentrional a lo largo de la Sierra Norte.

— La II ocupa la parte central de la Sierra y formó los principales relieves.

— La III se desliza sobre la anterior y aparece en una estrecha franja en el borde meridional.

— Depresión Central

Está constituida por dos partes:

— Sierras Centrales, que consisten en una serie de alineaciones estructurales más o menos dispersas en la dirección de sus ejes.

— Cubetas de subsidencia, rellenas por sedimentos post—burdigalienses.

— Sierra de Levante

Presenta una estructura de mantos de corrimiento constituidos por materiales Triásicos y Jurásicos, mientras que en los valles afloran el Cretácico y el Terciario.

Otros empujes posteriores de dirección SO—NE y de edad Burdigaliense han originado un buen número de fallas inversas y de cabalgamientos.

3.2.— SUBZONA OCCIDENTAL

3.2.1.— Introducción

Esta subzona se sitúa al Oeste de la carretera que cruza la Isla de NE a SO desde Alcudia a Palma de Mallorca.

Son numerosos los lugares en donde se conoce la existencia de lignitos aunque los que presentan mayor interés son los situados en las Areas de ALARO, LLOSETA, MANCOR y SELVA. El resto de los puntos en donde aparecen indicios de lignito son los siguientes: Calvia, Puigpunyent, Establiments, Bañalbufar, Santa María, Inca, Bugar, Puigmayor y Son Fé, estos puntos se describirán al final del estudio de las cuatro áreas de mayor interés. Ver plano geológico n^o 1.

Dado que la geología del substrato y recubrimiento es idéntica en las cuatro Areas la descripción de las mismas se realizará conjuntamente y únicamente se hará mención detallada de cada una en el tramo productivo.

3.2.2.— Areas de Alaró, Lloseta, Mancor y Selva

3.2.2.1.— Estratigrafía

— Substrato

Está constituido por materiales pertenecientes a los pisos siguientes:

Triásico, formado por dolomías y calizas dolomíticas.

Jurásico, conformado por calizas dolomíticas, calizas arenosas, calizas margosas, calizas de grano fino, y calizas margosas con oolitos esporádicos.

Cretácico, de calizas sublitográficas con abundantes Anmonideos correspondientes al Neocomiense.

El Aptense, Albiense consta de margas y margo—calizas arcillosas —gris azuladas— con Globigerinas y Ammonites piritosos.

El Cretácico superior está constituido por margas y calizas margosas con abundantes Foraminíferos.

En el tránsito al Terciario, existe una brecha calcárea.

Terciario

Priaboniense constituido por:

— Conglomerados calcareníticos de base y calizas detrítico—zoógenas con Nummulites, Miliólidos, Rotálidos, etc.

— Tramo Productivo

Ludiense—Estampiense lacustre

Se distribuye en una serie de afloramientos a lo largo de la zona meridional de la Sierra Norte siguiendo la línea de Santa María—Alaró—Lloseta—Selva.

En la parte central de esta superficie, Areas de Alaró y Lloseta, es donde mejor está desarrollado y se han definido 4 tramos dentro de esta formación lacustre.

- I) Constituido por margas y margo—calizas, localmente detríticas, alternantes con niveles calizos pardos, con restos de tubos calcáreos, la potencia es de unos 20 m.
- II) Consiste en un monótono y masivo paquete de calizas de algas con recristalizaciones, zonas oquerosas con brechificaciones locales. Estas calizas están plagadas de Algas, fragmentos de Gasterópodos y Ostrácodos, su potencia suele alcanzar los 100 m.

- III) Tramo similar en su facies al I formado por calizas margosas, arenosas y restos de Algas.
- IV) Representado por calizas de grano fino y margosas, fétidas, laminadas con abundantes Gasterópodos lacustres y restos vegetales, así como intercalaciones arenosas más o menos importantes, según su proximidad a los bordes de la cuenca, margas y margo—calizas grises y pardas con restos carbonosos y Gasterópodos lacustres. En este tramo están incluidos los lechos lignitíferos.

Las potencias de esta facies son muy variables yendo desde los 10 hasta los 100 m.

La textura de los materiales incluidos en este tramo, indican una gran subsidencia y la existencia de ciclos de sedimentación, lo que favoreció la deposición progresiva del carbón.

Los niveles de carbón, aumentan en número y potencia hacia el centro de las cuencas originarias lagunares, variando desde finos niveles hasta potencias de 30 m. La calidad del carbón aumenta hacia el muro.

La distribución espacial de las cubetas lignitíferas lacustres, corresponde a los flancos de un anticlinal asimétrico cuyo eje subparalelo a la línea marcada por la Sierra Norte, va cabeceando a lo largo de la misma, con lo que el paquete productivo se encuentra a profundidades variables.

La edad de estas formaciones oscila entre el Eoceno superior y el Oligoceno medio—superior.

— Recubrimiento

Estampiense superior

Constituido por conglomerados calcáreos y calizas detríticas con abundante fauna fósil de Nummulites, Rotálidos, etc. con inclusiones de algas y espículas.

En general son depósitos con poca continuidad lateral, las calizas en ocasiones pasan a calcarenitas nummulíticas y sobre éstas se encuentran las areniscas con estratificación plano—paralela.

Aquitaniense continental

La variedad litológica de este tramo es grande comprendiendo las siguientes facies:

- Conglomerados masivos, calcareníticos a margo—detríticos.
- Areniscas grisáceas con algas incrustadas.

Otro grupo de facies corresponde a:

- Margas y margo—calizas con fragmentos de Gasterópodos, tallos de Charáceas y restos de Ostrácodos.
- Calizas de grano fino a beige—marrón también con abundante fauna y flora.

Esta variedad de facies corresponde a medios de sedimentación fluvio-lacustres. La potencia de estas facies es de hasta 500 m.

Burdigaliense—Langhiense—Serravalliense lacustre

Conformado por facies detríticas constituidas por conglomerados calcareníticos y calizas arenosas, que pasan a facies margosas en el centro de la cuenca, con nódulos de sílex, y abundante fauna de Radiolarios, Ostrácodos, Briozoos y Espículas de esponjas.

Continúa con calcarenitas impregnadas con huellas de slumping y turbiditas sobre la que se superponen las calizas de "San Tolent" que son calcarenitas con abundante fauna y cantos verdes, fragmentos éstos de rocas areniscosos feldespático-micáceas; sobre estos materiales se depositan las areniscas y margas.

En las facies anteriores se distinguen otros tramos margosos y calcáreos. En las facies margosas se suelen encontrar restos carbonizados y tramos con carbón de calidad inferior, en los materiales calcáreos se observan calizas micríticas y margosas de blanquecinas a margosas, fétidas con laminaciones y nódulos de sílex.

En las zonas de borde se observan niveles de conglomerados típicos que indican el final de una sedimentación lagunar.

Serravalliense continental—Tortonense—Messiniense

Comienza este tramo con el Serravalliense, típica formación de tipo fluvial, con conglomerados margoso-detríticos con intercalaciones de margas arenosas y areniscas de color beige a ocre. Sobre estas facies se depositan materiales margosos con algunas intercalaciones detríticas esporádicas, a continuación se tienen las calizas detríticas con abundantes restos orgánicos que constituyen una auténtica lumaquela y sobre estas facies se encuentran los depósitos calcareníticos y los complejos recifales. Después de un período erosivo, se deposita el Messiniense, constituido por margas y calizas margosas.

Plioceno

Son depósitos de margas grises laminadas, con limolitas, que incluyen una abundante fauna, limolitas y margas amarillentas.

En otros lugares el Plioceno está formado por calcarenitas compactas amarillentas, una lumaquela de lamelibránquios y calcarenitas de grano medio con rubefacción.

Sobre estas formaciones se apoya ya la transición al Cuaternario, que consta de gravas y conglomerados margoso-detríticos de calizas con intercalaciones de limos, en ocasiones con abundante materia orgánica. Esta formación es subhorizontal con pendiente de 5° a 10° y con potencia de hasta 500 m.

Cuaternario

Constituido por aluviales y derrubios de ladera indiferenciados con cantos, gravas, arenas y arcillas que ocupan los lugares topográficamente deprimidos.

3.2.2.2. – Tramo productivo

– AREA DE ALARÓ

Este Area se sitúa en una línea SE–NO, en los alrededores de la localidad de Alaró.

Geológicamente se enclava en el paquete productivo del Ludicense–Estampiense lacustre. Tanto el substrato como el recubrimiento están ya definidos en el anterior apartado de Estratigrafía.

Los materiales productivos, se sitúan en una franja de 5 km entre Alaró y Binisalem en las calizas denominadas “café con leche”, con buzamientos norteados correspondientes al flanco Norte del anticlinal y direcciones aproximadas 30° N a 80° E que alojan en su base niveles de carbón explotados por diversos planos y pozos.

Este Area se encuentra bastante tectonizada por sistemas de fallas con dirección N–S, que escalonan hacia el N las calizas anteriormente indicadas, y por otras fallas con dirección E–O que delimitan los contactos en el Estampiense superior marino.

Este Area ha sido de explotación muy antigua, mantenida con menor grado en la actualidad. Las calidades de los lignitos oscilan entre 2.000 y 3.000 kcal/kg.

Las capas conocidas en este Area son 4, de ellas 3 son las explotables cuyas características con referencia de techo a muro son:

C/ 1^a, su potencia media es de 1,50 m, muro calizo y techo margo–calizo.

C/ 2^a, su potencia oscila de 2 a 4 m con carbón algo sucio, su techo y muro es de calizas.

C/ 3^a, de análogas condiciones a la C/ 2^a y con potencia alrededor de 1 m.

En ocasiones las potencias son dobles, con bolsadas de más de 10 m, que coinciden generalmente con charnelas de pliegues o ensanchamientos por fallas. Actualmente las zonas explotadas se orientan hacia el S.O.

– AREA DE LLOSETA

En los alrededores de la localidad de Lloseta se encuentra este Area con existencia de las calizas productivas denominadas “café con leche”, su litología, tanto del substrato como del recubrimiento, está definida en los anteriores apartados de estratigrafía. Este Area, ha sido objeto de explotación minera en anteriores épocas, en la actualidad está inactivada.

Todo el Area está afectada por un sistema de fallas de dirección N–S y E–O con importantes hundimientos de los bloques que conforman la cubeta.

Los paquetes productivos diferenciados en est Subárea son:

– Paquete del Norte

Se conocieron capas con las siguientes características:

- C/ A, su potencia media de 1 m, hastiales de caliza.
- C/ B, su potencia media de 2 m, hastiales de caliza.
- C/ C, su potencia media de 3 m, hastiales de caliza.
- C/ D, sus características son muy variables.

Paquete del S.O.

La potencia total del tramo es de 45 m con un total de 7 capas reconocidas, identificadas como:

- C/ Baja, potencia de 1 m.
- C/ Gruesa, potencia de 2 m.
- C/ Perdida, potencia variable.
- C/ Pequeña, potencia media de 0,80 m.
- C/ Gris, potencia media de 1,50 m.
- C/ Prima, potencia media de 1,20 m.
- C/ Neo, potencia media de 2,50 m.

– Paquete Sur

Definido por un número de capas muy difíciles de correlacionar; la potencia del paquete es de unos 100 m y de zona con lignito es de unos 30 m de potencia en carbón.

– AREA DE MANCOR

Ubicada al sur de la localidad de Mancor, el yacimiento está conformado en las típicas calizas productivas de color “café con leche”.

El afloramiento parece tener correspondencia con las cubetas localizadas en las Areas de Alaró y Selva, separado de ellas por fracturas con dirección NO–SE que levantan y posteriormente erosionan los tramos superiores. La potencia total del tramo productivo en este Area está muy reducida, siendo aproximadamente de unos 20 m.

En esta cubeta han existido varias explotaciones mineras, en donde las potencias medias de las capas explotadas van de 1 a 2 m de potencia y en ocasiones con bolsadas de 4 a 5 m. El poder calorífico de las capas lignitíferas explotadas es del orden de 3.000–3.500 kcal/kg.

– AREA DE SELVA

Situada al Sur de la localidad de Selva, el yacimiento carbonífero corresponde a la rama Norte de un anticlinal posteriormente fracturado. El Ludiense–Estampiense se apoya discordante sobre el Cretácico superior, a techo se tiene un nivel de calizas nummulíticas estampienses de poca continuidad lateral.

El conjunto está afectado por fracturas con dirección E–O y N–S.

En profundidad el paquete productivo está bien desarrollado, diferenciando 3 ó 4 capas de carbón hasta una profundidad de 130 m, las características de estos carbones parecen buenas con poderes caloríficos que oscilan entre las 3.500 a 5.000 kcal/kg.

Las capas anteriormente indicadas quedan definidas de techo a muro por:

- C/ Bonita, potencia de 1,5 a 2 m.
- C/ Rosa, potencia de 1 a 2 m.
- C/ Buena, potencia de 1 a 1,5 m.
- C/ Gruesa, potencia de 3 a 3,5 m.

En el mismo paquete productivo de esta cubeta se diferencian, en ocasiones, otras dos capas señaladas como: C/ A y C/ Carbonizada, cuyas potencias y calidades son muy variables y que hasta el momento no han tenido interés.

3.2.2.3.— Tectónica

A nivel regional esta Subzona está formada por láminas o escamas imbricadas que montan unas sobre otras. No se conoce exactamente si se trata de dos o tres escamas, pues según Fallot, la más septentrional es autóctona y las otras dos son alóctonas.

Estas láminas se han originado a causa de un potente empuje durante el Burdigaliense con dirección sureste—noroeste, que desplazó a los materiales secundarios y terciarios sedimentados hasta el momento, la base de estos sedimentos es una banda de materiales Triásicos.

El Jurásico y Cretácico se plegaron concordantes en anticlinales, sinclinales y pliegues — fallas que no guardan relación— con los pliegues del substratum.

La edad de los empujes tangenciales que dieron lugar a las sierras del Oeste de Mallorca se piensa que es Terciaria, una Pirenaica en el Eoceno y otra Alpina en el Burdigaliense.

Por lo demás todo el área está muy tectonizada con fallas de direcciones N—S y E—O que originan hundimientos de bloques a veces muy importantes.

3.2.3.— Otras Areas

Como se citaba en la introducción, existen otros lugares en donde se conoce la existencia de lignito y que son los siguientes: Calvia, Puigpunyent, Establiments, Bañalbufar, Santa María, Inca, Bugar, Puigmayor y Son Fé.

La mayor parte de estos indicios tienen escasa importancia, unos porque la calidad del carbón es mala y otros por su bajo potencial minero.

De entre estas Areas destacan las siguientes:

Puigpunyent, con unas pequeñas explotaciones antiguas para el beneficio de unas bolsadas de carbón con escaso potencial, solamente se conoce una capa con potencia de 30—40 cm.

Santa María, el yacimiento aquí explotado alcanzó los 40 m de profundidad centrado sobre dos capas con potencia de 0,80 y 2,20 m. El lignito es de muy mala calidad.

Son Fé, en este Area se explotó una capa de 5 m de potencia, pero en una corrida restringida a 200 m.

El resto de las superficies ligníferas localizadas apenas tienen otro interés que el de ser meros indicios.

3.3.— SUBZONA ORIENTAL

3.3.1.— Introducción

La Subzona Oriental, se sitúa al Este de la carretera que cruza la Isla de NE a SO, desde Alcudia a Palma de Mallorca.

Los lugares en donde se conoce la existencia de lignitos son muy escasos, y en principio únicamente como de mayor interés se cita el Area de Sineu. También existen otra serie de lugares con indicios de lignito, los cuales debido a no tener actualmente importancia económica, se les da otro tratamiento y se los define al final de la descripción de este Area. Ver plano geológico nº 4.

3.3.2.— Area de Sineu

3.3.2.1.— Estratigrafía

— Substrato

Está constituido por materiales pertenecientes al:

Oligoceno Superior (Cabalgante)

En la facies de plataforma está constituida por conglomerados calcareníticos y calizas detríticas con abundantes Nummulites, Miliólidos y Briozoos.

Aquitaniense continental

La composición de sus terrenos es muy variada incluyendo una amplia gama de materiales detríticos:

— Conglomerados masivos, margoso—detríticos y calcareníticos.

— Areniscas grisáceas y pardas de diferentes tamaños de grano, con restos de Algas y Foraminíferos.

— También existe una serie de facies carbonatadas conformadas por: calizas de color beige—pardo—marrón, con abundantes algas y tubos calcáreos estratificadas en potentes bancos.

— Margas y margo—calizas frecuentemente detríticas con tubos calizos, restos de Gasterópodos lacustres, Charáceas y Foraminíferos rodados.

Burdigaliense—Langhiense (Burdigaliense marino)

Se pueden definir unas facies detríticas de borde y otras de centro de cuenca margosa y margo—calizas con abundante fauna.

— Tramo productivo

En esta serie se pueden distinguir dos grupos de facies, en uno de ellos se encuentra el tramo productivo.

– Facies de calizas fétidas, formada por:

- Calizas blanquecinas, margosas, fétidas –a veces silicificadas o con nódulos de sílex– presentadas de forma masiva a tableada con laminaciones y moldes internos de Gasterópodos lacustres.
- Margas y margo–calizas fétidas, a veces arenosas con restos de Gasterópodos lacustres.

La potencia máxima de esta facies es reducida y no supera los 20 m.

– Facies productivas, incluyen principalmente los siguientes tramos de:

- Margas y margo–calizas de color beige a marrón con restos vegetales, en ocasiones pasan a facies más detríticas.
- Calizas margosas con restos vegetales y Gasterópodos lacustres fragmentados.
- Lechos de carbón con variable contenido en cenizas pero predominantemente emborrascado con niveles de carbón sucio y margas carbonosas.

En este último tramo es donde mejor se observa la facies de la formación productiva. Es, precisamente, aquí en donde se localizan los recursos lignitíferos más importantes hasta ahora conocidos en el Mioceno y en donde las explotaciones mineras se han desarrollado con mayor intensidad. Los lignitos explotados e investigados en todo este Area son de muy baja calidad.

Como resumen de las investigaciones y estudios realizados en este Area se pueden adoptar las siguientes conclusiones:

- La formación lacustre se apoya sobre el substrato Aquitaniense erosionado.
- Las facies productivas corresponden a cuencas subsidentes afectadas de una tectónica de hundimiento de bloques.
- Las concentraciones lignitíferas se sitúan en el borde de la cuenca, las cuales se encuentran actualmente en los flancos y cierre del anticlinorio en donde la erosión ha desmantelado parte de los niveles de carbón.
- En toda la cuenca son visibles los cambios laterales de facies.
- La potencia total del tramo productivo oscila de 15 a 20 m, generalmente poco trastornados con niveles carbonosos muy borrascosos. Sin embargo, en los bordes, las acumulaciones son mayores pudiendo duplicarse la potencia aparente en las charnelas de los pliegues. Las capas lignitíferas explotables definen –según datos de una antigua explotación subterránea, hoy inactiva, y los sondeos realizados– unas potencias muy variables que oscilan entre los 3 y 20 m.
- Las calidades de estos lignitos son, en general, muy bajas variando entre las 800 y las 2.500 kcal/kg, con unas cenizas del 55 al 80 % y altas concentraciones de azufre y humedad.

– Recubrimiento

Los materiales de este tramo pertenecen al Serravalliense continental y están constituidos por: conglomerados margoso–detríticos y calcareníticos con intercalaciones de margas arenosas y areniscas, cuyos terrenos corresponden al:

Tortonense–Messiniense

Constituido por depósitos de margas ocre–amarillentas con intercalaciones detríticas esporádicas. A continuación se depositan unas calizas detríticas recristalizadas con abundantes restos orgánicos que llegan a constituir una auténtica lumaquela.

Encima del tramo anterior se sitúan las calcarenitas margosas con Ostreas y Algas, y sobre éstas se instala un complejo recifal con dos tipos de facies, las internas –margas con Ostreidos y calizas margosas con Miliólidos y Peneróplidos– y las de taludes con abundantes calizas bioclásticas.

Posteriormente, se desarrolla un período erosivo con abundante karstificación del arrecife y, sobre todo este conjunto, se encuentra un régimen de tipo lagunar con abundantes calizas y profusión de fósiles. Hacia el techo existen intercalaciones de nódulos de sílex y yesos.

Plioceno

Formado, en general por margas con abundante fauna y restos carbonosos, limolitas grises con Foraminíferos planctónicos muy abundantes y margas amarillentas con laminación planar–paralela. En otros lugares, estas formaciones son más calcáreas y calcareníticas, algunas de ellas auténticas lumaquelas. Hacia el techo se observan materiales detríticos conglomeráticos con intercalaciones de limos, margas y con abundante materia orgánica e incluso niveles de lignitos.

Esta formación llega a tener potencias de hasta 500 m.

Cuaternario

Consiste en un tramo formado por aluviales y derrubios indiferenciados con cantos de arenas, gravas y arcillas.

3.3.2.2.– Tectónica

Este Area pertenece a la Depresión Central y la Sierra del Este.

La Depresión Central transformada por las sierras centrales, que son pequeñas formaciones originarias por alineaciones estructurales –anticlinales y sinclinales con ejes de dirección SO–NE– y la cubeta de subsidencia formadas por un substrato plegado y erosionado.

En la Sierra del Este se formaron una serie de anticlinales originados por el empuje principal de dirección SE–NO, cuyos movimientos son anteriores a los que originaron la Sierra Norte, en donde fueron afectados los terrenos triásicos y cretácicos.

3.4.3. – Otras Areas

En la Subzona Oriental existen otros lugares en donde se han localizado indicios carbonosos como en: Santa Margarita, Ronda, Felanitx.

En todos ellos, las explotaciones realizadas llevan a definir unos niveles lignitíferos cuya potencia no superan el metro y cuyo carbón, con gran borrasco, tiene un bajo poder calorífico.

3.4.— BIBLIOGRAFIA

- APOSTOLESU, V., BIJU-DUVAL., BIZON, G., COURRIER, P., LETOUZEY, J., MAUFRET, (1974).— *Le probleme du Miocene inferieur et moyen des Cordilleres Bétiques en Espagne continentale et dans les îles Baléares*. 2eme Reunión Annuale des Sciences de la Terre, Pont a Mousson, p. 11.
- ARENES, J., (1951).— *Contribution a l'étude de la flore fossile Burdigalienne des Baléares*. Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XLIX, Pgs. 73—86, Madrid.
- AUZENDE, J.M. (1972).— *La dépression N. Baléares*. C.R. Ac. Sc., Paris, T 274, n° 16, p. 2291—2295.
- AZEMA, J., BOURROUILH, A., CHAMPETIER, Y., FOURCADE, E., RANGHEARD, Y., (1974).— *Rapports stratigraphiques, paléogéographiques et structuraux entre la chaîne ibérique, les Cordilleres Bétiques et les Baléares*. B.S.G.F., t. XVI, p. 101 a 237, 10 figs.
- BARON, A.— *El Mioceno superior—Plioceno de la Isla de Mallorca* (tesis en edición).
- BATLE, A., FELGUEROSO, C. y FUSTER, J. (1972).— *Presencia de calizas del Cretácico superior en el extremo suroeste de la Sierra Norte de Mallorca (Balears)*. Bol. Inst. Geol. Min. de España, vol. 83, pags. 343—350, Madrid.
- BAUZA, J., (1946).— *La edad de los lignitos de Son Fé*. Bol. de la Real Soc. Esp. de Hist. Nat., vol. LIV, pags. 568, Madrid.
- BAUZA, J. (1951).— *Contribución al conocimiento de la flora fósil de Mallorca*. Est., Geol., vol. 17, pags. 161—174, Madrid.
- BAUZA, J. (1958).— *Hallazgo del Diplobune secundaria en los lignitos de Selva (Mallorca)*. Est. Geol., vol. XIV, n° 37, p. 43—44, Madrid.
- BAUZA, J. (1962).— *Nueva contribución al estudio de la flora fósil de Mallorca*. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, vol. 7, fasc. 1—4, pp. 49—55, Palma.
- BOURROUILH, R. (1970).— *Decouverte d'Oligo—miocene inferieur continental a Minorque. Consequences paléogéographiques et tectoniques*. C.R. Somm. Soc. Géol. France, vol. 7, pags. 247—248, 2 figs.
- BOURROUILH, R. (1973).— *Stratigraphie, sédimentologie et tectonique de l'île de Minorque et du NE de Majorque (Baléares). La terminaison nord occidentale des cordillères Bétiques en méditerranée occidentale*. These, Paris, 2 tomes, 882 p. 196, fig. 95 pl. 6 cartes ut.
- BOURROUILH, R. (1974).— *Stratigraphie, Sedimentologie et Tectonique de l'île de Minorque et du Nort—Est. de Majorque (Balears)*. Thèse, 2 vols. Paris, vol. 1, 516 pp.; vol. 2, pp. 517—822.
- BOUVY, P. (1852).— *Reseña geognóstica de la Isla de Mallorca y descripción de la situación y explotación de la hulla del terreno secundario de esta isla*. Revista Minera, vol. III, p. 174—184, Madrid.

- BOUVY, P. (1857).— *Note sur les lignites des îles Baléares*. Bull. Sec. Geol. de France, 2^e serie, vol. XIV, pag. 770–774, Paris.
- COLLET, L.M. (1910).— *Quelques observations sur la géologie de la Sierra de Majorque*. Arch. Sc. Fhys. et Nat. Gêneve, vol. 27, p. 109, 4eme période p. 598–615.
- COLOM, G. (1929).— *Nota sobre las calizas con Miliolas del Estampiense de Mallorca*. Mem. Real. Soc. Esp. Hist. Nat. tomo “Homenaje a I. Bolivar”, págs. 237–239. Madrid.
- COLOM, G. (1967).— *Los depósitos lacustres del Burdigaliense superior de Mallorca*. Mem. Real. Acad. Ciencias y Artes, Vol. XXXVIII n^o 5; págs. 327–395, 23 figs. 9 pl., 1 corte, Barcelona.
- COLOM, G. (1969).— *Sobre la presencia del Senoniense en los lechos finales de la serie giosin-clinal, calizo–margosa, de Mallorca*. Bol. de la Real Soc. de Hist. Nat. de Baleares, tomo XV, págs. 135–159, 10 figs.
- COLOM, G. (1970).— *Historia geológica de Mallorca. Sobretiro de la “Historia de Mallorca” coordinada por Z. MASCARO PALARIUS*. Palma de Mallorca 96 p., 57 fig. 15 fotos, XVII.
- COLOM, G. (1972).— *Le bassins lacustres tertiaires de l'île de Majorque (Baléares)*. Rapp. Comm. Internat. Etude Mer Mediterranéenne, vol. 20, pt. 4, pp. 535–538, Mónaco.
- COLOM, G. (1975).— *Geología de Mallorca*. 2 tomos, 522 pp. 209 figs, Palma de Mallorca (Graf. Miramar).
- COLOM, G. (1976).— *Los depósitos continentales, aquitanienses de Mallorca y Menorca (Ba-leares)*. Rev. de la Real Acad. de Ciencias Exac. Fis. y Nat. de Madrid, t. LXX, cua-derno 2^o.
- COLOM, G. y ESCANDELL, B. (1960–62).— *L'évolution du géosynclinal baléars*. Livre a la Mémoire du prof. P. Fallot. Mem. Soc. Geol. France, 1, págs. 125–136, Paris.
- COLOM, G., OLIVEROS, J.M., ESCANDELL, B. (1960).— *Temas geológicos de Mallorca*. Mem. Inst. Geol. y Min. de España, Tomo LXI, 407 pp.
- CHAUVE, P., MATAILLET, R., PECHOUX, J. et RANGHEARD, Y. (1976).— *Phénomènes tectono–sedimentaires dans la partie occidentale de la Sierra Nord de Majorque (Baléare, Espagne)*. Ann. Soc. Univ. de Besançon, Geol. Fasc. 26 3^eme serie.
- CHAUVE, P., MATAILLET, R., PECHOUX, J., RANGHERARD, Y. (1977).— *Structure de l'Ouest de la Sierra Nord de Majorque*. 5^eme Reunion Annuelle des Sciences de la Terre. Rennes, p. 146.
- CHAUVE, P., AZEMA, J., et FOUCADE, E. (1978).— *Données nouvelles sur le structure des Baléares*. 6^eme Réunion Annuelle des Sciences de la Terre. ORSAY (a paraître).
- DALY, T.E., and HAGEMANN, R.F. (?).— *Surface seismic exploration for coal deposits*.
- DARDER, B. (1915).— *Estratigrafía de la Sierra de Levante de Mallorca (región de Felanitx)*. Trab. Mus. Nac. de Cienc. Nat. Serv. Geol. n^o 10, Madrid.

- DARDER, B. (1923).— *Sur la tectonique des environs de Sineu et du Puig de San Onofre (Majorque)*. C.R. Acad. Scien. Paris, vol. 88.
- DARDER, B. (1925).— *Estudio geológico de los alrededores de Sineu y del Puig de Sant Onofre (región central de Mallorca)*. Trab. Museo Nac. Ciencias Nat., Madrid, Serie Geológica, n^o 34.
- DARDER, B. (1925).— *La tectonique de la region orientale de l'île de Majorque*. Bull. Soc. Geol. de France, vol. XXV, págs. 245–278.
- DEPERET, CH. y FALLOT, P. (1921).— *Sur l'age des formations a lignite de l'île de Majorque*. C. Rend. Acad. Scienc. de Paris, vol. CLXXII, p. 790.
- ENADIMSA (1977).— *Estudio geológico—minero del área Lloseta—Binisalem (Mallorca)*. Enadimsa.
- ENADIMSA (1977).— *Estudio geológico—minero del grupo Alaró (Mallorca)*. Enadimsa.
- ENADIMSA (1978).— *Estudio geológico—minero del área de Sineu (Mallorca)*. Enadimsa.
- ENADIMSA (1979).— *Valoración subzona Alaró*. Enadimsa.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1961).— *Estudio geológico de la región de Sineu—Petra, en la Isla de Mallorca*. Not. y Comunicaciones, Inst. Geol. y Min. de España, n^o 64, pp. 17–35, Madrid.
- FALLOT, P. y DARDER, B. (1925).— *Observaciones geológicas en la región central de la Isla de Mallorca*. Bol. Real. Sc. Esp. Hist. Nat. vol. 25, Madrid.
- FOURMARIER, P. (1928).— *Algunas observaciones sobre la tectónica de la Isla de Mallorca*. Bol. Inst. Geol. Min. Esp., vol. 1, n^o 1, Madrid.
- I.G.M.E. (1962).— *Mapa Geológico de España. MALLORCA—CABRER (57—56)*. E/1:200.000.
- I.G.M.E. (1974).— *Mapa metalogenético de España. MENORCA—IBIZA—FORMENTERA (49—65)*. E/1:200.000.
- I.G.M.E. (1975).— *Mapa metalogenético de España. MALLORCA—CABRERA (57—66)*. E/1:200.000.
- I.G.M.E.— *Hoja Geológica SOLLER — 670*. E/1:50.000.
- I.G.M.E.— *Hoja Geológica INCA — 671*. E/1:50.000.
- I.G.M.E.— *Hoja Geológica ARTA — 672*. E/1:50.000.
- I.G.M.E.— *Hoja Geológica ANDRAITX — 697*. E/1:50.000.
- I.G.M.E.— *Hoja Geológica PALMA — 698*. E/1:50.000.
- I.G.M.E.— *Hoja Geológica PORRERES — 699*. E/1:50.000.

I.G.M.E.— *Hoja Geológica MANACOR* — 700. E/1:50.000.

I.G.M.E.— *Hoja Geológica LLUCHMAYOR* — 724. E/1:50.000.

I.G.M.E.— *Hoja Geológica FELANITX* — 725. E/1:50.000.

OLIVEROS, J.M. (1961).— *Investigación de lignitos en la zona reservada por el Estado de la Isla de Mallorca*. E.N. ADARO, 122 pags., 40 láms., mapas, cuadros, etc. Madrid.

OLIVEROS, J.M., ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1960).— *Sobre la existencia de un Oligoceno superior (Aquitaniense continental lacustre) en Mallorca*. Memorias del IGME, tomo LXI, págs. 155–264, 30 figs. 10 láms., Madrid.

OLIVEROS, J.M., ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1960).— *Estudio sobre la formación de los depósitos lacustres con lignitos del Ludiense—Estampiense inf. de Mallorca*. Memorias del IGME, tomo LXI, págs. 1–125, 47 figs. 9 láms., Madrid.

RANGHEARD, Y. (1970).— *Tectonique d'Ibiza et de la Sierra de Majorque. Ex. de "Données nouvelles sur la Géol. des Cordillères bétiques"* Ann. Soc. Geol. Nord. XC, 4 p. 357–363, 5 figs. 1 table.

ROMAN, F. (1927).— *Sur quelques fossiles des lignites de Binisalem (Majorque) recuillis par M. Dader Pericás*. Bol. de la Real. Soc. Esp. de Hist. Nat., tomo XXVII, n^o 9, págs. 383–390, 1 lám., Madrid.

VIDAL, L.M. (1917).— *Edad geológica de los lignitos de Selva y Binisalem y descripción de algunas especies fósiles*. Mem. Real. Soc. Esp. Hist. Nat. vol. X, n^o 7.

4.- SINTESIS MINERA

INDICE

	<u>Págs.</u>
4.—SINTESIS MINERA	33
4.1.—MINERIA SUBTERRANEA	37
4.1.1.—Subzona Occidental	37
4.1.1.1.— Concesiones mineras	37
4.1.1.2.— Estructura	37
4.1.1.3.— Sistemas de explotación	38
4.1.1.4.— Sistemas de preparación	38
4.1.1.5.— Sistemas de extracción y transporte de interior	39
4.1.1.6.— Sistemas de conservación	39
4.1.1.7.— Servicios generales de interior	39
4.1.1.8.— Servicios generales de exterior	40
4.1.1.9.— Resumen de la Subzona	40
4.1.2.—Subzona Oriental	41
4.1.2.1.— Concesiones mineras	41
4.2.—MINERIA A CIELO ABIERTO	41
4.2.1.—Subzona Occidental	41
4.2.1.1.— Concesiones mineras	42
4.2.1.2.— Sistemas de explotación	42
4.2.1.3.— Maquinaria	42
4.2.1.4.— Servicios generales	42
4.2.1.5.— Preparación del carbón	42
4.2.1.6.— Personal	43
4.2.1.7.— Resumen de la Subzona	43
4.2.2.—Subzona Oriental	44
4.2.2.1.— Concesiones mineras	44
4.2.2.2.— Sistemas de explotación	44
4.2.2.3.— Maquinaria	44
4.2.2.4.— Servicios generales	44
4.2.2.5.— Preparación del carbón	44
4.2.2.6.— Personal	45
4.2.2.7.— Resumen de la Subzona	45

4.1.- MINERIA SUBTERRANEA

4.1.1.- Subzona Occidental

Las Empresas explotadoras ubicadas en esta Subzona son las siguientes:

- Lignitos, S.A.
- Herederos de Juan Zafarteza
- Gas y Electricidad, S.A. (GESA)

4.1.1.1.- Concesiones mineras

Los grupos mineros en actividad son: Acetileno, San Cayetano-Bis y San Cayetano-Can Miró.

En el plano n° 2 se representan los límites de las concesiones mineras que corresponden a cada una de las empresas citadas.

La superficie total delimitada es del orden de 604 ha que se distribuyen en:

Lignitos, S.A.	525 ha
Herederos de Juan Zafarteza	79 ha (en arrendamiento)
Gas y Electricidad, S.A.	
TOTAL	<u>604 ha</u>

En el mismo plano se indican las principales labores de estructura y explotación de los grupos mineros en actividad.

4.1.1.2.- Estructura

En total, el número de grupos mineros en actividad en esta Subzona es de tres. Las labores de acceso consisten en pozos verticales (2) y planos inclinados (1). Las secciones de los pozos verticales de acceso son generalmente similares, en torno a unos 5 m², mientras que la del plano inclinado Acetileno es de 12 m².

La entibación de las labores en pendiente y las galerías generales se realiza con cuadro metálico en el Grupo Acetileno y con madera en los otros grupos.

El transporte del carbón se realiza principalmente mediante cintas transportadoras aunque también se emplean vagones, fundamentalmente estos últimos para el movimiento de estéril.

En total, el número de plantas abiertas en el conjunto de los grupos mineros es de siete.

4.1.1.3.— Sistemas de explotación

Del análisis de las explotaciones llevadas a cabo por las tres Empresas que operan por minería subterránea se desprende:

— Sistema de laboreo

Dentro de esta Subzona se distinguen 2 métodos de explotación a los cuales corresponde el 98 % de la producción, proviniendo el resto de las labores preparatorias en carbón.

Dentro del método de cámaras con pilares largos la explotación se lleva con hundimiento, la fortificación con cuadros metálicos recuperables en la retirada y la evacuación del carbón mediante transportadores blindados.

En los de macizos cortos en retirada la fortificación se realiza con madera y la evacuación del carbón por gravedad, libremente o con el empleo de chapas metálicas.

Las producciones obtenidas por los métodos de explotación apuntados, respecto al total extraído en esta Subzona por minería subterránea, es de:

- Cámaras con pilares largos 57 %
- Macizos cortos en retirada 41 %

— Medios de arranque

En la mina donde se emplea el método de cámaras con pilares largos, el arranque se realiza, prácticamente en su totalidad, mediante rozadoras de ataque puntual —minadores continuos—, en las otras se utilizan explosivos y/o el martillo picador.

Los índices característicos medios de las explotaciones son:

- Número de capas explotadas 4
- Potencia media de capa 2,3 m
- Potencia total en carbón 8,6 m
- Pendiente media 30°
- Número de talles en explotación 4
- Producción media por taller 76 t/día
- Ocupación del personal: (h x 1.000 t.b.)
 - Arranque s.d.
 - Explotación s.d.

4.1.1.4.— Sistemas de preparación

El único grupo minero donde tienen importancia las labores en estéril es en el Grupo Acetileno donde el avance se hace con minador continuo, en los otros grupos se reducen al mínimo esta operación realizándose con perforación y voladura.

Para el avance de guías en carbón se emplea, en general el mismo sistema de perforación y voladura, y también el avance con minador continuo.

La sección útil de las galerías es:

- En roca de 4,0 a 8,9 m²
- En carbón de 2,0 a 4,5 m²

Los índices característicos medios de preparación son:

- Avance en roca (m x 1.000 t.b.) 10,34 (1)
- Avance en carbón (m x 1.000 t.b.) 4,75
- Total avance (m x 1.000 t.b.) 15,09
- Ocupación del personal (h x 1.000 t.b.) s.d.

(1) En el Grupo Acetileno se está realizando una importante estructura en estéril.

4.1.1.5.- Sistemas de extracción y transporte de interior

- Extracción

A través de los accesos indicados —plano inclinado y pozos verticales— la extracción se realiza por cinta transportadora en el primero y cuba o skip en los segundos.

- Transporte de interior

a) Carbón

Cinta transportadora y vagones de descarga lateral de 2.000 litros.

b) Estéril

Transportador blindado y vagones.

c) Materiales

Monocarril suspendido y vagones.

4.1.1.6.- Sistemas de conservación

La conservación de las galerías, tanto en carbón como en roca, se realiza con cuadro metálico en el Grupo Acetileno y con cuadro de madera en los restantes.

4.1.1.7.- Servicios generales de interior

Todas las minas están electrificadas en su interior, en un grado acorde con sus necesidades, disponiendo también de la conveniente red de aire comprimido.

El número de unidades de transformación eléctrica es de 5 con una potencia total instalada en el interior de 1.287 kv y relaciones de transformación de 500/220 V y 380/220 V.

El desagüe se efectúa por bombeo empleándose un total de 8 bombas que suponen una potencia de 372 kw.

4.1.1.8.— Servicios generales de exterior

En general pueden considerarse cubiertas las necesidades básicas, aunque en algunos casos de forma muy simplificada.

Las características de las principales instalaciones de los servicios de exterior ubicados en bocamina son:

— Transformación eléctrica

La energía utilizada es suministrada a una tensión de 15.000 V existiendo un total de 4 transformadores con una potencia total instalada de 1.250 K.V.A.

Las tensiones de salida son 500, 380 y 220 V.

— Aire comprimido

Como ya se indicó anteriormente todas las minas disponen de este servicio.

En total existen 5 compresores con una potencia total instalada de 126 kw.

— Ventilación

Los circuitos de ventilación principal en los distintos grupos mineros, se encuentran asegurados mediante 4 ventiladores con una potencia conjunta de 30 kw.

Existen asimismo ventiladores auxiliares en los circuitos secundarios.

— Transporte exterior

Es prácticamente inexistente pasando desde el interior directamente a las tolvas.

— Preparación del carbón

El único tratamiento que recibe el carbón es, en ocasiones, un estrío u una molienda primaria antes de su descarga en tolvas.

4.1.1.9.— Resumen de la Subzona

A continuación se expone un resumen de datos y características mineras de esta Subzona:

Producción (t/año)

— Bruto	97.569
— Vendible	93.289
— T.E.C.	38.617

Plantilla (año)

— Interior	158
— Total	190

Jornales (año)

– Interior	31.036
– Total	37.448

Días trabajados (año)

– Días trabajados	260/298
-------------------------	---------

Duración de la jornada (h/semana)

– Interior	40
– Exterior	42

Absentismo (°/o)

– Interior	13,53
– Exterior	8,43
– Total	12,70

Rendimiento (kg bruto/hora efectiva)

– Personal de interior	407
– Personal de exterior	1.874
– Personal total	335

Indices característicos

– Consumos

– Energía (kwh/tb)	23,92
– Explosivos (kg/tb)	0,33
– Entibación (pta/tb)	72,87
– Almacén (Pta/tb)	59,76

4.1.2.– Subzona Oriental

En la actualidad no existen ninguna explotación por minería subterránea en esta Subzona.

4.1.2.1.– Concesiones mineras

En el plano n° 5 se indican las actuales concesiones vigentes.

4.2.– MINERÍA A CIELO ABIERTO

4.2.1.– Subzona Occidental

Durante el año 1981 estuvieron en actividad dos explotaciones a cielo abierto, ambas en el Area de Mancor del Valle, cuyas empresas explotadoras son Lignitos, S.A. y D. Jaime Martí Lladó con sus cortas “Júpiter” y “San Luis”.

4.2.1.1.— Concesiones Mineras

Las concesiones previstas para la explotación a cielo abierto en esta Subzona cubren una superficie total de 50 ha, de ellas 26 ha corresponden a Lignitos, S.A. y 24 ha a D. Jaime Martí Lladó.

4.2.1.2.— Sistemas de explotación

Los métodos de explotación en ambos casos son los convencionales de banqueo, siendo la altura de banco de unos 10 m en la corta "Júpiter" y de 20 m en "San Luis".

El arranque de estéril se realiza con explosivo.

4.2.1.3.— Maquinaria

La maquinaria disponible por parte de ambas empresas en sus explotaciones es la siguiente:

— Propia

Compresor Bético	115 C.V.
Compresor Airco	35 C.V.
Maquinaria de sondeos Montabert	—
Bulldozer Komatsu	320 C.V.
Pala de orugas Komatsu	160 C.V.
Pala de orugas Caterpillar	140 C.V.
Pala de ruedas Michigan	405 C.V.
Pala de ruedas Caterpillar	135 C.V.
Dúmpfer Komatsu (1 u)	405 C.V.
Dúmpfer Pegaso (4 u)	260 C.V. (x 4)
Camión cuba Pegaso	—

— Contrata

Pala escarificadora	—
Pala mecánica	—

4.2.1.4.— Servicios generales

Las explotaciones disponen de los servicios mínimos necesarios para el mantenimiento de la maquinaria.

4.2.1.5.— Preparación del carbón

Existe una sola planta de tratamiento, propiedad de Lignitos, S.A. consistente en una instalación de molienda que dispone de una tolva con capacidad de 20 m³ que mediante un alimentador vierte sobre una criba con paso de 30 mm; el rechazo va a un molino y una vez triturado pasa a una tolva y con cinta se almacena a un montón. Posteriormente se carga con pala sobre camión.

La potencia total instalada es de 40 C.V.

4.2.1.6.— Personal

En ambas empresas las operaciones se llevan parcialmente por contrata, suponiendo ésta, en cuanto a horas trabajadas un 46 % en la corta Júpiter y un 33 % en la "San Luis".

La distribución de plantilla es la siguiente:

<u>Empresa</u>	<u>Propia</u>	<u>Contrata</u>	<u>Total</u>
Lignitos, S.A.	11	14	25
Jaime Martí Lladó	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>5</u>
TOTAL	14	16	30

4.2.1.7.— Resumen de la Subzona

El resumen de datos y características mineras de esta Subzona es el siguiente:

<u>Conceptos</u>	<u>Resultados</u>
Producción (t/año)	
Bruta	48.025
Vendible	48.025
T.E.C.	23.839
Movimiento de estéril (m ³ /año)	628.000
Ratio medio (m ³ /t)	13,08
Jornales (año)	
Propios	4.438
Contratados	3.664
Total	8.102
Plantilla (año)	
Propia	25
Contratada	5
Total	30
Rendimiento (kb/h efectiva)	
Personal de operación	—
Personal total	726
Días trabajados al año	250
Duración jornada (h/día)	8
Absentismo medio total (%o)	8

Características medias del carbón (°/o)

Cenizas	41
Humedad	—
Volátiles	46
Azufre	2,4
P.C.S. (kcal/kg)	3.454
Densidad (t/m ³)	1,2
Número de capas explotables	2
Potencia total (m)	12
Pendiente media	0-10°
Producción media diaria (tb)	192
Movimiento medio diario de estéril (m ³)	2.512

4.2.2.— Subzona Oriental

Durante el año 1981 únicamente se encontraba en producción la corta "La Mallorca y La Catalina" explotada por la empresa D^a María de Lacy Sureda.

4.2.2.1.— Concesiones mineras

Las concesiones previstas para la explotación a cielo abierto cubren una superficie de 60 ha.

4.2.2.2.— Sistemas de explotación

El método de explotación empleado es el convencional de banqueo con una altura de banco de unos 5 m.

El arranque de estéril se realiza con bulldozer sin empleo de explosivos.

4.2.2.3.— Maquinaria

La maquinaria disponible es la siguiente:

— Pala Cat-955-L	132 C.V.
— Bulldozer Cat-D-IF	170 C.V.
— Camión Barreiros	216 C.V.
— Pala Fiat 545	85 C.V.
— Bomba eléctrica	2,5 C.V.

4.2.2.4.— Servicios Generales

La explotación dispone de los servicios mínimos necesarios para el mantenimiento de la maquinaria.

4.2.2.5.— Preparación del carbón

No existe instalación para la preparación del carbón.

4.2.2.6.— Personal

La operación la lleva directamente la empresa explotadora, siendo la distribución de plantilla la que a continuación se indica:

— Empleados	3
— Operarios	<u>9</u>
Total	12

4.2.2.7.— Resumen de Subzona

Conceptos	Resultados
Producción (t/año)	
Bruta	2.100
Vendible	2.100
T.E.C.	540
Movimiento de estéril (m ³ /año)	2.000
Jornales (año)	
Propios	247
Contratados	—
Total	247
Plantilla (año)	
Propia	12
Contrata	—
Total	12
Rendimiento (kb/h efectiva)	
Personal de operación	—
Personal total	1.063
Días trabajados al año	s.d.
Duración jornada (h/día)	8
Absentismo medio total (°/o)	s.d.
Características medias del carbón (°/o)	
Cenizas	67
Humedad	6
Volátiles	28
Azufre	0,6
P.C.S. (kcal/kg)	1.140

Densidad (t/m ³)	1,8
Número de capas explotables	1
Potencia total (m)	9,4
Pendiente media	50°
Producción media diaria (tb)	s.d.
Movimiento medio diario de estéril (m ³)	s.d.

5.— SINTESIS MINERALURGICA

5.1.— CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES BRUTOS

Los carbones explotados por las Empresas citadas en la Síntesis Minera, en el año 1981, presentan las siguientes medias.

SUBZONA	AREA	°/o Producción bruta s/TOTAL	Cenizas °/o	Humedad °/o	Volátiles °/o	Azufre °/o	P.C.S kcal/kg
OCCIDENTAL	ALARO	39,0	45,4	7,5	30,8	4,0	2.958
	MANCOR	32,5	38,0	10,0	44,4	2,4	3.475
	SELVA	27,1	39,3	17,0	30,0	3,5	2.800
	TOTAL	98,6	41,3	10,8	35,2	3,3	3.094
OCCIDENTAL	SINEU	1,4	67,0	5,8	28,5	0,6	1.140
TOTAL DE ZONA		100,0	41,7	10,7	35,1	3,3	3.065

5.2.— PLANTAS DE TRATAMIENTO

Las empresas con actividad minera en est Zona no disponen de instalaciones de lavado, en general, la manipulación del carbón es simple —estrío previo y molienda primaria—.

5.3.— CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES VENDIBLES

Las características medias de los carbones vendibles en el año 1981 según las Subzonas y Areas productivas son las que se indican a continuación.

SUBZONA	AREA	°/o Producción vendible s/TOTAL	Cenizas °/o	Humedad °/o	Volátiles °/o	Azufre °/o	P.C.S kcal/kg
OCCIDENTAL	ALARO	40,1	45,4	7,5	30,8	4,0	2.958
	MANCOR	33,5	38,0	10,0	44,4	2,4	3.475
	SELVA	24,9	39,3	17,0	30,0	3,5	2.800
	TOTAL	98,5	41,3	10,8	35,2	3,3	3.094
OCCIDENTAL	SINEU	1,5	67,0	5,8	28,5	0,6	1.140
TOTAL DE ZONA		100,0	41,7	10,7	35,1	3,3	3.065

Los destinos de los carbones vendibles por Subzonas es el siguiente:

DESTINOS	SUBZONA ORIENTAL			SUBZONA OCCIDENTAL
	AREA ALARO	AREA MANCOR	AREA SELVA	AREA SINEU
Carbón Siderúrgico:				
– Tonelaje, t	–	–	–	–
– % s. subzona	–	–	–	–
– % s. total	–	–	–	–
Carbón Térmico:				
– Tonelaje, t	57.409	44.000	40.000	–
– % s. subzona	39,4	30,2	27,4	–
– % s. total	38,9	29,8	27,1	–
Carbón a resto:				
– Tonelaje, t	160	4.025	–	2.100
– % s. subzona	0,1	2,9	–	100,0
– % s. total	0,1	2,7	–	1,4
TOTAL				
– Tonelaje, t	57.569	48.025	40.000	2.100
– Porcentaje de producción vendible, %	39,0	32,5	27,1	1,4

6.- SINTESIS DE ACTIVIDAD ACTUAL

La actividad minera en la ZONA DE BALEARES, durante el año 1981, se recoge en los siguientes apartados según las Subzonas, Areas y Empresas operadoras.

6.1.- MINERIA SUBTERRANEA

SUBZONA	AREA	EMPRESA	PLANTILLA			Producción Bruta (t)	DESTINOS (t)			
			Interior	Exterior	Total		Térmico	Siderúrgico	Resto	Total
OCCIDENTAL	ALARO	Lignitos, S.A.	119	25	144	57.569	57.409	-	160	57.569
	SELVA	Hdos. J. Zafortea	26	5	31	27.000	27.000	-	-	27.000
		G.E.S.A.	13	2	15	13.000	13.000	-	-	13.000
			158	32	190	97.569	97.409	-	160	97.569
OCCIDENTAL	SINEU	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE ZONA			158	32	190	97.569	97.409	-	160	97.569

6.2.- MINERIA A CIELO ABIERTO

SUBZONA	AREA	EMPRESA	PLANTILLA			Producción Bruta (t)	DESTINOS (t)			
			Propia	Contrata	Total		Térmico	Siderúrgico	Resto	Total
OCCIDENTAL	MANCOR	Lignitos, S.A.	11	14	25	44.000	44.000	-	-	44.000
		J. Martí Lladó	3	2	5	4.025	-	-	4.025	4.025
			14	16	30	48.025	44.000	-	4.025	48.025
OCCIDENTAL	SINEU	Lacy Sureda	12	-	12	2.100	-	-	2.100	2.100
TOTAL DE ZONA			26	16	42	50.125	44.000	-	6.125	50.125

6.3.- TOTAL DE ZONA

SUBZONA	AREA	EMPRESA	PLANTILLA			Producción Bruta (t)	DESTINOS (t)			
			Interior	Exterior	Total		Térmico		Resto	Total
OCCIDENTAL	ALARO	Lignitos, S.A.	119	25	144	57.569	57.409	-	160	57.569
	SELVA	Hdos. J. Zafortea	26	5	31	27.000	27.000	-	-	27.000
		G.E.S.A.	13	2	15	13.000	13.000	-	-	13.000
	MANCOR	Lignitos, S.A.	-	25	25	44.000	44.000	-	-	44.000
		J. Martí Lladó	-	5	5	4.025	-	-	4.025	4.025
			158	62	220	145.594	141.409	-	4.185	145.594
ORIENTAL	SINEU	Lacy Sureda	-	12	12	2.100	-	-	2.100	2.100
TOTAL DE ZONA			158	74	232	147.694	141.409	-	6.285	147.694

7.- RECURSOS

INDICE

	<u>Págs.</u>
7.—RECURSOS	55
7.1.— RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA	
SUBTERRANEA	59
7.1.1.—Criterios seguidos	59
7.1.2.—Cubicaciones	61
7.1.2.1.— Subzona Oriental	61
7.1.2.2.— Subzona Occidental	61
7.1.3.—Resumen	73
7.2.— RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA A	
CIELO ABIERTO	75
7.2.1.—Criterios seguidos	75
7.2.2.—Cubicaciones	76
7.2.2.1.— Subzona Oriental	76
7.2.2.2.— Subzona Occidental	91
7.2.3.—Resumen	143
7.3.— EVALUACION TOTAL DE RECURSOS	161
7.3.1.—Criterios seguidos	161
7.3.2.—Resumen de recursos	161

7.1.— RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERÍA SUBTERRANEA

7.1.1.— Criterios seguidos

En esta cubicación se han valorado los recursos existentes en la Zona sin hacer ninguna consideración acerca de los posibles tonelajes susceptibles de ser explotados por minería a Cielo Abierto.

Para la realización práctica de la misma se ha utilizado la documentación existente que ha consistido básicamente en los planos geológicos realizados recientemente en la zona, complementados con los planos de labores de las minas que actúan o han actuado en ella.

Con estos planos se han confeccionado unos nuevos a escala 1:25.000, en los que figuran las zonas explotadas y la superficie productiva a que se extiende la cubicación.

Para evitar una excesiva complejidad en la representación gráfica se ha representado la zona explotada de cada paquete por el área máxima beneficiada en cualquiera de sus capas.

A “*priori*” no se ha introducido ningún límite inferior del campo a cubicar, que en cualquier caso deberá quedar limitado por criterios técnico—económicos en cada yacimiento particular. Para ello las cubicaciones se han efectuado teniendo en cuenta las isobatas del carbón que se han trazado cada 100 metros, referidas en todos los casos a la cota de ataque de cada área.

Para el cálculo de los recursos se ha procedido a determinar, para cada capa, cuando ello es posible, o para cada paquete en caso contrario, la superficie productiva, a ella se le ha aplicado la potencia de la capa o la acumulada del paquete, despreciando, salvo casos debidamente justificados, aquellas cuya potencia sea inferior a 0,50 m.

A partir de este volumen y del peso específico, naturalmente variable, se han determinado los *tonelajes teóricos*.

El límite inferior de potencia de capa se ha fijado en función de las siguientes razones:

- Técnicamente y con los medios actuales, no es fácil mecanizar la explotación de capas cuya potencia de caja sea inferior a 50 cm, ya que se requiere unas condiciones excepcionales de regularidad y firmeza de hastiales que los yacimientos españoles, en general, no reúnen, dada la complicada tectónica que presentan.
- En casos muy favorables pueden explotarse y, de hecho, se explotan capas de 35—50 cm, pero ello se produce por tratarse de carbones de muy buena calidad o con alto porcentaje de granos y, en todo caso, los altos costes de explotación se ven compensados por un ventajoso precio de venta.
- En toda capa de carbón se producen cambios laterales con variaciones de potencia que, en muchos casos la reducen a 35 cm o menos. Si se tomaran en consideración

las capas de potencia inferior a 50 cm, una disminución del 30 % en su potencia las haría totalmente inexplorables por cualquier método y, por otra parte, un aumento de la misma implica una gran probabilidad de que dicha capa haya sido incluida en las de potencia igual o mayor de 50 cm. En todo caso, el error cometido en la estimación de los recursos es despreciable globalmente, ya que habrá dejado de tenerse en cuenta el carbón comprendido entre 35 y 50 cm.

- Hay que insistir en que, para los cálculos de cubicación, se toma siempre potencia de caja, lo que supone, en muchos casos, una potencia de vena, menor.
- Finalmente se puede señalar que el U.S. Geological Survey, en la sistemática de cubicaciones de recursos de carbón por este Organismo recomendada, clasifica las capas de antracita y hulla, por su espesor, en tres categorías de las que la inferior corresponde a una potencia de 14-28 pulgadas, "representado en el presente unos recursos de escaso interés económico".

Una vez obtenido este *tonelaje teórico* se pasa a un *tonelaje explotable* afectando aquel por tres coeficientes:

- a) *Coefficiente de simultaneidad.*— Con él se trata de corregir el error cometido al suponer la presencia absoluta de todos los paquetes como explotables en toda la superficie del campo, ya que, según las características geológicas y los datos mineros de las explotaciones llevadas a cabo, no todos los paquetes presentan características de explotabilidad análogas en toda la superficie, estando presentes en unas zonas y faltando en otras. En los casos en que la cubicación ha podido ser realizada individualmente para cada capa este coeficiente es la unidad.
- b) *Coefficiente de pérdidas por explotación.*— Dependiente de la potencia de la capa y del sistema de explotación que las características del criadero aconsejen como más idóneo.
- c) *Coefficiente por fallas y esterilidades.*— Dependiente de las características tectónicas del área considerada.

Obtenido así el *tonelaje total explotable* del campo, se ha efectuado un desglose de éste en cuatro categorías de menor a mayor probabilidad de error.

Para determinar el *muy probable* se ha atendido a toda la información que haga posible acotar zonas cuyo conocimiento permita clasificar el tonelaje existente en ellas dentro de esta categoría; en los casos en los que el único reconocimiento consiste en las labores de explotación se ha partido de la longitud de corrida guiada en cada campo y tomando una altura de explotación correspondiente a esa corrida en un tanto por ciento de su longitud, variable entre el 5 y el 20 %, según las características de regularidad geológica.

Otra parte del tonelaje explotable se reparte con criterios similares para cada una de las categorías de *probable* y *posible*, quedando el resto como *hipotético*.

7.1.2.— Cubicaciones

La Zona de Baleares se ha considerado dividida a efectos de cubicación en dos grandes Subzonas, dentro de cada una de ellas se han efectuado divisiones que permiten una mayor fiabilidad en cuanto a los cálculos realizados ya que con los mismos se alcanza una mayor homogeneización de los datos manejados.

Es de indicar que esta valoración de recursos es la estimada como de posible, explotación, solamente, por minería subterránea.

Las dos Subzonas consideradas, tal como se representan en el plano de situación nº 0, incluyen las Areas siguientes:

– Subzona Oriental:

– Area de Sineu

– Subzona Occidental:

– Area de Alaró

– Area de Lloseta

– Area de Mancor

– Area de Selva

7.1.2.1.— Subzona Oriental

1.— Area de Sineu

El potencial carbonífero ubicado en este Area, por las características geológicas que conforman el yacimiento, no han sido evaluados los recursos de carbón con posible explotación por minería subterránea ya que lo serán por cielo abierto.

7.1.2.2.— Subzona Occidental

1.— Area de Alaró

Para una más detallada evaluación de los recursos en este Area se diferenciaron dos Subáreas, en función del conocimiento que se tiene por la explotación actual, las antiguas y la investigación desarrollada, con unos sectores para definir un mayor grado de fiabilidad a los resultados.

En la superficie de actual explotación se tienen como explotables 3 capas de carbón, sobre las cuales se desarrolló la valoración.

2.— Area de Lloseta

El yacimiento carbonífero evaluado en este Area corresponde, principalmente, a la superficie virgen al S de la localidad de Lloseta, la cual fue investigada con gran fiabilidad para su posible puesta en explotación.

La cubicación de recursos con posibilidad de extraerse por minería subterránea, con base a las características del paquete y/o nivel de carbón fueron las deducidas del estudio puntual en todo el yacimiento, imponiendo, en este caso, las condiciones restrictivas generales de este Estudio.

3.— Area de Mancor

La cubeta carbonífera delimitada en este Area parece disponer de recursos explotables únicamente por minería a cielo abierto, por ello, en este punto no se obtiene ningún resultado.

4.— Area de Selva

El yacimiento carbonífero que se ubica cercano a la localidad de Selva, y actualmente en explotación por minería subterránea, define un paquete de 6 capas de carbón —de ellas las dos de techo están generalmente denudadas en las zonas transtornadas, sobre las restantes las más beneficiadas son las dos de muro —c/ Gruesa y c/ Buena— siguiendo con las de techo que están a más distancia—.

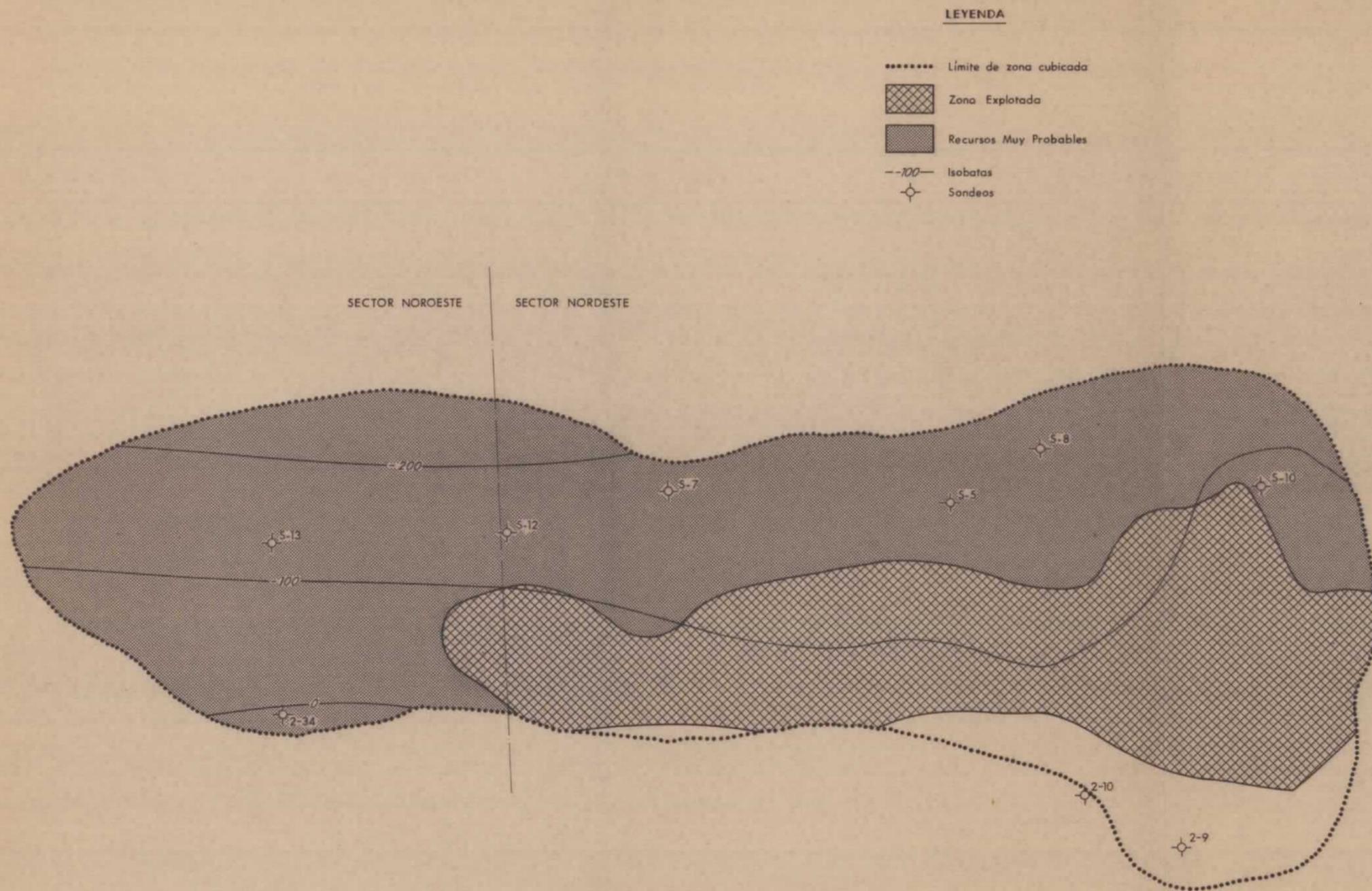
Aunque la superficie está muy poco investigada la valoración de recursos se hace conforme a la estructura geológica conocida y a los datos de las actuales explotaciones.

CUADRO DE CUBICACION

SUBZONA OCCIDENTAL – Area de "Alaró" – Subárea de Alaró Norte

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
SECTOR NOROESTE Montaña 0 – 100 100 – 200 200 – 300			31°	7.350	4,5	1,4	46.305	0,9	0,8	0,9	30.006	30.006	–	–	–
			31°	89.533	4,5	1,4	564.058	0,9	0,8	0,9	365.510	365.510	–	–	–
			32°	106.391	4,5	1,4	670.263	0,9	0,8	0,9	434.330	434.330	–	–	–
			32°	36.605	4,5	1,4	230.611	0,9	0,8	0,9	149.436	149.436	–	–	–
				239.879			1.511.237				979.282	979.282	–	–	–
SECTOR NORDESTE 0 – 100 100 – 200 200 – 300			21°	26.766	11,0	1,4	412.196	0,9	0,65	0,9	217.021	217.021	–	–	–
			34°	224.837	13,9	1,4	4.375.328	0,9	0,65	0,9	2.303.610	2.303.610	–	–	–
			30°	10.912	6,2	1,4	94.716	0,9	0,80	0,9	61.376	61.376	–	–	–
				262.515			4.882.240				2.582.007	2.582.007	–	–	–
TOTAL Montaña 0 – 100 100 – 200 200 – 300				7.350			46.305				30.006	30.006	–	–	–
				116.299			976.254				582.531	582.531	–	–	–
				331.228			5.045.591				2.737.940	2.737.940	–	–	–
				47.517			325.327				210.812	210.812	–	–	–
				502.394			6.393.477				3.561.289	3.561.289	–	–	–

DIBUJADO G. Gil	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA ABRIL - 83		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE
ESCALA 1 / 5.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	Nº 9484/1
AUTOR	ZONA DE BALEARES - SUBZONA OCCIDENTAL "ALARO"	PLANO Nº
IGME ENADIMSA	SUBAREA ALARO NORTE	1



CUADRO DE CUBICACION

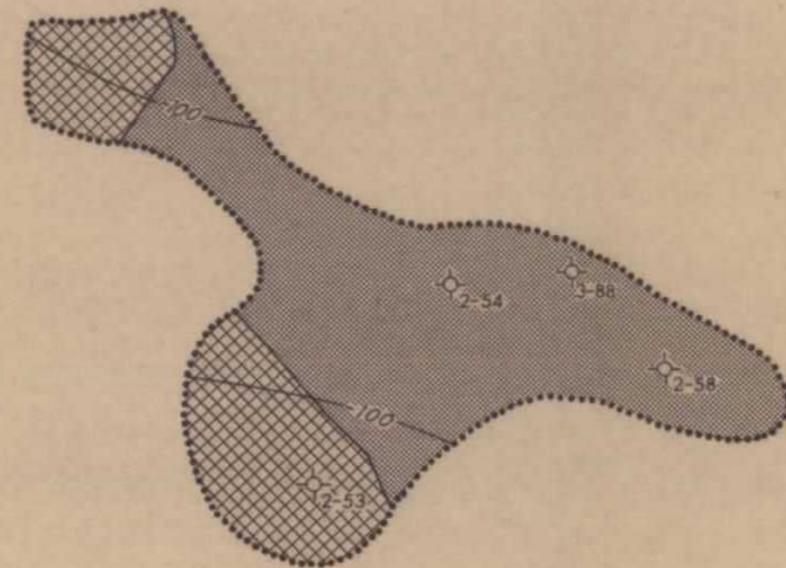
SUBZONA OCCIDENTAL – Area de "Alaró" – Subárea de Alaró Sureste

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
MONTAÑA 0 – 100 100 – 200			27°	3.395	3	1,4	14.259	0,90	0,70	0,90	8.085	8.085	–	–	–
				63.618			267.196				151.500	161.500	–	–	–
				3.240			13.608				7.715	7.715	–	–	–
				70.253			295.063				167.300	167.300	–	–	–
TOTAL AREA MONTAÑA 0 – 100 100 – 200 200 – 300				10.745			60.564				38.091	38.091	–	–	–
				179.917			1.243.450				734.031	734.031	–	–	–
				334.468			5.059.199				2.745.655	2.745.655	–	–	–
				47.517			325.327				210.812	210.812	–	–	–
				572.647			6.688.540				3.728.589	3.728.589	–	–	–

DIBUJADO O. Gil	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 	
FECHA ABRIL - 83		
COMPROBADO R. A. MEDIO		
ESCALA 1/5.000	PROYECTO	CLAVE
AUTOR	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	Nº 9484/2
IGME ENADIMSA	ZONA DE BALEARES - SUBZONA OCCIDENTAL "ALARO"	PLANO Nº
	SUBAREA ALARO SUDESTE	2

LEYENDA

- Límite de zona cubificada
-  Zona Explotada
-  Recursos Muy Probables
- 100- Isobatas
-  Sondeos



SUBZONA OCCIDENTAL – Area "Lloseta" – Hoja 1ª

CUADRO DE CUBICACION

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
0 – 100			27°	123.019	5,7	1,4	981.692	0,90	0,75	0,90	541.703	541.703	–	–	–
100 – 200			22°	624.470	9,7	1,4	8.480.303	0,90	0,70	0,90	4.808.332	4.808.332	–	–	–
200 – 300			26°	516.626	9,8	1,4	7.088.109	0,90	0,65	0,90	3.731.889	3.731.889	–	–	–
300 – 400			28°	316.288	12,2	1,4	5.402.199	0,90	0,65	0,90	2.844.258	2.844.258	–	–	–
400 – 500			27°	285.559	7,8	1,4	3.118.304	0,90	0,70	0,90	1.768.078	1.768.078	–	–	–
			27°	98.118	5,3	1,4	728.036	0,90	0,75	0,90	442.282	–	442.282	–	–
			27°	9.160	3,0	1,4	38.472	0,75	0,80	0,90	20.775	–	–	20.775	–
				392.837			3.884.812				2.231.135	1.768.078	442.282	20.775	–
500 – 600			30°	207.119	5,7	1,4	1.652.810	0,90	0,75	0,90	1.004.082	1.004.082	–	–	–
			30°	50.197	4,1	1,4	288.131	0,85	0,80	0,90	176.336	–	176.336	–	–
			30°	13.673	3,0	1,4	57.427	0,75	0,80	0,90	31.011	–	–	31.011	–
			30°	1.733	3,0	1,4	7.279	0,75	0,80	0,90	3.930	–	–	–	3.930
				272.722			2.005.647				1.215.359	1.004.082	176.336	31.011	3.930
600 – 700			30°	130.782	3,4	1,4	622.522	0,75	0,80	0,90	336.162	–	336.162	–	–
			30°	34.827	3,0	1,4	146.273	0,75	0,80	0,90	78.987	–	–	78.987	–
			30°	25.756	3,0	1,4	108.175	0,75	0,80	0,90	58.414	–	–	–	58.414
				191.365			876.970				473.563	–	336.162	78.987	58.414
700 – 800			26°	1.529	3,0	1,4	6.422	0,75	0,80	0,90	3.468	–	3.468	–	–
			26°	51.603	3,2	1,4	231.181	0,75	0,80	0,90	124.838	–	–	124.838	–
			26°	48.444	3,0	1,4	203.465	0,75	0,80	0,90	109.871	–	–	–	109.871
				101.576			441.068				238.177	–	3.468	124.838	109.871

CUADRO DE CUBICACION

SUBZONA OCCIDENTAL – Area “Lloseta” – Hoja 2ª

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
800 – 900			26°	19.305	3,0	1,4	81.081	0,75	0,80	0,90	43.784	–	43.784	–	–
			26°	59.296	3,0	1,4	71.155	0,75	0,80	0,90	38.424	–	–	38.424	–
			26°	33.679	3,0	1,4	141.452	0,75	0,80	0,90	76.384	–	–	–	76.384
				112.280			293.688				158.592	–	43.784	38.424	76.384
TOTAL AREA				2.651.183			29.454.488				16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599

CUADRO DE CUBICACION

SUBZONA OCCIDENTAL – Area "Selva"

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
0 a 100			9°	13.065	8	1,40	146.328	0,95	0,65	0,80	72.286	72.286	—	—	—
			8°	11.158			124.967				61.734	—	61.734	—	—
			8°	12.896			144.435				71.351	—	—	71.351	—
			8°	22.591			253.019				124.991	—	—	—	124.991
				59.710			668.749			330.362	72.286	61.734	71.351	123.991	
100 a 200			7°	64.908	8	1,40	726.970	0,95	0,65	0,80	359.123	359.123	—	—	—
			8°	46.010			515.312				254.564	—	254.564	—	—
			8°	24.443			273.762				135.238	—	—	135.238	—
			8°	136.270			1.526.224				753.955	—	—	—	753.955
				271.631			3.042.268			1.502.880	359.123	254.564	135.238	753.955	
200 a 300			8°	278	8	1,40	3.114	0,95	0,65	0,80	1.538	1.538	—	—	—
			8°	26.682			298.838				147.626	—	147.626	—	—
			8°	47.938			536.906				265.232	—	—	265.232	—
			8°	207.550			2.324.560				1.148.333	—	—	—	1.148.333
				282.170			3.163.418			1.562.729	1.538	147.626	265.232	1.148.333	
300 a 400			8°	81.763	8	1,40	915.746	0,95	0,65	0,80	452.379	—	—	—	452.379
TOTAL AREA				695.274			7.790.181				3.848.350	432.947	463.924	471.821	2.479.658

7.1.3.- Resumen

De las cubicaciones desarrolladas y expuestas en los cuadros adjuntos, se deduce que el potencial carbonífero evaluado en esta Zona para su posible explotación por minería subterránea es el siguiente:

SUBZONA	AREA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
			TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
ORIENTAL	Sineu	-	-	-	-	-	-
OCCIDENTAL	Alaró	6.688.540	3.728.589	3.728.589	-	-	-
	Lloseta	29.454.488	16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599
	Mancor	-	-	-	-	-	-
	Selva	7.790.181	3.848.350	432.947	463.924	471.821	2.479.658
		43.933.209	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257
TOTAL ZONA		43.933.209	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257

7.2.— RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERÍA A CIELO ABIERTO

7.2.1.— Criterios seguidos

En esta Actualización del Inventario de Recursos Nacionales de Carbón, se plantea por primera vez la necesidad de clasificar una parte de estos recursos en función de su explotabilidad a cielo abierto.

Esta explotabilidad está íntimamente ligada a la rentabilidad, si bien en este apartado se calcularán los recursos únicamente en función de los ratios medios $\frac{\text{m}^3 \text{ de estéril a mover}}{\text{t de carbón}}$ — ya que la vertiente económica se analizará en otro capítulo de forma que sea posible posteriormente, la clasificación de los tonelajes cubicados desde dicho punto de vista.

Para la cubicación de las distintas áreas, se han seguido criterios diferentes, según la densidad de datos de cada una de ellas.

Para determinar el volumen de estériles a mover y el tonelaje de carbón susceptible de ser extraído a cielo abierto, se ha procedido en algunas de las áreas, a establecer secciones representativas del yacimiento, sobre las que se superficializarán las áreas correspondientes de carbón y estéril.

En estas secciones se toman taludes variables que decrecen en función de la profundidad.

Los ángulos de talud considerados, han sido los siguientes:

<u>Altura de explotación (m)</u>	<u>Angulo de talud</u>
< 50	45°
50 – 100	40°
100 – 150	35°
150 – 200	30°

Para hallar los volúmenes, éstos se han asimilado a prismas (secciones intermedias), o pirámides (cierres extremos), tomando como áreas las bases de las secciones tipo, y como alturas las corridas correspondientes.

Como potencia de carbón, se ha tomado en cada zona en estudio la suma de todas las capas existentes, siempre que, individualmente, sean superiores a los 30 cm.

Se han considerado los factores de corrección siguientes:

- En aquellos casos en que se trata de reexplotar zonas parcialmente beneficiadas por minería de interior, se aplicará un coeficiente corrector único que se denomina “factor remanente”. Las reservas resultantes después de aplicar este factor excluyen las explotadas anteriormente por la minería subterránea y las pérdidas por trastornos geológicos y dilución minera.

- En aquellas otras áreas donde anteriormente no haya habido explotaciones, se ha aplicado a las toneladas de carbón "in situ" un coeficiente reductor, para tener en cuenta, pérdidas por fallas, simultaneidad en el caso de existencia de capas múltiples y dilución minera durante la extracción.

La expresión de los recursos en función de los ratios medios se realiza de una forma gráfica que permite la estimación de los mismos para cualquier ratio. Sin embargo, para su cuantificación numérica se ha optado por tomar para el lignito negro los tonelajes correspondientes a los ratios medios 10/1, 15/1 y 20/1 (m^3 estéril/tonelada carbón), ya que se estima que en las circunstancias actuales de mercado, avance tecnológico y para calidades medias, un ratio medio igual o menor que 10/1 es rentable; el ratio 15/1 está próximo a la rentabilidad y el tercero, ratio 20/1 está, fuera de los límites de rentabilidad exigible en una explotación a cielo abierto, pero puede llegar a ser rentable en el futuro.

Para la representación gráfica -Recursos por m.l.-Ratios medios y profundidades, se sigue el método siguiente:

- Se considera un yacimiento representativo de la zona, como el marcado esquemáticamente por el perfil de la Fig. nº 1, en el que se representan tres capas C_1 , C_2 y C_3 y tres soluciones de corta correspondiente a los tres ratios que se estudian, con alturas h_1 , h_2 y h_3 medidas entre el afloramiento y el fondo de la mina.

Los taludes de techo y muro tomados α_1 , α_2 y α_3 para las tres cortas son variables según la profundidad y de acuerdo con el baremo mencionado anteriormente.

De estas secciones y de la corrida media de cada sector se obtienen los volúmenes de estéril y los tonelajes de carbón.

El gráfico nº 1 de la Figura nº 2, representa la variación de los ratios con las profundidades según una función no lineal.

Análogamente llevando sobre el eje de las abcisas negativas los valores de las reservas de lignito para cada una de las profundidades se obtiene el gráfico nº 2 de la misma figura.

7.2.2.- Cubicaciones

Siguiendo la división adoptada para este inventario en la zona de Mallorca, se estudian dos subzonas: Oriental y Occidental y dentro de ellas las áreas respectivas:

7.2.2.1.- Subzona Oriental

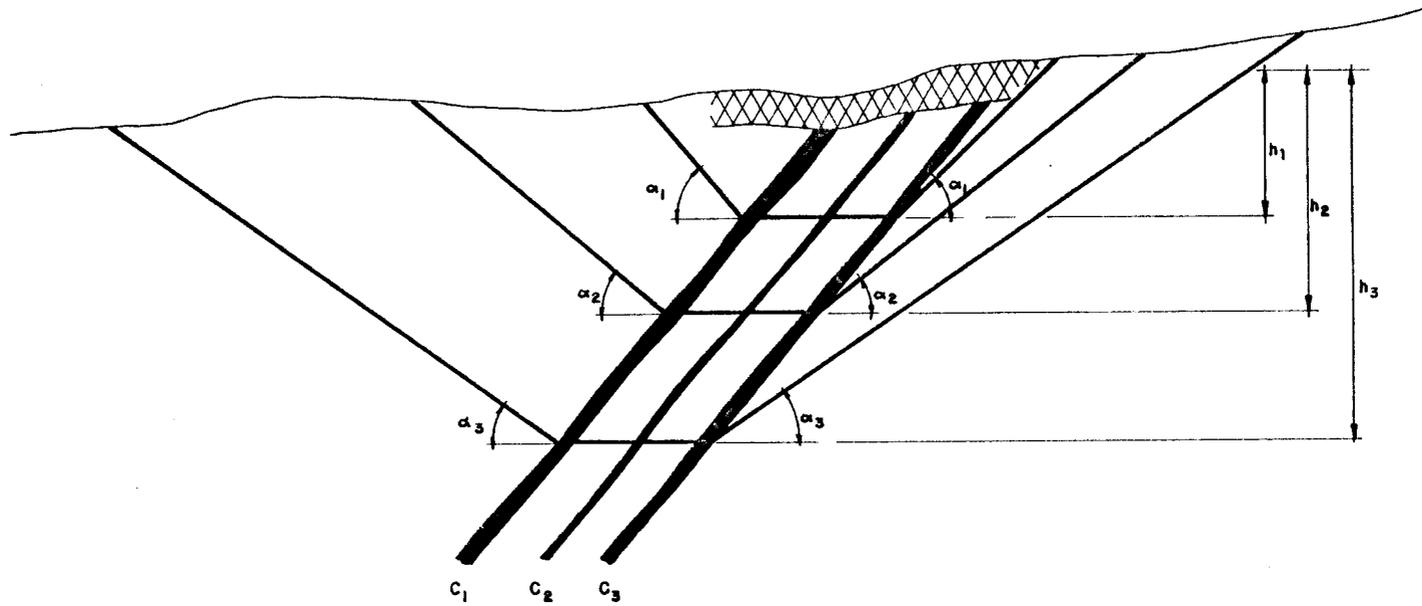
Area de Sineu

Este área fue objeto de explotación por minería subterránea en el borde occidental, donde también existió una pequeña explotación a cielo abierto.

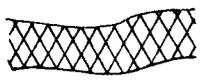
La densidad de información que se dispone es bastante escasa, esto hace que la mayor parte de las reservas sean catalogadas como posibles.

Los datos utilizados provienen de la campaña de sondeos realizada en 1977-78, y de los tres perfiles a escala 1:5.000 de interpretación del yacimiento (Figs. 3, 4, 5 y 6).

SECCION TIPO



- 77 -



ALTERACION y/o RECUBRIMIENTO

Fig. N^o 1

RESERVAS - RATIOS MEDIOS - PROFUNDIDADES

- 79 -

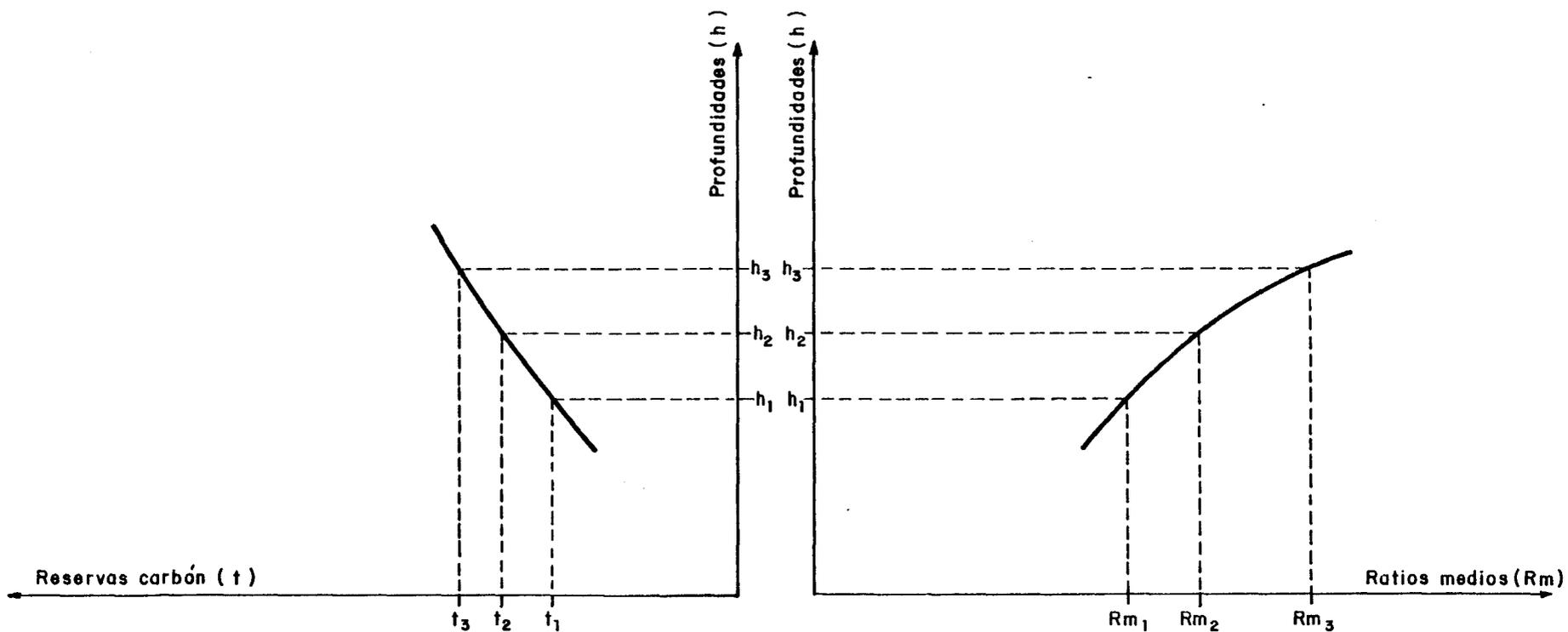


Gráfico nº 2

Gráfico nº 1

Fig. nº 2

En este Area es difícil diferenciar las capas de lignito constituyendo éstas un paquete que oscila entre 15 y 25 cm con intercalaciones de estéril.

Los resultados obtenidos de los sondeos una vez aplicados los criterios de determinación de potencias son los siguientes:

<u>Sondeo</u>	<u>Potencia real acumulada (m)</u>
SI-3	6,90
SI-4	5,91
SI-7	4,15
SI-8	18,24
SI-10	9,15
SI-3-1	2,98

Los análisis efectuados sobre muestras de estos mismos sondeos, dan los siguientes resultados (muestra seca):

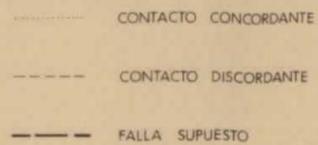
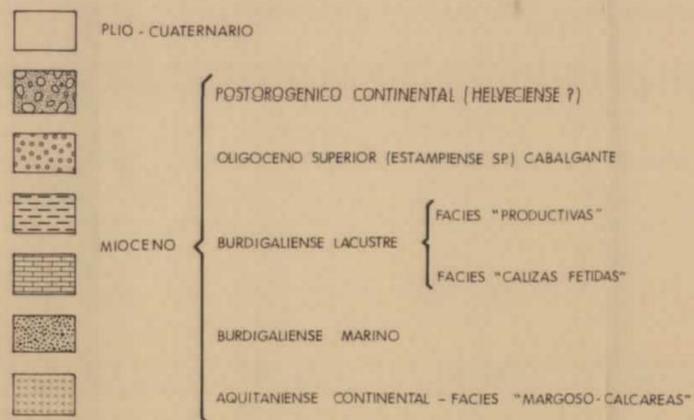
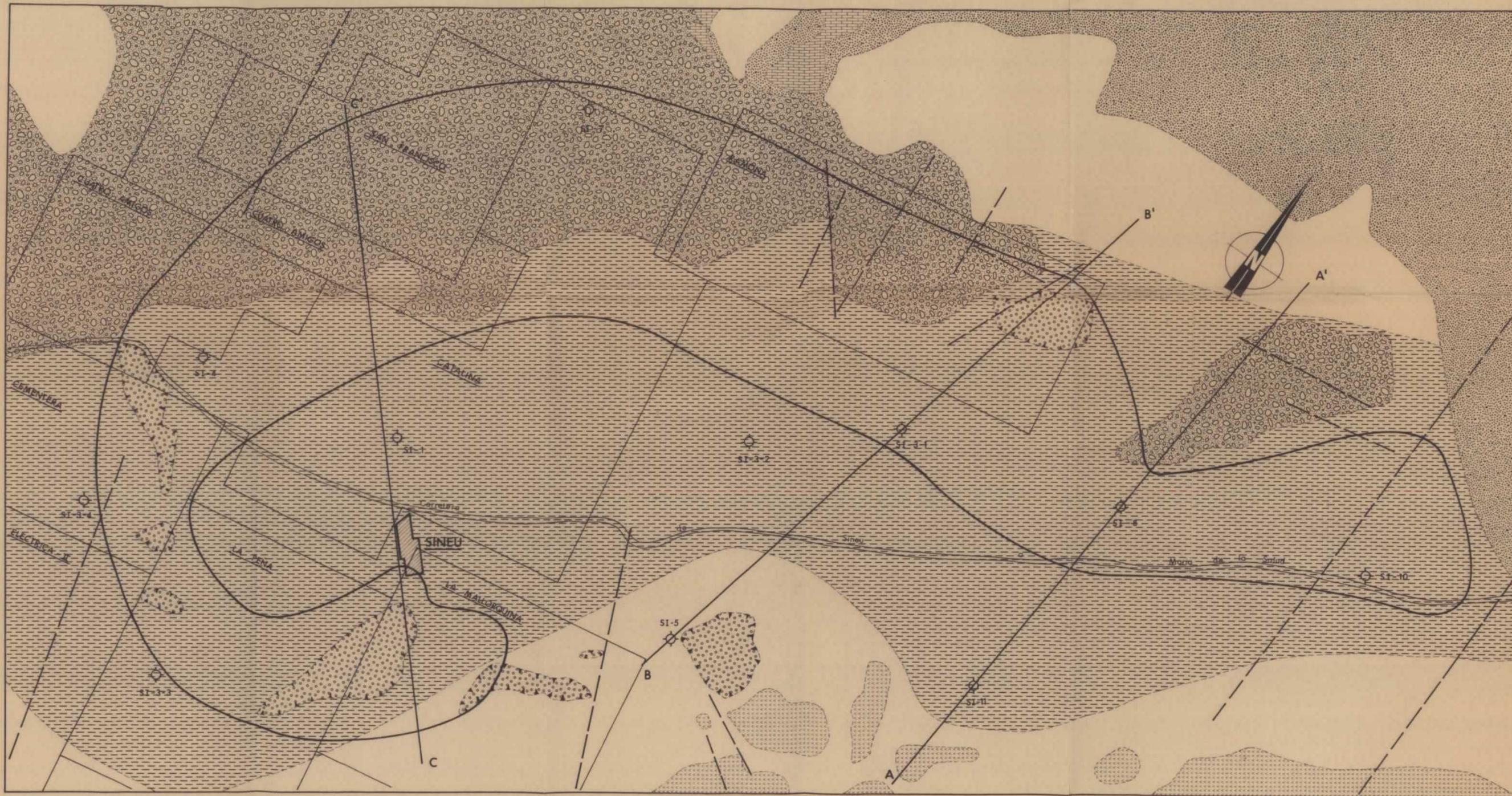
Cenizas	54-78 ‰ Con un contenido medio de 67 ‰
Volátiles	22-44 ‰ Con un valor medio de 28,5 ‰
Humedad	3,8-9,3 ‰ Con un valor medio de 5,8 ‰
Carbono fijo	0-14,14 ‰ Con un valor medio de 4,75 ‰
Azufre emisivo	0,01-2,16 ‰ Con un valor medio de 0,6 ‰
Poder calorífico	440-2.217 kcal/kg Con un valor medio de 1.304 kcal/kg
Densidad	1,8 t/m ³

- Para la cubicación del estéril, se siguen las normas generales por secciones (Figs. 4, 5 y 6).

- En cuanto al carbón, se han superficiado los distintos sectores en planta, en que se ha dividido el yacimiento multiplicando por la potencia media del sondeo o sondeos que están dentro del sector considerado (Fig. n° 3). Se ha despreciado en la superficiación, la influencia de los taludes de las capas por dos razones:

- El buzamiento de las capas es muy pequeño.
- El cálculo se ha hecho a escala 1:5.000.

Los resultados de las cubicaciones son los siguientes:



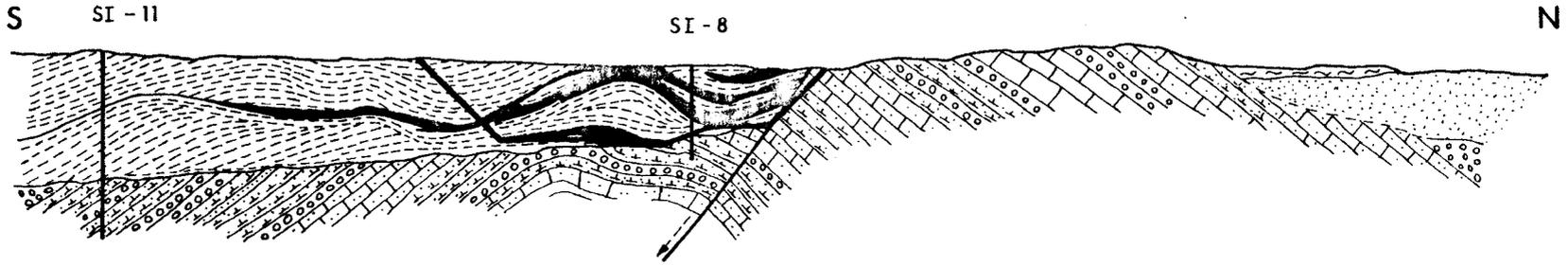
ESCALA - 1/5.000

Fig. 3

AREA DE SINEU

CORTE A-A'

240
220
200



— 85 —

LEYENDA

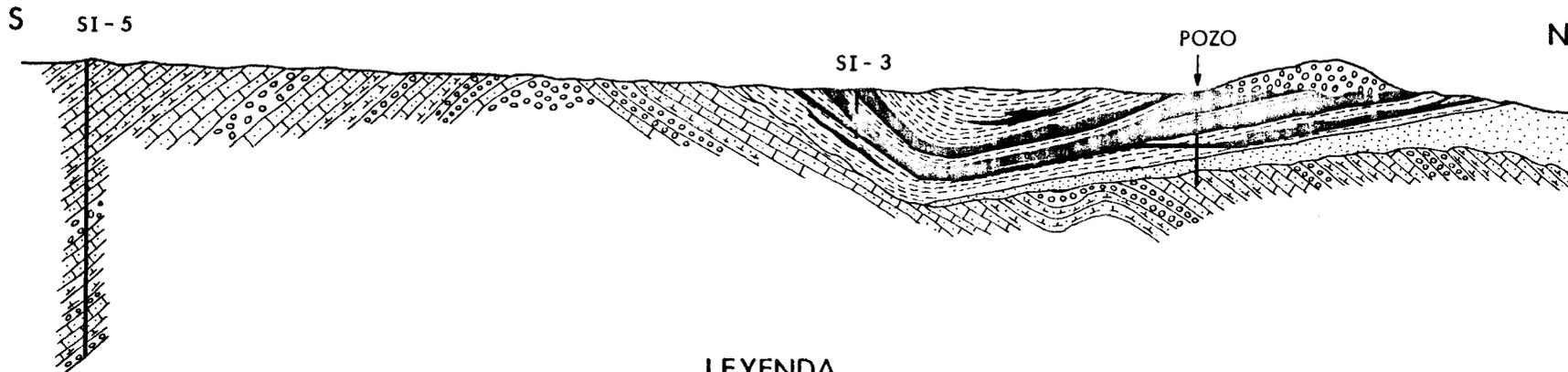
-  CUATERNARIO
-  BURDIGALIENSE lacustre
-  BURDIGALIENSE marino ?
-  AQUITANIENSE continental
-  Falla probable

Escala: 1:5.000

Fig. N^o 4

CORTE B-B'

260
230
210
190



LEYENDA



OLIGOCENO SP. (cabalgante)



BURDIGALIENSE lacustre



BURDIGALIENSE marino ?

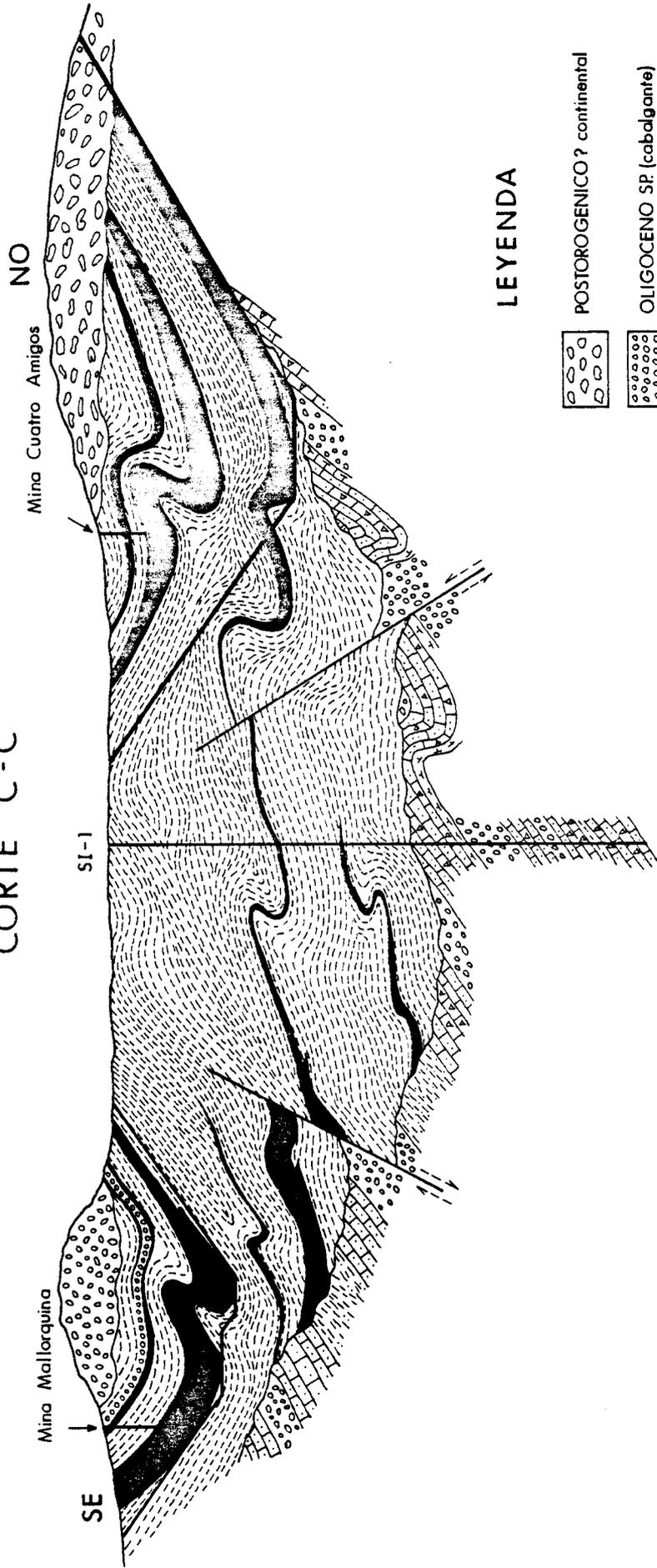


AQUITANIENSE continental

Escala: 1:5.000

Fig. N^o 5

CORTE C-C'



LEYENDA

-  POSTOROGENICO? continental
-  OLIGOCENO SP (cabalgante)
-  BURDIGALIENSE lacustre
-  AQUITANIENSE continental
-  Falla probable

Escala: 1:5.000

Estéril	96.653.430 m ³
Carbón	10.483.330 t
Ratio	9,22 m ³ /t

El valor del ratio medio es inferior a 10/1 y por tanto claramente favorable para un cielo abierto integral de todo el área. La limitación está en que se trata de un lignito de muy bajo poder calorífico, de aplicación y rentabilidad cuestionables.

Se clasifican los recursos cubicados en muy probables y posibles.

Para los recursos muy probables, se toma el campo abarcado por círculos de radio 50 m con centro en cada sondeo. Los restantes, serán los posibles.

El desglose resultante es el siguiente:

Recursos muy Probables	623.995 t
Recursos Posibles	<u>9.859.330 t</u>
Recursos Totales	10.483.325 t

7.2.2.2.— Subzona Occidental

Area Alaró

A partir de la información de que se dispone, se distinguen cinco subáreas potencialmente productivas (Fig. n^o 7).

- Subárea Alaró Norte
- Subárea Alaró Sur
- Resto de Subáreas

- Subárea Alaró Norte

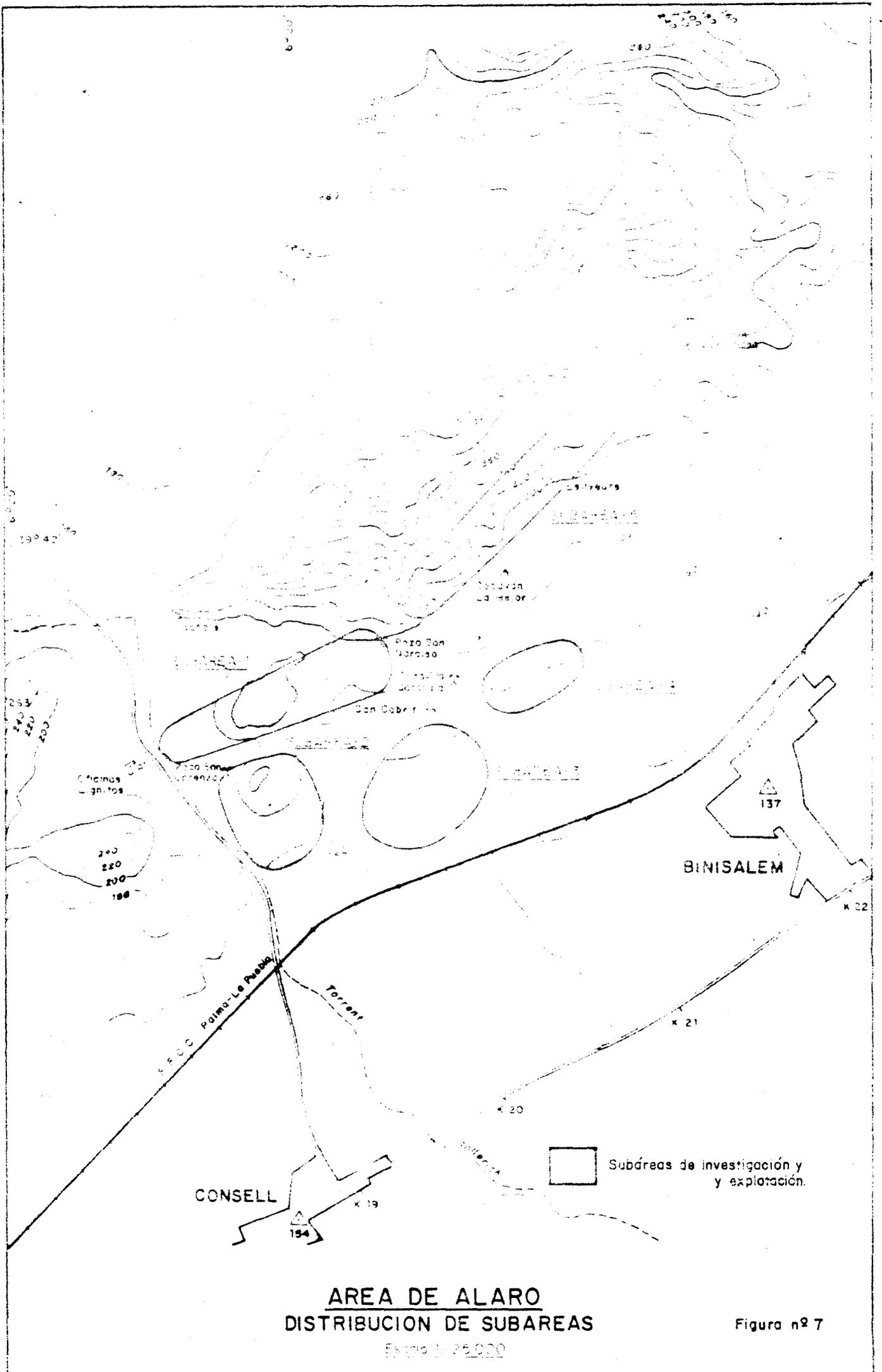
Esta subárea se explotó por minería subterránea a través del antiguo plano San Narciso, y en la actualidad por medio del plano Acetileno.

En esta subárea se explotaron tres capas denominadas de techo a muro, primera, segunda y tercera, uniéndose las 2 primeras en el extremo occidental.

En la evaluación de estos recursos, se ha tomado como punto de partida el estudio de viabilidad realizado en el año 1980, el cual recogía tanto los datos existentes, como los proporcionados por la Empresa propietaria.

A continuación se hacen las siguientes puntualizaciones para la evaluación de los recursos.

- Se considera explotado por interior hasta el nivel 64 s.n.m. en toda la corrida.
- Los factores de carbón remanentes oscilan entre el 65 % y 80 % según la zona de explotación. Por debajo del nivel 64, aunque las capas están vírgenes se adoptan las mismas potencias, teniendo en cuenta que los espesores disminuyen en



AREA DE ALARO
DISTRIBUCION DE SUBAREAS

Escala 1:25.000

Figura nº 7

profundidad, y que se deben incluir factores reductores (pérdidas por fallas, simultaneidad, pérdidas en la operación, etc.).

- La cubicación hecha en el estudio nos da un punto en el diagrama rectangular.- Profundidades/Recursos/Ratios.
- La corrida de las capas es de 900 m.
- La densidad del carbón 1,4 t/m³.

En el cuadro siguiente se resumen las características principales del yacimiento para las seis secciones transversales.

CORTE	POTENCIA REAL (m)			Factor remanente o/o	Pendiente (°)	Cota base de recubrimiento (s.n.m.)
	1ª Capa	2ª Capa	3ª Capa			
1	6,5		1,7	65	30	150
2	5,5		1,8	65	35	155
3	2,6	4,5	2,2	70	47	150
4	2,9	1,7	2,3	65	39	150
5	3,0	4,5	4,0	80	40	150
6	3,0	4,5	4,0	65	19	150

Con estas premisas, se han dibujado tres posiciones de corta sobre las secciones, (Figs. 8, 9, 10, 11, 12 y 13), dando lugar a tres cubicaciones para diferentes ratios medios.

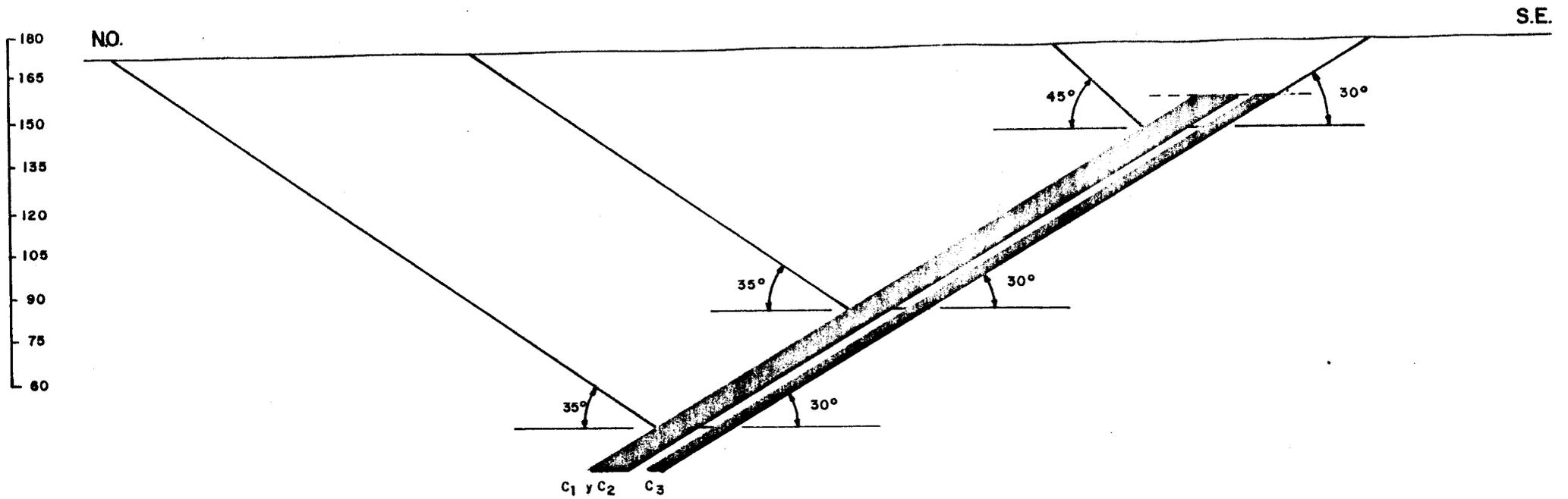
Con los datos anteriores, se obtienen nuevos puntos para la confección del diagrama rectangular ratio medios-Profundidades máximas-Recursos, Fig. n° 14. Los recursos resultantes para los ratios medios elegidos son los siguientes:

<u>R (m³/t)</u>	<u>Tonelaje de carbón (t)</u>
10	No hay
15	1.224.999
20	2.699.995

Todos estos recursos tienen el carácter de muy probables.

En la Fig. n° 15 se ha dibujado la situación de los cortes y delimitado la superficie que ocuparían las dos cortas de ratio 15/1 y 20/1 m³ estéril banco/t. de carbón.

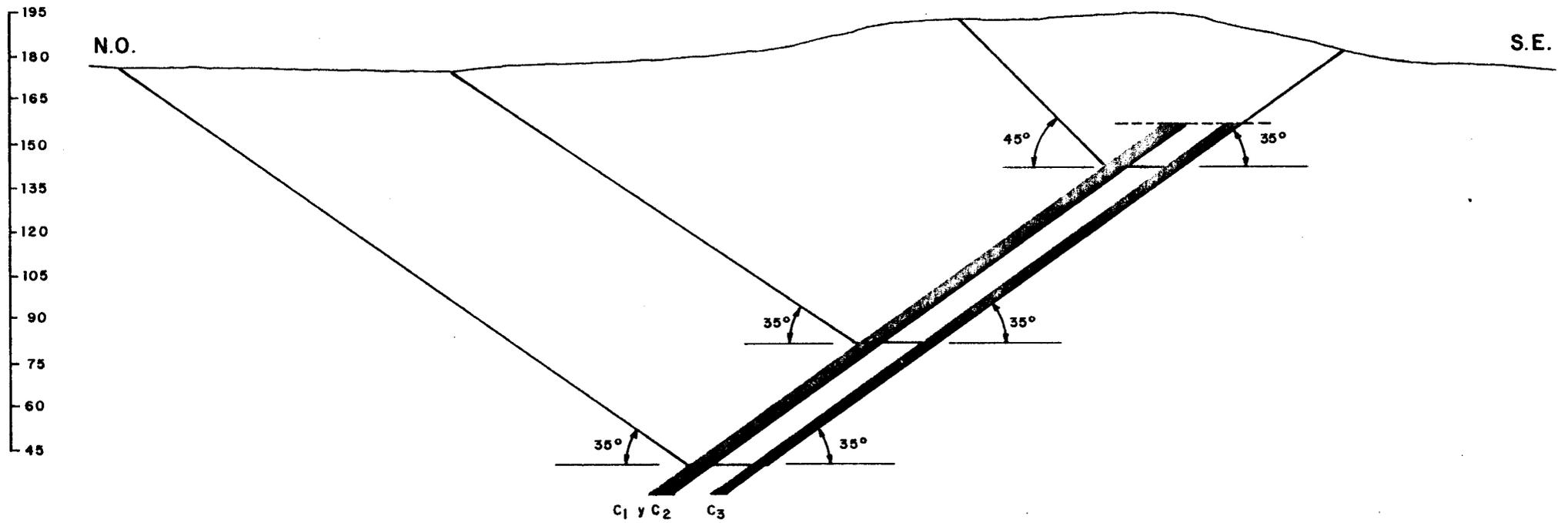
CORTE - 1 -



Escala: 1/2.000

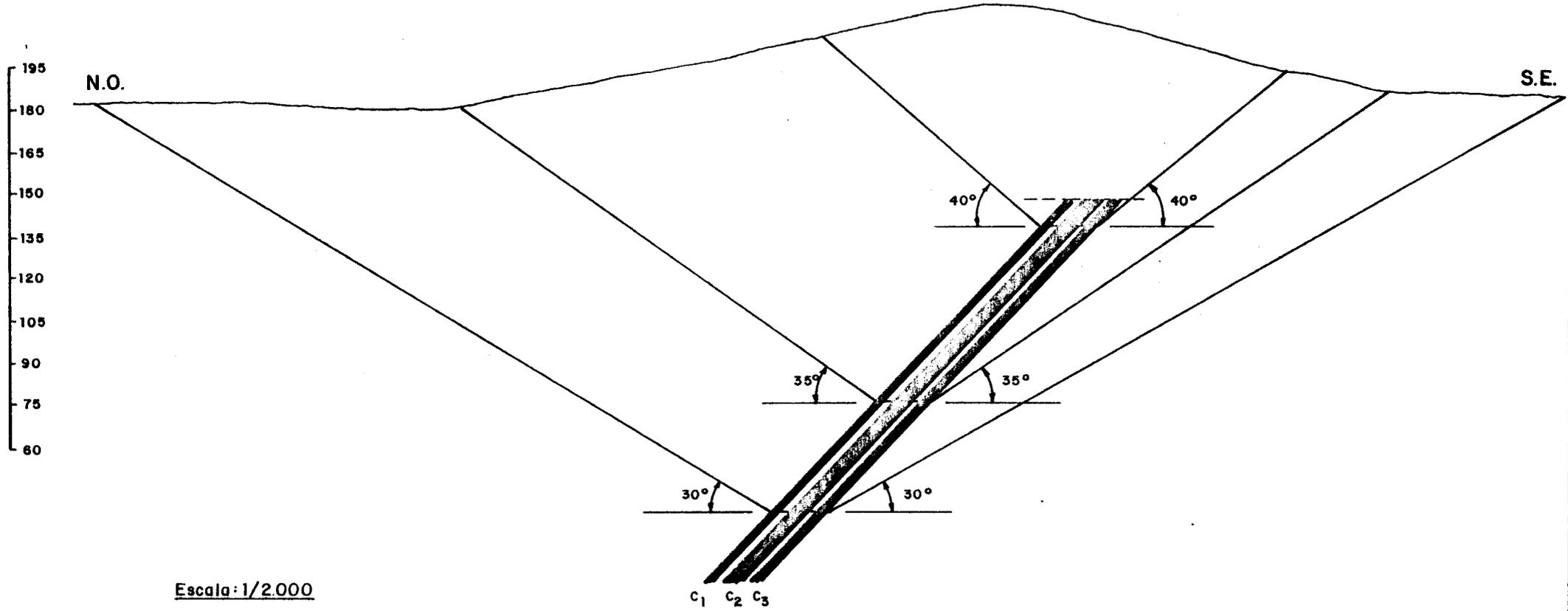
Fig. nº 8

CORTE - 2 -



Escala: 1/2.000

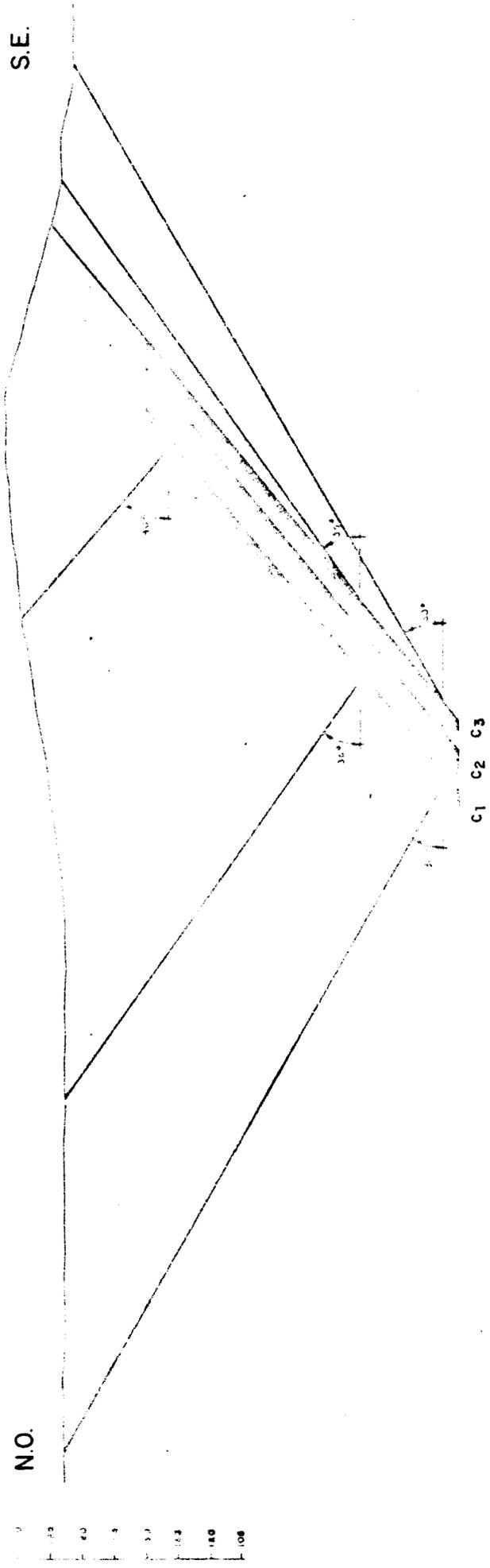
CORTE - 3 -



Escala: 1/2.000

Fig. nº 10

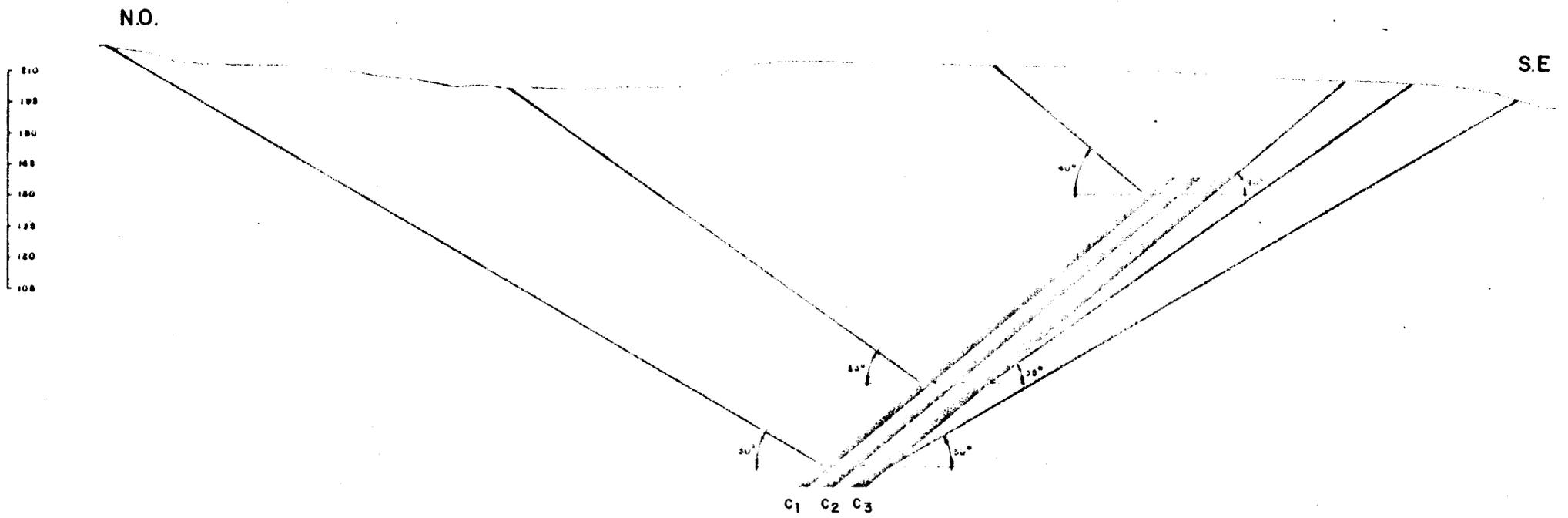
COYTE - 4



Escala 1:5000

Fig. nº 11

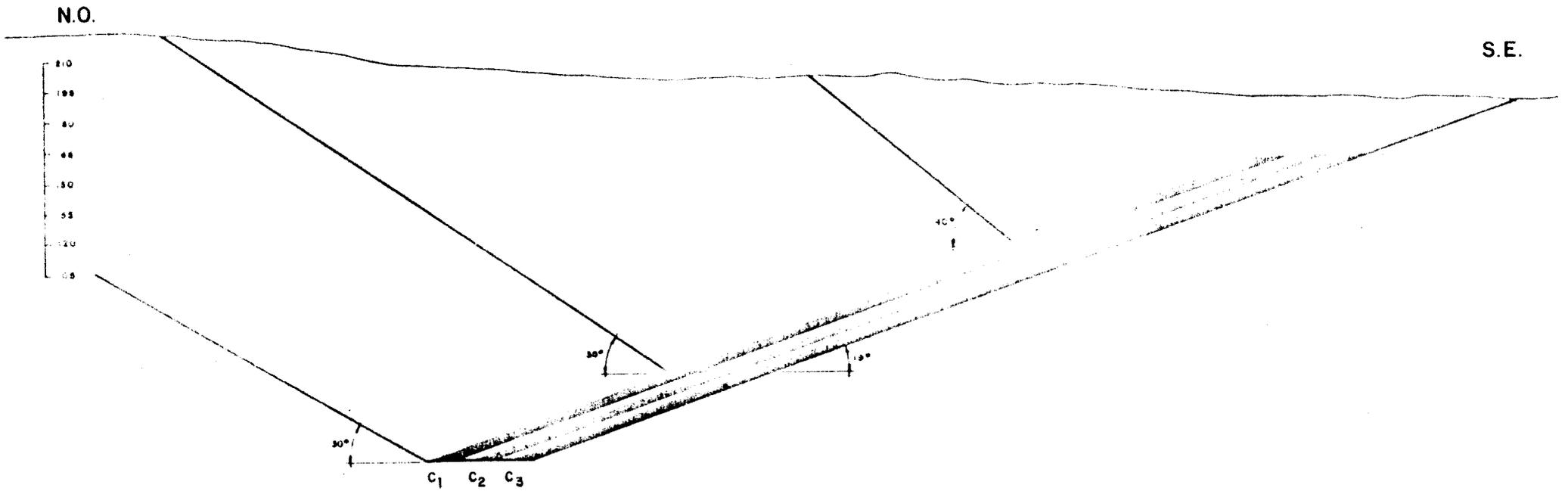
CORTE - 5



Escala 1:2 000

Fig. nº12

CORTE - 6



Escola 120.2

Fig. nº 13

DIAGRAMA RECTANGULAR (ALARO NORTE)

RECURSOS - PROFUNDIDADES - RATIO MEDIO

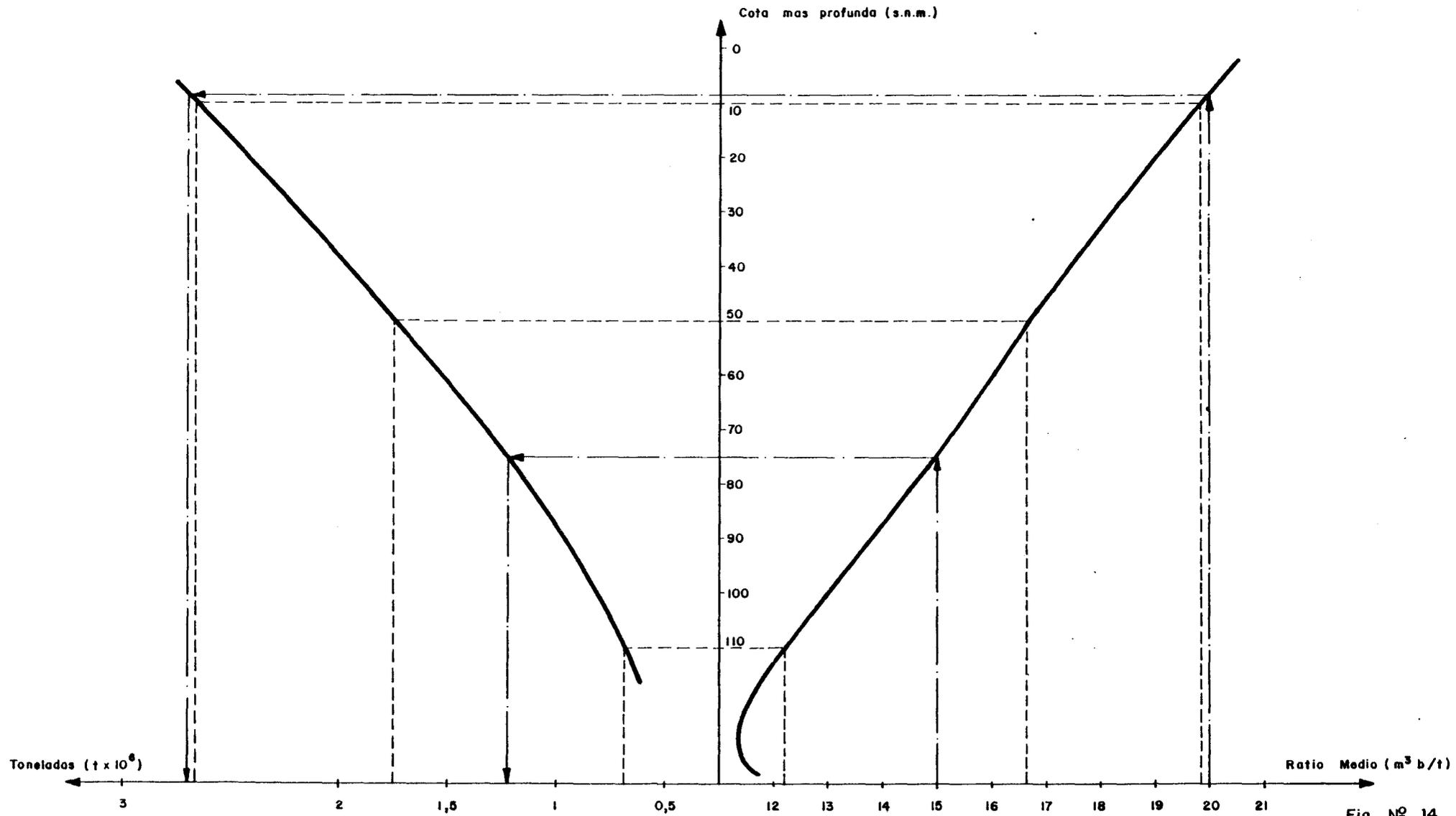


Fig. Nº 14

SUBAREA ALARÓ NORTE

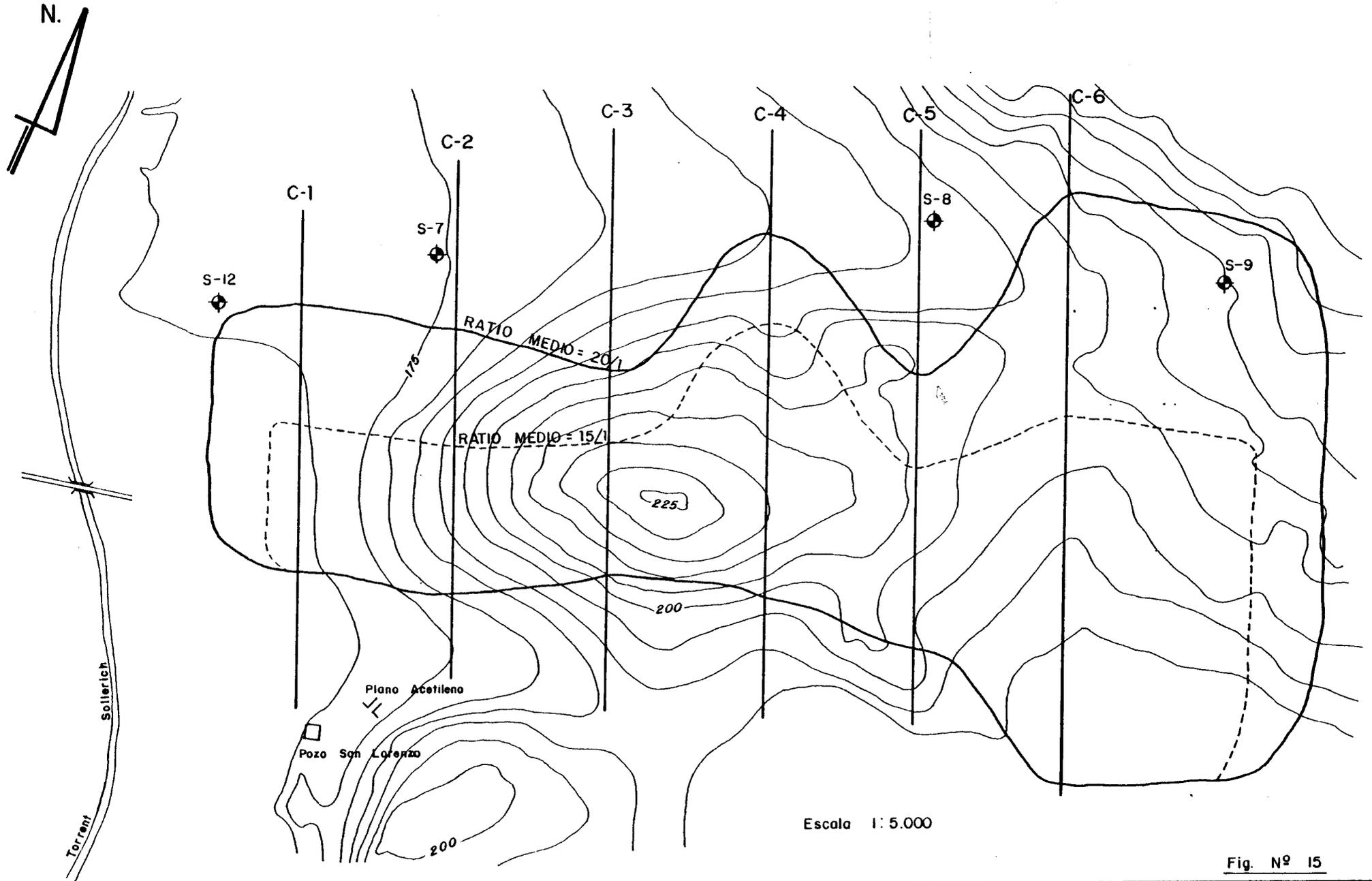


Fig. Nº 15

– Subárea Alaró Sur

Comprende la parte de Alaró explotado por minería subterránea a través del antiguo pozo San Lorenzo.

Se explotaron tres capas denominadas de techo a muro, primera, segunda y tercera. También existe una cuarta capa, más profunda y que no ha sido tomada en cuenta en los cálculos.

Para la evaluación de los recursos se ha partido de los datos proporcionados por el estudio de viabilidad que se realizó en el año 1980, que a su vez recopilaba todos los datos existentes hasta ese momento.

– Potencias: Capa primera 1,50 m
Capa segunda 2,50 m
Capa tercera 2,50 m

– El factor remanente tomado, incluidas todas las pérdidas, es del 80 %.

– Rumbo: Norte–Este

– Buzamiento: Entre 14° y 19° al SE. Las máximas pendientes hacia el Norte.

– Corrida: 550 m.

– Calidad del carbón: Contenido en cenizas – 37–40 %.

Poder calorífico 3.000 kcal/kg
Densidad 1,4 t/m³

Teniendo en cuenta estos parámetros y los cortes transversales, Figs. 16, 17 y 18, se han tanteado tres cortas con diferentes alturas, que aportan los datos suficientes para dibujar el diagrama rectangular, Fig. n° 19, del cual se extraen las siguientes cifras de recursos para los ratios medios elegidos:

<u>R (m³ /t)</u>	<u>Tonelaje de carbón (t)</u>
10	No hay
15	No hay
20	1.235.000

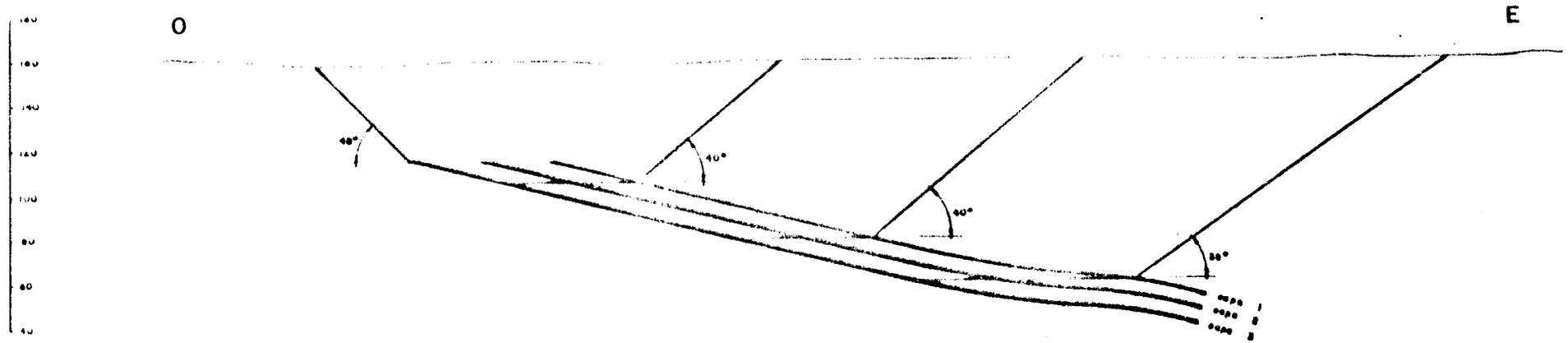
Dado que son capas que han sido parcialmente explotadas por minería subterránea, estos recursos presentan el carácter de muy probables.

En la Fig. n° 20 se ha representado la situación de los cortes, y delimitado la superficie que ocuparía la corta con ratio 20/1 m³ estéril–banco/t. de carbón.

– Resto de Subáreas

En la Figura n° 21, marcados con los números 1, 2 y 3, se han señalado otras zonas que podrían presentar interés, donde se han llevado a cabo distintas campañas de investigación.

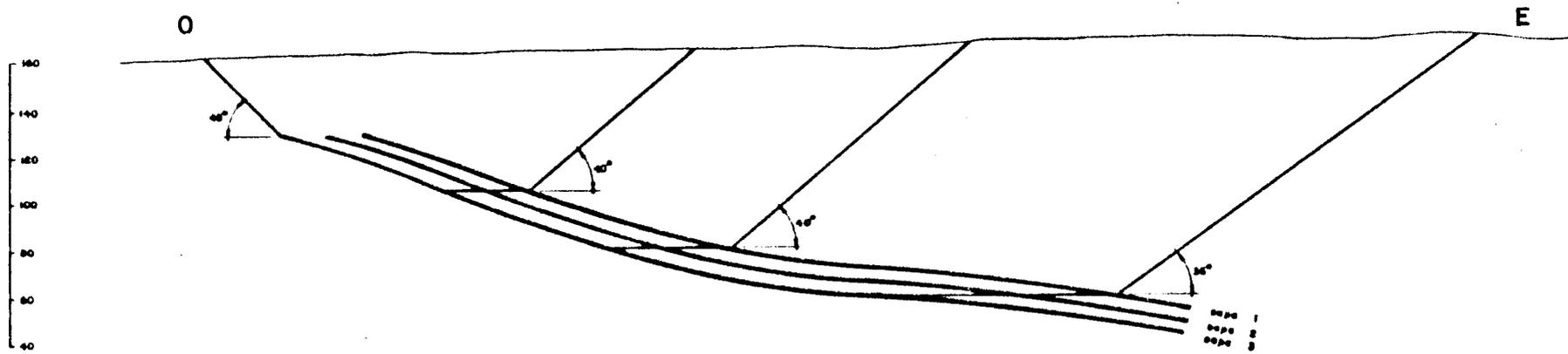
CORTE - 1



Escala 1:2000

Fig. nº16

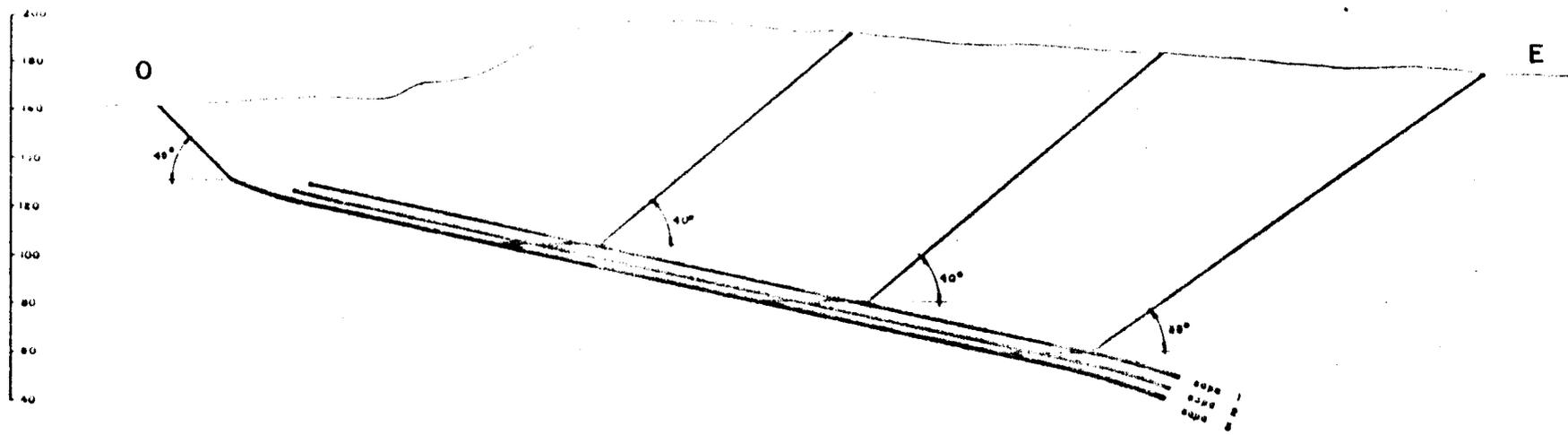
CORTE - 2



Escala 1:2.000

Fig. nº 17

CORTE - 3



Escala 1:2000

Fig. nº 18

DIAGRAMA RECTANGULAR (ALARÓ SUR)

RECURSOS - RATIOS MEDIOS - PROFUNDIDADES

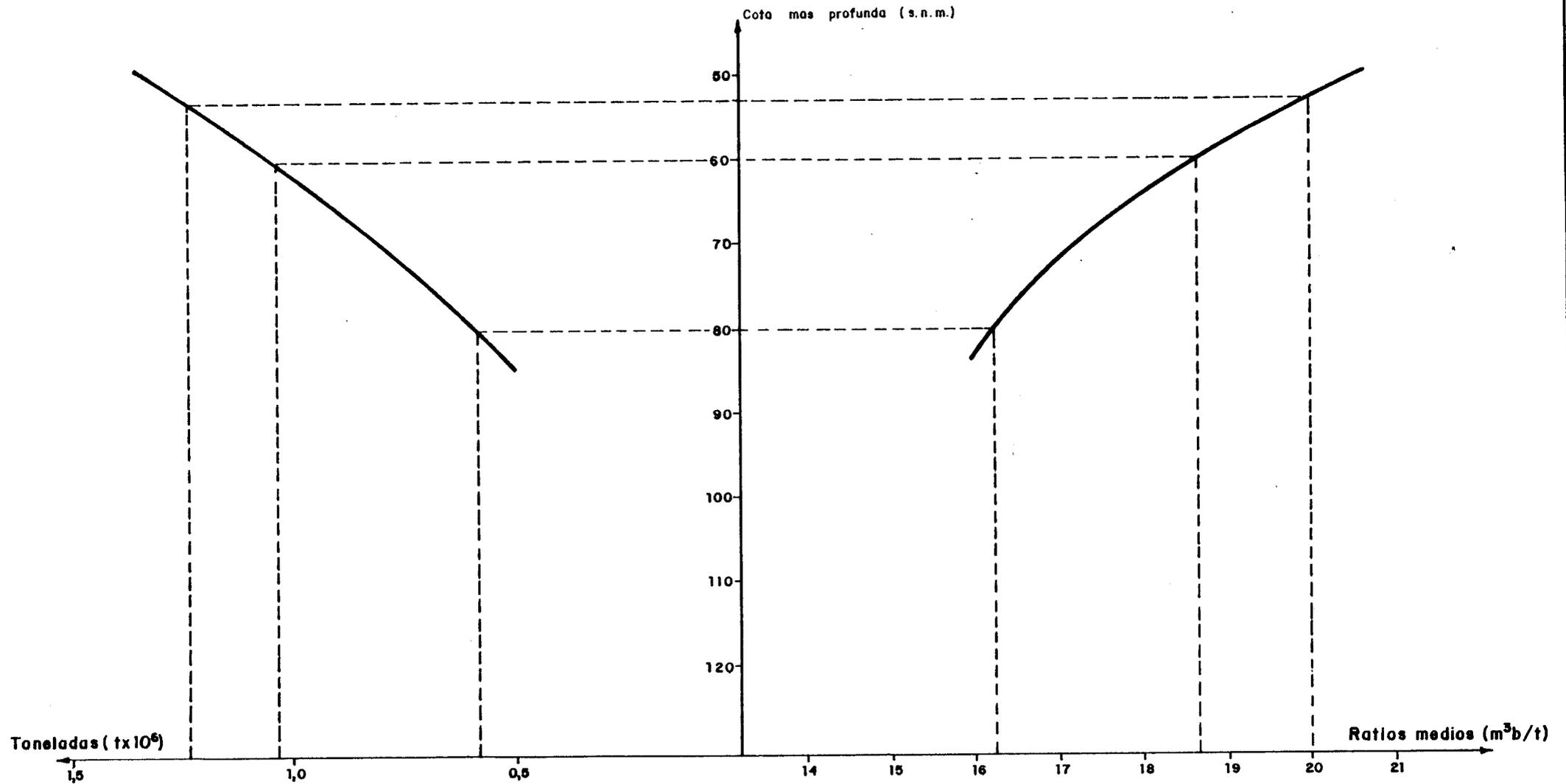
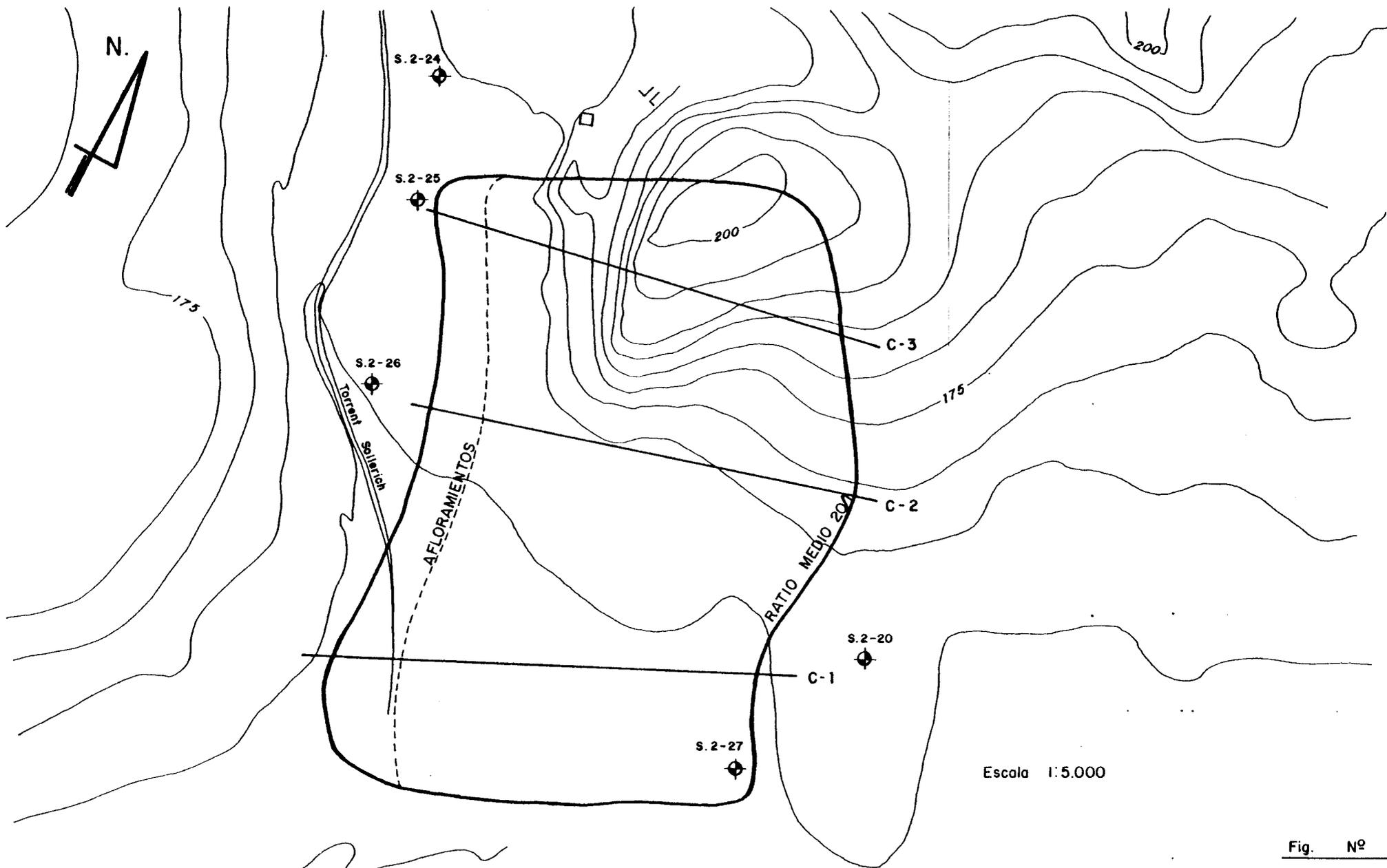


Fig. nº19

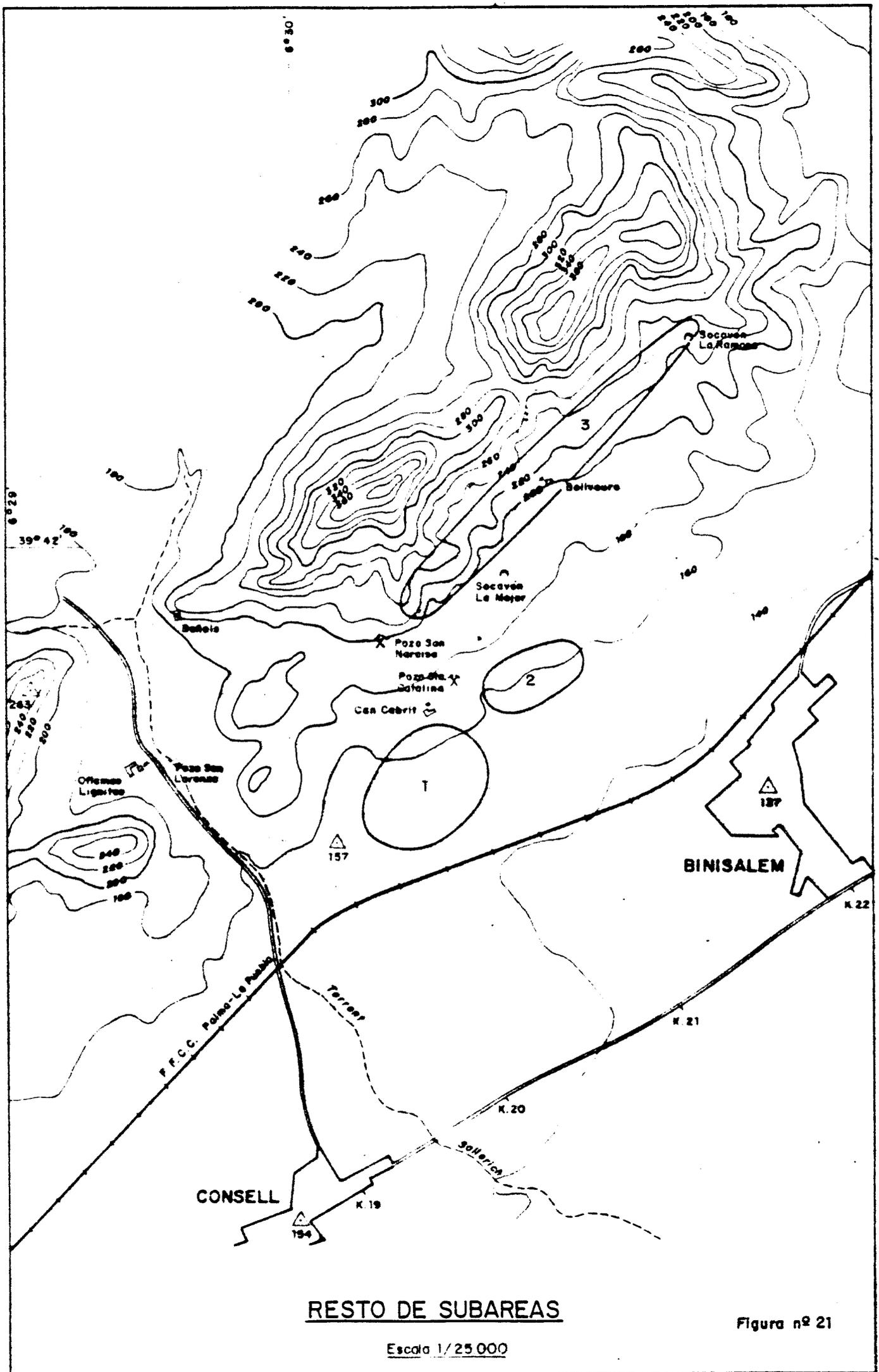
- 121 -

ALARÓ SUR



Escala 1:5.000

Fig. Nº 20



RESTO DE SUBAREAS

Escola 1/25 000

Figura nº 21

A continuación se hace una breve síntesis de esta investigación. Su escasa entidad y los ratios elevados que se pueden suponer, hacen que no se incluyan por el momento estos recursos como explotables a cielo abierto.

Subárea 1

Del total de los 14 sondeos llevados a cabo en distintas fases, sólo cuatro dieron resultado positivo. Tres de ellos cortaron diversos horizontes de carbón con una potencia acumulada de unos 4 m, a profundidades comprendidas entre 70 y 105 m, el cuarto cortó únicamente 0,68 m de carbón a 108 m de profundidad.

Subárea 2

En esta subárea dos sondeos antiguos cortaron 8 m de carbón entre los 40 y 100 m de profundidad.

Sin embargo esos datos no se vieron confirmados con cinco sondeos perforados muy próximos, a los anteriores. Sólo alguno de estos cortó hasta un metro de carbón a profundidades de 90 m.

Subárea 3

La información disponible revela que alguno de los sondeos existentes en esta zona cortó de 2 a 3 metros de carbón a profundidades que oscilan entre 110 y 184 m, lo que conduciría a ratios medios excesivamente elevados.

– Subárea Mancor del Valle

En esta subárea, a efectos de cuantificación de recursos a cielo abierto, se distinguen dos zonas:

- Zona Júpiter
- Zona San Luis

Zona Júpiter

Es un yacimiento que se presenta en forma de cubeta con pendientes suaves, y potencias de carbón muy variables.

Existen dos capas de carbón, Baja o Inferior y Gruesa o Superior, con una potencia media acumulada de 6 m.

Las principales características de este carbón son:

– Contenido en cenizas	41 ‰
– Materias volátiles	46 ‰
– Azufre	2,4 ‰
– Poder calorífico superior	3.450 kcal/kg
– Densidad	1,2 t/m ³

Este yacimiento está en explotación por minería a cielo abierto desde 1977, anteriormente se explotó por minería subterránea.

Las concesiones afectadas son las siguientes: Pequeña, Regular, Júpiter y San Luis.

Para la evaluación de los recursos, se ha partido de la información reflejada en los planes de labores y el proyecto presentado para acogerse al Régimen de Convenios a Medio Plazo. Según éstos, las reservas que quedarían por explotar, serían unas 60.000 t con ratio medio inferior a 10/1 todas ellas con carácter de muy probables.

En la Fig. n^o 22 se delimita la traza de lo que será la mina al final de su explotación.

Zona San Luis

Esta es una zona prácticamente virgen en cuanto a extracción de carbón a cielo abierto.

Se trata del mismo yacimiento que se explota en la mina Júpiter constituyendo su prolongación oriental.

Se sitúa en las concesiones San Juan, La Marieta, Júpiter y San Luis.

La documentación existente es la siguiente:

- Plan de labores de 1982.
- Plan Director de Mallorca

Las principales características del carbón son:

- Potencia variable (media de 5 m)
- Recubrimiento mínimo 30 m
- Contenido en cenizas 35 %
- Materia volátil 27 %
- Poder calorífico superior 3.700 kcal/kg
- Densidad 1,4 t/m³

Con estos datos, el Plan Director citado da las siguientes cifras de recursos, que se incluyen en este inventario.

Muy Probables	400.000 t
Probables	1.300.000 t
Pósibles	1.300.000 t

Dada la disposición geométrica del yacimiento y los datos del mismo, se puede considerar que la totalidad de las reservas se obtendrían con ratio medio inferior a 10/1.

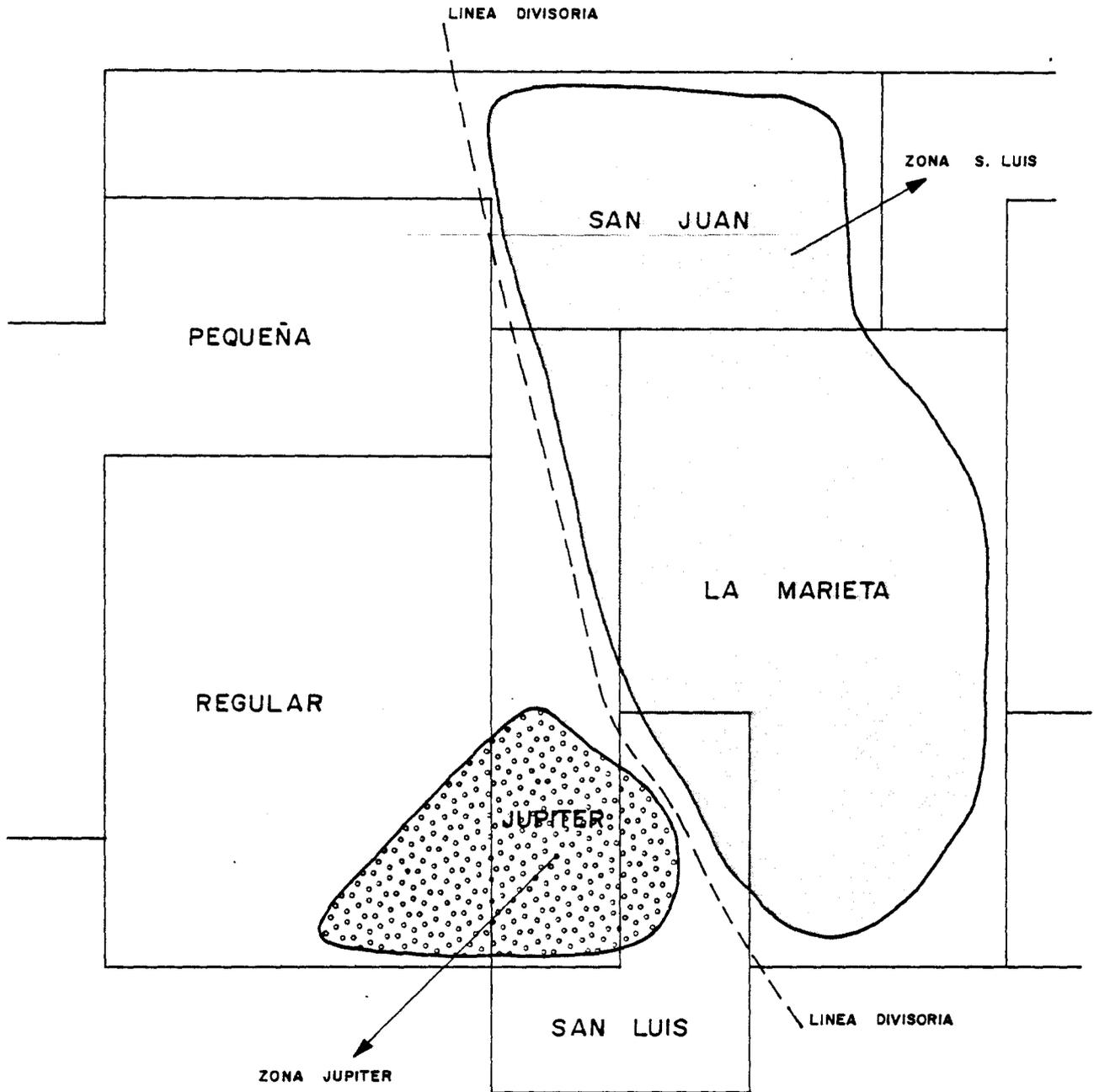
En la Fig. n^o 22 se puede apreciar el límite de la mina (zona rayada).

Area de Selva

Corresponde a la zona donde actualmente se está explotando por minería subterránea.

Se sitúa en las concesiones San Cayetano, 2^a San Cayetano y Lealtad.

MANCOR DEL VALLE



Escala 1:5.000

Fig. Nº 22

La documentación que ha servido para la valoración de los recursos ha sido la proporcionada íntegramente por los planos de labores. De acuerdo con esto se hacen las siguientes puntualizaciones:

– Se considera explotado por interior lo marcado en el plano n° 23.

– Las capas que se tienen en cuenta y sus potencias son:

Capa primera	2,20 m
Capa segunda	1,80 m
Capa tercera	2,00 m
Capa cuarta	2,00 m

– A las capas anteriores, se les aplica un factor remanente de 0,65, en el cual, están incluidas pérdidas por fallas, simultaneidad, pérdidas en la operación, etc.

Con estos datos de partida, y teniendo en cuenta que la información anterior es muy escasa, la evaluación de los recursos se hace dividiendo la zona considerada en dos sectores con un corte tipo en cada uno de ellos (Fig. n° 24 y 25).

Las corridas de cada sector son las siguientes:

Sector A	530 m
Sector B	320 m

Los resultados que se obtienen según las Figuras n° 26 y 27 son:

Sector A

<u>Ratio (m³/t)</u>	<u>Tonelaje de carbón (t)</u>
10	814.150
15	1.616.660
20	1.875.001

Sector B

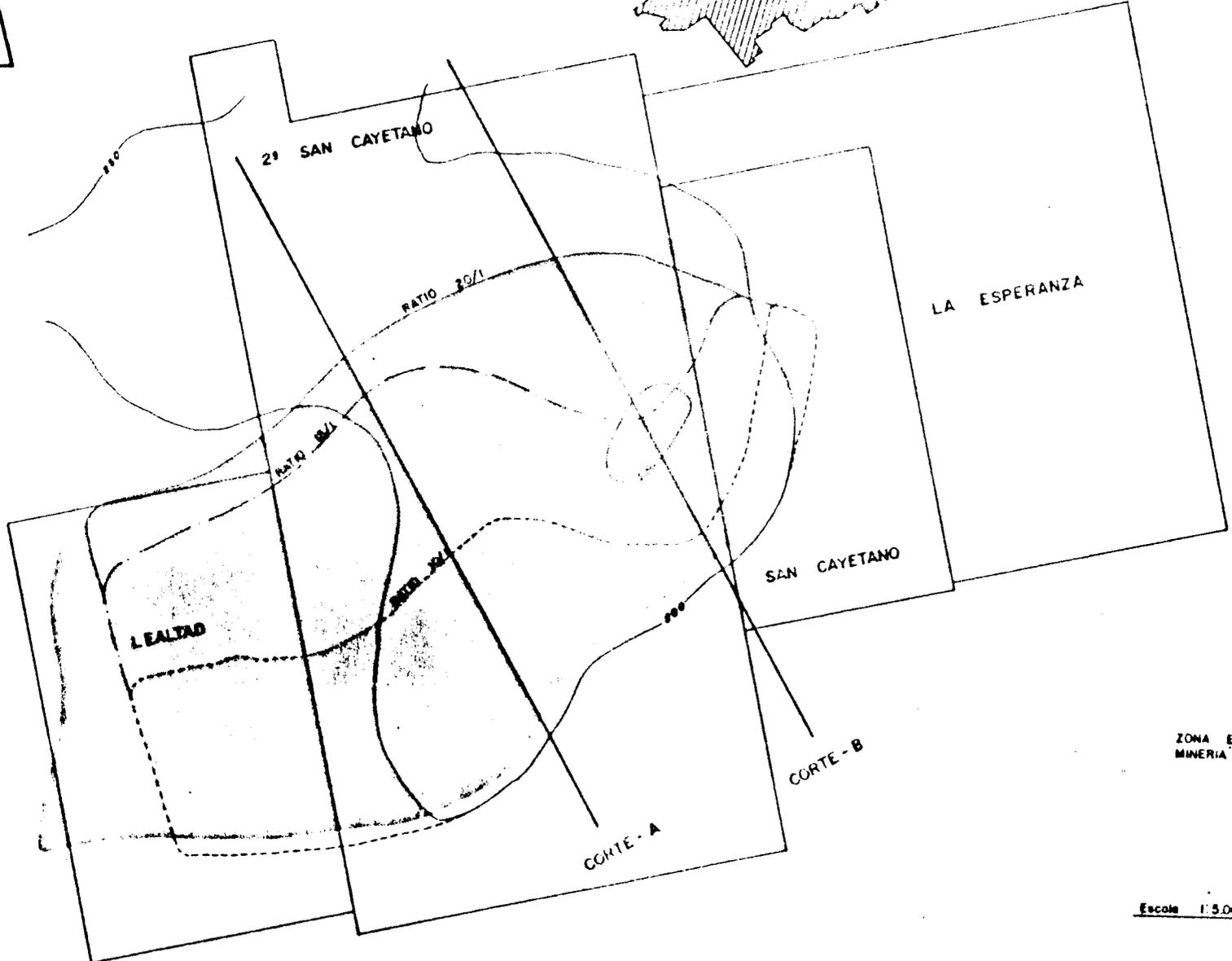
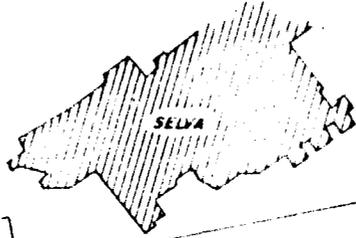
10	79.202
15	424.998
20	887.292

El resultado conjunto de los dos sectores para los distintos ratios son:

<u>Ratio (m³/t)</u>	<u>Tonelaje de carbón (t)</u>
10	893.352
15	2.041.658
20	2.762.293

Todos estos recursos presentan el carácter de muy probable.

AREA SELVA

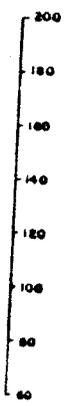
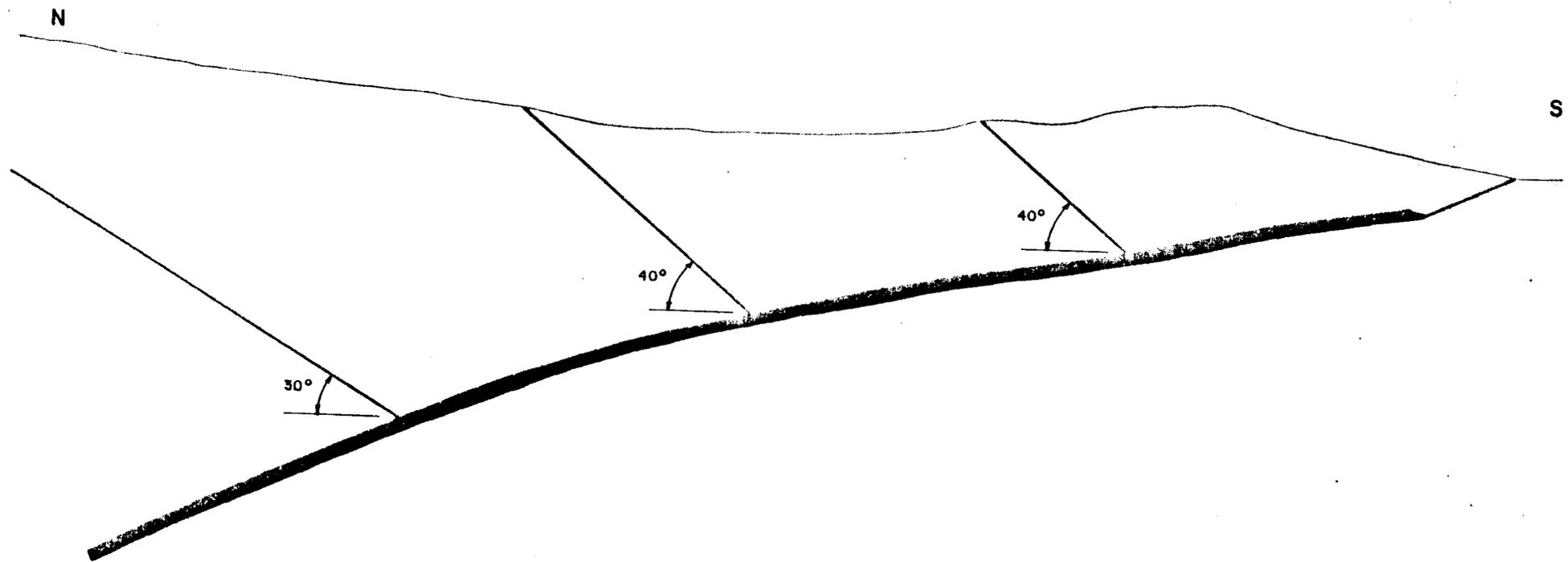


ZONA EXPLOTADA POR
MINERIA SUBTERRANEA

Escala 1:5.000

Fig. nº 23

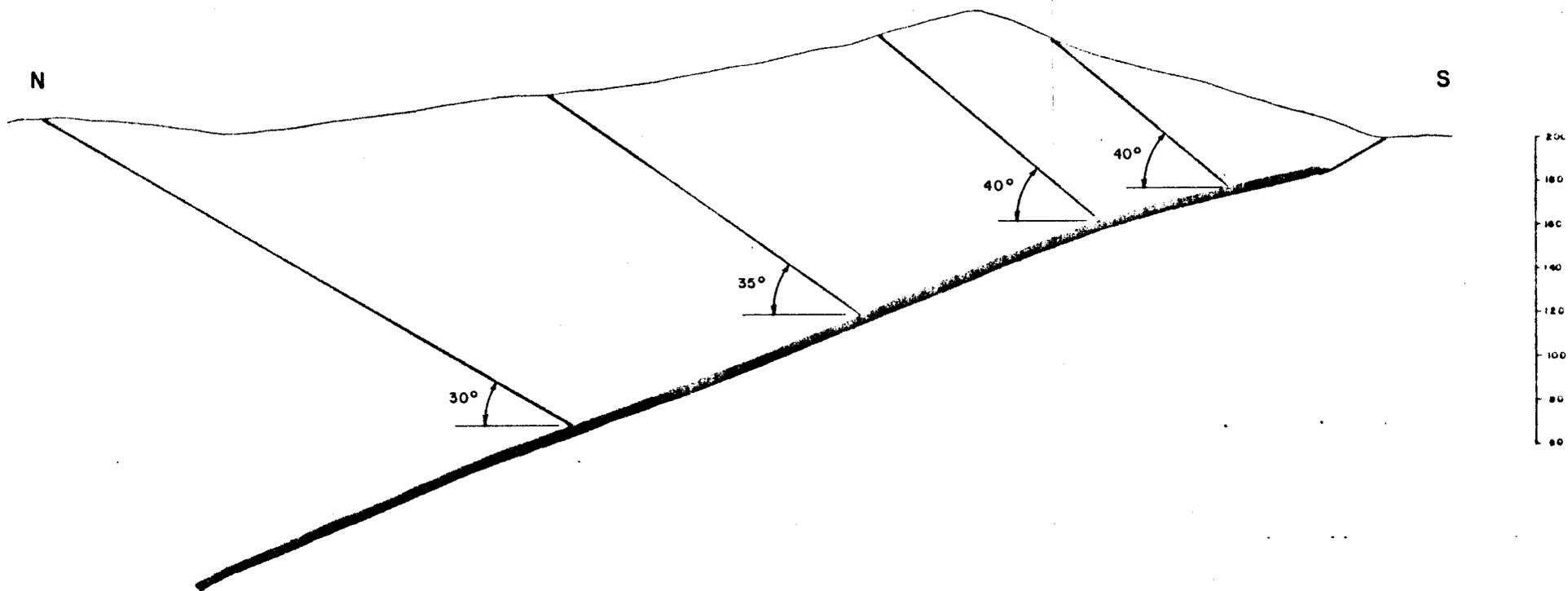
CORTE - A



Escala 1:2.000

Fig. nº 24

CORTE - B

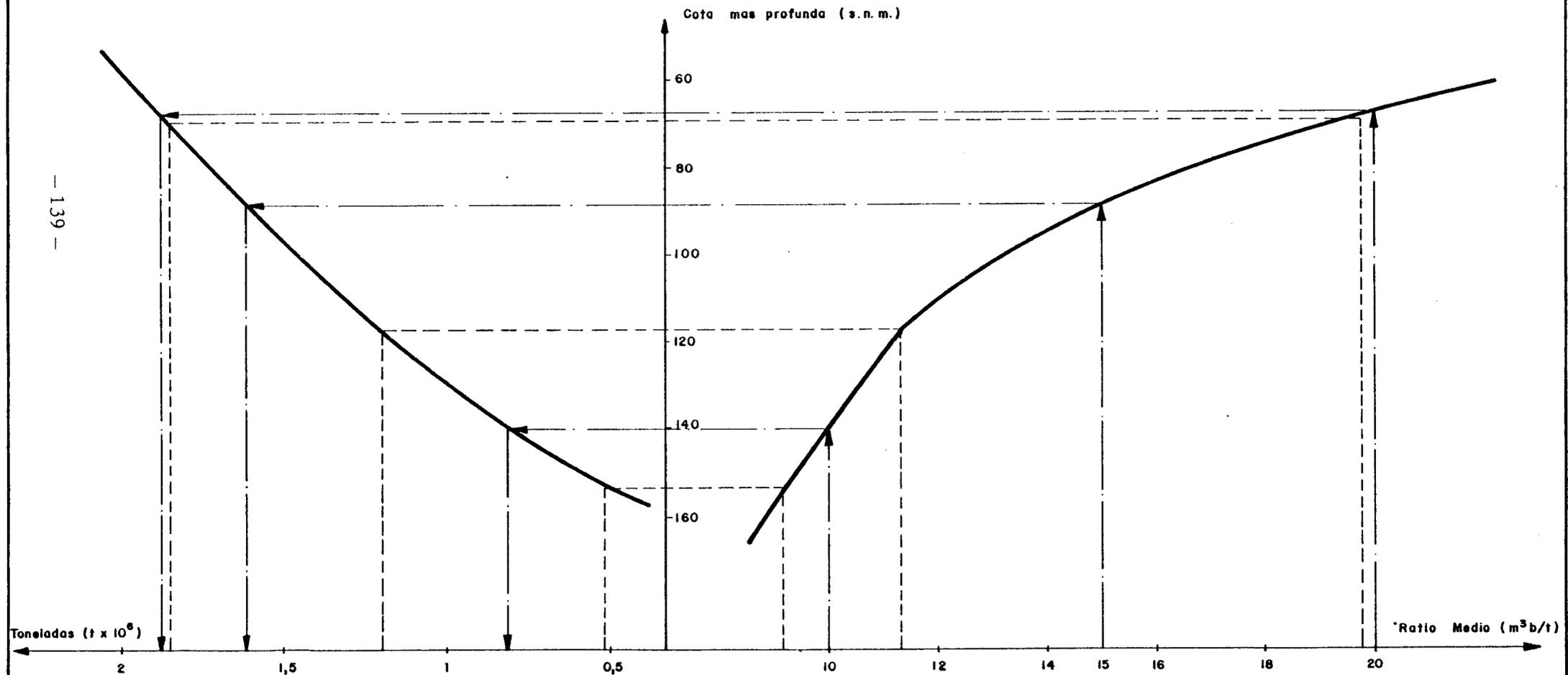


Escala 1:2 000

Fig. nº 25

DIAGRAMA RECTANGULAR (AREA SELVA - SECTOR "A")

RECURSOS - PROFUNDIDADES - RATIO MEDIO



- 139 -

DIAGRAMA RECTANGULAR (AREA SELVA - SECTOR " B ")

RECURSOS - PROFUNDIDADES - RATIO MEDIO

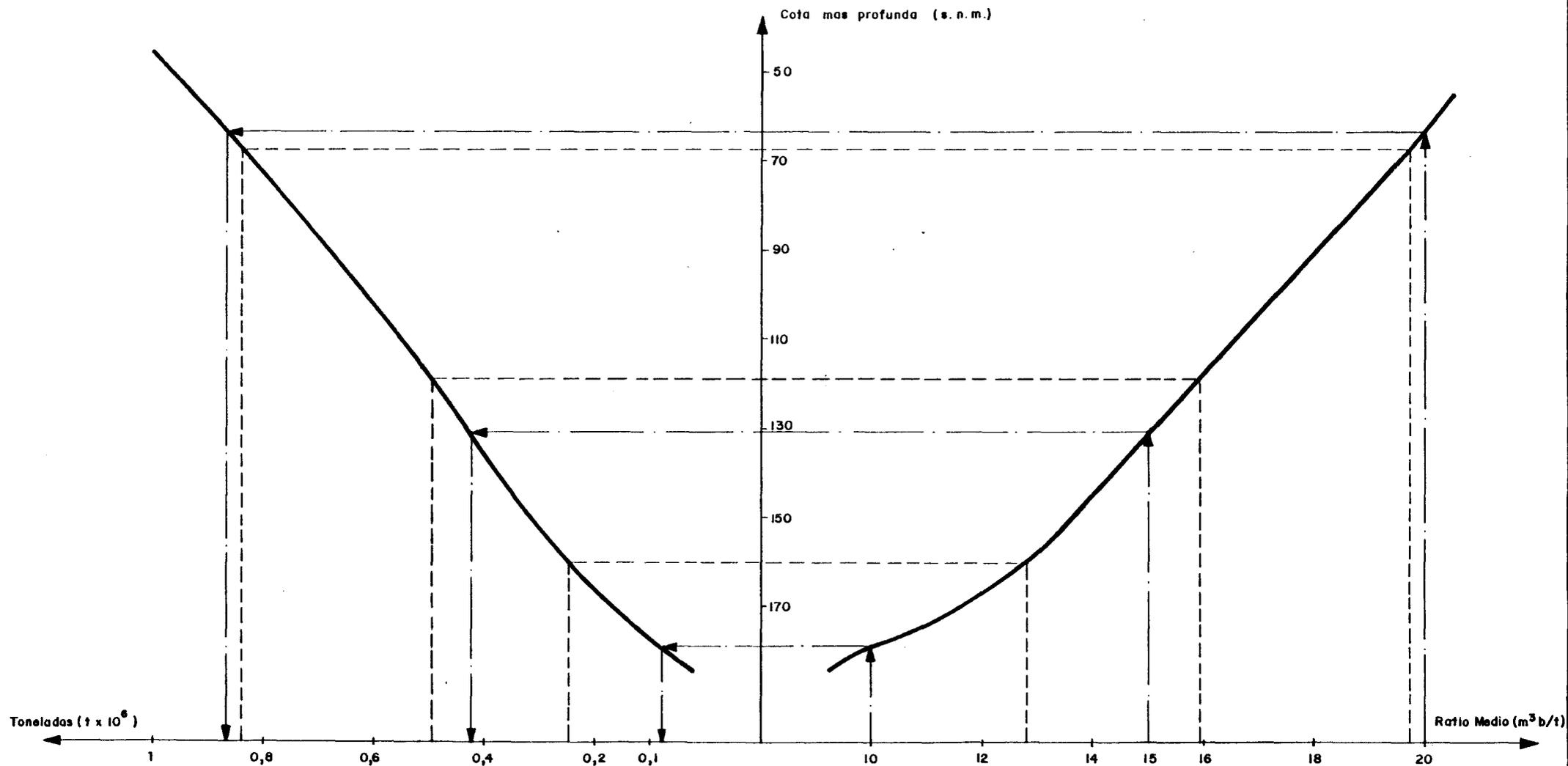


Fig. N° 27

7.2.3.- Resumen

En los cuadros adjuntos se especifican las cubicaciones de los recursos evaluados para su posible explotación a cielo abierto.

El resumen por Subáreas; en función de los ratios medios de explotación que se estudian, es el siguiente:

SUBZONA	AREA	RATIO MEDIO ($\leq m^3/t$)	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
ORIENTAL	Sineu	10	13.104.156	10.483.325	623.995	—	9.859.330	—
OCCIDENTAL	Alaró Norte	10	—	—	—	—	—	—
	Alaró Sur	10	—	—	—	—	—	—
	Mancor	10	3.825.000	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	—
	Selva	10	1.378.630	893.352	893.352	—	—	—
TOTAL		10	5.203.630	3.953.352	1.353.352	1.300.000	1.300.000	—
TOTAL Rm ≤ 10			18.307.786	14.436.677	1.977.347	1.300.000	11.159.330	—
ORIENTAL	Sineu	15	13.104.156	10.483.325	623.995	—	9.859.330	—
OCCIDENTAL	Alaró Norte	15	1.802.057	1.224.999	1.224.999	—	—	—
	Alaró Sur	15	—	—	—	—	—	—
	Mancor	15	3.825.000	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	—
	Selva	15	3.150.706	2.041.658	2.041.658	—	—	—
TOTAL		15	8.777.763	6.326.657	3.726.657	1.300.000	1.300.000	—
TOTAL Rm ≤ 15			21.881.919	16.809.982	4.350.652	1.300.000	11.159.330	—
ORIENTAL	Sineu	20	13.104.156	10.483.325	623.995	—	9.859.330	—
OCCIDENTAL	Alaró Norte	20	3.971.168	2.699.995	2.699.995	—	—	—
	Alaró Sur	20	1.543.751	1.235.000	1.235.000	—	—	—
	Mancor	20	3.825.000	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	—
	Selva	20	4.262.798	2.762.293	2.762.293	—	—	—
TOTAL		20	13.602.717	9.757.288	7.157.288	1.300.000	1.300.000	—
TOTAL Rm ≤ 20			26.706.873	20.240.613	7.781.283	1.300.000	11.159.330	—

CUADRO DE CUBICACION

SUBZONA ORIENTAL – Area "Sineu"

Rm ≤ 10 m³/t

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
0 – 100			Seudohorizontal	51.710	8,38	1,8	779.994	1,00	0,80	1,00	623.995	623.995	–	–	–
				699.066	8,38	1,8	10.544.712	1,00	0,80	1,00	8.435.770	–	–	8.435.770	–
100 – 200			Seudohorizontal	479.895	2,06	1,8	1.779.450	1,00	0,80	1,00	1.423.560	–	–	1.423.560	–
TOTAL C.A.				1.230.671			13.104.156				10.483.325	623.995	–	9.859.330	–

CUADRO DE CUBICACION

SUBZONA OCCIDENTAL – Area “Alaró” – Subárea Norte

Rm ≤ 15 m³/t

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
MONTAÑA			36	1.303	7,3	1,4	13.317	0,65	1,00	1,00	8.656	8.656	–	–	–
0 – 100			35	109.860	11,63	1,4	1.788.740	0,68	1,00	1,00	1.216.343	1.216.343	–	–	–
TOTAL C.A.				111.163			1.802.057				1.224.999	1.224.999	–	–	–

CUADRO DE CUBICACION

Rm ≤ 20 m³/t

SUBZONA OCCIDENTAL – Area "Alaró" – Subárea Norte

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
MONTAÑA			35	1.303	7,3	1,4	13.317	0,65	1,00	1,00	8.656	8.656	—	—	—
0 – 100			35	155.831	11,63	1,4	2.537.279	0,68	1,00	1,00	1.725.350	1.725.350	—	—	—
100 – 200			35	87.248	11,63	1,4	1.420.572	0,68	1,00	1,00	965.989	965.989	—	—	—
TOTAL C.A.				244.382			3.971.168				2.699.995	2.699.995	—	—	—

CUADRO DE CUBICACION

Rm ≤ 20 m³/t

SUBZONA OCCIDENTAL – Area "Alaró" – Subárea Sur

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
0 – 100			15	169.643	6,50	1,4	1.543.751	0,80	1,00	1,00	1.235.000	1.235.000	–	–	–
TOTAL C.A.				169.643			1.543.751				1.235.000	1.235.000	–	–	–

CUADRO DE CUBICACION

SUBZONA OCCIDENTAL – Area “Mancor”

Rm ≤ 10 m³/t

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
Subárea Júpiter			Seudohor.	10.416	6,0	1,2	75.000	1,0	0,8	1,0	60.000	60.000	–	–	–
TOTAL C.A.				10.416			75.000				60.000	60.000	–	–	–
Subárea San Luis 0 – 100			10	71.428	5,0	1,4	500.000	1,0	0,8	1,0	400.000	400.000	–	–	–
			10	232.142	5,0	1,4	1.625.000	1,0	0,8	1,0	1.300.000	–	1.300.000	–	–
			10	232.142	5,0	1,4	1.625.000	1,0	0,8	1,0	1.300.000	–	–	1.300.000	–
TOTAL C.A.				535.712			3.750.000				3.000.000	400.000	1.300.000	1.300.000	–
TOTAL AREA				546.128			3.825.000				3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	–

CUADRO DE CUBICACION

SUBZONA OCCIDENTAL – Area "Selva"

Rm ≤ 10 m³/t

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
SECTOR A 0 – 100			12	112.179	8,0	1,4	1.256.405	0,72	0,90	1,00	814.150	814.150	–	–	–
SECTOR B 0 – 100			22	10.913	8,0	1,4	122.225	0,72	0,90	1,00	79.202	79.202	–	–	–
TOTAL C.A.				123.092			1.378.630				893.352	893.352	–	–	–

CUADRO DE CUBICACION

SUBZONA OCCIDENTAL – Area "Selva"

Rm ≤ 15 m³/t

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)					
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético	
SECTOR A																
0 – 100			12	206.854	8,0	1,4	2.316.765	0,72	0,90	1,00	1.501.264	1.501.264	–	–	–	–
100 – 200			20	15.900	8,0	1,4	178.080	0,72	0,90	1,00	115.396	115.396	–	–	–	–
TOTAL SECTOR A				222.754			2.494.845				1.616.660	1.616.660	–	–	–	–
SECTOR B																
0 – 100			22	58.559	8,0	1,4	655.861	0,72	0,90	1,00	424.998	424.998	–	–	–	–
TOTAL C.A.				281.313			3.150.706				2.041.658	2.041.658	–	–	–	–

CUADRO DE CUBICACION

SUBZONA OCCIDENTAL – Area “Selva”

Rm ≤ 20 m³/t

Profundidad (m)	Corrida (m)	Altura vertical (m)	Pendiente (°)	Superficie (m ²)	Potencia (m)	Densidad (t/m ³)	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente de simultaneidad	Coeficiente de explotación	Coeficiente de fallas y esterilidades	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
											TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
SECTOR A															
0 – 100			12	206.854	8,0	1,4	2.316.765	0,72	0,90	1,00	1.501.264	1.501.264	–	–	–
100 – 200			20	51.496	8,0	1,4	576.755	0,72	0,90	1,00	373.737	373.737	–	–	–
TOTAL SECTOR A				258.350	8,0	1,4	2.893.520	0,72	0,90	1,00	1.875.001	1.875.001	–	–	–
SECTOR B															
0 – 100			22	83.456	8,0	1,4	934.707	0,72	0,90	1,00	605.690	605.690	–	–	–
100 – 200			23	38.801	8,0	1,4	434.571	0,72	0,90	1,00	281.602	281.602	–	–	–
TOTAL SECTOR B				122.257	8,0	1,4	1.369.278	0,72	0,90	1,00	887.292	887.292	–	–	–
TOTAL C.A.				380.607			4.262.798				2.762.293	2.762.293	–	–	–

7.3.— EVALUACION TOTAL DE RECURSOS

7.3.1.— Criterios seguidos

Para obtener la cifra total de recursos, tanto de carbón explotable por minería subterránea como el posible mediante procedimientos a cielo abierto, se ha optado como norma general en el desarrollo de este Inventario (A.I.R.N.C.—1981), el establecer la separación entre los macizos cubicados que se consideran aptos para su explotación a cielo abierto y a su vez por minería subterránea mediante una traza que representa el fondo de corta, correspondiente a cada ratio medio, sin tener en cuenta los posibles, y generalmente necesarios, macizos de protección para definir las implicaciones de una explotación mixta.

7.3.2.— Resumen de recursos

En los cuadros adjuntos se reflejan los tonelajes de los recursos evaluados en la ZONA DE BALEARES agrupados según los distintos ratios medios que se consideran para los campos explotables a cielo abierto.

ZONA DE BALEARES

Rm $\leq 10 \text{ m}^3$ estéril/t de carbón

SUBZONA	AREA	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
ORIENTAL	SINEU	Subterránea	—	—	—	—	—	—
		Cielo Abierto	13.104.156	10.483.325	623.995	—	9.859.330	—
		TOTAL	13.104.156	10.483.325	623.995	—	9.859.330	—
OCCIDENTAL	ALARO	Subterránea	6.688.540	3.728.589	3.728.589	—	—	—
		Cielo Abierto	—	—	—	—	—	—
		TOTAL	6.688.540	3.728.589	3.728.589	—	—	—
	LLOSETA	Subterránea	29.454.488	16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599
		Cielo Abierto	—	—	—	—	—	—
		TOTAL	29.454.488	16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599
	MANCOR	Subterránea	—	—	—	—	—	—
		Cielo Abierto	3.825.000	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	—
		TOTAL	3.825.000	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	—
	SELVA	Subterránea	7.790.181	3.848.350	432.947	463.924	471.821	2.479.658
		Cielo Abierto	1.378.630	893.352	893.352	—	—	—
		TOTAL	9.168.811	4.741.702	1.326.299	463.924	471.821	2.479.658
		Subterránea	43.933.209	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257
		Cielo Abierto	5.203.630	3.953.352	1.353.352	1.300.000	1.300.000	—
		TOTAL	49.136.839	27.773.299	20.213.230	2.765.956	2.065.856	2.728.257
TOTAL DE ZONA		Subterránea	43.933.209	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257
		Cielo Abierto	18.307.786	14.436.677	1.977.347	1.300.000	11.159.330	—
		TOTAL	62.240.995	38.256.624	20.837.225	2.765.956	11.925.186	2.728.257

ZONA DE BALEARES

Rm ≤ 15 m³ estéril/t de carbón

SUBZONA	AREA	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
ORIENTAL	SINEU	Subterránea	—	—	—	—	—	—
		Cielo Abierto	13.104.156	10.483.325	623.995	—	9.859.330	—
		TOTAL	13.104.156	10.483.325	623.995	—	9.859.330	—
OCCIDENTAL	ALARO	Subterránea	6.688.540	3.728.589	3.728.589	—	—	—
		Cielo Abierto	1.802.057	1.224.999	1.224.999	—	—	—
		TOTAL	8.490.597	4.953.588	4.953.588	—	—	—
	LLOSETA	Subterránea	29.454.488	16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599
		Cielo Abierto	—	—	—	—	—	—
		TOTAL	29.454.488	16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599
	MANCOR	Subterránea	—	—	—	—	—	—
		Cielo Abierto	3.825.000	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	—
		TOTAL	3.825.000	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	—
	SELVA	Subterránea	7.790.181	3.848.350	432.947	463.924	471.821	2.479.658
		Cielo Abierto	3.150.706	2.041.658	2.041.658	—	—	—
		TOTAL	10.940.887	5.890.008	2.474.605	463.924	471.821	2.479.658
		Subterránea	43.933.209	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257
		Cielo Abierto	8.777.763	6.326.657	3.726.657	1.300.000	1.300.000	—
		TOTAL	52.710.972	30.146.604	22.586.535	2.765.956	2.065.856	2.728.257
TOTAL DE ZONA		Subterránea	43.933.209	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257
		Cielo Abierto	21.881.919	16.809.982	4.350.652	1.300.000	11.159.330	—
		TOTAL	65.815.128	40.629.929	23.210.530	2.765.956	11.925.186	2.728.257

ZONA DE BALEARES

Rm $\leq 20 \text{ m}^3$ estéril/t de carbón

SUBZONA	AREA	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
ORIENTAL	SINEU	Subterránea	-	-	-	-	-	-
		Cielo Abierto	13.104.156	10.483.325	623.995	-	9.859.330	-
		TOTAL	13.104.156	10.483.325	623.995	-	9.859.330	-
	ALARO	Subterránea	6.688.450	3.728.589	3.728.589	-	-	-
		Cielo Abierto	5.514.919	3.934.995	3.934.995	-	-	-
		TOTAL	12.203.369	7.663.584	7.663.584	-	-	-
	LLOSETA	Subterránea	29.454.488	16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599
		Cielo Abierto	-	-	-	-	-	-
		TOTAL	29.454.488	16.243.008	14.698.342	1.002.032	294.035	248.599
	MANCOR	Subterránea	-	-	-	-	-	-
		Cielo Abierto	3.825.000	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	-
		TOTAL	3.825.000	3.060.000	460.000	1.300.000	1.300.000	-
	SELVA	Subterránea	7.790.181	3.848.350	432.947	463.924	471.821	2.479.658
		Cielo Abierto	4.262.798	2.762.293	2.762.293	-	-	-
		TOTAL	12.052.979	6.610.643	3.195.240	463.924	471.821	2.479.658
		Subterránea	43.933.119	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257
		Cielo Abierto	13.602.717	9.757.288	7.157.288	1.300.000	1.300.000	-
		TOTAL	57.535.836	33.577.235	26.017.166	2.765.956	2.065.856	2.728.257
TOTAL DE ZONA		Subterránea	43.933.209	23.819.947	18.859.878	1.465.956	765.856	2.728.257
		Cielo Abierto	26.706.873	20.240.613	7.781.283	1.300.000	11.159.330	-
		TOTAL	70.640.082	44.060.560	26.641.161	2.765.956	11.925.186	2.728.257

8.-ECONOMICIDAD DE LOS RECURSOS

INDICE

	<u>Págs.</u>
8.—ECONOMICIDAD DE LOS RECURSOS	169
8.1.— MINERIA SUBTERRANEA	173
8.1.1.—Criterios de economicidad en explotaciones subterráneas	173
8.1.2.—Tratamiento de los datos de lignitos negros. Resultados	179
8.2.— MINERIA A CIELO ABIERTO	183
8.2.1.—Criterios de economicidad en explotaciones a cielo abierto	183

8.1.— MINERIA SUBTERRANEA

En el desarrollo del estudio se han expuesto las características geológicas y mineras más actualizadas —Síntesis Geológica y Síntesis Minera— de las Subzonas y Areas que comprenden esta ZONA. En función de ello se llega a definir los paquetes y/o capas de posible explotación, según los condicionantes impuestos, que sirven de base al cálculo de recursos —cubicación— llevada según la estimación de clasificación definida en su metodología.

Ello lleva, en principio, a definir la importancia de las Areas y Subzonas según el total de sus recursos carboníferos. No obstante, esto resulta insuficiente para unos objetivos más amplios pudiendo quedar en cierto modo complementados con una valoración económica que permita ordenar la prioridad de una nueva acción explotadora.

Es de indicar que, la valoración y el cálculo de rentabilidad de un yacimiento es puntual en dependencia intrínseca con las condiciones socioeconómicas y de mercado en el momento de su estudio. Por consecuencia, en un Inventario a escala nacional solamente se puede intentar, por el momento, definir una clasificación relativa del conjunto de recursos que integran las Areas, y en ocasiones por Subzonas, delimitaciones definidas desde el principio para minimizar el Estudio.

Para realizar este capítulo se toma como elemento de base el Índice de Economicidad, definido como la relación entre el precio de venta de los carbones térmicos al precio de coste técnico de explotación. El cálculo de este índice se puede llevar a cabo estableciendo una escala de valores para yacimientos conocidos y en explotación, relacionando su rentabilidad con una serie de parámetros, que, a su vez se han podido conocer o estimar en cada una de las Areas estudiadas. De esta forma, se llega a una ordenación por Areas, Subzonas o Zonas que indica, de forma relativa, las que presentan un mayor interés económico.

8.1.1.— Criterios de economicidad en explotaciones subterráneas

Datos de partida

Los datos de partida se recogieron principalmente de los Proyectos de Acción Convenida de la Minería del Carbón, Año 1981, en consecuencia, los datos son los reales en el año 1980. Estos proyectos siguen una normativa fijada por la Dirección General de Minas, por lo que tienen un tratamiento común con una descripción de índices uniforme.

Para cada una de las minas que presentaba su Proyecto de Acción Convenida se confeccionó una Ficha Resumen, según modelo que se adjunta, en donde se recogen los índices característicos convenientes a la programación informática.

El total de fichas base son 60, de ellas 57 corresponden a la minería de hulla y antracita, y 13 a los lignitos negros. Los datos representados en la ficha corresponden a: unos,

de carácter general —localización, empresa, definición en inventario y tipo de carbón— y otros específicos de la explotación como:

- Características del yacimiento: Número de capas y/o paquetes, potencia media, potencia total, pendiente, regularidad, hastiales, condiciones especiales y actual profundidad de las explotaciones.
- Características de los carbones: Humedad, cenizas, volátiles, azufre y poder calorífico superior. Estas propiedades se definen para los carbones brutos y vendibles según destinos, en caso de disponer con información precisa.
- Producción: Las producciones indicadas se refieren a la bruta —en bocamina—, vendible y su distribución según destinos —siderúrgico, térmico y otros—.
- Costes: Los datos recogidos para los precios de coste son: Personal (M. Obra directa, M. Obra indirecta, Costes Sociales, A. Sociales y Personal pasivo), suministros (madera, explosivos, energía eléctrica y varios), servicios (contratados y diversos) y monetarios o de capital (financieros y amortizaciones).

Indíces de economicidad previa

Analizados los datos recogidos y realizadas pruebas con el conjunto de ellos se estima conveniente, para seguir una regla general, trabajar con los datos correspondientes a:

- Precio de venta, es el indicado por el carbón con destino a térmicas. La razón de centrarse en este único concepto es por ser el más controlado, ya que el destino de los carbones a resto es muy amplio e incontrolado generalmente. Por otra parte, la producción de carbón siderúrgico está muy definida y centralizada, correspondiendo a un bajo tanto por ciento del total nacional.
- Precio de coste, es el definido en la práctica como coste técnico o de explotación donde solamente incluyen los conceptos de personal y suministros. La causa de tal decisión es la aleatoriedad de formas para realizar el sistema de amortizaciones y pago de cargas financieras, así como la contabilización de servicios auxiliares —contratas— y conceptos que deben integrarse en gastos diversos cuya repercusión sea directa a la explotación.

Con estos dos valores se calcula el índice de economicidad previo, con referencia al año 1980, cuyo objetivo es conseguir una escala de economicidades relativa que permita, siguiendo un método simple y similar en todos los casos, encuadrar en ella los distintos casos de estudio.

Datos para el tratamiento estadístico

La finalidad del tratamiento estadístico era la obtención de un modelo matemático

ESTUDIO DE LA ECONOMICIDAD DE ZONAS MINERAS (CARBON)

EMPRESA ... ZONA PROV...
 SUBZONA ...

TIPO DE CARBON ...

CARACTERISTICAS DE LA EXPLOTACION

CAPAS

POT. MEDIA
 PENDIENTE
 HASTIALES
 PROFUNDIDAD

POT. TOTAL
 REGULARIDAD
 C. ESPECIAL.

	SIDER.	TERMICO	RESTO	VENDIBLE	BRUTO
PRODUCCION ...					
HUMEDAD					
CENIZAS					
VOLATILES					
AZUFRE					
P.C.S.					
IND. HINCHAM.					
PRECIO VENDIBLE PR. COMO TERMICO					

COSTE PERS.

TOTAL	M.O.D.	M.O.I.	C. SOC.	A. SOC.	P. PASIVO
-------	--------	--------	---------	---------	-----------

SUMINISTROS

TOTAL	MADERA	EXPLOS.	VARIOS	E.ELECTR.
-------	--------	---------	--------	-----------

SERVICIOS

TOTAL	CONTRAT.	DIVERSOS
-------	----------	----------

MONETARIOS

TOTAL	C. FIN.	AMORT.
-------	---------	--------

TOTAL COSTES ...

que explicara la dependencia existente entre la economicidad, establecida para cada una de las explotaciones, y una serie de parámetros geológicos con influencia sobre la misma.

El primer dato lo constituyen por tanto los índices de economicidad calculados con arreglo a los criterios ya expuestos. Los parámetros geológicos de los cuales se supone que depende más intensamente la economicidad son los siguientes:

- Potencia media
- Potencia total de carbón
- Número de capas
- Pendiente
- Regularidad
- Calidad de hastiales
- Profundidad
- Condiciones especiales
- Poder calorífico superior

Cada uno de estos parámetros han sido cuantificados en media para las diferentes explotaciones, lo cual, si bien puede conllevar un error de apreciación, implica también una estabilidad en orden a establecer la economicidad global, puesto que se parte de un número suficiente de apreciaciones históricas.

El número de explotaciones sobre las que se disponía de datos era inicialmente de sesenta, si bien cuando se revisó el índice de economicidad hubieron de ser eliminadas tres de ellas en razón de que destinaban su producción al mercado de "resto" sin que fuese posible por consiguiente calcular su economicidad como "térmico". En cualquier caso la producción de estas tres minas era reducida.

Quando se hicieron los primeros tanteos de proceso estadístico, se detectó claramente la existencia de una heterogeneidad en la muestra que aconsejó tratar por separado las explotaciones de lignitos y hullas—antracitas. El proceso por tanto hubo de desdoblarse, tratándose por un lado 44 explotaciones de hulla y antracita y por otro lado 12 de lignito negro. Tanto en uno como en otro caso el número de variables era de 10, los nueve parámetros geológicos enumerados y la economicidad.

El análisis factorial

Entre los diferentes métodos de análisis de datos destaca por su potencia el análisis factorial en sus diversas modalidades. Con estas técnicas se pretende poner de manifiesto las correlaciones existentes entre las diferentes variables y las asociaciones entre distintos grupos de explotaciones. Si las agrupaciones de minas guardan una cierta relación con el reparto de economicidades, puede decirse que los parámetros geológicos introducidos en el análisis bastan para explicar esta última.

De acuerdo con la idea expuesta, el análisis factorial es susceptible de ser usado como filtro previo a la obtención de una fórmula paramétrica que, a su vez, sirve para estimar la economicidad de una explotación en función de los parámetros geológicos considerados.

Los métodos de análisis factorial utilizados han sido dos, el de las correspondencias y el conocido como modo R. El primero de ellos fue expuesto y desarrollado por Benzecri en "L'analyse des données" (tomo II), Editorial Dunod, 1973. El segundo es de uso común des-

de los años 50 para el análisis de grandes masas de datos. La diferencia entre uno y otro radica en el tipo de métrica que emplean: distancia χ^2 en el análisis de correspondencias (métrica probabilística) y distancia euclidiana en el modo R.

Los resultados en ambos casos son diferentes pero no contrapuestos. Esto era algo de esperar porque los datos disponibles para los distintos parámetros geológicos son de dos tipos: continuos, más adaptados al análisis en modo R (pendiente, potencia, profundidad,...) y, discontinuos, más propios para establecer métricas probabilísticas basadas en ocurrencias (regularidad, calidad de hastiales, ...).

Cabe señalar que un factor es un ente interpretable construido a partir de las variables iniciales (los parámetros geológicos) de acuerdo con unas reglas estadísticas y que tiene la particularidad de resumir, con mayor potencia y claridad que cualquiera de las variables primitivas, las diferencias y asociaciones que se dan entre las distintas muestras (las explotaciones).

La interpretación de un factor se lleva a cabo atendiendo a la contribución que realizan al mismo las distintas variables. La proyección de las minas en el plano de los factores permite conocer de modo sintético las agrupaciones existentes entre los puntos de la muestra.

Es de esperar lógicamente que dos minas semejantes, es decir, clasificadas conjuntamente por el análisis factorial, presenten economicidades similares, al menos atendiendo a los parámetros considerados.

Regresión lineal múltiple

Este procedimiento estadístico es de gran interés cuando se pretende realizar estimaciones de un parámetro desconocido pero que se supone ligado a otros parámetros de más fácil acceso. Cuando uno sólo de éstos no es suficiente para realizar estimaciones con un error aceptable, caso de regresión lineal simple, es preciso introducirlos simultáneamente en mayor número en la ecuación de estimación, con el fin de disminuir el error.

Como punto de partida es preciso contar con una serie completa de medidas, incluso del parámetro que posteriormente va a ser estimado, establecidas en los mismos objetos, es decir, en el presente estudio, establecidas en las mismas localidades mineras.

Supuesto ya el modelo lineal para la dependencia, los coeficientes que deberán aplicarse a los parámetros conocidos, así como el término independiente corrector, se establecen por el método de los mínimos cuadrados. Este método proporciona unas estimaciones insesgadas, es decir con errores de media nula y un error de estimación global mínimo en media, aunque no mínimo puntualmente, por lo que un punto anómalo afecta a la estimación de los demás, especialmente si no son muy numerosos.

Como medidas de control de la calidad que cabe esperar en las estimaciones se suelen aceptar:

- El coeficiente de correlación múltiple, que deberá ser lo más próximo posible a 1.
- El error típico de estimación que es precisamente la condición de mínimos cuadrados ($\sum (Y - Y^*)^2$, siendo Y^* los valores estimados con la ecuación establecida).

- El test F de análisis de la varianza que, caso de superar el umbral crítico exigido, permite aceptar la hipótesis de la existencia de regresión múltiple en la realidad. Este test compara la varianza de los datos de partida con la del residuo, a partir de la ecuación de regresión, debiendo resultar la primera significativamente mayor que la segunda caso de existir la dependencia lineal supuesta.

La ecuación resultante para realizar las previsiones es del tipo:

$$Y_i^* = \sum b_i x_i + C + \epsilon_i$$

siendo b_i los coeficientes de regresión que se aplicarán a los parámetros x_i , C el término independiente y ϵ_i un error puntual desconocido, y siendo $\sum \epsilon_i = 0$ y $\sum \epsilon_i^2$ mínimo.

La aplicación de esta ecuación proporciona las mejores estimaciones, supuesto un modelo de dependencia lineal.

8.1.2.- Tratamiento de los datos de lignitos negros. Resultados

El proceso de trabajo ha consistido en la aplicación conjugada de los programas para realizar el análisis factorial y la regresión, hasta que los resultados alcanzaran el grado deseable de coherencia, no sólo entre sí, sino con la realidad a explicar, es decir, con las diferencias entre las distintas explotaciones en cuanto a economicidad y características geológicas.

El análisis factorial de las correspondencias solamente resalta la presencia de un factor que recoge el 97 % del poder de clasificación de las distintas explotaciones de lignito. Dicho factor recae sobre la profundidad de la explotación que aparece asociada con las características especiales más desfavorables y, en menor grado, con la potencia media, al tiempo que se contraponen con las mejores calidades de carbón.

Es de señalar que, quizás en parte a causa de lo reducido de la muestra para una técnica basada en criterios probabilísticos, el A.F.C. carga demasiado el peso sobre un único factor en detrimento de una correcta y exhaustiva explicación de todos los fenómenos que conducen a las diferencias de economicidad. También el hecho de que la mayoría de las minas proceden de la misma zona geológica puede tener su influencia.

Sin embargo, se han proyectado las distintas explotaciones sobre el plano de los factores 1 y 2 y, como puede verse en la figura 1, existe una gradación muy clara, con economicidades crecientes hacia la parte izquierda del gráfico donde se sitúan las explotaciones más profundas.

Por otro lado, la aplicación del análisis factorial en modo R, A.F.R., ha hecho posible una mayor matización al poner de manifiesto la existencia real de tres factores principales bastante equilibrados en cuanto a sus importancias relativas para clasificar la muestra. Los dos primeros son en realidad un desdoblamiento del primer factor A.F.C. lo que facilita su interpretación.

El primer factor R señala la existencia de explotaciones caracterizadas por un mayor número de capas, con potencias moderadas y reducidas pero con buena regularidad y poder calorífico. El segundo factor recae sobre la profundidad que va asociada a características especiales desfavorables. Finalmente el tercer factor señala la existencia de algunas explotaciones con pocas capas de reducida pendiente y buenos hastales.

El plano de proyección seleccionado para visualizar el reparto de economicidades es el de los factores 1 y 2, figura 3. La interpretación de este gráfico es más sencilla que en el caso del A.F.C. Puede apreciarse un bandeo, correspondiente a las líneas estimadas de iso-economicidad que indican un crecimiento de éste hacia la parte inferior izquierda del gráfico. Aparece ahora claro que las minas profundas presentan mayor economicidad en razón de que van asociadas a una mayor potencia media de capa y no de paquete, a pesar de su menor P.C.S., regularidad e incluso sus peores hastiales, si bien la profundidad en si juega negativamente.

Aunque los resultados de ambos análisis no son coincidentes en razón de su distinta metodología, son bastante coherentes entre sí y el segundo A.F.R., supone una mayor matización. En cualquier caso ambos muestran la capacidad de los parámetros geológicos introducidos al análisis para explicar las variaciones de economicidad.

Como consecuencia de todo lo anterior se decidió el ajuste de un modelo de regresión múltiple para explicar la economicidad en función de los 9 parámetros geológicos analizados. El ajuste ha resultado ampliamente significativo al nivel del 1^o%, presentando un coeficiente de correlación múltiple de 0,99 y un error típico de estimación del orden del 10^o% sobre el valor medio de la economicidad de las explotaciones (la desviación tipo de ésta roza el 30^o%).

El orden de importancia de las variables en cuanto a su contribución a la economicidad viene dado por el valor del coeficiente de regresión que resulta ser:

- 1^o Profundidad (-0.255)
- 2^o Número de capas (-0.119)
- 3^o Características especiales (-0.077)
- 4^o Potencia media (0.074)
- 5^o Calidad de hastiales (-0.065)
- 6^o Potencia total (0.036)
- 7^o Pendiente (0.034)
- 8^o Poder calorífico (0,016)
- 9^o Regularidad (-0.0004)

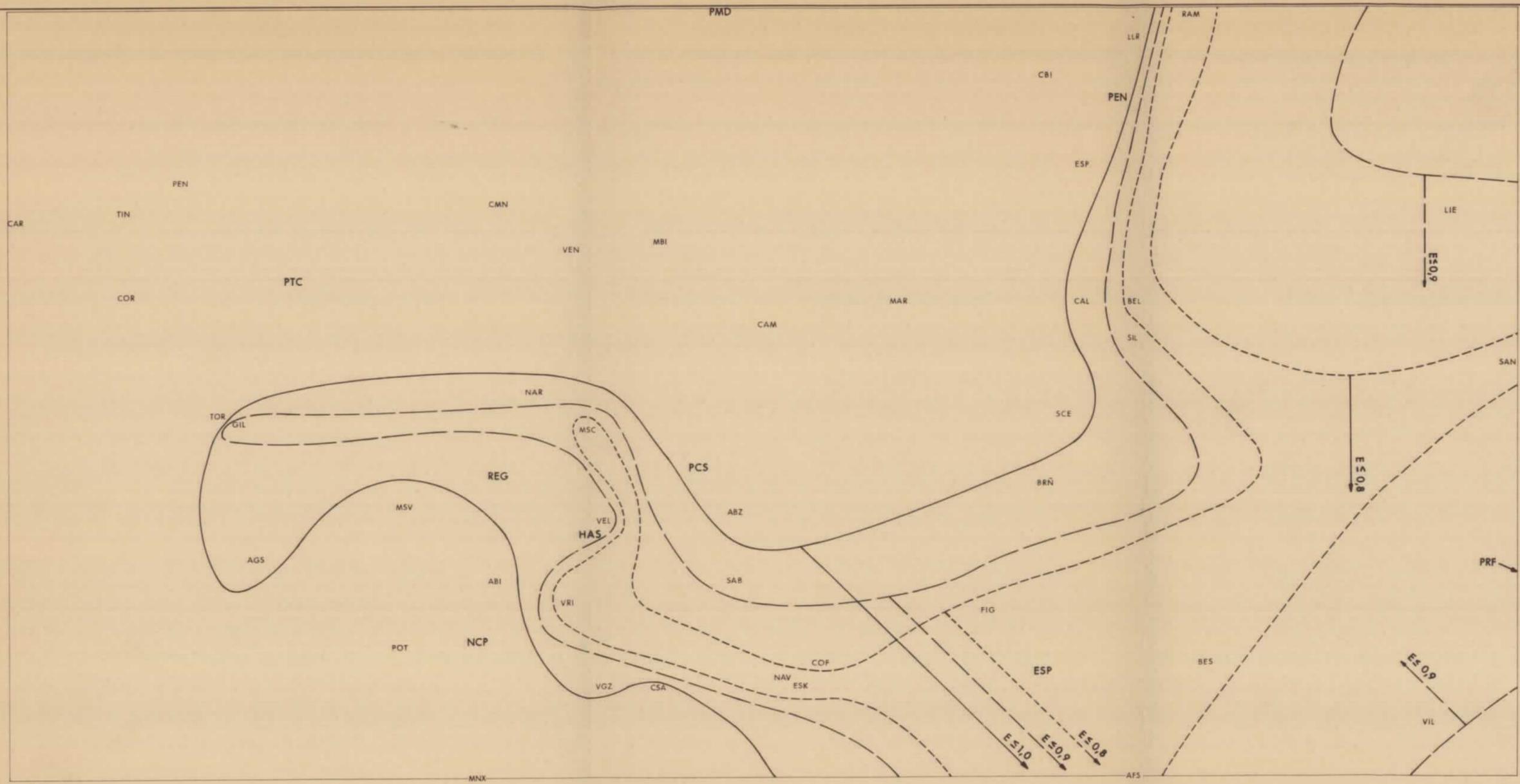
Resulta sorprendente en principio, que la calidad de hastiales y la regularidad contribuyan, en media, negativamente a la economicidad. Ahora bien, la contribución de la regularidad es prácticamente nula y en el caso de los hastiales, la razón puede venir dada por su correlación negativa con la potencia media.

Sin embargo, dada la existencia de una componente aleatoria, que podría cifrarse en un 20^o% y que no queda contemplada por los parámetros considerados, sino por aspectos propios de la explotación en marcha, cabe ensayar un test t de Student sobre la significación de los coeficientes de regresión. Ello calibrará la sistematización de las contribuciones esperadas a la economicidad, es decir, si un aumento favorable del valor de un parámetro contribuye casi indefectiblemente a un aumento de aquella, o si ésto es cierto sólo en media y menor grado a causa de las correcciones que puedan introducirse en la explotación.

Ordenadas por su nivel de significación, es decir, por la sistematización de sus contribuciones, los parámetros quedan ordenados como sigue:

- 1^o Características especiales (3.31)
- 2^o Profundidad (2.72)
- 3^o Potencia media (2.50)

DIBUJADO	O. Gil	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 
FECHA	Mayo-83	
COMPROBADO	R. A. MEDIO	
ESCALA	PROYECTO	CLAVE
AUTOR	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	Nº 9.497
IGME ENADIMSA	PROYECCION DE LAS EXPLOTACIONES SOBRE EL PLANO DE DOS FACTORES (A.F.C.) SEÑALANDO LINEAS DE ISOECONOMICIDAD	FIGURA 1



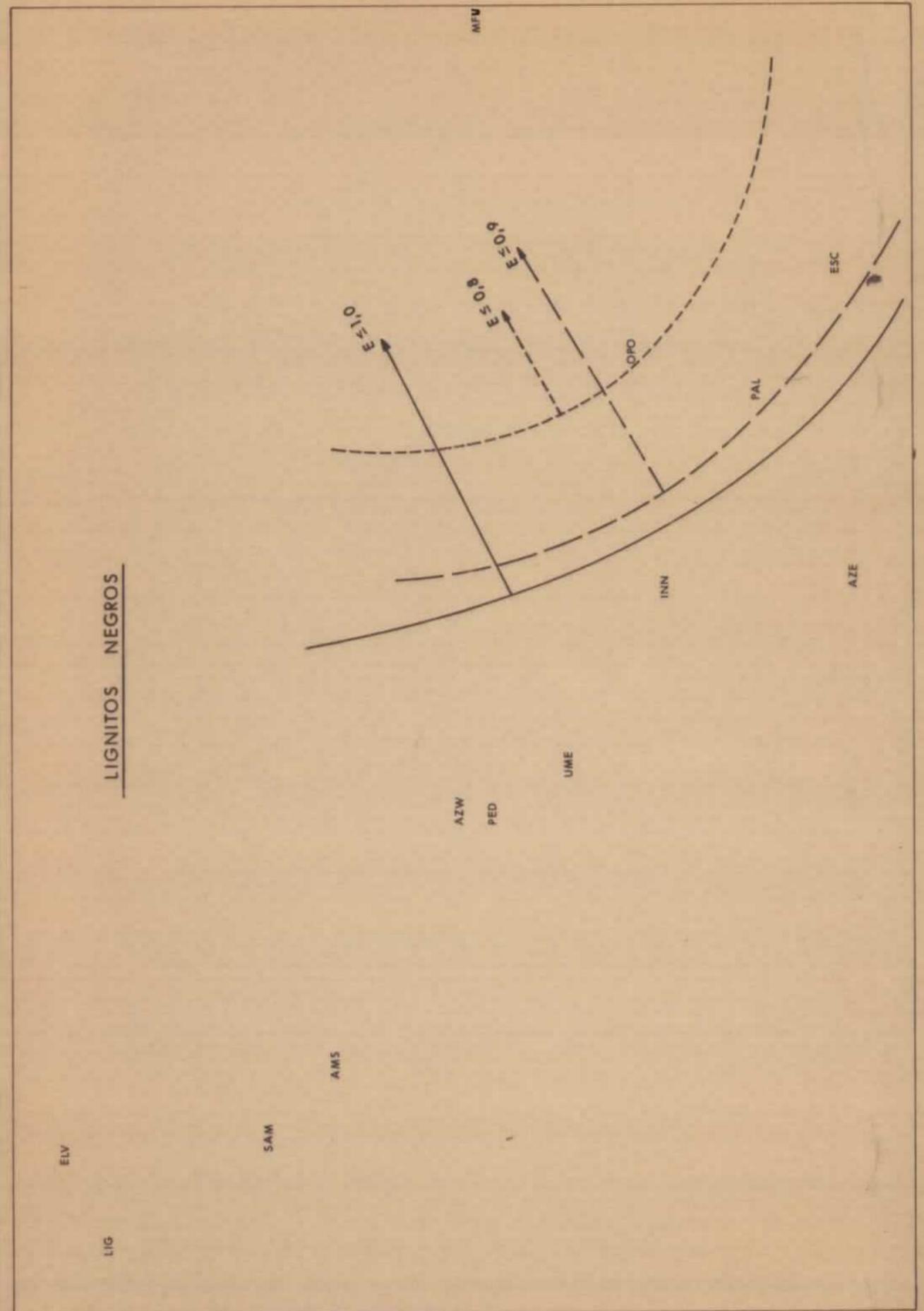
HULLAS Y ANTRACITAS

E = Índice de Economicidad



LIGNITOS

DIBUJADO O. Gil	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 	
FECHA Mayo - 83		
COMPROBADO R.A. MEDIO		
ESCALA	PROYECTO	CLAVE
AUTOR	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	Nº 9.497/2
IGME ENADIMSA	PROYECCION DE LAS EXPLOTACIONES SOBRE EL PLANO DE DOS FACTORES (A.F.R.) SEÑALANDO LINEAS DE ISOECONOMICIDAD	FIGURA 3



- 4° Número de capas (1.48)
- 5° Pendiente (1.42)
- 6° Potencia total (1.21)
- 7° Calidad de hastiales (0.75)
- 8° Poder calorífico (0.098)
- 9° Regularidad (0.005)

Lo anterior puede considerarse como indicativo de la facilidad de corrección de un parámetro desfavorable que será menor para los primeros de la lista y aumentará en proporción inversa al valor de t hacia el final de la misma. Es de señalar el ascenso en la lista de la variable "características especiales", el descenso en importancia de la calidad de los hastiales y la prácticamente nula significación de la regularidad.

8.2.— MINERÍA A CIELO ABIERTO

8.2.1.— Criterios de economicidad en explotaciones a cielo abierto

Como ya se indicó en el apartado 7.2.1., la explotabilidad de los recursos cubicados a cielo abierto está directamente relacionada con la rentabilidad.

Se aborda en este capítulo la sistemática que debe llevar a la posibilidad de realizar una clasificación de los recursos de acuerdo con la rentabilidad que es de esperar de su explotación.

Para ello es preciso establecer unos criterios económicos que serán variables con el tiempo, con el tipo de estructura económica que corresponde al titular de la concesión minera donde se ubique el yacimiento y, naturalmente con las condiciones intrínsecas del propio yacimiento.

En los apartados siguientes se desarrollará la metodología que manejando unos parámetros básicos, permita llegar a representaciones gráficas de la relación entre beneficio por tonelada, ratio medio y reservas, cuya interpretación sea válida dentro del grado de aproximación de este trabajo.

Planteamiento del Problema

Se incluye a continuación un cuadro esquemático que recoge las variables que inciden en la explotabilidad a cielo abierto de una mina de carbón.

Explotabilidad del carbón a cielo abierto

— Parámetros

- Tipo de carbón Lignito
(P_0 = Precio venta para el carbón tipo, 1981) ($P_0 = 1,1104$ Pta/termia)
- Tipo de estéril — Arranque Perforación y voladura (Abrasividad, dureza)
Prevoladura y ripado
Ripado (°/o de ripabilidad)
- Transporte — Distancia a la Central Térmica.

Expresión del precio de coste de una tonelada de carbón "media" extraída a cielo abierto

La expresión del costo responde a la fórmula:

$$P = I + E.R_m + C + G.$$

donde: P = Precio de coste por tonelada de carbón extraído a cielo abierto, en pesetas.

I = Inversión en pesetas por tonelada de carbón con repercusión de gastos financieros.

E = Costo del metro cúbico de roca estéril, medido "in situ", sobre perfil, incluyendo (arranque, cargue y transporte a vertedero entre 500 y 1.500 m de distancia). Incluye así mismo la restitución de los terrenos afectados: nivelación, colocación de la tierra vegetal, obras auxiliares, etc.

Rm = Ratio medio que expresa el número de m^3 de roca estéril arrancados sobre perfil y puestos en vertedero dividido por las toneladas de carbón extraídas a lo largo de toda la explotación.

C = Coste de la operación de arranque, cargue sobre camión y transporte al primer almacenamiento de la tonelada de carbón "in situ".

G = Gastos Generales y de Supervisión imputables en pesetas a cada tonelada de carbón extraída a cielo abierto. Incluye los gastos de revegetación, reforestación o recultivo.

Variaciones en la Inversión I

Dentro del orden de valores medios que es posible considerar, se analiza a continuación la incidencia de los distintos sumandos que configuran la inversión I, expresando su repercusión en pesetas actuales (Diciembre 1981) por tonelada de carbón extraída.

Estos sumandos son:

1. Investigación minera (Sondeos y Calicatas)
2. Ingeniería
3. Adquisición de Terrenos
4. Infraestructura
5. Desmonte inicial
6. Imprevistos

1.- Investigación minera

Para las zonas claramente productivas se estima que las inversiones en investigación tendrán una repercusión de 30 Pta/t extraída en el capítulo de sondeos y de 5 Pta/t extraída por el de calicatas.

Naturalmente estas cifras son unicamente orientativas pero permiten una aproximación a las inversiones que serán precisadas en función del tonelaje cubicado.

2.- Ingeniería

Este concepto es muy variable pero se puede considerar una cantidad de 5 pesetas por tonelada de carbón total a extraer.

3.- Adquisición de terrenos

Se consideran tres tipos de terrenos diferentes cuyo coste de adquisición dará lugar a una repercusión por tonelada de carbón extraíble de:

- Terreno Agrícola 58 Pta
- Terreno Forestal 30 Pta
- Terreno de Monte Bajo 12 Pta

4.- Infraestructura

En este concepto se incluyen capítulos tales como accesos, modificaciones de la traída de aguas, desvío de líneas eléctricas, pistas, instalaciones, etc., que se integrarán en la inversión y se amortizarán durante la vida de la mina.

Atendiendo a la dimensión del yacimiento a explotar y de acuerdo con las experiencias existentes, se pueden cifrar los costes de infraestructura por tonelada de carbón a extraer, de acuerdo con la tabla siguiente:

- Explotaciones con reservas superiores a 10 Mt 20 Pta
- Explotaciones con reservas entre 10 y 5 Mt 25 Pta
- Explotaciones con reservas entre 5 y 1 Mt 30 Pta
- Explotaciones con reservas inferiores a 1 Mt 40 Pta

5.- Desmante inicial

Este concepto es muy variable según el tipo de corta pero se distinguirán para simplificar tres grandes grupos de desmante inicial que pueden considerarse representativos, a realizar generalmente en los tres primeros meses de trabajo:

a) Desmante inicial pequeño

Se da en aquellos casos donde existen afloramientos y se trata de explotaciones de pequeña magnitud (menos de 100.000 t/año); la repercusión por tonelada se cifra en 76 Pta.

b) Desmante inicial medio

Para profundidades de afloramientos inferiores a los 5 m y explotaciones medias (producción anual entre las 100 y las 600.000 t); la repercusión por tonelada se cifra en 69 Pta.

c) Desmante inicial grande

Para profundidades superiores a los 5 m y explotaciones grandes (producción anual superior a las 600.000 t); la repercusión por tonelada se cifra en 62 Pta.

6.- Imprevistos

Se tomó un 10 % sobre la suma de los anteriores conceptos.

7.- Resumen de Inversiones

En el cuadro siguiente se recoge la inversión total por tonelada de acuerdo con los conceptos anteriores y los distintos casos considerados.

Se advierte que no se ha tenido en cuenta para la inversión el importante capítulo de bienes de equipo (gran maquinaria). En efecto, al calcular el coste de la tonelada de carbón se opera como si un contratista actuase en las operaciones de arranque, cargue y transporte y, por tanto, amortizará su inversión incluyendo este capítulo en su costo horario de la maquinaria empleada, quedando así incorporado al valor de E (precio del metro cúbico de roca "in situ" medido sobre perfil), al valor de C (precio del arranque y cargue de la tonelada de carbón) y al valor de T (transporte de la tonelada de carbón).

CUADRO RESUMEN DE INVERSIONES

INVESTIGACION (Pta/t)	INGENIERIA (Pta/t)	TERRENOS (Pta/t)	INFRAES- TRUCTURA (Pta/t)	DESMONTE INICIAL (Pta/t)	IMPRE- VISTOS (Pta/t)	TOTAL (Pta/t)
SONDEOS: 30 CALICATAS: 5 INVESTIG.: 35	5	1ª Clase 58 Agrícola	> 10 Mt 20	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15 14,5 13,5	209 201,5 193,5
			10-5 Mt 25	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15,5 15 14	214,5 207 199
			5 - 1 Mt 30	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	16 15,5 14,5	220 212,5 204
			< 1 Mt 40	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	17 16,5 15,5	231 223,5 215,5
SONDEOS: 30 CALICATAS: 5 INVESTIG.: 35	5	2ª Clase 30 Forestal	> 10 Mt 20	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	14,5 13,5 13	180,5 172,5 165
			10-5 Mt 25	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15 14 13,5	186 178 170,5
			5 - 1 Mt 30	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15,5 14,5 14	191,5 183,5 176
			< 1 Mt 40	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	16,5 15,5 15	202,5 194,5 187
SONDEOS: 30 CALICATAS: 5 INVESTIG.: 35	5	3ª Clase 12 Monte Bajo	> 10 Mt 20	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	14 13 12,5	162 154 146,5
			10-5 Mt 25	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	14,5 13,5 13	167,5 159,5 152
			5 - 1 Mt 30	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15 14 13,5	173 165 157,5
			< 1 Mt 40	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	16 15 14,5	184 176 168,5

Estudio sobre el valor de E

Dada la gran cantidad de factores que intervienen en el valor de E, se fijarán en pesetas actuales (Diciembre, 1981) una serie de precios indicativos que permitan seguir progresando en el estudio del coste de producción de la tonelada de carbón a cielo abierto.

Para la fijación de los precios máximo y mínimo en cada caso se han retenido los datos facilitados por las empresas operadoras a cielo abierto que la mayoría de las veces, sobre todo en explotaciones pequeñas, son contratistas ajenos a la propiedad minera.

Se distinguen tres tipos de explotaciones a cielo abierto con arreglo a la producción anual:

Producción Pequeña: Menos de 100.000 t/año.

Producción Media: Entre 100.000 t y 600.000 t/año.

Producción Grande: Más de 600.000 t/año.

A su vez, en cada uno de los casos enunciados pueden presentarse tres variantes con arreglo a la profundidad a la que lleguen las cortas.

Profundidad menor de 50 m.

Profundidad entre 50 y 100 m.

Profundidad mayor de 100 m.

Y por último, dentro de cada caso considerado variarán los precios del m^3 "in situ" sobre perfil atendiendo al tipo de arranque que se utilice y que esquemáticamente se puede resumir en uno de los cinco casos siguientes:

- | | |
|------------------|-------------------------------|
| TIPO DE ARRANQUE | 1. Con Perforación y Voladura |
| | 2. Con Prevoladura y Ripado |
| | 3. Con Ripado |

Con estas premisas, los valores de E en Pta por m^3 sobre perfil incluyendo arranque, cargue y transporte a vertedero (distancia media 500 m-1.500 m) se sitúan entre máximo y mínimo dentro del CUADRO siguiente.

Teniendo en cuenta que el valor de E viene multiplicado por R_m (ratio medio), el sumando $E \cdot R_m$ es, con mucho, el de más peso en la expresión del precio de coste P y, por tanto, la diferencia que puede producirse como consecuencia de la variación entre los valores mínimos y máximos de E para un mismo caso es realmente importante y en ocasiones superior al margen bruto de la tonelada de carbón.

Notas sobre los valores de C, T, G y F

Recordemos que C es el precio de coste de la operación de arranque, cargue sobre camión y transporte al primer stock de la tonelada de carbón "in situ".

CUADRO VARIACIONES DE E (en Pta/m³) EN DICIEMBRE 81

PRODUCCION	PROFUNDIDAD	TIPO DE ARRANQUE	COSTO E (Pta/m ³)	
			MINIMO	MAXIMO
PEQUEÑA < 100.000 t/año	< 50 m	PERFORACION Y VOLADURA	130	259
		PREVOLADURA Y RIPADO	165	238
		RIPADO	150	216
	50 - 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	195	281
		PREVOLADURA Y RIPADO	130	259
		RIPADO	165	238
	> 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	210	302
		PREVOLADURA Y RIPADO	195	281
		RIPADO	180	259
MEDIA > 100.000 < 600.000 t/año	< 50 m	PERFORACION Y VOLADURA	165	238
		PREVOLADURA Y RIPADO	150	216
		RIPADO	135	194
	50 - 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	130	259
		PREVOLADURA Y RIPADO	165	238
		RIPADO	150	216
	> 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	195	281
		PREVOLADURA Y RIPADO	130	259
		RIPADO	165	238
GRANDE > 600.000 t/año	< 50 m	PERFORACION Y VOLADURA	150	216
		PREVOLADURA Y RIPADO	135	194
		RIPADO	120	173
	50 - 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	165	238
		PREVOLADURA Y RIPADO	150	216
		RIPADO	135	194
	> 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	130	259
		PREVOLADURA Y RIPADO	165	238
		RIPADO	150	216

Suponiendo que esta operación se efectúa por contrato, su precio oscila entre las 250 Pta/t en los tajos de capas anchas y gran producción y las 350 Pta/t en las capas estrechas y tajos más cortos donde los tiempos muertos de las máquinas influyen más.

Dado el orden de precisión admisible en este trabajo se tomará un valor medio para C igual a 300 Pta/t, en pesetas de Diciembre 1981.

En cuanto al valor de T, tomamos un valor comprendido entre 5 y 8 Pta por t y km en proporción inversa a la distancia total.

Los Gastos Generales y de Supervisión G de la operación a cielo abierto, los valoramos en un 10 % de los costes de explotación propiamente dichos.

Por último, en el concepto de Gastos Financieros incide la propia estructura financiera de la propiedad concesionaria de la mina. Lo estimaremos incrementando en un 50 % el valor de I.

Fórmula de revisión temporal que actualiza los costes de la explotación

Hasta aquí se ha pasado revista a los distintos conceptos que intervienen en el precio de coste P de la tonelada de carbón "media" extraída a cielo abierto.

$$P = I + E.R_m + C + T + G$$

Con los criterios generalistas aplicados, los distintos sumandos tienen las siguientes variaciones, anteriormente cifradas, siempre por tonelada de carbón.

I = inversión y gastos financieros en Pta/t carbón entre 206 Pta y 282 Pta

E = precio del m³ de roca estéril "in situ" medido sobre perfil, arrancado, cargado y puesto en escombrera entre 120 Pta y 303 Pta

C = precio por t de carbón del arranque y cargue sobre camión entre 250 Pta y 350 Pta

T = precio por tonelada y kilómetro (transporte de mina a Central Térmica entre 5 Pta y 8 Pta

G = Gastos Generales y Supervisión entre 150 Pta y 330 Pta

Todos estos precios se han establecido en pesetas de Diciembre 1981 y deberán revisarse anualmente.

El problema de fijar unos criterios de revisión de precios en nuestro país, donde la inflación es una realidad difícilmente dominable y de pronóstico muy complejo en su evolución futura, es realmente importante.

Existen distintas fórmulas de revisión, en función de las diferentes zonas de España, de los distintos contratistas y de la mayor o menor importancia que tengan las características intrínsecas del criadero, la empresa operadora, etc.

Se acepta que la estructura de costes en minería a cielo abierto de carbón puede estimarse de acuerdo con la siguiente composición:

Mano de Obra y Cargas sociales	24 %	valor medio entre 20-28
Energía, combustibles y lubricantes	23 %	valor medio entre 19-27
Materiales	24 %	valor medio entre 20-28
Costes de capital	<u>29 %</u>	valor medio entre <u>25-33</u>
	100	84-116

En consecuencia la fórmula polinómica de revisión sería:

$$P_n = P_o \left[0,24 \frac{MO_n}{MO_o} + 0,23 \frac{E_n}{E_o} + 0,24 \frac{M_n}{M_o} + 0,29 \frac{C_n}{C_o} \right]$$

Los P_o , MO_o , E_o , M_o y C_o corresponden a Diciembre 81 y los P_n , MO_n , E_n , M_n y C_n corresponderán a las distintas revisiones que se produzcan en los años sucesivos.

La dificultad de aplicación de la fórmula estriba fundamentalmente en que las revisiones de los distintos índices no suelen ser simultáneas y también en la evidente disparidad de criterios al publicarse oficialmente las variaciones de los mismos.

A pesar de todo debe quedar constancia de que los precios hay que actualizarlos cada año en lo que al coste de la tonelada se refiere, pero naturalmente para el estudio de la economía que es el objetivo de este trabajo hay que seguir de cerca la evolución del precio oficial de venta del carbón térmico, cuya variación anual histórica se conoce perfectamente, pero además está el carbón siderúrgico y el carbón de usos domésticos y otros, cuyo precio viene fijado por las fuerzas que intervienen en el mercado.

Precio de venta del carbón térmico y establecimiento del beneficio B por tonelada de carbón explotado a cielo abierto

Para los lignitos, es la termia ($T = 1.000$ kcal), la unidad energética que se paga al precio oficial, contemplándose los poderes caloríficos superior e inferior del carbón.

En Enero 1982, $Pv_o = 1,1504$ Pta/termia para los lignitos de esta cuenca.

El valor de referencia Pv_o se incrementa para todas aquellas empresas mineras acogidas al Régimen de Convenios a Medio Plazo de 1982 en un 2,5 % sobre el Pv .

Conocido el precio de venta, Pv , de la tonelada de carbón, la expresión del beneficio, B, viene dada por:

$$B = Pv - P$$

siendo P el precio de costo dado por la expresión

$$P = I + E.Rm + C + T + G$$

de donde

$$B = Pv - I - E.Rm - C - T - G$$

De entre todas las formas de analizar matemáticamente el beneficio B en pesetas por tonelada de carbón, que en definitiva es la esencia de la economicidad, parece práctico adoptar el siguiente criterio.

Para la aplicación práctica de la fórmula a un caso dado se determinan los valores de Pv, I, C, T y G, que pueden agruparse en una constante única tomando la expresión anterior la forma:

$$B = K - E.R_m$$

que se trata de una recta situada en el cuarto cuadrante de ecuación

$$y = K - E.x$$

de tal manera que variando el ratio medio se obtienen en el eje de ordenadas los diferentes beneficios, gráfico n° 1 (Figura 4).

Con ello, si se parte de un ratio medio bajo, R_1 , se obtiene un beneficio por tonelada, B_1 , alto y al ir variando el R_m (o lo que es lo mismo, haciendo crecer la corta en profundidad) el beneficio B por tonelada irá disminuyendo.

A su vez para una corta dada es posible dibujar familias de rectas con un K fijada, haciendo variar la E (pendiente de la recta $tg\alpha = E$) y estudiar así las variaciones que se obtienen en los beneficios por tonelada para distintos valores de E. Gráfico n° 2, (Figura 4).

En efecto al disminuir E ($tg\alpha$) el punto Q se desplaza hacia la derecha sobre el eje de abscisas y como el punto P permanece fijo ($K = \text{constante}$), para un mismo R_m varían las ordenadas de B (B_1, B_2 y B_3) dando beneficios crecientes por tonelada de carbón.

Hay que advertir que, en función de las simplificaciones introducidas, las cifras que se obtienen deben ser tomadas únicamente con carácter indicativo y que, por supuesto, el resultado nunca puede evitar la realización de un estudio completo de la corta que se analiza, cuya geometría y proyecto de ejecución serán los que den el R_m en cada caso.

Representación gráfica de las reservas en función del Beneficio por tonelada

Partiendo de los gráficos anteriores y de los establecidos en el apartado 7.2.1., que relacionan las reservas con los ratios medios, es posible dibujar un nuevo gráfico tal como el que se representa en la Figura 5 en el que se recogen, para un yacimiento dado, las reservas de carbón (t), los beneficios por tonelada (B) y los ratios medios (R_m) a que corresponden los anteriores.

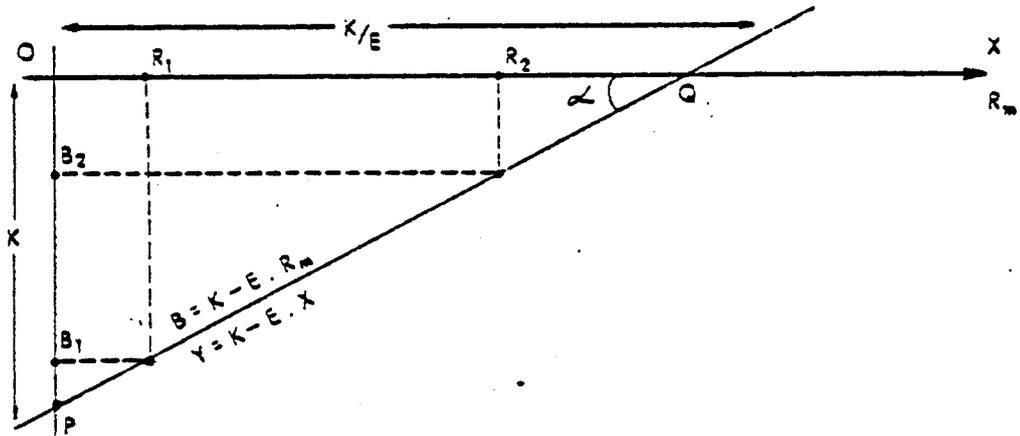


GRAFICO N° 1

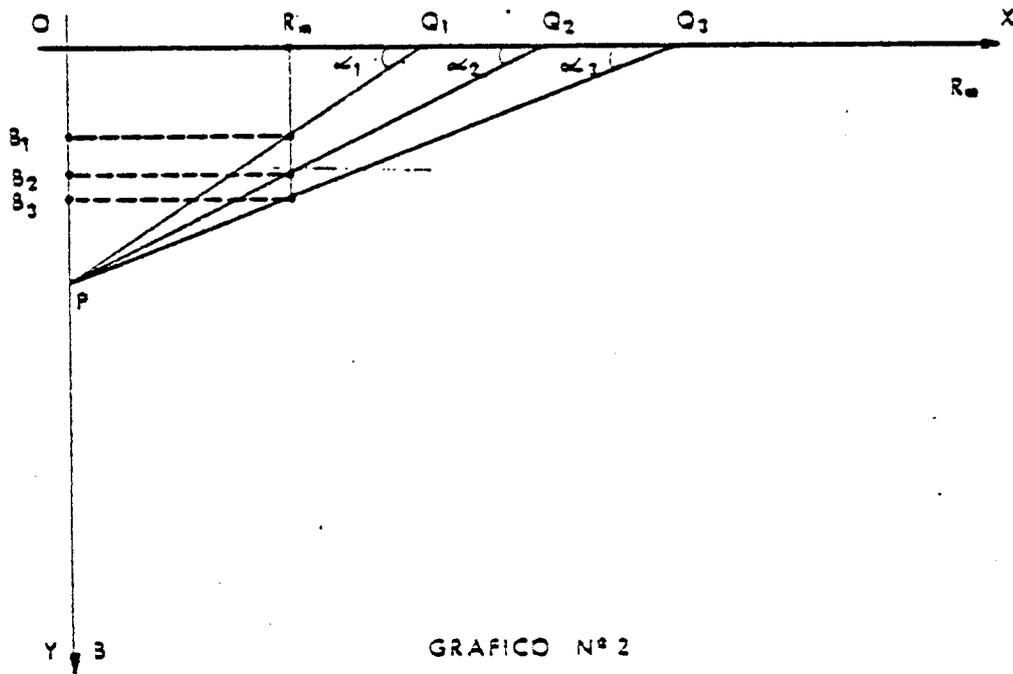
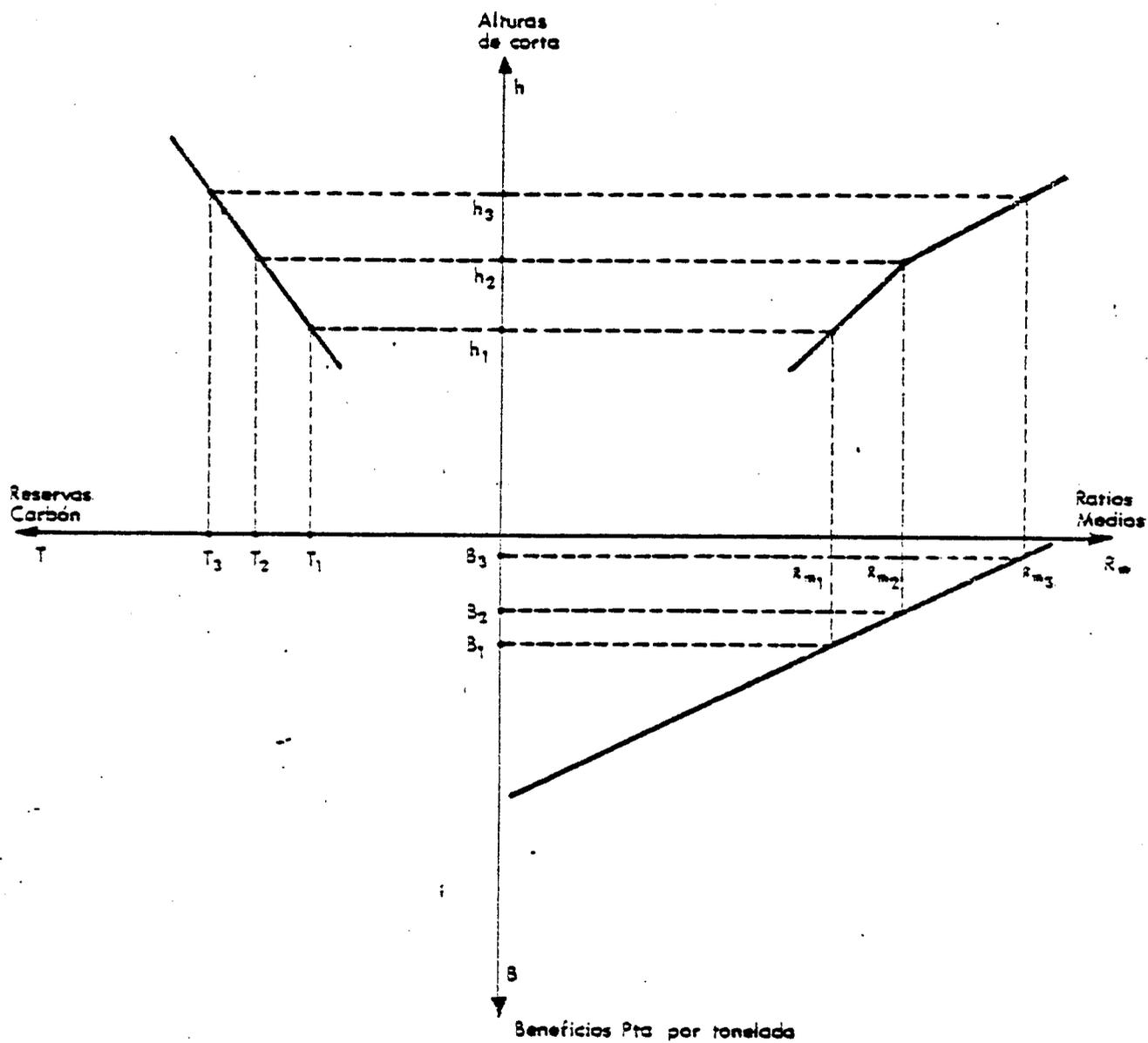


GRAFICO N° 2



9.- SISTEMAS DE CLASIFICACION Y ACTUALIZACION

INDICE

	<u>Págs.</u>
9.-SISTEMAS DE CLASIFICACION Y ACTUALIZACION	197
9.1.- ESTUDIO DEL SISTEMA DE CLASIFICACION DE LOS RECURSOS	201
9.2.- ANALISIS DEL SISTEMA DE ACTUALIZACION	206
9.3.- DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA INFORMATICO UTILIZADO PARA LA GESTION DEL FICHERO DE UNIDADES DE CUBICACION	207

9.1.— ESTUDIO DEL SISTEMA DE CLASIFICACION DE LOS RECURSOS

La mera enunciación de las cifras absolutas de los tonelajes cubicados en una determinada Zona, si bien indica su potencialidad en carbón, no permite un análisis más preciso de la misma, por lo cual se ha considerado de interés el establecer un método que permita la clasificación de dichos tonelajes en función de los distintos parámetros que los caracterizan y que facilite, asimismo, la posibilidad de integración de los resultados obtenidos en las diferentes zonas.

Para ello, a la vista del volumen del trabajo y basándose en la experiencia adquirida en la confección del anterior Inventario de 1978, se ha considerado preciso contar con el apoyo de un tratamiento mediante ordenador que facilite la agrupación o desglose de las cifras de recursos, de acuerdo con las necesidades que se presenten.

Los parámetros que se han considerado de mayor interés son los recogidos en la ficha adjunta que hacen especial hincapié en las características físicas del yacimiento: profundidad, potencia, pendiente, calidad del carbón, etc.; y en los previsibles resultados económicos que podrán obtenerse en su explotación.

En las fichas se establece también una diferenciación de los tonelajes en cuanto a su forma previsible de explotación, es decir según se realice mediante minería subterránea o a cielo abierto, considerando en todos los casos en que ha dado lugar los tres Ratios Medios a que se han referido las cubicaciones efectuadas. La nomenclatura empleada en las fichas para establecer esta clasificación ha sido la siguiente:

- Todas aquellas que se refieren a tonelajes explotables por minería subterránea llevan la clave T_S acompañada de:
 - T_1 cuando se refiere a paneles que en ningún caso son explotables a cielo abierto.
 - $T_{2,x}$ en aquellos casos en que dicho panel puede ser total o parcialmente explotado a cielo abierto.
 - x toma diferentes valores según el grado de aprovechamiento a cielo abierto que se contempla: (*)
 - $x = 0$ ($T_{2,0}$) prevé toda la explotación por minería subterránea.
 - $x = 15$ ($T_{2,15}$) prevé una explotación a cielo abierto hasta un ratio medio menor o igual a 15.
 - $x = 20$ ($T_{2,20}$) prevé una explotación a cielo abierto hasta un ratio medio menor o igual a 20.
 - $x = 25$ ($T_{2,25}$) prevé una explotación a cielo abierto hasta un ratio medio menor o igual a 25.

* NOTA: Es de recordar que los ratios medios que se estudian, en función del tipo de carbón y sus actuales condiciones de mercado, son respectivamente de:

Tipo de carbón	R_m		
Hullas y Antracitas	15	20	25
Lignitos Negros	10	15	20

los cuales son equivalentes por columnas.

Para el tratamiento informático en la ficha de datos solamente se indican los ratios medios para 15-20-25, por ello en la siguiente descripción metodológica únicamente se relacionan estos valores para la variable x .

ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON

T8	TA	T1	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3
			0	15	20	25	15	20	25

ZONA

SUBZONA

PRV

AREA	X	Y

SUBAREA	X	Y

PAQUETE	CAPA

RAMA

REFERENC PLANO

EXPLOTADOR O CONCESION.1	EXPLOTADOR O CONCESION.2	EXPLOTADOR O CONCESION.3

DISTANCIA A LA CENTRAL (KM)

CARACTERISTICAS DEL CARBON VENDIBLE :

CLASE DE CARBON	<input type="text"/>	MATERIAS VOLATILES	<input type="text"/>	P.C.S.	<input type="text"/>
VENDIBLE/BRUTO	<input type="text"/>	IND. HINCHAMIENTO	<input type="text"/>	HUMEDAD	<input type="text"/>
CENIZAS	<input type="text"/>	CONT. AZUFRE	<input type="text"/>	PESO ESPEC.	<input type="text"/>

CUBICACION :

FECHA	PROFUNDIDAD

	TOTAL	N.PROBABLE	PROBABLE	POSIBLE	HIPOTETICO
SUPERFICIE M2					
PENDIENTE					
POTENCIA MEDIA H					
TONELAJE TEORICO †					
COEF.SIMULTANEIDAD					
COEF.EXPLOTACION					
COEF.FALLAS ESTER.					
TONELAJE EXPLOTABLE †					

PRECIO DE COSTO

PRECIO DE VENTA

- Todas aquellas que se refieren a tonelajes explotables por minería a cielo abierto llevan la clave T_A acompañada de:

$T_{2,x}$ en aquellos casos en que dicho panel puede ser total o parcialmente explotado a cielo abierto; x puede tomar valores de 15, 20 ó 25, dependiendo del ratio medio que alcance la explotación.

$T_{3,x}$ en aquellos casos en que no existe posibilidad de explotación subterránea, variando x igualmente de 15 a 25.

El proceso a que se han sometido estas fichas, permite la clasificación de los tonelajes considerados en función de cualquiera de los parámetros que figuran en ellas y asimismo en el campo delimitado por la conjunción de varios de ellos.

Algunas de las clasificaciones posibles se incluyen a continuación, habiéndose optado por aquellas que "a priori" presentan un mayor interés, sin embargo, se quiere poner de manifiesto que por el mismo procedimiento es posible conseguir cualquier otro agrupamiento.

Las clasificaciones que se incluyen son:

- Tonelaje máximo cubicado en la Zona y clasificado según su grado de probabilidad.

Corresponderá al que se puede obtener mediante una explotación máxima a cielo abierto y el remanente subterráneo.

$$(T_S T_1 + T_S T_{2-25} + T_A T_{2-25} + T_A T_{3-25}).$$

- Tonelaje máximo explotable por minería subterránea, clasificado según su grado de probabilidad.

$$(T_S T_1 + T_S T_{2-0})$$

- Tonelaje máximo explotable por minería a cielo abierto, para los diferentes ratios clasificado según su grado de probabilidad.

$$[(T_A T_{2-15} + T_A T_{3-15})(T_A T_{2-20} + T_A T_{3-20})(T_A T_{2-25} + T_A T_{3-25})]$$

- Tonelaje máximo explotable por minería subterránea clasificado en función de la potencia media de las capas.

$$(T_S T_1 + T_S T_{2-0})$$

- Tonelaje máximo explotable por minería subterránea clasificado en función de la pendiente media de las capas.

$$(T_S T_1 + T_S T_{2-0})$$

- Tonelaje máximo explotable para una relación dada entre el precio de venta y el precio de coste, para los diferentes ratios.

9.2.- ANALISIS DEL SISTEMA DE ACTUALIZACION

Se trata de conseguir, mediante un tratamiento matemático de los parámetros básicos, que las informaciones que se produzcan con posterioridad a la finalización del actual Inventario puedan ser incorporadas, a fin de mantener la vigencia del mismo de tal forma que se le confiera un carácter dinámico que facilite su puesta al día.

En principio se plantearon dos vías para alcanzar este objetivo cuya viabilidad fue objeto de estudio:

- a) Actualización, mediante la inclusión en un programa de ordenador, de los nuevos datos aportados y cálculo automatizado de las nuevas cubicaciones.
- b) En el caso de que se produzcan variaciones que afecten a determinadas áreas —o unidades de cubicación— introducción en el banco de datos, mediante un programa adecuado, de dichas áreas recalculadas manualmente y proceso posterior mediante ordenador.

La primera de estas soluciones ha debido ser desechada debido a que, aunque en principio parece ofrecer una mejor respuesta al problema que se plantea se presenta la dificultad de que pasar a una cubicación de capas de carbón a partir de datos aislados, es difícilmente automatizable en todo el proceso integral, ya que aunque es posible automatizar nuevas partes separadamente, tales como:

- Visualización de datos
- Estimación de dominios a partir de los sondeos o datos puntuales
- Trazado de isolíneas o elaboración de bloques diagrama
- Evaluación estadística de potencias, etc.

aunque todo ello forma parte de una técnica muy compleja dirigida a la valoración de yacimientos, sin embargo la intervención de valoración sigue siendo imprescindible.

No es prudente, pues, pensar en la elaboración de un programa que sustituya absolutamente la intervención humana, cuando precisamente en la actualidad cada vez es más necesario recurrir a la interacción hombre—máquina, durante los procesos complejos con ordenador.

En cuanto a la segunda de las vías apuntadas, ha podido plantearse de forma conjunta con los sistemas de clasificación de manera que el programa de aplicación de los mismos se ha realizado considerando la posibilidad de introducir variaciones en las unidades que constituyen el banco de datos, tanto de algunos parámetros de forma individual, como del total de la unidad e incluso se ha previsto la posibilidad de desdoblamiento o agrupación.

De este modo cualquier modificación que se produzca, bien de carácter geológico, de análisis del carbón o de variación en los precios de costo y venta puede ser recogida de forma relativamente sencilla.

Igual ocurre si los nuevos datos aportados aconsejan realizar una nueva cubicación o bien se traducen en un aumento del grado de probabilidad de los recursos, lo que daría lugar a la sustitución de la unidad o unidades que afectan al área modificada.

9.3.- DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA INFORMATICO UTILIZADO PARA LA GESTION DEL FICHERO DE UNIDADES DE CUBICACION

1.- Objetivo del sistema

El objetivo del sistema es la obtención de informes relativos a tonelajes de carbón, teórico y explotable, a partir del fichero de unidades de cubicación que contiene la información correspondiente a cada unidad.

2.- Estructura del fichero

Se ha adoptado un fichero tipo VSAM que permite la mayor flexibilidad en cuanto a creación, borrado y modificación de registros.

Los registros del fichero se corresponden con el impreso de entrada de datos que se adjunta y contienen información relativa a localización, características del carbón vendible y datos de cubicación.

El programa de creación del fichero calcula adicionalmente las relaciones precio venta/precio coste para los tonelajes muy probable, probable, posible e hipotético, incluyendo estos valores en el mismo.

3.- Programa de que consta el sistema

3.1.- Programas relativos a la actualización, creación, añadido de nuevos registros y borrado de registros

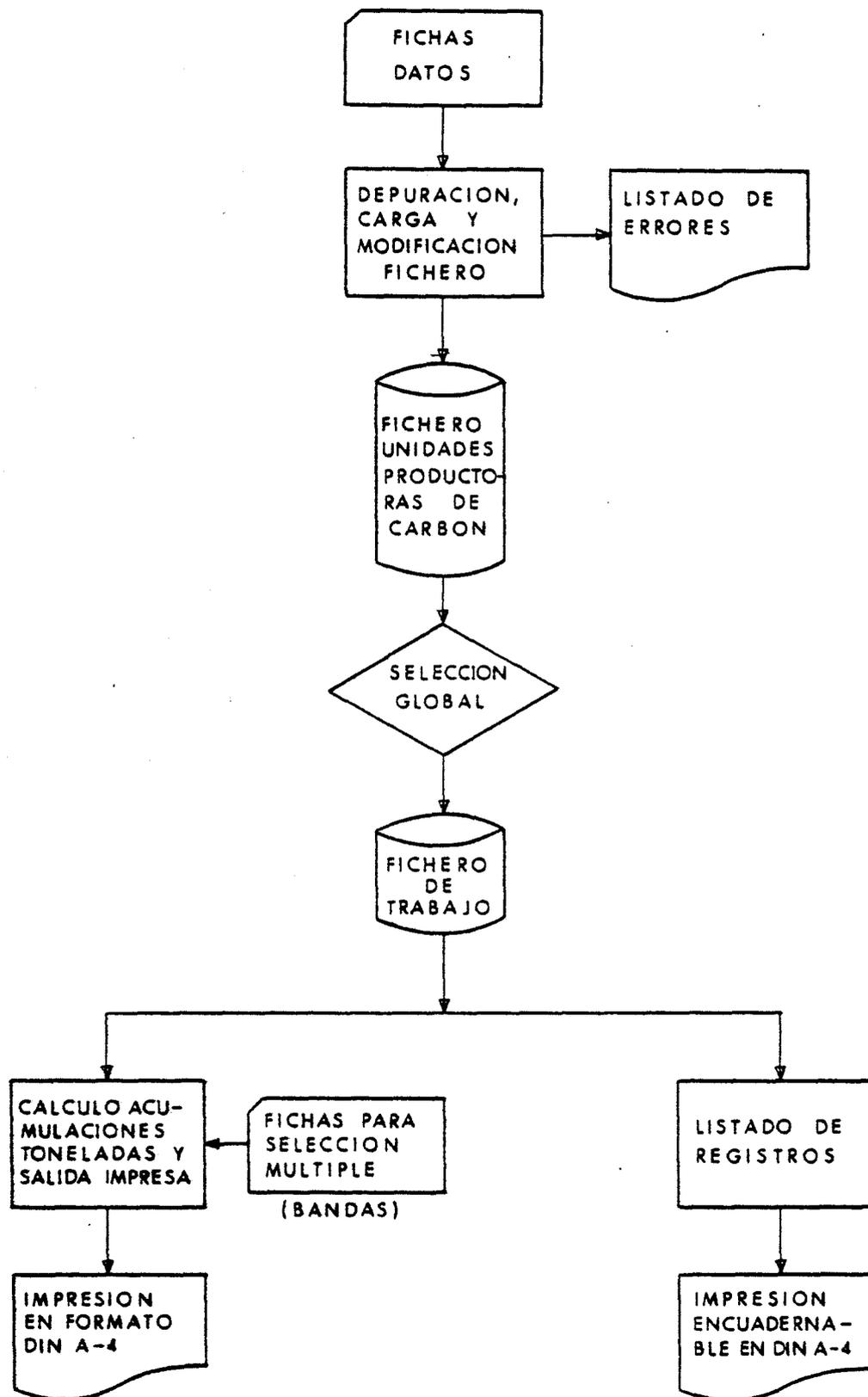
Estos programas están escritos en lenguaje COBOL y se han diseñado para conseguir un correcto mantenimiento de los datos sobre el fichero, permitiendo su actualización con el menor esfuerzo posible.

Como claves de acceso para la actualización se han definido las siguientes:

- Tipo de explotación (TS, TA, etc.)
- Zona
- Subzona
- Area
- Subárea
- Paquete
- Capa
- Rama
- Profundidad

3.2.- Programa de selección de registros, previo a la obtención de informes

Se ha utilizado el programa SORT/MERGE/VSE de IBM que permite seleccionar del fichero global aquellas unidades cuyas características sean objeto de consulta, pudiendo realizarse la selección por cualquiera de los campos de que consta el registro y permitiendo condiciones del tipo "mayor que", "igual a", "menor que", etc. y operadores múltiples tipo AND y OR.



3.3.— Programas de obtención de informes

- Informes tipo “listado de registros” que cumplen una condición determinada, con salida ordenada por cualquiera de los campos.
- Informes de cubicación.

Permiten la obtención de tonelajes acumulados de carbón, teórico y explotable, para los registros seleccionados. Se admiten 3 niveles en la salida de los informes. El primer nivel se refiere a provincias, zonas o subzonas. El segundo y tercer nivel se utilizan para tablas de entrada múltiples durante la consulta y permiten la clasificación en intervalos mediante condiciones de inclusión o igualdad.

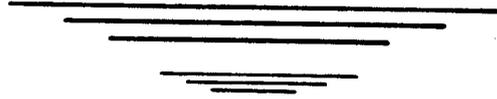
A su vez pueden seleccionarse los tipos de tonelaje deseados (M. Probable, Probable, Posible, Hipotético).

Todos los programas citados están escritos en lenguaje FORTRAN, lográndose con ello un acercamiento a los técnicos usuarios.

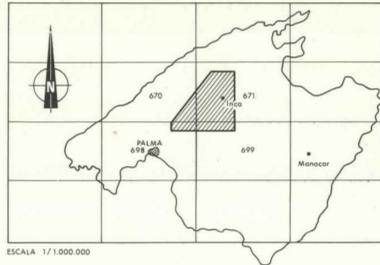
4.— Programas de protección del fichero

Se utiliza la función REPRO del IDCAMS de IBM para obtener la cinta de copia del fichero y para el volcado del mismo, sobre cualquier instalación que disponga de ficheros VSAM.

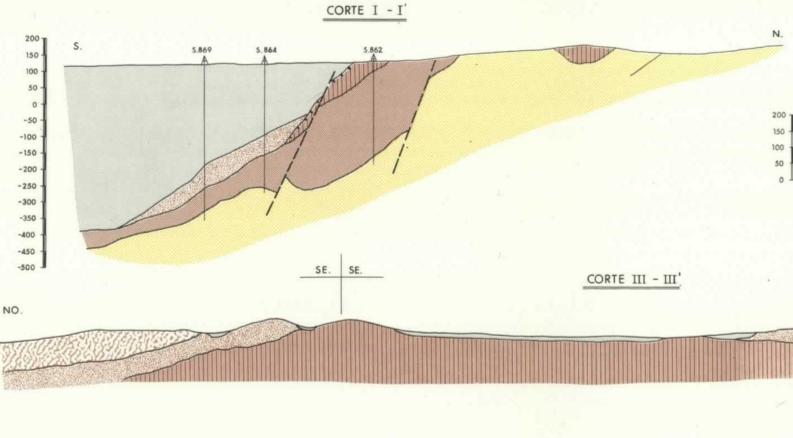
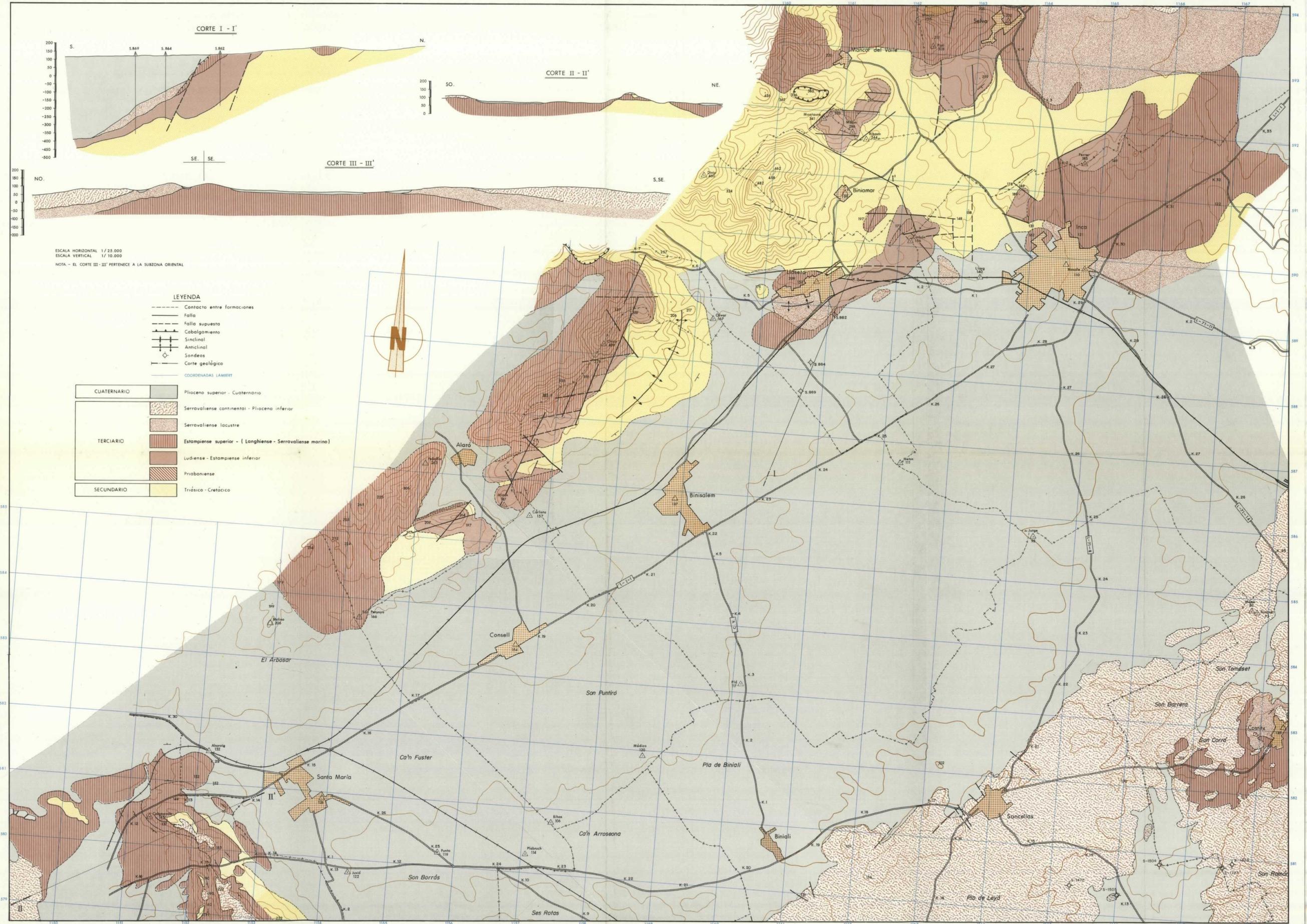
PLANOS



ESQUEMA DE SITUACION - Zona de Baleares
Subzona Occidental



DIBUJADO J.M. MARTIN S.	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
FECHA ENERO - 83		
COMPROBADO R.A. MEDIO	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.401
ESCALA 1/25.000		
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE BALEARES - SUBZONA OCCIDENTAL	PLANO Nº 1
PLANO GEOLOGICO		



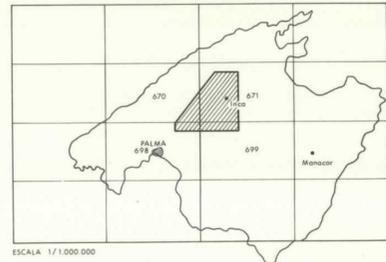
ESCALA HORIZONTAL 1/25.000
ESCALA VERTICAL 1/10.000
NOTA - EL CORTE III - III' PERTENECE A LA SUBZONA ORIENTAL

LEYENDA

- Contacto entre formaciones
- - - - - Falla
- - - - - Falla supuesta
- - - - - Cabalgamiento
- - - - - Sinclinal
- - - - - Anticlinal
- - - - - Sandeo
- - - - - Corte geológico
- COORDENADAS LAMBERT

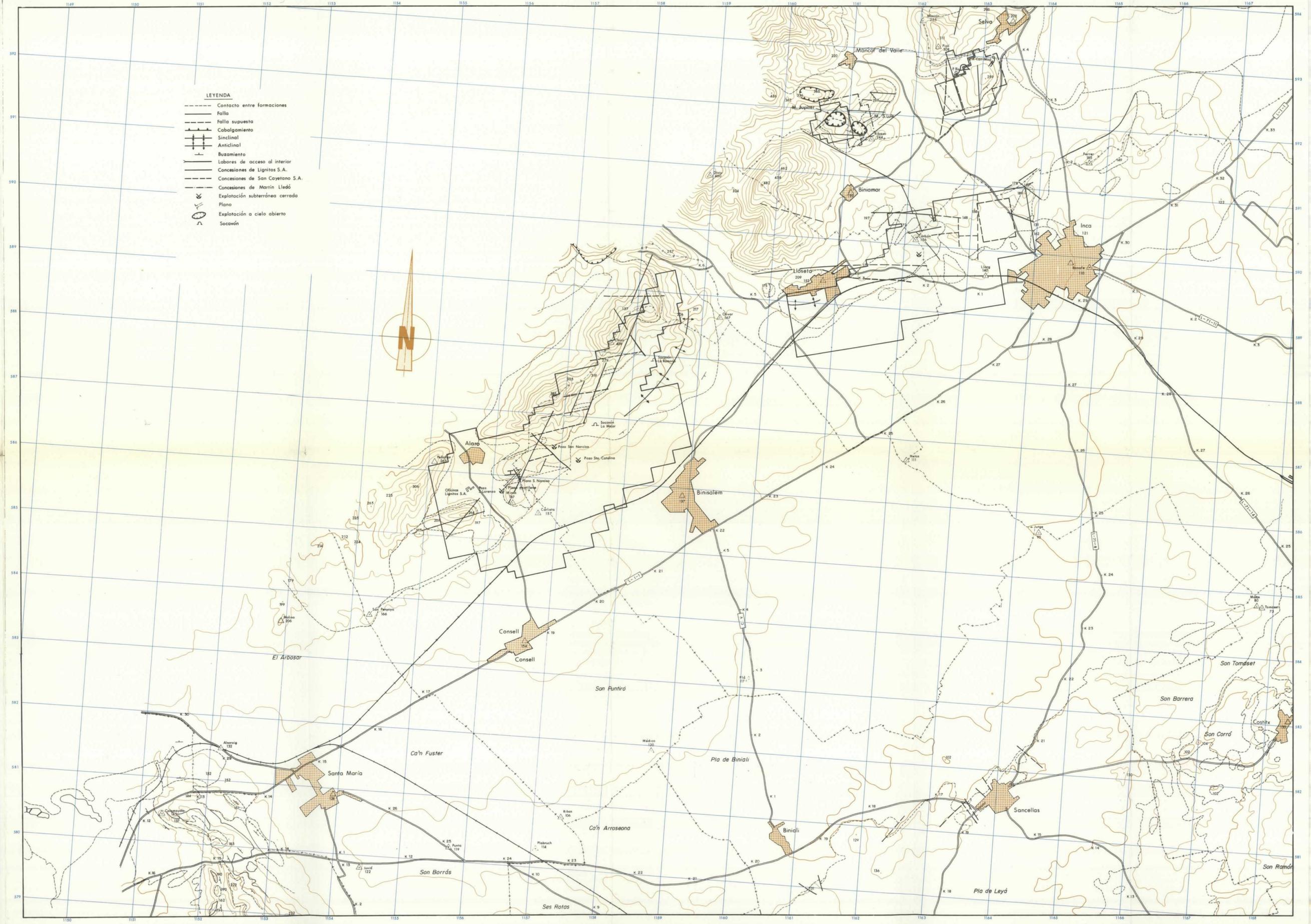
CUATERNARIO	Plioceno superior - Cuaternario
	Serravaliense continental - Plioceno inferior
	Serravaliense lacustre
TERCIARIO	Estampiense superior - (Langhiense - Serravaliense marina)
	Ludiense - Estampiense inferior
	Priabonense
SECUNDARIO	Triásico - Cretácico

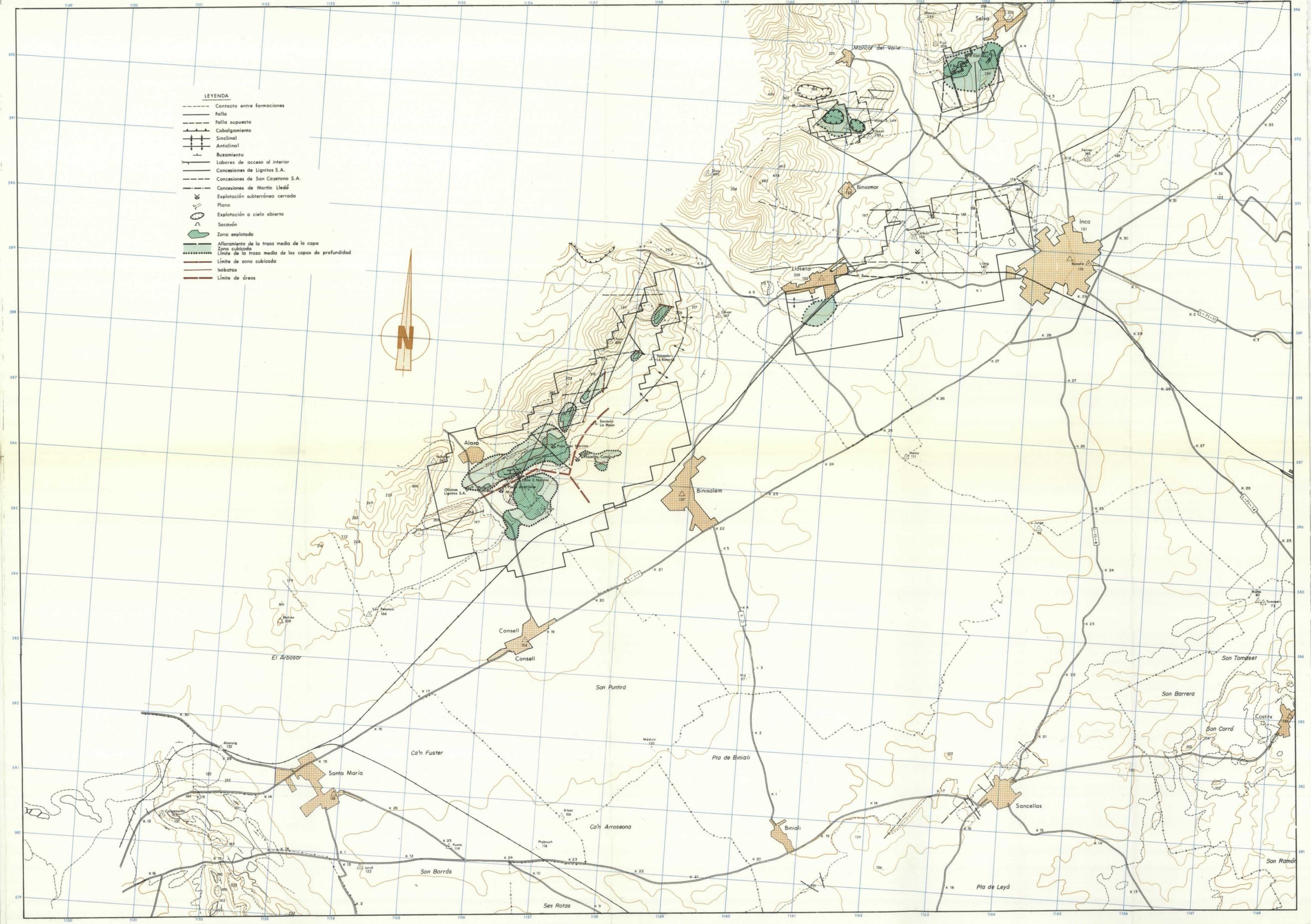
ESQUEMA DE SITUACION - Zona de Baleares
Subzona Occidental



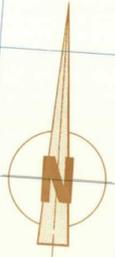
ESCALA 1/1.000.000

DIBUJADO J. M. MARTIN S.	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA ENERO - 83		
COMPROBADO R.A. MEDIO	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.401/
ESCALA 1/25.000	ZONA DE BALEARES - SUBZONA OCCIDENTAL	PLANO N°
AUTOR IGME ENADIMSA	PLANO DE CONCESIONES Y LABORES MINERAS	2

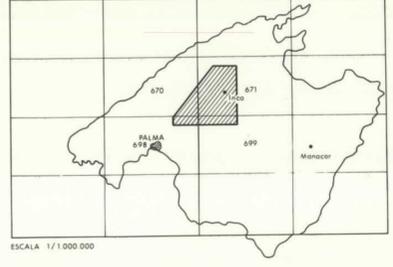




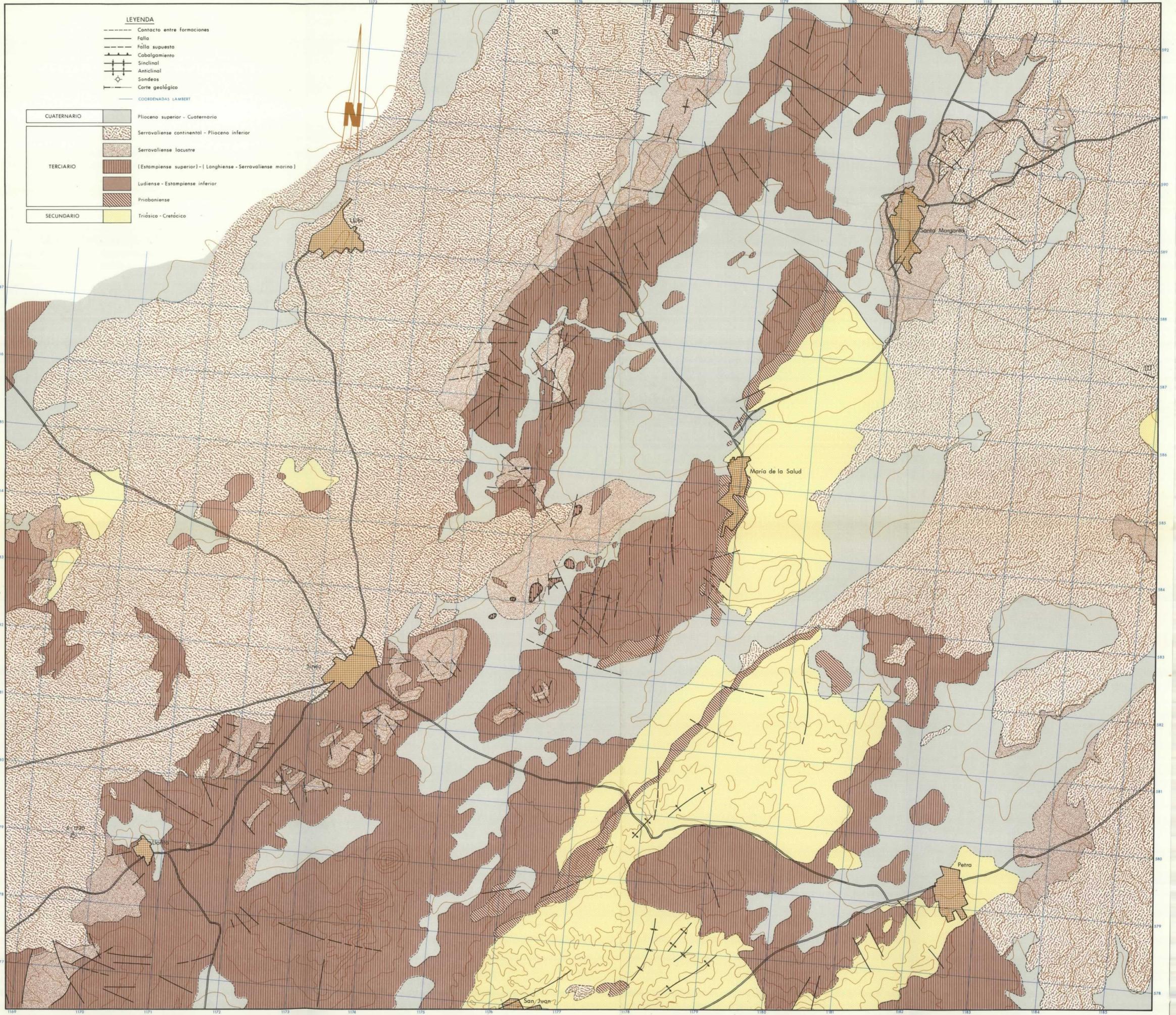
- LEYENDA**
- Contacto entre formaciones
 - Falta
 - Falta supuesta
 - Cabalgamiento
 - Sinclinal
 - Anticlinal
 - Buzamiento
 - Labores de acceso al interior
 - Concesiones de Lignitos S.A.
 - Concesiones de San Cayetano S.A.
 - Concesiones de Martín Lledó
 - Explotación subterránea cerrada
 - Plano
 - Explotación a cielo abierto
 - Sacavón
 - Zona explotada
 - Aforamiento de la traza media de la capa
 - Zona cubificada
 - Límite de la traza media de las capas de profundidad
 - Límite de zona cubificada
 - Isobatas
 - Límite de áreas



ESQUEMA DE SITUACION - Zona de Baleares
Subzona Occidental



DIBUJADO O. GIL	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA ENERO - 83	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO R.A. MEDIO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.401/1
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE BALEARES - SUBZONA OCCIDENTAL	PLANO Nº 3
	PLANO DE CUBICACIONES	



LEYENDA

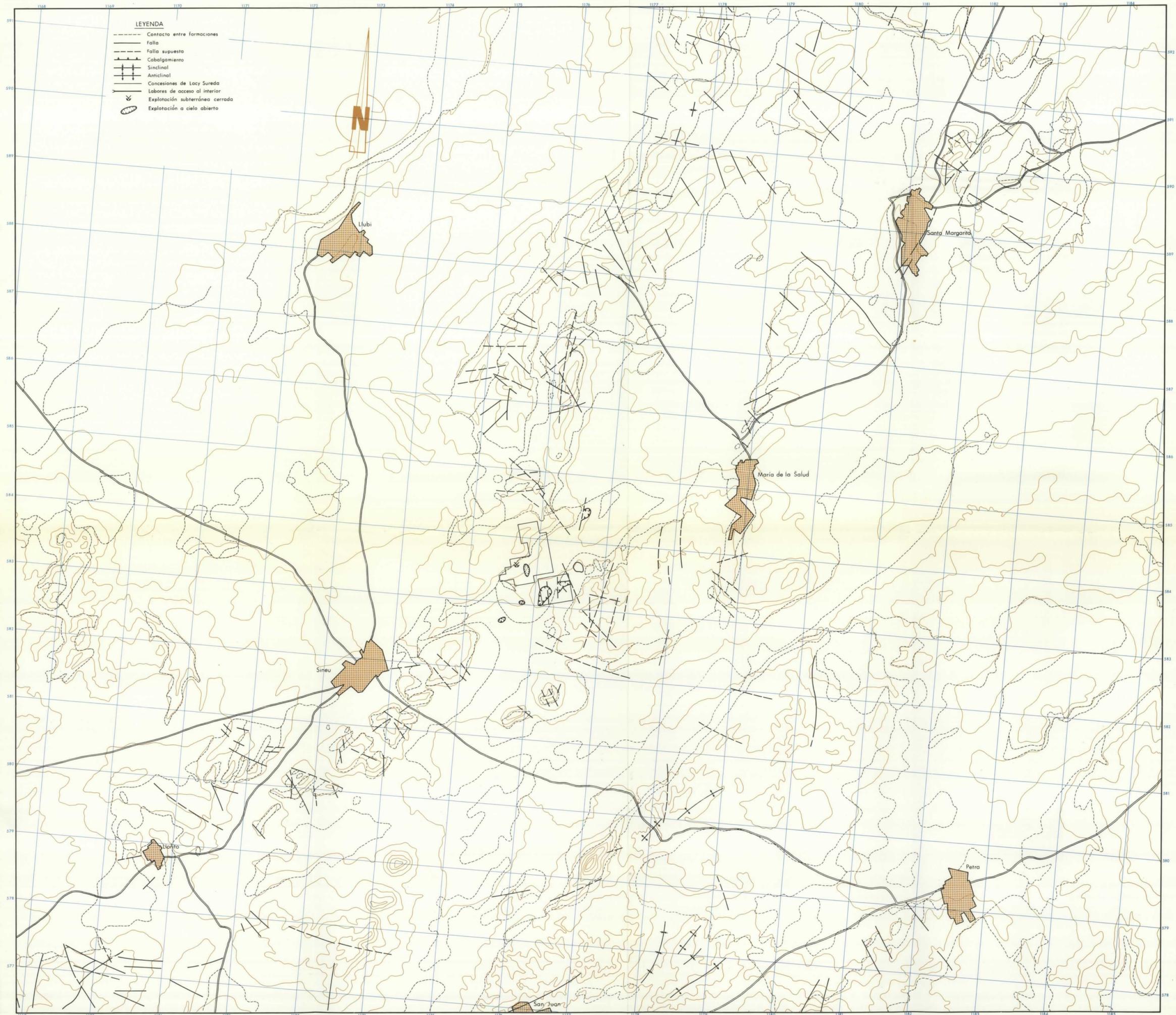
--- Contacto entre formaciones
 - - - - - Falla
 - - - - - Falla supuesta
 + + + + + Cabalgamiento
 ~ ~ ~ ~ ~ Sinclinal
 ~ ~ ~ ~ ~ Anticlinal
 + + + + + Saneos
 - - - - - Corte geológico

COORDENADAS LAMBERT

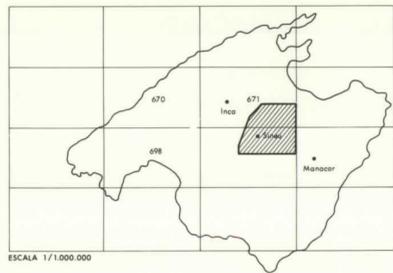
CUATERNARIO	Plioceno superior - Cuaternario
	Serravaliense continental - Plioceno inferior
	Serravaliense lacustre
TERCIARIO	[Estampiense superior] - [Langhiense - Serravaliense marino]
	Ludiense - Estampiense inferior
	Priaboniense
SECUNDARIO	Triásico - Cretácico



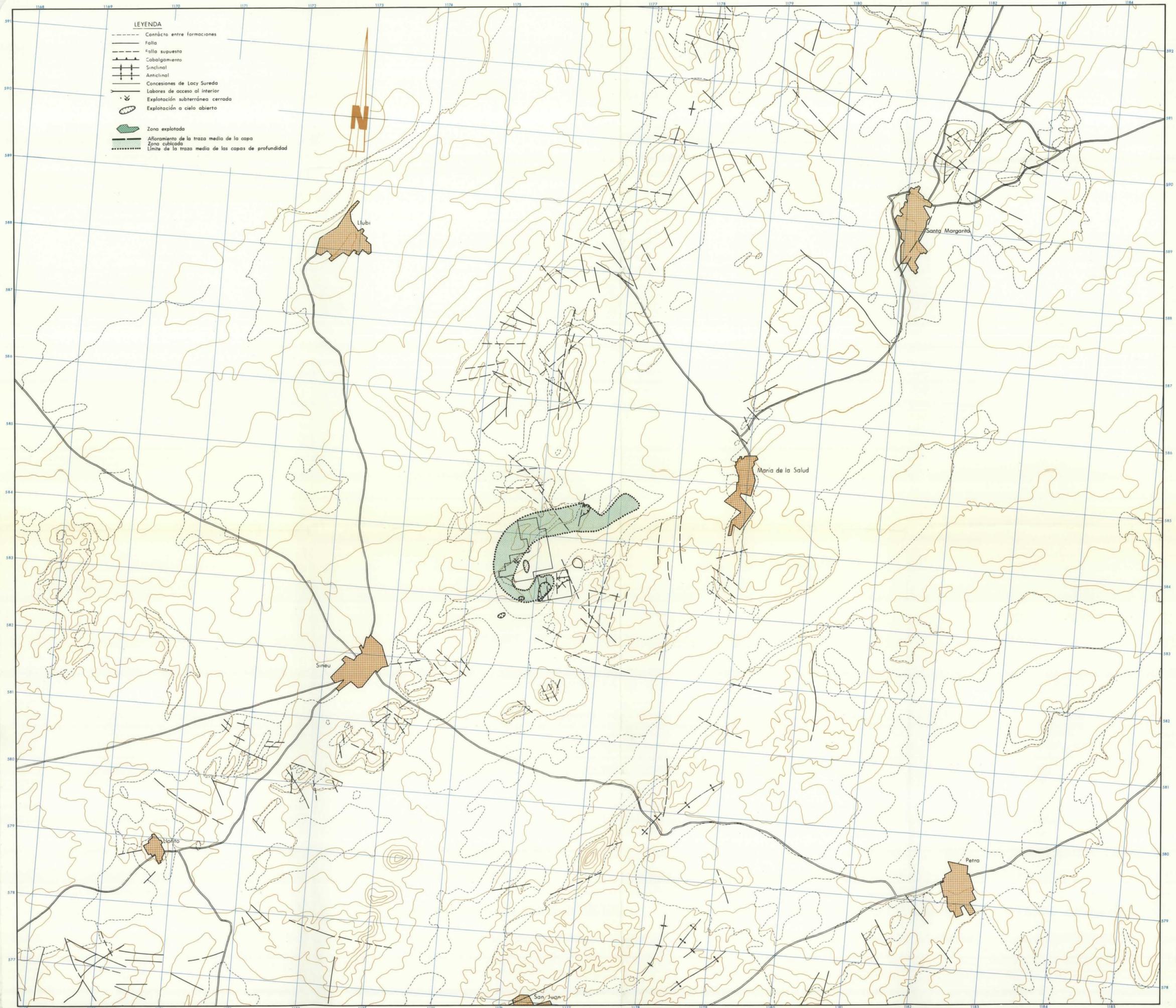
DIBUJADO J.M. MARTÍN S.	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA ENERO - 83 COMPROBADO R.A. MEDIO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.400
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE BALEARES - SUBZONA ORIENTAL	PLANO Nº 4
PLANO GEOLOGICO		



ESQUEMA DE SITUACION - Zona de Baleares
Subzona Oriental

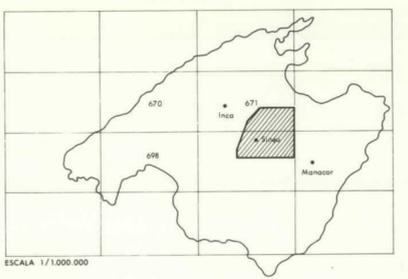


DIBUJADO J. M. MARTIN S.	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA ENERO - 83	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO R. A. MEDIO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.400/2
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE BALEARES - SUBZONA ORIENTAL	PLANO Nº 5



- LEYENDA**
- Contacto entre formaciones
 - - - - - Falta
 - - - - - Falta supuesta
 - ||||| Cabalgamiento
 - ||||| Sinclinal
 - ||||| Anticlinal
 - ||||| Concesiones de Lacy Sureda
 - ||||| Labores de acceso al interior
 - ||||| Explotación subterránea cerrada
 - ||||| Explotación a cielo abierto
 - Zona explotada
 - Aforamiento de la traza media de la capa
 - Zona cubificada
 - Límite de la traza media de las capas de profundidad

ESQUEMA DE SITUACION - Zona de Baleares
Subzona Oriental



DIBUJADO G. GIL	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA ENERO - 83	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO R.A. MEDIO	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.400/1
ESCALA 1/25.000	ZONA DE BALEARES - SUBZONA ORIENTAL	PLANO Nº 6
AUTOR IGME ENADIMSA	PLANO DE CUBICACIONES	