

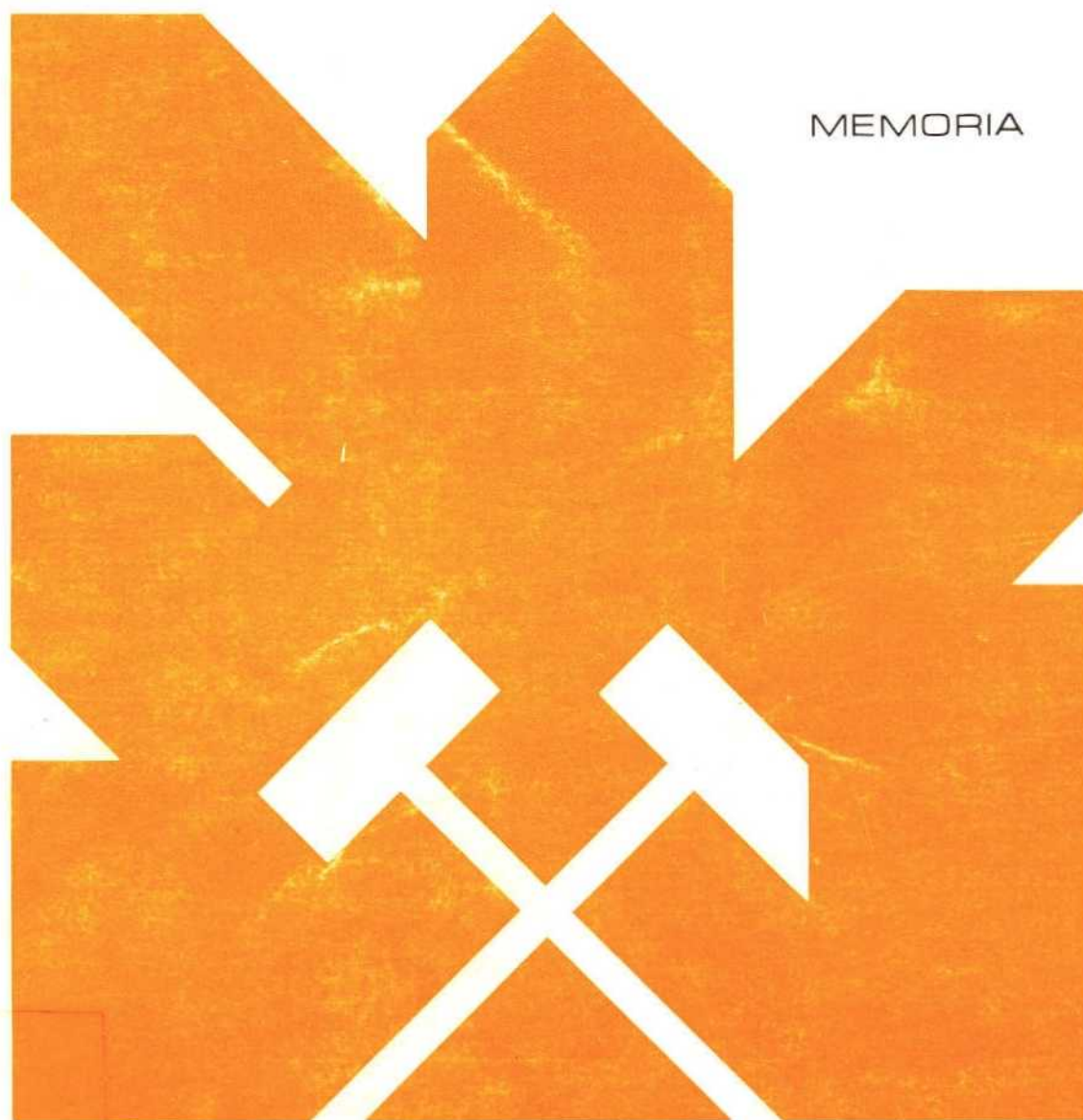
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
COMISARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

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

*ZONA DE NARCEA
ASTURIAS OCCIDENTAL-1*

MADRID, 1.982

MEMORIA



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

10888

ACTUALIZACION
DEL
INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON
1981

ZONA DE NARCEA

Asturias I

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 anterior I.R.N.C. 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 en el siguiente cuadro resumen, los recursos carboníferos de la ZONA DE NARCEA, junto con las distintas SUBZONAS que han definido las unidades de estudio.

RECURSOS CARBONIFEROS EVALUADOS EN LA ZONA DE NARCEA DISTRIBUIDOS POR SUBZONAS

ESTUDIO	SUBZONAS	Tipo de Minería	Tonelaje Teórico (t)	Coeficiente de Conversión	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
					TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
I.R.N.C. 1978	TINEO	S	170.643.034	0,14	24.572.597	1.804.032	5.692.141	5.692.141	11.384.283
	CANGAS	S	—	—	—	—	—	—	—
	CARBALLO	S	23.038.581	0,36	8.224.773	1.591.592	1.658.295	1.658.295	3.316.591
	RENGOS	S	136.543.979	0,34	45.878.777	5.231.399	10.161.845	10.161.845	20.323.688
	TOTAL	S	330.225.594	0,24	78.676.147	8.627.023	17.512.281	17.512.281	35.024.562
A.I.R.N.C. 1981	TINEO	S	42.208.433	0,38	16.085.619	1.532.370	1.561.041	1.985.010	11.007.198
	CANGAS	S	498.022	0,68	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441
	CARBALLO	S	12.591.554	0,66	8.150.387	2.298.935	819.992	1.583.260	3.348.200
	RENGOS	S	77.147.447	0,52	39.877.726	7.254.530	5.908.773	5.587.035	21.087.388
	TOTAL	S	132.445.456	0,49	64.452.337	11.248.714	8.397.458	9.354.988	35.451.227
	TINEO	S+CA(1)	43.223.827	0,41	17.689.791	3.435.686	1.738.250	1.659.298	10.856.557
	CANGAS	S+CA(1)	498.022	0,68	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441
	CARBALLO	S+CA(1)	12.596.469	0,67	8.406.920	2.430.207	898.832	1.796.516	3.281.365
	RENGOS	S+CA(1)	77.598.199	0,52	40.476.424	7.267.073	6.641.763	5.577.494	20.990.094
	TOTAL	S+CA(1)	133.916.517	0,50	66.911.790	13.255.845	9.386.497	9.132.991	35.136.457
	TINEO	S+CA(2)	43.647.827	0,41	18.113.791	3.557.686	2.040.250	1.659.295	10.856.557
	CANGAS	S+CA(2)	498.022	0,68	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441
	CARBALLO	S+CA(2)	12.598.097	0,68	8.550.589	2.506.207	928.409	1.909.892	3.206.081
	RENGOS	S+CA(2)	77.735.256	0,52	40.639.745	7.267.073	6.841.763	5.565.139	20.965.770
	TOTAL	S+CA(2)	134.479.202	0,50	67.642.780	13.453.845	9.918.074	9.234.012	35.036.849
TINEO	S+CA(3)	44.055.827	0,44	19.521.791	3.695.686	2.310.250	1.659.298	10.856.557	
CANGAS	S+CA(3)	498.022	0,68	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441	
CARBALLO	S+CA(3)	12.712.568	0,69	8.761.817	2.664.536	956.386	1.975.323	3.165.572	
RENGOS	S+CA(3)	77.872.313	0,52	40.803.066	7.267.073	7.041.763	5.552.784	20.941.446	
TOTAL	S+CA(3)	135.138.730	0,51	68.425.329	13.750.174	10.416.051	9.287.088	34.972.016	

NOTA: Los recursos evaluados para su posible explotación según los siguientes tipos de minería:

S, sólo Subterránea.

S + CA (1), por Subterránea y Cielo Abierto con ratio medio de $R_m \leq 15 m^3$ de estéril/t de carbón.

S + CA (2), por Subterránea y Cielo Abierto con ratio medio de $R_m \leq 20 m^3$ de estéril/t de carbón.

S + CA (3), por Subterránea y Cielo Abierto con ratio medio de $R_m \leq 25 m^3$ de estéril/t de carbón.

La evaluación de recursos carboníferos en el I.R.N.C.—1978 se hacía considerando los estimados para su explotación subterránea, con unas condiciones restrictivas similares a las utilizadas en este estudio en lo que respecta a la base de cubicación para capas de carbón de posible explotación.

En esta Actualización (A.I.R.N.C.—1981) la valoración de recursos se realiza según las siguientes características:

- 1.— Considerando que todos los recursos son como de posible explotación subterránea (S), con las condiciones restrictivas que se especifican en el estudio.
- 2.— Estimando los recursos de posible explotación a cielo abierto con ratios medios iguales o menores a 15—20—25 m³ de estéril/t de carbón, CA (1)—CA (2)—CA (3).

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 por los factores siguientes:

- reexplotación de superficies minadas,
- explotación de capas con potencia menor a 50 cm,
- mayor aprovechamiento del yacimiento.

- 3.— En consecuencia, los tonelajes globales de recursos carboníferos en los casos que existan posibilidades y/o actuaciones de explotación a cielo abierto serán superiores a los definidos en el punto 1 por un aumento del coeficiente de conversión —en base a unas menores pérdidas de explotación y menor influencia de las fallas y esterilidades del yacimiento— y a los factores indicados en el punto 2.

0.2.- CONCLUSIONES

Del cuadro comparativo expuesto se deduce que:

- Los recursos evaluados como de posible explotación por minería subterránea el tonelaje teórico representa un 40 % en el estudio actual mientras el tonelaje explotable es del 82 % con respecto al obtenido en el I.R.N.C.-1978.

Estas desviaciones se deben a que la investigación desarrollada en la ZONA ha permitido acotar los campos productivos y delimitar con más precisión las superficies de los paquetes con capas de carbón de posible explotación.

Consecuentemente, las Subzonas que están formadas por Areas y/o unidades de estudio, lleva a definir la estimación de existencia de carbón —en base a los resultados de la investigación— con una mayor precisión permitiendo aumentar el coeficiente de conversión— resultante del producto de los coeficientes de alternancia (antes simultaneidad), explotación y fallas—esterilidades—. Con estas características este coeficiente de conversión toma el valor de 0,49 en el presente estudio (A.I.R.N.C.—1982) frente al 0,24 obtenido en el I.R.N.C.—1978.

- Al comentario general por Subzonas lleva a especificar las siguientes particularidades:

A) Subzona de TINEO

En el I.R.N.C.—1978 se atribuyó a esta Subzona los recursos correspondientes a dos paquetes productivos extendidos a toda su superficie.

En este estudio (A.I.R.N.C.—1981) la investigación ha reducido la extensión productiva con la localización de un umbral geológico, cuya delimitación se ha estimado, lo cual conlleva a una disminución de la superficie y en consecuencia al tonelaje evaluado.

Por otra parte se hace factible la evaluación de los recursos carboníferos independientemente en los dos paquetes definidos.

B) Subzona de CANGAS

En el I.R.N.C.—1978 no se realizó estimación de recursos en esta Subzona ya que el yacimiento carbonífero está ubicado prácticamente bajo la localidad de Cangas de Narcea.

Para esta Actualización si se han cuantificado los recursos existentes, aunque como es de suponer su posibilidad de explotación no entre actualmente en el campo de la viabilidad.

C) Subzona de CARBALLO

La comparación de estimación de recursos entre los dos estudios, I.R.N.C.—1978 y A.I.R.N.C.—1981, lleva a una mínima desviación respecto al tonelaje de recursos explotables por minería subterránea, aunque la diferencia en los tonelajes teóricos —función de la superficie evaluada— sea de cierta consideración.

La causa se debe a que en esta Actualización el yacimiento se valora capa por capa independientemente, con las delimitaciones que en la actualidad define la investigación, mientras que, en el anterior estudio I.R.N.C.—1978 se tomó el potencial carbonífero del conjunto extendido a la superficie global del yacimiento.

D) Subzona de RENGOS

En esta Subzona las desviaciones en los tonelajes de recursos estimados como teóricos y explotables siguen la misma cadencia que lo definido en la Subzona de Carballo.

La evaluación de recursos en A.I.R.N.C.—1981, al ser realizada por capas con el apoyo y definición de características por los explotadores de la zona y los resultados de la investigación desarrollada, da una mayor fiabilidad a las valoraciones que se exponen.

INDICE GENERAL

Págs.

ZONA DE NARCEA. Asturias I

0.-RESUMEN Y CONCLUSIONES	I
0.1.- RESUMEN	IV
0.2.- CONCLUSIONES	VI
1.-INTRODUCCION	1
2.-CARACTERISTICAS DE LOS CENTROS INDUSTRIALES CONSUMIDORES DE CARBON	5
3.-SINTESIS GEOLOGICA	9
3.1.- INTRODUCCION	13
3.2.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA CUENCA	13
3.3.- SUBZONA DE TINEO	14
3.3.1.-Estratigrafía	14
3.3.2.-Tectónica	16
3.4.- SUBZONA DE CANGAS DE NARCEA	17
3.4.1.-Estratigrafía	17
3.4.2.-Tectónica	18
3.5.- SUBZONA DE CARBALLO	18
3.5.1.-Estratigrafía	18
3.5.2.-Tectónica	19
3.6.- SUBZONA DE RENGOS	19
3.6.1.-Estratigrafía	19
3.6.2.-Tectónica	21
3.7.- CONSECUENCIAS DEL GRADO DE TECTONIZACION	21
3.8.- BIBLIOGRAFIA	22
4.-SINTESIS MINERA	25
4.1.- MINERIA SUBTERRANEA	29
4.1.1.-Subzona de Tineo	29
4.1.1.1.- Concesiones mineras	29
4.1.1.2.- Estructura	29
4.1.1.3.- Sistemas de explotación	30
4.1.1.4.- Sistemas de preparación	31
4.1.1.5.- Sistemas de extracción y transporte de interior	32
4.1.1.6.- Sistemas de conservación	32
4.1.1.7.- Servicios generales de interior	32
4.1.1.8.- Servicios generales de exterior	33
4.1.1.9.- Preparación del carbón	33
4.1.1.10.- Resumen de la Subzona de Tineo	34
4.1.2.-Subzona de Cangas de Narcea	35
4.1.3.-Subzona de Carballo	35
4.1.3.1.- Concesiones mineras	35
4.1.3.2.- Estructura	36
4.1.3.3.- Sistemas de explotación	36
4.1.3.4.- Sistemas de preparación	36

4.1.3.5.—	Sistemas de extracción y transporte de interior	37
4.1.3.6.—	Sistemas de conservación	37
4.1.3.7.—	Servicios generales de interior	38
4.1.3.8.—	Servicios generales de exterior	38
4.1.3.9.—	Preparación del carbón	39
4.1.3.10.—	Resumen de la Subzona de Carballo	39
4.1.4.—	Subzona de Rengos	40
4.1.4.1.—	Concesiones mineras	40
4.1.4.2.—	Estructura	41
4.1.4.3.—	Sistemas de explotación	41
4.1.4.4.—	Sistemas de preparación	42
4.1.4.5.—	Sistemas de extracción y transporte de interior	43
4.1.4.6.—	Sistemas de conservación	43
4.1.4.7.—	Servicios generales de interior	43
4.1.4.8.—	Servicios generales de exterior	44
4.1.4.9.—	Preparación del carbón	44
4.1.4.10.—	Resumen de la Subzona de Rengos	45
4.2.—	MINERIA A CIELO ABIERTO	46
4.2.1.—	Subzona de Rengos	46
5.—	SINTESIS MINERALURGICA	49
5.1.—	CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES BRUTOS	53
5.2.—	PLANTAS DE TRATAMIENTO	53
5.2.1.—	Subzona de Tineo	53
5.2.2.—	Subzona de Cangas de Narcea	56
5.2.3.—	Subzona de Carballo	56
5.2.4.—	Subzona de Rengos	56
5.2.5.—	Resumen de las características principales de las plantas de tratamiento	60
5.3.—	CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES VENDIBLES	60
6.—	SINTESIS DE ACTIVIDAD ACTUAL	63
6.1.—	MINERIA SUBTERRANEA	67
6.2.—	MINERIA A CIELO ABIERTO	67
6.3.—	TOTAL DE LA ZONA	68
7.—	RECURSOS	69
7.1.—	RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA SUBTERRANEA	73
7.1.1.—	Criterios seguidos	73
7.1.2.—	Cubicaciones	74
7.1.2.1.—	Subzona de Tineo	75
7.1.2.1.1.—	Paquete Inferior	75
7.1.2.1.2.—	Paquete Superior	95
7.1.2.1.3.—	Resumen de Recursos Subzona de Tineo	95
7.1.2.2.—	Subzona de Cangas de Narcea	101
7.1.2.3.—	Subzona de Carballo	105
7.1.2.4.—	Subzona de Rengos	121
7.1.2.5.—	Resumen de recursos explotables por minería subterránea de la ZONA DE NARCEA	161
7.2.—	RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA A CIELO ABIERTO	161
7.2.1.—	Criterios seguidos	161
7.2.2.—	Cubicaciones	162
7.2.2.1.—	Subzona de Tineo	162
7.2.2.2.—	Subzona de Carballo	199

7.2.2.3.- Subzona de Rengos	213
7.2.2.4.- Resumen de recursos explotables por minería a cielo abierto de la ZONA DE NARCEA	220
7.3.- EVALUACION TOTAL DE RECURSOS	225
7.3.1.-Criterios seguidos	225
7.3.2.-Resumen de recursos	225
8.-ECONOMICIDAD DE LOS RECURSOS	233
8.1.- MINERIA SUBTERRANEA	
8.1.1.-Criterios de economicidad en explotaciones subterráneas	
8.2.- MINERIA A CIELO ABIERTO	
8.2.1.-Criterios de economicidad en explotaciones a cielo abierto	
9.-SISTEMAS DE CLASIFICACION Y ACTUALIZACION	
9.1.- ESTUDIO DEL SISTEMA DE CLASIFICACION DE LOS RECURSOS	
9.2.- ANALISIS DEL SISTEMA DE ACTUALIZACION	
9.3.- DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA INFORMATICO UTILIZADO PARA LA GESTION DEL FICHERO DE UNIDADES DE CUBICACION	

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 reservas 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 topográficos 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 característicos similares de explotabilidad de los posibles yacimientos aptos para su beneficio.

En el presente volumen se estudia la ZONA DE NARCEA que queda situada en la región Suroccidental de la provincia de Oviedo, Plano 0, incluye las cuencas carboníferas de Tineo, Cangas de Narcea, Carballo y Rengos, que se disponen en dirección sensiblemente N-S.

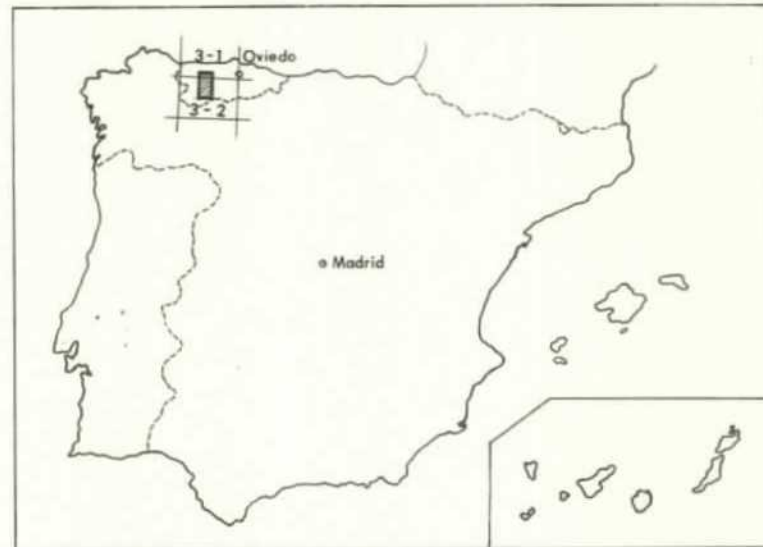
La extensión de la zona coincide aproximadamente con la cuenca hidrográfica del río Narcea, aguas arriba de la presa del embalse de La Barca.

Los límites se han establecido teniendo en cuenta la unidad desde el punto de vista geológico y se extiende sobre los términos municipales de Tineo, Cangas de Narcea y Allande, si bien ninguno de los tres queda totalmente incluido dentro de la zona.

Por los condicionantes socio-económicos de personal, administrativos (Jefatura de Minas de Oviedo), infraestructura de comunicaciones, destino de la producción y características mineras y mineralúrgicas, la Empresa "Coto Minero del Narcea" se incluye en las correspondientes síntesis de esta Zona.

Sin embargo, el yacimiento de carbón que explota corresponde al flanco NO de la cuenca carbonífera de Villablino-Cerredo, por lo que el estudio geológico y la evaluación de recursos se relacionan en el tomo correspondiente a la ZONA DE VILLABLINO.

SITUACION DE LA ZONA DE NARCEA



Referencia hojas 1:200.000

DIBUJADO J. SANCHEZ I.	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
FECHA ABRIL 1982			
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE	
ESCALA 1 / 200.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	9.201	
AUTOR	SITUACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE NARCEA Y SUBZONAS QUE LA INTEGRAN	PLANO Nº	0
IGME ENADIMSA			

LEYENDA

- Subzona de Tineo
- " " Cangas
- " " Carballo
- " " Rengos
- Empresas explotadoras
- Central Térmica

ESCALA 1:200.000

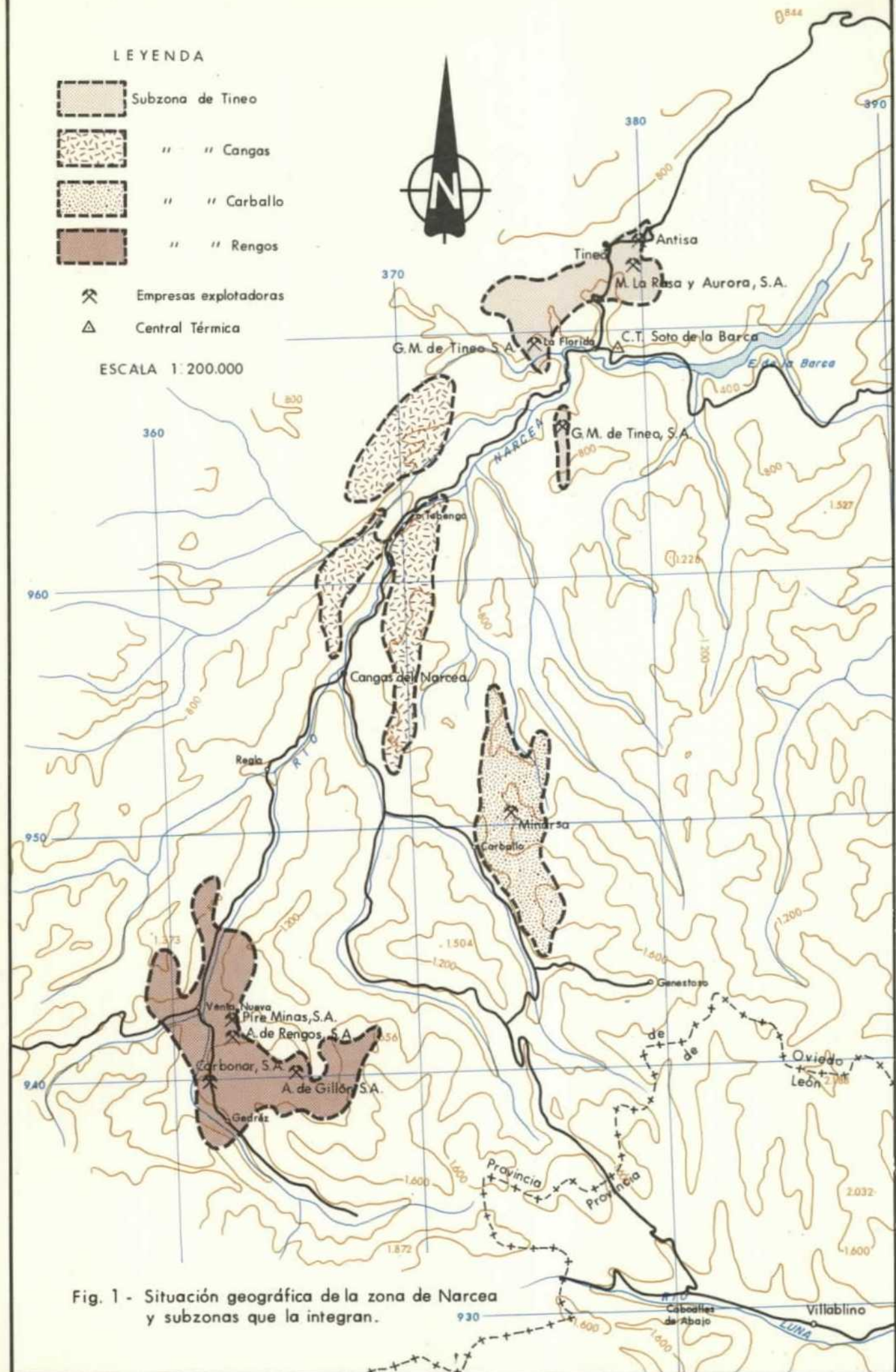


Fig. 1 - Situación geográfica de la zona de Narcea y subzonas que la integran.

2.- CARACTERISTICAS DE LOS CENTROS INDUSTRIALES
CONSUMIDORES DE CARBON

En la Zona denominada de NARCEA, la distribución de suministros de carbón durante el año 1980 fue la siguiente:

Centrales Térmicas	80,1 %
Siderurgia	1,1 %
Otros usos	18,8 %

Como puede apreciarse existe una clara preponderancia del carbón destinado a Centrales Térmicas, recibiendo la del Narcea, única existente en la Zona un 87 % del carbón destinado a este uso y repartiendo el resto entre las de Pasajes (8 %) y Aboño (5 %).

Características de las Centrales Térmicas

La potencia instalada y las condiciones de funcionamiento durante el año 1980 de las tres Centrales citadas anteriormente fueron las siguientes:

Central	Potencia instalada kW	Producción en Bornes x 10 ⁶ kWh		Horas de funcionamiento		Consumo específico Termias/kWh
		Total	Carbón Nacional	Totales	Con Carbón	
Narcea	219.000	1.250	1.143	5.709	5.220	2,68
Pasajes	214.000	1.498	1.000	6.999	5.804	2,36
Aboño	360.000	2.524	1.637	7.012	6.500*	2,40

* Con carbón y gas.

Los consumos de combustible para el mismo período han sido:

Central	Narcea	Pasajes	Aboño
Combustible			
Carbón Nacional:			
Toneladas (x 10 ³ t)	587,3	381,5	809,3
P.C.S. (Termias/t)	5.219	6.194	4.862
Carbón de Importación:			
Toneladas (x 10 ³ t)	—	90,6	40,4
P.C.S. (Termias/t)	—	6.318	6.108
Fuel-oil:			
Toneladas (x 10 ³ t)	28,5	57,5	43,3
P.C.S. (Termias/t)	10.000	10.316	10.200
Gas-oil:			
Litros (x 10 ³ l)	306,0	1.238,0	—
P.C.S. (Termias/l)	8,715	8,868	—
Gas-cok:			
Litros (x 10 ³ l)	—	—	49.888,2
P.C.S. (Termias/l)	—	—	5,031
Gas:			
Metros cúbicos (x 10 ⁶ m ³)	—	—	1.424,0
P.C.S. (Termias/m ³)	—	—	836

3.- SINTESIS GEOLOGICA

INDICE

	<u>Págs.</u>
3.— <i>SINTESIS GEOLOGICA</i>	9
3.1.— <i>INTRODUCCION</i>	13
3.2.— <i>CARACTERISTICAS GENERALES DE LA CUENCA</i>	13
3.3.— <i>SUBZONA DE TINEO</i>	14
3.3.1.— <i>Estratigrafía</i>	14
3.3.2.— <i>Tectónica</i>	16
3.4.— <i>SUBZONA DE CANGAS DE NARCEA</i>	17
3.4.1.— <i>Estratigrafía</i>	17
3.4.2.— <i>Tectónica</i>	18
3.5.— <i>SUBZONA DE CARBALLO</i>	18
3.5.1.— <i>Estratigrafía</i>	18
3.5.2.— <i>Tectónica</i>	19
3.6.— <i>SUBZONA DE RENGOS</i>	19
3.6.1.— <i>Estratigrafía</i>	19
3.6.2.— <i>Tectónica</i>	21
3.7.— <i>CONSECUENCIAS DEL GRADO DE TECTONIZACION</i>	21
3.8.— <i>BIBLIOGRAFIA</i>	22

3.1.— INTRODUCCION

La Cuenca Carbonífera del Narcea se subdivide en cuatro subcuencas: Tineo, Cangas de Narcea, Carballo y Rengos, que definen las subzonas indicadas en el plano n^o 0, situadas todas en la vertiente septentrional de la Cordillera Cantábrica y discordantes sobre materiales precámbricos o cambro—ordovícicos del Anticlinal del Narcea. Con toda seguridad estas cuatro subcuencas formaron parte de una única cuenca límnica del Estefaniense B—C por lo que sus características son muy similares, existiendo sólo diferencias cuantitativas derivadas de su posición respectiva en la cuenca de sedimentación original.

3.2.— CARACTERISTICAS GENERALES DE LA CUENCA

La sedimentación estefaniense fosilizó un paleorrelieve según se desprende de las considerables variaciones de potencia de los estratos y de la existencia de brechas basales en múltiples puntos.

La serie estratigráfica tipo comienza por conglomerados brechoides que pasan lateral y verticalmente a conglomerados de tipo pudinga con cantos de cuarcita bien redondeados; por encima de estos conglomerados, se encuentran niveles de areniscas, pizarras y carbón. El ciclo completo de la serie es pues: pudinga—arenisca—pizarra—carbón—pizarra—arenisca, aunque más frecuentemente los ciclotemas que se observan carecen de uno o varios de los términos señalados.

Las brechas basales, que en general tienen una composición similar al sustrato sobre el que se asientan, indican un medio de transporte de alta energía, relieve importante y corta distancia; son depósitos de relleno de paleocauces de origen torrencial.

Las pudingas se originaron a partir de un relieve importante experimentando posteriormente un transporte largo. El tamaño de los cantos decrece en general hacia el techo de la sucesión y hacia el Sur de la zona.

Las areniscas son en general ricas en fragmentos de rocas, encuadrándose en el grupo de las litarenitas con cemento de óxidos de hierro o clorítico predominantemente.

También el grado de clasificación y el redondeamiento del grano de las areniscas aumenta de Norte a Sur.

En cuanto a las pizarras, éstas son variadas, desde pizarras arcillosas a pizarras arenosas o pizarras compactas con vegetación.

El carbón es por lo general antracita.

Se deduce pues que la primitiva cuenca sedimentaria Estefaniense estuvo originada y recorrida por una corriente principal Norte—Sur que constituyó la principal fuente de aportes. Esta dirección no fue sin embargo la única, pues pueden constatar, en determinadas áreas, la

existencia de aportes locales. La corriente principal Norte-Sur se desvió hacia el Este a partir de Rengos originando la cuenca de Villablino.

El medio de sedimentación fue fluvial o fluvio-lacustre, alcanzándose en ocasiones y localmente un ambiente pantanoso con suelos de vegetación frecuentemente bien desarrollados.

Desde el punto de vista tectónico, señalemos que los materiales que integran la cuenca en estudio son materiales depositados a continuación de la fase de plegamiento Astúrica, presentando características de posttectonicidad y no siendo rara la aparición de rocas intrusivas porfídicas. En las subcuencas de Tineo, Cangas y Carballo son, no obstante, mucho más frecuentes que en la de Rengos. Suele tratarse de filones—capa que coquizan localmente al carbón cuando entran en contacto con él; en la subcuenca de Cangas son más frecuentes sin embargo los diques discordantes. En cualquier caso se trata de fenómenos puntuales y sin importancia fuera del marco local en que se hallen.

El carácter posttectónico, con relación a la Fase Astúrica, de la sedimentación Estefaniense de esta cuenca permite hablar de una relativa sencillez estructural en cuanto al desarrollo de pliegues se refiere; esta sencillez se extiende también, en cierto modo, a la tectónica de fallas exceptuando algunas áreas como la subcuenca de Rengos donde se ha desarrollado una importante red de fracturas.

A continuación se pasará revista con más detalle a las cuatro subcuencas que componen el área en estudio.

3.3.— SUBZONA DE TINEO

3.3.1.— Estratigrafía

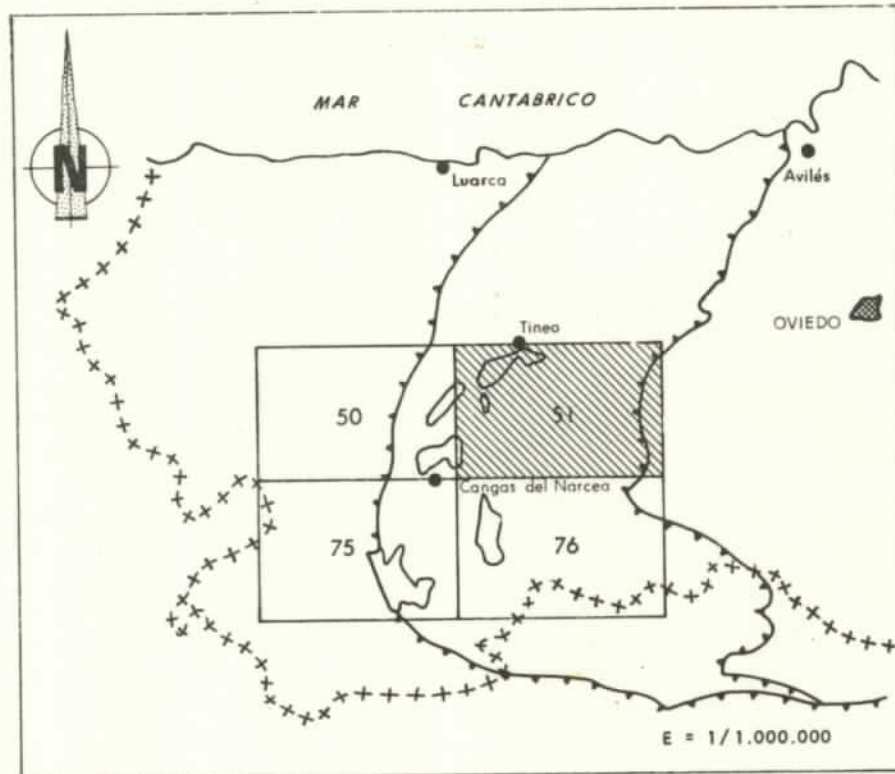
En la subcuenca de Tineo, plano nº 1, los tramos carboníferos fosilizan un paleorrelieve de areniscas feldespáticas de la Herrería (= Cuarcita de Cándana de Lotze, 1957), de calizas y dolomías de la Formación Láncara, o de areniscas y pizarras de la Formación Oville, según las zonas. Las Areniscas de la Herrería han podido ser datadas en otras localidades con fauna del Georgiense inferior, la Formación Láncara en sus niveles superiores alcanza ya al Acadiense (Zamarreño, 1972) y por último la Formación Oville abarca desde el Acadiense (piso Solenopleuropsis de Sdzuy, 1971) a un posible aunque no probado Postdamiense.

La existencia de este paleorrelieve, así como el proceso erosivo, influyen en las variaciones de potencia del Estefaniense, que no sobrepasa en ningún caso los 800 m de serie reconocidos.


Otra consecuencia importante de este paleorrelieve es la aparición de umbrales que afectan a la continuidad de las capas productivas de carbón que se encuentran precisamente en los niveles inferiores.

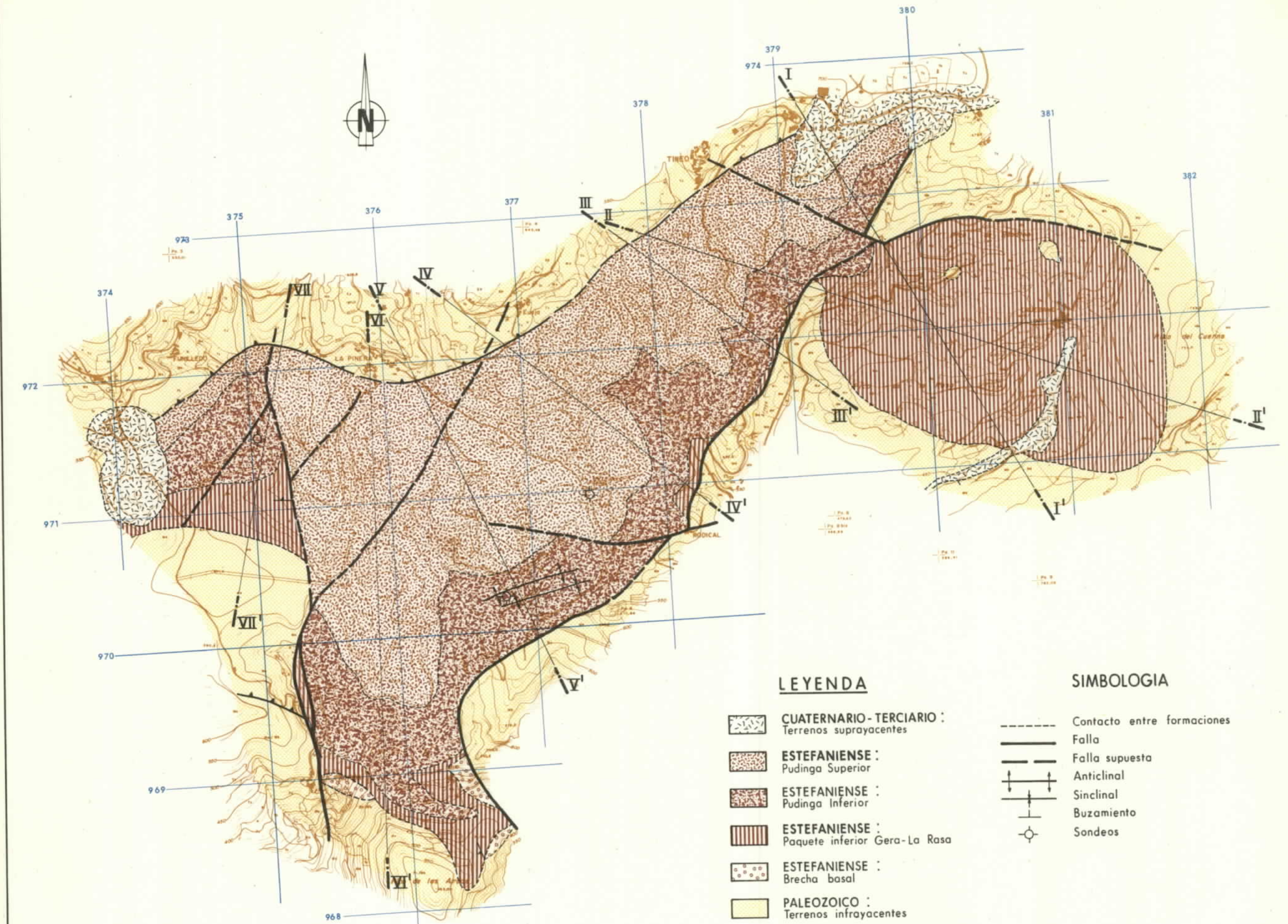
Por otro lado dentro de esta subcuenca, son frecuentes los cambios laterales de facies, tal como corresponde a una cuenca límnica, por lo que la correlación de las capas, cuyas características varían lateralmente de forma muy importante es harto difícil y frecuentemente inabordable. Esto, que es válido para las capas, no lo es tanto, afortunadamente, para los paquetes, que si son identificables y correlacionables.

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Tineo



E = 1/1.000.000








DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA FEBRERO -82	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 9.108 / 1
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE TINEO PLANO GEOLOGICO	PLANO Nº 1




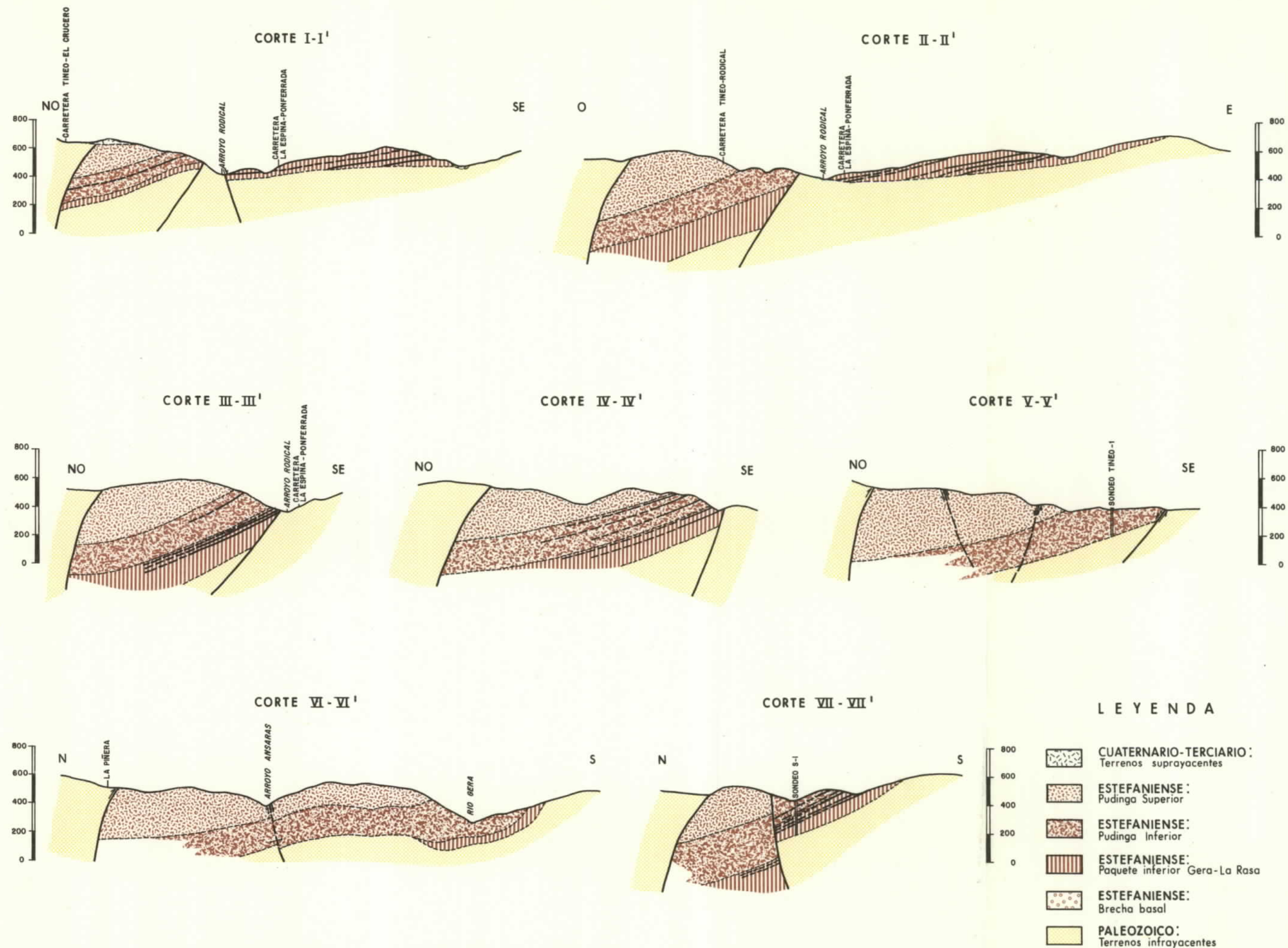
LEYENDA

-  CUATERNARIO-TERCIARIO :
Terrenos suprayacentes
-  ESTEFANIENSE :
Pudinga Superior
-  ESTEFANIENSE :
Pudinga Inferior
-  ESTEFANIENSE :
Paquete inferior Gera-La Rasa
-  ESTEFANIENSE :
Brecha basal
-  PALEOZOICO :
Terrenos infrayacentes

SIMBOLOGIA

-  Contacto entre formaciones
-  Falla
-  Falla supuesta
-  Anticlinal
-  Sinclinal
-  Buzamiento
-  Sondeos

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA FEBRERO - 82	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 9.108/2
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE TINEO	PLANO Nº 2
PLANO DE CORTES GEOLOGICOS		



LEYENDA

-  CUATERNARIO-TERCIARIO:
Terrenos suprayacentes
-  ESTEFANIENSE:
Pudinga Superior
-  ESTEFANIENSE:
Pudinga Inferior
-  ESTEFANIENSE:
Paquete inferior Gera-La Rasa
-  ESTEFANIENSE:
Brecha basal
-  PALEOZOICO:
Terrenos infrayacentes

Los materiales que forman la secuencia estratigráfica en esta subcuenca son: brechas basales, conglomerados, areniscas, pizarras y pasos de carbón; también, en varios puntos, el Estefaniense se ve atravesado por algunas intrusiones porfídicas que han originado localmente la coquización natural del carbón (*Meléndez, 1943*).

De muro a techo se pueden diferenciar los siguientes tramos:

- Brecha basal; 0 a 1 m
- Paquete Gera–La Rasa; 50 a 170 m
- Paquete Inferior; 100 a 300 m
- Pudinga Superior; más de 350 m de potencia.

Descripción de los cuatro tramos:

Brecha basal

No es un tramo continuo sino que aparece de forma esporádica, especialmente en el extremo meridional de la subcuenca. Está constituido por cantos de pizarra de origen prácticamente local y con coloración roja. Representa un depósito de transporte rápido y corto, de carácter torrencial y con granulometría caótica.

Paquete Gera–La Rasa

Este paquete está constituido por conglomerados, areniscas y pizarras, con intercalaciones de carbón, por lo que es el tramo donde se localizan las explotaciones. Las pudingas no existen en la parte meridional, siendo frecuentes en la zona Noroeste y acuñándose hacia el Centro y Sur.

La potencia total del paquete es muy variable debido a la discordancia de su límite inferior sobre el anterior relieve. En la zona meridional se cifra entre 50 y 60 m mientras que la de la Rasa sobrepasa los 160 m.

Pudinga Inferior

Sobre el paquete anterior se apoyan unos conglomerados de cantos cuarcíticos bien rodados, con una potencia de 100 a 300 m. Existen algunas raras intercalaciones de areniscas y pizarras con carbón que son menos infrecuentes en la parte alta del tramo. Sus potencias varían entre uno y tres metros, aumentando hacia el techo.

Al Norte del río Villar, en el afloramiento más septentrional de este tramo, aflora una capa de carbón de unos 60 cm de potencia, denominada en la zona “Capa Entre Pudingas”.

En este sector la capa se sitúa hacia el medio del tramo y si bien no es una capa continua, pueden observarse niveles equivalentes de carbón a lo largo de todo el afloramiento de esta Pudinga Inferior, situados en la mitad superior del tramo. No obstante sólo han sido objeto de explotación en el ya mencionado sector septentrional de este afloramiento (Mina “M^a Dolores”) debido a su mayor continuidad y potencia. El hecho de ser una capa situada entre pudingas es la causa de su gran variabilidad de potencia (de 0,30 a 0,80 m) ya que a la irregularidad deposicional se añade el régimen erosivo padecido.

Podemos apuntar también que la mayor importancia de esta “Capa Entre Pudingas”

hacia el Noroeste indica una disminución del carácter detrítico en esta misma dirección.

Si bien el límite inferior de este tramo es muy neto, no lo es en cambio el superior, tránsito gradual con la Pudinga Superior, sin que exista ningún nivel guía característico que pueda servir de separación.

Pudinga Superior

Este tramo, junto con el infrayacente, constituyen lo que los mineros de la subcuenca denominan "Pudinga Alta". Es un tramo fundamentalmente conglomerático pero, a diferencia del anterior, las pudingas alternan con areniscas y pizarras formando claros ciclotemas. Las pizarras van cobrando importancia a medida que se asciende en la serie. La potencia original de esta pudinga es difícil de especificar, debido al desmantelamiento erosivo, pero en algunos puntos alcanza actualmente espesores de más de 350 m.

Tanto en este tramo como en el anterior, los pasos de carbón son de escasa importancia y no son objeto de aprovechamiento actualmente, excepto la ya mencionada capa Entre Pudingas.

En cuanto a la edad de estos depósitos, se puede señalar que existen abundantes datos paleontológicos que se refieren a la flora fósil y que son debidos a *Grand'Eury* (1981), *Zeiller* (1882), *Ruiz-Falcó y Madariaga* (1941), *Menéndez-Amor y Jogmans* (1954), *Alvarez-Ramis* (1964, 1966 y 1967), *Doubinger y Alvarez-Ramis* (1963 y 1964), *Wagner* (1965), *De la Vega* (1964), *Wagner y Alvarez-Ramis* (1967), etc.

Entre la numerosa flora hallada se encuentran:

Neuropteris praedentata
Pseudomariopteris busqueti
Pecopteris leptophylla
Taniopteris jejunata
Sphenophyllum angustifolium

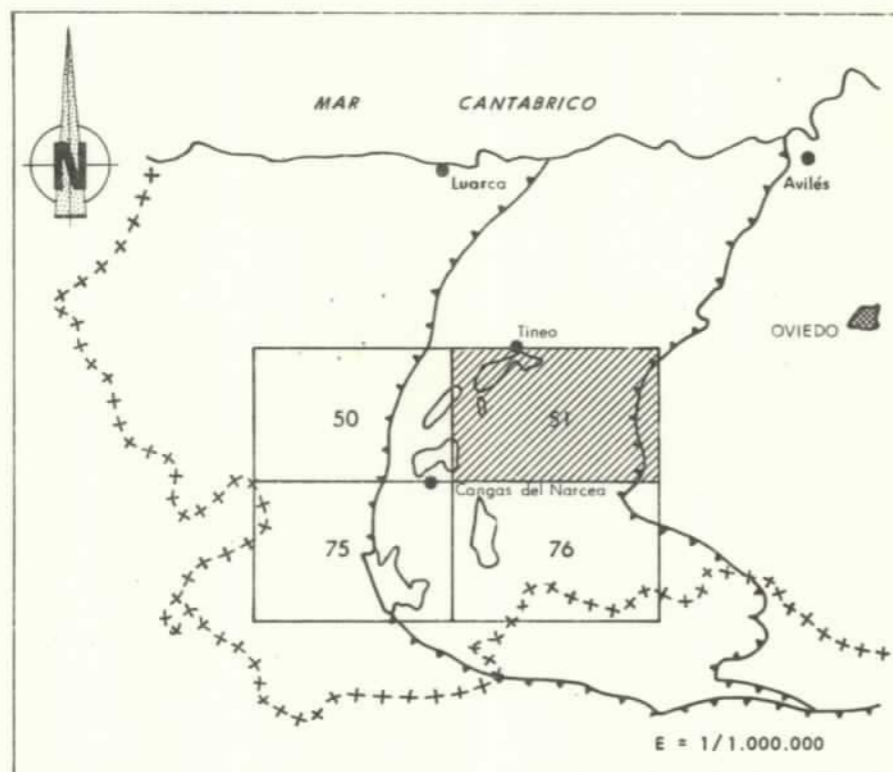
que aparecen en el Estefaniense B, pero la presencia de *Sphenophyllum thoni* (que empieza en el límite superior del Estefaniense B aunque es mucho más frecuente en el Estefaniense C) permite atribuir a estos depósitos una edad comprendida entre el Estefaniense B superior y el Estefaniense C.

3.3.2. — Tectónica

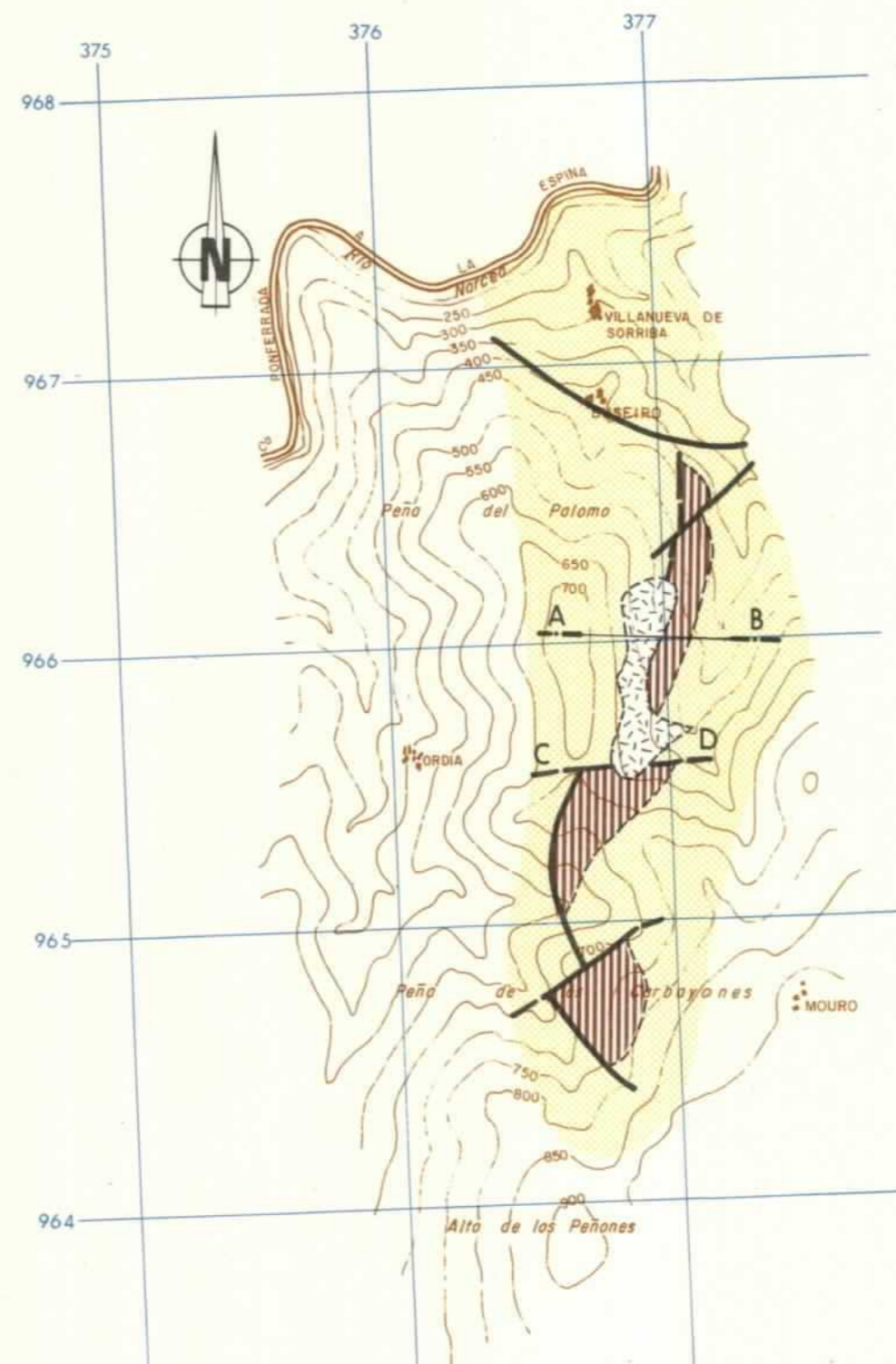
Al Oeste del arroyo de El Rodical, la cuenca adopta una disposición sencilla en cubeta, que se hunde suavemente hacia el Norte, encontrándose limitada por fallas. Las pendientes oscilan entre 20° y 45°. En el sector Suroeste de la subcuenca se aprecia una suave estructura sinclinal, con dirección axial NNO-SSE y con una pendiente de su eje hacia el Norte de 25° a 30°. En toda esta zona existen además una serie de ondulaciones anticlinales y sinclinales orientados al NNO-SSE.

El sistema de fallas que afectan a este sector de la subcuenca es de gran importancia, siendo fallas directas en su mayor parte (excepto la falla N-S situada entre Funilledo y La Piñera) y que probablemente se localizan relativamente cerca de lo que debió ser el borde de cuenca en el momento de la sedimentación.

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Tineo



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE	
ESCALA 1/25.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	9.108/3	
AUTOR	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE TINEO - SECTOR BUSEIRO	PLANO Nº	
IGME ENADIMSA	PLANO GEOLOGICO	3	




LEYENDA

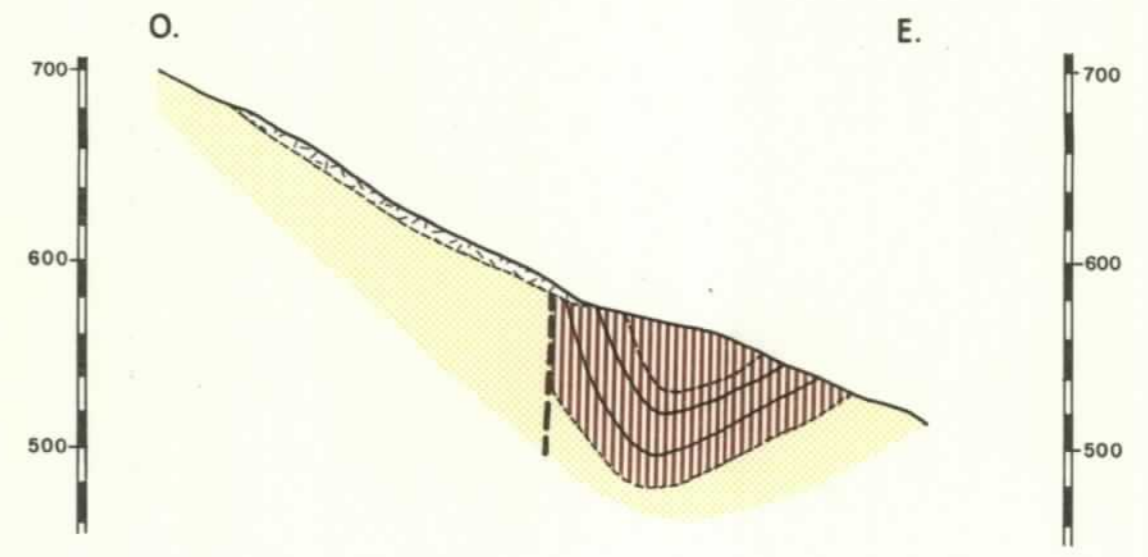
- CUATERNARIO - TERCIARIO :
Terrenos suprayacentes
- ESTEFANIENSE :
Paquete inferior Gera-La Rasa
- PALEOZOICO :
Terrenos infrayacentes

SIMBOLOGIA

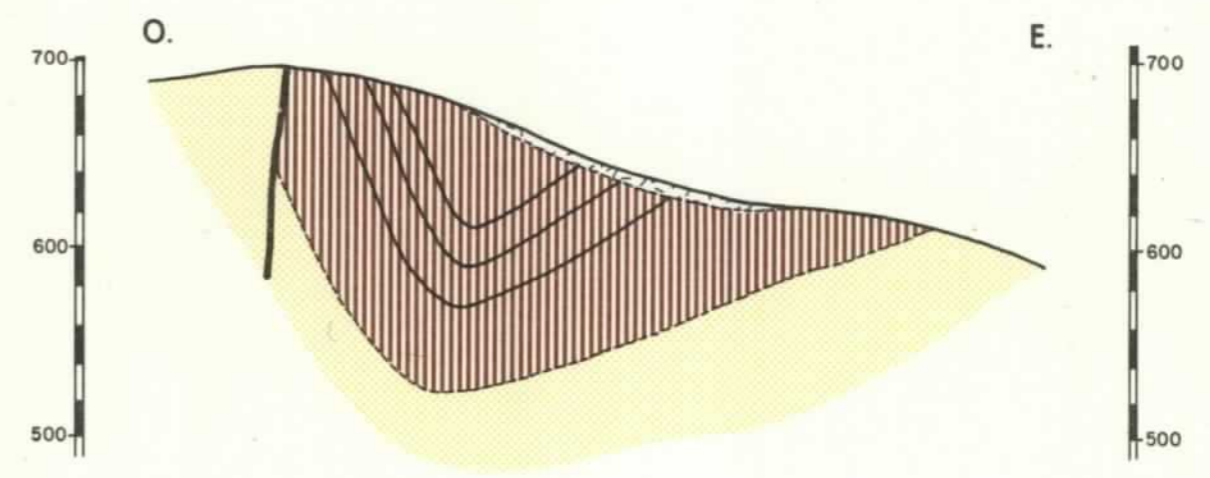
- Contacto entre formaciones
- Falla
- Falla supuesta

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R.A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE	
ESCALA 1/4.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	9.108/4	
AUTOR	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL	PLANO Nº	
IGME ENADIMSA	SUBZONA DE TINEO - SECTOR BUSEIRO	4	
	PLANO DE CORTES GEOLOGICOS		




CORTE A - B






CORTE C - D



LEYENDA

-  CUATERNARIO-TERCIARIO:
Terrenos suprayacentes
-  ESTEFANIENSE:
Paquete inferior Gera-La Rasa
-  PALEOZOICO:
Terrenos infrayacentes

SIMBOLOGIA

-  Contacto entre formaciones
-  Falla
-  Falla supuesta

La falla oriental es una falla directa cuyo bloque occidental ha descendido, habiendo eliminado en parte de su recorrido meridional al Paquete Gera—La Rasa, que únicamente aparece formando pequeños afloramientos aislados en contacto con la falla.

El borde Oeste de la subcuenca es más complejo, localizándose en él una serie de fallas directas que tienden a converger a unos 1.200 m al Norte de la localidad de *La Prohida* y cuyos labios orientales han descendido.

El límite Norte es muy claro y está constituido por un cabalgamiento del Precambriano sobre los materiales estefanienses.

Como consecuencia de lo anterior, el sector puede considerarse como una cubeta, limitada por fallas directas al Este y al Oeste que se hundan suavemente hacia el Norte y está cortada por una falla inversa que desliza el Precambriano sobre ella y la convierte en un monoclinado tendido y ondulado, con estructura general de fosa.

El sector situado al Oeste del arroyo El Rodical queda levantado por la falla directa que limitaba por el Este al anterior sector.

En esta zona el paquete Gera—La Rasa se apoya sobre una cubeta cámbrica con buzamientos suaves y generales hacia el NO si bien existen ondulaciones de eje NO—SE.

3.4.— SUBZONA DE CANGAS DE NARCEA

3.4.1.— Estratigrafía

Esta subcuenca está constituida por un conjunto de afloramientos aislados de dimensiones variables, plano nº 10. Como en la subcuenca de Tineo, el Estefaniense se apoya discordantemente sobre materiales anteriores aunque aquí estos son fundamentalmente precámbricos (pizarras y areniscas), además de la Arenisca de La Herrería (= Cándana), de edad Georgiense Inferior como ya se ha indicado. La serie está constituida por una sucesión de unos 200 m de brechas, pudingas, areniscas, pizarras y pasos de carbón. La base de la sucesión está formada, como en Tineo, por un nivel brechoide discontinuo, con cantos de pizarra de origen muy local, el Estefaniense se apoya fundamentalmente sobre pizarras, y con un color en general rojizo, este nivel puede apreciarse sobre todo en los pequeños retazos del Estefaniense que han quedado al Sureste de esta subcuenca.

Por encima del nivel brechoide, sobre todo en la zona septentrional de la subcuenca se asientan unos potentes conglomerados de cantos de cuarcita bien rodados, mientras que en los sectores meridionales aparece una serie de ciclotemas con conglomerados, areniscas y pizarras que cuando están completos terminan con unas capas de carbón, en general de escasa importancia.

Las variaciones laterales de facies son muy acusadas; los conglomerados rellenan por lo general paleocauces, uno de los cuales puede apreciarse en la carretera de Cangas del Narcea a Besullo, en una de las curvas próximas al kilómetro 6, cerca del borde Oeste del afloramiento.

Las únicas explotaciones activas se localizan en unos pequeñísimos afloramientos situados al Este de los afloramientos principales de la subcuenca.

La flora fósil que permite datar esta subcuenca ha sido estudiada por:

Schulz (1858)
Areitio (1874)
Mallada (1883)
Zeiller (1882)
Wagner (1965), etc.

Destacan entre otras muchas especies:

Pseudomariopteris busqueti
Taeniopteris jejunata
Sphenopteris rotundiloba

que apuntan hacia un Estefaniense B medio y alto sin descartar un posible Estefaniense C bajo.

3.4.2. — Tectónica

Sólo se dispone de unos pocos datos, en general locales, sobre la estructura de esta subcuenca. En conjunto aparece presentando una estructura sinclinal, limitada por fallas en su flanco occidental.

Los buzamientos, dirigidos generalmente al Oeste, son suaves, no sobrepasando los 40° más que en algunos puntos concretos.

El flanco Oeste del Sinclinal está eliminado por una falla inversa de gran ángulo prácticamente vertical que se considera como una deformación tardía de la fase Astúrica, acompañada de una estrecha zona de brechificación.

3.5. — SUBZONA DE CARBALLO

3.5.1. — Estratigrafía

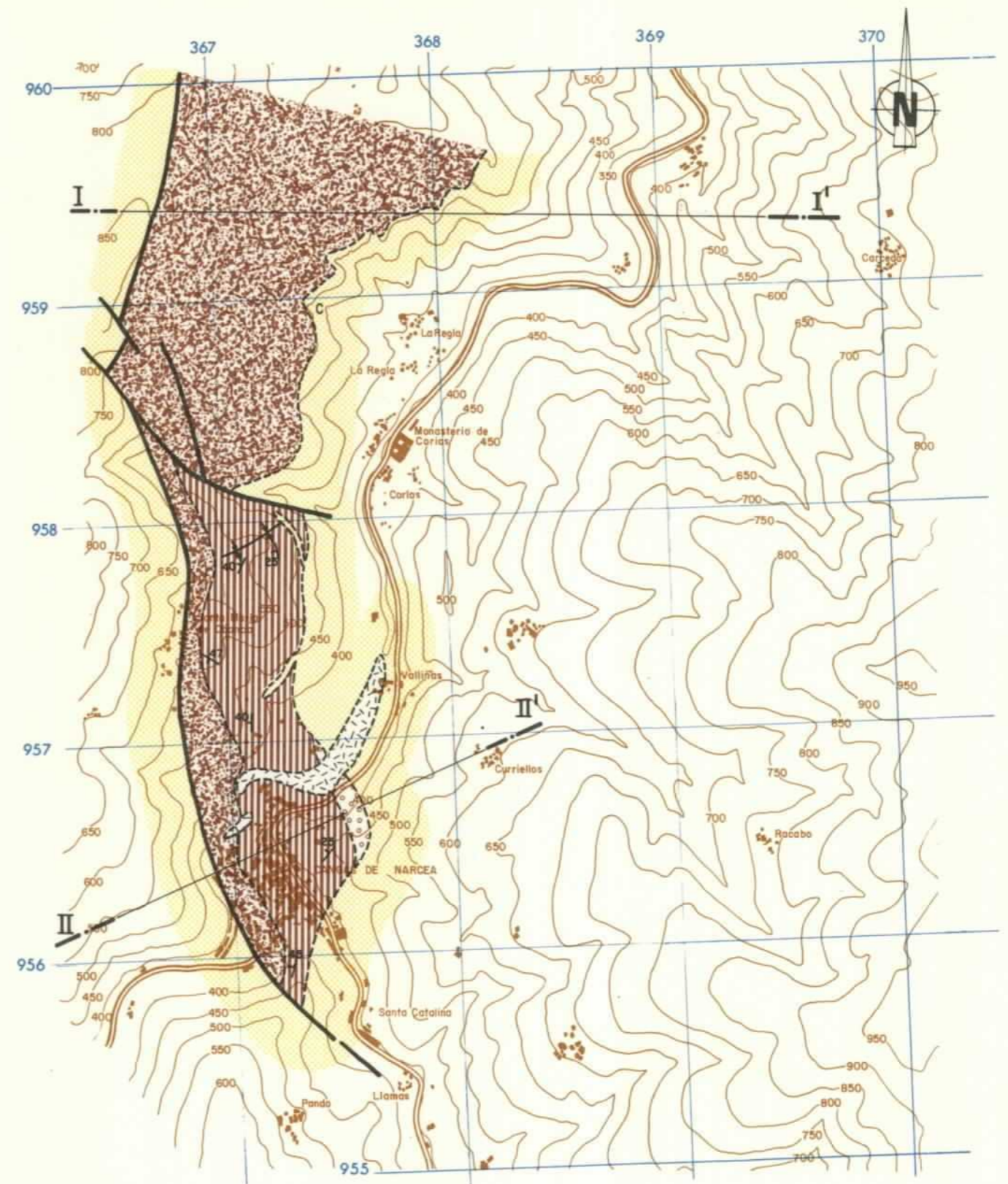
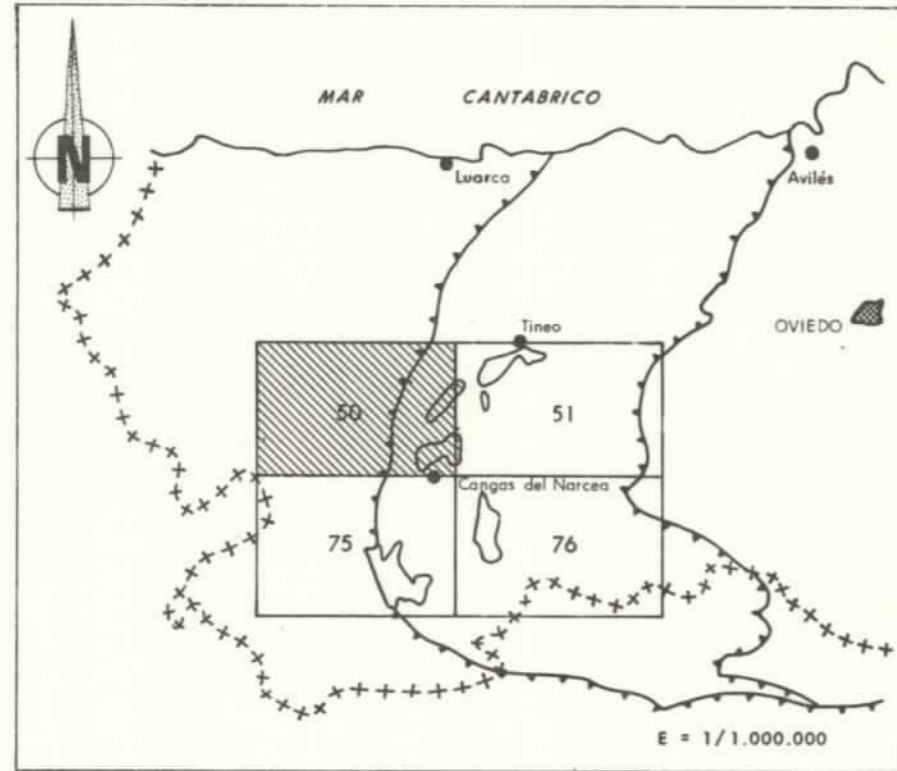
El Estefaniense de esta subcuenca se apoya discordantemente, bien sobre materiales precámbricos de la formación Narcea (pizarras, areniscas y cuarcitas alternantes), bien sobre las areniscas de la Herrería (= Cándana), plano nº 14. La serie estratigráfica puede dividirse en dos tramos:

Tramo Inferior: Es esencialmente conglomerático presentando algunas intercalaciones de areniscas, pizarras y capas de carbón, todas ellas poco importantes aunque cada vez más frecuentes a techo. Los conglomerados son del tipo pudinga con cantos bien redondeados de naturaleza cuarcítica, lo cual indica un largo transporte. En la base de este tramo se observa, como en las anteriores subcuencas, una brecha formada por materiales procedentes de los bordes de las rocas que formaban el paleorrelieve. Son de color rojo, igual que el Precambriano infrayacente. La potencia total de este tramo inferior oscila entre 400 y 500 m.

Tramo Superior: Está constituido por pizarras, areniscas y capas de carbón. En la base aparecen también niveles conglomeráticos. La potencia total de este tramo puede superar los 250 m.

En ambos tramos el tamaño de los cantos de los conglomerados decrece por lo general hacia el techo y hacia el Sur. Las areniscas varían de litarenitas a cuarzoarenitas, pasando por subarcosas; suelen ser groseras y en ocasiones contienen pirita. El cemento es principalmente

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Cangas




DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE	
ESCALA 1/25.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	9.108 / 10	
AUTOR	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL	PLANO Nº	
IGME	SUBZONA DE CANGAS	10	
ENADIMSA	PLANO GEOLOGICO		

LEYENDA

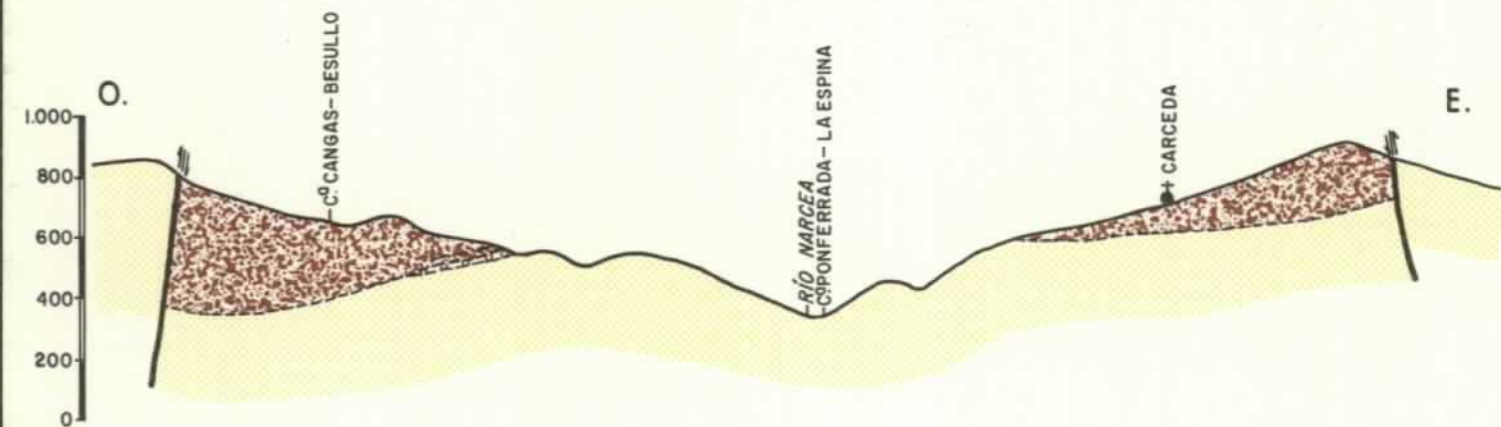
- CUATERNARIO-TERCIARIO:
Terrenos suprayacentes
- ESTEFANIENSE:
Pudingas
- ESTEFANIENSE:
Tramo productivo de Cangas
- ESTEFANIENSE:
Brecha basal
- PALEOZOICO:
Terrenos infrayacentes

SIMBOLOGIA

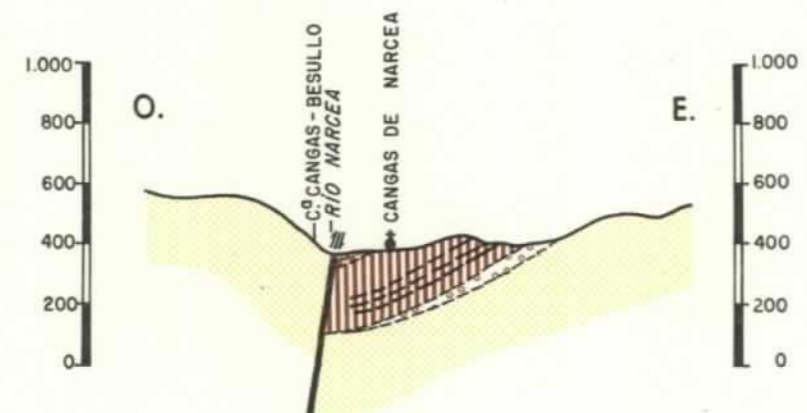
- Contacto entre formaciones
- Falla
- Falla supuesta
- Anticlinal
- Sinclinal
- Buzamiento
- Sondeo

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R.A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE	
ESCALA 1/25.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	9.108/11	
AUTOR	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE CANGAS	PLANO Nº	
IGME ENADIMSA	PLANO DE CORTES GEOLOGICOS	11	

CORTE I-I'









CORTE II-II'



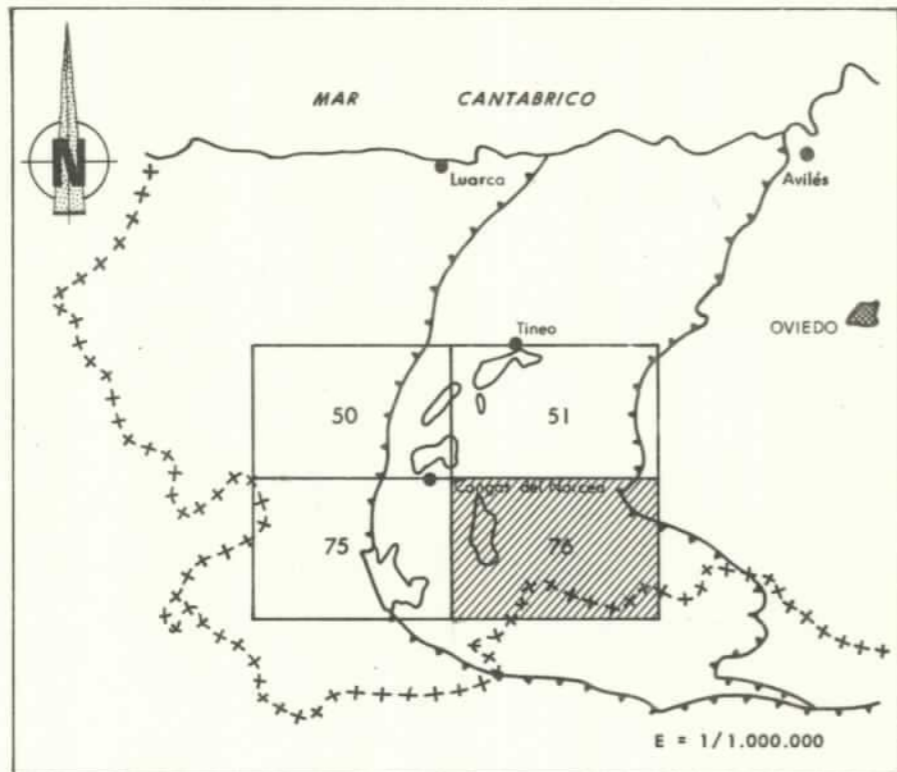
LEYENDA

-  CUATERNARIO-TERCIARIO:
Terrenos suprayacentes
-  ESTEFANIENSE:
Pudingas
-  ESTEFANIENSE:
Tramo productivo de Cangas
-  ESTEFANIENSE:
Brecha basal
-  PALEOZOICO:
Terrenos infrayacentes

SIMBOLOGIA

-  Contacto entre formaciones
-  Falla
-  Falla supuestas
-  Anticlinal
-  Sinclinal
-  Buzamiento

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea - Subzona de Carballo



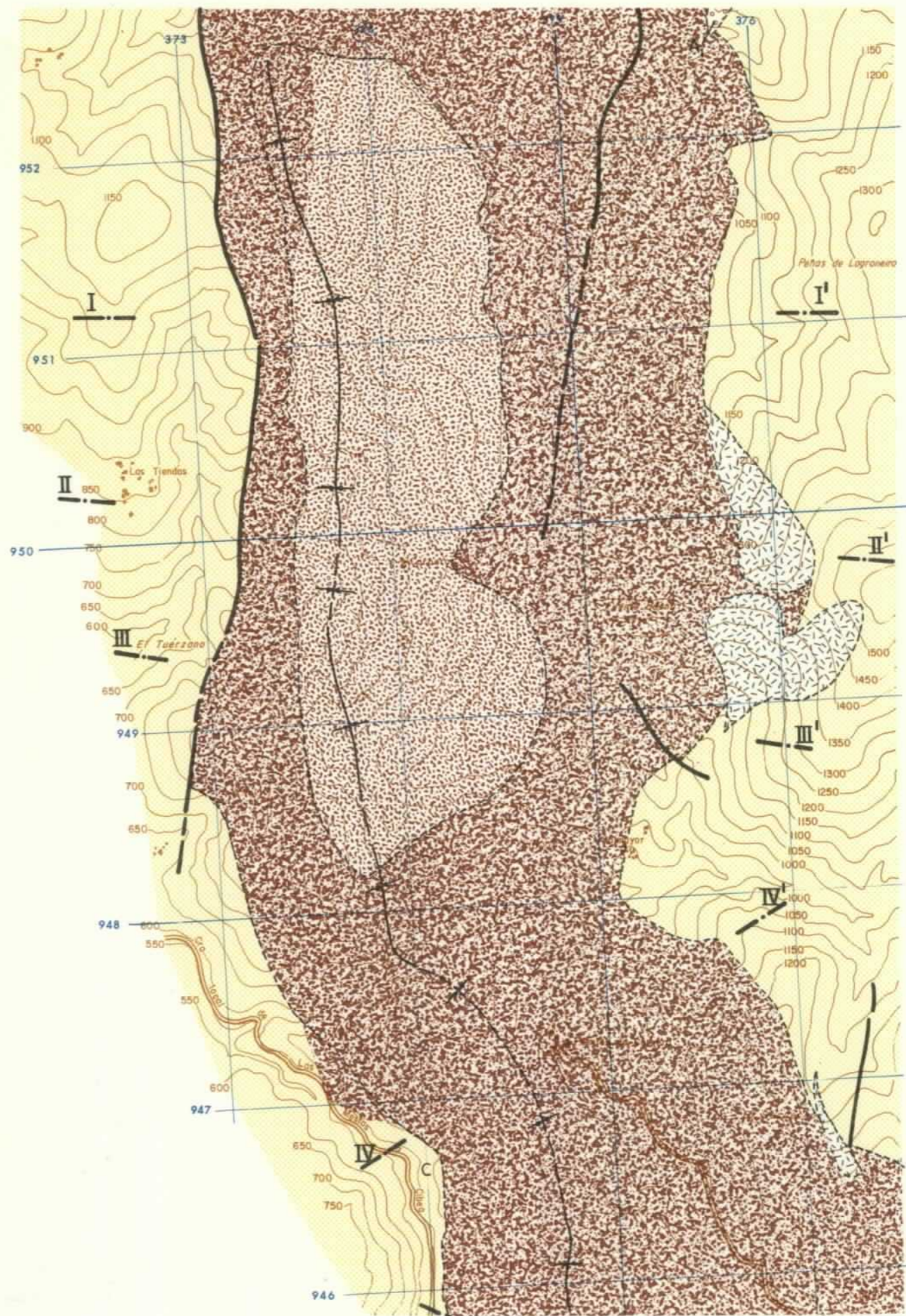
LEYENDA

- CUATERNARIO - TERCIARIO:
Terrenos suprayacentes
- ESTEFANIENSE:
Paquete productivo. Tramo superior
- ESTEFANIENSE:
Paquete productivo. Tramo inferior
- ESTEFANIENSE:
Brecha basal
- PALEOZOICO:
Terrenos infrayacentes

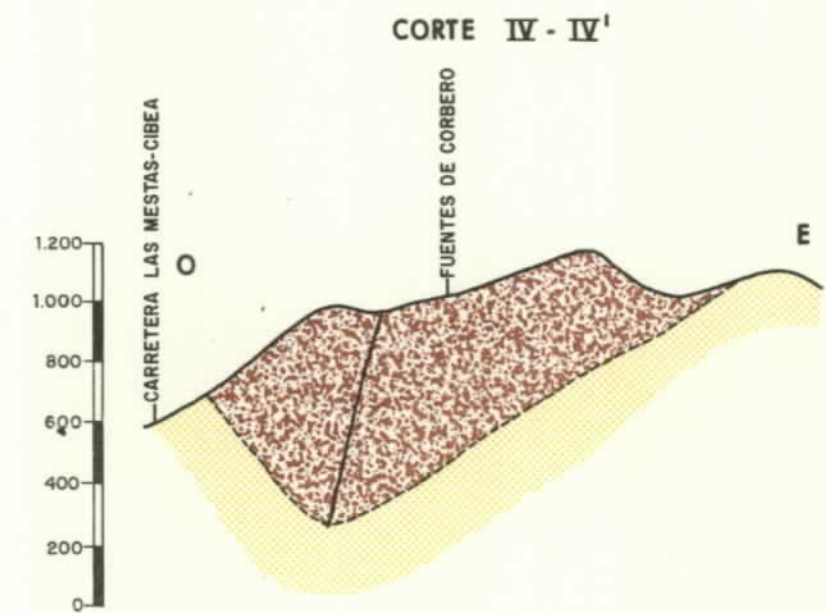
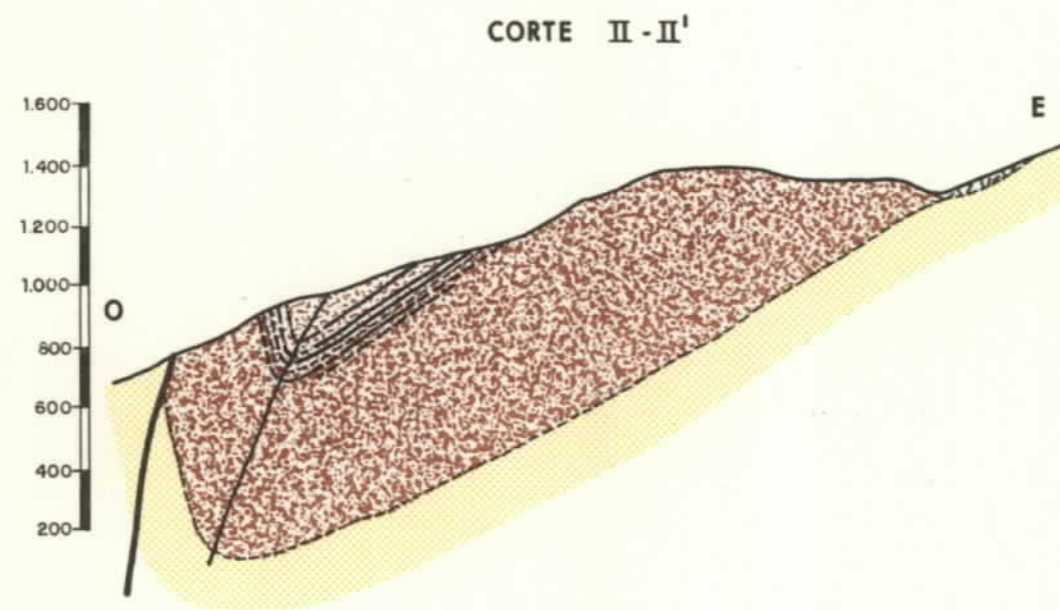
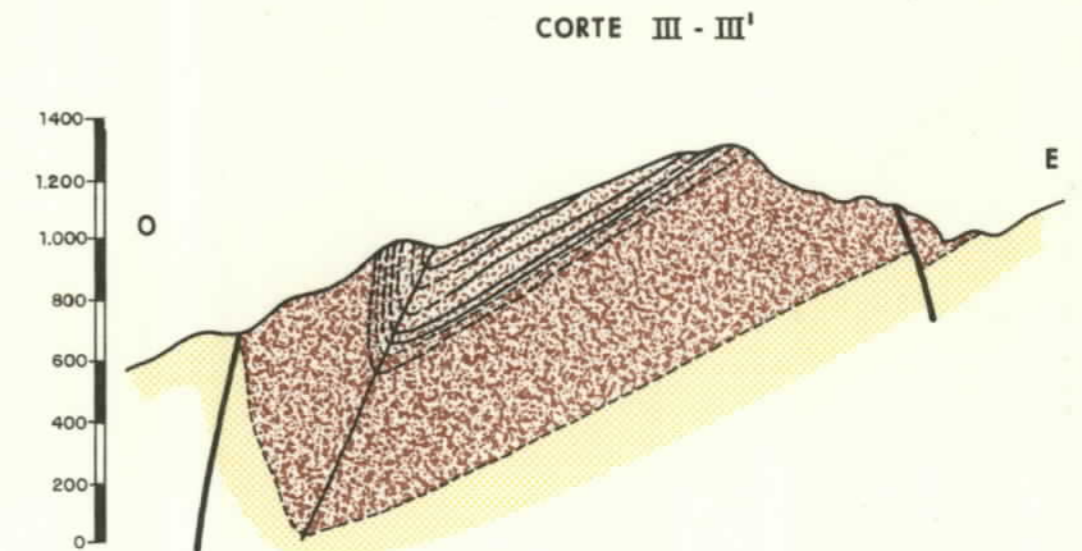
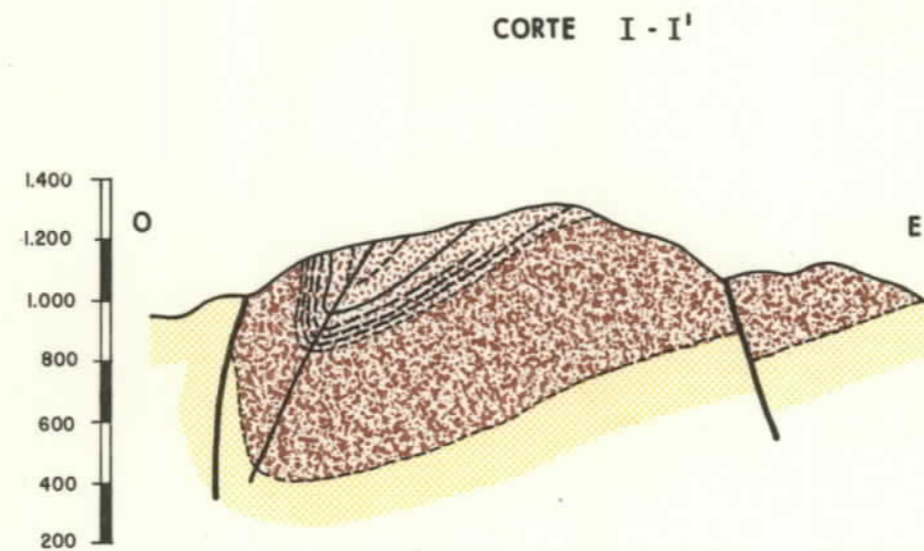
SIMBOLOGIA

- Contacto entre formaciones
- Falla
- Falla supuesta
- Anticlinal
- Sinclinal
- Buzamiento
- Sondeos






DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA	FEBRERO - 82		
COMPROBADO	R.A. MEDIO		INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
ESCALA	1/25.000		
AUTOR	PROYECTO	CLAVE	
IGME ENADIMSA	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981		9.108 / 14
	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE CARBALLO		PLANO Nº 14
	PLANO GEOLOGICO		



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE	
ESCALA 1:25.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	9.108 / 15	
AUTOR	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE CARBALLO	PLANO Nº	
IGME ENADIMSA	PLANO DE CORTES GEOLOGICOS	15	



LEYENDA

-  CUATERNARIO - TERCIARIO:
Terrenos suprayacentes
-  ESTEFANIENSE:
Paquete productivo. Tramo superior
-  ESTEFANIENSE:
Paquete productivo. Tramo inferior
-  ESTEFANIENSE:
Brecha basal
-  PALEOZOICO:
Terrenos infrayacentes

óxido de hierro, clorita y a veces sílice. Las pizarras y lutitas suelen ser arenosas con tonos beige, marrones y pardos.

Los tramos pizarrosos son especialmente ricos en flora, que ha podido ser datada por Wagner como Estefaniense B-C.

3.5.2.- Tectónica

La subcuenca de Carballo que presenta una gran sencillez tectónica, está constituida por una estructura sinclinal asimétrica limitada por una falla al Noroeste. Los buzamientos son suaves en el flanco oriental, de 20° a 50°, y más fuertes en el occidental, de 50° a 90° e incluso con capas volcadas. Tanto al Sur como al Norte emerge el eje del sinclinal. Sólo existen dos fallas importantes en esta subcuenca, ambas al Norte; la más occidental de ellas es una falla inversa, casi vertical que hace descender bajo el Precambriano del Oeste al Estefaniense del Este.

La falla situada al Este oriental es una falla directa que juega de una manera similar aunque su salto se amortigue rápidamente hacia el Sur. Estas fracturas se consideran tardi o post-hercínicas.

3.6.- SUBZONA DE RENGOS

3.6.1.- Estratigrafía

En esta subcuenca el Estefaniense es discordante sobre las pizarras precámbricas y en algunas zonas sobre las areniscas feldespáticas cámbricas de la formación Herrería (= Cándana), sobre la Caliza de Vegadeo (Georgiense superior-Acadiense inferior) y sobre las cuarcitas, areniscas y pizarras de la serie cambro-ordovícica de los Cabos. Plano nº 18.

Litológicamente la serie estefaniense está constituida por brechas, pudingas, areniscas, limolitas, argilitas y capas de carbón, con una potencia total variable entre los 750 y los 1.100 m, si bien algunos autores señalan 1.500 m, se puede dividir en dos tramos:

Tramo Inferior: Los niveles basales están constituidos por conglomerados de cantos cuarcíticos bien rodados; más raros son los cantos de pizarra, que en el sector occidental son de caliza. Esporádicamente y en puntos muy concretos (carretera de Venta Nueva a Moal, por ejemplo) la serie comienza por las brechas angulosas a subangulosas citadas ya en las otras subcuencas, de composición estrechamente relacionada con el zócalo próximo y de una heterometría muy elevada. La potencia de este primer tramo varía desde unos 300 m en el valle del Narcea a prácticamente cero en las proximidades de Riotorno.

Tramo Superior: Por encima del anterior comienza una sucesión predominantemente areniscosa con intercalaciones de argilitas más o menos pizarrosas y capas de carbón. Debido fundamentalmente a razones mineras así como a otras de carácter general, este tramo puede subdividirse en tres paquetes:

- Paquete Inferior: consiste en 215 m, como media, de niveles areniscosos con intercalaciones de limolitas y argilitas pizarrosas y capas de carbón, así como, de manera ocasional, de niveles conglomeráticos de pocos metros de potencia. Podemos decir que es una serie detrítica media, con variaciones laterales muy marcadas que si bien afectan a todos los términos, revisten particular importancia en los niveles de carbón debido a su interés económico. Para dar idea de estas variaciones puede indicarse que la capa "Ancha" que en la mina Perfectas (al Es-

te) se encuentra a 45 m de la base del Estefaniense, en la mina Pire (al Oeste), a tan sólo 600 m de la anterior, pasa a situarse a 112 m de la base.

En este paquete se han encontrado, en la zona de la mina La Matiella, al Este de la subzona, un total de siete capas de carbón.

Hacia el Oeste aparecen tres capas más en la base, denominadas Pilar, Falo y Ancha, con diferencias notables de potencia en distintos puntos próximos. De estas diez capas, se explotan en la actualidad hasta la cuarta en diferentes minas.

— Paquete Medio: hacia el techo del anterior paquete comienza un tramo de 80 a 90 m de areniscas arcillosas con algunas pizarras. Por encima de este nivel aparece un pequeño grupo de capas (de la octava a la duodécima) formando un paquete de 30 m de potencia, que sólo se observa, sin embargo, en algunas calicatas en el sector oriental, cerca de la mina La Matiella, aunque la capa octava llega a tener de 0,80 a 0,90 m de potencia.

A continuación existe una serie de areniscas de grano fino a medio, limolitas bastas y argilitas pizarrosas y tableadas, con una potencia total de 230 a 300 m. Esta serie se considera estéril, a pesar de la existencia de algunos carboneros.

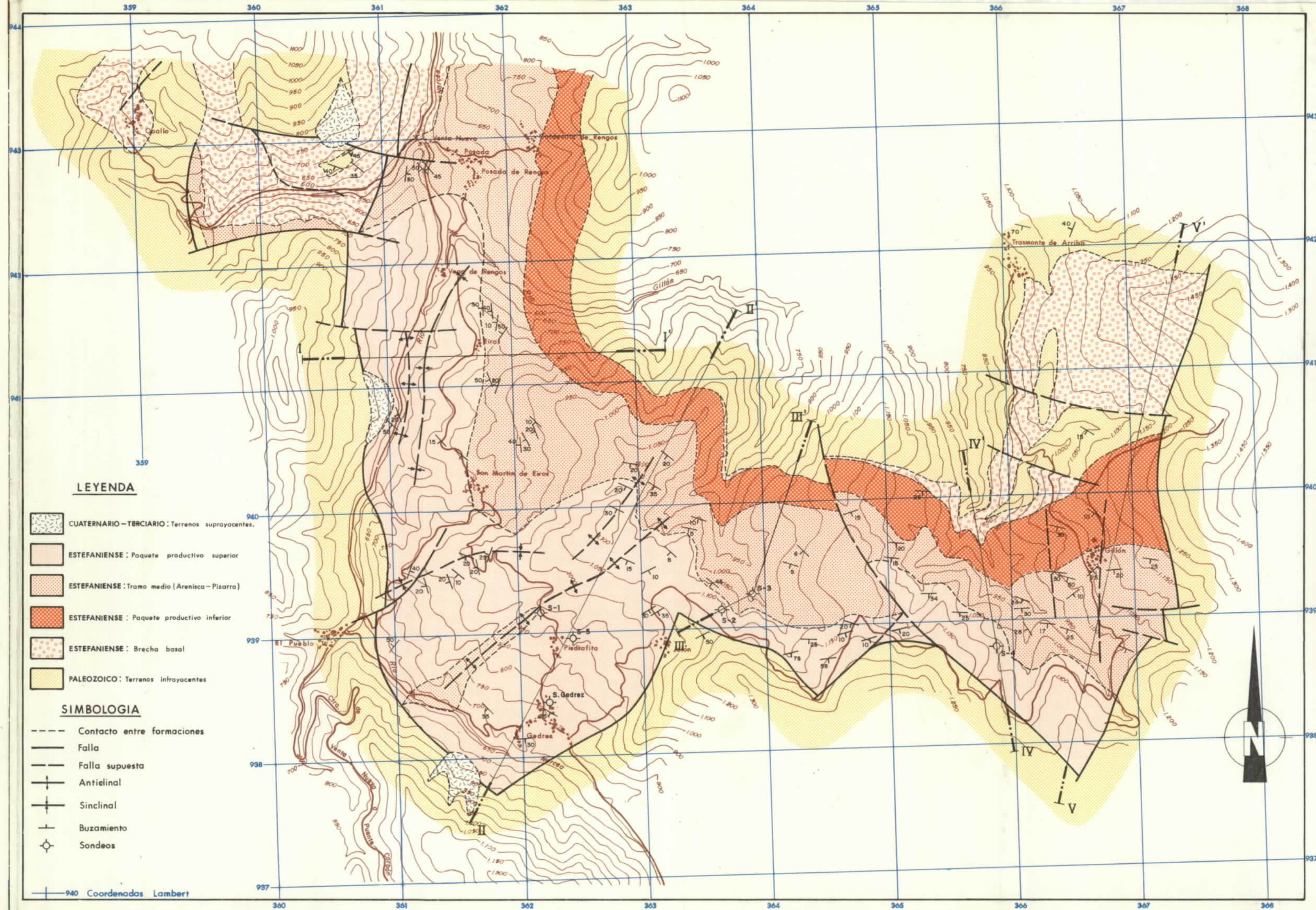
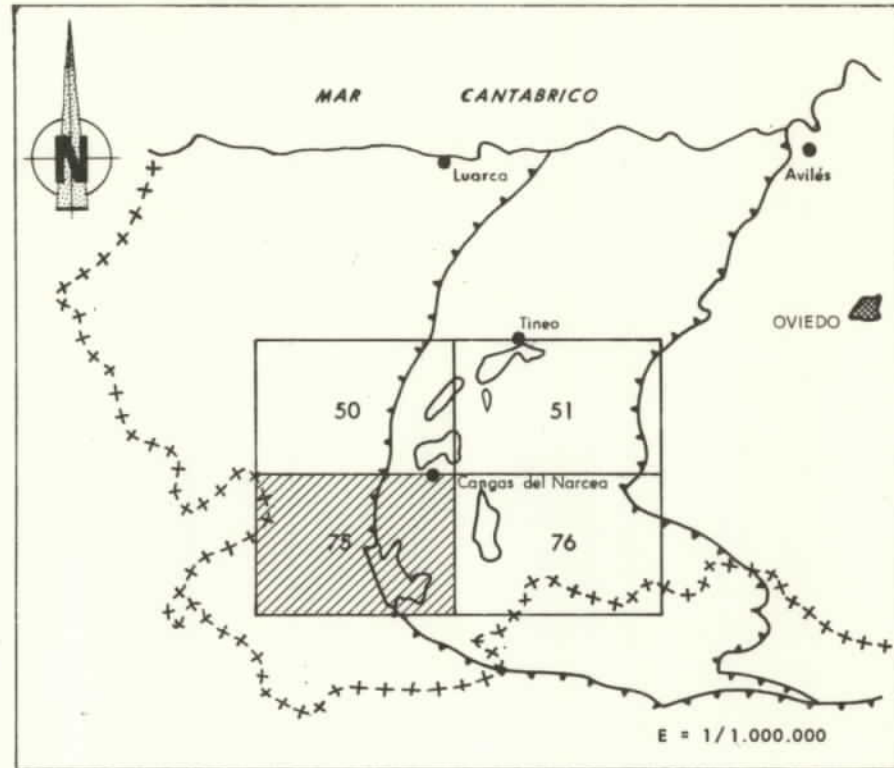
— Paquete Superior: más al techo, en las proximidades de la mina Rosita, se incrementa el número de carboneros y aparecen otras ocho capas que se numeran de A a H (de techo a muro). En dicha mina este paquete productivo tiene una potencia de 73 m en conjunto. Las capas de carbón son de inferior calidad que las del paquete basal y tienen en general una potencia muy reducida. Están intercaladas entre niveles detríticos finos (argilitas, limonitas y areniscas) que continúan por encima hasta finalizar la serie, 150 m al menos, a techo de la capa A.

Interpretando sedimentológicamente el conjunto de la serie, podemos decir que el nivel basal de conglomerados es de origen fluvial; la baja heterometría y el alto grado de redondeamiento indican un transporte bastante largo (no hay que olvidar que los depósitos de conglomerados, desde Tineo hasta Villablino, parecen haber sido transportados por corrientes de dirección N-S). Las brechas corresponden a depósitos coluviales cuya angulosidad y similitud con la composición del zócalo indican un transporte corto o incluso nulo. Las areniscas, depositadas en medio lacustre, han tenido un transporte fluvial relativamente corto ya que los granos son angulosos o subangulosos y aunque el mineral que predomina es el cuarzo, no escasean los fragmentos de rocas metamórficas (hasta el 40 % en algunas muestras). Los feldespatos son poco frecuentes y la matriz suele ser clorítica o sericítica, si bien en algunas ocasiones el cemento es del tipo carbonatado (procedente sin duda del lavado de las calizas cámbricas). A pesar del transporte no muy lejano, la evolución de los índices de composición mineralógica y redondeamiento apuntan según Corrales (1970) a un aporte desde el Norte.

En cuanto al carbón, se observa que sus niveles están asociados a depósitos finos (limo-arcillosos) ya que los carboneros que se encuentran en las areniscas son de escasa importancia y extensión lateral, así como los que arman en los conglomerados, originados sin duda en zonas abandonadas del cauce de la corriente que aportaba los materiales a la cuenca.

La flora fósil de la subcuenca de Rengos ha sido estudiada por Schulz (1858), De la Vega (1964), Wagner (1965), Alvarez-Ramis (1967), etc. de estos estudios se ha deducido una edad Estefaniense B, por la presencia entre otras muchas especies de:

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Rengos




LEYENDA

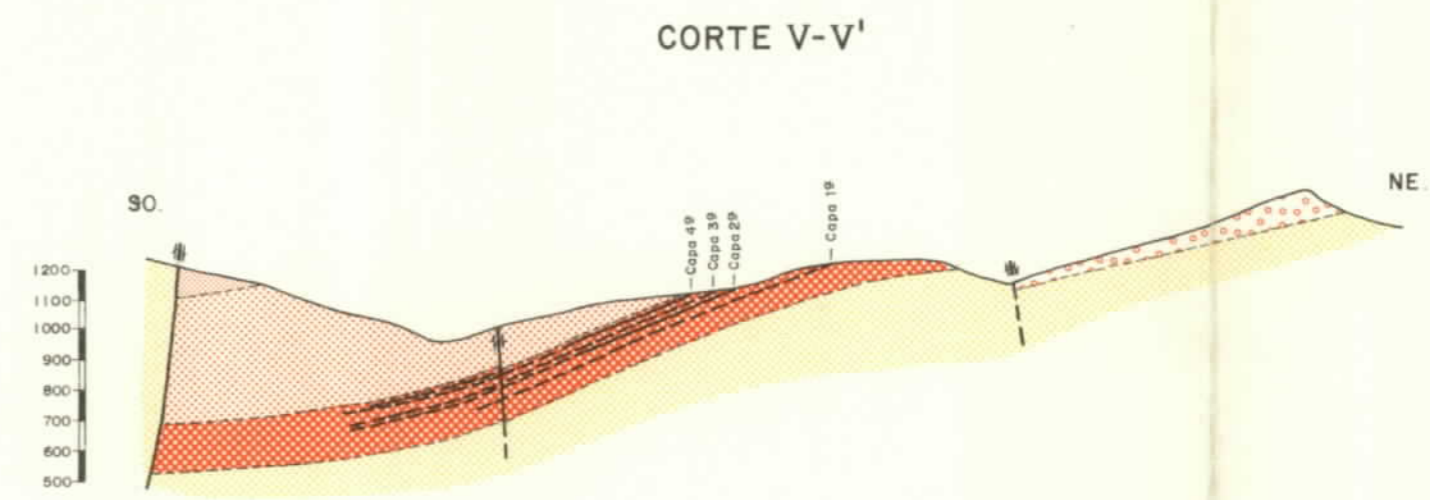
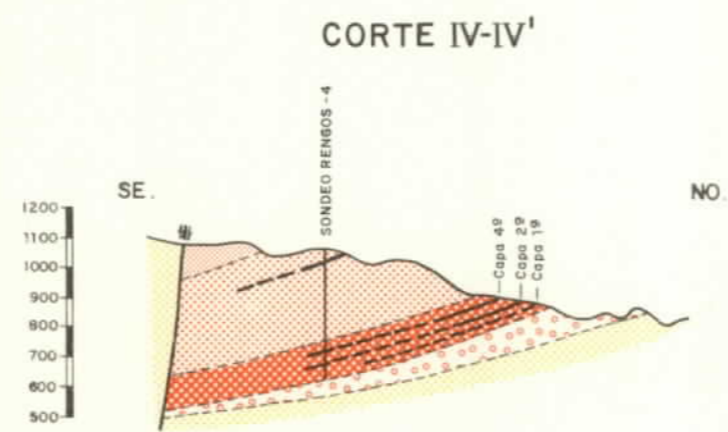
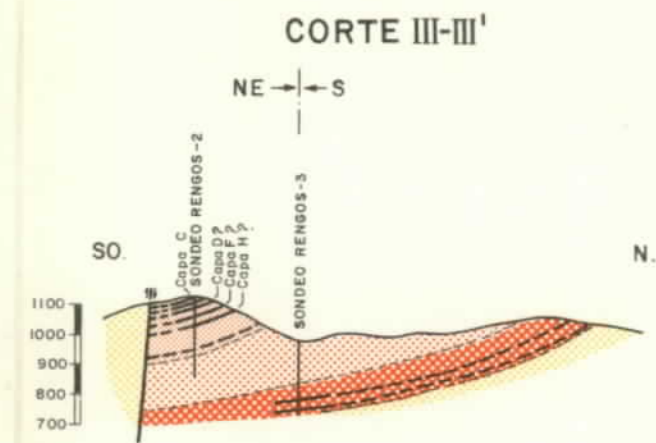
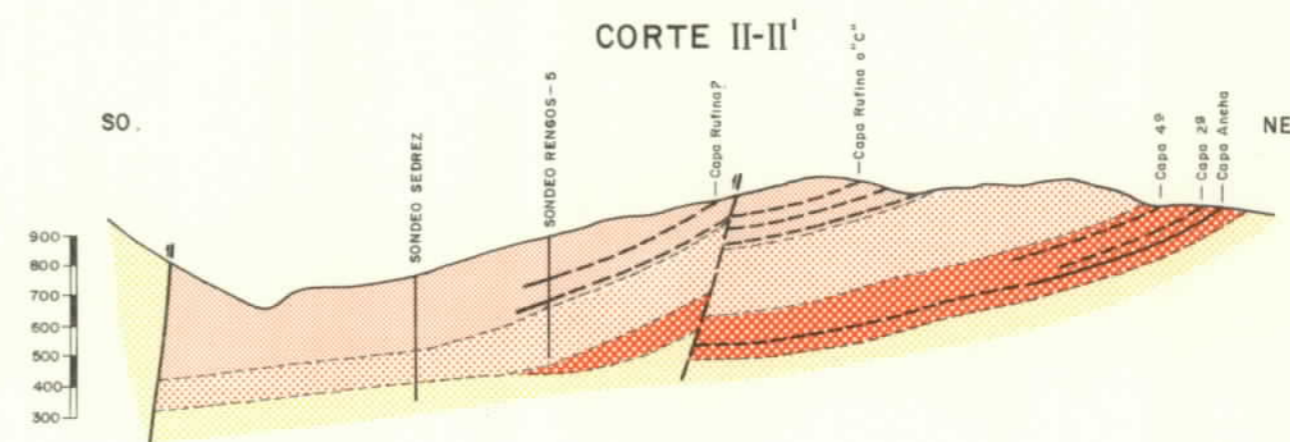
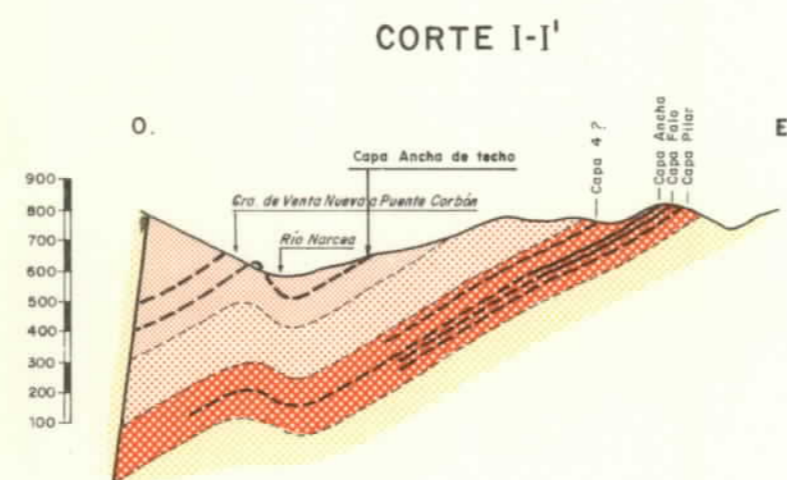
- CUATERNARIO - TERCIARIO: Terrenos suprayacentes.
- ESTEFANIENSE: Paquete productivo superior
- ESTEFANIENSE: Tramo medio (Arenisca-Pizarra)
- ESTEFANIENSE: Paquete productivo inferior
- ESTEFANIENSE: Brecha basal
- PALEOZOICO: Terrenos infrayacentes

SIMBOLOGIA






- Contacto entre formaciones
- Falla
- Falla supuesta
- Anticlinal
- Sinclinal
- Buzamiento
- Sondeos

DIBUJADO C. MARTIN	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA FEBRERO - 82		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO: ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.105/1
ESCALA 1/25.000	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE RENGOS	PLANO Nº 18
AUTOR IGME ENADIMSA	PLANO GEOLOGICO	

DIBUJADO R. GARRIDO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 	
FECHA MARZO - 82		
COMPROBADO R.A. MEDIO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.105/5
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE RENGOS	PLANO Nº 19
CORTES GEOLOGICOS		



LEYENDA

-  ESTEFANIENSE : Paquete productivo superior
-  ESTEFANIENSE : Tramo medio (Arenisca - Pizarra)
-  ESTEFANIENSE : Paquete productivo inferior
-  ESTEFANIENSE : Brecha basal
-  PALEOZOICO : Terrenos infrayacentes

Polymorphopteris subelegans
Pecopteris leptophylla
Lobopteris corsini
Pecopteris trevirani

La existencia de Estefaniense C en la subcuenca no puede precisarse.

3.6.2.— Tectónica

La subcuenca de Rengos es la que presenta mayor complicación tectónica de las cuatro estudiadas, si bien la estructura plegada es sencilla pues aparece como una serie que buza entre 10° y 40° al Sur, Suroeste y Oeste, aunque en algunos puntos se observen buzamientos de hasta 80°.

Los límites meridional, occidental y oriental están constituidos por fallas inversas, prácticamente verticales que hacen deslizar a los materiales pre-estefanienses.

Al Sur del afloramiento principal se prolonga una pequeña franja del Estefaniense hacia el Sureste, enlazando con la Cuenca de Villablino. Su límite Suroeste es una falla inversa similar a las anteriores, buzando los estratos contra la falla.

A la estructura plegada sencilla se le superpone un complejo sistema de fallas, con orientación preferente NNE-SSO y la de sus conjugadas. Se trata de fallas inversas en unos casos y directas en otros, cuyo grado de conocimiento no permite señalar cuales pertenecen a uno u otro tipo, aunque todas son prácticamente subverticales.

3.7.— CONSECUENCIAS DEL GRADO DE TECTONIZACION

Las subcuencas de Tineo y Cangas de Narcea presentan una tectonización escasa, tanto por pliegues como por fallas; esto puede afirmarse ya que las fallas, que en muchos casos delimitan las subcuencas no afectan de forma importante a la zona interna de las mismas. La explotabilidad de las capas está determinada, casi en su totalidad por razones estratigráficas o de otro tipo, pero no por fenómenos tectónicos.

La subcuenca de Carballo es de gran sencillez estructural con tectonización muy reducida, tanto para el plegamiento como para las fracturas. A pequeña escala, el flanco occidental del sinclinal presenta una tectonización más acusada debido a la falla existente que lamina y milonitiza las capas. Este hecho, unido a que parte de este flanco ha sido denudado, es causa de que en él no se localicen explotaciones. En el flanco oriental la escasa tectonización existente a pequeña escala es suficiente para limitar las posibilidades de mecanización de las explotaciones, aunque las características del yacimiento permiten pensar en la posibilidad de una explotación a cielo abierto.

La subcuenca de Rengos, con su escasa tectonización por plegamiento, pero con una complicada red de fracturas, difiere de las anteriores, al presentar un conjunto de bloques y compartimentos bastante bien definidos.

3.8.— BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ—RAMIS, C. (1964)
"Contribución al Estudio de la flora carbonífera de Tineo (Asturias)". Brev. Geol. Ast., año VII, pp. 69—74.
- ALVAREZ—RAMIS, C. (1966)
"Primera aportación al estudio de los "Esfenopteris" del carbonífero español: a (Estefaniense: primera parte)". Est. Geol., volumen 21 (1965), pp. 1—141.
- ALVAREZ—RAMIS, C. (1967)
"Revisión de los "Esfenopteris" del Estefaniense cantábrico". Publ. Fac. Cienc. Univ. Madrid, Serie A, núm. 55, t.1, 211 pp.
- AREITIO Y LARRIÑAGA, A. (1874)
"Enumeración de las plantas fósiles españolas" An: Soc. Esp. Hist. Nat., II, pp. 379—383.
- CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ENERGIA (1977)
"Inventario de Recursos Nacionales de Carbón. Asturias Zona Occidental". Comisaría de la Energía y Recursos Minerales. Ministerio de Industria, pp. 27—38.
- CORRALES, I. (1970)
"La sedimentación durante el Estefaniense B—C en Cangas de Narcea, Rengos y Villablino (NW de España)". Tesis Doct. Univ. Oviedo.
- DOUBINGER, J. Y ALVAREZ—RAMIS, C. (1963)
"Sphénopteridées du Carbonifère de Tineo (Asturies)". Est. Geol., vol. 19, pp. 193—204.
- DOUBINGER, J. Y ALVAREZ—RAMIS, C. (1964)
"Sur la flore du bassin houiller de Tineo (Asturies)". C.R. Acad. Sc. Paris, t. 259, pp.
- GRAND'EURY, F.C. (1881)
"Note sur les empreintes houillères récoltées dans les Asturies par M. Charles Barrois". Ann. Soc. Geol. Nord, t. IX, pp. 1—2.
- IGME (1977)
"Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 27 (11—4) Tineo".
- IGME (1980)
"Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 50 (10—5) Cangas de Narcea".
- IGME (1977)
"Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 51 (11—5) Belmonte de Miranda".
- IGME (1980)
"Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 75 (10—6) Naviego".
- IGME (in litt)
"Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 76 (11—6) Pola de Somiedo".

- LOTZE, F. (1957)
 “*Zum alter Norwestspanischer quarzit-sandstein folgen*” N. Jb. Geol. Palaont. Mh.,
 1957, num. 7, pp. 464–471.
- MALLADA, L. (1883)
 “*Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. I. Terreno Paleozoico*”. Bol. Com. Mapa Geol. Esp.
- MELLENDEZ, B. (1943)
 “*Un fenómeno de coquización en la antracita estefaniense de Asturias*”. Bo. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. 41, pp. 103–113.
- MENENDEZ-AMOR, J. Y JONGMANS, W.J. (1954)
 “*Contribución al conocimiento de la flora carbonífera de Asturias*”. Est. Geol. núm. 23–24, pp. 307–316.
- RUIZ-FALCO, M. Y MADARIAGA, R. (1941)
 “*Aportación al estudio de los terrenos del Carbonífero y Permiano*”. Bol. Inst. Geol. Min. Esp., t. LV, pp. 147–247.
- SCHULZ, G. (1858)
 “*Descripción geológica de la provincia de Oviedo*”. 1 Vol. 138 pp.
- SDZUY, K. (1971)
 “*La subdivisión biostratigráfica y la correlación del Cámbrico Medio de España*”. I Congr. Hisp. Am. de Geol. Econ. Sección I Geología, t. II, pp. 769–782.
- VEGA ROLLAN, C. (1964)
 “*Contribución al conocimiento de la flora carbonífera del occidente de Asturias*”. Brev. Geol. Ast., año VIII, pp. 37–51.
- WAGNER, R.H. (1965)
 “*Palaeobotanical dating of upper carboniferous folding phases in NW Spain*”. Mem. Inst. Geol. Min. Esp. t. LXVI, pp. 62–74.
- WAGNER, R.H. Y ALVAREZ-RAMIS, C. (1967)
 “*Mariopteris from the Stephanian of North-West Spain*”. Palaeontology, Vol. 10. part. 4, pp. 694–705.
- ZAMARREÑO, I. (1972)
 “*Las litofacies carbonatadas del Cámbrico de la zona cantábrica (NO de España) y su distribución paleogeográfica*”. Trabajos Geología, núm. 5, pp. 1–118.
- ZEILLER, R. (1882)
 “*Notes sur la flore houillere des Asturies*”. Mem. Soc. Geol. Nord. I, núm. 3, pp. 1–22.

4. – SINTESIS MINERA

INDICE

	<u>Págs.</u>
4.- SINTESIS MINERA	25
4.1.- MINERIA SUBTERRANEA	29
4.1.1.- Subzona de Tineo	29
4.1.1.1.- Concesiones mineras	29
4.1.1.2.- Estructura	29
4.1.1.3.- Sistemas de explotación	30
4.1.1.4.- Sistemas de preparación	31
4.1.1.5.- Sistemas de extracción y transporte de interior	32
4.1.1.6.- Sistemas de conservación	32
4.1.1.7.- Servicios generales de interior	32
4.1.1.8.- Servicios generales de exterior	33
4.1.1.9.- Preparación del carbón	33
4.1.1.10.- Resumen de la Subzona de Tineo	34
4.1.2.- Subzona de Cangas de Narcea	35
4.1.3.- Subzona de Carballo	35
4.1.3.1.- Concesiones mineras	35
4.1.3.2.- Estructura	36
4.1.3.3.- Sistemas de explotación	36
4.1.3.4.- Sistemas de preparación	36
4.1.3.5.- Sistemas de extracción y transporte de interior	37
4.1.3.6.- Sistemas de conservación	37
4.1.3.7.- Servicios generales de interior	38
4.1.3.8.- Servicios generales de exterior	38
4.1.3.9.- Preparación del carbón	39
4.1.3.10.- Resumen de la Subzona de Carballo	39
4.1.4.- Subzona de Rengos	40
4.1.4.1.- Concesiones mineras	40
4.1.4.2.- Estructura	41
4.1.4.3.- Sistemas de explotación	41
4.1.4.4.- Sistemas de preparación	42
4.1.4.5.- Sistemas de extracción y transporte de interior	43
4.1.4.6.- Sistemas de conservación	43
4.1.4.7.- Servicios generales de interior	43
4.1.4.8.- Servicios generales de exterior	44
4.1.4.9.- Preparación del carbón	44
4.1.4.10.- Resumen de la Subzona de Rengos	45
4.2.- MINERIA A CIELO ABIERTO	46
4.2.1.- Subzona de Rengos	46

La síntesis minera que se expone a continuación, está basada en las características desarrolladas en el año 1980 por las empresas mineras activas, englobadas en las Subzonas carboníferas que constituyen la Zona.

Los apartados que se presentan cubren los aspectos puramente tecnológicos de los servicios necesarios para la explotación.

Conviene señalar que esta síntesis presenta a las minas en su desarrollo actual sin pretensión de crítica de sus métodos, medios o formas de explotación.

4.1.— MINERIA SUBTERRANEA

4.1.1.— Subzona de Tineo

Las Empresas explotadoras ubicadas en esta Subzona son las siguientes:

- Grupo minero de Tineo S.A.
- Antracitas de Tineo S.A. (ANTISA)
- Minas La Rasa y Aurora S.A.

4.1.1.1.— Concesiones mineras

En los Planos números 5 y 6 de la Subzona (Escala 1:25.000) se representan los límites de las concesiones mineras que corresponden a cada una de las Empresas citadas, bien en propiedad o arrendadas.

La superficie total delimitada es del orden de 4.920 ha que se distribuyen:

617 ha	Grupo Minero de Tineo
4.228 ha	Antracitas de Tineo S.A.
75 ha	Minas La Rasa y Aurora S.A.

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

4.1.1.2.— Estructura

En total el número de Grupos mineros en producción es de 4.

Las labores de acceso consisten en Planos inclinados (6 en total, uno de los cuales está realizado en capa) y Socavones (4 en total, uno de los cuales es el acceso al mencionado plano en capa).

Las secciones de estas labores de acceso varían entre los 7 y 9 metros cuadrados.

La entibación en general se hace con cuadros de madera y en ocasiones con cuadros metálicos.

El transporte se efectúa sobre vías metálicas.

En total, el número de plantas abiertas o en servicio, preparación, explotación y conservación, es de 15.

4.1.1.3.— Sistemas de explotación

Del análisis de las explotaciones llevadas por las tres Empresas operadoras, se desprende:

— Sistema de laboreo

Los métodos empleados, definidos en función de la potencia y pendiente de la capa explotada, son:

- Macizos y pozos, con hundimiento controlado.
- Frente largo, con hundimiento controlado.

- El método de “macizos y pozos” con distintas variantes: sobreguías (subniveles), cámaras y pilares, y una variante del “soutirage”, aún en prueba, se utiliza en capas con pendiente igual o menor a los 30° y potencia superior a 1,00 m.

Excepcionalmente este método se emplea en una capa con potencia de 0,80 m y 15° de pendiente.

La fortificación de estas explotaciones se efectúa con llaves de madera o pilares naturales en zonas de intrusiones porfídicas.

El transporte es por gravedad, sobre chapas metálicas (en general de acero inoxidable).

Este sistema es adecuado para capas con pendiente mínima de 10°, pues para menores pendientes existen dificultades.

- El método de “frente largo”, con variantes en sus tajos de arranque, se utiliza en capas con pendientes entre 30° y 45° y potencia inferior a 1,00 m.

En esta subzona se explota concretamente una capa de potencia variable entre 0,60 y 0,90 m.

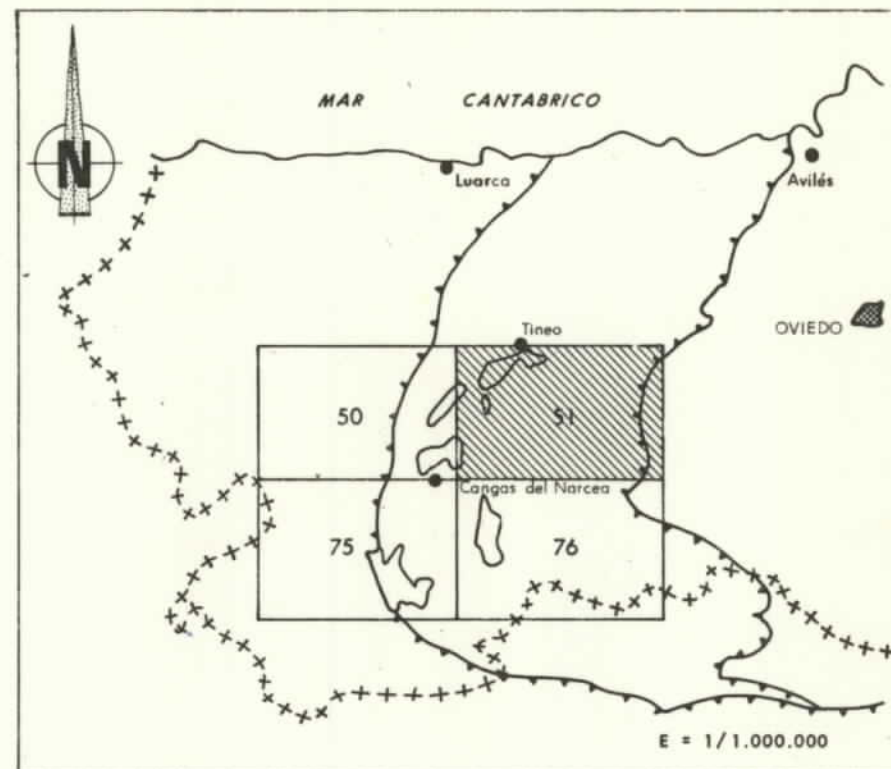
La fortificación se realiza con madera.

El transporte en la explotación se realiza por gravedad.

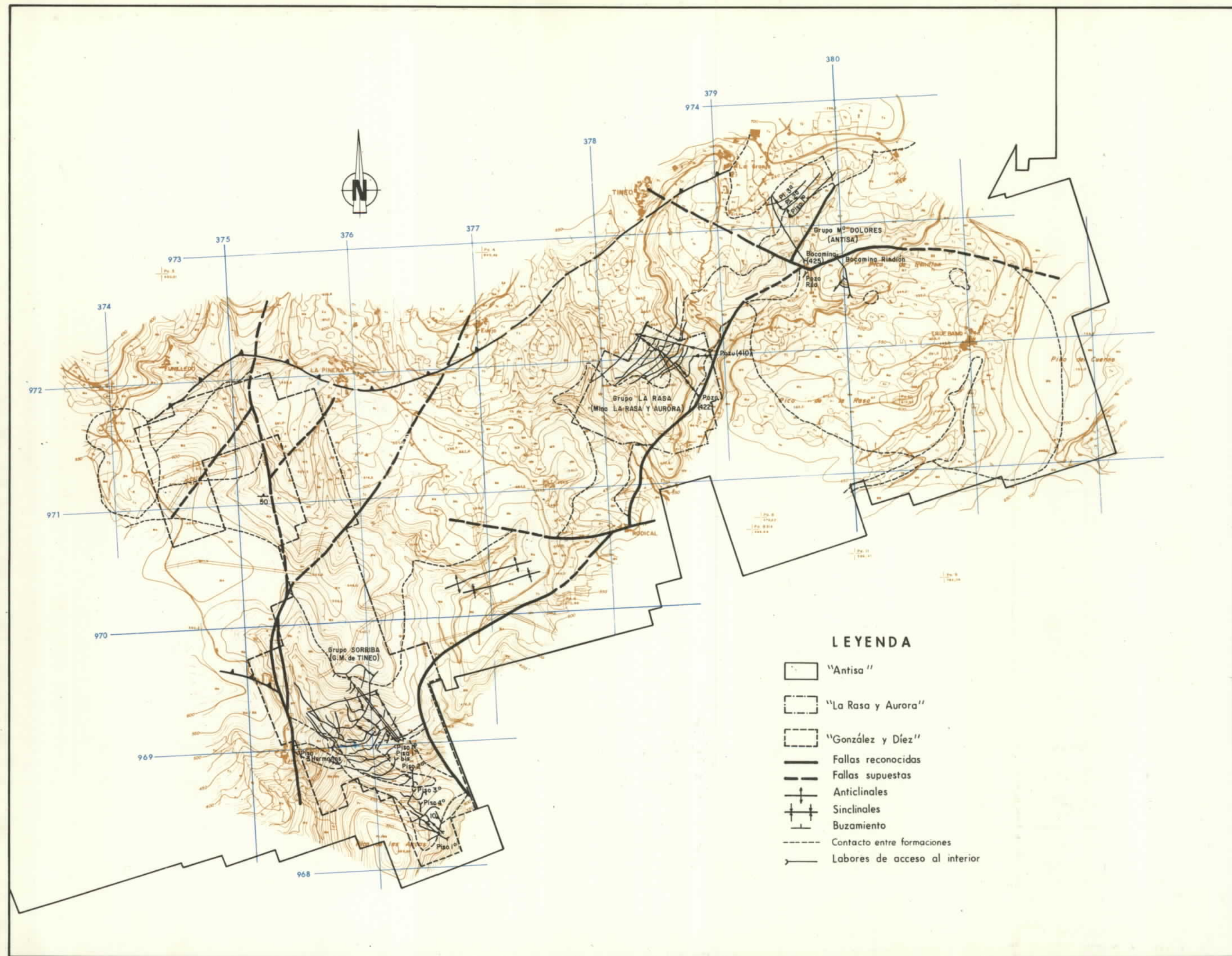
Las producciones obtenidas por los métodos de explotación apuntados respecto al total extraído en esta subzona, por minería subterránea, son:

- Macizos y pozos 92 %
- Frente largo 7 %

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Tineo



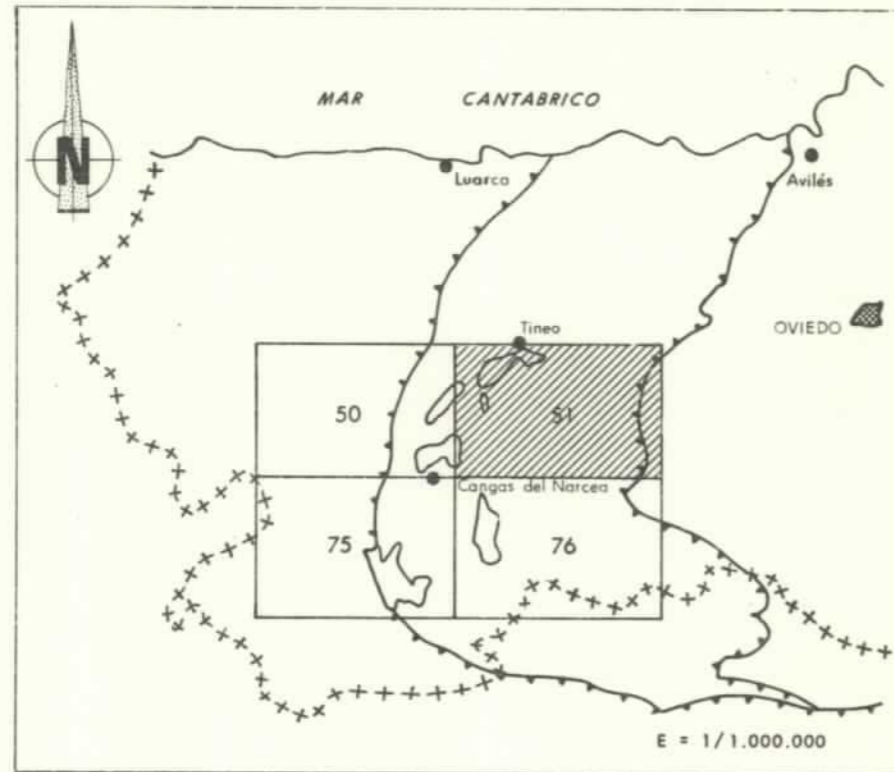
DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R.A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE	
ESCALA 1/25.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	9.108/5	
AUTOR	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL	PLANO Nº	
IGME	SUBZONA DE TINEO	5	
ENADIMSA	PLANO DE CONCESIONES Y LABORES MINERAS		




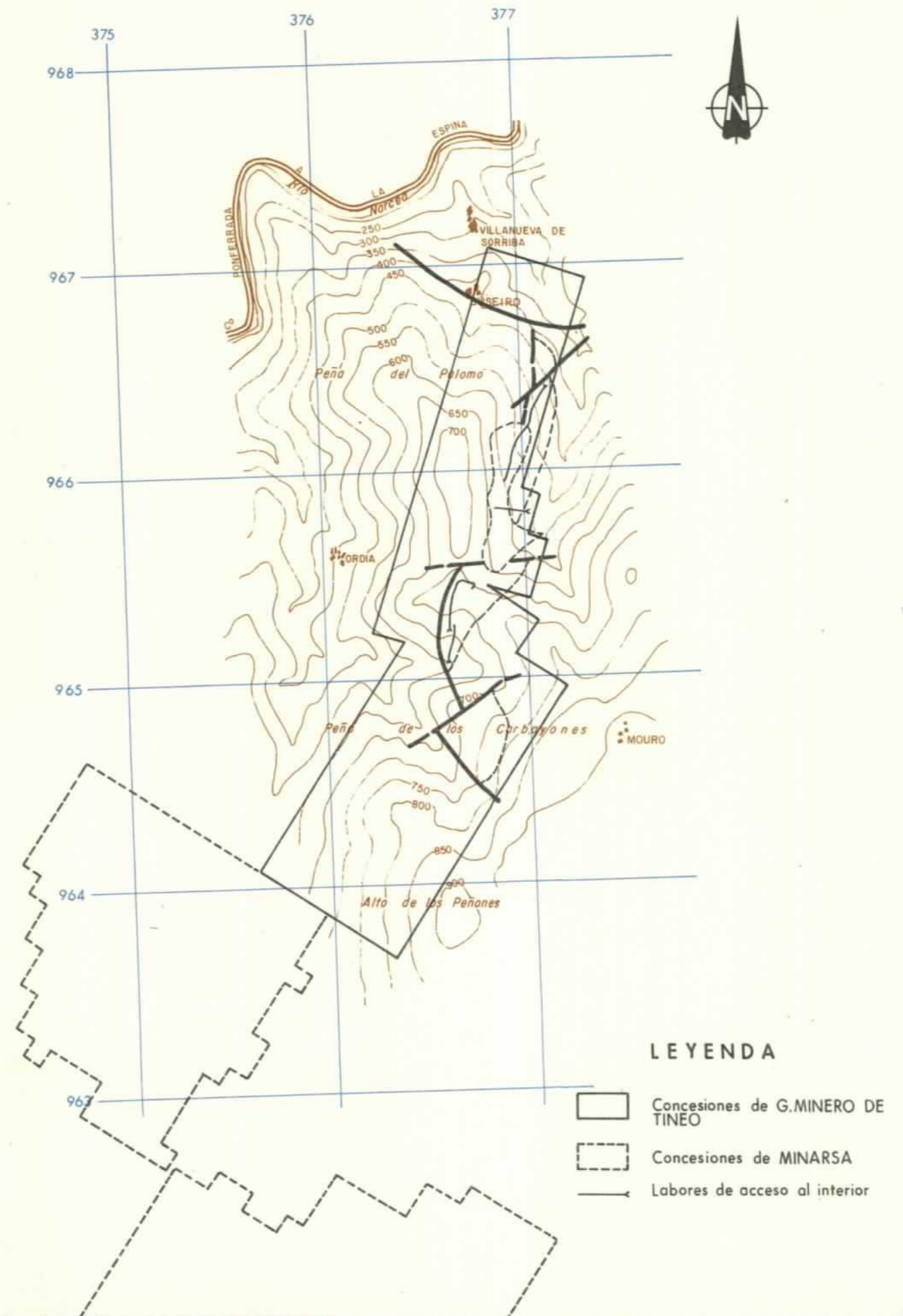
LEYENDA

- "Antisa"
- "La Rasa y Aurora"
- "González y Díez"
- Fallas reconocidas
- Fallas supuestas
- Anticlinales
- Sinclinales
- Buzamiento
- Contacto entre formaciones
- Labores de acceso al interior

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Tineo



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO R. A. MEDIO -		
ESCALA 1/25.000		
AUTOR	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE 9.108 / 6
IGME ENADIMSA	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE TINEO - SECTOR BUSEIRO	PLANO Nº 6
PLANO DE CONCESIONES Y LABORES MINERAS		



– Medios de arranque

En su mayoría se efectúa con martillo picador, dos Empresas utilizan únicamente este procedimiento, y en conjunto puede estimarse el 44 % con martillo picador y el 56 % con explosivos.

El arranque mecanizado es totalmente nulo en toda la Subzona.

Los índices característicos medios de las explotaciones son:

– Número de capas explotadas	4
– Potencia media	2,30 m
– Pendiente media	22°
– Número de talleres en explotación	17
– Producción media por taller	62 t brutas/día
– Ocupación del personal: h x 1.000 tb	
– Arranque	378
– Explotación	1.188

4.1.1.4.– Sistemas de preparación

El avance de las galerías en roca y en carbón (guías) se efectúa por el sistema tradicional de perforación y voladura.

En el caso de las galerías en carbón, la voladura se facilita mediante una roza del carbón con martillo picador.

La perforación se efectúa con martillos perforadores y perforadoras equipadas con empujador e inyección de agua.

La voladura se hace con detonadores eléctricos y dinamita tipo Goma.

La carga en los frentes se realiza generalmente con palas neumáticas (Eimco, Atlas, etc.) que cargan sobre vagón.

La sección útil de las galerías es:

– En roca	6 a 9 m ²	(En general 7 m ²)
– En carbón	5 a 9 m ²	(En general 6 m ²)

Los índices característicos medios de preparación son:

– Avance en roca	(m x 1.000 tb)	5,03
– Avance en carbón	(m x 1.000 tb)	9,70
Total avance	(m x 1.000 tb)	14,73
– Ocupación del personal	(h x 1.000 tb)	309

4.1.1.5. – Sistemas de extracción y transporte de interior

– Extracción

A través de los accesos ya indicados, la extracción se realiza por plano inclinado en un 60 °/o y por socavón en un 40 °/o, respecto a la producción total de la Subzona.

La extracción por plano inclinado se hace mediante vagones movidos por cabrestante.

La capacidad media de extracción por plano es del orden de 77 t/h.

– Transporte de interior

El sistema de transporte es mediante vagones movidos por tracción animal. En toda la Subzona sólo existe una locomotora de acumuladores tipo Bartz.

Los vagones son metálicos con una capacidad media de 1.050 litros disponiendo de un parque de 365 unidades en total.

El material de vía es carril de 20 kg/m.

Los índices característicos medios de la Subzona son:

- Distancia media de transporte (m) 504
- Ocupación del personal de transporte (h x 1.000 tb) . . . 387

4.1.1.6. – Sistemas de conservación

La conservación de galerías se realiza exclusivamente con cuadros de madera.

Los índices característicos medios de la Subzona son:

- Longitud total de galerías a conservar (m) 15.099
- Ocupación del personal de conservación . . . (h x 1.000 tb) . . . 253

4.1.1.7. – Servicios generales de interior

Los servicios de interior están dimensionados de acuerdo con las actuales necesidades mineras.

- La electrificación en el interior es prácticamente nula, limitándose al suministro de energía para el desagüe y para la alimentación de algún transportador blindado instalado en la explotación.

En total hay 4 unidades de transformación (5.000/220 V) con una potencia instalada de 1.000 KVA.

- No existe desagüe natural, empleándose bombas, 15 en total, con una potencia total de 1.027 CV y una capacidad máxima de desagüe de 900 m³/h.

La ocupación del personal dedicado a los servicios generales de interior (electrificación, aire comprimido, desagüe, ventilación secundaria, etc.) es de 369 horas x 1.000 tb.

4.1.1.8.— Servicios generales de exterior

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

— Transformación eléctrica

La energía eléctrica es suministrada por la Empresa Unión Eléctrica a una tensión de 10.000 V.

El número total de transformadores es de 14 con una potencia conjunta de 3.900 KVA.

Las tensiones de salida son: 5.000 – 380 – 220 V.

— Aire comprimido

Los equipos de aire comprimido, actualmente modernizados, cubren las necesidades actuales.

El número total de compresores es de 9 unidades, con una potencia conjunta instalada de 1.200 CV y una capacidad teórica de suministro de 155 m³/minuto.

— Ventilación

Los circuitos de la ventilación principal en los distintos grupos mineros de la Subzona se encuentran asegurados mediante 4 ventiladores con una potencia conjunta de 140 CV y un caudal teórico de 2.430 m³/minuto.

— Transporte exterior

Este servicio cubre la distancia entre bocamina y lavadero.

El medio de transporte utilizado depende de las distancias a recorrer:

- Cinta transportadora (recorrido 160 m).
- Vagones arrastrados por cabrestante (recorrido 210 m).
- Camiones (recorrido 10 km).

La ocupación media del personal en este servicio, según los distintos medios de transporte citados es de:

32 – 170 – 74 h x 1.000 tb siendo la ocupación media del orden de 70 h x 1.000 tb.

La ocupación media del personal dedicado a los “Servicios Generales de Exterior” es de 436 horas x 1.000 tb.

4.1.1.9.— Preparación del carbón

Todas las Empresas ubicadas en esta Subzona disponen de lavadero propio.

En general, el carbón tiene una clasificación previa, en seco, cuyo rechazo pasa a un posterior tratamiento en cajas neumáticas.

Los índices medios característicos de las instalaciones son:

– Potencia instalada (CV)	633
– Capacidad de tratamiento (t/h)	73
– Rendimiento total de lavadero (°/o)	78
– Ocupación del personal lavadero (h x 1.000 tb)	178

4.1.1.10.– Resumen de la Subzona de Tineo

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

Producción (t/año)

– Bruta	255.716
– Vendible	200.010
– TEC	162.176

Plantillas

– Interior	413
– Total	500

Jornales/año

– Interior	93.892
– Total	115.544

Días trabajados/año 297

Duración de la jornada (h/semana)

– Interior	40
– Exterior	42

Absentismo (°/o)

– Interior	23
– Exterior	15
– Total	22

Rendimientos totales (kg bruto/hora efectiva)

– Personal de interior	399
– Personal de exterior	1.628
– Personal total	320

Ocupaciones de personal por trabajos (horas efectivas x 1.000 tb)

– Arranque	378
– Explotación	1.188
– Preparación	309
– Transporte de interior y extracción	387
– Conservación	253
– Servicios generales de interior	369
– Total de interior	2.506
– Servicios generales de exterior	436
– Preparación del carbón	178
– Total de exterior	614
– TOTAL MINERO DE LA SUBZONA	3.120

Indices Característicos

– Producción media diaria por taller (t brutas) .	62	
– Preparación (total m x 1.000 t brutas)	14,73	
– Distancia media de transporte interior (m) ...	504	
– Conservación de galerías (m/día)	50,80	
– Potencia instalada (KVA)	4.112	
– Consumos: Energía	kwh/tb	21,15
Explosivos	kg/tb	0,29
Madera	m ³ /tb	0,03
Almacén	Pta/tb	231

4.1.2.– Subzona de Cangas de Narcea

En esta Subzona no hay actualmente ninguna explotación en actividad.

En el plano n^o 12 se referencia la concesión “La Abandonada” propiedad de la Empresa Antracitas de Rengos.

4.1.3.– Subzona de Carballo

La única Empresa explotadora en esta Subzona es:

– Minas de Narcea, S.A. (MINARSA).

4.1.3.1.– Concesiones mineras

En el plano topográfico n^o 16 de esta Subzona, a escala 1:25.000, se delimitan las actuales concesiones que la Empresa explotadora tiene en propiedad conjunta con Unión Eléctrica, S.A., y el resto que cubren el área de esta cuenca carbonífera.

La superficie total ocupada por MINARSA es de 1.554 ha repartidas entre 32 concesiones.

En el mismo plano se esquematizan las principales labores de estructura y explotación actualmente en actividad.

4.1.3.2.— Estructura

El grupo minero en explotación, típico de montaña, tiene abiertos un total de 6 niveles con acceso por socavón.

De ellos, 3 corresponden a la actual zona de laboreo y en los restantes se inicia la preparación para su inmediata puesta en explotación.

Las secciones de los transversales de acceso a la zona en explotación oscilan entre 7 y 9 m², prácticamente sin entibación y en la zona de preparación se lleva una sección media de 8 m² con fortificación parcial de cuadros metálicos.

4.1.3.3.— Sistemas de explotación

— Sistemas de laboreo

El único método empleado es el de macizos y pozos, con la variante de sobreguías y rampones para la evacuación del carbón y por hundimiento controlado.

La producción en explotación es el 97 % de la total extraída en esta Subzona.

La fortificación de las explotaciones se hace totalmente con madera, llaves, llevando en los frentes de arranque bastidor y mampostas.

El transporte del carbón se realiza por gravedad, empleándose chapas metálicas para facilitar el deslizamiento.

— Medios de arranque

El arranque se efectúa con martillo picador y esporádicamente se utilizan explosivos.

En consecuencia, el arranque mecanizado es totalmente nulo.

Los índices característicos medios de explotación en esta Subzona son:

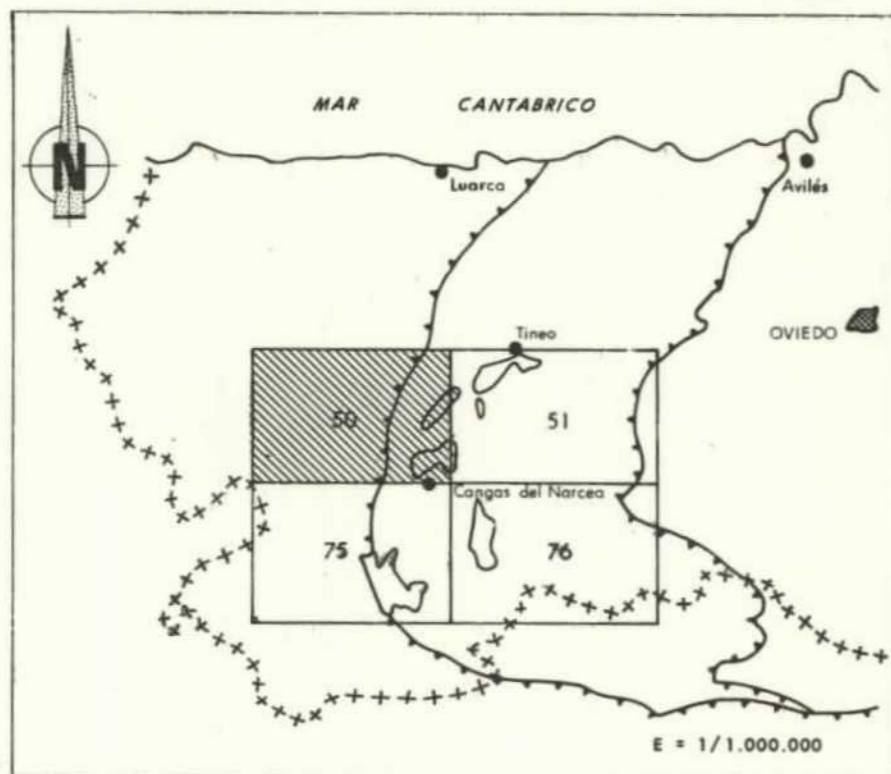
— Número de capas explotables	3
— Potencia media	1,20 m
— Pendiente media	30°
— Número de talleres en explotación	9
— Producción media por taller	56 tb/día
— Rendimientos del personal: h x 1.000 tb	
— Arranque	544
— Explotación	1.091

4.1.3.4.— Sistemas de preparación

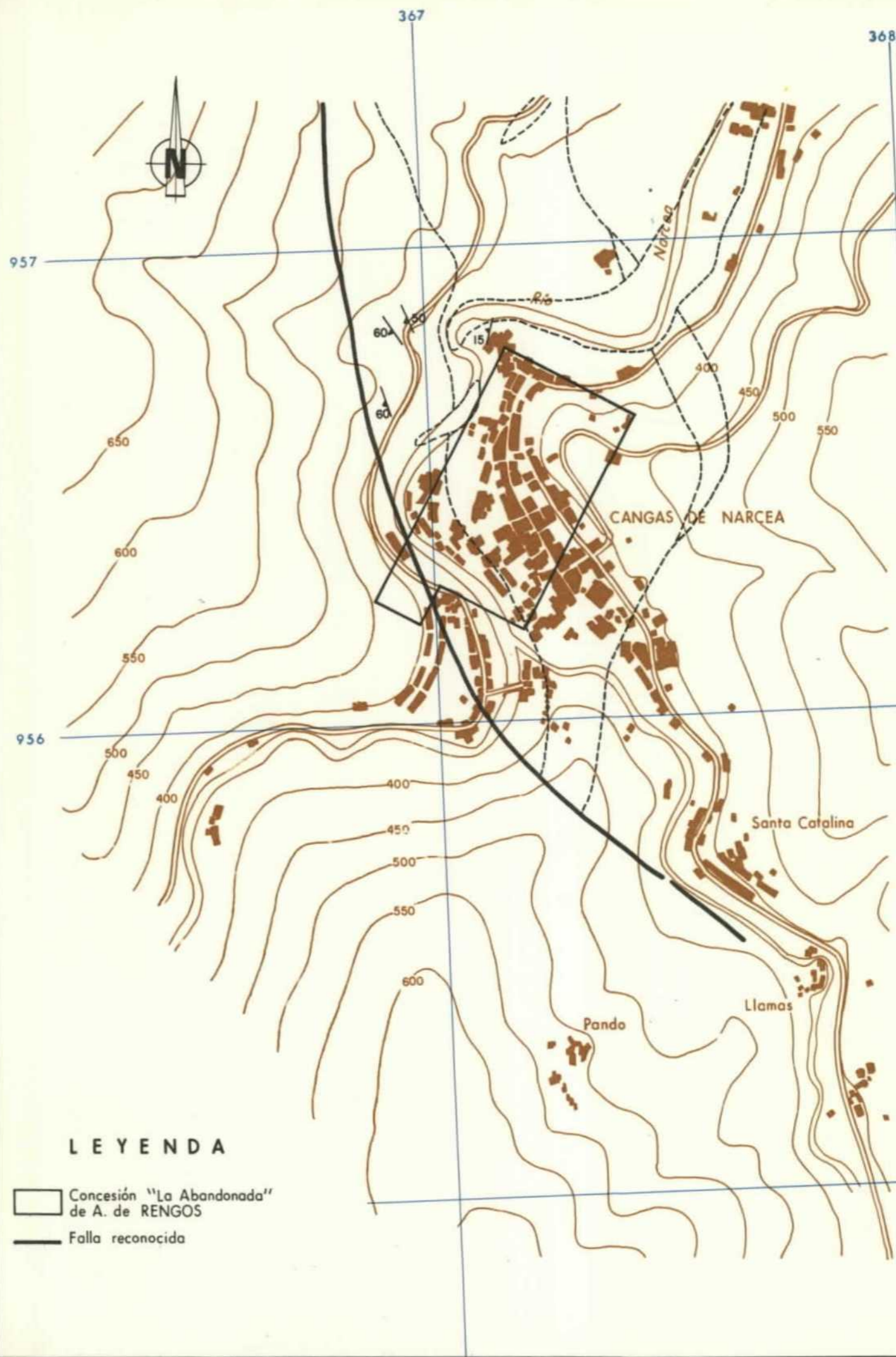
El avance de las galerías en roca y en carbón (guías) se efectúa por el sistema tradicional de perforación y voladura.

En el caso de las galerías en carbón, la voladura se facilita mediante una roza del carbón con martillo picador.



ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea - Subzona de Cangas



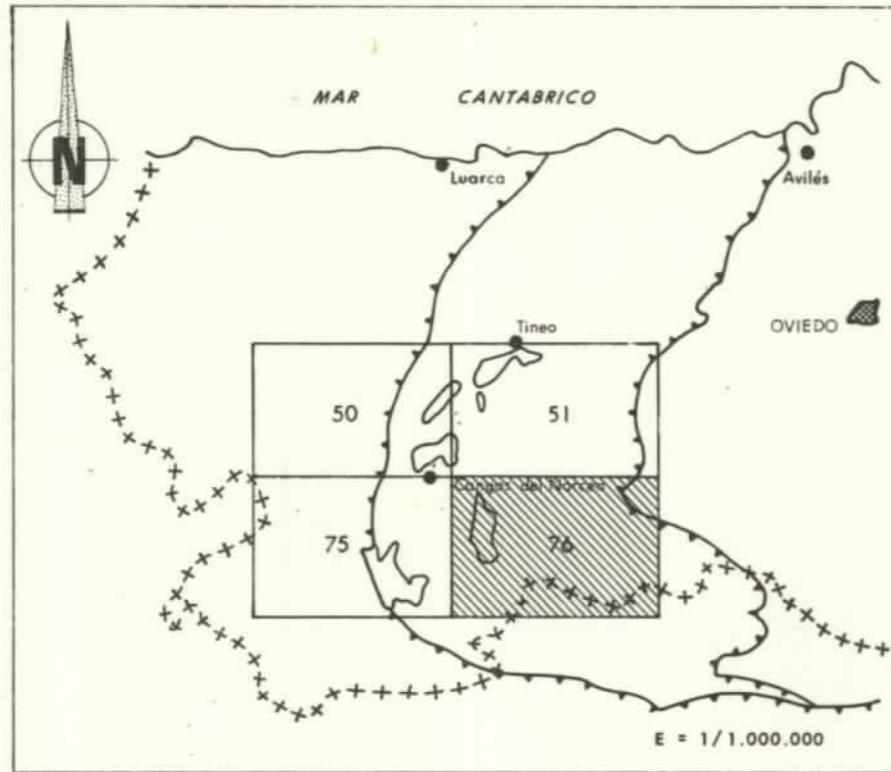
DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981		CLAVE 9.108/12
ESCALA 1/10.000	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE CANGAS		PLANO Nº 12
AUTOR IGME ENADIMSA	PLANO DE CONCESIONES		




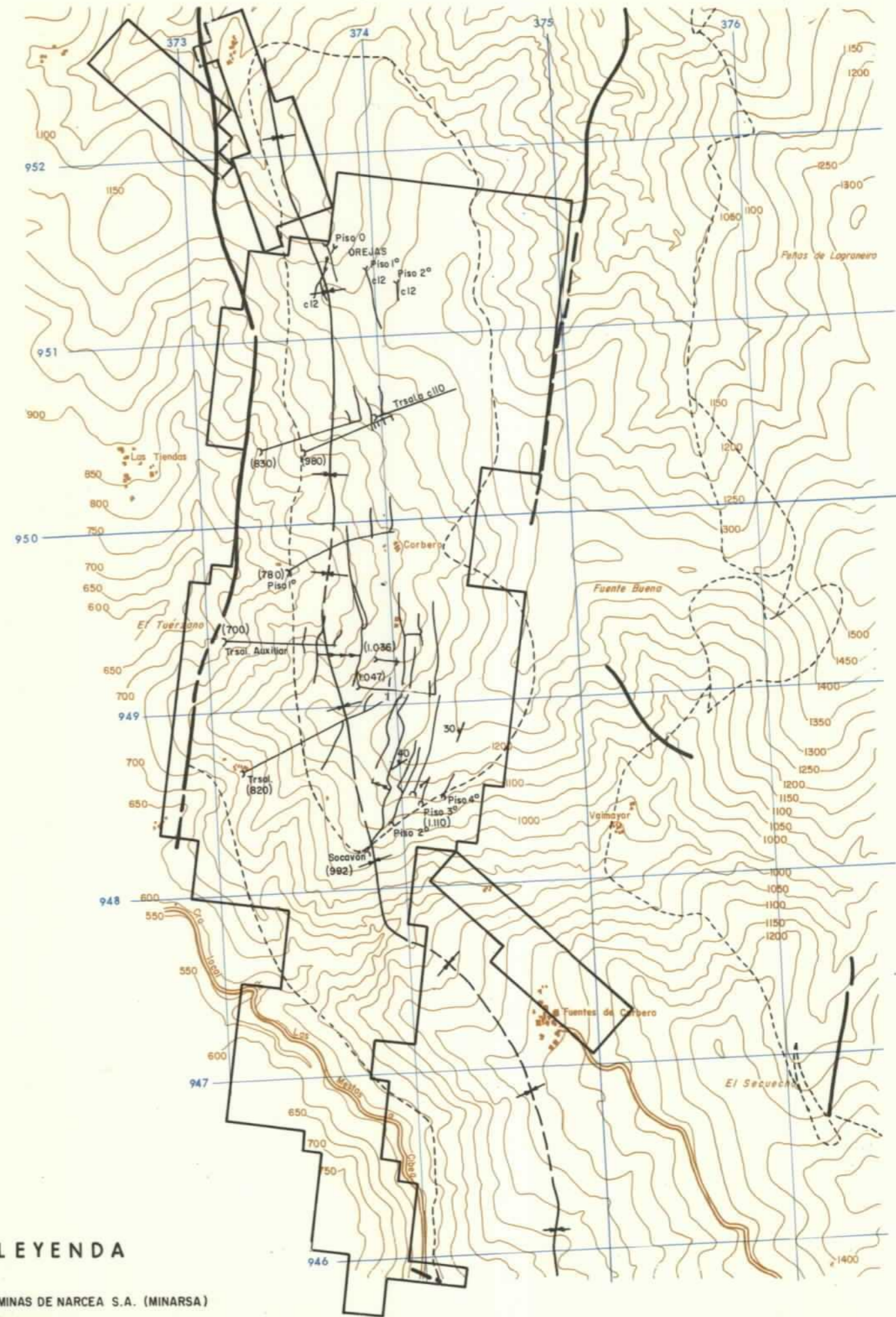
LEYENDA

-  Concesión "La Abandonada" de A. de RENGOS
-  Falla reconocida



ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Carballo



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO R. A. MEDIO		
ESCALA 1/25.000		
AUTOR	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.108/16
IGME	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE CARBALLO	PLANO Nº 16
ENADIMSA	PLANO DE CONCESIONES Y LABORES MINERAS	



LEYENDA

-  MINAS DE NARCEA S.A. (MINARSA)
-  LABORES DE ACCESO AL INTERIOR

La perforación se efectúa con martillo perforador y perforadoras equipadas con empujador e inyección de agua.

La carga en los frentes se realiza con palas neumáticas que basculan sobre vagones.

La sección útil de las galerías es:

- En roca 7 a 9 m²
- En carbón 6 a 7 m²

Los índices característicos medios de preparación son:

- Avance en roca (m x 1.000 tb) 5,30
- Avance en carbón (m x 1.000 tb) 7,70
- Rendimiento total de avance (m x 1.000 tb) 13,00
- Ocupación del personal . . . (h x 1.000 tb) . . . 167

4.1.3.5.— Sistemas de extracción y transporte de interior

— Extracción

Este servicio se realiza por los transversales generales de los socavones a 2 niveles, por lo que sus características corresponden al transporte general de interior.

La capacidad total de extracción es del orden de 200 t/h.

— Transporte de interior

El transporte principal se realiza con trenes de vagones movidos por locomotoras de acumuladores.

El transporte secundario (explotaciones—galería principal) se realiza a base de tracción animal.

Los vagones son metálicos con una capacidad de 1.200 litros, con un parque total de 300 unidades.

El material de vía es carril de 20 kg/m.

Los índices característicos medios del transporte de interior son:

- Distancia media de transporte (m) 900
- Ocupación del personal (h x 1.000 tb) 486

4.1.3.6.— Sistemas de conservación

En general las galerías en roca sólo precisan una conservación mínima, dada su gran estabilidad, por lo que este servicio se orienta principalmente a la conservación de galerías en carbón, que se hace totalmente con madera.

Los índices característicos medios de conservación son:

- Longitud total de galerías a conservar (m) 10.500
- Ocupación del personal de conservación (h x 1.000 tb) 169

4.1.3.7.— Servicios generales de interior

Estos servicios generales, en esta Subzona, son muy reducidos pues no existe electrificación alguna en el interior, dado que el desagüe se efectúa por gravedad.

En total, la ocupación del personal dedicado a los servicios de interior es de 90 horas x 1.000 tb.

4.1.3.8.— Servicios generales de exterior

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

— Transformación eléctrica

El centro de transformación dispone de 6 transformadores con una potencia total instalada de 1.550 KVA.

La energía eléctrica la suministra Unión Eléctrica, S.A. a una tensión de 23.000 V.

Las tensiones de salida son: 380 y 220 V.

— Aire comprimido

El equipo consta de 2 compresores con una potencia total de 230 CV.

— Ventilación

El circuito de ventilación principal es por tiro natural, reforzado por un ventilador aspirante, ubicado en el nivel superior, con una potencia de 20 CV y un caudal teórico de 900 m³/minuto.

— Transporte de exterior

El transporte de carbón hasta el lavadero se realiza en dos etapas:

— Primera etapa (Bocamina — Tolva general intermedia, ubicada en el nivel de la plaza principal).

Esta se realiza por camión desde los niveles superiores a una distancia de 1,5 km y por tren desde el socavón del mismo nivel a una distancia de 750 m.

— Segunda etapa (Tolva general — Lavadero).

Esta se realiza mediante cable aéreo con una longitud de 450 m y cangilones de 1 m³ de capacidad.

La capacidad máxima de transporte es del orden de 60 t/h.

La ocupación media del personal dedicado a estos servicios generales de exterior es de 434 h x 1.000 tb.

4.1.3.9.— Preparación del carbón

El carbón tiene una clasificación previa en seco y el rechazo mayor de 7 mm se trata por líquidos densos.

Los índices característicos de esta instalación son:

— Potencia instalada (CV)	320
— Capacidad de tratamiento (t/h)	40
— Rendimiento total de lavadero (°/o)	72
— Ocupación del personal lavadero (h x 1.000 tb)	109

4.1.3.10.— Resumen de la Subzona de Carballo

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

Producción (t/año)

— Bruta	141.228
— Vendible	101.422
— TEC	67.762

Plantillas

— Interior	182
— Total	222

Jornales/año

— Interior	35.200
— Total	44.492

Días trabajados/año 270

Duración de la jornada (h/semana)

— Interior	40
— Exterior	42

Absentismo (°/o)

— Interior	28
— Exterior	14
— Total	26

Rendimientos totales (kg bruto/hora efectiva)

— Personal de interior	502
— Personal de exterior	1.842
— Personal total	394

Ocupaciones de personal por trabajos (horas efectivas x 1.000 tb)

- Arranque	544
- Explotación	1.091
- Preparación	167
- Transporte de interior y extracción	486
- Conservación	169
- Servicios generales de interior	79
- Total de interior	1.992
- Servicios generales de exterior	434
- Preparación del carbón	109
- Total de exterior	543
- TOTAL MINERO DE LA SUBZONA	2.535

Indices característicos

- Producción media diaria por taller (t brutas) .	56
- Preparación total (m x 1.000 tb)	13
- Distancia media de transporte interior (m) ...	900
- Conservación de galerías (m/día)	39
- Potencia instalada (KVA)	1.200
- Consumos: Energía	13
Explosivos	0,37
Madera	0,30
Almacén	76

4.1.4.- Subzona de Rengos

Las Empresas explotadoras ubicadas en esta Subzona son las siguientes:

- Antracitas de Gillón, S.A.
- Antracitas de Rengos, S.A.
- Carbonífera del Narcea, S.A. (CARBONAR)
- Pire Minas, S.A.
- Coto Minero del Narcea, S.A.

4.1.4.1.- Concesiones mineras

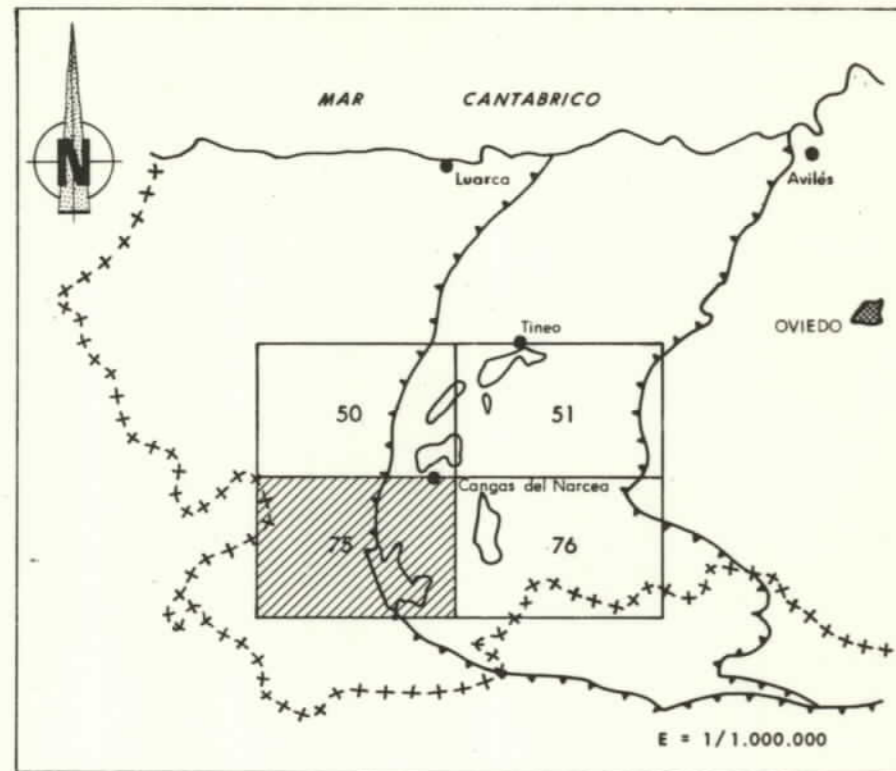
En el plano topográfico de esta Subzona a escala 1:25.000, plano n° 20, se delimitan las concesiones vigentes sobre las que cada una de las anteriores Empresas mantiene la titularidad.


La superficie total delimitada es del orden de 4.289 ha que se distribuyen:

- 1.070 ha	Antracitas de Gillón
- 1.010 ha	Antracitas de Rengos
- 945 ha	Carbonífera del Narcea, S.A.
- 3,4 ha	Pire Minas, S.A.
- 1.261 ha	Coto Minero del Narcea, S.A.

En el mismo plano se esquematizan las principales labores de estructura y explotación actualmente en actividad.

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Rengos



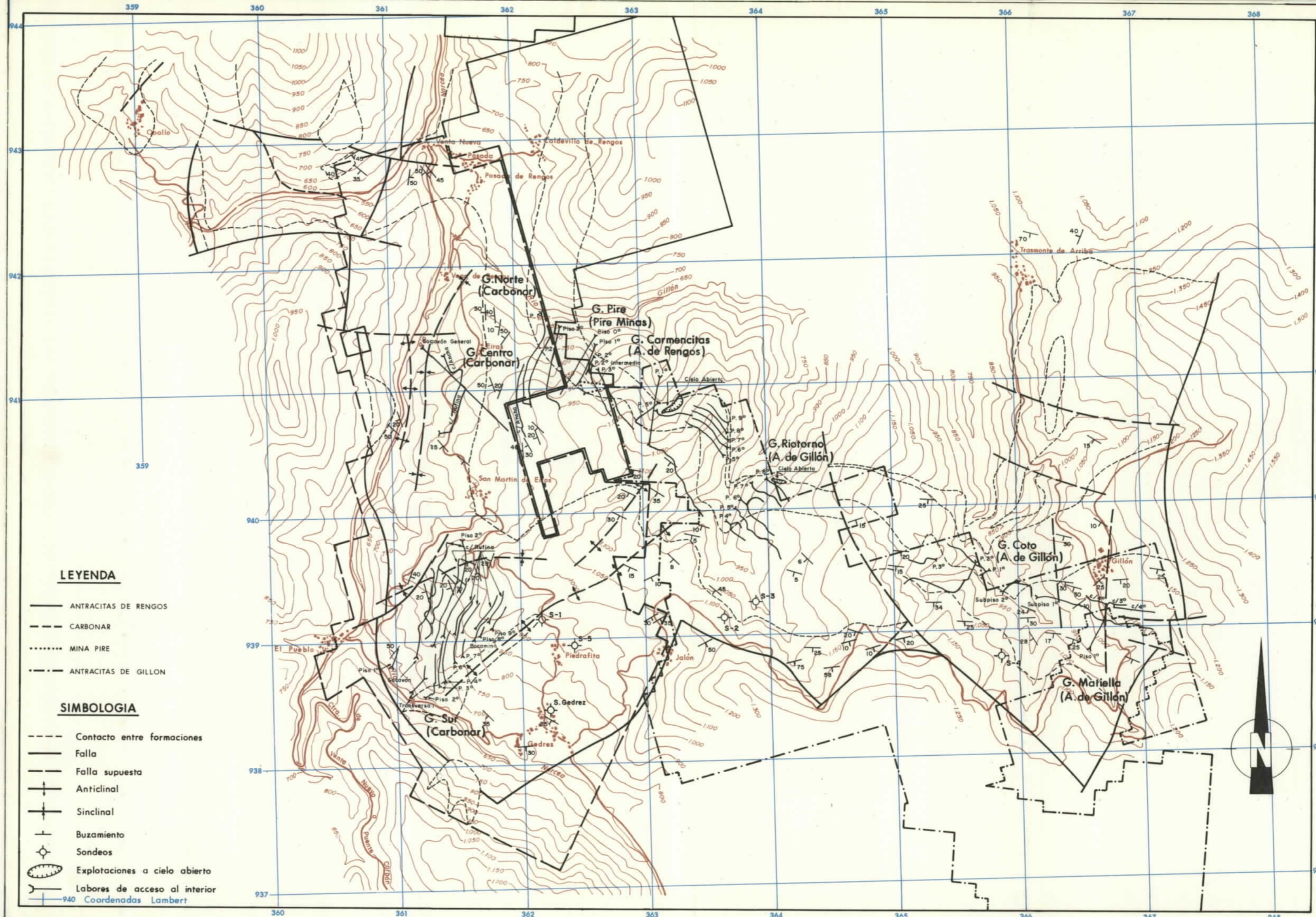
DIBUJADO C. MARTIN	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA FEBRERO - 82		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO: ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.105/2
ESCALA 1/25.000	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE RENGOS	PLANO Nº 20
AUTOR IGME ENADIMSA	PLANO DE CONCESIONES Y LABORES MINERAS	

LEYENDA

- ANTRACITAS DE RENGOS
- - - CARBONAR
- MINA PIRE
- · - · ANTRACITAS DE GILLON

SIMBOLOGIA

- - - Contacto entre formaciones
- Falla
- Falla supuesta
- + Anticlinal
- + Sinclinal
- + Buzamiento
- Sondes
- Explotaciones a cielo abierto
- Labores de acceso al interior
- + 940 Coordenadas Lambert



4.1.4.2.— Estructura

El total de grupos mineros en actividad es de 9, siendo en general grupos de montaña.

Para el acceso al interior se dispone de 33 socavones y solamente 2 planos inclinados en un grupo de explotación en profundidad.

La sección media de estas labores es del orden de 7 m².

La fortificación es en general con madera y en ocasiones con cuadros metálicos.

El transporte se hace con vagones.

En total el número de plantas abiertas es de 34, de las que 10 están en preparación y el resto en explotación, aunque estas fases se realizan conjuntamente.

4.1.4.3.— Sistemas de explotación

Del análisis de las explotaciones llevadas a cabo en esta Subzona se deduce:

— Sistema de laboreo

Los métodos empleados son:

- Testeros con relleno.
- Frente largo con hundimiento controlado.
- Macizos y pozos con hundimiento controlado.

- El método de “testeros”, utilizado únicamente en la parte Sur de la Subzona, se emplea en capas de pendiente entre 60° y 90°, con potencias medias entre 0,50 y 1,00 m.

La disposición del frente es el clásico, con series de 5 m, entibación con madera, transporte por gravedad y relleno con estéril lo más próximo posible al frente.

La producción obtenida por este método es del orden de 55.000 toneladas brutas anuales, que representa un 7 % de la producción total de la Subzona.

- El método de “frente largo”, con variantes en sus series de arranque, se emplea en capas con pendientes superiores a los 30° y potencias entre 1,00 y 1,50 m.

La entibación es a base de llaves con madera y se ensayan pilas hidráulicas.

El transporte se realiza por gravedad.

Este método es el más generalizado en la Subzona, representando la producción obtenida por este sistema el 58 % de la total.

- El método de “macizos y pozos”, con sus variantes de sobreguías y subniveles, y con algún ensayo de “soutirage”, se utiliza en capas con pendiente inferior a los 30° y con potencia hasta 2,50 m.

La entibación es con madera y el hundimiento es controlado.

El transporte se hace por gravedad, con chapas metálicas y con transportador blindado.

La producción obtenida por este método supone un 31 % de la total de la Subzona.

– Medios de arranque

La totalidad del arranque se realiza con martillo picador, no existiendo arranque mecanizado.

Los índices característicos medios de las explotaciones de esta Subzona son:

– Número de capas explotadas	Zona N – 4 Zona S – 10
– Potencia media	Zona N – 2 m Zona S – 1 m
– Pendiente media	Zona N – 22° Zona S – 10–80°
– Número de talleres en explotación	39
– Producción media por taller	78 tb/día
– Ocupación del personal: h x 1.000 tb	
– Arranque	536
– Explotación	1.373

4.1.4.4.– Sistemas de preparación

El avance de las galerías en roca y en carbón (guías) se efectúa por el sistema tradicional de perforación y voladura.

En el caso de las galerías en carbón, la voladura se facilita mediante una roza en el carbón con martillo picador.

La perforación se efectúa con martillos perforadores y perforadoras equipadas con empujador e inyección de agua.

La voladura se hace con detonadores eléctricos y dinamita, tipo Goma.

La carga en los frentes se realiza con palas neumáticas que descargan sobre vagón.

La sección útil de las galerías es:

– En roca	6 a 7 m ²
– En carbón	5 a 6 m ²

Los índices característicos medios de preparación son:

- Avance en roca (m x 1.000 tb)	6,62
- Avance en carbón (m x 1.000 tb)	5,50
- Rendimiento total de avance . . . (m x 1.000 tb)	12,12
- Ocupación del personal (h x 1.000 tb)	258

4.1.4.5.— Sistemas de extracción y transporte de interior

— Extracción

Según el tipo de accesos, la extracción se distribuye en un 80 % por socavón y un 20% por plano inclinado, equipado con cinta, sobre la producción total de la Subzona.

— Transporte de interior

El sistema de transporte es mediante vagones movidos por locomotoras de acumuladores en su mayor parte y en menor proporción por locomotoras de gas-oil.

El número total de locomotoras es de 22 unidades.

El transporte secundario se realiza con tracción animal.

El material de vía es carril de 20 kg/m.

Los vagones son metálicos con una capacidad de 1.000 litros, no siendo posible indicar el número de unidades del parque total por estar en trance de renovación.

Los índices característicos medios del transporte son:

- Distancia media de transporte (m)	874
- Ocupación del personal de transporte (h x 1.000 tb)	279

4.1.4.6.— Sistemas de conservación

La conservación de galerías se realiza exclusivamente con cuadros de madera.

Los índices característicos medios de conservación son:

- Longitud total de galerías a conservar (m)	73.729
- Ocupación del personal de conservación . . . (h x 1.000 tb)	250

4.1.4.7.— Servicios generales de interior

Los servicios de interior están dimensionados de acuerdo con las actuales necesidades mineras.

— La electrificación en el interior cubre las necesidades del desagüe y del transporte con transportadores blindados.

La tensión de llegada es de 500 V y la distribución a 220 V.

- El desagüe se realiza en general por gravedad y sólo en un grupo minero se precisan bombas, en número de 3 con una potencia total de 225 CV.

La ocupación media total del personal dedicado a los servicios generales de interior es de 340 horas x 1.000 tb.

4.1.4.8.- Servicios generales de exterior

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

- Transformación eléctrica

La energía eléctrica es suministrada por la Empresa Unión Eléctrica S.A. a una tensión de 23.000 V.

La potencia total de transformación es de 7.000 KVA.

Las tensiones de salida son: 500 - 380 - 220 V.

- Aire comprimido

La red de aire comprimido está atendida por un total de 24 compresores con una potencia total de 3.732 CV.

- Ventilación

Los circuitos de ventilación principal, generalmente del tipo natural, están reforzados ocasionalmente por ventiladores aspirantes ubicados en las entradas del circuito principal.

El número total de ventiladores es de 9 unidades con una potencia total de 520 CV.

- Transporte exterior

Este servicio cubre la distancia entre bocamina y lavadero.

En toda la Subzona este transporte se realiza con camión, propio o contratado, por lo que no es posible cuantificar la ocupación media del personal en este servicio.

La ocupación media del personal dedicado a los servicios generales de exterior es de 646 horas x 1.000 tb.

4.1.4.9.- Preparación del carbón

El carbón tiene una clasificación en seco por tamaños:

El tamaño menor de 7 mm va directamente a las térmicas.

El tamaño mayor de 7 mm se trata por líquidos densos.

Los índices característicos medios de las instalaciones son:

– Potencia instalada	(CV)	2.088
– Capacidad de tratamiento	(t/h)	102
– Rendimiento total de lavado	(^o /o)	84
– Ocupación del personal lavadero	(h x 1.000 tb)	131

4.1.4.10.– Resumen de la Subzona de Rengos

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

Producción (t/año)

– Bruta	785.769
– Vendible	663.502
– TEC	550.080

Plantillas

– Interior	1.347
– Total	1.692

Jornales/año

– Interior	245.660
– Total	318.364

Días trabajados/año 249

Duración de la jornada (h/semana)

– Interior	40
– Exterior	42

Absentismo (^o/o)

– Interior	27
– Exterior	16
– Total	24

Rendimientos totales (kg bruto/hora efectiva)

– Personal de interior	400
– Personal de exterior	1.287
– Personal total	305

Ocupaciones de personal por trabajos (horas efectivas x 1.000 tb)

– Arranque	536
– Explotación	1.373
– Preparación	258
– Transporte de interior y extracción	279
– Conservación	250
– Servicios generales de interior	340
– Total de interior	2.500
– Servicios generales de exterior	646
– Preparación del carbón	131
– Total de exterior	777
– TOTAL MINERO DE LA SUBZONA	3.277

Indices característicos

– Producción media diaria por taller (tb)	78	
– Preparación total (m x 1.000 tb)	12,12	
– Distancia media de transporte (m)	874	
– Conservación de galerías (m/día)	296	
– Potencia instalada (KVA)	6.417	
– Consumos: Energía	kwh/tb	17
Explosivos	kg/tb	0,17
Madera	m ³ /tb	0,06
Almacén	Pta/tb	161

4.2.– MINERÍA A CIELO ABIERTO

4.2.1.– Subzona de Rengos

Dentro de la Zona del Narcea sólo ha habido minería a cielo abierto en esta Subzona, siendo la Empresa Antracitas de Gillón, prácticamente la única que ha explotado por este sistema, aunque siempre pequeños tonelajes.

Puede decirse que entre 1978 y 1981 el total extraído ha sido del orden de las 70.000 t de carbón.

En los años 1980 y 1981 el nivel de producciones a cielo abierto ha estado en torno a las 20–25.000 t anuales.

Dentro del Grupo PERFECTAS–RIOTORNO, se indica la explotación a cielo abierto, junto a la bocamina de Riotorno, donde en 1981 se han explotado macizos de la capa Ancha, con potencias de hasta 4 m, lo que les ha permitido llegar a desmontes de hasta 50–60 metros verticales al techo de la capa, estando prácticamente agotada esta explotación en Diciembre de 1981, por haber llegado al límite económicamente compatible con la topografía del terreno, desfavorable respecto al buzamiento de la capa.

Como maquinaria se ha empleado:

- Una retroexcavadora convencional para el arranque de carbón y cargue sobre camión.

- Una pala cargadora 995 Caterpillar para el escombro.
- Camiones alquilados para las tierras y el carbón.
- La perforación se ha subcontratado, realizándose con perforadora y compresor portátil remolcable y la voladura ha sido realizada por la propia empresa titular de las concesiones.
- El personal empleado en el cielo abierto ha procedido de la plantilla de minería subterránea.
- Como vertedero se ha utilizado uno próximo, el de Peña del Cuervo, a unos 200 m de la explotación.
- Se ha rellenado en parte el hueco con las tierras procedentes de otras pequeñas explotaciones.

5.- SINTESIS MINERALURGICA

I N D I C E

	<u>Págs.</u>
5.—SINTESIS MINERALURGICA	49
5.1.— CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES BRUTOS	53
5.2.— PLANTAS DE TRATAMIENTO	53
5.2.1.—Subzona de Tineo	53
5.2.2.—Subzona de Cangas de Narcea	56
5.2.3.—Subzona de Carballo	56
5.2.4.—Subzona de Rengos	56
5.2.5.—Resumen de las características principales de las plantas de tratamiento .	60
5.3.— CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES VENDIBLES	60

5.1.— CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES BRUTOS

Las características medias de los carbones explotados por las Empresas mencionadas en el capítulo "Síntesis minera" de esta Zona son las que se indican en el cuadro siguiente:

	<u>Producción</u> °/o	<u>Cenizas</u> °/o	<u>Humedad</u> °/o	<u>Volátiles</u> °/o	<u>P. C. S.</u> kcal/kg
SUBZONA de Tineo	21,60	35,90	7,60	6,80	4.913
SUBZONA de Cangas	—	—	—	—	—
SUBZONA de Carballo	12,00	39,00	9,30	6,80	4.368
SUBZONA de Rengos	<u>66,40</u>	<u>31,70</u>	<u>9,10</u>	<u>5,20</u>	<u>5.418</u>
TOTAL	100,00	33,50	8,80	5,70	5.183

5.2.— PLANTAS DE TRATAMIENTO

5.2.1.— Subzona de Tineo

Todas las Empresas que operan en esta Subzona tienen sus lavaderos propios, cuyas principales características se indican a continuación:

— Antracitas de Tineo, S.A.

La instalación de lavado de esta Compañía dispone del siguiente circuito de tratamiento:

Estrío manual.

Trituración primaria de los tamaños mayores de 100 mm, cuyo producto resultante va a una tolva de 60 t de capacidad. Esta tolva alimenta un vibro-clasificador cuyo tamaño de corte es 14 mm.

Los tamaños menores de 14 mm van al circuito de menudos y el rechazo va al circuito de granos.

Los menudos pasan a una caja neumática de lavado con tres compartimentos que posibilitan el relavado de los mixtos.

Los 3 productos obtenidos se distribuyen en:

- Estériles que van directamente a la tolva de salida.
- Rechazo (finos) enviado a las balsas de decantación.
- Paso, que es el carbón lavado.

Los granos pasan a una caja neumática de lavado de 2 compartimentos, sin relavado, en donde se obtienen los estériles y el carbón lavado.

Todo el carbón lavado se lleva a un clasificador que da lugar a 5 categorías de carbón comercial.

Las tolvas de almacenamiento de estos diferentes tipos de carbón tienen una capacidad individual de 30 t.

La toma de agua del lavadero, que funciona en circuito cerrado, se hace de un arroyo cercano y las aguas residuales se llevan a las balsas de decantación.

Las características del lavadero son:

- Capacidad de tratamiento 30 t/h
- Rendimiento 73 %
- Potencia total instalada 29 CV
- Plantilla de personal 6 hombres

- Minas La Rasa y Aurora, S.A.

El lavadero de esta Empresa presenta un circuito sencillo.

La tolva de recepción del todo—uno alimenta una criba con corte a tamaño de 80 mm.

El rechazo pasa a un estrío manual y a una molienda primaria, cuyo producto final se une al paso de la criba, para alimentar conjuntamente un vibro—tamiz con corte a un tamaño de 15 mm.

Los tamaños menores se almacenan como producto vendible para térmicas y los tamaños mayores pasan a una caja neumática de lavado de 3 compartimentos.

Esta caja de lavado da lugar a 3 productos:

- Estériles.
- Mixtos, que sufren una molienda y clasificación, cuya recuperación va al almacén de carbón vendible para térmicas.
- Carbón lavado, el cual se clasifica en 2 productos vendibles. La capacidad de cada tolva es de 200 t.

El lavadero funciona en circuito cerrado, regenerando las aguas residuales y las procedentes de las balsas de decantación.

Las características del lavadero son:

- Capacidad de tratamiento 30 t/h
- Rendimiento 88 %
- Potencia total instalada 115 CV
- Plantilla de personal 3 hombres

- Grupo Minero de Tineo, S.A.

Esta Empresa dispone de 2 plantas de tratamiento de características similares: una en el Grupo minero "Sorriba" y otra en el antiguo Grupo minero "La Fuyada", que trata carbón del Grupo "Buseiro".

Las características del lavadero de "Sorriba" son las siguientes:

La tolva de entrada del todo—uno alimenta una criba con corte a 14 mm. El rechazo sufre un estrío manual y una trituración primaria a tamaño de 80 mm.

El mayor de 80 mm se almacena y alimenta una criba que clasifica a tamaños de 20 mm.

El menor de 80 mm va al circuito de menudos y los mayores al circuito de granos.

El lavado se hace en cajas neumáticas de 3 compartimentos con posibilidad de sistema de relavado, en las que se obtienen 3 productos, tanto en el circuito de menudos como en el de granos.

El carbón lavado se clasifica por tamaños y se almacena en las correspondientes tolvas de producto vendible.

Los mixtos del circuito de menudos también se clasifican como producto vendible y los correspondientes al circuito de granos se devuelven a la instalación de trituración si las características del mercado lo requieren, para su posterior tratamiento en el circuito de menudos.

Los estériles se envían a sus tolvas correspondientes.

Esta planta dispone de una instalación auxiliar de trituración en seco para el tratamiento de los granos en caso de necesidad.

El lavadero trabaja en circuito cerrado, alimentándose de las aguas procedentes de la mina.

Las aguas residuales del lavadero acompañan a los finos a las balsas de decantación.

Las características del lavadero son:

- Capacidad de tratamiento 95 t/h
- Rendimiento 75 %
- Potencia total instalada 489 CV
- Plantilla de personal 13 hombres

El carbón del Grupo "Buseiro" tiene un tratamiento previo en boca—mina con una clasificación en seco con corte a 14 mm.

Los tamaños menores se distribuyen directamente como carbón térmico y el rechazo se carga para su tratamiento en la planta ubicada en "La Fuyada", lugar donde se encuentra un Grupo minero actualmente inactivo, cuyas características de instalación son similares a las descritas en el lavadero del Grupo "Sorriba".

El tratamiento independiente de la producción del Grupo "Buseiro", se debe al índice altamente corrosivo de las aguas residuales obtenidas del lavado de estos carbones.

5.2.2.— Subzona de Cangas de Narcea

En esta Subzona no existen plantas de tratamiento.

5.2.3.— Subzona de Carballo

La única planta de tratamiento en actividad dentro de esta Subzona, pertenece a la Empresa:

— Minas de Narcea, S.A.

El circuito del lavadero es el siguiente:

Las tolvas de entrada clasifican la alimentación de unas cribas cuya clasificación en seco tiene el corte a tamaño de 7 mm.

El paso va directamente a las tolvas—almacén del producto comercial para térmicas.

El rechazo se envía a otras tolvas—almacén, con capacidad de 300 t que alimentan unas cribas cuyo corte es a 100 mm. Los tamaños mayores se estrían a mano y se muelen para volver al circuito.

Los tamaños menores, fracción entre 7—100 mm, se mandan a una instalación de lavado en donde se dispone de un tambor Wemco de líquidos densos.

El producto recuperado se clasifica por tamaños para su destino comercial.

Las características del lavadero son:

- Capacidad de tratamiento 40 t/h
- Rendimiento 72 %
- Potencia total instalada 320 CV
- Plantilla de personal 8 hombres

5.2.4.— Subzona de Rengos

Todas las Empresas que operan en esta Subzona tienen sus lavaderos propios.

En total existen 5 plantas de tratamiento, de las que 4 se pueden considerar como aceptables, tanto desde el punto de vista del proceso de tratamiento como en cuanto al sistema de control, y una como mala, desde ambos puntos de vista.

Esta clasificación se definió en el "Inventario Crítico Técnico de las Instalaciones de Preparación y Concentración de los Minerales y Carbones".

— Antracitas de Rengos, S.A.

La instalación de lavado de esta Compañía dispone del siguiente circuito de tratamiento:

El todo—uno sufre una clasificación primaria en una criba Raetter, a tamaño de 90 mm.

El rechazo se pasa por una cinta en donde se hace un estrío manual con descarga sobre una machacadora de mandíbulas cuyo producto se almacena, junto con el paso de la clasificación primaria, en una tolva que dosifica la alimentación de un vibro—tamiz cuyo tamaño de corte es de 8 mm.

La fracción de paso, menores de 8 mm, es el producto seco clasificado como menudos que se almacena como carbón vendible a térmicas.

El rechazo se pasa a una tolva en donde se realiza el almacenaje y remojado del carbón. Desde esta tolva se alimentan dos vibro—tamices dispuestos en serie y con riego de agua para realizar una clasificación con corte a 8 mm.

Los tamaños mayores siguen el circuito de lavado de los granos y los menores el circuito por vía húmeda de los menudos y finos.

Circuito de los granos:

- La fracción correspondiente va a un tambor de medios densos en donde se obtiene el "estéril" que se envía a las tolvas correspondientes, los "mixtos" que alimentan un molino de martillos y cuyo producto se almacena en las tolvas de menudos obtenidos por vía húmeda, y el "carbón lavado" que pasa a un vibro—tamiz de agotamiento y recuperación de líquidos densos, para a continuación sufrir una clasificación en función de los tamaños comerciales.

Circuito de menudos y finos (vía húmeda):

- La fracción de tamaño entre 0 y 8 mm pasa a un separador helicoidal en donde los tamaños comprendidos entre 5 y 8 mm, ya desenlodados, se llevan a la tolva de menudos por vía húmeda, los menores de 5 mm se envían a un tanque espesador y a las balsas de decantación en donde se recogen los finos.

Las características del lavadero son:

- Capacidad de tratamiento 50 t/h
- Rendimiento 91 %
- Potencia total instalada 212 CV
- Plantilla de personal 5 hombres

— Antracitas de Gillón, S.A.

El circuito de lavado es el siguiente:

El todo—uno se carga en una tolva almacén que alimenta un vibro—tamiz con corte a tamaño de 8 mm.

El paso y el rechazo se envían a los circuitos de lavado de menudos y granos respectivamente.

Circuito de granos:

Los tamaños mayores de 8 mm pasan a una criba de agotamiento para alimentar el tambor de medios densos, que dispone de 2 compartimentos que obtienen en el agotador 3 productos.

Los “estériles” van a sus tolvas, los “mixtos” pasan a un molino para su relavado en el circuito de menudos, y el “carbón lavado” alimenta un vibro—tamiz de recuperación de magnetita.

El carbón recuperado se clasifica por tamaños comerciales y se almacena para su venta.

Circuito de menudos:

Los tamaños menores de 8 mm pasan a un vibro—tamiz con corte a 1 mm.

El rechazo, fracción entre 1 y 8 mm, pasa a una caja neumática de lavado con 5 compartimentos, de donde se obtienen 3 productos: “estériles”, “mixtos” que se devuelven al circuito de lavado y “carbón lavado” que pasa a un vibro—tamiz de agotamiento de donde salen los menudos que se almacenan para su envío a térmicas.

Los tamaños menores de 1 mm pasan a un espesador y acondicionador de reactivos para la flotación.

De las celdas de flotación se obtienen los estériles y el carbón lavado. Este último se filtra y los finos resultantes se envían a las tolvas de productos vendibles.

El lavadero trabaja en circuito cerrado.

Las características del lavadero son:

- Capacidad de tratamiento 140 t/h
- Rendimiento 85 %
- Potencia total instalada 1.100 CV
- Plantilla de personal 27 hombres

— Carbonífera del Narcea, S.A.

El circuito de tratamiento del carbón es el siguiente:

El todo—uno va a una tolva que alimenta una rejilla para una clasificación primaria con corte a tamaño de 80 mm.

El rechazo se envía a una machacadora cuyo producto triturado se une al paso de la rejilla.

El conjunto pasa por una criba vibrante que corta a 10 mm.

Los tamaños inferiores se mandan a la tolva—almacén de productos vendibles a las térmicas, son los menudos en seco.

El rechazo, tamaños mayores de 10 mm, pasan a un vibro—tamiz que alimenta las cajas neumáticas de lavado, de donde el estéril se envía a las tolvas, los mixtos a un molino de martillos cuyo producto se clasifica como menudo y el carbón lavado sufre una primera pasada por un vibro—tamiz cuyo paso corresponde al menudo lavado.

El rechazo va al segundo vibro—tamiz en donde se obtiene la clasificación por tamaños del producto vendible, granos.

Las características del lavadero son:

— Capacidad de tratamiento	40 t/h
— Rendimiento	75 %
— Potencia total instalada	524 CV
— Plantilla de personal	7 hombres

— Pire Minas, S.A.

El circuito de lavado, simple, es el siguiente:

El todo—uno se descarga en una tolva que alimenta una criba Raetter para una clasificación primaria en seco con cortes a 30 y 6 mm.

El paso, tamaños menores de 6 mm, se envía al almacén de menudos para su distribución a térmicas.

La fracción entre 30 y 150 mm pasa a una criba donde se clasifican los tamaños entre 30—70 mm y 70—150 mm.

La fracción entre 6 y 30 mm se envía a las cajas de lavado en donde se obtiene el estéril y el carbón lavado, el cual pasa por un nuevo cribado para su clasificación en tamaños comerciales.

Las características del lavadero son:

— Capacidad de tratamiento	15 t/h
— Rendimiento	86 %
— Potencia total instalada	30 CV
— Plantilla de personal	8 hombres

— Coto Minero del Narcea, S.A.

El circuito de lavado es el siguiente:

El todo—uno, cargado en la tolva de entrada, dosifica la alimentación de una criba de clasificación primaria con corte a 60 mm cuyo rechazo sufre un estrío manual previo a una trituración.

El producto triturado se une al paso de la clasificación anterior para alimentar una nueva criba cuyo corte de clasificado es de 6 mm.

El paso se recoge y almacena como fracción de menudos con destino a térmicas.

El rechazo pasa a un deslamado para su preparación en la entrada al cono de líquidos densos.

Los productos obtenidos son "estériles" que se envían a tolvas y "carbón lavado" que pasa a un separador magnético y a un tambor de agotamiento cuyo producto se clasifica en los correspondientes tamaños comerciales.

Las características del lavadero son:

- Capacidad de tratamiento 60 t/h
- Rendimiento 87 ‰
- Potencia total instalada 222 CV
- Plantilla de personal 7 hombres

5.2.5.- Resumen de las características principales de las plantas de tratamiento

Subzona	Empresa	Capacidad de tratamiento t/h	Rendimiento vendible/bruto	Plantilla	Potencia instalada CV
Tineo	A. de Tineo, S.A.	30	73	6	29
	Minas La Rasa y Aurora	30	88	3	115
	Grupo minero de Tineo	95	75	13	489
	Total de la Subzona	155	78	22	633
Cangas de Narcea		—	—	—	—
	Total de la Subzona	—	—	—	—
Carballo	Minas del Narcea, S.A.	40	72	8	320
	Total de la Subzona	40	72	8	320
Rengos	A. de Rengos	50	91	5	212
	A. de Gillón	140	86	27	1.100
	Carbonar	40	75	7	524
	Pire Minas	15	86	8	30
	Coto Minero del Narcea	60	87	7	222
	Total de la Subzona	305	84	54	2.088
TOTAL		500	82	84	3.041

5.3.- CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES VENDIBLES

Las características medias de los carbones vendibles producidos durante el año 1980 en las distintas Subzonas son:

Subzona	Producción °/o	Cenizas °/o	Humedad °/o	Volátiles °/o	P.C.S. kcal/kg
TINEO	19,80	26,20	10,20	7,30	5.459
CANGAS DE NARCEA	—	—	—	—	—
CARBALLO	10,00	35,00	10,00	6,70	4.485
RENGOS	70,20	26,40	9,20	5,60	5.796
TOTAL	100,00	27,30	9,50	6,10	5.588

La distribución de estos carbones por Subzonas y según su destino es:

SUBZONA	DESTINO			Total
	Térmico	Siderúrgico	Resto	
TINEO				
– Total Subzona	169.851	—	30.159	200.010
– °/o sobre Zona	85	—	15	100
– °/o sobre TOTAL VENDIBLE	16,8	—	3	19,8
CANGAS DE NARCEA				
– Total Subzona	—	—	—	—
CARBALLO				
– Total Subzona	82.722	—	18.700	101.442
– °/o sobre Zona	81,6	—	18,4	100
– °/o sobre TOTAL VENDIBLE	8,2	—	1,8	10
RENGOS				
– Total Subzona	557.674	11.010	141.519	710.203
– °/o sobre Zona	78,5	1,6	19,9	100
– °/o sobre TOTAL VENDIBLE	55,1	1,1	14,0	70,2
TOTAL	810.247	11.010	141.519	1.011.653
°/o sobre TOTAL VENDIBLE	80,1	1,1	18,8	100

En resumen, se deduce que la producción vendible se destina:

- Térmicas 80,10 °/o
- Siderurgia 1,10 °/o
- Otros usos 18,80 °/o

La producción total de la zona se distribuye:

- Subzona de TINEO 19,80 °/o
- Subzona de CARBALLO 10,00 °/o
- Subzona de RENGOS 70,20 °/o

6.- SINTESIS DE ACTIVIDAD ACTUAL

INDICE

	<u>Págs.</u>
6.-SINTESIS DE ACTIVIDAD ACTUAL	63
6.1.- MINERIA SUBTERRANEA	67
6.2.- MINERIA A CIELO ABIERTO	67
6.3.- TOTAL DE LA ZONA	68

La situación de actividad en la Zona, referida al año 1980, se recoge en el siguiente cuadro en el que figuran las distintas Subzonas y las Empresas en actividad en el período de referencia.

6.1.- MINERIA SUBTERRANEA

SUBZONA	EMPRESA	PLANTILLA			Producción bruta (t)	DESTINOS (t)			
		Interior	Exterior	Total		Térmico	Siderúrg.	Resto	Total
TINEO	A. de Tineo, S.A. (ANTISA)	52	12	64	19.300	—	—	14.183	14.183
	A. Minas La Rasa y Aurora	61	18	79	65.540	52.950	—	4.720	57.670
	Grupo Minero de Tineo, S.A.	300	57	357	170.876	116.901	—	11.256	128.157
	Total en la Subzona	413	87	500	255.716	169.851	—	30.159	200.010
CANGAS DE NARCEA		—	—	—	—	—	—	—	—
	Total en la Subzona	—	—	—	—	—	—	—	—
CARBALLO	Minas del Narcea, S.A.	182	40	222	141.229	82.722	—	18.700	101.422
	Total en la Subzona	182	40	222	141.229	82.722	—	18.700	101.422
RENGOS	A. de Rengos	113	41	154	77.012	63.541	—	6.472	70.013
	A. de Gillón	781	180	961	446.613	295.263	11.010	75.951	382.224
	Carbonar	216	55	271	136.365	84.472	—	17.804	102.276
	Pire Minas	63	16	79	27.242	—	—	23.306	23.306
	Coto Minero del Narcea	174	53	227	98.577	67.697	—	17.986	85.683
Total en la Subzona	1.347	345	1.692	785.769	510.973	11.010	141.519	663.502	
TOTAL EN LA ZONA		1.942	472	2.414	1.182.714	763.546	11.010	190.378	964.934

6.2.- MINERIA A CIELO ABIERTO

SUBZONA	EMPRESA	PLANTILLA			Producción bruta (t)	DESTINOS (t)			
		Propia	Contrat.	Total		Térmico	Siderúrg.	Resto	Total
TINEO		—	—	—	—	—	—	—	—
	Total en la Subzona	—	—	—	—	—	—	—	—
CANGAS DE NARCEA		—	—	—	—	—	—	—	—
	Total en la Subzona	—	—	—	—	—	—	—	—
CARBALLO		—	—	—	—	—	—	—	—
	Total en la Subzona	—	—	—	—	—	—	—	—
RENGOS	A. de Gillón	—	—	—	54.568	46.701	—	—	46.701
	Total en la Subzona	—	—	—	54.568	46.701	—	—	46.701
TOTAL EN LA SUBZONA		—	—	—	54.568	46.701	—	—	46.701

6.3.- TOTAL DE LA ZONA

SUBZONAS	EMPRESA	PLANTILLA			Producción bruta (t)	DESTINOS (t)			
		Interior	Exterior	Total		Térmico	Siderúrg.	Resto	Total
TINEO	A. de Tineo, S.A. (ANTISA)	52	12	64	19.300	—	—	14.183	14.183
	A. Minas La Rasa y Aurora	61	18	79	65.540	52.950	—	4.720	57.670
	Grupo Minero de Tineo, S.A.	300	57	357	170.876	116.901	—	11.256	128.157
	Total en la Subzona	413	87	500	255.716	169.851	—	30.159	200.010
CANGAS DE NARCEA		—	—	—	—	—	—	—	—
	Total en la Subzona	—	—	—	—	—	—	—	—
CARBALLO	Minas del Narcea, S.A.	182	40	222	141.229	82.722	—	18.700	101.422
	Total en la Subzona	182	40	222	141.229	82.722	—	18.700	101.422
RENGOS	A. de Rengos	113	41	154	77.012	63.541	—	6.472	70.013
	A. de Gillón	781	180	961	501.181	341.964	11.010	75.951	428.925
	Carbonar	216	55	271	133.365	84.472	—	17.804	102.276
	Pire Minas	63	16	79	27.242	—	—	23.306	23.306
	Coto Minero del Narcea	174	53	227	98.577	67.697	—	17.986	85.683
	Total en la Subzona	1.347	345	1.692	840.337	557.674	11.010	141.519	710.203
TOTAL EN LA ZONA		1.942	472	2.414	1.237.282	810.947	11.010	190.378	1.011.635

7.- RECURSOS

INDICE

	<u>Págs.</u>
7.-RECURSOS	69
7.1.- RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA	
SUBTERRANEA	73
7.1.1.-Criterios seguidos	73
7.1.2.-Cubicaciones	74
7.1.2.1.- Subzona de Tineo	75
7.1.2.1.1.- Paquete Inferior	75
7.1.2.1.2.- Paquete Superior	95
7.1.2.1.3.- Resumen de Recursos Subzona de Tineo	95
7.1.2.2.- Subzona de Cangas de Narcea	101
7.1.2.3.- Subzona de Carballo	105
7.1.2.4.- Subzona de Rengos	121
7.1.2.5.- Resumen de recursos explotables por minería subterránea de la ZONA DE NARCEA	161
7.2.- RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA A	
CIELO ABIERTO	161
7.2.1.-Criterios seguidos	161
7.2.2.-Cubicaciones	162
7.2.2.1.- Subzona de Tineo	162
7.2.2.2.- Subzona de Carballo	199
7.2.2.3.- Subzona de Rengos	213
7.2.2.4.- Resumen de recursos explotables por minería a cielo abierto de la ZONA DE NARCEA	220
7.3.- EVALUACION TOTAL DE RECURSOS	225
7.3.1.-Criterios seguidos	225
7.3.2.-Resumen de recursos	225

7.1.— RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERÍA SUBTERRÁNEA

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 inexplotables 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 antracitas y hullas, por su espesor, en tres categorías de las que la inferior corresponde a una potencia de 14-28 pulgadas, "representando 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 tomado 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 Narcea se ha considerado dividida a efectos de cubicación en cuatro Subzonas, cada una de las cuales constituye una unidad independiente, dentro de ellas se han efectuado, sin embargo, divisiones que permiten una mayor fiabilidad en cuanto a los cálculos efec-

tuados ya que con las mismas se alcanza una mayor homogeneización de los datos manejados.

En un orden convencional de Norte a Sur, las Subzonas consideradas son:

Subzona de Tineo
 Subzona de Cangas
 Subzona de Carballo
 Subzona de Rengos

7.1.2.1. – Subzona de Tineo

En los planos 7 y 8 se representa la superficie a que se extienden los paquetes productivos existentes en la Subzona, que pueden contener capas de carbón explotables.

El plano número 7 se refiere al denominado Paquete Inferior que se ha subdividido en siete áreas diferentes mientras que el 8 recoge el Paquete Superior dividido a su vez en tres áreas.

A continuación se estudian independientemente cada uno de los citados paquetes.

7.1.2.1.1. – Paquete Inferior

– Area 1. Buseiro

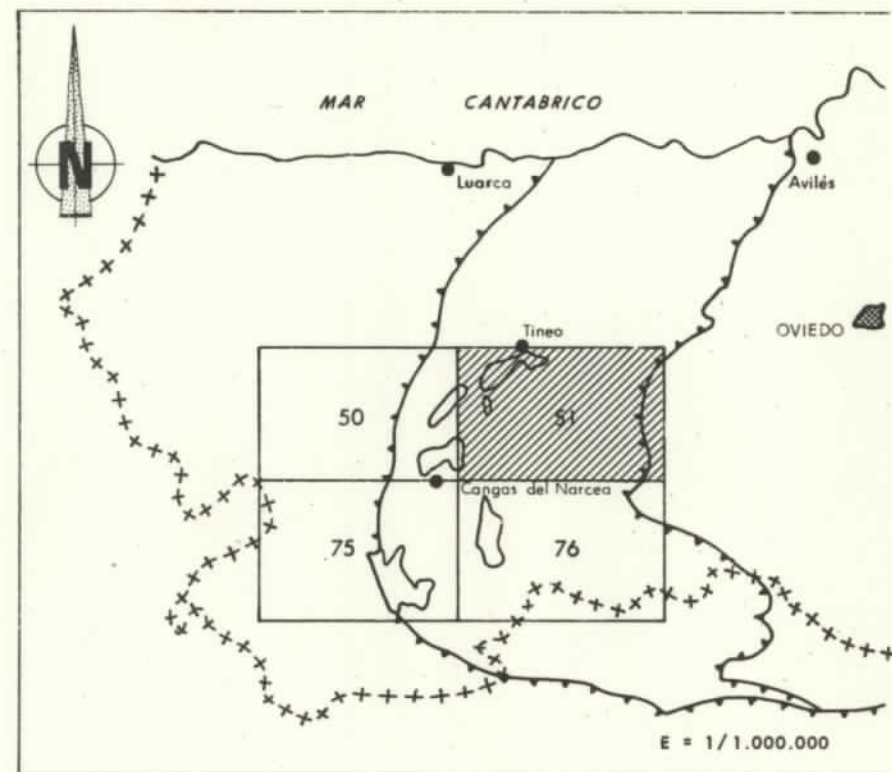
La información acerca de este área es reducida en la zona que no ha sido alcanzada por las explotaciones; en principio puede considerarse que el paquete productivo se extiende a la superficie señalada en el plano nº 9 formando un sinclinal asimétrico cuya rama Oeste presenta pendientes muy elevadas, en tanto que en la otra rama las capas están más tendidas.


Las capas explotables en este área son dos, la de muro ó 1ª con una potencia de 3 m y la más al techo ó 2ª con 2 m. De una tercera capa a techo de las anteriores no se dispone de datos que permitan considerarla.

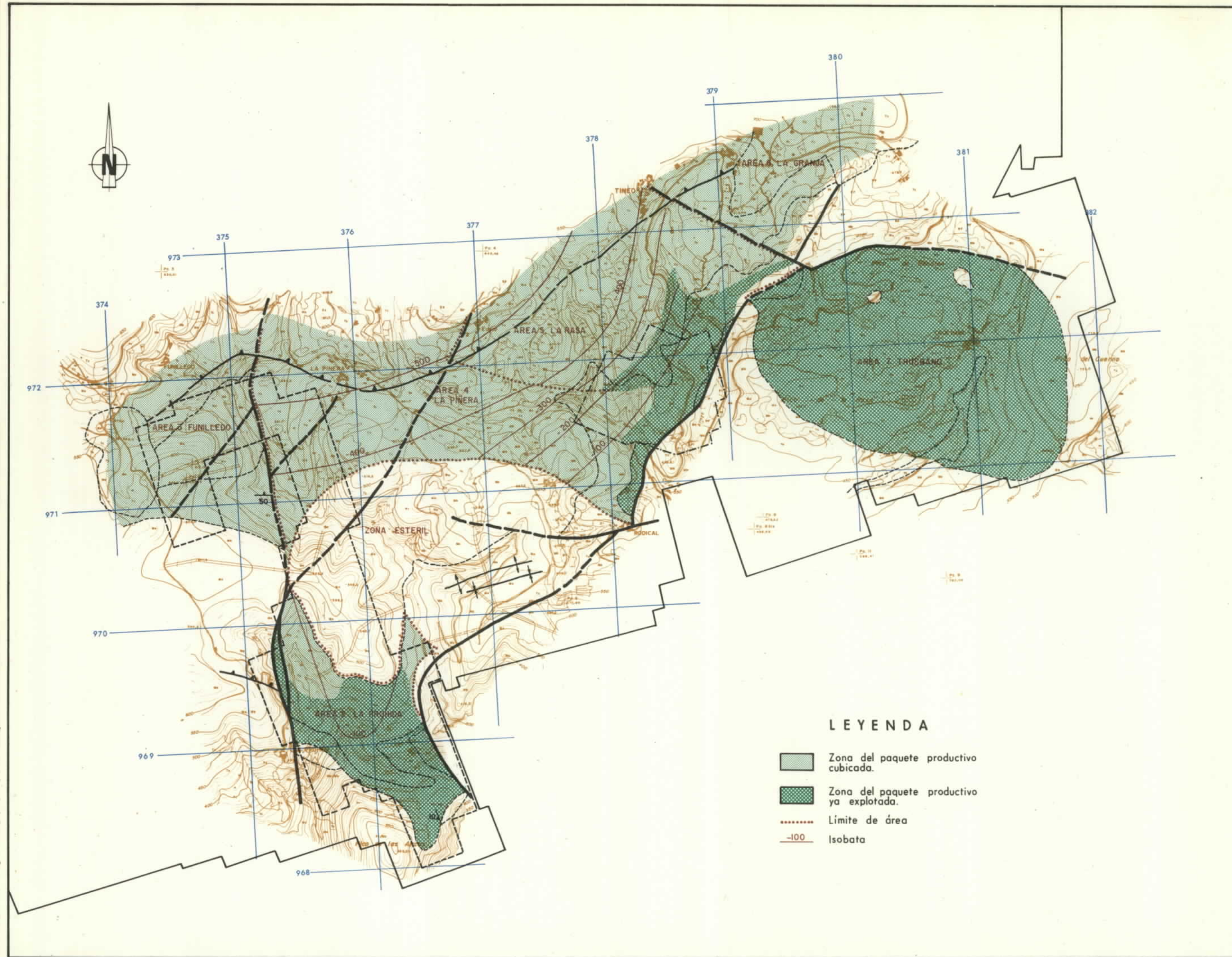
En los cuadros siguientes se incluyen las cubicaciones efectuadas y los resultados alcanzados que pueden resumirse en:

Capa	Tonelaje teórico (t)	Tonelaje Explotable (t)				
		Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
1ª	940.023	526.415	125.787	197.869	202.759	–
2ª	486.583	311.413	14.897	22.922	122.953	150.641
TOTAL	1.426.606	837.828	140.684	220.791	325.712	150.641





ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Tineo



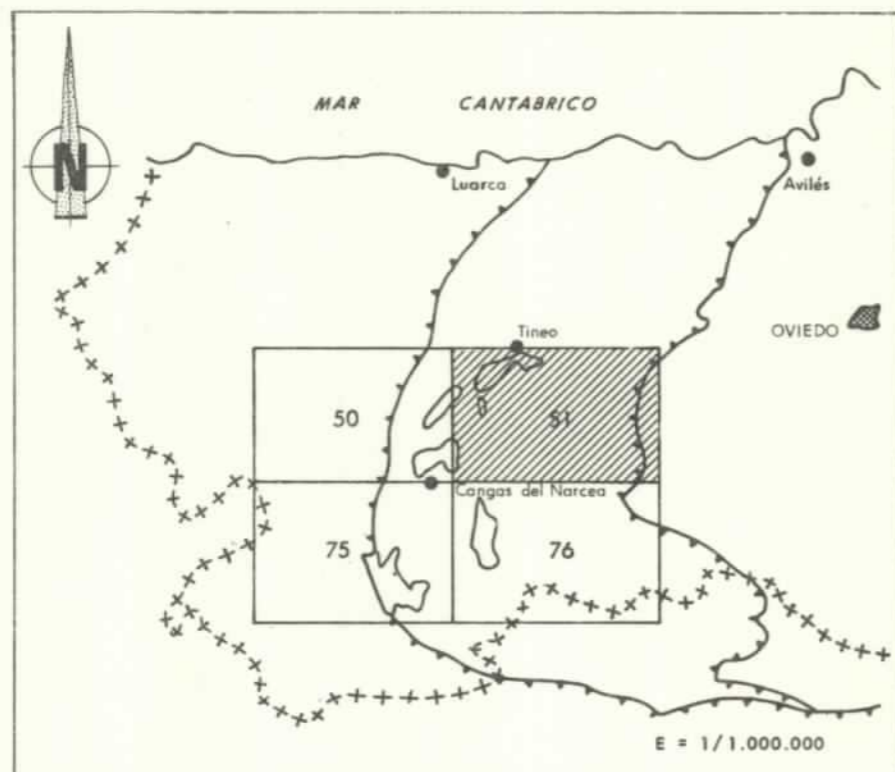
DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO R.A. MEDIO		
ESCALA 1/25.000		
AUTOR	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.108/8
IGME ENADIMSA	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE TINEO	PLANO Nº 8
PLANO DE CUBICACIONES-PAQUETE INFERIOR-		



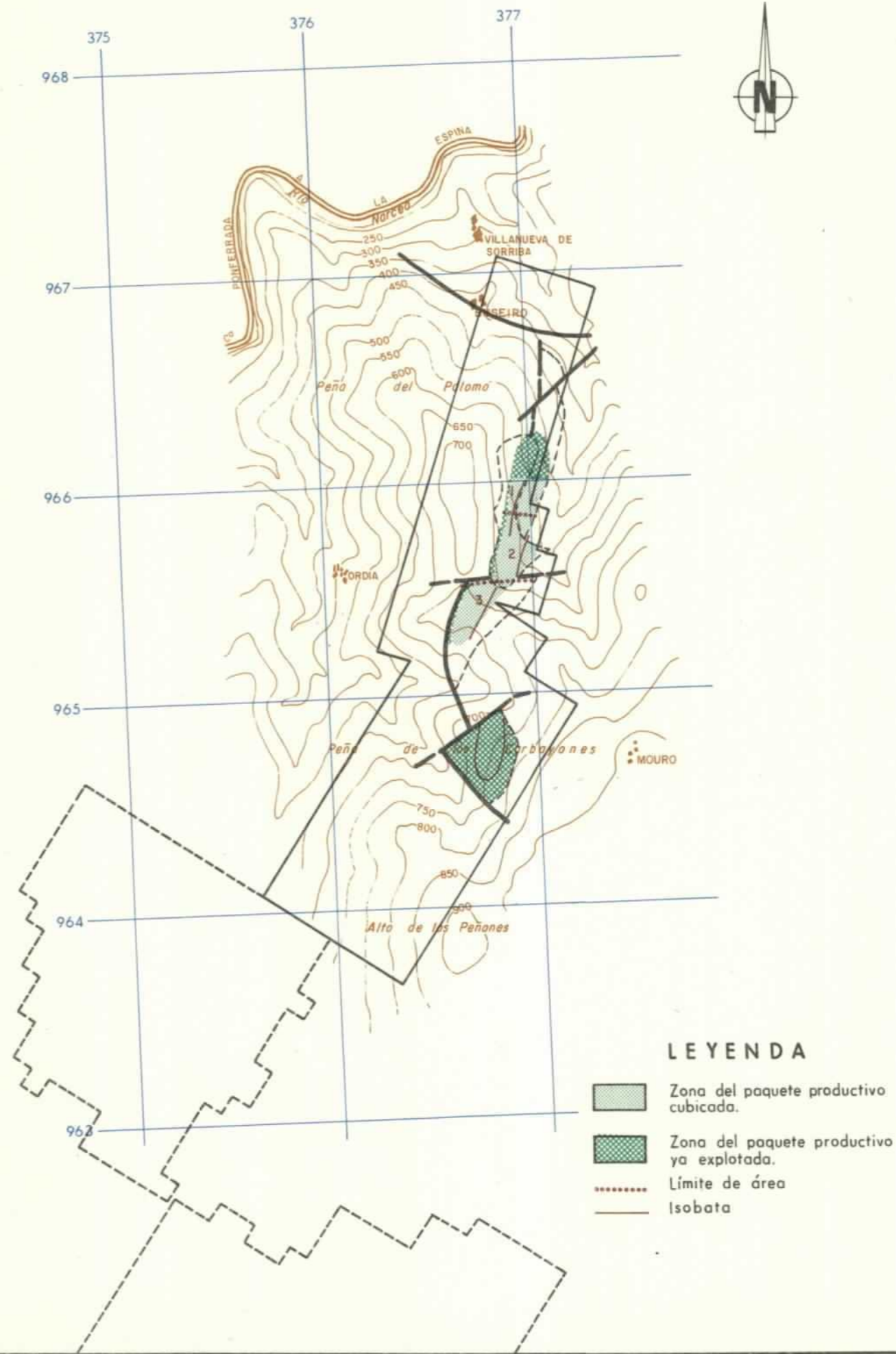
LEYENDA

-  Zona del paquete productivo cubicada.
-  Zona del paquete productivo ya explotada.
-  Límite de área
-  -100 Isobata

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Tineo



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R.A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE	
ESCALA 1/25.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	9.108 / 9	
AUTOR	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE TINEO - SECTOR BUSEIRO	PLANO Nº	
IGME ENADIMSA	PLANO DE CUBICACIONES - PAQUETE INFERIOR	9	



CUADRO DE CUBICACION

Subzona de TINEO - Paquete Inferior - c/ 1ª - Area 1 - Buseiro

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
FLANCO OESTE MONTAÑA	220	23	48°	6.809	3	1,6	32.683	1	0,7	0,8	18.302	18.302	—	—	—
	150	121	36°	30.879	3	1,6	148.219	1	0,7	0,8	83.003	83.003	—	—	—
	90	111	36°	16.996	3	1,6	81.581	1	0,7	0,8	41.685	—	45.685	—	—
	282	24	48°	9.107	3	1,6	43.714	1	0,7	0,8	24.482	24.482	—	—	—
				63.791			306.197				171.472	125.787	45.685	—	—
FLANCO ESTE MONTAÑA	220	82	30°	36.080	3	1,6	173.184	1	0,7	0,8	96.983	—	96.983	—	—
	150	88	40°	20.536	3	1,6	98.573	1	0,7	0,8	55.201	—	55.201	—	—
	90	88	40°	12.321	3	1,6	59.141	1	0,7	0,8	33.119	—	—	33.119	—
	410	77	30°	63.110	3	1,6	302.928	1	0,7	0,8	169.640	—	—	169.640	—
				132.047			633.826				354.943	—	152.184	202.759	—
TOTAL CAPA 1ª				195.838			940.023				526.415	125.787	197.869	202.759	—

Subzona de TINEO - Paquete Inferior - c/ 2^a - Area 1 - Buseiro

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
FLANCO OESTE MONTAÑA	55	107	54°	7.274	2	1,6	23.277	1,0	0,8	0,8	14.897	14.897	—	—	—
	55	76	42°	6.247	2	1,6	19.990	1,0	0,8	0,8	12.794	—	12.794	—	—
	240	84	36°	34.298	2	1,6	109.754	1,0	0,8	0,8	70.242	—	—	70.242	—
	350	67	48°	31.555	2	1,6	100.976	1,0	0,8	0,0	64.625	—	—	—	64.625
				79.374			253.997				162.558	14.897	12.794	70.242	64.625
FLANCO ESTE MONTAÑA	55	38	25°	4.945	2	1,6	15.824	1,0	0,8	0,8	10.128	—	10.128	—	—
	55	27	35°	2.589	2	1,6	8.285	1,0	0,8	0,8	5.302	—	—	5.302	—
	240	62	40°	23.149	2	1,6	74.077	1,0	0,8	0,8	47.409	—	—	47.409	—
	350	60	30°	42.000	2	1,6	134.400	1,0	0,8	0,8	86.016	—	—	—	86.016
				72.683			232.586				148.855	—	10.128	52.711	86.016
TOTAL CAPA 2 ^a				152.057			486.583				311.413	14.897	22.922	122.953	150.641

– Area 2. La Prohida

En este Area se desarrollan actualmente explotaciones reflejándose en el plano n° 7 las zonas ya explotadas, los límites geológicos del campo y las zonas cubicadas. Dentro de éstas la pendiente de las capas es variable entre los 30° y los 17° en el flanco Oeste y de 30° en el Este. Estas zonas están limitadas lateralmente por sendas fallas que ponen de manifiesto formaciones más antiguas y en profundidad por un umbral provocado por el paleorrelieve cámbrico que impidió la sedimentación del paquete productivo, este umbral ha sido puesto de manifiesto por las labores mineras y los sondeos Tineo -1 y el dado por ANTISA.

Las capas reconocidas y explotadas son, de muro a techo, la 1ª, 2ª y 3ª del Paquete Inferior o Paquete Gera-La Rasa, pudiéndose atribuir para las 2ª y 3ª una potencia conjunta de 3 m y de 2 m para la 1ª.

Para la cubicación se ha asimilado el paquete a la traza de las capas 2ª y 3ª que se considera representativa del mismo y a las superficies así definidas se les ha afectado de la potencia total del paquete, es decir, 5 m. Dado que se trata de una zona limitada y muy reconocida el coeficiente de simultaneidad se ha tomado igual a la unidad.

En el cuadro siguiente se recogen los resultados alcanzados que, en función de la profundidad media, pueden resumirse en:

Profundidad	Tonelaje teórico (t)	Tonelaje Explotable (t)				
		Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
0–100 m	2.121.617	1.357.835	694.378	535.312	128.145	–
100–200 m	799.952	511.969	142.212	125.148	244.609	–
TOTAL	2.921.569	1.869.804	836.590	660.460	372.754	–

– Area 3. Funilledo

Constituye el extremo occidental de la Subzona de Tineo y se ha limitado convencionalmente por la falla NNO–SSE situada entre los pueblos de Funilledo y La Piñera.

En este área se llevaron a cabo labores de reconocimiento llegando a montar la Empresa Antracitas de Rengos, S.A. el Grupo Ana María 3ª, sin embargo los resultados no fueron satisfactorios por lo que se llegó al cierre. Investigaciones posteriores realizadas mediante un sondeo (S-1) dado al Norte de las antiguas labores sólo pusieron de manifiesto la existencia de dos capas del paquete inferior con potencias de 27 y 22 cm y carbón de mala calidad.

Por tanto, aunque la superficie potencialmente productiva sobre el citado paquete inferior es de 1,06 Mm², se considera que con los conocimientos actuales no es posible realizar una estimación, ni tan siquiera aproximada, de las reservas de este Area.

– Area 4. La Piñera

Este área queda limitada al Norte por la falla septentrional de la Subzona, al Este por la línea de esterilidad del Area de La Rasa, al Oeste por la falla en la que convencionalmente se ha limitado el área anterior y al Sureste y al Sur por la falla Meridional de la Subzona y por el umbral Cámbrico del que ya se habló al tratar el Area de La Prohida.

Subzona de TINEO - Paquete Inferior - Area 2 La Prohida

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	900	50	30°	90.000	5	1,7	765.000	1	0,8	0,8	489.600	489.600	-	-	-
	730	50	30°	73.000	5	1,7	620.500	1	0,8	0,8	397.120	-	397.120	-	-
	-	-	30°	37.643	5	1,7	319.966	1	0,8	0,8	204.778	204.778	-	-	-
	-	-	30°	25.403	5	1,7	215.925	1	0,8	0,8	138.192	-	138.192	-	-
	-	-	30°	23.556	5	1,7	200.226	1	0,8	0,8	128.145	-	-	128.145	-
				249.602			2.121.617				1.357.835	694.378	535.312	128.145	-
100-200	-	-	17°	26.142	5	1,7	222.207	1	0,8	0,8	142.212	142.212	-	-	-
	-	-	17°	23.005	5	1,7	195.543	1	0,8	0,8	125.148	-	125.148	-	-
	-	-	17°	44.965	5	1,7	382.202	1	0,8	0,8	244.609	-	-	244.609	-
				94.112			799.952				511.969	142.212	125.148	244.609	-
TOTAL PAQUETE INFERIOR				343.714			2.921.569				1.869.804	836.590	660.460	372.754	-

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de TINEO - Paquete Inferior (Gera-La Rasa) - Area 4 - La Piñera

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				87.800	4,2	1,7	626.892	0,5	0,8	0,7	175.530	-	-	-	175.530
100 - 200				179.000	4,2	1,7	1.278.060	0,5	0,8	0,7	357.857	-	-	-	357.857
200 - 300				218.400	4,2	1,7	1.559.376	0,5	0,8	0,7	436.625	-	-	-	436.625
300 - 400				586.000	4,2	1,7	4.184.040	0,5	0,8	0,7	1.171.531	-	-	-	1.171.531
400 - 500				919.800	4,2	1,7	6.567.372	0,5	0,8	0,7	1.838.864	-	-	-	1.838.864
> 500				687.550	4,2	1,7	4.909.107	0,5	0,8	0,7	1.374.550	-	-	-	1.374.550
TOTAL DE AREA				2.678.550			19.124.847				5.354.957	-	-	-	5.354.957

En esta zona no existen prácticamente reconocimientos y los datos disponibles más próximos están constituidos por el sondeo (S-1) dado en el Area de Funilledo, los dos sondeos que confirman la existencia de un umbral aunque no permiten definirlo en extensión y las labores de la mina La Rasa que se han detenido en una esterilidad aunque se desconoce lo que puede ocurrir en profundidad.

Por tanto se ha considerado como potencialmente productiva la superficie señalada en el plano 7 y extendido a la misma la potencia acumulada definida en la citada mina La Rasa, si bien con un coeficiente de simultaneidad que reduce los tonelajes cuantificados en el Area.

De acuerdo con lo anterior se ha efectuado la cubicación que figura en el cuadro adjunto y que, en resumen, arroja el resultado siguiente:

Tonelaje teórico	19.124.847 t
Tonelaje explotable	5.354.957 t

Todo el tonelaje explotable se ha incluido en la categoría de hipotético.

— Area 5. La Rasa

Los límites de este Area están constituidos al Noroeste por la falla septentrional de la Subzona de Tineo y al Sur y al Este por sendas esterilidades reconocidas en las labores mineras y cuya prolongación en profundidad se ha supuesto.

Como puede apreciarse en el plano 7 en este Area ha sido explotado intensamente el Paquete Inferior — o paquete Gera—La Rasa — en los niveles superiores, beneficiando las capas 1ª y 2ª; una tercera capa situada a techo de las anteriores no ha merecido la atención de los explotadores.

La cubicación se ha efectuado independientemente para las distintas capas, habiendo retenido para el cálculo las potencias siguientes:

Capa 1ª	3 m
Capa 2ª	0,7 m
Capa 3ª	0,5 m

Para la conversión de los tonelajes teóricos a explotables se estiman unas pérdidas en la explotación del 30 0/0 en la capa 1ª y del 20 0/0 en las restantes y una reducción por fallas y esterilidades de un 20 0/0, en cuanto a coeficiente de simultaneidad se considera que el Area está suficientemente reconocida para que no sea preciso introducir una reducción por este concepto.

Sin embargo, el hecho de que la capa 3ª no haya sido objeto de explotación en ningún caso hará que las reservas cubicadas sobre ella se incluyan en su totalidad en las categorías de posibles e hipotéticas.

Para la clasificación según grado de probabilidad en las otras capas se han considerado reservas muy probables las que se encuentran en la franja que bordea una zona explotada en una altura equivalente a un 10 0/0 de la corrida guiada o asimilada a la de una planta normal de explotación, probables y posibles las situadas en las franjas inmediatas a la anterior, e hipotéticas el resto.

En los cuadros siguientes se incluyen las cubicaciones efectuadas y los resultados alcanzados, que pueden resumirse así:

Capa	Tonelaje teórico (t)	Tonelaje Explotable (t)				
		Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
1ª	7.979.269	4.466.709	450.748	573.701	886.094	2.556.166
2ª	1.792.332	1.147.094	41.696	45.866	58.434	1.001.098
3ª	1.799.923	1.151.951	—	—	291.507	860.444
TOTAL	11.568.524	6.765.754	492.444	619.567	1.236.035	4.417.708

— Area 6. La Granja

Está situada en el extremo nororiental de la Subzona de Tineo, limitando por el Suroeste con la línea de esterilización que cierra la Subárea de La Rasa.

El hecho de presentar esta esterilidad, unido a que en el transversal de la mina María Dolores se observa de manera manifiesta que el paquete productivo sólo está representado por sus tramos finales y estériles, permite descartar la subárea de La Granja a la hora de la cubicación.

— Area 7. Truébano

Este área ha sido la más intensamente explotada por minería subterránea por lo que, si bien existirá un carbón residual que podría suponer cifras de cierta importancia, no se tendrá en cuenta a efectos de cubicación más que desde el punto de vista de un posible aprovechamiento mediante minería a cielo abierto.

Resumen de Recursos. Paquete Inferior

Area	Tonelaje teórico (t)	Tonelaje Explotable (t)				
		Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
La Prohida	2.921.569	1.869.804	836.690	660.460	372.754	—
La Piñera	19.124.847	5.354.957	—	—	—	5.354.957
La Rasa	11.568.524	6.765.754	492.444	619.567	1.236.035	4.417.708
Buseiro	1.426.606	837.828	140.684	220.791	325.712	150.641
TOTAL	35.041.546	14.828.343	1.469.718	1.500.818	1.934.501	9.923.306

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de TINEO - Paquete Inferior - c/ 1ª - Area 5 - La Rasa

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
240 – 300	950	60	26°	130.027	3	1,7	663.138	1	0,7	0,8	371.357	371.357	–	–	–
	200	35	26°	15.967	3	1,7	81.432	1	0,7	0,8	45.602	45.602	–	–	–
	452	25	26°	25.777	3	1,7	131.463	1	0,7	0,8	73.619	–	73.619	–	–
				171.771			876.033				490.578	416.959	73.619	–	–
300 – 400	1.000	5	25°	11.831	3	1,7	60.338	1	0,7	0,8	33.789	33.789	–	–	–
	1.000	50	25°	118.310	3	1,7	603.381	1	0,7	0,8	337.893	–	337.893	–	–
	800	30	25°	56.789	3	1,7	289.624	1	0,7	0,8	162.189	–	162.189	–	–
	1.000	45	25°	106.479	3	1,7	543.043	1	0,7	0,8	304.104	–	–	304.104	–
	720	70	25°	119.257	3	1,7	608.211	1	0,7	0,8	340.598	–	–	340.598	–
				412.666			2.104.597				1.178.573	33.789	500.082	644.702	–
400 – 500	1.000	12	9,5°	72.706	3	1,7	370.801	1	0,7	0,8	207.649	–	–	207.649	–
	650	3	9,5°	11.815	3	1,7	60.256	1	0,7	0,8	33.743	–	–	33.743	–
	–	–	9,5°	778.866	3	1,7	3.972.217	1	0,7	0,8	2.224.442	–	–	–	2.224.442
				863.387			4.403.264				2.465.834	–	–	241.392	2.224.442
> 500	–	–	0°	116.150	3	1,7	592.365	1	0,7	0,8	331.724	–	–	–	331.724
TOTAL CAPA 1ª				1.563.974			7.976.269				4.466.709	450.748	573.701	886.094	2.556.166

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de TINEO - Paquete Inferior - c/ 2ª - Area 5 - La Rasa

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
200 - 300	600	40	26°	54.748	0,7	1,7	65.150	1	0,8	0,8	41.696	41.696	-	-	-
	660	40	26°	60.223	0,7	1,7	71.665	1	0,8	0,8	45.866	-	45.866	-	-
	800	20	26°	36.499	0,7	1,7	43.434	1	0,8	0,8	27.798	-	-	27.798	-
	500	50	26°	57.029	0,7	1,7	67.865	1	0,8	0,8	43.434	-	-	-	43.434
				208.499			248.114				158.794	41.696	45.866	27.798	43.434
300 - 400	850	20	25°	40.225	0,7	1,7	47.868	1	0,8	0,8	30.636	-	-	30.636	-
	1.050	80	25°	198.761	0,7	1,7	236.526	1	0,8	0,8	151.377	-	-	-	151.377
	700	100	25°	165.634	0,7	1,7	197.104	1	0,8	0,8	126.146	-	-	-	126.146
				404.620			481.498				308.159	-	-	30.636	277.523
400 - 480	1.650	80	8,5°	893.042	0,7	1,7	1.062.720	1	0,8	0,8	680.141	-	-	-	680.141
TOTAL CAPA 2ª				1.506.161			1.792.332				1.147.094	41.696	45.866	58.434	1.001.098

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de TINEO - Paquete Inferior - c/ 3^a - Area 5 - La Rasa

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
< 100	—	—	26°	341.958	0,5	1,7	290.664	1	0,8	0,8	186.025	—	—	186.025	—
100 – 200	850	100	26°	193.900	0,5	1,7	164.815	1	0,8	0,8	105.482	—	—	105.482	—
200 – 300	1.500	100	25°	354.930	0,5	1,7	301.691	1	0,8	0,8	193.082	—	—	—	193.082
300 – 400	1.700	100	23°	435.082	0,5	1,7	369.820	1	0,8	0,8	236.685	—	—	—	236.685
400 – 500	1.380	50	5°	791.686	0,5	1,7	672.933	1	0,8	0,8	430.677	—	—	—	430.677
TOTAL CAPA 3 ^a	2.117.556			1.799.923				1.151.951	—	—	291.507	860.444

7.1.2.1.2.- Paquete Superior

En el plano adjunto n° 8 se representa la superficie a la que se extiende este paquete.

En él se ha considerado únicamente una capa de carbón (capa Entrepudingas), que es objeto de explotación en la Mina María Dolores en su zona más oriental con una potencia variable entre 0,33 y 0,80 m, según ENADIMSA, y 0,70 m según los explotadores.

En el resto del campo no se dispone de información salvo la proporcionada por un sondeo dado en la parte más occidental, en el que la potencia cortada fue de 0,05 m.

A efectos de cubicación se considera el campo dividido en 3 zonas, la 1ª, en la zona oriental, se estima como una extensión de la zona de influencia de la mina María Dolores y se extiende hasta una falla que limita las corridas por el Oeste. A partir de ella y en el total de la superficie denominada Area Centro se considera la existencia de la capa aunque las toneladas cubicadas se clasifican en su totalidad como hipotéticas.

Finalmente, en la zona más occidental, debido a los resultados del sondeo antes citado se estima que no existe carbón explotable.

Como potencia de la capa en las áreas cubicadas se toma la media entre los valores conocidos, es decir, 0,60 m. Sin embargo en el Area Centro la cubicación teórica estará afectada por un coeficiente de simultaneidad que se fija en el 0,2 en razón del desconocimiento actual de la zona.

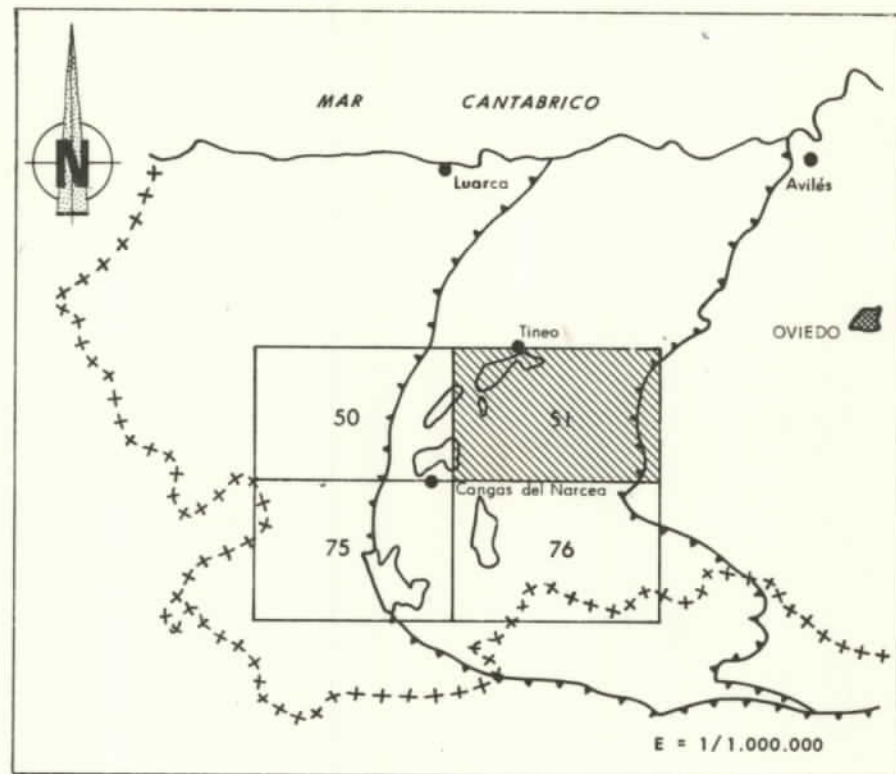
En los cuadros siguientes se incluyen las cubicaciones efectuadas y los resultados alcanzados que pueden resumirse en:


Profundidad	Tonelaje teórico (t)	Tonelaje Explotable (t)				
		Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
> 0	94.872	68.308	18.391	18.391	18.391	13.135
0-100	1.762.642	310.408	14.147	14.147	14.147	267.967
100-200	1.700.546	358.889	30.114	27.685	17.971	283.119
200-300	2.161.178	311.210	-	-	-	311.210
300-400	1.336.667	192.480	-	-	-	192.480
400-500	110.982	15.981	-	-	-	15.981
TOTAL	7.166.887	1.257.276	62.652	60.223	50.509	1.083.892

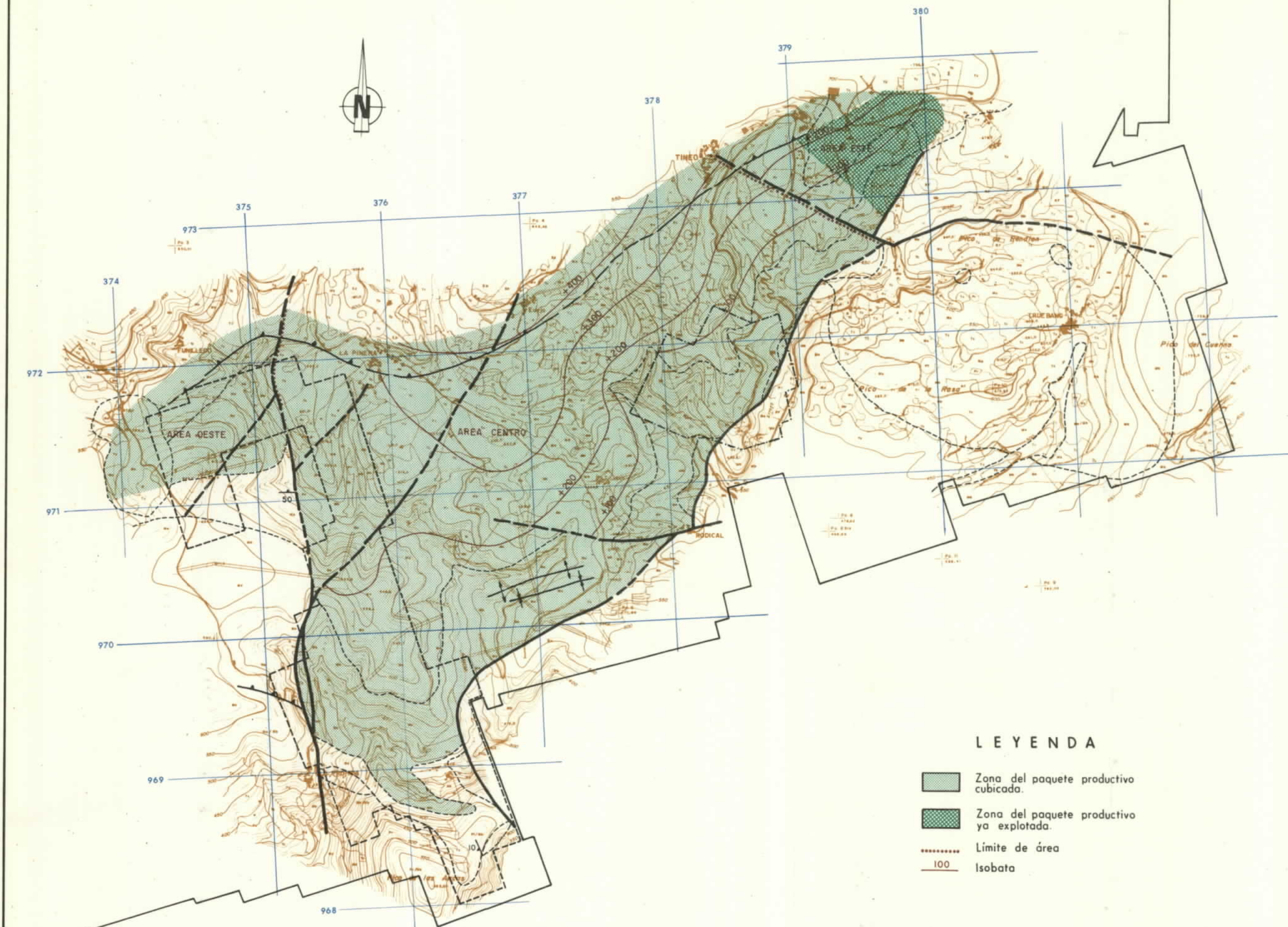
7.1.2.1.3.- Resumen de Recursos Subzona de Tineo

Paquete	Area	Tonelaje teórico (t)	Tonelaje Explotable (t)				
			Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
Superior	Oeste	-	-	-	-	-	-
	Centro	6.775.840	975.721	-	-	-	975.721
	Este	391.047	281.555	62.652	60.223	50.509	108.171
		7.166.887	1.257.276	62.652	60.223	50.509	1.083.892
Inferior (Gera-La Rasa)	Buseiro	1.426.606	837.828	140.684	220.791	325.712	150.641
	La Prohida	2.921.569	1.869.804	836.590	660.460	372.754	-
	Funillado	-	-	-	-	-	-
	La Piñera	19.124.847	5.354.957	-	-	-	5.354.957
	La Rasa	11.568.524	6.765.754	492.444	619.567	1.236.035	4.417.708
	La Granja Truébano	-	-	-	-	-	-
		35.041.546	14.828.343	1.469.718	1.500.818	1.934.501	9.923.306
TOTAL SUBZONA		42.208.433	16.085.619	1.532.370	1.561.041	1.985.010	11.007.198





ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Tineo



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 	
FECHA FEBRERO - 82		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	
ESCALA 1/25.000		
AUTOR IGME ENADIMSA	CLAVE 9.108/7	PLANO Nº 7
ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE TINEO		PLANO DE CUBICACIONES - PAQUETE SUPERIOR-



LEYENDA

-  Zona del paquete productivo cubicada.
-  Zona del paquete productivo ya explotada.
-  Límite de área
-  100 Isobata

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	-	-	20°	1.733.752	0,6	1,6	1.664.402	0,2	0,9	0,8	239.674	-	-	-	239.674
100-200	-	-	18°	1.565.220	0,6	1,6	1.502.611	0,2	0,9	0,8	216.376	-	-	-	216.376
200-300	-	-	11°	2.251.227	0,6	1,6	2.161.178	0,2	0,9	0,8	311.210	-	-	-	311.210
300-400	-	-	11°	1.392.361	0,6	1,6	1.336.667	0,2	0,9	0,8	192.480	-	-	-	192.480
400-500	-	-	8°	115.606	0,6	1,6	110.982	0,2	0,9	0,8	15.981	-	-	-	15.981
TOTAL DE AREA				7.058.166			6.775.840				975.721	-	-	-	975.721

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
MONTAÑA	70	130	20°	26.607	0,6	1,6	25.543	1	0,9	0,8	18.391	18.391	—	—	—
	70	130	20°	26.607	0,6	1,6	25.543	1	0,9	0,8	18.391	—	18.391	—	—
	70	130	20°	26.607	0,6	1,6	25.543	1	0,9	0,8	18.391	—	—	18.391	—
	50	130	20°	19.004	0,6	1,6	18.243	1	0,9	0,8	13.135	—	—	—	13.135
				98.825			94.872				68.308	18.391	18.391	18.391	13.135
0-100	70	100	20°	20.467	0,6	1,6	19.648	1	0,9	0,8	14.147	14.147	—	—	—
	70	100	20°	20.466	0,6	1,6	19.648	1	0,9	0,8	14.147	—	14.147	—	—
	70	100	20°	20.467	0,6	1,6	19.648	1	0,9	0,8	14.147	—	—	14.147	—
	140	100	20°	40.933	0,6	1,6	39.296	1	0,9	0,8	28.293	—	—	—	28.293
				102.333			98.240				70.734	14.147	14.147	14.147	28.293
100-200	620	17	14°	43.568	0,6	1,6	41.825	1	0,9	0,8	30.114	30.114	—	—	—
	570	17	14°	40.054	0,6	1,6	38.452	1	0,9	0,8	27.685	—	27.685	—	—
	370	17	14°	26.000	0,6	1,6	24.960	1	0,9	0,8	17.971	—	—	17.971	—
	—	—	14°	96.560	0,6	1,6	92.698	1	0,9	0,8	66.743	—	—	—	66.743
				206.182			197.935				142.513	30.114	27.685	17.971	66.743
TOTAL DE AREA				407.340			391.047				281.555	62.652	60.223	50.509	108.171

7.1.2.2.— Subzona de Cangas de Narcea

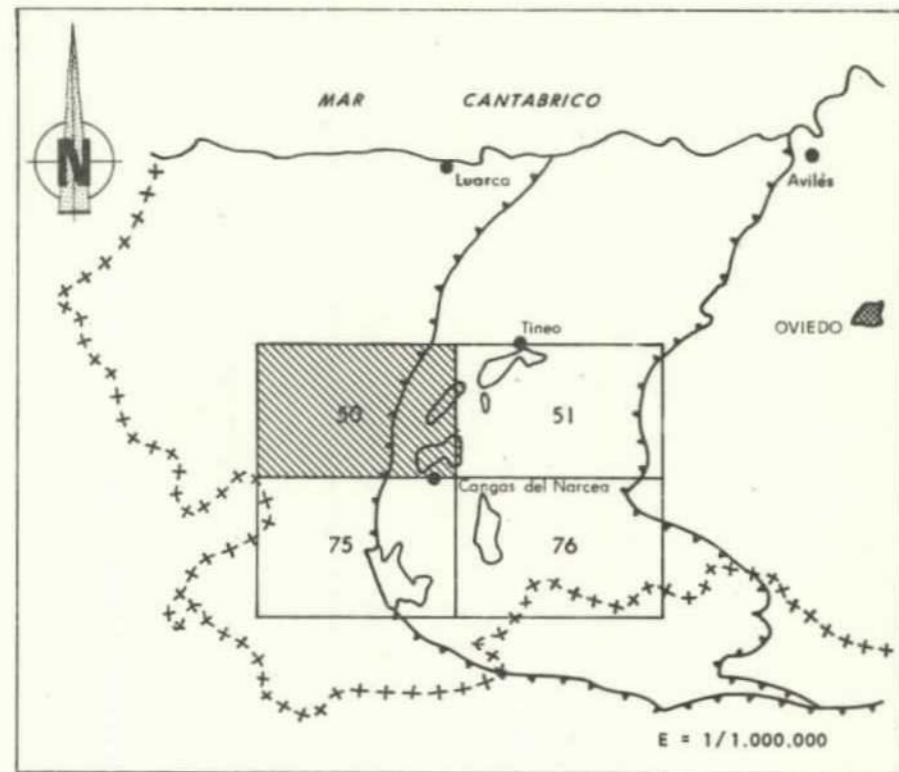
Esta subzona se encuentra prácticamente en su totalidad bajo la localidad de Cangas de Narcea y no ha sido objeto de explotación.

En ella existen tres capas de las que únicamente la 2ª presenta una potencia explotable siendo, por tanto, la única que se ha considerado. Ver plano nº 13.

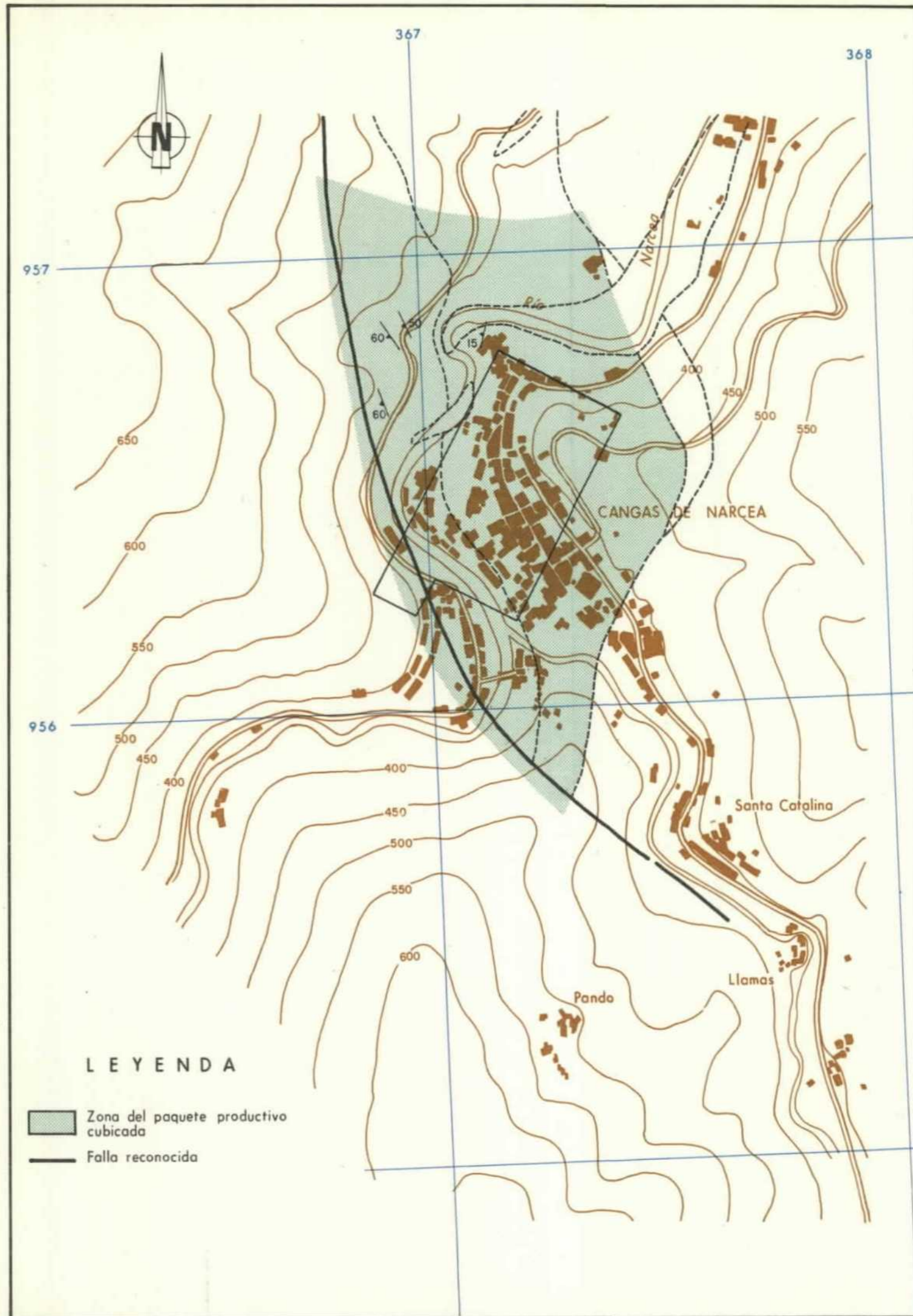
En el cuadro siguiente se incluyen las cubicaciones efectuadas y los resultados alcanzados que pueden resumirse en:

	Tonelaje teórico (t)	Tonelaje Explotable (t)				
		Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
Total Subzona, Capa 2ª	498.022	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441



ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Cangas



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981		CLAVE 9,108 / 13
ESCALA 1 / 10.000	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE CANGAS		PLANO Nº 13
AUTOR IGME ENADIMSA	PLANO DE CUBICACIONES		



LEYENDA

-  Zona del paquete productivo cubicada
-  Falla reconocida

Subzona de CANGAS

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°	66.107	0,6	1,6	63.453	1	0,85	0,80	43.148	43.148	—	—	—
100-200			23°	113.050	0,6	1,6	108.528	1	0,85	0,80	73.799	73.799	—	—	—
			23°	125.500	0,6	1,6	120.480	1	0,85	0,80	81.926	—	81.926	—	—
			23°	31.087	0,6	1,6	29.844	1	0,85	0,80	20.294	—	—	20.294	—
				335.744			258.852				176.019	73.799	81.926	20.294	—
200-300			21°	9.086	0,6	1,6	8.723	1	0,85	0,80	5.932	5.932	—	—	—
			21°	39.409	0,6	1,6	37.833	1	0,85	0,80	25.726	—	25.726	—	—
			21°	121.613	0,6	1,6	116.748	1	0,85	0,80	79.389	—	—	79.389	—
			21°	12.930	0,6	1,6	12.413	1	0,85	0,80	8.441	—	—	—	8.441
				183.038			175.717				119.488	5.932	25.726	79.389	8.441
TOTAL SUBZONA				518.782			498.022	1	0,85	0,80	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441

7.1.2.3.— Subzona de Carballo

Esta Subzona se extiende al área señalada en el Plano n° 17 y geológicamente constituye un sinclinal de eje Norte—Sur cuyo flanco Oeste se presenta casi vertical mientras que el Este tiene unas pendientes mucho más suaves. Este flanco ha sido objeto de explotación, principalmente en su parte Sur y Centro, en tanto que en la Norte únicamente se han realizado labores de reconocimiento.

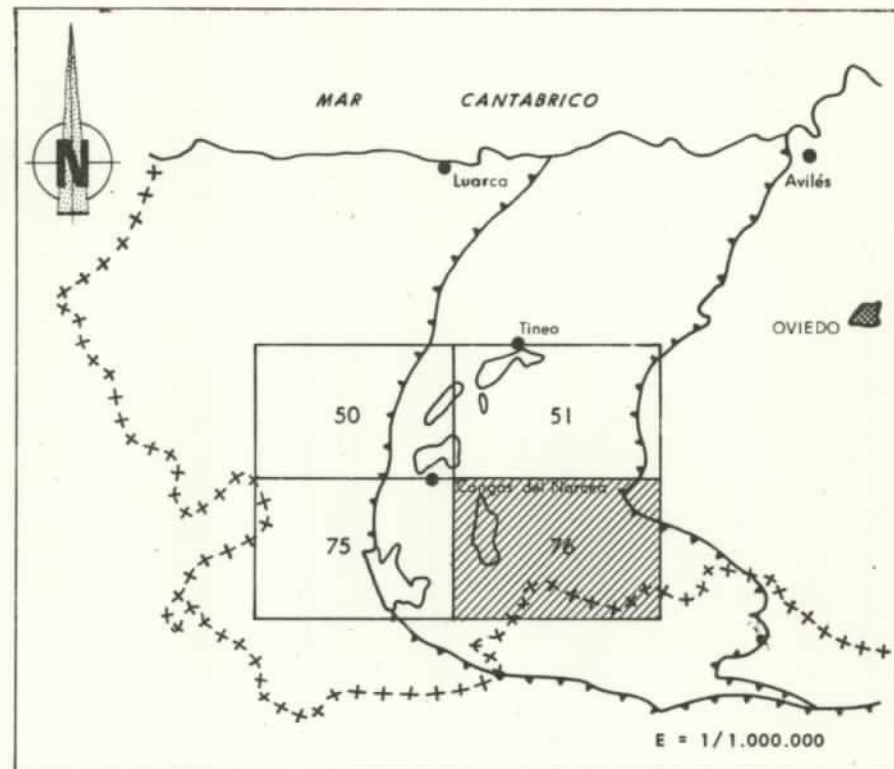
Las capas que se explotan son, de techo a muro, las siguientes: 1ª, 2ª, 3ª, 5ª, 8ª, 9ª y 10ª, estando totalmente deshulladas las dos primeras. Otras capas como la 4ª, 6ª, 7ª, 11ª y 12ª no han sido explotadas debido a sus potencias muy reducidas.

A efectos de cubicación se ha tomado independientemente cada una de las capas, distinguiendo en todos los casos entre flanco Este y flanco Oeste, dado el distinto grado de conocimiento existentes sobre ellos y especialmente sus condiciones de explotabilidad.

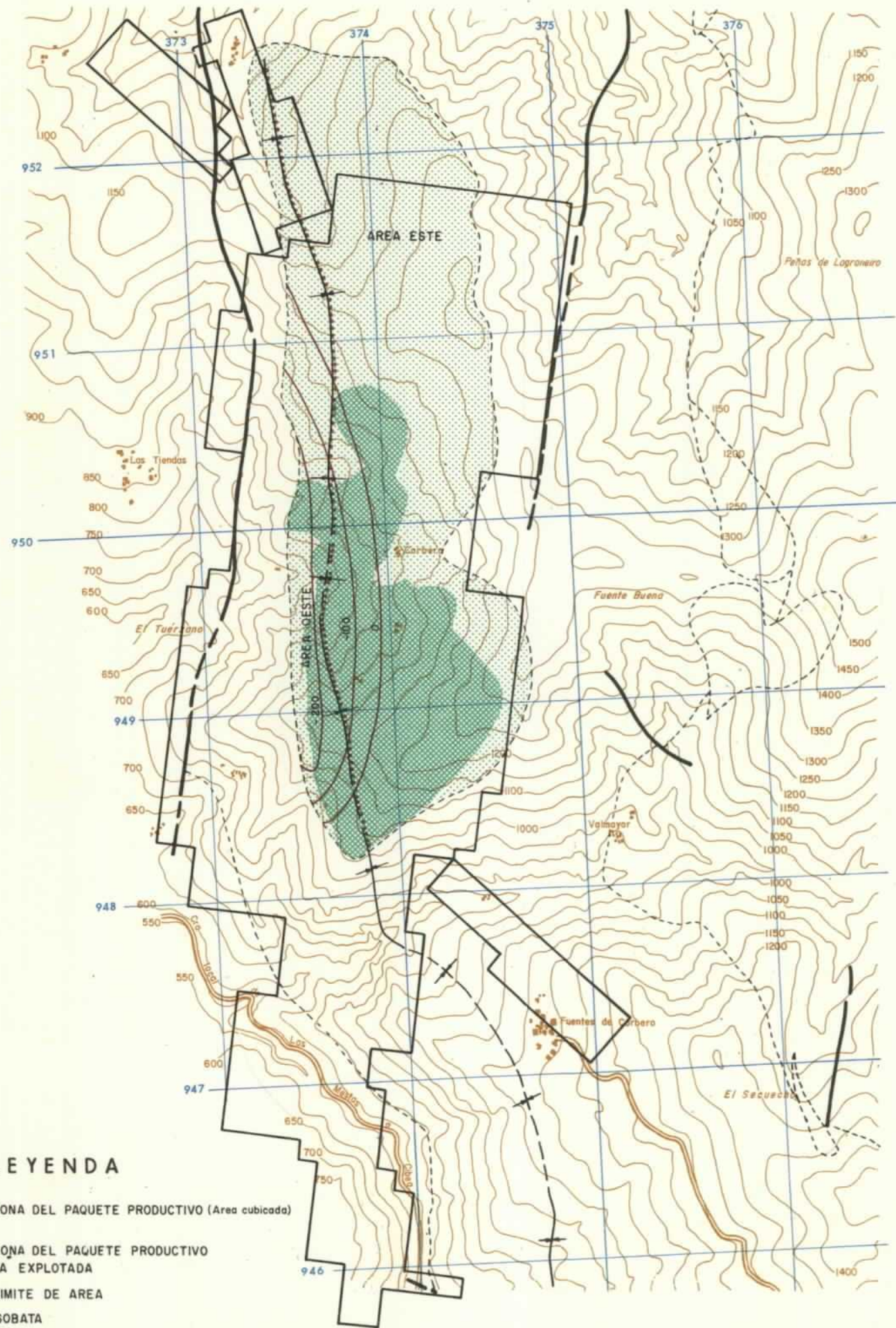
En los cuadros siguientes se incluyen las cubicaciones efectuadas y los resultados alcanzados, que pueden resumirse en:

	Tonelaje teórico (t)	Tonelaje Explotable (t)				
		Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
Flanco Este	10.120.713	6.819.389	2.298.935	819.992	702.397	2.998.065
Flanco Oeste	2.470.841	1.330.998	—	—	980.863	350.135
TOTAL	12.591.554	8.150.387	2.298.935	819.992	1.683.260	3.348.200

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea - Subzona de Carballo



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		
COMPROBADO R.A. MEDIO	PROYECTO	CLAVE	
ESCALA 1:25.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	9.108 / 17	
AUTOR	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE CARBALLO	PLANO Nº	
IGME ENADIMSA	PLANO DE CUBICACIONES	17	



LEYENDA

- ZONA DEL PAQUETE PRODUCTIVO (Area cubicada)
- ZONA DEL PAQUETE PRODUCTIVO YA EXPLOTADA
- LIMITE DE AREA
- ISOBATA

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de CARBALLO - c/ 3ª

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
FLANCO ESTE MONTAÑA	700	57	32°	75.294	0,75	1,6	90.353	1	0,8	0,8	57.826	57.826	—	—	—
	470	65	32°	57.650	0,75	1,6	69.180	1	0,8	0,8	44.275	—	44.275	—	—
	360	65	32°	44.158	0,75	1,6	52.990	1	0,8	0,8	33.914	—	—	33.914	—
	—	—	32°	1.015.803	0,57	1,6	926.412	1	0,8	0,8	592.904	—	—	—	592.904
				1.192.905			1.138.935				728.919	57.826	44.275	33.914	592.904
FLANCO OESTE MONTAÑA	260	230	76°	61.631	0,55	1,6	54.235	1	0,8	0,6	26.033	—	—	—	26.033
TOTAL CAPA 3ª				1.254.536			1.193.170				754.952	57.826	44.275	33.914	618.937

Subzona de CARBALLO - c/ 5ª

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
FLANCO ESTE MONTAÑA	400	260	32°	196.256	0,6	1,6	188.406	1	0,85	0,8	128.116	128.116	—	—	—
	—	—	32°	92.329	0,6	1,6	88.636	1	0,85	0,8	60.273	—	60.273	—	—
	—	—	32°	94.983	0,6	1,6	91.184	1	0,85	0,8	62.005	—	—	62.005	—
	—	—	32°	741.055	0,6	1,6	711.413	1	0,85	0,8	483.761	—	—	—	483.761
				1.124.623			1.079.639				734.155	128.116	60.273	62.005	483.761
FLANCO OESTE MONTAÑA	400	250	90°	100.000	0,5	1,6	80.000	1	0,9	0,6	43.200	—	—	43.200	—
	720	205	90°	147.600	0,5	1,6	118.080	1	0,9	0,6	63.763	—	—	63.763	—
	1.050	200	80°	213.240	0,5	1,6	170.592	1	0,9	0,6	92.120	—	—	92.120	—
	700	240	76°	170.592	0,5	1,6	136.473	1	0,9	0,6	73.695	—	—	—	73.695
				631.432			505.146				272.778	—	—	199.083	73.695
TOTAL CAPAS ^a			1.756.055			1.584.785				1.006.933	128.116	60.273	261.088	483.761	

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de CARBALLO - c/ 8ª

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
FLANCO ESTE MONTAÑA	950	204	32°	365.716	0,6	1,6	351.087	1	0,85	0,8	238.739	238.739	—	—	—
"	910	168	32°	288.497	0,6	1,6	276.957	1	0,85	0,8	188.331	188.331	—	—	—
0-100 MONTAÑA	660	100	32°	124.547	0,6	1,6	119.565	1	0,85	0,8	81.304	81.304	—	—	—
0-100 MONTAÑA	—	—	32°	169.507	0,6	1,6	162.727	1	0,85	0,8	110.654	—	110.654	—	—
0-100 MONTAÑA	—	—	32°	18.425	0,6	1,6	17.688	1	0,85	0,8	12.028	—	12.028	—	—
0-100 MONTAÑA	—	—	32°	183.510	0,6	1,6	176.170	1	0,85	0,8	119.796	—	—	119.796	—
0-100 MONTAÑA	—	—	32°	9.433	0,6	1,6	9.056	1	0,85	0,8	6.158	—	—	6.158	—
0-100 MONTAÑA	—	—	32°	1.171.543	0,6	1,6	1.124.681	1	0,85	0,8	764.783	—	—	—	764.783
				2.331.178			2.237.931				1.521.793	508.374	122.682	125.954	764.783
FLANCO OESTE MONTAÑA	641	184	85°	118.395	0,58	1,6	109.871	1	0,9	0,6	59.330	—	—	59.330	—
0-100 MONTAÑA	242	100	85°	24.292	0,58	1,6	22.543	1	0,9	0,6	12.173	—	—	12.173	—
100-200 MONTAÑA	51	36	85°	1.843	0,58	1,6	1.710	1	0,9	0,6	923	—	—	923	—
0-100 MONTAÑA	710	147	85°	104.769	0,58	1,6	97.226	1	0,9	0,6	52.502	—	—	52.502	—
0-100 MONTAÑA	710	100	85°	71.271	0,58	1,6	66.139	1	0,9	0,6	35.715	—	—	35.715	—
100-200 MONTAÑA	710	24	85°	17.106	0,58	1,6	15.874	1	0,9	0,6	8.572	—	—	8.572	—
0-100 MONTAÑA	1.050	206	85°	217.126	0,51	1,6	177.175	1	0,9	0,6	95.675	—	—	—	95.675
0-100 MONTAÑA	434	100	85°	43.566	0,51	1,6	35.550	1	0,9	0,6	19.197	—	—	—	19.197
0-100 MONTAÑA	830	137	85°	114.144	0,51	1,6	93.142	1	0,9	0,6	50.297	—	—	—	50.297
				712.512			619.230				334.384	—	—	169.215	165.169
TOTAL CAPA 8ª				3.043.690			2.857.161				1.856.177	508.374	122.682	295.169	929.952

Subzona de CARBALLO - c/ 9ª

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
FLANCO ESTE MONTAÑA	850	159	32°	255.039	1,05	1,6	428.466	1	0,8	0,8	274.218	274.218	—	—	—
"	860	175	32°	284.006	0,6	1,6	272.646	1	0,85	0,8	185.399	185.399	—	—	—
0-100	560	94	32°	99.336	0,6	1,6	95.362	1	0,85	0,8	64.846	64.846	—	—	—
100-200	1.200	42	32°	95.109	0,6	1,6	91.305	1	0,85	0,8	62.087	62.087	—	—	—
MONTAÑA	—	—	32°	363.069	0,6	1,6	348.546	1	0,85	0,8	237.011	—	237.011	—	—
0-100	120	87	32°	19.701	0,6	1,6	18.913	1	0,85	0,8	12.861	—	12.861	—	—
MONTAÑA	—	—	32°	123.814	0,6	1,6	118.861	1	0,85	0,8	80.825	—	—	80.825	—
0-100	120	75	32°	16.984	0,6	1,6	16.305	1	0,85	0,8	11.087	—	—	11.087	—
MONTAÑA	—	—	32°	1.307.178	0,6	1,6	1.254.891	1	0,85	0,8	853.326	—	—	—	853.326
				2.564.236			2.645.295				1.781.660	586.550	249.872	91.912	853.326
FLANCO OESTE MONTAÑA	702	175	85°	123.319	0,65	1,6	128.252	1	0,9	0,6	69.256	—	—	69.256	—
0-100	312	100	85°	31.319	0,65	1,6	32.572	1	0,9	0,6	17.589	—	—	17.589	—
100-200	85	60	85°	5.119	0,65	1,6	5.324	1	0,9	0,6	2.875	—	—	2.875	—
MONTAÑA	720	140	90°	100.800	0,65	1,6	104.832	1	0,9	0,6	56.609	—	—	56.609	—
0-100	720	100	90°	72.000	0,65	1,6	74.880	1	0,9	0,6	40.435	—	—	40.435	—
100-200	720	47	90°	33.840	0,65	1,6	35.193	1	0,9	0,6	19.004	—	—	19.004	—
MONTAÑA	1.050	206	85°	217.126	0,65	1,6	225.811	1	0,9	0,6	121.938	—	—	121.938	—
0-100	457	134	85°	61.472	0,65	1,6	63.931	1	0,9	0,6	34.523	—	—	34.523	—
MONTAÑA	525	288	85°	151.778	0,65	1,6	157.849	1	0,9	0,6	85.238	—	—	—	85.238
				796.773			828.644				447.467	—	—	362.229	85.238
TOTAL CAPA 9ª				3.361.009			3.473.939				2.229.127	586.550	249.872	454.141	938.564

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
FLANCO ESTE MONTAÑA	—	—	32°	696.423	0,68	1,6	757.708	1	0,85	0,8	515.241	515.241	—	—	—
0-100	—	—	32°	294.550	0,68	1,6	320.470	1	0,85	0,8	217.920	217.920	—	—	—
100-200	—	—	32°	60.610	0,68	1,6	65.944	1	0,85	0,8	44.842	44.842	—	—	—
100-200	950	94	32°	168.516	0,68	1,6	183.345	1	0,85	0,8	124.675	124.675	—	—	—
200-300	950	87	32°	155.967	0,68	1,6	169.692	1	0,85	0,8	115.391	115.391	—	—	—
MONTAÑA	1.180	87	32°	193.728	0,68	1,6	210.776	1	0,85	0,8	143.328	—	143.328	—	—
"	—	—	32°	250.281	0,68	1,6	272.306	1	0,85	0,8	185.168	—	185.168	—	—
0-100	—	—	32°	19.456	0,68	1,6	21.168	1	0,85	0,8	14.394	—	14.394	—	—
MONTAÑA	—	—	32°	525.265	0,68	1,6	571.488	1	0,85	0,8	388.612	—	—	388.612	—
MONTAÑA	—	—	32°	409.941	0,68	1,6	446.016	1	0,85	0,8	303.291	—	—	—	303.291
				2.774.737			3.018.913				2.052.862	1.018.069	342.890	388.612	303.291

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
FLANCO OESTE MONTAÑA	830	136	85°	113.311	0,5	1,6	90.649	1	0,9	0,6	48.950	—	—	48.950	—
0-100	535	100	85°	53.709	0,5	1,6	42.967	1	0,9	0,6	23.202	—	—	23.202	—
100-200	285	100	85°	28.612	0,5	1,6	22.890	1	0,9	0,6	12.361	—	—	12.361	—
200-300	80	64	85°	5.140	0,5	1,6	4.112	1	0,9	0,6	2.220	—	—	2.220	—
MONTAÑA	710	113	90°	80.230	0,5	1,6	64.184	1	0,9	0,6	34.659	—	—	34.659	—
0-100	710	100	90°	71.000	0,5	1,6	56.800	1	0,9	0,6	30.672	—	—	30.672	—
100-200	710	100	90°	71.000	0,5	1,6	56.800	1	0,9	0,6	30.672	—	—	30.672	—
200-300	710	72	90°	51.120	0,5	1,6	40.896	1	0,9	0,6	22.084	—	—	22.084	—
MONTAÑA	500	90	90°	45.000	0,5	1,6	36.000	1	0,9	0,6	19.440	—	—	19.440	—
0-100	354	100	90°	35.400	0,5	1,6	28.320	1	0,9	0,6	15.293	—	—	15.293	—
100-200	200	100	90°	20.000	0,5	1,6	16.000	1	0,9	0,6	8.640	—	—	8.640	—
200-300	62	80	90°	4.960	0,5	1,6	3.968	1	0,9	0,6	2.143	—	—	2.143	—
				579.482			463.586				250.336	—	—	250.336	—
TOTAL CAPA 10 ^a				3.354.219			3.482.499				2.303.198	1.018.069	342.890	638.948	303.291

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de CARBALLO (RESUMEN)

Paquete	Capa	Sector	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente reductor	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
					TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
	3 ^a	Este	1.138.935	0,640	728.919	57.826	44.275	33.914	592.904
	5 ^a	"	1.079.639	0,680	734.155	128.116	60.273	62.005	483.761
	8 ^a	"	2.237.931	0,680	1.521.793	508.374	122.682	125.954	764.783
	9 ^a	"	2.645.295	0,674	1.781.660	586.550	249.872	91.912	853.326
	10 ^a	"	3.018.913	0,680	2.052.862	1.018.069	342.890	388.612	303.291
	TOTAL ESTE		10.120.713	0,674	6.819.389	2.298.935	819.992	702.397	2.998.065
	3 ^a	Oeste	54.235	0,480	26.033	—	—	—	26.033
	5 ^a	"	505.146	0,540	272.778	—	—	199.083	73.695
	8 ^a	"	619.230	0,540	334.384	—	—	169.215	165.169
	9 ^a	"	828.644	0,540	447.467	—	—	362.229	85.238
	10 ^a	"	463.586	0,540	250.336	—	—	250.336	—
	TOTAL OESTE		2.470.841	0,539	1.330.998	—	—	980.863	350.135
TOTAL SUBZONA			12.591.554	0,647	8.150.387	2.298.935	819.992	1.683.260	3.348.200

7.1.2.4.— Subzona de Rengos

En esta subzona el Carbonífero presenta los dos paquetes productivos, Inferior y Superior, separados por el paquete Intermedio, que no tiene capas de carbón explotables. Ambos paquetes se cubican por separado.

El paquete Inferior se ha dividido, a efectos de la cubicación, en tres áreas que se denominan Este, Centro y Oeste, y cuyos límites y extensión vienen representados en el plano n° 22. Estos límites se fijan, siempre que es posible, utilizando criterios geológicos, tales como líneas de contacto concordantes, fallas, etc.

En este paquete se han cubicado de techo a muro las capas siguientes: "Cuarta", "Tercera", "Segunda", "Ancha o Primera", y "Pilar—Orejas", con las potencias y pendientes que se señalan para cada sector, en cada caso.

En la actualidad este paquete es objeto de explotación por las empresas Carbonar, Antracitas de Rengos, Antracitas de Gillón y Pire Minas. En el área Oeste se encuentran el grupo Carmencitas de Antracitas de Rengos, el grupo Norte de Carbonar y el grupo Pire de Pire Minas; los grupos Perfectas y Riotorno de Antracitas de Gillón están en el área Centro; y por último los grupos Coto y Matiella de esta última empresa, se hallan en el área Este.

Sobre este paquete se han practicado los sondeos Rengos 3 y Rengos 4, cortando el primero de ellos dos capas de carbón explotables que se ha supuesto que son la "Ancha" y la "Cuarta". En el sondeo Rengos 4 se cortaron dos capas de carbón que se identifican como la 2ª y la 4ª, con potencias de 1,7 m y 1,2 m, respectivamente.

El paquete Superior, representado en el plano n° 21, se divide así mismo en tres áreas, denominadas Norte, Sur y Este.

Dentro de este paquete se cubican de techo a muro las siguientes capas: "Ancha de Techo", "C" ó "Rufina", "D" ó "Segunda" y "H" ó "Primera".

En este paquete sólo existen labores abiertas de la Empresa Carbonar, ya que fueron recientemente parados los trabajos en el Grupo Rosita de Antracitas de Gillón. En el área Norte se encuentra el grupo Centro de Carbonar; en el área Sur se halla el grupo Sur de la misma empresa; y en el área Este no hay ningún grupo en producción hoy día, estando en este área ubicado el antiguo grupo Rosita.

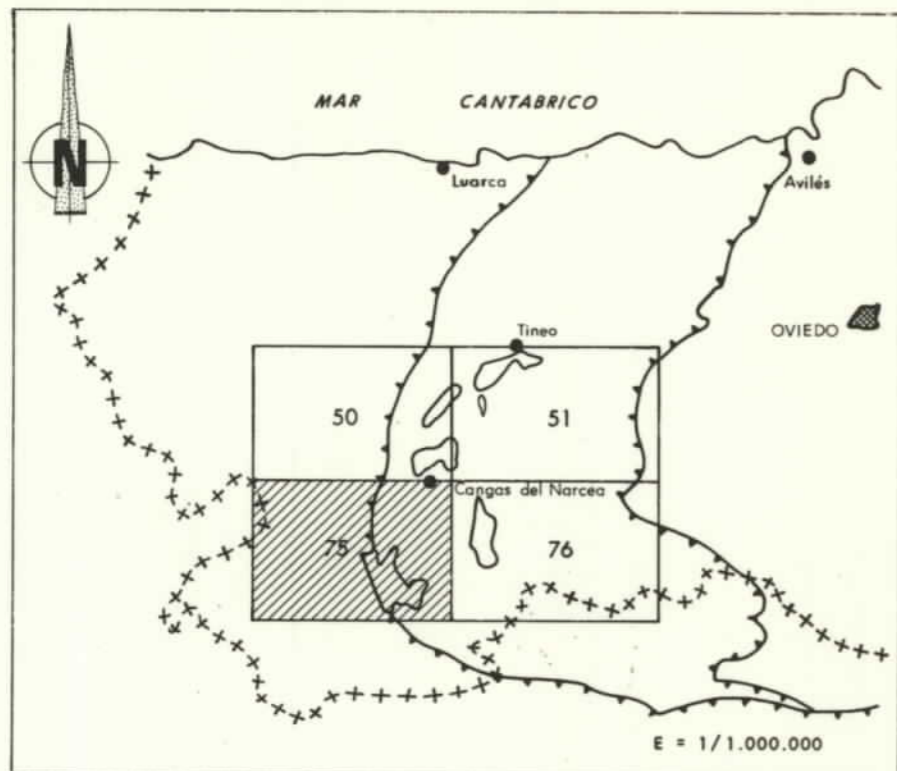
En el área Sur de este paquete se han realizado los sondeos Rengos 1, Rengos 5 y Gedrez. Los dos últimos cortaron una capa de carbón explotable que se ha supuesto que es la capa "C" ó "Rufina", y el primero dió resultado negativo.

En el área Este se practicó el sondeo Rengos 2, que cortó varias capas de carbón, siendo dos de ellas explotables. Se ha supuesto que una de ellas es la capa "Rufina" y la otra la "Primera" ó "H".

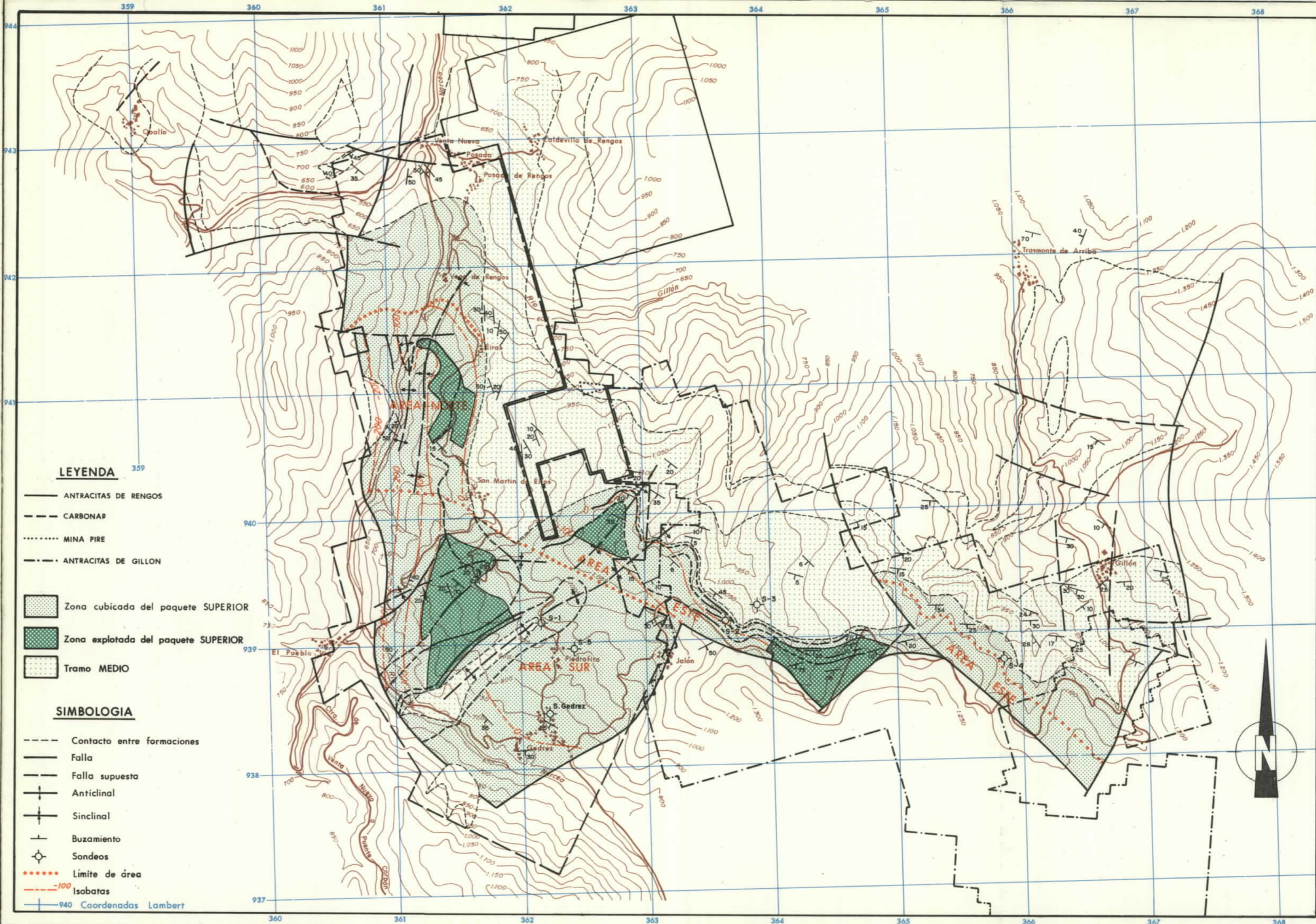
En los cuadros siguientes se incluyen las cubificaciones efectuadas y los resultados alcanzados, que pueden resumirse en:

	Tonelaje teórico (t)	Tonelaje Explotable (t)				
		Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
P. Superior	13.536.510	6.910.388	634.087	709.581	785.179	4.781.541
P. Inferior	63.610.937	32.967.338	6.660.443	5.119.192	4.801.856	16.305.847
TOTAL	77.147.447	39.877.726	7.294.530	5.908.773	5.587.035	21.087.388

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Rengos



DIBUJADO C. MARTIN	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA FEBRERO - 82		
COMPROBADO R. A. MEDIO	PROYECTO:	CLAVE
ESCALA 1/25.000	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	9.105/3
AUTOR	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE RENGOS	PLANO Nº
IGME ENADIMSA	PLANO DE CUBICACIONES PAQUETE SUPERIOR	21



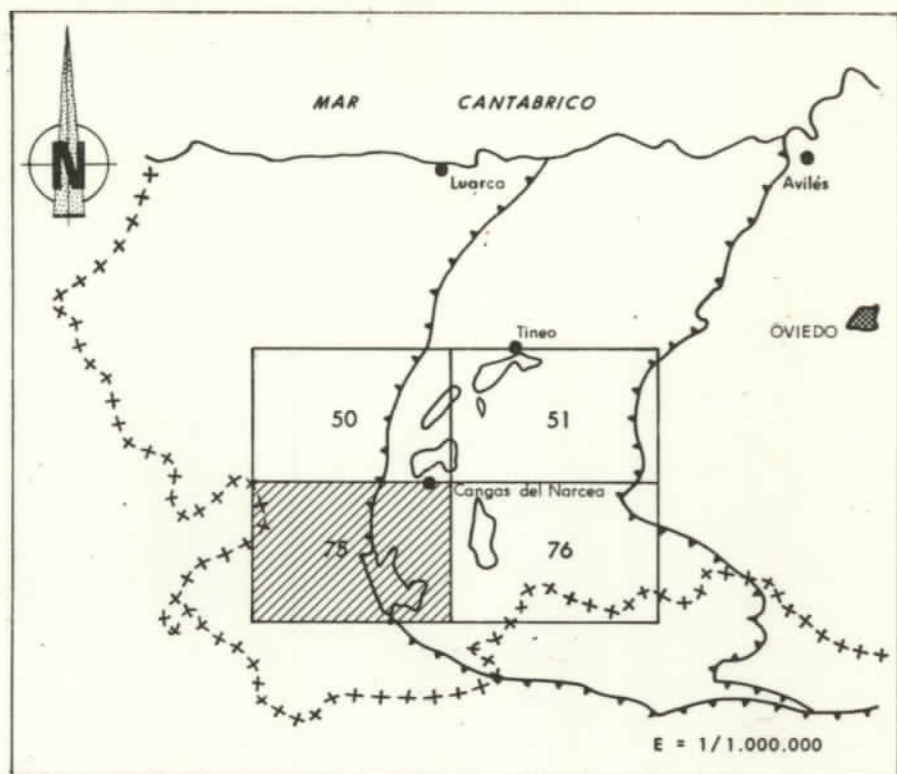
LEYENDA

- ANTRACITAS DE RENGOS
- - - CARBONAR
- MINA PIRE
- · - · ANTRACITAS DE GILLON
-  Zona cubicada del paquete SUPERIOR
-  Zona explotada del paquete SUPERIOR
-  Tramo MEDIO

SIMBOLOGIA



- - - Contacto entre formaciones
- Falla
- Falla supuesta
- + Anticlinal
- + Sinclinal
- + Buzamiento
- ⊙ Sondeos
- Limite de área
- - -100 Isobatas
- + 940 Coordenadas Lambert

ESQUEMA DE SITUACION Zona de Narcea-Subzona de Rengos



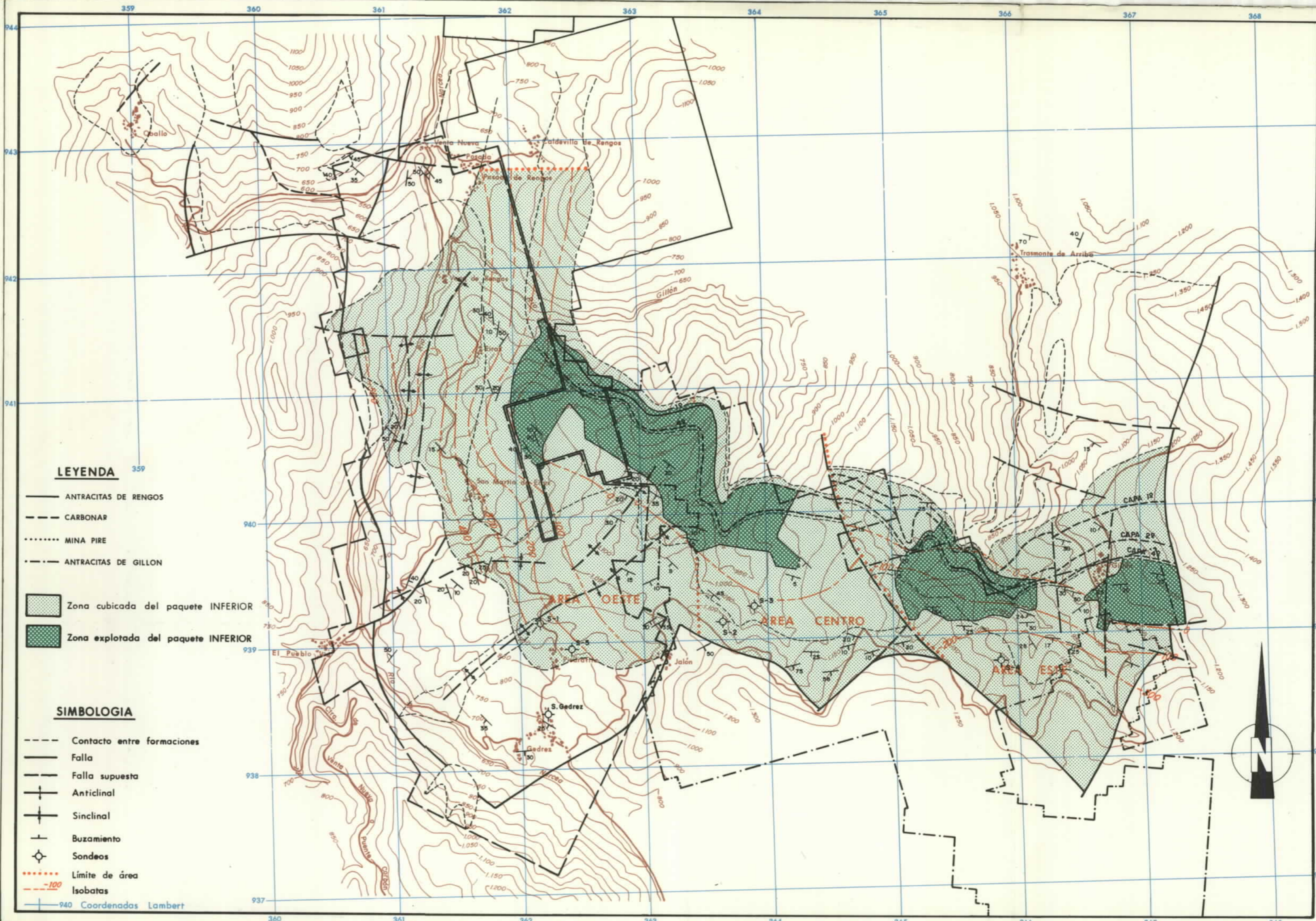
DIBUJADO C. MARTIN	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA FEBRERO - 82	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO R. A. MEDIO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO: ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE 9.105/4
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE NARCEA - ASTURIAS OCCIDENTAL SUBZONA DE RENGOS PLANO DE CUBICACIONES PAQUETE INFERIOR	PLANO Nº 22

LEYENDA

- ANTRACITAS DE RENGOS
- - - CARBONAR
- MINA PIRE
- · - · ANTRACITAS DE GILLON
-  Zona cubicada del paquete INFERIOR
-  Zona explotada del paquete INFERIOR

SIMBOLOGIA

- - - Contacto entre formaciones
- Falla
- - - Falla supuesta
- + Anticlinal
- + Sinclinal
- + Buzamiento
- ⊙ Sondeos
- Límite de área
- - -100 Isobatas
- 940 Coordenadas Lambert



CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Superior - c/ "Rufina" - Area 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			40°	16.317	0,6	1,6	15.664	1	0,9	0,7	9.868	9.868	—	—	—
			40°	14.098	0,6	1,6	13.534	1	0,9	0,7	8.527	—	8.527	—	—
			40°	14.490	0,6	1,6	13.910	1	0,9	0,7	8.764	—	—	8.764	—
			40°	67.750	0,6	1,6	65.040	1	0,9	0,7	40.975	—	—	—	40.975
				112.655			108.149				68.134	9.868	8.527	8.764	40.975
0-100			30°	38.220	0,6	1,6	36.691	1	0,9	0,7	23.115	23.115	—	—	—
			30°	56.811	0,6	1,6	54.539	1	0,9	0,7	34.360	—	34.360	—	—
			30°	49.190	0,6	1,6	47.222	1	0,9	0,7	29.750	—	—	29.750	—
			28°	250.694	0,6	1,6	240.666	1	0,9	0,7	151.619	—	—	—	151.619
				394.915			379.118				238.844	23.115	34.360	29.750	151.619
100-200			30°	13.856	0,6	1,6	13.302	1	0,9	0,7	8.380	—	—	8.380	—
			28°	598.526	0,6	1,6	574.585	1	0,9	0,7	361.989	—	—	—	361.989
				612.382			587.887				370.369	—	—	8.380	361.989
				1.119.952			1.075.154				677.347	32.983	42.887	46.894	554.583

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
MONTAÑA			15°	38.305	0,8	1,6	49.030	1	0,8	0,7	27.457	27.457	—	—	—
			15°	93.485	0,8	1,6	119.661	1	0,8	0,7	67.010	—	67.010	—	—
				131.790			168.691				94.467	27.457	67.010	—	—
0 — 100			15°	17.600	0,8	1,6	22.528	1	0,8	0,7	12.616	12.616	—	—	—
			15°	15.788	0,8	1,6	20.209	1	0,8	0,7	11.317	—	11.317	—	—
			15°	57.199	0,8	1,6	73.215	1	0,8	0,7	41.000	—	—	41.000	—
				90.587			115.952				64.933	12.616	11.317	41.000	—
TOTAL AREA ESTE				222.377			284.643				159.400	40.073	78.327	41.000	—

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Superior - c/ Rufina - Area 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
MONTAÑA			40°	88.115	0,8	1,6	112.787	1	0,8	0,7	63.161	63.161	—	—	—
			40°	95.164	0,8	1,6	121.810	1	0,8	0,7	68.214	—	68.214	—	—
			40°	179.624	0,8	1,6	229.919	1	0,8	0,7	128.754	—	—	128.754	—
			40	83.154	0,8	1,6	106.437	1	0,8	0,7	59.605	—	—	—	59.605
			22°	57.540	0,8	1,6	73.651	1	0,8	0,7	41.244	—	—	41.244	—
			22°	1.284.885	0,8	1,6	1.644.653	1	0,8	0,7	921.006	—	—	—	921.006
0 – 100				1.788.482			2.289.257				1.281.984	63.161	68.214	169.998	980.611
			30°	71.937	0,8	1,6	92.079	1	0,8	0,7	51.564	51.564	—	—	—
			30°	141.277	0,8	1,6	180.835	1	0,8	0,7	101.268	—	101.268	—	—
			30°	42.204	0,8	1,6	54.021	1	0,8	0,7	30.252	—	—	30.252	—
			20°	589.794	0,8	1,6	754.936	1	0,8	0,7	422.764	—	—	—	422.764
100 – 200				845.212			1.081.871				605.848	51.564	101.268	30.252	422.764
			30°	143.760	0,8	1,6	184.013	1	0,8	0,7	103.047	—	—	103.047	—
			30°	126.555	0,8	1,6	161.990	1	0,8	0,7	90.715	—	—	—	90.715
200 – 300				270.315			346.003				193.762	—	—	103.047	90.715
			30°	144.626	0,8	1,6	185.121	1	0,8	0,7	103.667	—	—	—	103.667
TOTAL AREA SUR				144.626			185.121				103.667	—	—	—	103.667
				3.048.635			3.902.252				2.185.261	114.725	169.482	303.297	1.597.757
TOTAL CAPA RUFINA				4.390.964			5.262.049				3.022.008	187.781	290.696	391.191	2.152.340

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Superior - c/ D - H ó 1ª - 2ª - Area 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			15°	87.604	0,5	1,6	70.083	1	0,85	0,7	41.699	41.699	—	—	—
			15°	16.149	0,5	1,6	12.919	1	0,85	0,7	7.687	—	7.687	—	—
			15°	18.634	0,5	1,6	14.907	1	0,85	0,7	8.870	—	—	8.870	—
			15°	36.568	0,5	1,6	29.255	1	0,85	0,7	17.406	—	—	—	17.406
				158.955			127.164				75.662	41.699	7.687	8.870	17.406
0-100			15°	99.689	0,5	1,6	79.751	1	0,85	0,7	47.452	47.452	—	—	—
			15°	20.342	0,5	1,6	16.274	1	0,85	0,7	9.683	—	9.683	—	—
			15°	33.644	0,5	1,6	26.915	1	0,85	0,7	16.014	—	—	16.014	—
			14°	428.711	0,5	1,6	342.969	1	0,85	0,7	204.067	—	—	—	204.067
				582.386			465.909				277.216	47.452	9.683	16.014	204.067
100-200			14°	91.134	0,5	1,6	72.907	1	0,85	0,7	43.380	—	—	—	43.380
TOTAL AREA NORTE				832.475			665.980				396.258	89.151	17.370	24.884	264.853

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Superior - c / D-H ó 1ª - 2ª - Area 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						
MONTAÑA			40°	53.916	1,40	1,6	120.772	0,7	0,8	0,7	47.343	47.343	-	-	-						
			40°	56.201	1,40	1,6	125.890	0,7	0,8	0,7	49.349	-	49.349	-	-						
			40°	58.029	1,40	1,6	129.985	0,7	0,8	0,7	50.954	-	-	50.954	-						
			20°	1.587.753	1,40	1,6	3.556.567	0,7	0,8	0,7	1.394.174	-	-	-	1.394.174						
0-100				1.755.899			3.933.214				1.541.820	47.343	49.349	50.954	1.894.174						
				40°			103.003				1,40	1,6	230.727	0,7	0,8	0,7	90.445	90.445	-	-	-
				40°			117.689				1,40	1,6	263.623	0,7	0,8	0,7	103.340	-	103.340	-	-
				40°			41.383				1,40	1,6	92.698	0,7	0,8	0,7	36.337	-	-	36.337	-
				20°			24.510				1,40	1,6	54.902	0,7	0,8	0,7	21.522	-	-	-	21.522
				286.585			641.950				251.644	90.445	103.340	36.337	21.522						
TOTAL AREA SUR				2.042.484			4.575.164				1.793.464	137.788	152.689	87.291	1.415.696						
TOTAL CAPA D-H ó 1ª-2ª				2.874.959			5.241.144				2.189.722	226.939	170.059	112.175	1.680.549						

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Superior - c/ Ancha de Techo - Area 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			40°	5.222	0,70	1,6	5.849	1	0,8	0,7	3.276	3.276	—	—	—
			40°	1.958	0,70	1,6	2.193	1	0,8	0,7	1.228	—	1.228	—	—
			40°	21.540	0,70	1,6	24.125	1	0,8	0,7	13.510	—	—	—	13.510
0-100				28.720			32.167				18.014	3.276	1.228	—	13.510
			28°	71.631	0,70	1,6	80.227	1	0,8	0,7	44.927	44.927	—	—	—
			28°	70.915	0,70	1,6	79.425	1	0,8	0,7	44.478	—	44.478	—	—
			28°	77.633	0,70	1,6	86.949	1	0,8	0,7	48.691	—	—	48.691	—
			28°	231.484	0,70	1,6	259.262	1	0,8	0,7	145.187	—	—	—	145.187
100-200				451.663			505.863				283.283	44.927	44.478	48.691	145.187
			28°	156.738	0,70	1,6	175.546	1	0,8	0,7	98.306	—	—	—	98.306
				637.121			713.576				399.603	48.203	45.706	48.691	257.003
TOTAL CAPA	"ANCHA DE TECHO"														
Norte				637.121			713.576	1	0,8	0,7	399.603	48.203	45.706	48.691	257.003
Sur				724.919			2.319.741	1	0,8	0,7	1.299.055	171.164	203.120	233.122	691.649
				1.362.040			3.033.317				1.698.658	219.367	248.826	281.813	948.652

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS. Paquete Superior. Capa "Ancha de Techo" - Area 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
MONTAÑA			40°	8.811	2,0	1,6	28.195	1	0,8	0,7	15.789	15.789	—	—	—
			40°	7.343	2,0	1,6	23.498	1	0,8	0,7	13.159	—	13.159	—	—
			40°	7.343	2,0	1,6	23.498	1	0,8	0,7	13.159	—	—	13.159	—
			40°	5.875	2,0	1,6	18.800	1	0,8	0,7	10.528	—	—	—	10.528
				29.372			93.991				52.635	15.789	13.159	13.159	10.528
0-100			30°	86.705	2,0	1,6	277.456	1	0,8	0,7	155.375	155.375	—	—	—
			30°	106.005	2,0	1,6	339.216	1	0,8	0,7	189.961	—	189.961	—	—
			30°	15.935	2,0	1,6	50.992	1	0,8	0,7	28.556	—	—	28.556	—
			30°	29.455	2,0	1,6	94.256	1	0,8	0,7	52.783	—	—	—	52.783
				238.100			761.920				426.675	155.375	189.961	28.556	52.783
100-200			30°	106.812	2,0	1,6	341.798	1	0,8	0,7	191.407	—	—	191.407	—
			30°	171.363	2,0	1,6	548.362	1	0,8	0,7	307.083	—	—	—	307.083
				278.175			890.160			498.490	—	—	191.407	307.083	
200-300			30°	179.272	2,0	1,6	573.670	1	0,8	0,7	321.255	—	—	—	321.255
				724.919			2.319.741			1.299.055	171.164	203.120	233.122	691.649	

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Inferior - c/ Pilar-Orejas - Area Oeste

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			22°	194.578	1,4	1,6	435.855	0,75	0,8	0,8	209.211	209.211	-	-	-
			22°	137.374	1,4	1,6	307.718	0,75	0,8	0,8	147.705	-	147.705	-	-
			22°	53.615	1,4	1,6	120.097	0,75	0,8	0,8	57.646	-	-	57.646	-
			22°	120.976	1,4	1,6	270.986	0,75	0,8	0,8	130.073	-	-	-	130.073
0 - 100				506.543			1.134.656				544.635	209.211	147.705	57.646	130.073
			29°	112.506	1,4	1,6	252.013	0,75	0,8	0,8	120.966	120.966	-	-	-
			18°	102.842	1,4	1,6	230.366	0,75	0,8	0,8	110.576	-	110.576	-	-
			18°	186.947	1,4	1,6	418.761	0,75	0,8	0,8	201.005	-	-	201.005	-
			16°	319.849	1,4	1,6	716.462	0,75	0,8	0,8	343.902	-	-	-	343.902
100 - 200				722.144			1.617.602				776.449	120.966	110.576	201.005	343.902
			32°	116.588	1,4	1,6	261.157	0,75	0,8	0,8	125.355	-	125.355	-	-
			34°	50.183	1,4	1,6	112.410	0,75	0,8	0,8	53.957	-	-	53.957	-
			18°	322.974	1,4	1,6	723.462	0,75	0,8	0,8	347.262	-	-	-	347.262
200 - 300				489.745			1.097.029				526.574	-	125.355	53.957	347.262
			34°	154.678	1,4	1,6	346.478	0,75	0,8	0,8	166.309	-	-	166.309	-
			32°	171.141	1,4	1,6	383.366	0,75	0,8	0,8	184.011	-	-	-	184.011
300 - 400	1.380	100		325.819			729.834				350.320	-	-	166.309	184.011
			35°	237.424	1,4	1,6	531.830	0,75	0,8	0,8	255.279	-	-	-	255.279
400 - 500			28°	403.555	1,4	1,6	903.963	0,75	0,8	0,8	433.902	-	-	-	433.902
500 - 600			23°	348.852	1,4	1,6	781.429	0,75	0,8	0,8	375.086	-	-	-	375.086
600 - 700			30°	65.545	1,4	1,6	146.821	0,75	0,8	0,8	70.474	-	-	-	70.474
TOTAL AREA	OESTE			3.099.627			6.943.164				3.332.719	330.177	383.636	478.917	2.139.989

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Inferior - c/ Pilar-Orejas - Area Centro

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			22°	50.368	1,4	1,6	112.824	0,75	0,8	0,8	54.155	54.155	—	—	—
			22°	100.951	1,4	1,6	226.130	0,75	0,8	0,8	108.542	—	108.542	—	—
			22°	125.110	1,4	1,6	280.247	0,75	0,8	0,8	134.519	—	—	134.519	—
			22°	235.983	1,4	1,6	528.602	0,75	0,8	0,8	253.729	—	—	—	253.729
				512.412			1.147.803				550.945	54.155	108.542	134.519	253.729
TOTAL AREA	CENTRO			512.412			1.147.803				550.945	54.155	108.542	134.519	253.729
TOTAL CAPAS	PILAR-OREJAS			3.612.039			8.090.967				3.883.664	384.332	492.178	613.436	2.393.718

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Inferior - c/ "Ancha o 1ª" - Area Oeste

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			22°	393.719	4,00	1,7	2.677.289	0,85	0,65	0,8	1.183.362	1.183.362	—	—	—
			22°	224.777	4,00	1,7	1.528.483	0,85	0,65	0,8	675.589	—	675.589	—	—
			22°	133.954	4,00	1,7	910.887	0,85	0,65	0,8	402.612	—	—	402.612	—
			22°	133.846	4,00	1,7	910.153	0,85	0,65	0,8	402.288	—	—	—	402.288
				886.296			6.026.812				2.663.851	1.183.362	675.589	402.612	402.288
0-100			42°	235.981	4,00	1,7	1.604.671	0,85	0,65	0,8	709.265	709.265	—	—	—
			40°	11.169	4,00	1,7	75.949	0,85	0,65	0,8	33.569	—	33.569	—	—
			19°	65.371	4,00	1,7	444.523	0,85	0,65	0,8	196.479	—	—	196.479	—
			20°	433.200	4,00	1,7	2.945.760	0,85	0,65	0,8	1.302.026	—	—	—	1.302.026
				745.721			5.070.903				2.241.339	709.265	33.569	196.479	1.302.026
100-200			33°	304.725	4,00	1,7	2.072.130	0,85	0,65	0,8	915.881	—	915.881	—	—
			22°	25.345	4,00	1,7	172.346	0,85	0,65	0,8	76.177	—	—	76.177	—
			21°	87.781	4,00	1,7	596.911	0,85	0,65	0,8	263.835	—	—	—	263.835
				417.851			2.841.387				1.255.893	—	915.881	76.177	263.835
200-300			33°	297.912	4,00	1,7	2.025.802	0,85	0,65	0,8	895.404	—	—	895.404	—
			33°	27.603	4,00	1,7	187.700	0,85	0,65	0,8	82.963	—	—	—	82.963
				325.515			2.213.502				978.367	—	—	895.404	82.963
300-400			30°	385.251	4,00	1,7	2.619.707	0,85	0,65	0,8	1.157.911	—	—	—	1.157.911
				385.251			2.619.707				1.157.911	—	—	—	1.157.911
400-500			28°	401.949	4,00	1,7	2.733.253	0,85	0,65	0,8	1.208.098	—	—	—	1.208.098
				401.949			2.733.253				1.208.098	—	—	—	1.208.098
500-600			28°	65.406	4,00	1,7	444.761	0,85	0,65	0,8	196.584	—	—	—	196.584
TOTAL AREA OESTE				3.227.989			21.950.325				9.702.043	1.892.627	1.625.039	1.570.672	4.613.705

Subzona de RENGOS - Paquete Inferior - c/ "Ancha o 1ª" - Area Centro

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
MONTAÑA			15°	24.482	2,4	1,7	99.887	1	0,70	0,7	48.945	48.945	—	—	—
			15°	33.107	2,4	1,7	135.077	1	0,70	0,7	66.188	—	66.188	—	—
			15°	51.652	2,4	1,7	210.740	1	0,70	0,7	103.263	—	—	103.263	—
			15°	283.851	2,4	1,7	1.158.112	1	0,70	0,7	567.475	—	—	—	567.475
			15°	25.364	2,4	1,7	103.485	1	0,70	0,7	50.708	50.708	—	—	—
			10°	30.463	2,4	1,7	124.289	1	0,70	0,7	60.901	—	60.901	—	—
			10°	48.334	2,4	1,7	197.203	1	0,70	0,7	96.629	—	—	96.629	—
			5°	1.003.966	2,4	1,7	4.096.181	1	0,70	0,7	2.007.128	—	—	—	2.007.128
TOTAL AREA CENTRO				1.501.219			6.124.974				3.001.237	99.653	127.089	199.892	2.574.603

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Inferior - Capa "Ancha o 1ª" - Area Este

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			19°	48.122	1,60	1,7	130.892	1	0,75	0,7	68.718	68.718	—	—	—
			19°	61.183	1,60	1,7	166.418	1	0,75	0,7	87.369	—	87.369	—	—
			19°	79.321	1,60	1,7	215.753	1	0,75	0,7	113.270	—	—	113.270	—
			19°	1.191.833	1,60	1,7	3.241.786	1	0,75	0,7	1.701.938	—	—	—	1.701.938
				1.380.459			3.754.849				1.971.295	68.718	87.369	113.270	1.701.938
0-100			20°	111.685	1,60	1,7	303.783	1	0,75	0,7	159.486	159.486	—	—	—
			20°	77.578	1,60	1,7	211.012	1	0,75	0,7	110.781	—	110.781	—	—
			20°	56.401	1,60	1,7	153.411	1	0,75	0,7	80.541	—	—	80.541	—
			21°	417.691	1,60	1,7	1.136.120	1	0,75	0,7	596.463	—	—	—	596.463
				663.355			1.804.326				947.271	159.486	110.781	80.541	596.463
100-200			21°	21.530	1,60	1,7	58.562	1	0,75	0,7	30.745	30.745	—	—	—
			21°	104.972	1,60	1,7	285.524	1	0,75	0,7	149.900	—	149.900	—	—
			21°	165.813	1,60	1,7	451.011	1	0,75	0,7	236.781	—	—	236.781	—
			21°	307.686	1,60	1,7	836.906	1	0,75	0,7	439.376	—	—	—	439.376
				600.001			1.632.003				856.802	30.745	149.900	236.781	439.376
TOTAL AREA ESTE				2.643.815			7.191.178				3.775.368	258.949	348.050	430.592	2.737.777
TOTAL CAPA ANCHA o 1ª				7.373.022			35.266.477				16.478.648	2.251.229	2.100.178	2.201.156	9.926.085

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Inferior - c/ 2ª - Area Este

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			20°	279.054	1,4	1,6	625.081	1	0,8	0,7	350.045	350.045	—	—	—
			20°	129.617	1,4	1,6	290.342	1	0,8	0,7	162.591	—	162.591	—	—
			20°	77.128	1,1	1,6	172.767	1	0,8	0,7	96.750	—	—	96.750	—
			10°	190.051	1,4	1,6	425.714	1	0,8	0,7	238.400	—	—	—	238.400
0 – 100				675.850			1.513.904				847.786	350.045	162.591	96.750	238.400
			20°	490.369	1,4	1,6	1.098.426	1	0,8	0,7	615.118	615.118	—	—	—
			17°	24.103	1,4	1,6	53.991	1	0,8	0,7	30.235	—	30.235	—	—
			16°	13.576	1,4	1,6	30.410	1	0,8	0,7	17.030	—	—	17.030	—
			16°	22.574	1,4	1,6	50.566	1	0,8	0,7	28.317	—	—	—	28.317
				550.622			1.233.393				690.700	615.118	30.235	17.030	28.317
			14°	229.549	1,4	1,6	514.190	1	0,8	0,7	287.947	287.947	—	—	—
100 – 200			14°	474.188	1,4	1,6	1.062.181	1	0,8	0,7	594.821	—	594.821	—	—
			14°	63.699	1,4	1,6	142.686	1	0,8	0,7	79.904	—	—	79.904	—
				767.436			1.719.057				962.672	287.947	594.821	79.904	—
			14°	179.610	1,4	1,6	402.326	1	0,8	0,7	225.303	—	—	225.303	—
200 – 300			14°	224.210	1,4	1,6	502.231	1	0,8	0,7	281.249	—	—	—	281.249
				403.820			904.557				506.552	—	—	225.303	281.249
			14°	97.908	1,4	1,6	219.314	1	0,8	0,7	122.816	—	—	—	122.816
300 – 400				97.908			219.314				122.816	—	—	—	122.816
				97.908			219.314				122.816	—	—	—	122.816
TOTAL CAPA 2ª				2.495.636			5.590.225				3.130.526	1.253.110	787.647	418.987	670.782

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
MONTAÑA Area Centro			21°	466.510	1,2	1,6	895.699	1	0,8	0,8	573.247	573.247	-	-	-
			21°	154.084	1,2	1,6	295.841	1	0,8	0,8	189.338	-	189.338	-	-
				620.594			1.191.540				762.585	573.247	189.338	-	-
TOTAL AREA CENTRO				620.594			1.191.540				762.585	573.247	189.338	-	-
MONTAÑA Area Oeste			21°	681.725	1,2	1,6	1.308.912	1	0,8	0,8	837.704	837.704	-	-	-
			21°	229.707	1,2	1,6	441.038	1	0,8	0,8	282.265	-	282.265	-	-
				911.432			1.749.950				1.119.969	837.704	282.265	-	-
TOTAL AREA OESTE				911.432			1.749.950				1.119.969	837.704	282.265	-	-

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Inferior - c/ 3ª - Area Este

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			21°	44.802	1,20	1,60	86.020	1	0,80	0,8	55.053	—	55.053	—	—
			21°	107.958	1,20	1,60	207.279	1	0,80	0,8	132.659	—	—	132.659	—
			21°	67.899	1,20	1,60	130.366	1	0,80	0,8	83.434	—	—	—	83.434
				220.659			423.665				271.146	—	55.053	132.659	83.434
0-100			14°	22.113	1,20	1,60	42.457	1	0,80	0,8	27.172	—	27.172	—	—
			14°	141.263	1,20	1,60	271.225	1	0,80	0,8	173.584	—	—	173.584	—
			14°	312.500	1,20	1,60	600.000	1	0,80	0,8	384.000	—	—	—	384.000
				475.876			913.682				584.756	—	27.172	173.584	384.000
100-200			14°	47.010	1,20	1,60	90.259	1	0,80	0,8	57.766	—	—	—	57.766
TOTAL AREA	ESTE			743.545			1.427.606				913.668	—	82.225	306.243	525.200
TOTAL CAPA	3ª			2.275.571			4.369.096				2.796.222	1.410.951	553.828	306.243	525.200

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
MONTAÑA			18°	226.274	1,50	1,6	543.058	1	0,8	0,7	304.112	304.112	—	—	—
			10°	79.152	1,50	1,6	189.965	1	0,8	0,7	106.380	—	106.380	—	—
			10°	31.580	1,50	1,6	75.792	1	0,8	0,7	42.444	—	—	42.444	—
0 – 100				337.006			808.815				452.936	304.112	106.380	42.444	—
			17°	476.103	1,50	1,6	1.142.647	1	0,8	0,7	639.882	639.882	—	—	—
			10°	15.841	1,50	1,6	38.018	1	0,8	0,7	21.290	—	21.290	—	—
100 – 200				491.944			1.180.665				661.172	639.882	21.290	—	—
			17°	269.004	1,50	1,6	645.610	1	0,8	0,7	361.542	361.542	—	—	—
			17°	283.356	1,50	1,6	680.054	1	0,8	0,7	380.830	—	380.830	—	—
200 – 300			17°	47.474	1,50	1,6	113.938	1	0,8	0,7	63.805	—	—	63.805	—
				599.834			1.439.602				806.177	361.542	380.830	63.805	—
			16°	57.684	1,50	1,6	138.442	1	0,8	0,7	77.527	—	77.527	—	—
300 – 400			16°	218.203	1,50	1,6	523.687	1	0,8	0,7	293.265	—	—	293.265	—
			16°	209.984	1,50	1,6	503.962	1	0,8	0,7	282.219	—	—	—	282.219
				485.871			1.166.091				653.011	—	77.527	293.265	282.219
TOTAL AREA ESTE			16°	196.825	1,50	1,6	472.380	1	0,8	0,7	264.533	—	—	—	264.533
				196.825			472.380				264.533	—	—	—	264.533
TOTAL AREA ESTE				2.111.480			5.067.553				2.837.829	1.305.536	586.027	399.514	546.752

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
MONTAÑA			15°	11.388	0,50	1,6	9.110	1	0,85	0,8	7.744	7.744	—	—	—
			15°	560.550	0,50	1,6	448.440	1	0,85	0,8	381.174	—	381.174	—	—
			15°	845.406	0,50	1,6	676.325	1	0,85	0,8	574.876	—	—	574.876	—
			15°	71.410	0,50	1,6	57.128	1	0,85	0,8	48.559	—	—	—	48.559
				1.488.754			1.191.003				1.012.353	7.744	381.174	574.876	48.559
0-100			10°	69.912	0,50	1,6	55.930	1	0,85	0,8	47.541	47.541	—	—	—
			10°	138.021	0,50	1,6	110.417	1	0,85	0,8	93.854	—	93.854	—	—
			10°	133.223	0,50	1,6	106.578	1	0,85	0,8	90.591	—	—	90.591	—
			10°	275.586	0,50	1,6	220.469	1	0,85	0,8	187.399	—	—	—	187.399
					616.742			493.394				419.385	47.541	93.854	90.591
TOTAL AREA CENTRO				2.105.496			1.684.397				1.431.738	55.285	475.028	665.467	235.958

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS - Paquete Inferior - c/ 4^a - Area Oeste

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			21°	375.563	0,50	1,6	300.450	1	0,85	0,8	204.306	—	204.306	—	—
			21°	308.012	0,50	1,6	246.410	1	0,85	0,8	167.559	—	—	167.559	—
			14°	1.198.600	0,50	1,6	958.880	1	0,85	0,8	652.038	—	—	—	652.038
0-100				1.882.175			1.505.740				1.023.903	—	204.306	167.559	652.038
			37°	54.216	0,50	1,6	43.373	1	0,85	0,8	29.494	—	—	29.494	—
			21°	760.657	0,50	1,6	608.525	1	0,85	0,8	413.797	—	—	—	413.797
100-200				814.873			651.898				443.291	—	—	29.494	413.797
			34°	557.910	0,50	1,6	446.328	1	0,85	0,8	303.503	—	—	—	303.503
				557.910			446.328				303.503	—	—	—	303.503
200-300			29°	404.498	0,50	1,6	323.598	1	0,85	0,8	220.047	—	—	—	220.047
				404.498			323.598				220.047	—	—	—	220.047
300-400			28°	540.266	0,50	1,6	432.213	1	0,85	0,8	293.905	—	—	—	293.905
				540.266			432.213				293.905	—	—	—	293.905
400-500			28°	213.771	0,50	1,6	171.017	1	0,85	0,8	116.292	—	—	—	116.292
				213.771			171.017				116.292	—	—	—	116.292
500-600			28°	14.285	0,50	1,6	11.428	1	0,85	0,8	7.770	—	—	—	7.770
				14.285			11.428				7.770	—	—	—	7.770
TOTAL AREA OESTE				4.427.778			3.542.222				2.408.711	—	204.306	197.053	2.007.352
TOTAL CAPA 4 ^a				8.644.754			10.294.172				6.678.278	1.360.821	1.265.361	1.262.034	2.790.062

CUADRO DE CUBICACION

Subzona de RENGOS (RESUMEN)

Paquete	Capa	Area	Tonelaje teórico (t)	Coeficiente reductor	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
					TOTAL	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
SUPERIOR	Rufina	Norte	1.075.154	0,630	677.347	32.983	42.887	46.894	554.583
		Este	284.643	0,560	159.400	40.073	78.327	41.000	—
		Sur	3.902.952	0,560	2.185.261	114.725	169.482	303.297	1.597.757
	Total		5.262.049	0,574	3.022.008	187.781	290.696	391.191	2.152.340
	D-H ó (1ª - 2ª)	Norte	665.980	0,595	396.258	89.151	17.370	24.884	264.853
		Sur	4.575.164	0,392	1.793.464	137.788	152.689	87.291	1.415.696
	Total		5.241.144	0,418	2.189.722	226.939	170.059	112.175	1.680.549
	Ancha de techo	Norte	713.576	0,560	399.603	48.203	45.706	48.691	257.003
		Sur	2.319.741	0,560	1.299.055	171.164	203.120	233.122	691.649
	Total		3.033.317	0,560	1.698.658	219.367	248.826	281.813	948.652
TOTAL			13.536.510	0,510	6.910.388	634.087	709.581	785.179	4.781.541
INFERIOR	Pilar-Orejas	Centro	1.147.803	0,480	550.945	54.155	108.542	134.519	253.729
		Oeste	6.943.164	0,480	3.332.719	330.177	383.636	478.917	2.139.989
	Total		8.090.967	0,480	3.883.664	384.332	492.178	613.436	2.393.718
	Ancha ó 1ª	Este	7.191.178	0,525	3.775.368	258.949	348.050	430.592	2.737.777
		Centro	6.124.974	0,490	3.001.237	99.653	127.089	199.892	2.574.603
		Oeste	21.950.325	0,442	9.702.043	1.892.627	1.625.039	1.570.672	4.613.705
	Total		35.266.477	0,467	16.478.648	2.251.229	2.100.178	2.201.156	9.926.085
	2ª	Este	5.590.225	0,560	3.130.526	1.253.110	787.647	418.987	670.782
	3ª	Este	1.427.606	0,640	913.668	—	82.225	306.243	525.200
		Centro	1.191.540	0,640	762.585	573.247	189.338	—	—
		Oeste	1.749.950	0,640	1.119.969	837.704	282.265	—	—
	Total		4.369.096	0,640	2.796.222	1.410.951	553.828	306.243	525.200
	4ª	Este	5.067.553	0,560	2.837.829	1.305.536	586.027	399.514	546.752
		Centro	1.684.397	0,850	1.431.738	55.285	475.028	665.467	235.958
		Oeste	3.542.222	0,680	2.408.711	—	204.306	197.053	2.007.352
Total		10.294.172	0,650	6.678.278	1.360.821	1.265.361	1.262.034	2.790.062	
TOTAL			63.610.937	0,518	32.967.338	6.660.443	5.199.192	4.801.856	16.305.847
TOTAL DE SUBZONA			77.147.447	0,517	39.877.726	7.294.530	5.908.773	5.587.035	21.087.388

7.1.2.5.— Resumen de recursos explotables por minería subterránea de la ZONA DE NARCEA

SUBZONA	Tonelaje teórico (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
		Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
TINEO	42.208.433	16.085.619	1.532.370	1.561.041	1.985.010	11.007.198
CANGAS DE NARCEA	498.022	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441
CARBALLO	12.591.554	8.150.387	2.298.935	819.992	1.683.260	3.348.200
RENGOS	77.147.447	39.877.726	7.294.530	5.908.773	5.587.035	21.087.388
TOTAL	132.445.456	64.452.387	11.248.714	8.397.458	9.354.988	35.451.227

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

7.2.1.— Criterios seguidos

En esta Actualización del Inventario de Recursos y Reservas de Carbón en España, 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 las reservas únicamente en función de los ratios medios — m³ de estéril a mover / 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.

Los criterios seguidos para la cubicación han sido los siguientes:

- Para determinar el volumen de estériles a mover y el tonelaje de carbón susceptible de ser extraído se ha procedido, de forma general, a establecer secciones del yacimiento, normales a los rumbos de las capas y sobre ellas a superficializar las áreas correspondientes de carbón y estéril, teniendo en cuenta la influencia debida a las pendientes. Para hallar los volúmenes comprendidos entre dos secciones consecutivas se han asimilado estas a prismas o pirámides según los casos.
- Como potencia de carbón se ha tomado en cada zona de estudio la de todas las capas existentes siempre que individualmente superen los 30 cm, ya que la extracción de potencias inferiores hace descender de forma importante el rendimiento de la operación. Las potencias se expresan en decenas de centímetros salvo cuando se trata de capas muy reconocidas y puede llegarse hasta la cifra de las unidades.

En aquellos casos en que se trata de la explotación de zonas parcialmente beneficiadas por minería de interior se aplica un coeficiente respecto a la potencia total de las capas vírgenes que se denomina "factor remanente" y que expresa el complemento a la unidad del grado de recuperación del yacimiento conseguido con ante-

rioridad. Este "factor" puede variar desde un 0,8 en casos de explotación poco intensiva hasta un 0,4 en zonas muy minadas. En los casos en que se trata de yacimientos vírgenes su valor se toma igual a la unidad, es decir, se presupone que se extrae todo el carbón cubicado.

- 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 los valores correspondientes a los ratios medios 15, 20 y 25 ya que se estima que en las circunstancias actuales de mercado, un ratio medio igual o menor que 15 es un caso de clara rentabilidad aún en las cortas más difíciles, el segundo roza el límite de la rentabilidad en circunstancias no favorables y el tercero está, en general, fuera de los límites de rentabilidad exigible en una explotación a cielo abierto.

Para la citada representación gráfica Recursos—Ratios medios se sigue el método siguiente:

Sea un yacimiento como el representado esquemáticamente por el perfil de la figura 1, en él se contemplan tres capas, A, B y C y tres soluciones de corta con altura $h_1 - h_2 - h_3$ desde el afloramiento de cota superior hasta el fondo de la misma.

Se supone que las tres soluciones están muy próximas a lo que se podría llamar "secciones ideales" para las tres alturas consideradas, es decir, incluyendo el estudio de los taludes geomecánicamente estables, a partir de estas secciones y de la corrida media se obtienen los volúmenes de estéril y los tonelajes de carbón, con lo que es posible calcular el ratio medio (R_m) para cada una de las alturas.

Con el fin de configuración que presenta la figura, para h creciente el R_m también crece, aunque la variación no tiene por que ser lineal. En el intervalo la h , función de R_m , tiene una curva representativa como la que aparece en el gráfico n° 1, Figura 2, se tienen así relacionadas las alturas con los ratios medios. Análogamente, si se llevan sobre el eje de las abscisas negativas los valores de las reservas de carbón, $T_1 - T_2 - T_3$, para cada $h_1 - h_2 - h_3$, se obtiene el gráfico n° 2, de la misma figura, que relaciona el tonelaje de reservas con la h y consecuentemente con el ratio.

7.2.2.— Cubicaciones

7.2.2.1.— Subzona de Tineo

Area 1 — Buseiro

En función de los datos de minería subterránea y del estudio geológico, siguiendo la misma división en tramos adoptada para la cubicación en subterránea, se encuentran los siguientes sectores, figura 3:

- Sector Norte. Al N del corte AB (explotado en subterráneo).
- Sector Sur. Al S del corte AB.
 - Tramo 1 — Desde AB hasta el socavón del Piso 3° S.
 - Tramo 2 — Desde el socavón del Piso 3° S. hasta la falla.
 - Tramo 3 — Al sur de la falla.

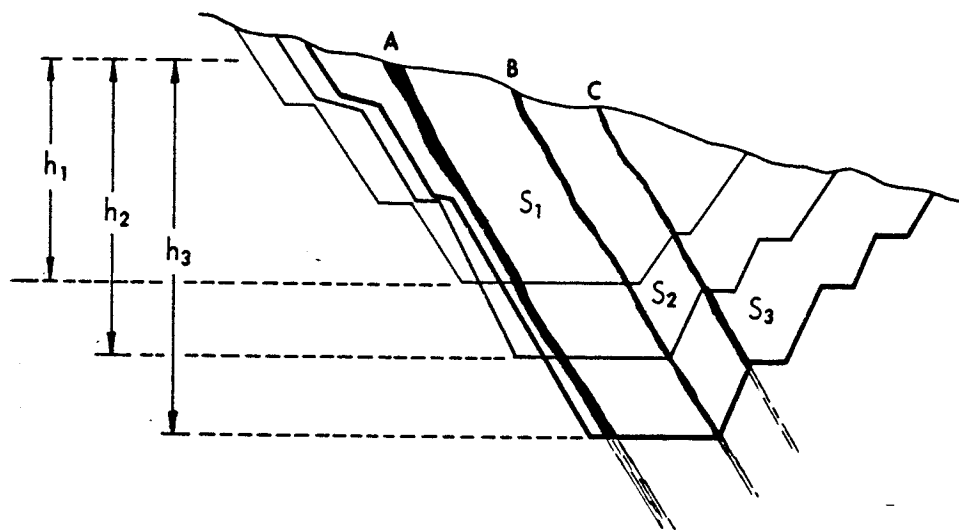


FIGURA 1

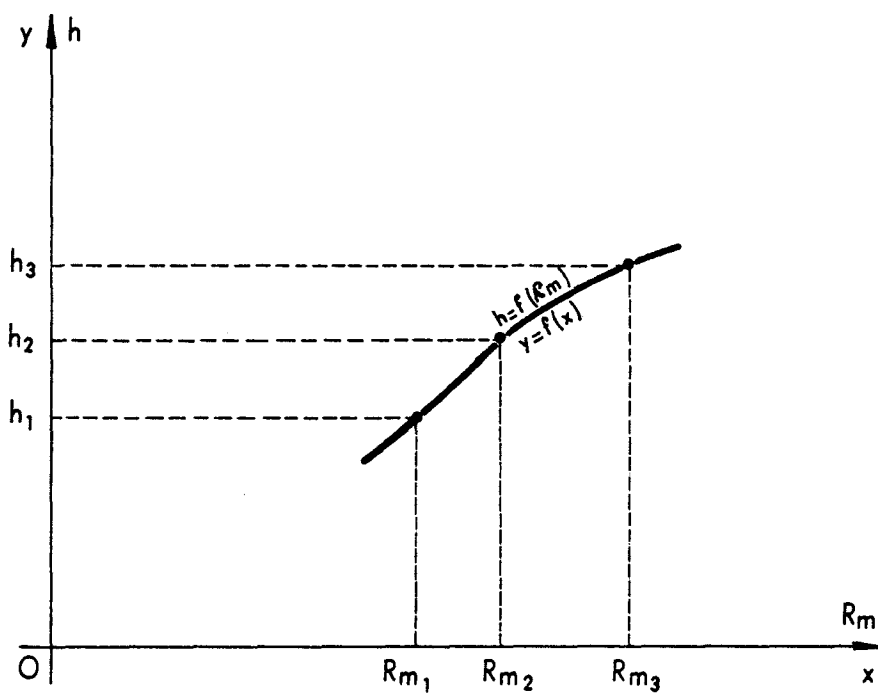


GRAFICO N° 1

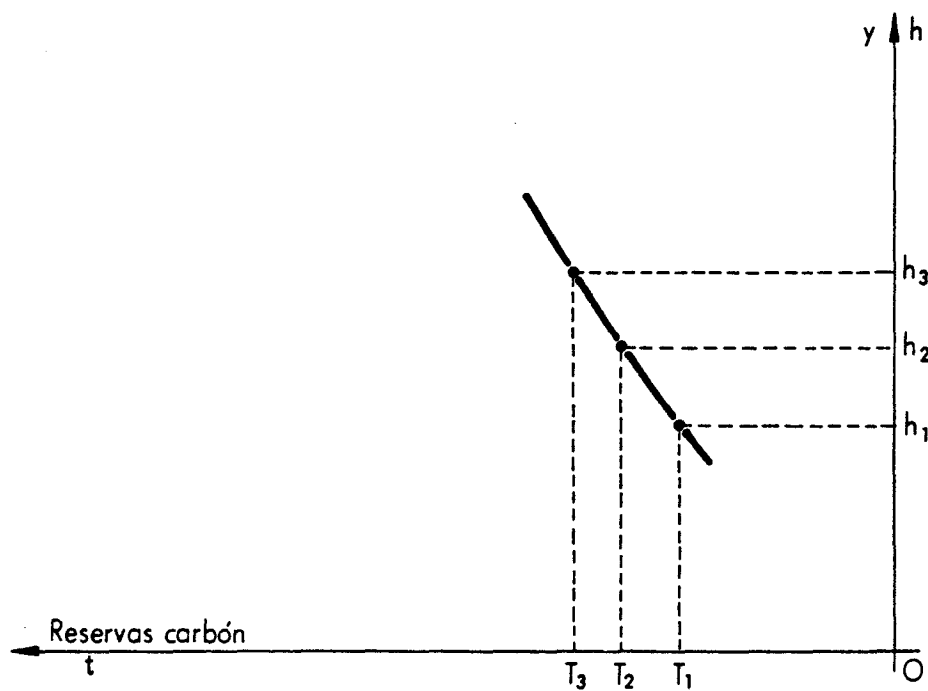


GRAFICO N° 2

– Sector Norte

Sea el corte AB (W–E), figura 4.

En el flanco oriental afloran bastante tendidas las capas, con las siguientes potencias: la 1ª con 3 m, la 2ª con 2 m, ambas observadas en superficie; en cuanto a la capa 3ª, no vista en el exterior, se le atribuye una potencia de 1 m.

El flanco occidental está mucho más vertical y ha sido muy minado por lo que se aplica un coeficiente de explotabilidad a cielo abierto más bajo que en el flanco Este.

Con hipótesis de factor remanente del 40 % en la Rama Oeste y del 50 % para la Rama Este, descontando los tramos de capa aflorantes que se presuponen vírgenes, se llega en este corte AB a una superficie de carbón de 846 m².

Aceptando un talud final Oeste de la corta de 35° y que al Este el respaldo es el muro de Capa 1ª, se llega en un primer tanteo a un Rm por metro de corrida de 13,5.

Asimilando todo el Sector Norte a una pirámide de base la sección AB y altura 300 m se obtiene:

- Tonelaje de carbón $1/3 \times 846 \times 1,6 \times 300 = 135.360 \text{ t}$
- Volumen de tierra $1/3 \times 18.279 \times 300 = 1.827.900 \text{ m}^3$
($\alpha = 35^\circ$ talud Oeste)

$$Rm = 13,50 \text{ m}^3/\text{t}$$

– Sector Sur

Tramo 1 + Tramo 2

Se adopta el criterio de afectar al Tramo 1 con la sección AB y al Tramo 2 con la sección CD por el plano de la falla, figura 5, y en cuanto al volumen se estima un prisma ideal cuya sección recta es la media de las bases AB y CD y cuya altura es 500 m (suma de las correspondientes a los Tramos 1 y 2).

Sea la sección CD, totalmente virgen, por el plano de falla en la que la Capa 3ª no se cuenta y para la que se obtiene una superficie de carbón de 1.170 m².

Así, la sección recta ideal del prisma tendría una superficie de carbón de:

$$1/2 (846 + 1.170) = 1.008 \text{ m}^2.$$

En cuanto al estéril correspondiente a la sección CD, aceptando un $\alpha = 35^\circ$ como talud final Oeste de la corta se llega a 10.030 m² de estéril por metro lineal de corrida.

Con ello la cubicación (Tramo 1 + Tramo 2) es:

- Tonelaje de carbón $1/2 (846 + 1.170) 1,65 \times 500 = 806.400 \text{ t}$
- Volumen de tierra $1/2 (18.279 + 10.030) \times 500 = 7.077.250 \text{ m}^3$
($\alpha = 35^\circ$ talud Oeste)

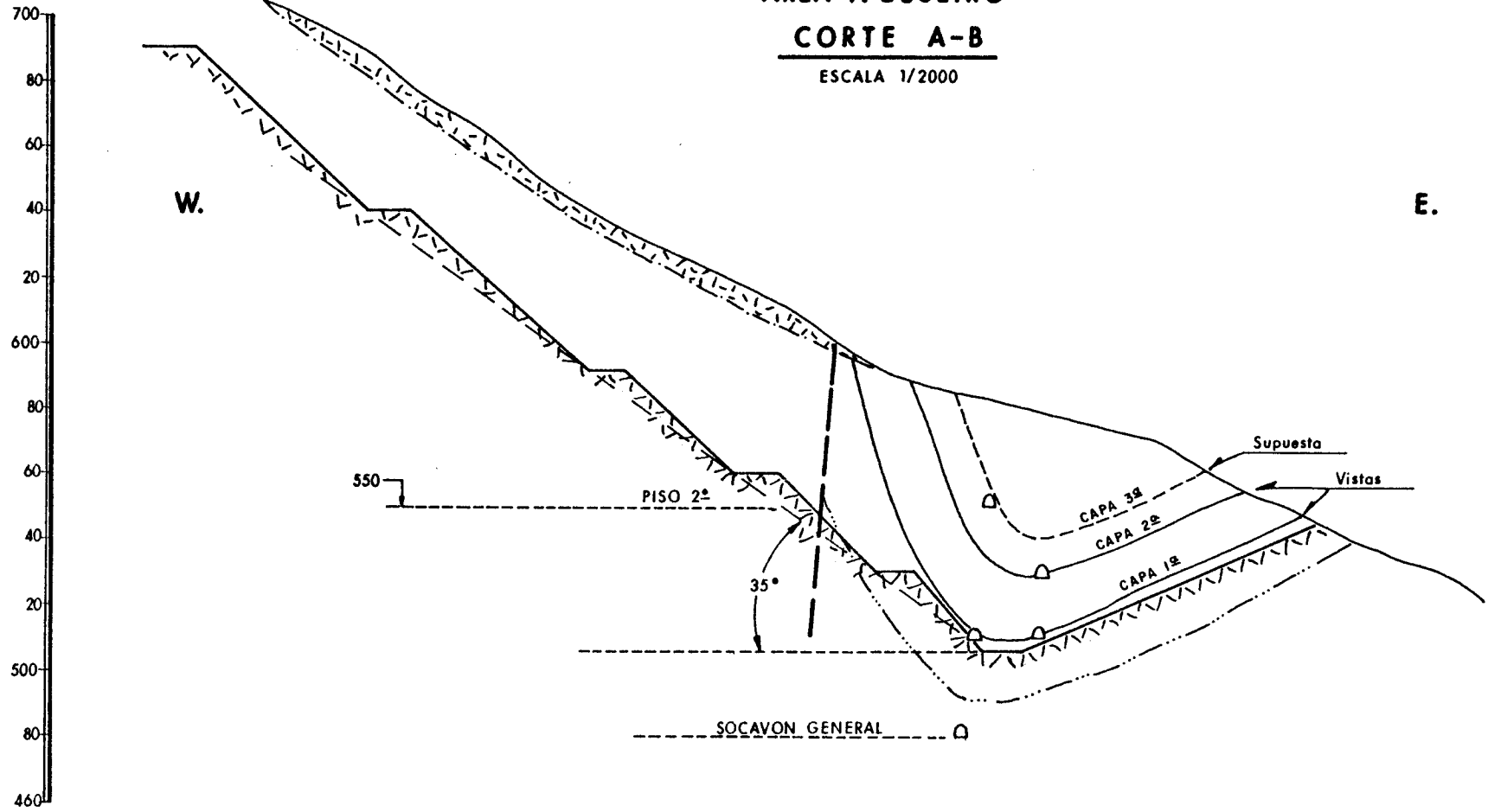
$$Rm = 8,77 \text{ m}^3/\text{t}$$

SUBZONA DE TINEO

AREA 1. BUSEIRO

CORTE A-B

ESCALA 1/2000



SUBZONA DE TINEO

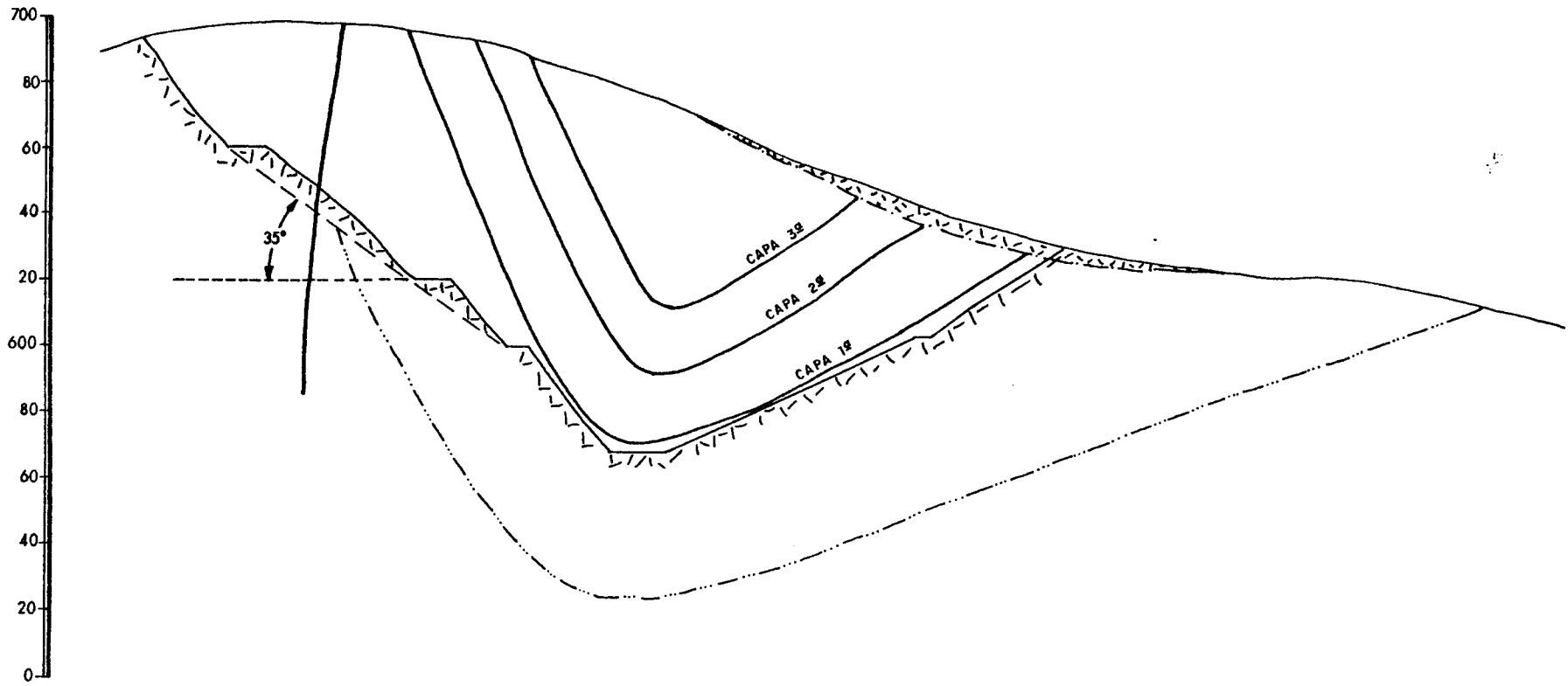
AREA I. BUSEIRO

CORTE C-D

ESCALA 1/2000

O.

E.



Tramo 3

Al Sur de la falla, el eje del sinclinal vuelve a aflorar cerrando la capa 1^a de muro a unos 450 m en horizontal desde la falla.

Teniendo en cuenta que la topografía del terreno por el plano axial del sinclinal, figura 6 llega a alcanzar la cota de 710 m y el vértice del sinclinal sobre la Capa 1^a está en la cota aproximada de 635 m, para cubicar el estéril descompondremos el volumen en tres partes:

V₁ Asimilable a un prisma de sección recta en plano CD por encima de la cota 650 y altura de prisma 270 m.

V₂ Asimilable a un prisma de sección recta en plano CD por debajo de la cota 650 y altura de prisma 270 m.

V₃ Asimilable a una pirámide de base, sobre la sección PQ normal al plano axial del sinclinal, desde la cota 700 y altura 180 m.

Cálculo de los volúmenes:

$$V_1 = 1/2 \times 170 \times 30 \times 270 = 688.500 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 10.030 \times 270 = 2.708.100 \text{ m}^3$$

$$V_3 = 1/3 \times 10.030 \times 180 = \underline{601.800 \text{ m}^3}$$

$$V_{\text{estéril}} = 3.998.400 \text{ m}^3$$

En cuanto al tonelaje de carbón se parte de las superficies de las capas 1^a y 2^a en los dos flancos Este y Oeste medidas en los cálculos de cubicación subterránea en este Tramo 3 de Buseiro.

Anotándose:

	<u>Rama Oeste</u>		<u>Rama Este</u>		
CAPA 1 ^a	26.603 m ²	+	61.110 m ²	=	89.713 m ²
CAPA 2 ^a	31.555 m ²	+	42.000 m ²	=	73.555 m ²

En capa 1^a se mantiene una potencia de 3 m y en capa 2^a de 2 m.

En capa 1^a, flanco Oeste, se ha descontado una labor y la capa 2^a se ha supuesto virgen.

$$\text{Así pues: } 89.713 \times 3 \times 1,6 = 430.622 \text{ t}$$

$$73.555 \times 2 \times 1,6 = \underline{235.376 \text{ t}}$$

$$\text{Total} = 665.998 \text{ t}$$

Queda pues el Tramo 3 con 3.998.400 m³ de estéril y 665.998 t de carbón, lo que supone:

$$R_m = 6,00 \text{ m}^3/\text{t}$$

SUBZONA DE TINEO
AREA 1. BUSEIRO. TRAMO 3
CORTE E-F
 ESCALA 1/2000

Sección
C-D
 PLANO
 DE FALLA

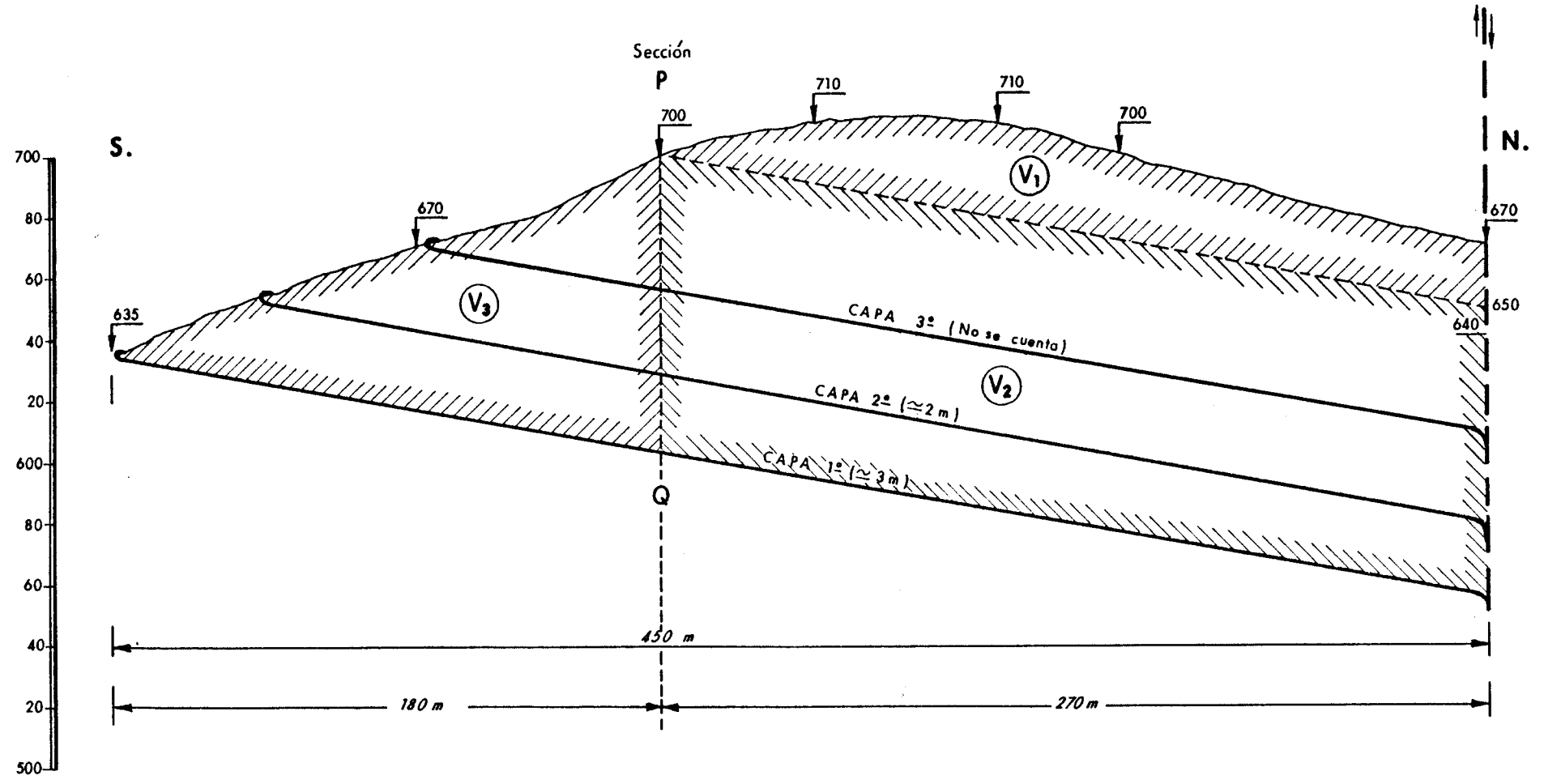


FIGURA 6

Resumen del Area de Buseiro

	<u>Estéril</u> (m ³)	<u>Carbón</u> (t)	<u>Rm</u> (m ³ /t)
Flanco NORTE	1.827.900	135.360	13,50
Flanco SUR			
– Tramo 1 + Tramo 2	7.077.250	806.400	8,77
– Tramo 3	<u>3.998.400</u>	<u>665.998</u>	<u>6,00</u>
TOTAL	12.903.550	1.607.758	8,02

Aunque en los cálculos simplificados realizados se ha podido evaluar el volumen de tierras por defecto, en cambio la capa 3ª que no se ha tenido en cuenta, a la hora de explotar, añadiría un tonelaje considerable ya que por la morfología del criadero a cielo abierto la capa 3ª, cuya potencia debe ser próxima a 1 m por la información recibida, será totalmente extraída y puede incrementar el tonelaje de carbón hasta en un 15 0/o.

Aún aceptando que en la cubicación de las tierras, las simplificaciones de cálculo hayan conducido a un 40 0/o por defecto el cielo abierto de Buseiro podría resumirse en:

– Recursos 1.607.000 x 1,15 = 1.850.000 t de carbón

con un volumen de tierras a mover de:

$$12.903.550 \times 1,4 = 18.064.000 \text{ m}^3$$

lo que supone

$$Rm = 9,76 \text{ m}^3/\text{t}$$

Este valor de Rm, es inferior a 10 y por tanto claramente favorable para un cielo abierto integral de todo Buseiro con una minería de transferencia para alcanzar la corta total en sus dos extremos, el fondo del sinclinal desde el comienzo de la operación.

Area 2 – La Prohida

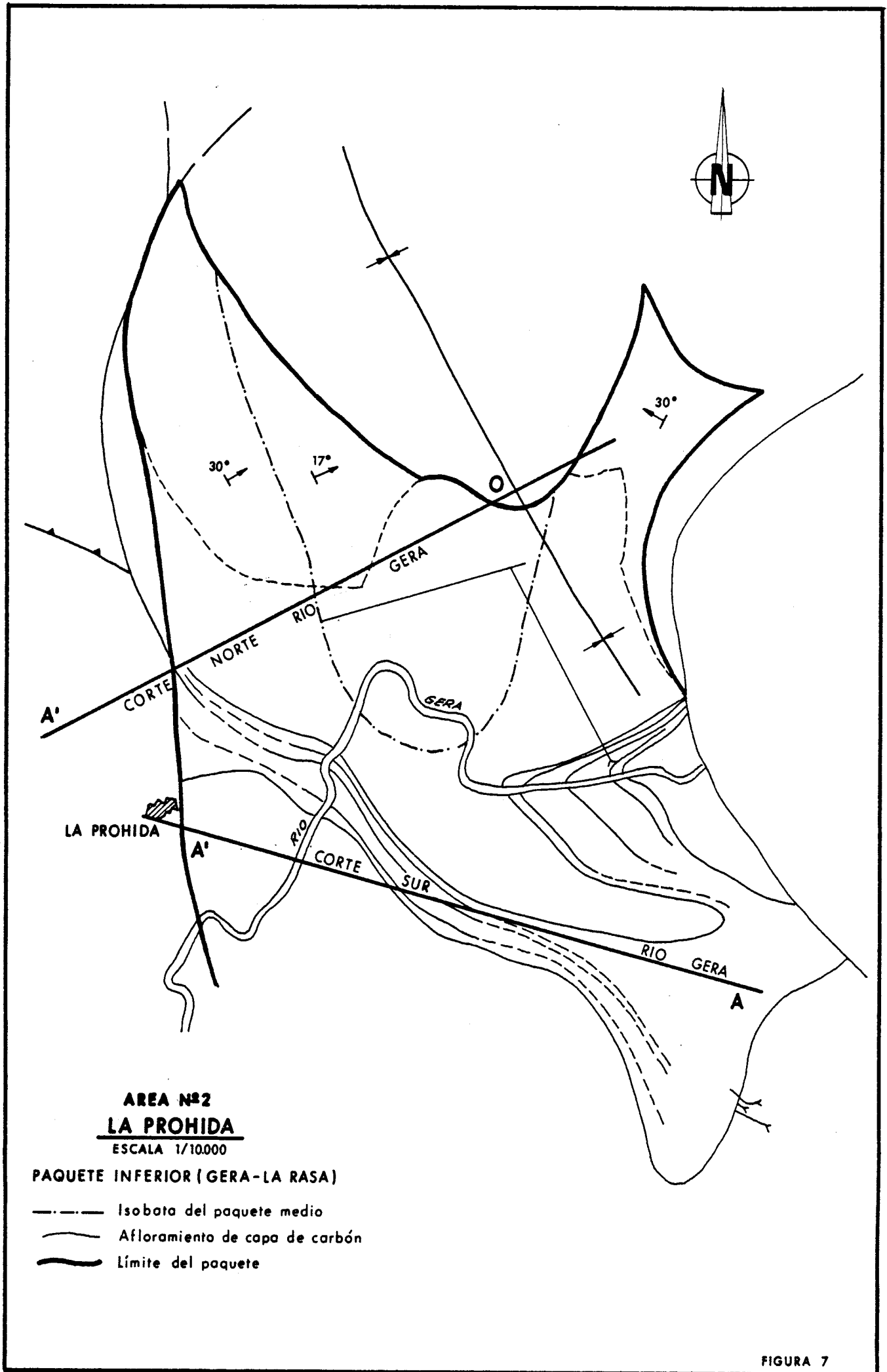
A efectos de recursos a cielo abierto se distinguirán dos subáreas, figura 7:

- Subárea Norte: Al N del río Gera.
- Subárea Sur: Al S del río Gera

– Subárea Norte

Sea el corte OA', figura 8, en el que el punto O se encuentra en la vertical del pie del Pozo Plano (cota 109) y A' en el flanco Oeste, junto al límite de la Concesión "Aurelia", con la "Ana María 3ª".

La mina es toda subterránea excepto en el ramal Oeste donde por encima del piso 3º las capas parecen aflorar próximas al camino de La Prohida, muy verticales e incluso con el



TINEO - PROHIDA

"NORTE RIO GERA"

CORTE O-A'

ESCALA 1/2000

OESTE →

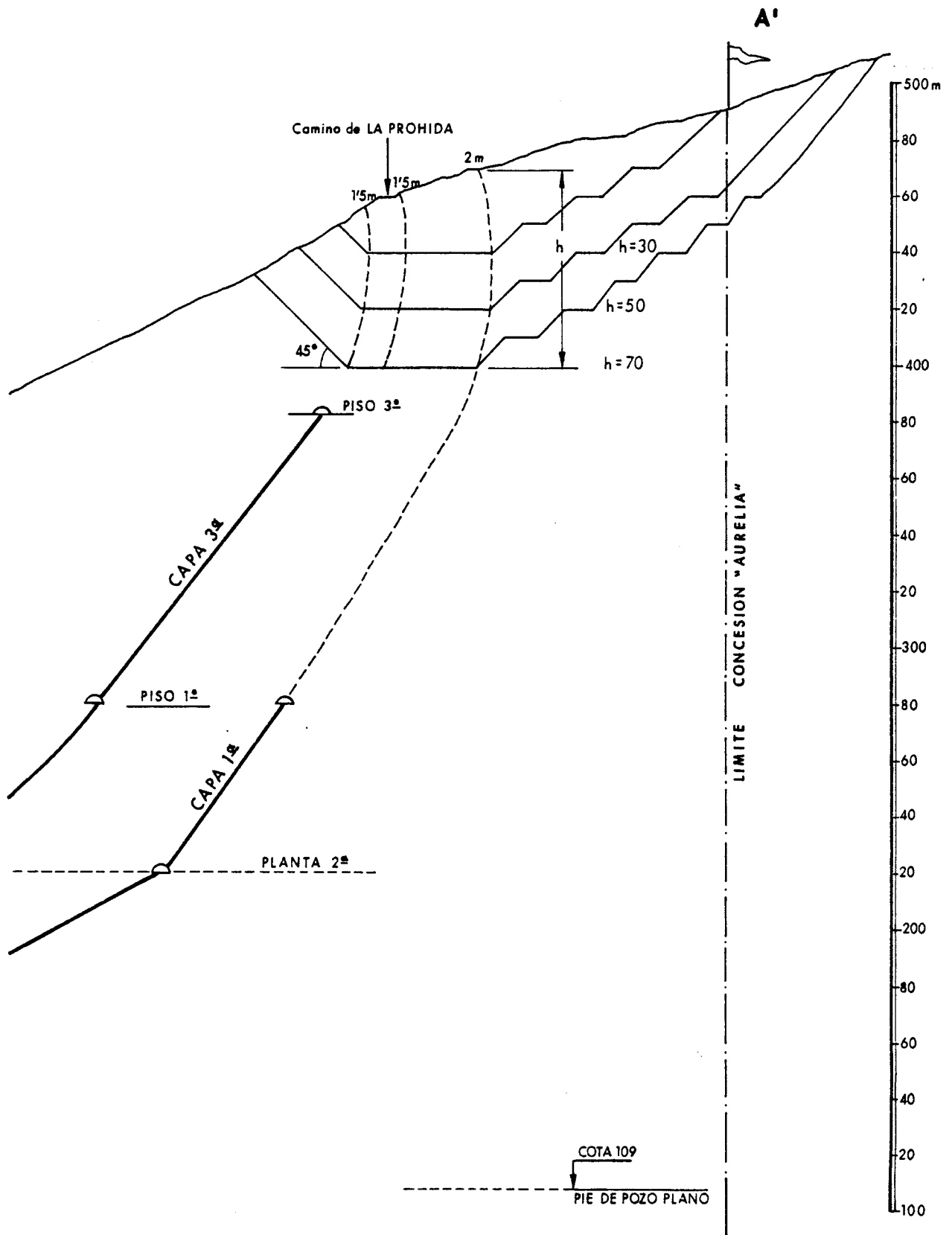


FIGURA 8

buzamiento ligeramente invertido, esto corresponde a la información verbal recibida ya que en la realidad los afloramientos no se conocen bien.

El piso 3^o no ha llegado a cortar las capas 2^a y 3^a. La capa 1^a fue guida por piso 1^o, pero por encima de éste no hay información.

Se estudia una corta que incluye las tres capas existentes:

Capa 1^a con 2 m de potencia.

Capa 2^a con 1,5 m de potencia.

Capa 3^a con 1,5 m de potencia.

Se supone un factor remanente del 100 % y una corrida media de 600 m, para la estimación de recursos a cielo abierto se plantean 3 hipótesis que conducen a los resultados siguientes:

Para $h = 30$ m se obtiene $R_m = 14,4 \text{ m}^3/\text{t}$

Para $h = 50$ m se obtiene $R_m = 17,2 \text{ m}^3/\text{t}$

Para $h = 70$ m se obtiene $R_m = 21,3 \text{ m}^3/\text{t}$

Con estos valores se dibuja el diagrama rectangular, figura 9, y se llega a los siguientes recursos:

Con $R_m \leq 15 \text{ m}^3/\text{t}$ 138.000 t de carbón

Con $R_m \leq 20 \text{ m}^3/\text{t}$ 285.000 t de carbón

Con $R_m \leq 25 \text{ m}^3/\text{t}$ 395.000 t de carbón

— Subárea Sur

Corte AA' al Sur del río Gera (margen derecha), figura 10.

Es una zona muy minada, de próximo agotamiento por minería subterránea donde la explotación se ha centrado en los pisos 4^o y 2^o.

Se toma una corrida media de 1.000 m y unas potencias para las tres capas de:

Capa 1^a 2 m

Capa 2^a 1,5 m

Capa 3^a 1,5 m

En función de la existencia de zonas minadas se toma como factor remanente el 80 % y se tantean las cortas para alturas de $h = 30$ m, $h = 50$ m, $h = 70$ m, medidas siempre desde el afloramiento de la Capa 1^a.

Dibujado el correspondiente diagrama rectangular, figura 11, se obtiene:

Para $R_m = 15 \text{ m}^3/\text{t}$ Recursos \approx 260.000 t de carbón

Para $R_m = 20 \text{ m}^3/\text{t}$ Recursos \approx 415.000 t de carbón

Para $R_m = 25 \text{ m}^3/\text{t}$ Recursos \approx 575.000 t de carbón

TINEO-PROHIDA-NORTE DEL RIO GERA
DIAGRAMA RECTANGULAR
 RECURSOS-ALTURA DE CORTA-RATIOS MEDIOS

CORTE OA'

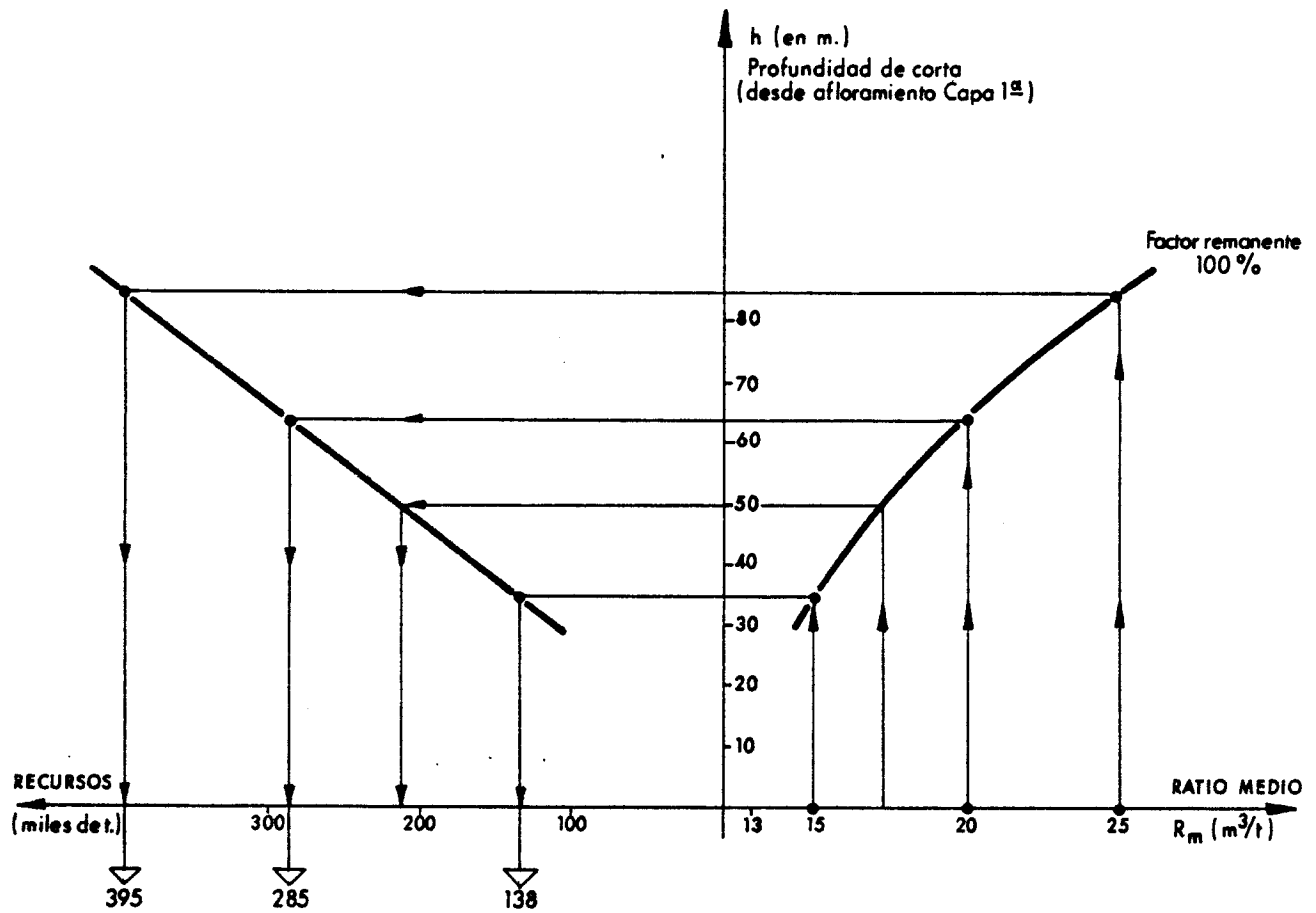


FIGURA 9

TINEO-PROHIDA-SUR DEL RIO GERA

CORTE AA'

ESCALA 1/2000

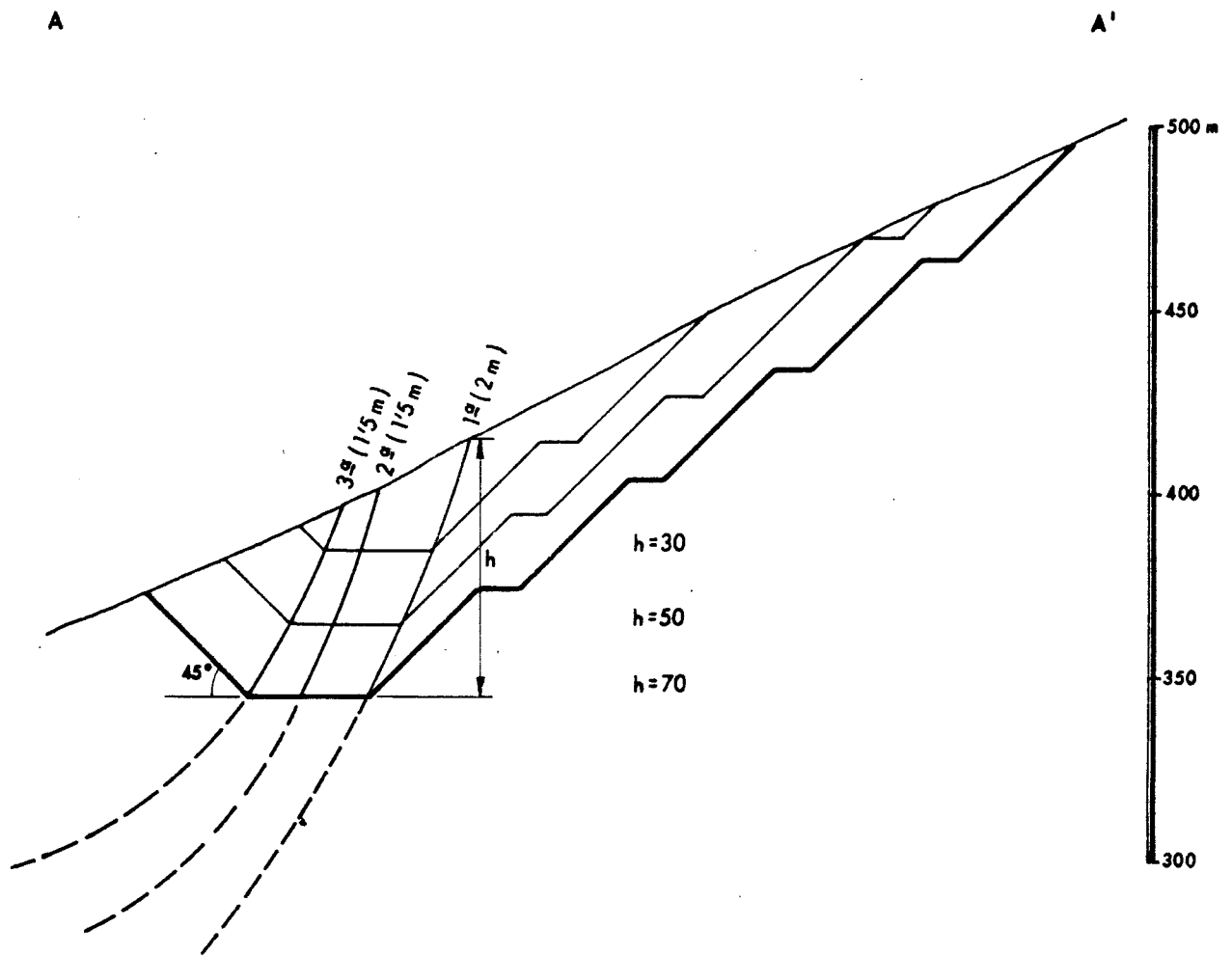


FIGURA 10

TINEO — PROHIDA — SUR DEL RIO GERA
DIAGRAMA RECTANGULAR
 RECURSOS — ALTURA DE CORTA — RATIOS MEDIOS

CORTE AA'

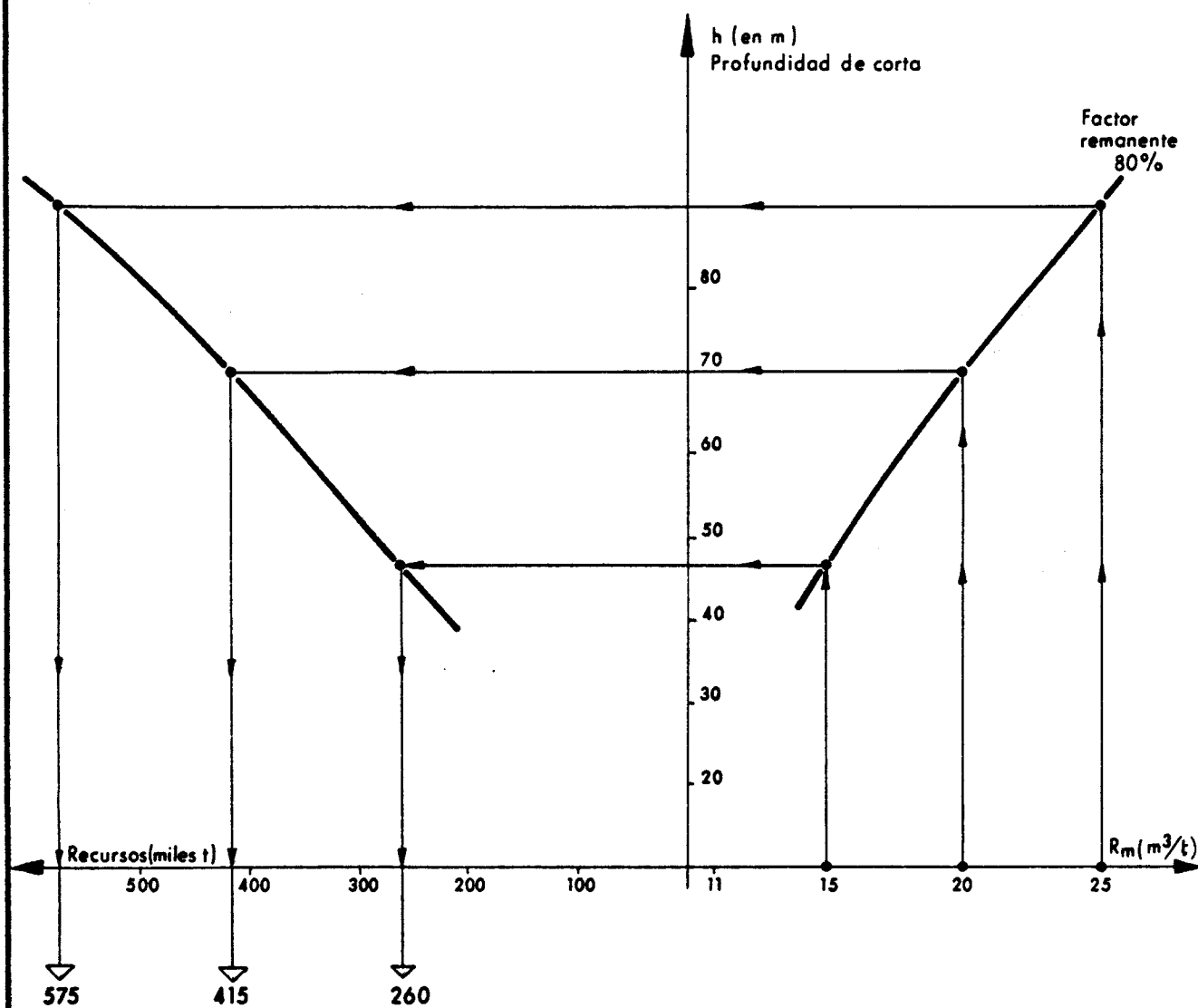


FIGURA 11

Area 3 – Truébano

Este área está prácticamente explotada por minería subterránea y en la actualidad se encuentra abandonada.

Hay dos capas importantes:

- Capa Purita (a techo): Con potencia 0,80 m. Parcialmente minada y pendiente 12° (buzando al NW).
- Capa Fuyada o Angelina: Con potencia 0,80 m. También minada.

Entre las dos capas hay un macizo de 60 m de espesor, medido por la mínima distancia entre capas, que hace inviable su explotación conjunta a cielo abierto.

En la figura 12 se distinguen dos subáreas:

– Subárea Norte

Esta subárea se sitúa al N del pueblo de Truébano donde se explotó el grupo Angelina.

Por minería subterránea se explotó la capa Angelina en 3 pisos y 5 plantas con muy poca corrida. Entre la planta 5^a y la guía por capa Angelina a cota 488 no hay información de labores.

Se indican otras labores sobre Capa del Río y Capa Pudinga pero de muy poca entidad.

Por las informaciones verbales recibidas el potencial minero a cielo abierto parece pequeño, máxime teniendo en cuenta que una serie de afloramientos están muy cerca del pueblo de Truébano.

Por último al Norte del corte AA', sobre el Paquete Superior existen posibilidades como zona especulativa a cielo abierto si se confirman las potencias atribuidas verbalmente a las capas: Ancha (1 m); Sucia (1,20 m); Estrecha (0,70 m); Pudinga Baja y Del Río.

Como resumen para la Subárea Norte puede decirse que hay posibilidades a cielo abierto que actualmente no pueden cifrarse.

– Subárea Sur

Capa Purita. Sobre el perfil BB', figura n^o 13, se recogen en la capa Purita las plantas 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, 6^a y 7^a que corresponden a zonas explotadas por minería subterránea.

Para una potencia de 0,80 m y una corrida de 1.100 m se hacen tres tanteos de corta para $h = 10$ m, $h = 20$ m y $h = 30$ m obteniéndose unos Ratios Medios de $12,7 \text{ m}^3/\text{t}$, $17,1 \text{ m}^3/\text{t}$ y $20,7 \text{ m}^3/\text{t}$, respectivamente.

Para una potencia de 0,40 m, con lo que se está teniendo en cuenta un coeficiente reductor del $50^{\circ}/\text{o}$ por minados, se hace un tanteo de corta para $h = 10$ y se obtiene un ratio medio de $25,4 \text{ m}^3/\text{t}$.

TINEO - TRUEBANO

ESCALA 1/10.000

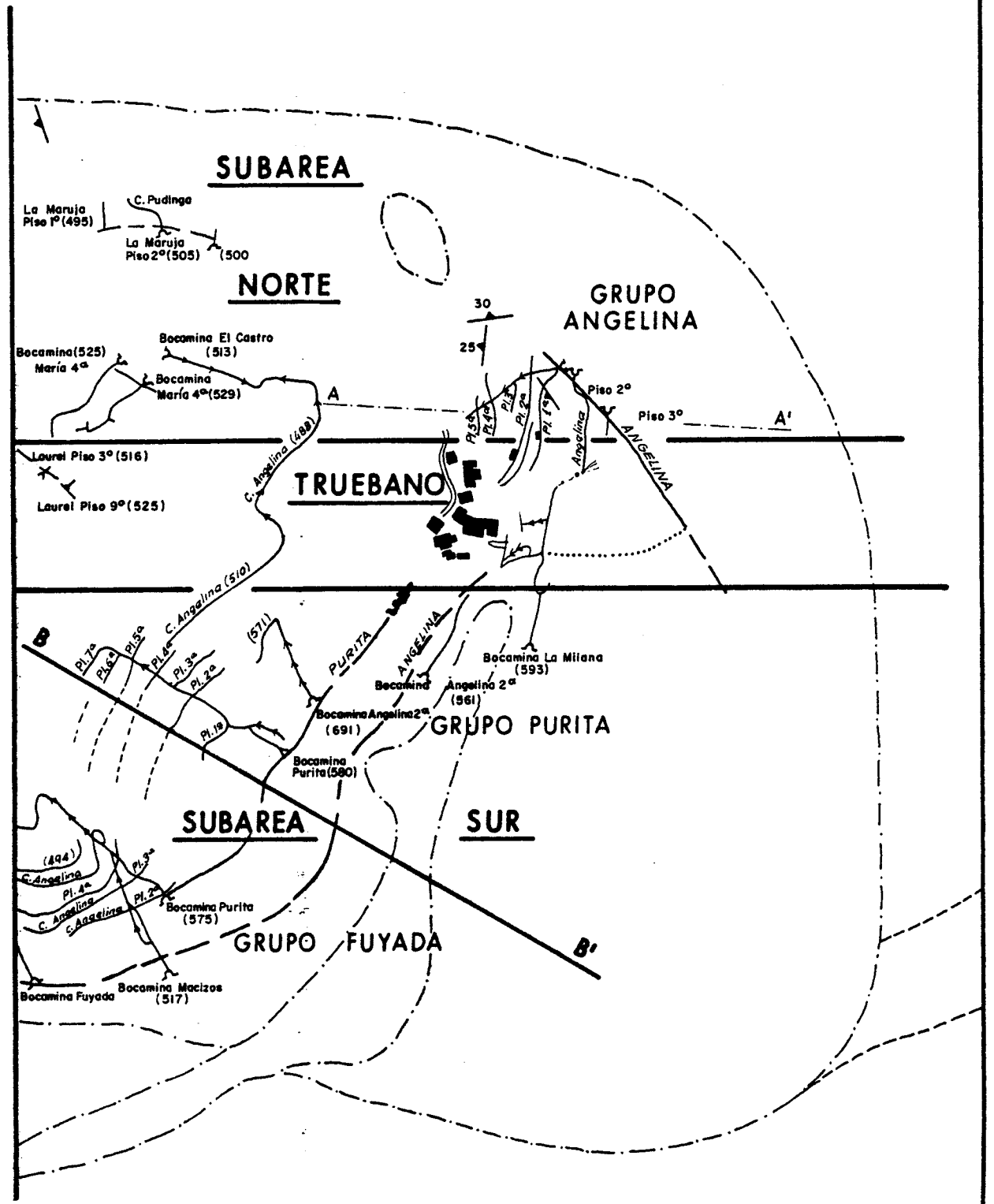


FIGURA 12

TINEO - TRUEBANO

PERFIL B-B'

ESCALA 1/4000

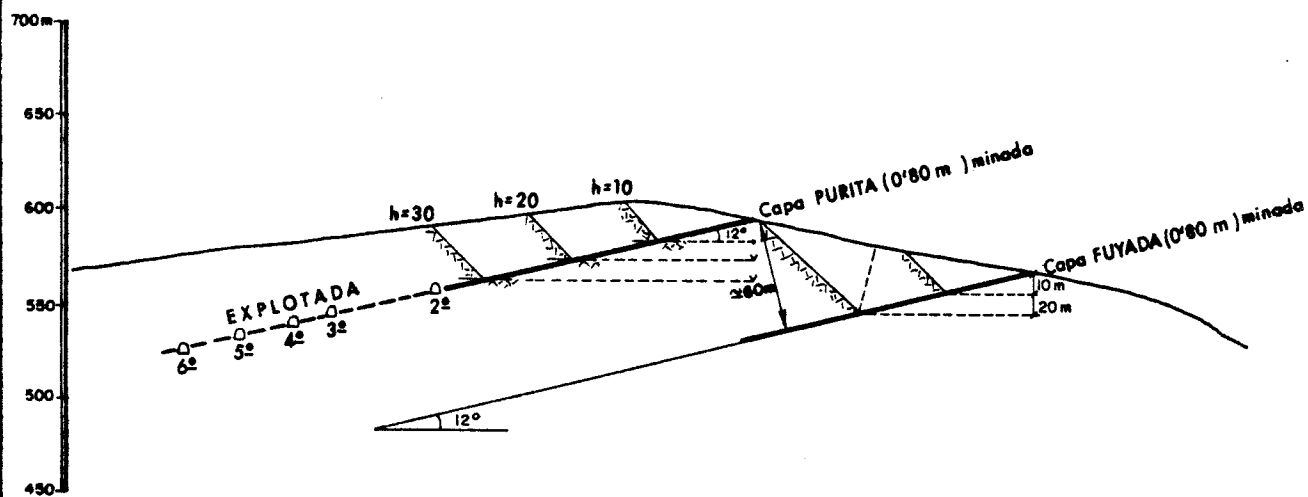


FIGURA 13

Se opta por tomar para $R_m = 15$, $R_m = 20$ y $R_m = 25$ una potencia de 0,80, o lo que es lo mismo un factor remanente del 100 %, aceptando que los minados subterráneos no hayan llegado por encima del nivel del fondo de la corta.

Con estas hipótesis se llega a la siguiente evaluación de recursos, ver diagrama rectangular de la figura 14.

Con $R_m = 15 \text{ m}^3/\text{t}$	114.000 t de carbón
Con $R_m = 20 \text{ m}^3/\text{t}$	210.000 t de carbón
Con $R_m = 25 \text{ m}^3/\text{t}$	318.000 t de carbón

Capa Fuyada o Angelina. Con criterios análogos, es decir, manteniendo los 1.100 m de corrida, los 12° de buzamiento y una potencia de 0,80 m se hacen tres tanteos de corta, para $h = 10$ m, $h = 20$ m y $h = 30$ m obteniéndose unos Ratios Medios de $12,8 \text{ m}^3/\text{t}$; $25,1 \text{ m}^3/\text{t}$ y $37,8 \text{ m}^3/\text{t}$, respectivamente.

Teniendo en cuenta que, de la información recibida se desprende que la capa está parcialmente explotada, y estableciendo las mismas hipótesis del caso anterior, se llega a la siguiente evaluación de recursos, según el diagrama rectangular de la figura 14:

Con $R_m = 15 \text{ m}^3/\text{t}$	80.000 t de carbón
Con $R_m = 20 \text{ m}^3/\text{t}$	106.000 t de carbón
Con $R_m = 25 \text{ m}^3/\text{t}$	136.000 t de carbón

7.2.2.2.— Subzona de Carballo

En el plano geológico y topográfico n^o 14, se aprecia el sinclinal de eje orientado sensiblemente en la dirección Norte-Sur. En la rama Oeste de dicho sinclinal, las capas están prácticamente verticales y no se explotan actualmente. En este Inventario de recursos a cielo abierto, no se van a cifrar las posibles reservas existentes en ellas por ser presumiblemente de mucha menor entidad que las del flanco oriental y no disponerse de suficiente información para su cuantificación.

En la rama oriental las capas tienen un buzamiento mucho más suave, que aunque variable de Norte a Sur, puede tomarse de unos 30° como valor medio.

Se han estudiado los cortes I-I', II-II' y III-III' que representan las zonas Norte, Central y Sur del criadero y a su vez, como se ha dicho anteriormente, el estudio se limita siempre al Flanco Este, es decir a las zonas I', II' y III' de los cortes citados.

En base a la información recibida el paquete de capas, considerado de techo a muro, se clasifica en dos grupos:

A) Capas no consideradas en el Inventario a cielo abierto

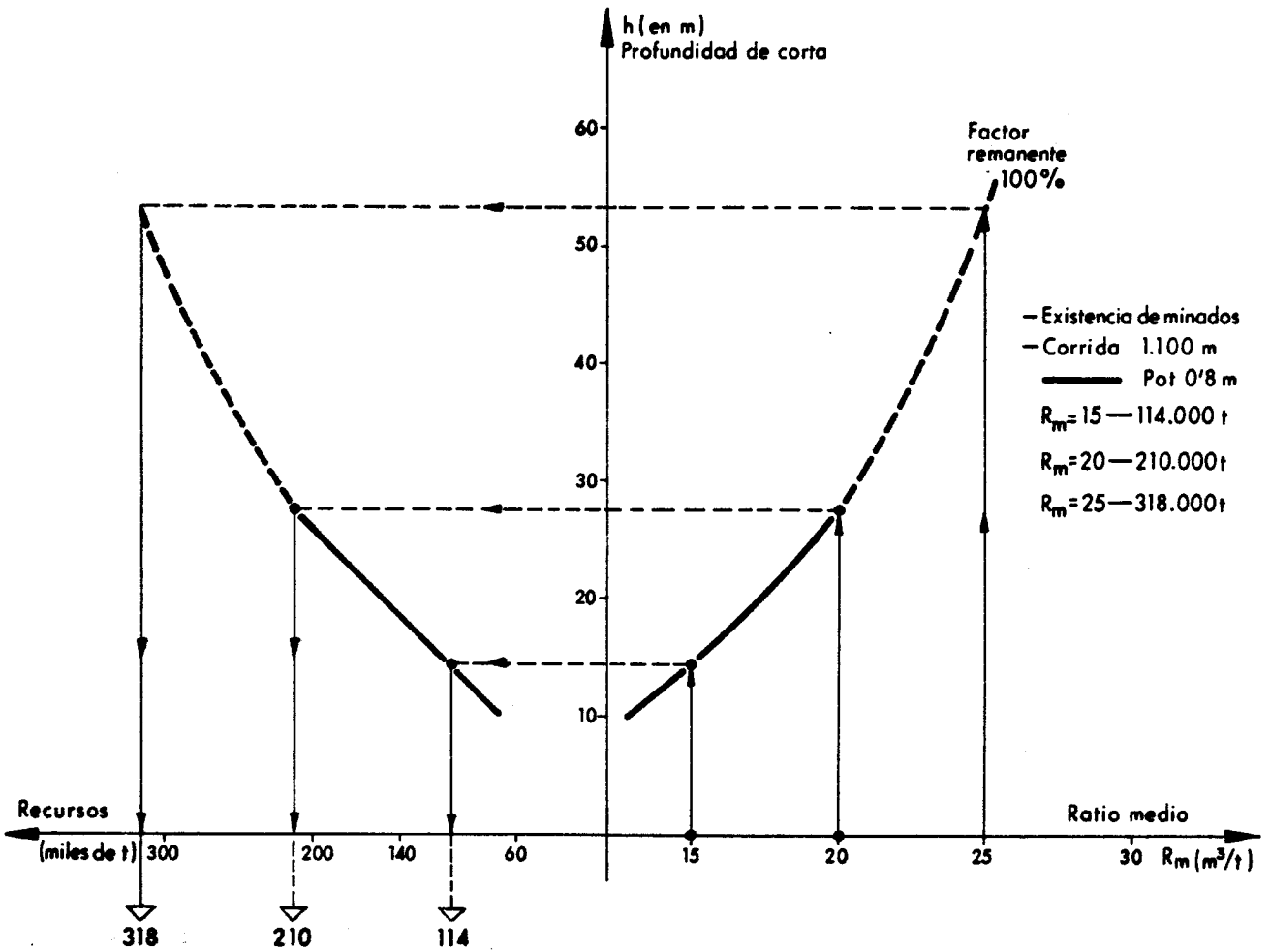
- Capas 1^a y 2^a, superficiales, parcialmente erosionadas, muy explotadas, no se consideran para el inventario.
- Capas 4^a, 6^a, 7^a, 11^a y 12^a, son estrechas, con potencias que van de 0,10 m a 0,20 m, si bien se trata de mediciones realizadas fundamentalmente en el flanco occidental.

TINEO - TRUEBANO - SUBAREA SUR

DIAGRAMA RECTANGULAR

RECURSOS - ALTURA DE CORTA - RATIOS MEDIOS

CAPA PURITA



RESERVAS - ALTURA DE CORTA - RATIOS MEDIOS

CAPA FUYADA O ANGELINA

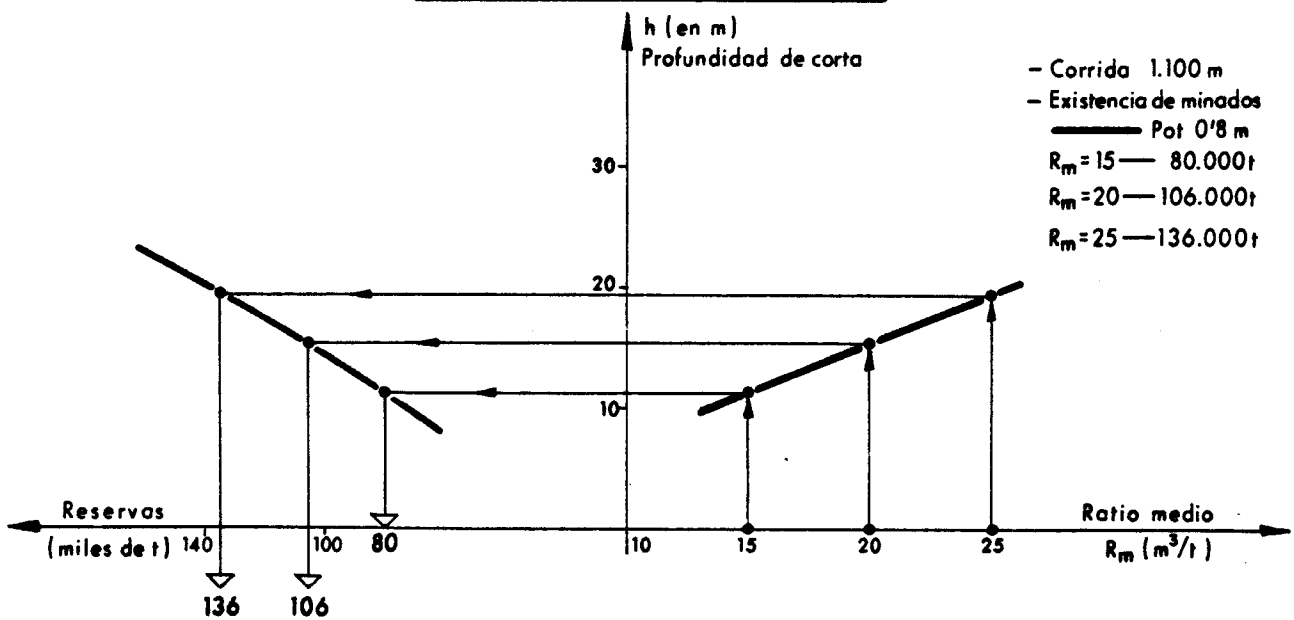


FIGURA 14

B) Capas a considerar en el Inventario a cielo abierto

- Capa 3^a - 0,80 m de potencia.
- Capa 5^a - 0,70 m de potencia.
- Capa 8^a - 0,60 m de potencia.
- Capa 9^a - 1,50 m de potencia.
- Capa 10^a - 1,20 m de potencia.

Hay que advertir que las potencias dadas para las capas del grupo B, que se van a considerar como explotables a cielo abierto, son valores medios para las potencias de las "cajas" de capa, y como en la 9^a y 10^a parece ser que hay tramos considerables en los que existe una esterilidad importante, por lo que a la hora de cubicar se reducirán sensiblemente estas potencias.

Además, dada la separación entre el muro de la capa 9^a y el techo de la 10^a, unos 90 m en el corte I'; unos 50 m en el corte II' y unos 60 m en el corte III', se estudiarán por separado las cortas que afectan a la capa 10^a y las relativas a las capas 3^a, 5^a, 8^a y 9^a, paquete de techo.

Con estas premisas queda, pues, justificado que el carácter que van a tener las reservas que se van a cubicar y calcular a cielo abierto en la Subzona de Carballo será muy conservador y que a la hora de explotar, saldrá probablemente mucho más carbón del que se va a cifrar en este estudio.

A continuación, se indican los criterios empleados y los recursos evaluados en las diferentes cortas.

- Corta Sur. Flanco Este, paquete de techo. Corte III-III'

Capa 9^a | 1.260 m virgen
 | 450 m explotada - Pm = 1,05 m

Capa 8^a | 1.480 m virgen
 | 330 m explotada - Pm = 0,60 m

Capa 7^a 0,20 < 0,30 m

Capa 8^a 0,10 < 0,30 m

Capa 5^a 0,70 m (explotada, tomando 0,3 de factor remanente; 0,21 m < 0,30 m)

} No se consideran

Por tanto sólo se consideran las capas 9^a y 8^a con corrida media 1.260 m.

Dibujada la sección de la corta, figura 15, se hacen distintos tanteos con alturas de 60 y 90 m llegándose a la siguiente evaluación de recursos en el diagrama rectangular:

- Para Rm ≤ 15 m³/t 380.000 t de carbón
- Para Rm ≤ 20 m³/t 600.000 t de carbón
- Para Rm ≤ 25 m³/t 850.000 t de carbón

SUBZONA CARBALLO - CORTA SUR - FLANCO ESTE

PAQUETE DE TECHO

CORTE III'

ESCALA 1/3000

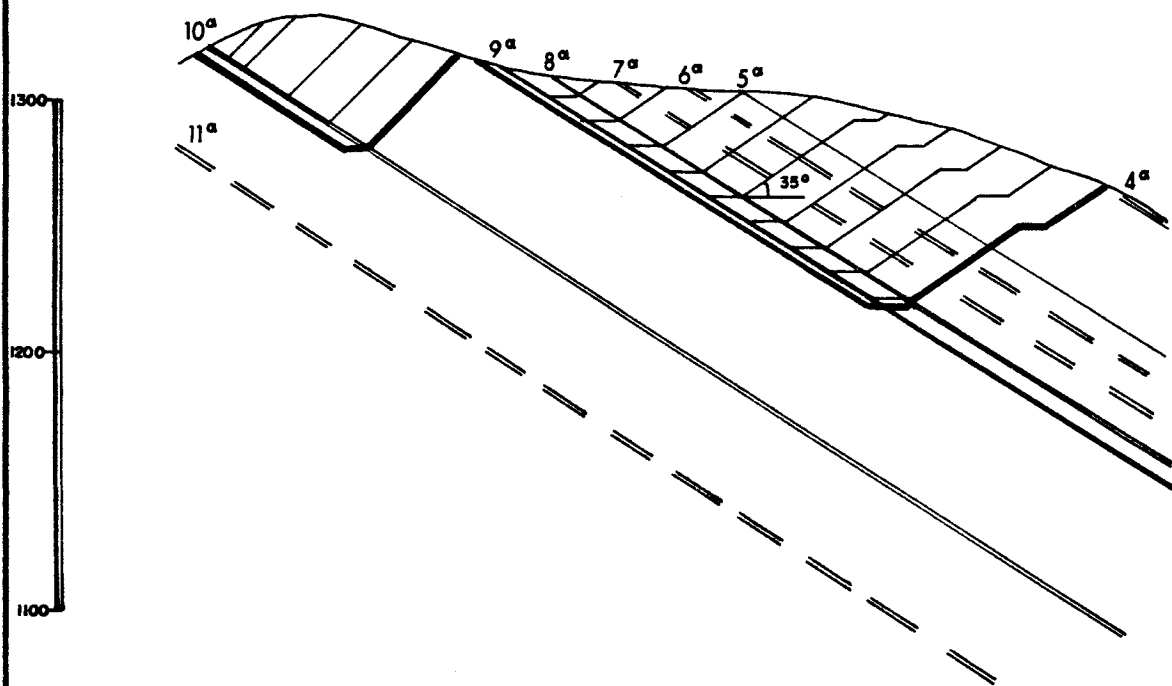


DIAGRAMA RECTANGULAR
PAQUETE DE TECHO (CAPAS 8^a y 9^a)

CORTE III'

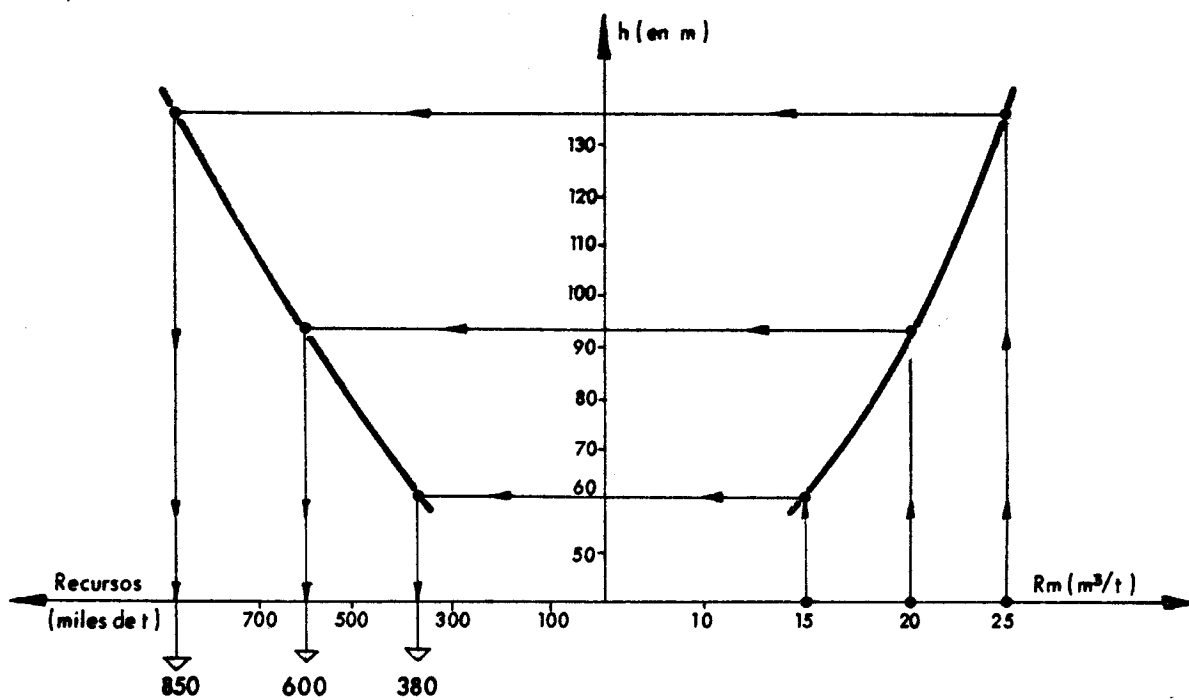


FIGURA 15

En el corte III—III' al estudiar la explotación de la capa 10^a en solitario, a muro del paquete de techo se dibujan las distintas cortas con alturas de 10, 15 y 20 m, considerando una corrida de 1.530 m, y con una potencia de 0,70 m se obtienen en el diagrama rectangular las siguientes cifras de recursos:

Para Rm = 15 m³/t 42.000 t de carbón
 Para Rm = 20 m³/t 49.000 t de carbón
 Para Rm = 25 m³/t 65.000 t de carbón

— Corta Central. Flanco Este, paquete de techo. Corte II—II'

El criterio seguido ha consistido únicamente en considerar una corrida de 560 m hacia el Norte, ya que hacia el Sur se encuentra muy próximo el pueblo de Corbero.

En cuanto a la capa 5^a con 0,60 m de potencia, teniendo en cuenta que está explotada en los primeros 240 m y aceptando un factor remanente de 0,30 se llega a una potencia de 0,35 m para toda la corrida con lo cual se elimina de la cubicación.

Así pues se toman: Capa 9^a 0,60 m
 Capa 8^a 0,60 m
 Corrida 560 m

Para distintas hipótesis de corta, figura 16, con alturas de 50 m, 70 m y 80 m, se dibuja el diagrama rectangular y se llega a la siguiente evaluación de recursos:

Para Rm = 15 m³/t 135.000 t de carbón
 Para Rm = 20 m³/t 185.000 t de carbón
 Para Rm = 25 m³/t 230.000 t de carbón

La capa 10^a se estudia en solitario a muro del paquete anterior y se toman con potencias de 0,70 m y una corrida de 1.105 m. Se tantean alturas de 50, 60 y 70 m, y dibujando la corta y el diagrama rectangular correspondiente se obtienen los siguientes recursos:

Para Rm = 15 m³/t 105.000 t de carbón
 Para Rm = 20 m³/t 145.000 t de carbón
 Para Rm = 25 m³/t 185.000 t de carbón

— Corta Norte. Flanco Este. Paquete de Techo. Corte I—I'

Se toma una corrida de 700 m y se consideran las capas:

9^a 0,60 m de potencia
 8^a 0,60 m de potencia
 5^a 0,60 m de potencia

Se tantean cortas con alturas de 20 m, 30 m y 40 m, figura 17. Este último fondo de corta a unos 40 m verticales del afloramiento presunto de capa 9^a, se encuentra a una cota aproximada de 1.260 m.

Teniendo en cuenta que en general, toda la zona Norte está poco reconocida y que además las actuales labores de investigación están a cotas de 830, 980 y 1.132, es decir, la

SUBZONA CARBALLO - CORTA CENTRAL-FLANCO ESTE

PAQUETE DE TECHO

CORTE II'

ESCALA 1/2000

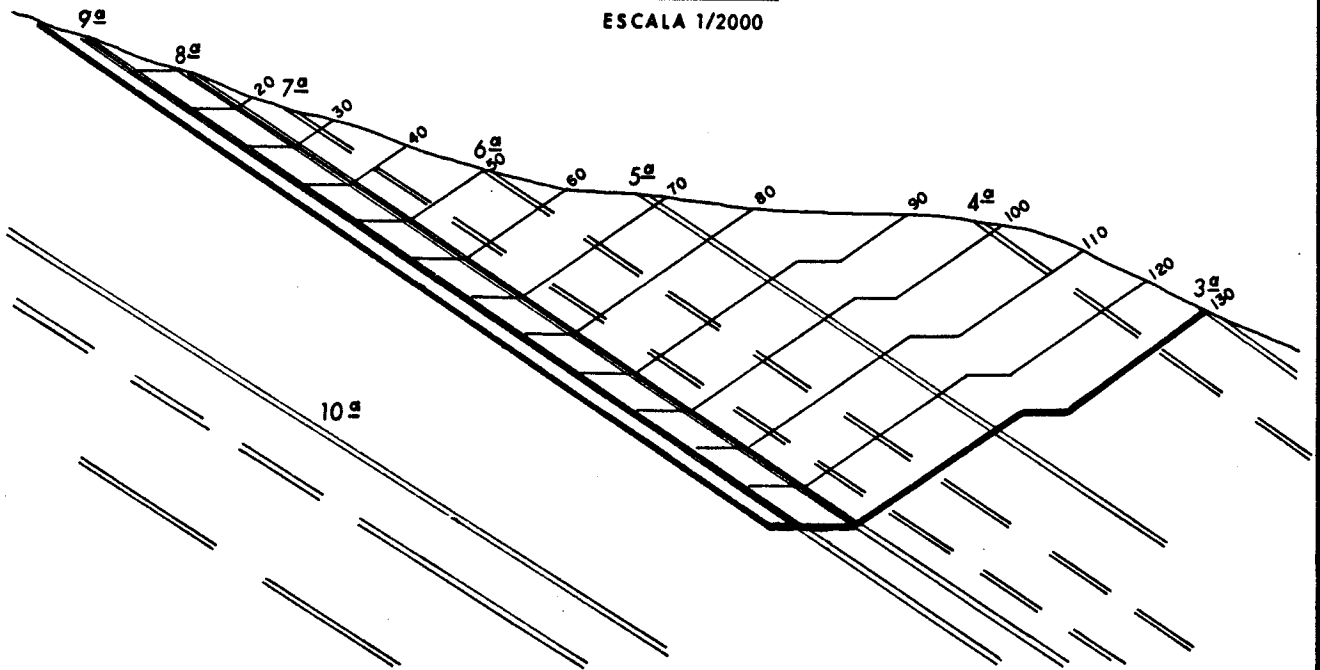


DIAGRAMA RECTANGULAR
PAQUETE DE TECHO (CAPAS 8ª y 9ª)

CORTE II'

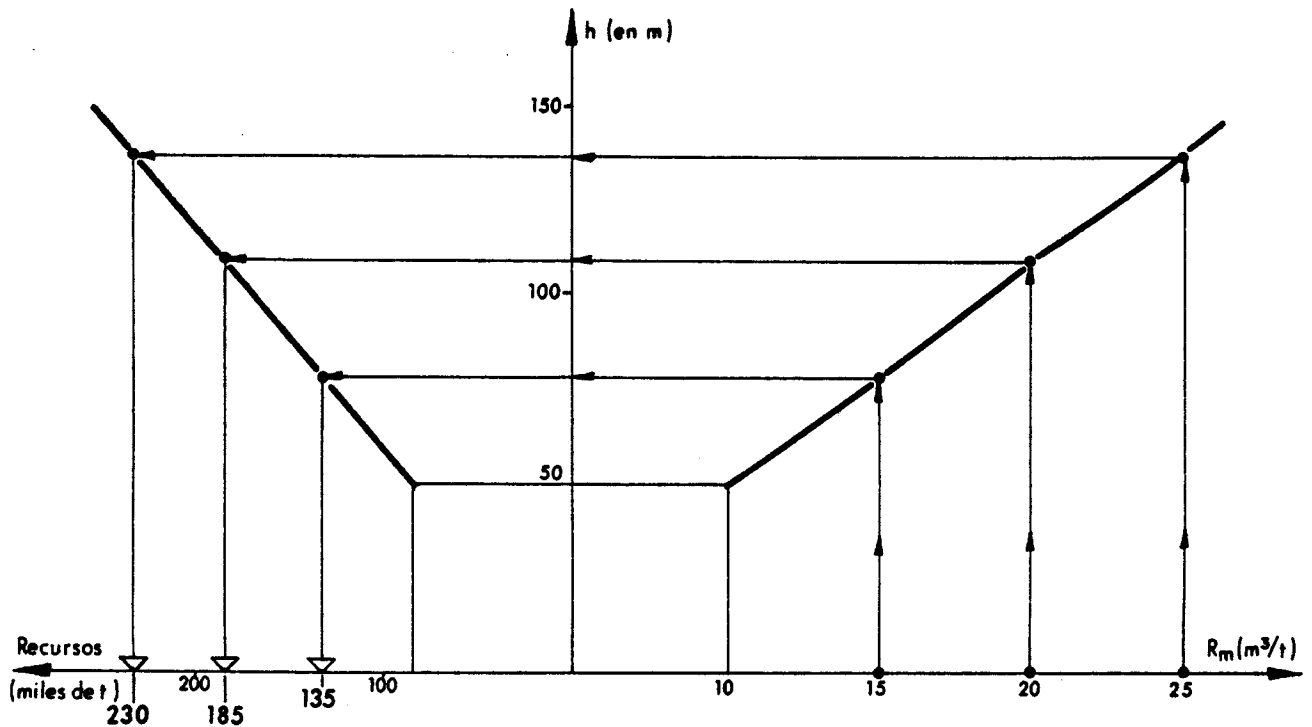


FIGURA 16

SUBZONA CARBALLO - CORTA NORTE-FLANCO ESTE

PAQUETE DE TECHO

CORTE I'

ESCALA 1/2000

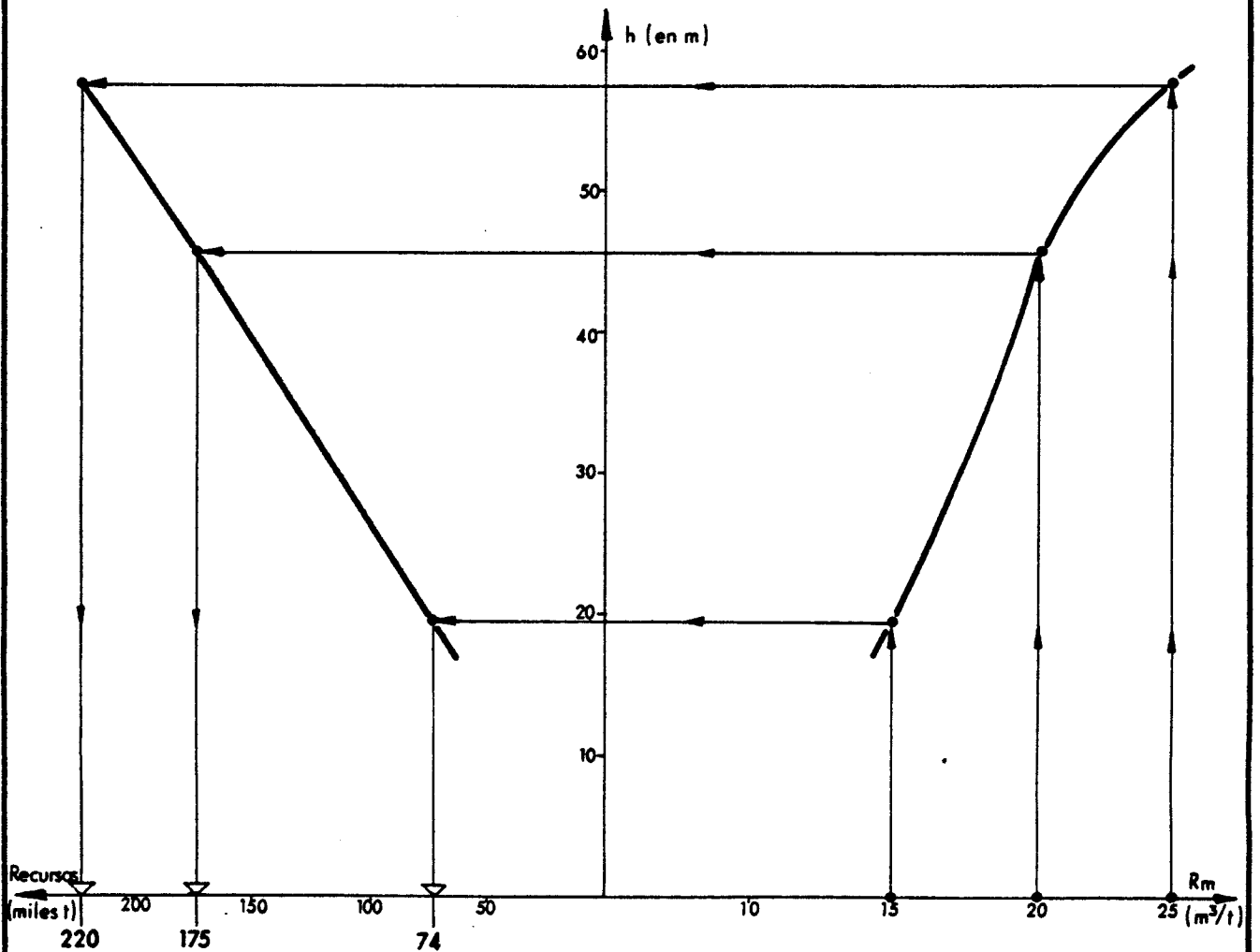
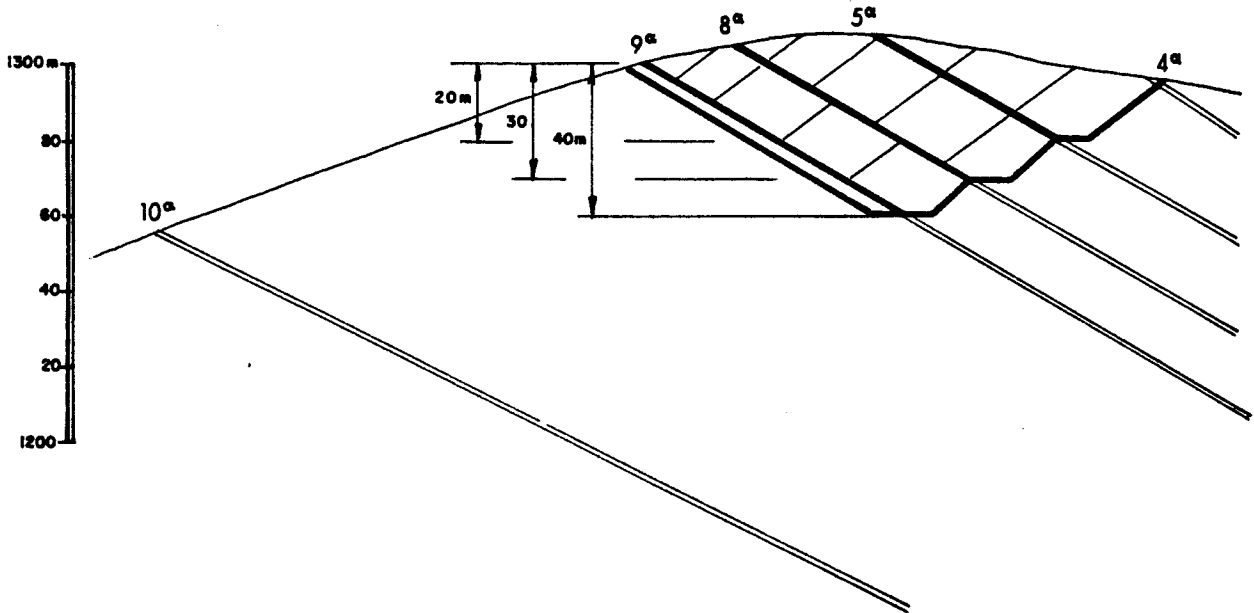


FIGURA 17

más alta está a 128 m más baja que el presunto fondo de corta, en consecuencia es evidente que el carácter de los recursos que se calculan para la corta Norte será mucho menos fiable que el atribuible a los de las cortas Central y Sur.

En cambio, dado que no hay labores, el factor remanente es del 100 0/o. Dibujado el diagrama rectangular se evalúan los siguientes recursos:

Para Rm = 15 m ³ /t	74.000 t de carbón
Para Rm = 20 m ³ /t	175.000 t de carbón
Para Rm = 25 m ³ /t	220.000 t de carbón

En cuanto a la capa 10^a que aquí se presupone con 27° de buzamiento y corrida 1.525 m, manteniéndose la potencia de 0,70 m, se debe explotar en corta independiente de la del paquete de techo. Se tantean alturas de 10 y 15 m y una vez dibujado el diagrama rectangular se obtienen las siguientes cifras de recursos:

Para Rm = 15 m ³ /t	25.000 t de carbón
Para Rm = 20 m ³ /t	35.000 t de carbón
Para Rm = 25 m ³ /t	50.000 t de carbón

7.2.2.3.— Subzona de Rengos

Posiblemente, es Rengos la Subzona de Narcea la más importante a la hora de cifrar el potencial minero a cielo abierto.

Hasta ahora los únicos ensayos realizados, por Antracitas de Gillón, lo han sido a escala muy reducida pero se entiende que con resultados favorables, tanto en el Grupo Perfectas—Riotorno, descrito brevemente en la síntesis minera a cielo abierto, como en las zonas altas del Grupo Rosita y Concesión Rosita 1^a.

Concretamente en el denominado Grupo Rosita donde al pararse la explotación subterránea en mina de montaña en el cuarto piso, ha quedado una información suficiente para el planteamiento de una corta a cielo abierto.

En efecto, entre el piso 1° (cota 993) y el piso 4° bis (cota 1.103) hay una diferencia de cotas de 110 m y estando la capa de carbón guiada en piso 1° a lo largo de más de 500 m y en piso 4° a lo largo de más de 150 m. Como además el buzamiento es muy suave, del orden de los 18°, y a techo, entre piso 2° y piso 3° existe otra capa, es evidente que “a priori” se da una geometría muy favorable para seguir progresando en el estudio de una explotación a cielo abierto.

Dado el carácter de Inventario General que tiene este trabajo, solamente se pretende llamar la atención sobre las posibilidades que tiene hoy la subzona de Rengos en eventuales cielos abiertos, bien en zonas ya conocidas y parcialmente explotadas por mina de montaña o bien en zonas absolutamente inéditas donde exista la conjunción de la proximidad de afloramientos con una topografía favorable.

En cuanto al área que cubre los derechos mineros de CARBONAR, figura 18, se ha estudiado un tanteo de corta a cielo abierto entre el vértice geodésico “Peña Blanca” (cota 1.135) y La Vaguada situada unos 500 m al Norte del pueblo de Piedrafita. Ver el corte C—C’ NE—SW, en la figura 19, denominada corta “REMEDIOS—RUFINA”.

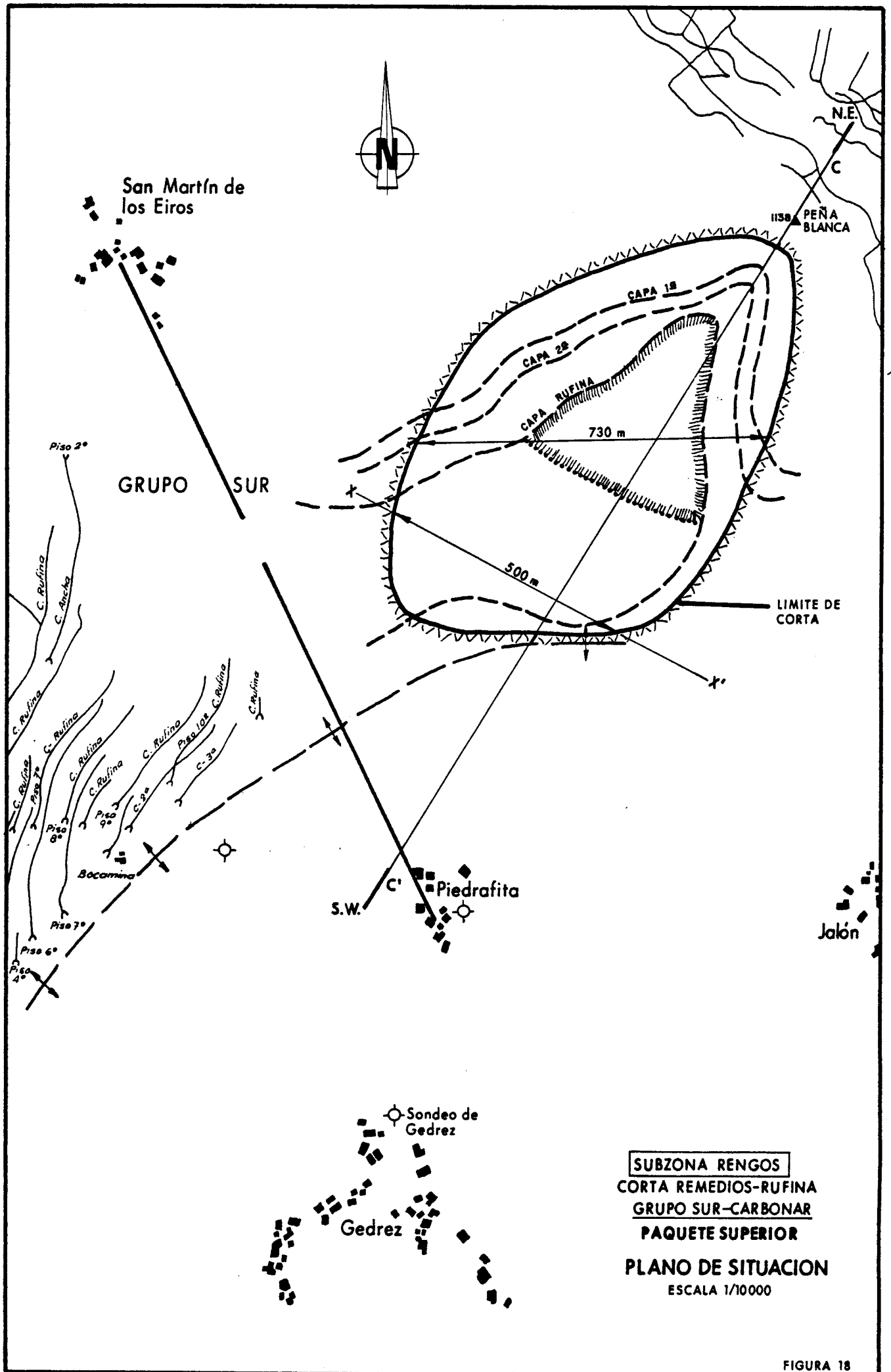


FIGURA 18

SUBZONA RENGOS
CORTA "REMEDIOS-RUFINA". GRUPO SUR-CARBONAR
PAQUETE SUPERIOR

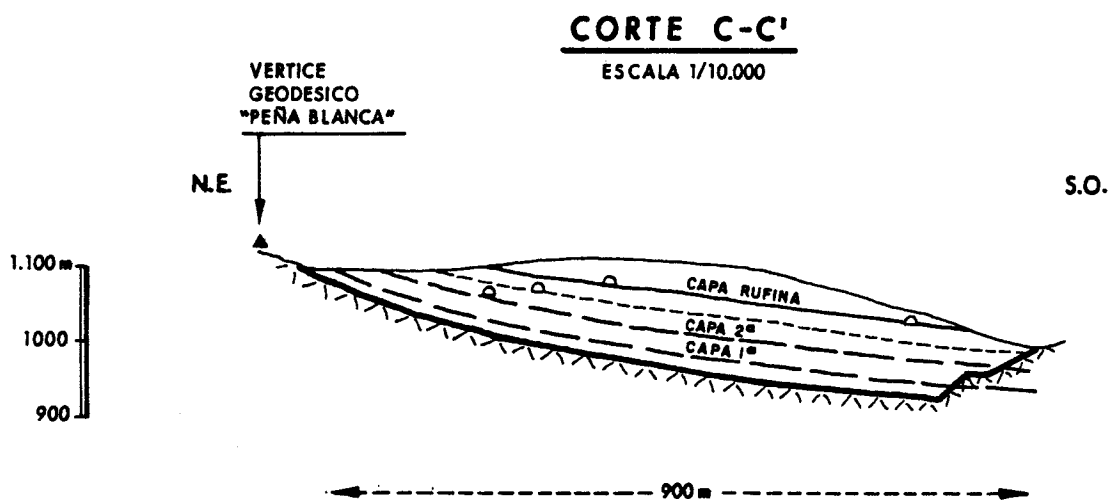


FIGURA 19

Se han recogido en el corte las labores de la antigua mina explotada parcialmente en mina de montaña.

La información que para las potencias medias en carbón relativas al paquete superior da la empresa explotadora, son las siguientes:

Capa 1 ^a	0,60 m	
Capa 2 ^a	0,60 m	
Capa 3 ^a ó PASTIONES	0,60 m	} 1,55
Capa 4 ^a ó DURA	0,35 m	
Capa 5 ^a ó LEONOR	0,60 m	
Capa 6 ^a ó RUFINA	0,60 m	

En la corta que se estudia se adoptan los siguientes criterios, basándose en los datos suministrados por la geología:

	<u>Potencia</u>	<u>Factor Remanente</u>
Capas 1 ^a y 2 ^a	0,50 m	100 ‰
Capas 3 ^a , 4 ^a y 5 ^a	1,55 m	100 ‰
Capa 6 ^a ó Rufina	0,80 m	40 ‰ en zona explotada
		100 ‰ en zona virgen

Superficie en carbón:

$$\text{Capas 1}^{\text{a}} \text{ y 2}^{\text{a}}: 1/2 (730 \times 300) + 1/2 (730 \times 400) = 255.500 \text{ m}^2$$

$$\text{Capas 3}^{\text{a}}, 4^{\text{a}} \text{ y 5}^{\text{a}}: 1/2 (600 \times 700) = 210.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Capa 6}^{\text{a}} \text{ (Rufina)}: 1/2 (400 \times 400) 40/100 = 32.000 \text{ m}^2$$

(Factor Remanente = 40 ‰)

$$(400 \times 250) + 1/2 (450 \times 150) = 133.750 \text{ m}^2$$

(Factor Remanente = 100 ‰)

Como puede verse, se ha seguido un criterio en la estimación de las reservas, ligeramente diferente que en subterráneo.

En efecto, para las capas 1^a y 2^a, por estar muy juntas, con potencias muy variables y no existir siempre la simultaneidad se toma una potencia media conjunta de 0,50 m y un factor remanente del 100 ‰.

Las capas 3^a, 4^a y 5^a, que en subterráneo el propio explotador deja como reservas para el futuro y no explota por ahora, se van a contabilizar a cielo abierto con las potencias de 0,60; 0,35 y 0,60 m que da el minero, con un factor remanente del 100 ‰ al estar vírgenes.

En cuanto a la capa Rufina, explotada parcialmente por minería subterránea se le asigna una potencia de 0,80 m con un factor remanente del 40 ‰ en la zona explotada y del 100 ‰ en la virgen.

Con ello el volumen estimado para el carbón es:

$$255.500 \times 0,50 + 210.000 \times 1,55 + (32.000 + 133.750) 0,80 = 585.850 \text{ m}^3$$

Tonelaje de carbón:

$$585.850 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ t/m}^3 = 937.360 \text{ t}$$

El volumen de la corta se asimila a 2 pirámides opuestas por la base situadas en el plano XX'.

$$V = 1/3 (500 \times 120) 830 + 1/3 (500 \times 120) 170 = 20.000.000 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen del estéril} = 20.000.000 - 817.425 = 19.414.150 \text{ m}^3$$

lo que supone un ratio medio, $R_m = \frac{19.414.150 \text{ m}^3}{937.360 \text{ t}} = 20,71 \text{ m}^3/\text{t}$

A la vista de este ratio medio parece claro que en la zona estudiada debe existir una corta del orden de 1 millón de toneladas de carbón.

A efectos de reservas, con carácter de probables, en la corta REMEDIOS-RUFINA pueden asegurarse 1 millón de toneladas con un ratio medio de hasta $20 \text{ m}^3/\text{t}$.

Debe añadirse que el enlace por el Este con el grupo "Rosita" de A. de Gillón guiando en superficie la posible traza de las capas 1^a y 2^a y de capa Rufina debe dar ciertamente un volumen de carbón explotable a cielo abierto, aunque sólo sea en "minería de contorno", que tendrá una importancia relativa en función del kilómetro y medio largo que separa ambas minas, pero que en este trabajo no se cifra.

Como por otra parte, es muy posible que las capas 7^a y 8^a que menciona Carbonar, no estén denudadas en toda la superficie considerada, y como no se tiene más información, a efectos de cubicación se opta por atribuir un 20 % menos de recursos para $R_m = 15 \text{ m}^3/\text{t}$, es decir 800.000 toneladas y mantener la cifra de 1 millón de toneladas para $R_m = 20 \text{ m}^3/\text{t}$.

Añadiendo parte del carbón extraíble hacia el Este en "minería de contorno" se atribuyen 1.200.000 toneladas para un ratio medio de $\leq 25 \text{ m}^3/\text{t}$.

7.2.2.4.- Resumen de las cubicaciones a cielo abierto

En el cuadro que se acompaña quedan reflejados los tonelajes de recursos extraíbles a cielo abierto, clasificados dentro de las tres categorías:

- Muy probables
- Probables
- Posibles

Siempre dentro de la Zona de Narcea, atendiendo a las Subzonas, Areas, Subáreas y capas de que se trate, manejando el concepto de ratio medio (m^3 de estéril "in situ" por tonelada de carbón) en las tres subdivisiones adoptadas:

Rm \leq 15 m³/t
Rm \leq 20 m³/t
Rm \leq 25 m³/t

En resumen los tonelajes calculados, en miles de toneladas son:

	<u>Muy Probables</u>	<u>Probables</u>	<u>Posibles</u>	<u>Totales</u>
Con Rm \leq 15 m ³ /t	2.424	1.438	141	4.003
Con Rm \leq 20 m ³ /t	2.766	2.030	259	5.055
Con Rm \leq 25 m ³ /t	3.154	2.585	335	6.074

EXPLORACIONES POSIBLES A CIELO ABIERTO
CUADRO DE RECURSOS (en miles de toneladas de carbón)

ZONA	SUBZONA	AREA	SUBAREA	CAPAS	MUY PROBABLES			PROBABLES			POSIBLES			
					Rm ≤ 15 m ³ /t	Rm ≤ 20 m ³ /t	Rm ≤ 25 m ³ /t	Rm ≤ 15 m ³ /t	Rm ≤ 20 m ³ /t	Rm ≤ 25 m ³ /t	Rm ≤ 15 m ³ /t	Rm ≤ 20 m ³ /t	Rm ≤ 25 m ³ /t	
NARCEA	TINEO	BUSEIRO	FLANCOS ORIENTAL Y OCCIDENTAL	1 ^a , 2 ^a y 3 ^a	1 850	1 850	1 850	—	—	—	—	—	—	
		PROHIDA	NORTE RIO GERA	1 ^a , 2 ^a y 3 ^a	—	—	—	138	285	395	—	—	—	
			SUR RIO GERA	1 ^a , 2 ^a y 3 ^a	—	—	—	260	415	575	—	—	—	
	TRUEBANO	NORTE	ANCHA, SUCIA, ESTRECHA				RECURSOS NO CIFRADOS							
		SUR	PURITA, FUYADA		114 80	210 106	318 136	— —	— —	— —	— —	— —	— —	
	CANGAS	INVIABLE CIELO ABIERTO DEBIDO A PRESENCIA DEL NUCLEO URBANO												
	CARBALLO	FLANCO ESTE	CORTA SUR	PAQUETE TECHO CAPA 10 ^a		380 —	600 —	850 —	— —	— —	— —	— 42	— 49	— 65
			CORTA CENTRO	PAQUETE TECHO CAPA 10 ^a		— —	— —	— —	135 105	185 145	230 185	— —	— —	— —
			CORTA NORTE	PAQUETE TECHO CAPA 10 ^a		— —	— —	— —	— —	— —	— —	74 25	175 35	220 50
	RENGOS	GRUPO SUR (CARBONAR)	CORTA REMEDIOS-RUFINA	PAQUETE SUPERIOR		—	—	—	800	1.000	1.200	—	—	—
		GRUPO M ROSITA (A. de Gillón)							RECURSOS NO CIFRADOS					
TOTAL DE ZONA					2.424	2.766	3.154	1.438	2.030	2.585	141	259	335	

7.3.— EVALUACION TOTAL DE RECURSOS

7.3.1.— Criterios seguidos

Para obtener la cifra total de recursos y reservas, correspondiente, tanto del carbón explotable por minería subterránea como a aquel que pueda serlo mediante procedimientos a cielo abierto, se ha optado por tomar como norma a seguir para el desarrollo de este Inventario la de establecer la separación entre los macizos cubicados que se consideran aptos para su explotación a cielo abierto y el resto del tonelaje que se beneficiará por minería subterránea, mediante la traza que representa el fondo de corta, sin tener en cuenta los posibles, y generalmente necesarios, macizos que establecen una solución de continuidad entre ambos tonelajes.

Así pues, en el caso más general, se deducirá del tonelaje cubicado en 7.1 el que se encuentre comprendido dentro del campo explotable a cielo abierto y se sumará el cubicado como susceptible de ser explotado por este método.

Normalmente esta operación conducirá a un incremento de las reservas calculadas en 7.1, debido a tres consideraciones principales:

- 1 La explotación a cielo abierto consigue grados de recuperación del yacimiento, más elevados.
- 2 La minería a cielo abierto permite el beneficio de capas de espesor inferior a 50 cm y el de aquellas otras que por sus características especiales — no se consideran explotables por minería de interior.
- 3 Mediante la minería a cielo abierto es posible la reexplotación de zonas ya minadas, que, en general, no se han tenido en cuenta al establecer las reservas explotables por minería subterránea.

7.3.2.— Resumen de recursos

En los cuadros siguientes se relejan los tonelajes totales calculados para la Zona de Narcea, agrupados según los distintos ratios medios considerados en los campos explotables a cielo abierto.

ZONA DE NARCEA. Resumen de Recursos

AREA	SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	RATIO ≤ 15					
				Tonelaje Teórico	TONELAJE EXPLOTABLE				
					Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
Tineo	-	-	Subterránea	40.781.827	15.247.791	1.391.686	1.340.250	1.659.298	10.856.557
			C. Abierto	2.442.000	2.442.000	2.044.000	398.000	-	-
				43.223.827	17.689.791	3.435.686	1.738.250	1.659.298	10.856.557
Cangas	-	-	Subterránea	498.022	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441
Carballo	-	-	Subterránea	11.835.469	7.645.920	2.050.207	658.832	1.655.516	3.281.365
			C. Abierto	761.000	761.000	380.000	240.000	141.000	-
				12.596.469	8.406.920	2.430.207	898.832	1.796.516	3.281.365
Rengos	-	-	Subterránea	76.798.199	39.676.424	7.267.073	5.841.763	5.577.494	20.990.094
			C. Abierto	800.000	800.000	-	800.000	-	-
				77.598.199	40.476.424	7.267.073	6.641.763	5.577.494	20.990.094
TOTAL	-	-	Subterránea	129.913.517	62.908.790	10.831.845	7.948.497	8.991.991	35.136.457
			C. Abierto	4.003.000	4.003.000	2.424.000	1.438.000	141.000	-
				133.916.517	66.911.790	13.255.845	9.386.497	9.132.991	35.136.457

ZONA DE NARCEA. Resumen de Recursos

AREA	SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	RATIO ≤ 20					
				Tonelaje Teórico	TONELAJE EXPLOTABLE				
					Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
Tineo	-	-	Subterránea	40.781.827	15.247.791	1.391.686	1.340.250	1.659.295	10.856.557
			C. Abierto	2.866.000	2.866.000	2.166.000	700.000	-	-
				43.647.827	18.113.791	3.557.686	2.040.250	1.659.295	10.856.557
Cangas	-	-	Subterránea	498.022	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441
Carballo	-	-	Subterránea	11.409.097	7.361.589	1.906.207	598.409	1.650.892	3.206.081
			C. Abierto	1.189.000	1.189.000	600.000	330.000	259.000	-
				12.598.097	8.550.589	2.506.207	928.409	1.909.892	3.206.081
Rengos	-	-	Subterránea	76.735.256	39.639.745	7.267.073	5.841.763	5.565.139	20.965.770
			C. Abierto	1.000.000	1.000.000	-	1.000.000	-	-
				77.735.256	40.639.745	7.267.073	6.841.763	5.565.139	20.965.770
TOTAL	-	-	Subterránea	129.424.202	62.587.780	10.687.845	7.888.074	8.975.012	35.036.849
			C. Abierto	5.055.000	5.055.000	2.766.000	2.030.000	259.000	-
				134.479.202	67.642.780	13.453.845	9.918.074	9.234.012	35.036.849

ZONA DE NARCEA. Resumen de Recursos

AREA	SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	RATIO ≤ 25					
				Tonelaje Teórico	TONELAJE EXPLOTABLE				
					Total	Muy Probable	Probable	Posible	Hipotético
Tineo	-	-	Subterránea	40.781.827	15.247.781	1.391.686	1.340.250	1.659.298	10.856.557
			C. Abierto	3.274.000	3.274.000	2.304.000	970.000	-	-
				44.055.827	19.521.791	3.695.686	2.310.250	1.659.298	10.856.557
Cangas	-	-	Subterránea	498.022	338.655	122.879	107.652	99.683	8.441
Carballo	-	-	Subterránea	11.000.124	7.089.853	1.742.572	541.386	1.640.323	3.165.572
			C. Abierto	1.600.000	1.600.000	850.000	415.000	335.000	-
				12.712.568	8.761.817	2.664.536	956.386	1.975.323	3.165.572
Rengos	-	-	Subterránea	76.672.313	39.603.066	7.267.073	5.841.763	5.552.784	20.941.446
			C. Abierto	1.200.000	1.200.000	-	1.200.000	-	-
				77.872.313	40.803.066	7.267.073	7.041.763	5.552.784	20.941.446
TOTAL	-	-	Subterránea	128.952.286	62.279.365	10.524.210	7.831.051	8.952.088	34.972.016
			C. Abierto	6.074.000	6.074.000	3.154.000	2.585.000	335.000	-
				135.138.730	68.425.329	13.750.174	10.416.051	9.287.088	34.972.016

8.- ECONOMICIDAD DE LOS RECURSOS

INDICE

	<u>Págs.</u>
8.—ECONOMICIDAD DE LOS RECURSOS	233
8.1.— MINERIA SUBTERRANEA	237
8.1.1.—Criterios de economicidad en explotaciones subterráneas	237
8.1.2.—Tratamiento de los datos de antracitas y hullas. Resultados	243
8.2.— MINERIA A CIELO ABIERTO	245
8.2.1.—Criterios de economicidad en explotaciones a cielo abierto	245

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).

Indices 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
 SUBZONA ... PROV...
 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 ($\Sigma (Y - Y^*)^2$, 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 antracitas y hullas. 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 ha permitido poner de manifiesto la existencia de dos factores principales y otros dos de menor rango, cuya interpretación se relaciona a continuación.

El primer factor recae sobre la potencia total de carbón y el número de capas, es decir, sobre las dimensiones del paquete como rasgo diferenciador de las explotaciones; este factor manifiesta igualmente lo que parece ser una contraposición entre el tamaño del paquete y la calidad de los hastiales e incluso, del propio carbón (PCS), hecho que será comentado más adelante.

El segundo factor resalta la diferencia de profundidad entre las explotaciones y acusa una asociación entre profundidad y pendiente (lógicamente, las capas más horizontales se mantendrán a menores cotas como regla general) y una contraposición entre la profundidad y la potencia total del paquete.

Finalmente se ha interpretado el tercer factor, el cual parece señalar que las minas con condiciones especiales más desfavorables para la explotación son aquellas que tienen mayor número de capas y al mismo tiempo una potencia media moderada.

Una vez conocidos los factores que puso de manifiesto el A.F.C., se buscó el plano de proyección que mejor resaltara la distribución de las economicidades para las diferentes explotaciones. Este plano resultó ser el de los factores 2 y 3 que se representa en la figura 1 (a). Puede apreciarse ya en un primer examen del gráfico la incidencia que tiene la profundidad y, sobre todo, las características especiales de la explotación en la pérdida de economicidad; la pendiente, no en sí misma sino a través de su asociación con la profundidad, aparece también con un balance negativo. En el otro extremo se señala la potencia media como el parámetro con mayor influencia positiva en la economicidad, parámetro que como es lógico influye conjuntamente con la potencia total de carbón explotable.

Merece un interés particular la extensión hacia la parte izquierda del gráfico de la zona de bajas economicidades, precisamente donde se señalan las mayores dimensiones del paquete. Esto podría indicar que en algunos casos la explotación de importantes paquetes prosigue en condiciones que se acercan al límite de lo razonable quizás apoyándose en la existencia de hastiales y, sobre todo, regularidades favorables. El poder calorífico no presenta una influencia determinante sobre la economicidad, tal vez en razón de su homogeneidad para todas las explotaciones de hulla y antracita.

Paralelamente con el análisis de factores comentados, A.F.C., se realizó el segundo análisis factorial en modo R, A.F.R., que puso de manifiesto la existencia de tres factores principales.

El primer factor R recae sobre la potencia de paquetes con mayor número de capas, que parecen situarse a mayor profundidad y tener hastiales poco favorables. El segundo factor recoge la incidencia sobre la economicidad de la potencia media y destaca la existencia de explotaciones con valores reducidos o moderados para este parámetro y que compensan este hecho con la presencia de valores, altos para la regularidad y la calidad del carbón (P.C.S.). Por último el tercer factor recoge la influencia de las características especiales de las explotaciones en el resultado de su economicidad.


El plano factorial más adecuado para resaltar el reparto de economicidades resulta ser también en este caso el de los factores 2 y 3, puesto que el primero tiende a separar ante todo las antracitas de las hullas. La interpretación del gráfico, figura 2, es bastante fácil de realizar. Se observa claramente una banda de bajas economicidades situada sobre el margen superior, y que se debe a las características especiales más desfavorables, la cual se prolonga hacia el margen izquierdo donde se ubican explotaciones con potencias moderadas pero con alto P.C.S. y buena regularidad. En cualquier caso las economicidades más altas van apoyadas por las potencias más elevadas.

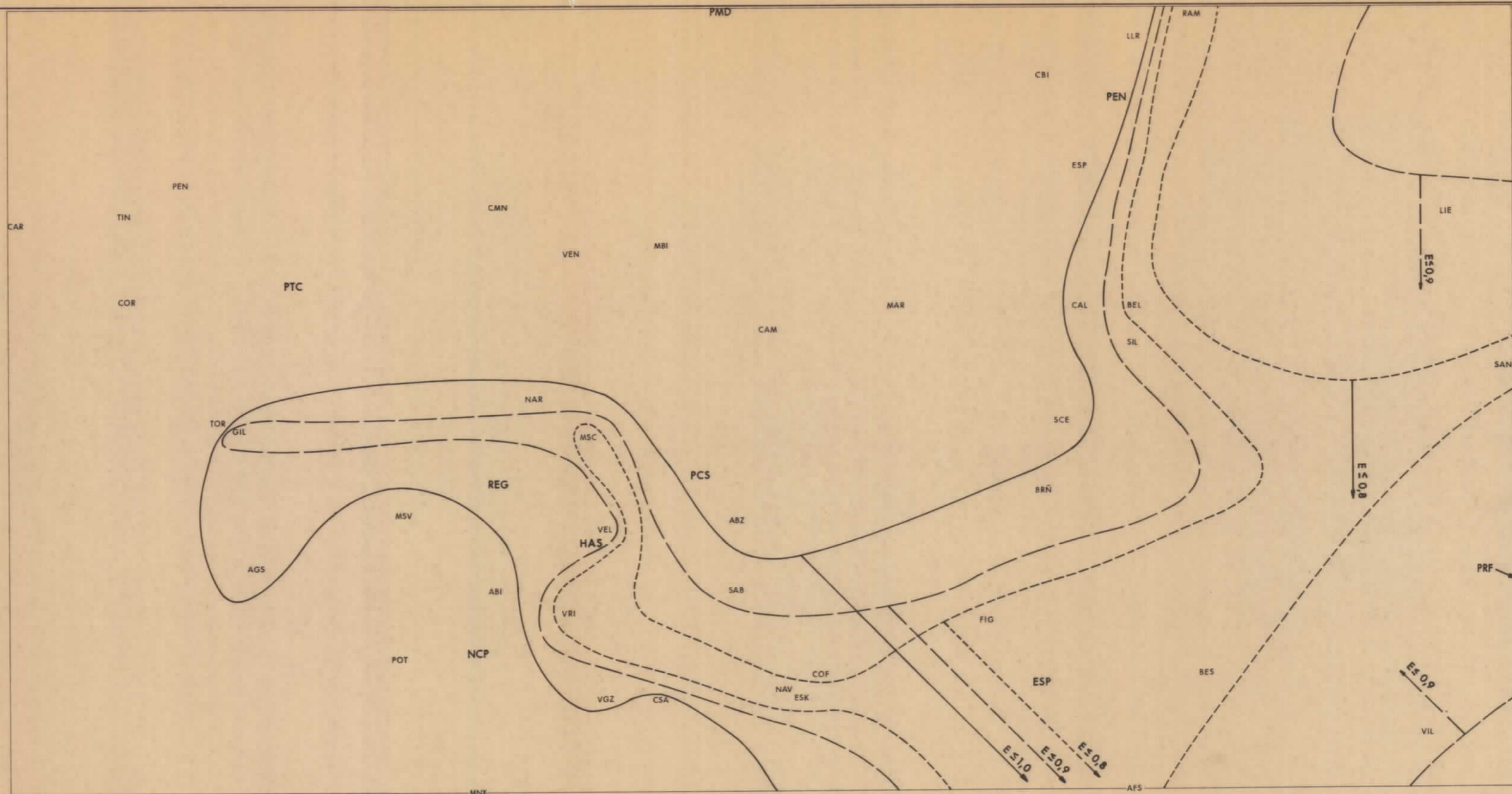
Aunque los resultados de ambos análisis no son coincidentes en razón de su distinta metodología, guardan entre sí bastante coherencia y, sobre todo, muestran la capacidad de los parámetros geológicos introducidos al análisis para explicar las variaciones de economicidad.

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 0/0, presentando un coeficiente de correlación múltiple de 0.81 y un error típico de estimación del orden del 20 0/0 sobre el valor medio de la economicidad de las explotaciones (la desviación típica de ésta llega a alcanzar el 30 0/0).

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:

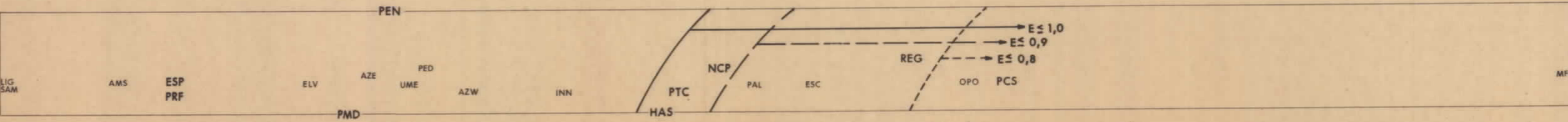
- 1º Regularidad (0.156)
- 2º Potencia media (0.134)
- 3º Características especiales (-0.066)
- 4º Calidad de hastiales (0.063)
- 5º Profundidad (-0.057)
- 6º Pendiente (0.035)
- 7º Número de capas (0.035)
- 8º Potencia total (-0.023)
- 9º Poder calorífico (0.008)

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




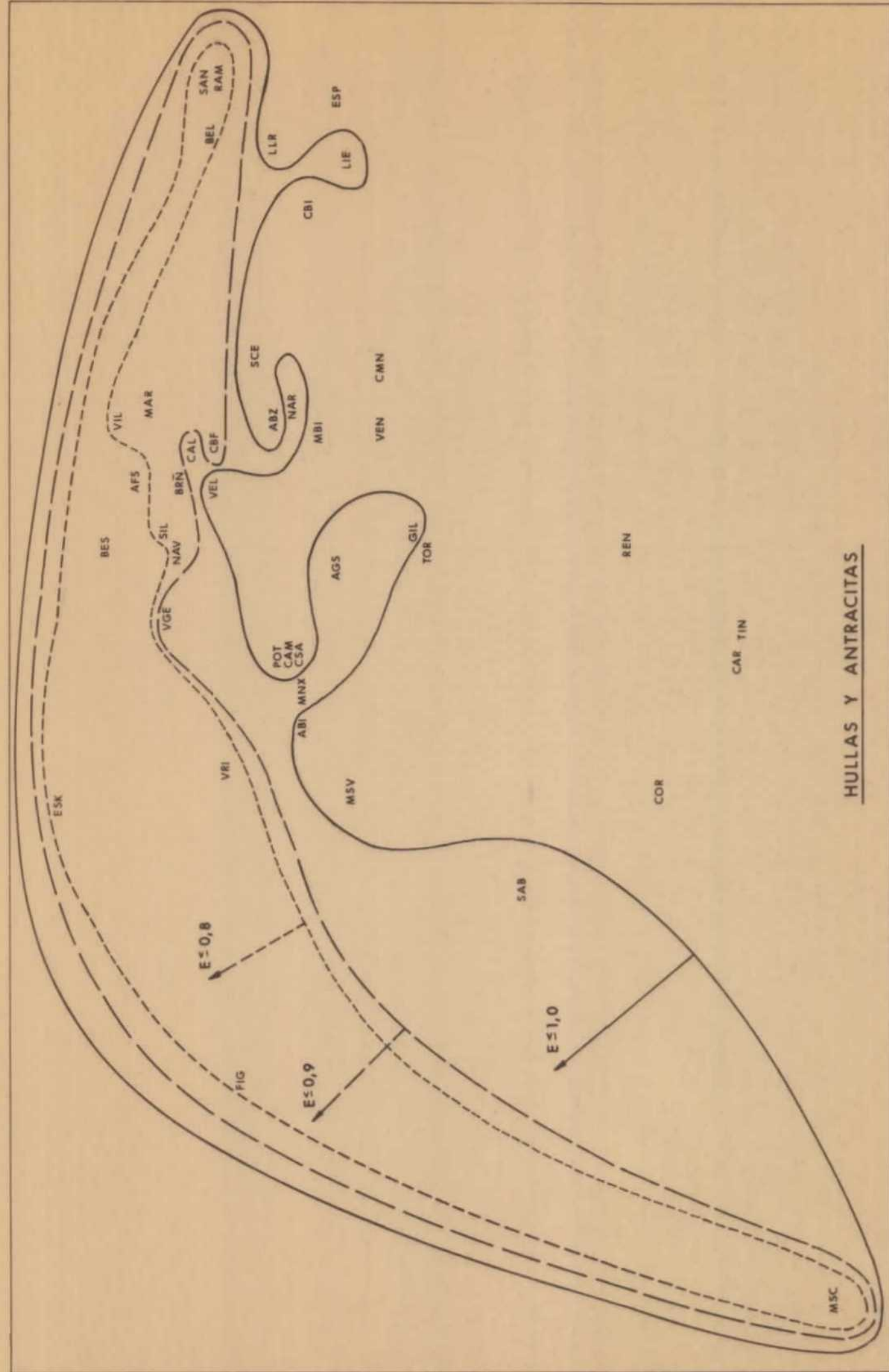
HULLAS Y ANTRACITAS

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 9497/1
IGME ENADIMSA	PROYECCION DE LAS EXPLOTACIONES SOBRE EL PLANO DE DOS FACTORES (A.F.R.) SEÑALANDO LINEAS DE ISOECONOMICIDAD	FIGURA 2



Sin embargo, dada la existencia de una componente aleatoria, que podría cifrarse en un 20 % 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.

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

- 1º Regularidad (3.09)
- 2º Características especiales (2.71)
- 3º Potencia media (2.14)
- 4º Profundidad (2.03)
- 5º Pendiente (1.95)
- 6º Número de capas (1.64)
- 7º Calidad de hastiales (1.26)
- 8º Potencia total (1.13)
- 9º Poder calorífico (0.21)

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 cambio de lugar en la lista por parte de la calidad de los hastiales, así como el intercambio de la potencia media con las características especiales, difícilmente subsanables.

8.2.— MINERIA 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 cubiertos 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 dable 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 toneladas, 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 DE CARBON A CIELO ABIERTO

– PARAMETROS INTRINSECOS

- Tipo de carbón Antracitas y hulla, . . . $P_o = 6.419$
(P_o = Precio venta para el carbón tipo, Diciembre de 1981) Lignitos, $P_o = 1,10$ Pta/termia

- Tipo de estéril – Arranque . . . Perforación y voladura (Abrasividad, dureza)
Prevoladura y ripado
Ripado (% de ripabilidad)

Ratio medio = m^3 estéril sobre perfil por tonelada de carbón = R_m
Precio coste = $P = I + E.R_m + C + T + G + F$

- Características geotécnicas . . . Estabilidad de la corta (Seguridad, economía y taludes)

– PARAMETROS EXTRINSECOS

- Ubicación
- Infraestructura
- Zonas de escombreras
- Medio ambiente
- Clima (Hidrogeología)

– CAPACIDAD DEL EXPLOTADOR

- Organización . . . Criterios de dimensionado
Objetivos básicos:
MAXIMO Beneficio Actualizado
MAXIMO Tonelaje de carbón
MAXIMA Vida corta con beneficio
MINIMA Inversión
MINIMO Período de retorno de capital

- Capital
- Medios técnicos
- Instalaciones

– CARACTERISTICAS DEL MERCADO

- Especificaciones de recepción
- Capacidad de compra (toneladas/año)
- Distancia a la Central Térmica
- Penalizaciones

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

La expresión del costo responde a la fórmula:

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

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

I = Inversión en pesetas por tonelada de carbón.

E = Costo del metro cúbico de roca estéril, medido "in situ", sobre perfil, incluyendo (arranque, cargue y transporte a vertedero entre 500 y 1.000 m de distancia).

Rm = Ratio medio que expresa el número de m³ 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 y cargue sobre camión de la tonelada de carbón "in situ".

T = Valor del transporte por tonelada de carbón desde la explotación a cielo abierto hasta la plaza donde se concentre y prepare todo el carbón previamente a su expedición al cliente.

G = Gastos Generales y de Supervisión imputables en pesetas a cada tonelada de carbón extraída a cielo abierto.

F = Gastos financieros imputables en pesetas a cada tonelada de carbón extraída a cielo abierto.

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 50 Pta/t extraída en el capítulo de sondeos y de 10 Pta/t extraída por el de calicatas.

Naturalmente estas cifras son únicamente 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 costo de adquisición dará lugar a una repercusión por tonelada de carbón extraíble de:

- Terreno Agrícola	100 Pta
- Terreno Forestal	50 Pta
- Terreno de Monte Bajo	20 Pta

4.- Infraestructura

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

Atendiendo a la dimensión del criadero 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 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)	INFRA- ESTRUCTURA (Pta/t)	DESMONTE INICIAL (Pta/t)	IMPREVISTOS (Pta/t)	TOTAL (Pta/t)
SONDEOS: 50 CALICATAS: 10 INVESTIG.: 60	5	1 ^a Clase 100	> 10 Mt 20	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	26 25,5 24,5	287 279,5 271,5
			10-5 Mt 25	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	26,5 26 25	292,5 285 277
			5-1 Mt 30	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	27 26,5 25,5	298 290,5 282,5
			< 1 Mt 40	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	28 27,5 26,5	309 301,5 293,5
SONDEOS: 50 CALICATAS: 10 INVESTIG.: 60	5	2 ^a Clase 50	> 10 Mt 20	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	21,0 20,5 19,5	232,0 224,5 216,5
			10-5 Mt 25	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	21,5 21,0 20,0	237,5 230,0 222,0
			5-1 Mt 30	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	22,0 21,5 20,5	243,0 235,5 227,5
			< 1 Mt 40	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	23,0 22,5 21,5	254,0 246,5 238,5
SONDEOS: 50 CALICATAS: 10 INVESTIG.: 60	5	3 ^a Clase 20	> 10 Mt 20	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	18,0 17,5 16,5	199,0 191,5 183,5
			10-5 Mt 25	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	18,5 18,0 17,0	204,5 197,0 189,0
			5-1 Mt 30	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	19,0 18,5 17,5	210,0 202,5 194,5
			< 1 Mt 40	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	20,0 19,5 18,5	221,0 213,5 205,7

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 m³ "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:

- | | |
|------------------|---|
| | 1. Con Perforación y Voladura |
| | 2. Con Prevoladura y Ripado. |
| TIPO DE ARRANQUE | 3. Con Ripado |
| | 4. Con Arranque Directo (Tipo excavadora) |
| | 5. Con Arranque Continuo (Tipo Rotopala) |

Con estas premisas, los valores de E en Pta por m³ sobre perfil incluyendo arranque, cargue y transporte a vertedero (distancia media 500 m—1.000 m) se sitúan entre máximo y mínimo dentro del CUADRO siguiente.

Teniendo en cuenta que el valor de E viene multiplicado por Rm (ratio medio), el sumando E.Rm 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 y cargue sobre camión 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	180	259
		PREVOLADURA Y RIPADO	165	238
		RIPADO	150	216
		ARRANQUE DIRECTO	135	194
		ARRANQUE CONTINUO	120	173
	50 - 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	195	281
		PREVOLADURA Y RIPADO	180	259
		RIPADO	165	238
		ARRANQUE DIRECTO	150	216
> 100 m	ARRANQUE CONTINUO	135	194	
	PERFORACION Y VOLADURA	210	302	
	PREVOLADURA Y RIPADO	195	281	
	RIPADO	180	259	
	ARRANQUE DIRECTO	165	238	
MEDIA > 100.000 < 600.000 t/año	< 50 m	ARRANQUE CONTINUO	150	216
		PERFORACION Y VOLADURA	165	238
		PREVOLADURA Y RIPADO	150	216
		RIPADO	135	194
		ARRANQUE DIRECTO	120	173
	50 - 100 m	ARRANQUE CONTINUO	105	151
		PERFORACION Y VOLADURA	180	259
		PREVOLADURA Y RIPADO	165	238
		RIPADO	150	216
> 100 m	ARRANQUE DIRECTO	135	194	
	ARRANQUE CONTINUO	120	173	
	PERFORACION Y VOLADURA	195	281	
	PREVOLADURA Y RIPADO	180	259	
	RIPADO	165	238	
GRANDE > 600.000 t/año	< 50 m	ARRANQUE DIRECTO	150	216
		ARRANQUE CONTINUO	90	130
		PERFORACION Y VOLADURA	135	194
		PREVOLADURA Y RIPADO	120	173
		RIPADO	105	151
	50 - 100 m	ARRANQUE DIRECTO	165	238
		ARRANQUE CONTINUO	150	216
		PERFORACION Y VOLADURA	135	194
		PREVOLADURA Y RIPADO	120	173
> 100 m	ARRANQUE CONTINUO	105	151	
	PERFORACION Y VOLADURA	180	259	
	PREVOLADURA Y RIPADO	165	238	
	RIPADO	150	216	
	ARRANQUE DIRECTO	135	154	
> 100 m	ARRANQUE CONTINUO	120	173	
	PERFORACION Y VOLADURA	180	259	
	PREVOLADURA Y RIPADO	165	238	
	RIPADO	150	216	
	ARRANQUE DIRECTO	135	154	
> 100 m	ARRANQUE CONTINUO	120	173	
	PERFORACION Y VOLADURA	180	259	
	PREVOLADURA Y RIPADO	165	238	
	RIPADO	150	216	
	ARRANQUE DIRECTO	135	154	
> 100 m	ARRANQUE CONTINUO	120	173	
	PERFORACION Y VOLADURA	180	259	
	PREVOLADURA Y RIPADO	165	238	
	RIPADO	150	216	
	ARRANQUE DIRECTO	135	154	

Suponiendo que esta operación se efectúa por contrato, su precio oscila entre las 200 Pta/t en los tajos de capas anchas y gran producción y las 280 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 250 Pta/t, en pesetas de Diciembre 1981.

En cuanto al valor de T, transporte por tonelada de carbón desde el tajo en el cielo abierto hasta la plaza de concentración y stock intermedio antes de la expedición por carretera o ferrocarril a la térmica o puerto, se considera un precio de 10 Pta por tonelada y km, teniendo en cuenta que los kms de pista de montaña antes de salir a la carretera son sensiblemente más caros.

Los Gastos Generales y de Supervisión G de la operación a cielo abierto son naturalmente variables de un caso a otro, pudiendo ir estadísticamente desde 60 Pta/t de carbón hasta 120 Pta/t en las cortas de menor producción y donde la organización interna de la empresa concesionaria justifica un mayor valor de G.

Por último, en el concepto de Gastos Financieros F incide la propia estructura financiera de la propiedad concesionaria de la mina y se puede estimar en una primera aproximación que F puede oscilar entre 200 y 250 Pta/t de carbón.

Formula 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.

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

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

I = inversión en Pta/t carbón	entre 183 Pta y 309 Pta
E = precio del m ³ de roca estéril "in situ" medido sobre perfil, arrancado, cargado y puesto en escombrera ..	entre 90 Pta y 302 Pta
C = precio por t de carbón del arranque y cargue sobre camión	entre 200 Pta y 280 Pta
T = 10 Pta por tonelada y kilómetro (transporte de mina a plaza de concentración)	- -
G = Gastos Generales y Supervisión	entre 60 Pta y 120 Pta
F = Gastos Financieros	entre 200 Pta y 250 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 siguientes composición:

Mano de Obra y Cargas sociales	24 0/0, valor medio entre 20-28
Energía, combustibles y lubricantes	23 0/0, " " " 19-27
Materiales	24 0/0, " " " 20-28
Costes de capital	<u>29 0/0, " " " 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 economicidad 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.

Con las excepciones de algunos carbones de la Zona de Narcea cuya producción de granos tiene realmente un peso en el mercado libre de usos domésticos, y de otras hullas coquizables, como pueden ser las de tipo Camocha, Figaredo y algunas de la Cuenca Central Asturiana, que van al mercado siderúrgico, la gran mayoría de los carbones explotados a cielo abierto son de uso térmico y a ellos se va a ceñir este estudio.

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

La fórmula oficial que establece el precio de venta de la tonelada de carbón térmico puesto en la Central Térmica es, para las hullas y antracitas:

$$P_v = \frac{P_v_o}{1.000} \left[1.000 + 7 (V-20) + 20 (25-C) \right] \frac{88-H}{78}$$

En Diciembre 1981: $Pv_0 = 6.419$ Pta, precio para un carbón tipo con 20 % de volátiles, 25 % de cenizas y 10 % de humedad.

$V =$ % de volátiles sobre muestra seca, no considerándose los valores de V superiores a 20, para los que el correspondiente sumando se anula.

$C =$ % de cenizas sobre muestra seca.

$H =$ % de humedad del carbón puesto en Central.

En cuanto a 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 Diciembre 1981, $Pv_0 = 1,10$ Pta/termia.

El valor de referencia Pv_0 ha venido incrementándose para todas aquellas empresas mineras acogidas al Régimen de Convenios A medio Plazo de 1975 y están en fase de firma nuevos convenios entre la Administración y las Empresas.

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

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

de donde

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

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 , G y F , que pueden agruparse en una constante única tomando la expresión anterior la forma:

$$B = K - E.Rm$$

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 tonela-

da, 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.

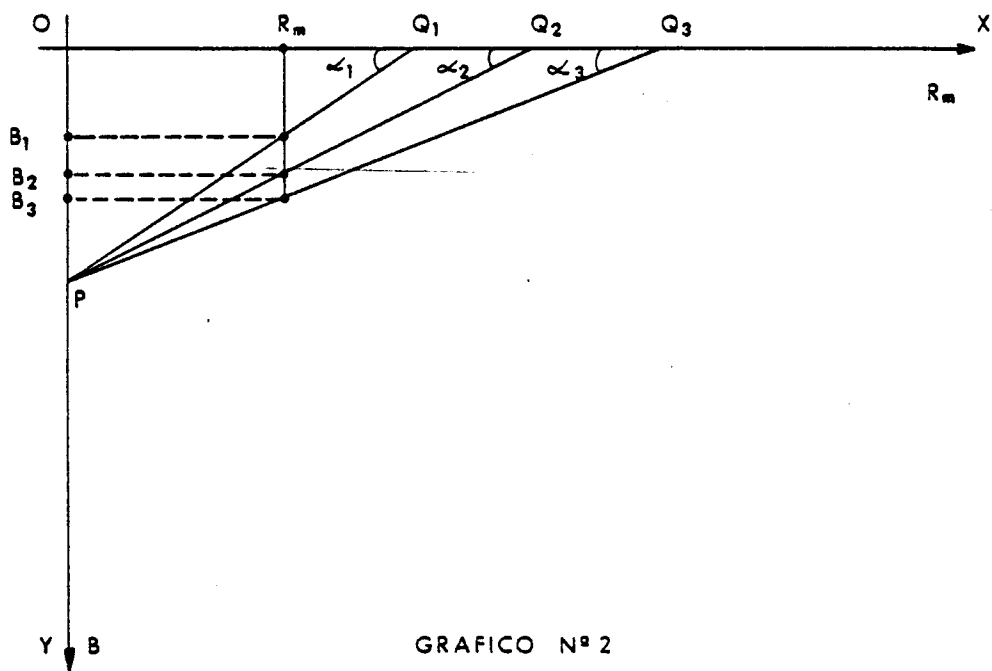
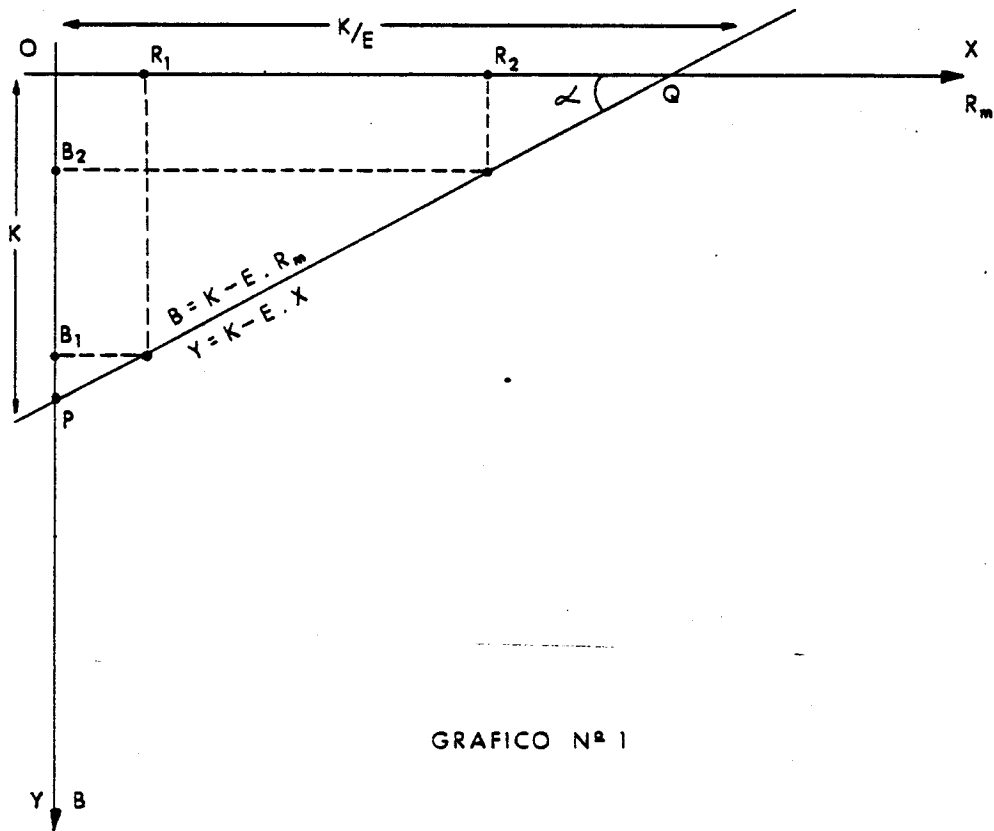
A su vez para una corta dada es posible dibujar familias de rectas con un K fijada, haciendo variar la E (pendiente de la recta $\text{tg}\alpha = E$) y estudiar así las variaciones que se obtienen en los beneficios por tonelada para distintos valores de E . Gráfico n^o 2, (Figura 4).

En efecto al disminuir E ($\text{tg}\alpha$) 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 nuncie 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.



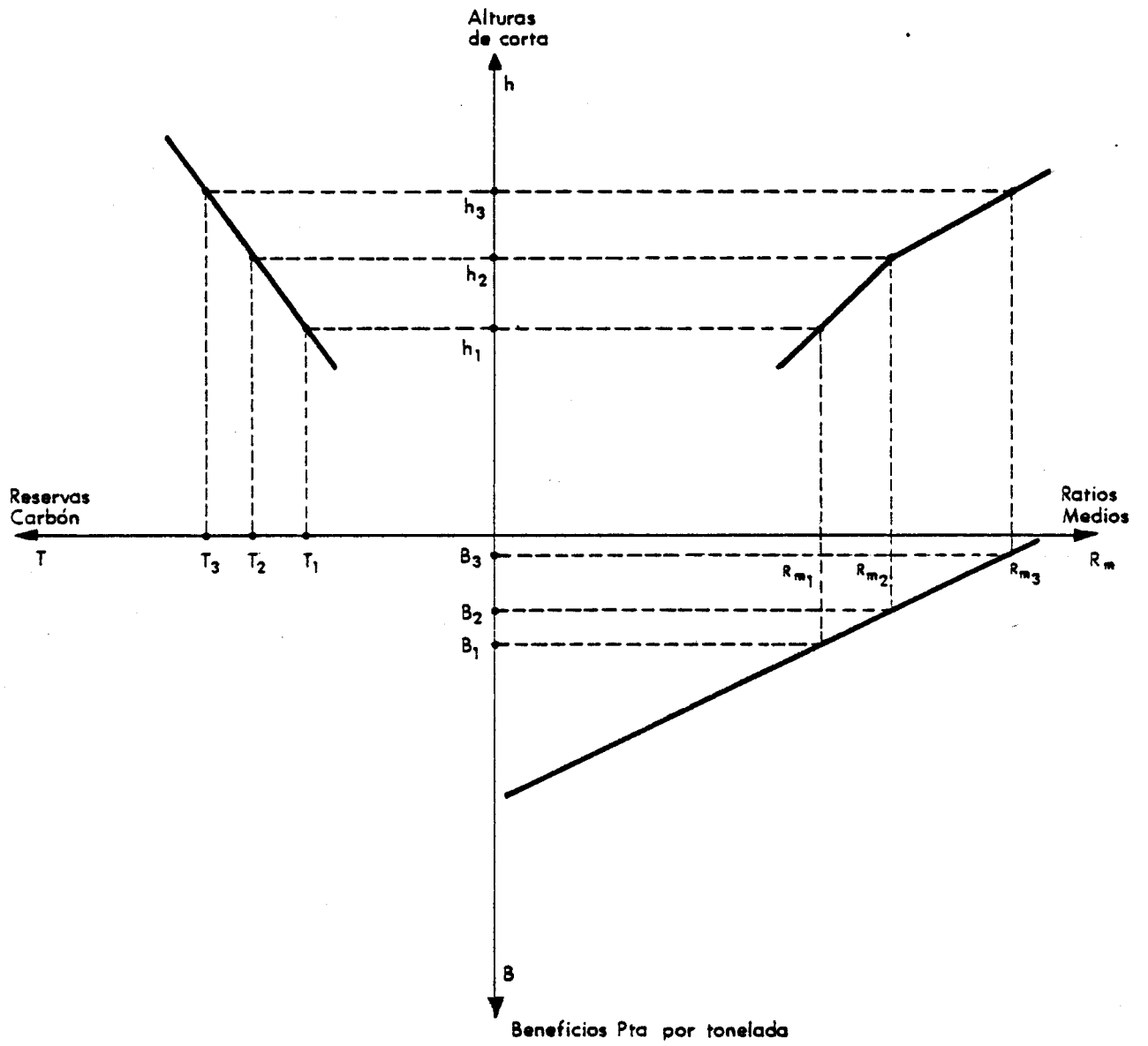


FIGURA 5

9.- SISTEMAS DE CLASIFICACION Y ACTUALIZACION

INDICE

	<u>Págs.</u>
9.-SISTEMAS DE CLASIFICACION Y ACTUALIZACION	267
9.1.- ESTUDIO DEL SISTEMA DE CLASIFICACION DE LOS RECURSOS	271
9.2.- ANALISIS DEL SISTEMA DE ACTUALIZACION	276
9.3.- DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA INFORMATICO UTILIZADO PARA LA GESTION DEL FICHERO DE UNIDADES DE CUBICACION	277

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.

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

EXPLORADOR O CONCESION.1 EXPLORADOR O CONCESION.2 EXPLORADOR 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	R.PROBABLE	PROBABLE	POSIBLE	HIPOTETICO
SUPERFICIE M2					
PENDIENTE					
POTENCIA MEDIA H					
TONELAJE TEORICO †					
COEF.SIMULTANEIDAD					
COEF.EXPLOTAION					
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 INFORMATIVO 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

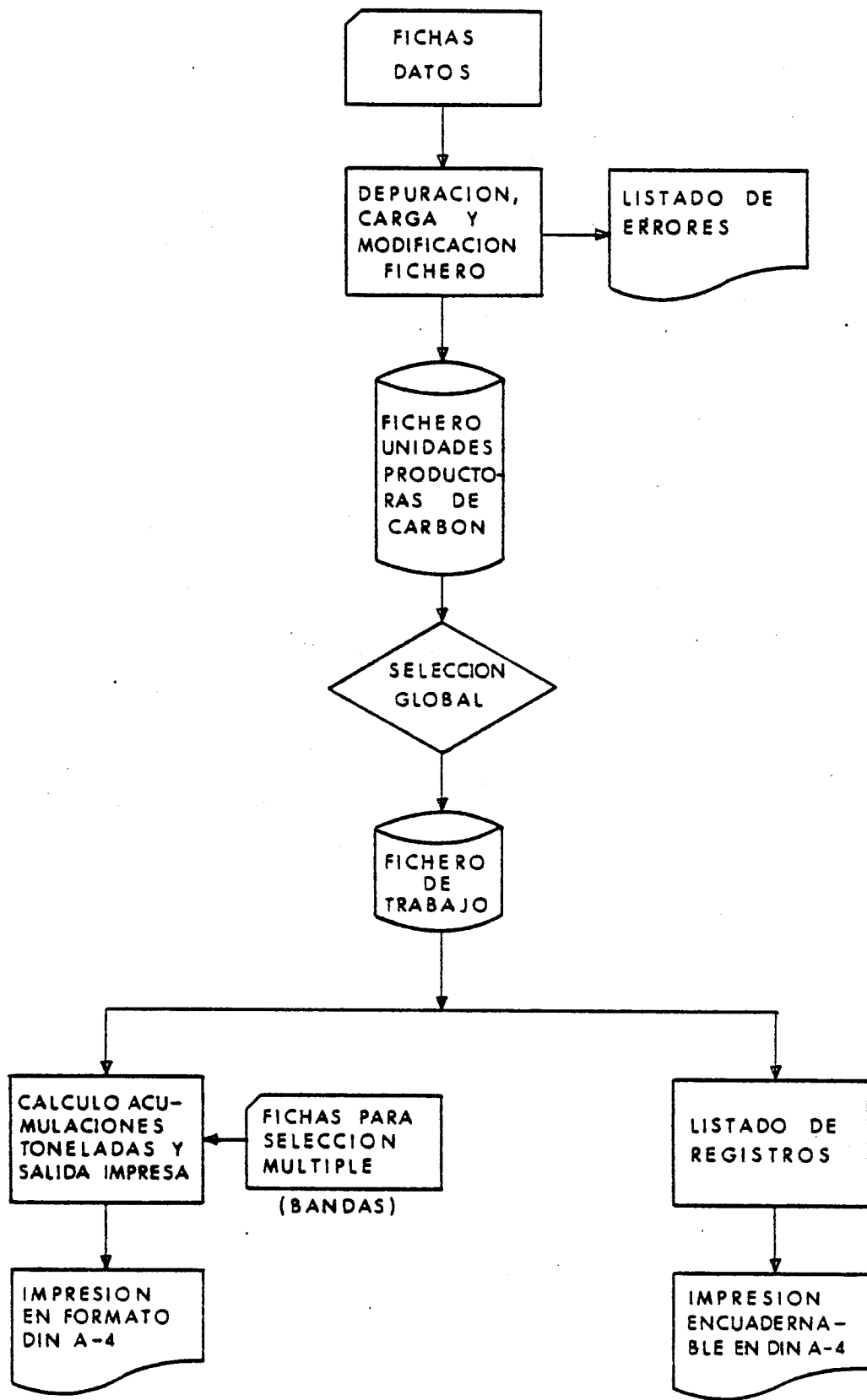
Estos programas están escritos en lenguaje COBOL y se han diseñado para conseguir un correcto mantenimiento de los datos sobre el fichero, permitiendo su actualización con el menor esfuerzo posible.

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.