

**BOLETÍN OFICIAL**
DE
MINAS Y METALURGIA**ESTUDIO INDUSTRIAL DE LOS MANCHONES CARBONÍFEROS DE GILLÓN, GEDREZ, MONASTERIO DE HERMO Y CERREDO (OVIEDO)**

(APROBADO POR EL CONSEJO DE MINERÍA Y PROPUESTA SU PUBLICACIÓN EN ESTE «BOLETÍN»)

Informe del Consejo de Minería

Don José Abbad y Boned, Ingeniero Jefe de primera clase del Cuerpo Nacional de Minas, Jefe de Administración de tercera clase y Secretario general del Consejo de Minería,

Certifico: Que en el acta de la sesión en pleno celebrada el día 18 de Mayo de 1918 se consigna el acuerdo siguiente, tomado como aprobatorio del dictamen del Vocal ponente don Juan Falcó:

«Los Ingenieros D. Miguel Durán y D. Celso R. Arango fueron encargados de hacer el estudio de las manchas carboníferas de Gillón, Gedrez y Monasterio de Hermo, situadas en el término municipal de Cangas de Tineo, y la de Cerredo, perteneciente al Concejo de Degaña.

La Memoria en que dan cuenta de su trabajo empieza des-

cribiendo la constitución geológica de la cuenca, para lo que se sirven de un plano y varios cortes geológicos que presentan, de los que resulta que los sedimentos del carbonífero superior que constituyen los cuatro manchones estudiados forman parte de una sola cuenca, que es continuación clara y evidente (dicen) de la de Villablino, en la provincia de León, y se presentan alineados, sin solución de continuidad, siguiendo el eje del pliegue anticlinal cambriano que forma el valle del Narcea, el que, como todos los pliegues paleozoicos del SO. de la provincia de Oviedo, afecta la forma curva característica, gráficamente representada por D. Luis Adaro en el croquis tectónico de su obra sobre los minerales de hierro de Asturias.

Necesario es, para lo que ha de decirse después, completar esta indicación diciendo que los sedimentos carboníferos se depositaron en estratificación discordante sobre los estratos cambrianos del pliegue anticlinal antes citado, y de otros dos pliegues sinclinales paralelos al mismo, cuyos senos habían sido rellenados por las cuarcitas y areniscas de la base del siluriano; que estas cuarcitas duras del siluriano inferior forman las cúspides de los montes y peñas más elevados de esta zona, de modo que el fondo de este paisaje paleozoico suele estar terminado por las cuarcitas silurianas. Como los sedimentos carboníferos se depositaron después de haber sido plegados los terrenos cambriano y siluriano, al principio del movimiento herciniano, el terreno carbonífero superior unas veces descansa sobre el cambriano y otras sobre el siluriano.

Dicho esto, los autores de la Memoria describen detalladamente cada uno de los terrenos, estudiando separadamente en primer lugar los tres tramos en que se considera dividido el cambriano, de los que sólo se presentan de modo bien definido en la zona estudiada el superior o postdamiense y el medio o meneviense, pues el inferior sólo lo han encontrado en dos puntos que especifican; y pasan después a explicar la constitución del terreno siluriano, y con más detalle el carbonífero, que formando la cuenca de Villablino penetra en Asturias entre el Pico de las Devanas y la Vega del Palo.

Describen con todo detalle los sitios y marcha que siguen cada una de las rocas que constituye el terreno carbonífero, y

terminan diciendo que en toda la región estudiada no han encontrado ni un solo asomo eruptivo como los reconocidos en la zona de Villablino.

Con esto, entienden haber dicho lo bastante respecto a la parte geológica, y pasan a ocuparse del estudio industrial de la región, para lo que empiezan por describir todos los afloramientos de cierta importancia que han reconocido y calicatado para poder tomar muestras y determinar la potencia, dirección y buzamiento de las capas, haciéndolo en la forma siguiente:

Capas de carbón.—En el arroyo de Peña Longa, por encima del camino de Cerredo a Monasterio, han reconocido seis capas, que de la superior a la inferior, según su posición estratigráfica, son las siguientes:

Primera capa. Carbón limpio, antracitoso, hastiales de arenisca dura. Potencia, 0,80 metros. Buzamiento al S. 20°-O. 56°.

Segunda capa. A 35 metros de la anterior, con 0,30 metros de espesor. Buzamiento al S. 20°-O. 55°.

Tercera capa. A 45 metros de la segunda se encuentra otra, que en realidad son dos capas separadas por 0,50 metros de arenisca; la superior, de 1,20 metros de potencia, es de buen carbón, limpio y duro; la inferior, cuyo espesor varía de 0,20 a 0,40 metros, no tiene importancia, por ser su carbón sucio y pulverulento. Buzamiento al S. 30°-O. 50°.

Cuarta capa. A 90 metros de la tercera y próxima a Peña Longa se presenta la cuarta capa, con potencia de dos a tres metros, de carbón muy bueno, duro y limpio. Su buzamiento al S. 20°-O. 60°.

Quinta capa. En el reguero, y junto al camino por encima del prado de la Culebrera, se observa la quinta capa, que dista unos 180 metros de la cuarta. Su potencia es de 0,75 metros, de carbón pulverulento, y su buzamiento es de 80° al SO.

Sexta capa. A unos 100 metros de la quinta se halla la sexta, encima del campo de la Culebrera, con potencia de 1,50 metros, de carbón duro y limpio, siendo techo y muro de arenisca. Su buzamiento es de 50° al SO. Estas capas presentan también afloramientos, siguiendo el camino a Monasterio en el reguero de Vegalavá. Próximo a Peña Blanca, y al empézar la bajada al valle del Narcea en el camino antes citado, en el

paraje llamado Navaliego, hay un afloramiento en que aparece la capa con una gran potencia.

Dan cuenta a continuación de haber hecho en las cumbres varias calicatas, citando la hecha en los Fueyos, a 562 metros de altura sobre Cerredo, donde la capa tiene 0,65 metros de potencia, de carbón duro y limpio, y buza 40° al SO., y otra en Pico Prieto, en la falda SO. y muy próximo a la cumbre, a 762 metros sobre Cerredo, donde tiene 0,75 metros de potencia, con buzamiento de 45° al SO.

Han encontrado afloramientos en el valle de Cerredo y hecho calicatas junto al río y cerca de la cabaña de Estanislao Pérez, en el arroyo de la Jatera, en el del Torno, en el de la ciudad y en el de Xafriil, reconociendo así tres capas de potencia algo inferiores a las citadas anteriormente; creen probable que todos estos afloramientos, o por lo menos algunos de ellos pertenezcan a las mismas capas de Peña Longa, pues están situados en su dirección, y así lo han marcado ellos; varía la potencia medida de 1,20 a 0,35 metros, siendo la mayor parte de 0,75. Su buzamiento es de 40° al SO.

Próximo al nacimiento del valle del Narcea, en el sitio llamado Pozo Negro, se presentan dos capas de antracita, compacta, dura y muy limpia; la capa inferior tiene 0,80 metros de potencia, y su techo y muro están formados por pizarras silíceas muy duras, de color gris azulado, y su buzamiento es de 50° al S.-10° al O.; la capa superior, que está a unos 20 metros de la anterior, tiene su misma dirección y buzamiento y 0,50 metros de potencia.

Estas capas se hallan en un entrante del carbonífero en el siluriano que aparece en las dos laderas que forman el valle en que nace el Narcea, y cuyo fondo lo constituye el carbonífero. No dieron resultado los reconocimientos practicados para encontrar en la ladera izquierda del Narcea la prolongación de estas capas, quizá por ser relativamente grande el recubrimiento y demasiado superficiales las labores; sin embargo, consideran indudables su continuación, por conservarse muy regular la estratificación en toda esta zona.

Pasado el puente de las Cuevas vuelven a encontrarse afloramientos, y reconocieron dos capas, una de 0,45 metros de

carbón pulverulento y sucio, con buzamiento de 45° al S. y 30° al O., y otra de 0,60 metros, antracitosa, con buzamiento de 50° al S. y 20° al O.

También han reconocido otra capa de carbón de buen aspecto, con 0,75 metros de potencia y buzamiento de 40° al Oeste y 40° al S., en la braña de la Rebolleda, próximo al camino que desde Cerredo conduce a Monasterio. Siguiendo este camino y atravesando el Narcea por el puente de la Freita, reconocieron en la ladera derecha del río una labor, sobre una capa de carbón pulverulento, de 1,20 metros de espesor; más abajo, y poco después del Cementario, se presenta en el mismo camino otra capa de carbón, que en algunos puntos tiene más de dos metros de carbón pulverulento, y cuyo buzamiento es de 20° al O. y 30° al S.

En esta misma ladera, y poco después del pueblo de Monasterio, reconocieron otro afloramiento cerca del camino a Gedrez; y más arriba, en el mismo reguero de los molinos, otro afloramiento de una capa, con carbón limpio, de 0,60 metros de espesor y buzamiento de 40° al S. y 50° al O.

En la ladera izquierda, dentro de las minas *Gloria* y *Juan*, se observan varios afloramientos, con potencia de 0,60 a 0,90 metros y buzamiento general de 40° al O., y uno muy importante en el punto de partida de la mina *Juan*, donde aparece la capa con potencia de más de tres metros de hulla seca.

Frente a Gedrez, y en la misma ladera, han reconocido otros dos afloramientos en la Reguera Oscura, próximos al camino de Gedrez y al pueblo de Rengos, con 0,75 metros de potencia media, carbón de buen aspecto y buzamiento de 40° al O.

En el valle de Gillón han reconocido los siguientes afloramientos: uno en el camino que baja de Trasmontes a Gillón, capa de 0,40 metros, de carbón pulverulento, con buzamiento de 30° al SO.; otro en el camino de Chao, cien metros más alto que el pueblo de Gillón y muy próximo a las cuarcitas silurianas, capa de unos dos metros de potencia, con buzamiento de 25° al SO., de carbón sucio y pulverulento; otro que corresponde a una pequeña capa sin importancia un poco

más abajo del pueblo, en un camino próximo a la casa de Segundo Corral.

En el paraje llamado Prados del Pimpanin, próximo a las fuentes del río Gillón, 60 metros más alto que el nivel del pueblo y más cerca ya de las cuarcitas que forman el Pico de Caniechez, reconocieron tres capas, todas con dirección casi E. O., que por el orden en que se encuentran subiendo la ladera son:

Primera capa. Potencia, 0,70 metros; buzamiento, 60° al S. y 10° al E.; carbón algo pulverulento.

Segunda capa. A unos 15 metros de la primera, de 0,80 metros de potencia, con buzamiento de 60° al S.; carbón más duro que la anterior; y

Tercera capa. A unos ocho metros de la segunda, con potencia de 0,30 metros y carbón pulverulento.

En el camino de Gillón a Vidal, al bajar al río, se encuentra una capa de 1,20 metros de potencia, con buzamiento de 30° al S. y 30° al O. Esta capa está casi en la base de la formación, pues en el río se ven aflorar las pudingas del tramo de Tineo.

En la loma formada entre los ríos de Gillón y Riotorno se encuentran indicios, pero no hallaron ninguna capa bien definida, excepto en la parte más al S., muy próxima a las cuarcitas, donde reconocieron una capa de 0,60 metros de potencia y carbón pulverulento.

Siguiendo el camino de Riotorno a Jalón, en la vertiente opuesta a Riotorno, próximo al camino, y en el reguero Lago Mayor, han reconocido una capa de 0,40 metros de espesor, con buzamiento de 20° al S. y 30° al O., cuyo techo es de arenisca con muchas impresiones y restos de vegetales.

En la loma de Gedrez, y próxima también a las cuarcitas, reconocieron una capa de 0,70 metros, casi vertical.

Al bajar a Jalón hay indicios de carbón en las proximidades de la ermita de Nuestra Señora de las Nieves.

Por bajo del pueblo de Gedrez no se ha podido encontrar afloramiento alguno, por ser grande el recubrimiento en esa parte.

El ponente no ha omitido detalle alguno en la descripción de los afloramientos y capas mencionadas y calicatadas por los

autores de la Memoria, para dar de esta manera la más justa idea de la importancia que puede tener la región estudiada y del trabajo de campo efectuado por los Ingenieros Sres. Durán y R. Arango, que con los datos anotados pasan a la cubicación del carbón contenido en las capas enumeradas.

Cubicación.—Empiezan esta parte de su trabajo haciendo observar que el resultado que obtengan deberá considerarse como una aproximación que puede separarse mucho de la realidad, pues el reconocimiento de los afloramientos no es más que un dato, y en la mayor parte de la zona falta el importantísimo de la extensión de las capas en el sentido de su inclinación; este dato se desconoce para todas las capas situadas en la margen izquierda del Narcea, pues ni aun aproximadamente puede indicarse dónde se verifica el contacto de las capas de carbón con los estratos del cambriano inferior, situados debajo de la caliza sacaroide (así se deduce del corte geológico 2-4) Mientras no se hagan transversales de reconocimiento, cuanto se diga sobre este punto será completamente hipotético.

Para efectuar la cubicación, consideran la región estudiada dividida en tres zonas: 1.^a, la que llaman de Cerredo, que comprende el carbonífero que hay entre la divisoria provincial de Asturias y León y la divisoria entre Ibias y el Narcea; 2.^a, que llaman del Narcea, por comprender la faja carbonífera que forma la ladera izquierda del valle del Narcea desde las fuentes de este río hasta Pueblo de Bangos, y 3.^a, que llaman de Gillón, y comprende el carbonífero que forma este valle y, además, el que forma la loma de Gedrez y la de Vidal y Riotorno.

La manera como han hecho la cubicación en cada una de estas tres zonas, tratando (dicen) de que por las hipótesis que aceptan quede siempre por bajo de la realidad, a fin de que la cubicación resultante deba considerarse como un límite inferior, es la siguiente:

Primera: Zona de Cerredo.—Consideran en esta zona solamente las seis capas bien caracterizadas encontradas en las calicatas antes citadas del Reguero de Peña Longa y la capa que corre por la parte más alta, reconocida en los Fueyos, Pico Prieto y los Húrdigos, o sea un total de siete capas, aunque es

probable que haya más. Y para tener un límite inferior, establecen para la cubicación las siguientes bases:

1.^a No toman más que las proporciones situadas sobre el plano horizontal que pasa por el pueblo de Cerredo, pues aunque seguramente continuarán por debajo, no podría calcularse sino arbitrariamente la profundidad a que lleguen.

2.^a Aunque la inclinación media de las capas es de 42°, toman para todas el ángulo de 45°, que es más desfavorable para la cubicación y está así más de acuerdo con el principio general adoptado de obtener un límite inferior.]

3.^a Pueden considerarse las capas como una superficie cilíndrica, cuya directriz es la línea de sus afloramientos y cuya generatriz es una recta que forma con el plano horizontal un ángulo de 45°; pero las sustituyen por trapecios que tienen por lados paralelos las porciones de generatriz comprendidas entre los afloramientos y el plano horizontal de referencia, y por alturas las intersecciones con este plano, de los planos que pasan por las generatrices correspondientes a dos afloramientos sucesivos. Es evidente (dicen) que así se obtiene una superficie inferior a la real, por estar inscrita en ésta, y tanto más inferior cuantos menos sean los afloramientos que se tengan en cuenta; y como, en general, en las capas sólo tienen tres, cuatro o cinco afloramientos como máximo, se comprende que la superficie obtenida, y, por consiguiente, el volumen deducido, constituye un límite inferior.

En concepto del ponente, no está bien explicada la formación de los trapecios a que se hace referencia, y hubiera sido conveniente ayudarse de un dibujo para ello; por otra parte, no se da dato alguno de los citados afloramientos, por lo que le ha sido imposible comprobar los resultados que estampan a continuación.

4.^a Por último, como las capas una y dos están próximas, e igual sucede con las cinco y seis, sin gran error han considerado a cada par de capas como una sola, cuya potencia es la suma de cada par.

Aplicando lo que acaba de decirse, han obtenido para el volumen de carbón contenido en la zona de Cerredo el siguiente:

Capas 1 y 2:	Potencia media,	1,50.	Volumen,	756,000 m ³ .
— 3	—	—	0,70	— 483,000 —
— 4	—	—	0,80	— 1,360,000 —
— 5 y 6	—	—	1,50	— 4,635,000 —
— 7	—	—	0,75	— 2,625,000 —
Suma.....				<u>9.859,000</u> —

Advierten a continuación, que no tienen importancia en esta zona los barrancos y depresiones que disminuyen el volumen de las capas; pero, sin embargo, deducen del volumen anterior el 10 por 100 para tener en cuenta dichos accidentes topográficos, con lo que queda un volumen útil de 8.870.000 metros cúbicos, que multiplicados por 1,30, que es el peso del metro cúbico en tonelada, se tiene para el peso del carbón en esta zona 11.500.000 toneladas, en números redondos.

Segunda: Zona del Narcea.—Aunque es probable que en esta zona continúen las capas de la de Cerredo, sólo consideran tres, que son las que se presentan bien diferenciadas en todos los afloramientos estudiados. Se observan en ella algunos afloramientos con potencia muy superior a la normal, como ocurre en la calicata de Navilliego y en la del punto de partida de la mina Juan, donde, como ya se dijo, pasaba de tres metros; es probable que ello sea debido a que varias capas de la zona de Cerredo se reúnan en una sola, dando lugar a esos grandes espesores observados.

Debe recordarse que en esta zona se desconoce la distancia a que terminan las capas contra los estratos del cambriano inferior; pero este dato no es indispensable, bastando saber que es mayor que la distancia a que cortan el plano horizontal que se toma como de comparación, donde se supone que ha de establecerse el socavón principal para la explotación. Como antes se ha indicado, para la cubicación no tienen en cuenta la prolongación probable de las capas por debajo del plano de referencia adoptado, que es el de nivel que pasa por el cauce del Narcea en el punto en que aparecen las pudingas carboníferas de la base, que se halla debajo del pueblo de Gedrez.

Aunque la inclinación media observada es de 40°, adoptan, como en la zona anterior, la inclinación de 45°.

La altura media de todos los afloramientos sobre el nivel adoptado pasa de 150 metros, a la que corresponde con la inclinación de 45° una longitud de 211,50 metros. Para el cálculo toman, sin embargo, 210 metros.

Tomando para potencia media de las capas 0,70 metros, resulta para las tres que se consideran una potencia total de 2,10 metros, y como la longitud o corrida de ellas es la de la ladera izquierda del Narcea algo mayor de 14.000 metros, se tendrá como expresión de un límite inferior del volumen:

$$2,10 \times 210 \times 14.000 = 6.174.000 \text{ m}^3.$$

Y descontando, como en la zona anterior, 10 por 100 para tener en cuenta los accidentes topográficos del terreno, que en este caso tienen aún menos importancia que en la primera, se tiene un volumen de 5.456.000 metros cúbicos, que en números redondos representan 7.000.000 de toneladas.

Tercera: Zona de Gillón.—En esta zona, la dirección de las capas es casi normal a la de los valles y las lomas; tienen, por consiguiente, gran importancia los volúmenes perdidos al atravesar los valles, por cuya razón estiman esa disminución en el 50 por 100 para la capa más baja que atraviesa los valles por la parte más ancha, y el 25 por 100 para las otras dos capas que los atraviesan por la parte más alta, y, por tanto, más estrechas. Para las alturas de los afloramientos toman como plano de comparación el de nivel que pasa por el Narcea por debajo del pueblo de Gedrez, donde afloran las pudingas de la base, y que se encuentra 440 metros más bajo que el pueblo de Gillón y unos 600 metros más bajo que los puntos por donde creen pasan las capas por las lomas de Nidal y Riotorno y loma de Gedrez.

Para la primera capa adoptan la altura dicha de 600 metros, que referida a la inclinación de 45°, da 840 metros. Para las otras dos capas, teniendo en cuenta que sus afloramientos se encuentran a unos 200 metros de las cuarcitas, por lo que es muy probable que las encuentren antes de cortar el plano de

referencia, toman sólo una altura de 200 metros. Y con estos supuestos, se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Capa } 1: & 5.000 \times 840 \times 1 = 4.200.000 \text{ m}^3. \\ \text{— } 2 \text{ y } 3: & 4.000 \times 200 \times 1,50 = 1.200.000 \text{ —} \end{aligned}$$

y deduciendo el 50 por 100 de la primera y el 25 por 100 de las otras dos, por lo que antes se ha dicho, queda un volumen de tres millones de metros cúbicos, que equivalen a 3.900.000 toneladas.

Se tienen, pues, en la primera, zona de Cerredo, 11.500.000; segunda, zona del Narcea, 7.000.000, y en la tercera, zona de Gedrez y Gillón, 3.900.000, o sea un total de 22 millones de toneladas, en números redondos.

Ínterin no haya explotación en gran escala que lo determine, no es posible establecer coeficientes respecto al aprovechamiento efectivo del carbón existente. En la cuenca central de Langreo y Mieres se toman como coeficientes para deducir la cantidad aprovechable, el 25 por 100 para el tramo inferior, el 54 por 100 para el medio y el 42 por 100 para el supra-medio.

Crean los Sres. Durán y Arango, que los coeficientes en las zonas estudiadas serán superiores a los indicados, porque las fallas y aplastamientos tendrán en éstas menos importancia, a causa de haberse efectuado los depósitos después de los movimientos tectónicos que tanto plegaron y resquebrajaron lo del carbonífero inferior o medio.

Para dar idea de la calidad de los carbones, expresan en un cuadro los resultados de análisis efectuados con 17 muestras tomadas por ellos, del que resulta que sólo coquizó el carbón de la capa alta de la mina *Constantina*, que dió un cok muy poroso, de brillo metálico. Es de advertir, que tomadas todas las muestras casi en la superficie, necesariamente están oxidadas, y ni las materias volátiles ni las potencias caloríficas obtenidas en los ensayos son expresión verdad de las que se obtendrían con muestras tomadas a profundidades mayores. Siendo las capas estudiadas continuación de las de Villablino, es natural que coquicen como las de esta cuenca.

Terminan su trabajo esbozando un plan general de explotación, fijando aproximadamente los puntos principales de ataque, aunque haciendo observar que con los escasos datos suministrados por los reconocimientos efectuados no hay elementos suficientes para establecerlo; y como cuestión la más importante para el aprovechamiento de los carbones de esta región, que es el transporte, hacen ver que sin un ferrocarril próximo, su explotación es completamente imposible. Por este motivo, y considerándolo fundamental, han indicado en el plano minero que presentan el anteproyecto de trazado del ferrocarril de Cangas a Palacio del Sil, con recorrido de 82 kilómetros, que figura en el plan de estratégicos, y que enlazado con los proyectados de Pravia a Cangas (60 kilómetros) y de Palacio del Sil a Ponferrada (50 kilómetros), que figuran en el plan de secundarios, pondría esta zona y la de Villablinos en comunicación con los puertos asturianos y con el interior del país, permitiendo (dicen) resolver el problema del aumento de producción del carbón, pues en plazo relativamente breve sería posible convertir en obreros de la mina a los obreros del campo de esta región, esencialmente agrícola hoy, resolviendo así una de las mayores dificultades con que se tropieza para aumentar la producción de las minas en explotación, cual es la creación de mineros.

Los Ingenieros D. Miguel Durán y D. Celso R. Arango, en el trabajo de que acabo de dar cuenta, han estudiado todos los puntos que comprende el programa recomendado en la circular del Consejo de Minería fecha 30 de Abril de 1917, y según he hecho notar oportunamente, el detalle de las descripciones y citas de sitios en que han encontrado afloramientos y hecho trabajos de reconocimiento, denotan el esmero con que han efectuado el estudio de campo en relación con los medios de que podían disponer.

El ponente no ha visitado la región estudiada, y, por consiguiente, carece de comprobación de los datos recogidos por dichos Ingenieros, que deben asumir la responsabilidad de sus deducciones, especialmente en lo que se refiere a la cubicación del carbón contenido en las tres zonas en que dividen el territorio objeto de su estudio, que ya advierten consideran sola-

mente como aproximado. Como se ha hecho notar, los citados Ingenieros confiesan que con los datos suministrados por los reconocimientos efectuados no hay elementos suficientes para establecer un plan general de explotación, lo que quiere decir que nuevos estudios más detallados serían precisos si se tratase de establecer cualquier negocio industrial, tomando como base los yacimientos de carbón cuya existencia ha quedado demostrada.

Para terminar, el ponente se complace en proponer al Consejo se sirva acordar se manifieste a los Ingenieros Sres. Durán y R. Arango ha visto con satisfacción la Memoria en que se desarrolla el trabajo que les fué encomendado, la que se ajusta a las disposiciones dadas para la ejecución del servicio establecido por la Real orden de 4 de Mayo de 1917.»

El Consejo aprobó el anterior informe y acordó que la Memoria a que éste se refiere es digna de publicación.

Y a los fines expresados en el art. 46 del Reglamento para el régimen del Consejo de Minería, expido esta certificación, con el V.º B.º del señor Presidente, en Madrid, a 5 de Junio de 1918.

V.º B.º:

El Presidente,

JOSÉ M.ª DE MADARIAGA.

JOSÉ ABBAD.

ESTUDIO

Según lo dispuesto en la Real orden del Ministerio de Fomento, de 23 de Agosto del corriente año, este estudio debe limitarse a las manchas carboníferas de Gillón, Gedrez y Monasterio de Hermo, situadas en el término municipal de Cangas de Tineo, y al de Cerredo, que pertenecen al concejo de Degaña. Describiremos primeramente las formaciones geológicas de esta zona, y pasaremos después al estudio verdaderamente industrial.

Constitución geológica de la cuenca.—Según puede verse en los cortes geológicos que acompañamos, los sedimentos del carbonífero superior, que constituyen los cuatro manchones estudiados, forman parte de una sola cuenca, continuación clara y evidente de la de Villablino, en la limítrofe provincia de León, y se presentan alineados, sin solución de continuidad, siguiendo el eje del pliegue anticlinal cambriano que forma el valle del Narcea, y que, como todos los pliegues paleozoicos del SO. de nuestra provincia, afecta la forma curva característica, tan magistralmente representada de un modo gráfico por el ilustre Adaro en el croquis tectónico de su obra sobre *Los minerales de hierro en Asturias*.

Los sedimentos carboníferos se depositaron en estratificación discordante sobre los estratos cambrianos del pliegue anticlinal citado y de otros dos pliegues sinclinales paralelos al mismo y cuyos senos habían sido rellenados por las cuarcitas y areniscas de la base del siluriano, cuyas cuarcitas duras del siluriano inferior forman las cúspides de los montes y las peñas más elevadas de esta zona, de modo que el fondo de este paisaje paleozoico suele estar terminado por las cuarcitas silurianas. Como los sedimentos carboníferos se depositaron después de haber sido plegados los terrenos cambriano y siluriano, al principio del movimiento herciniano, el terreno car-

bonífero superior unas veces descansa sobre el cambriano y otras sobre el siluriano, de un modo indistinto. (Cortes números 1 y 3.)

Después de esta indicación general sobre la constitución del terreno, vamos a describir más detalladamente cada uno de los que lo forman.

Terreno cambriano.—De los tres tramos en que se considera dividido el superior o postdamiense, el medio o meneviense y el inferior o georgiense, sólo se presentan en esta zona de un modo bien definidos los dos primeros.

El inferior sólo lo hemos encontrado en dos puntos: uno de ellos, el de más extensión, se halla en la margen derecha del río Narcea, en las proximidades del pueblo de Gedrez; se encuentra debajo de los afloramientos de la caliza sacaroide que forma los altos de las Penonas de Jalón, pertenecientes estos afloramientos al tramo meneviense; esta parte del cambriano inferior está constituida por pizarras lustrosas de color gris azulado y gris verdoso; la dirección es de NO. a SE., y el buzamiento NE. 60°; vuelven a aparecer estas pizarras en el camino que va de Gedrez a Monasterio de Hermo, donde se explotan en una cantera para las cubriciones de las casas de aquellos pueblos.

Por debajo de estas pizarras aparecen unos bancos de cuarcitas amarillentas, de estratificación muy señalada y concordantes con aquéllas, aunque algo más verticales y que por su situación estratigráfica referimos también al cambriano inferior.

Este afloramiento del cambriano inferior continúa aguas arriba del río Narcea en una longitud de unos tres kilómetros y medio y un ancho medio de cuatrocientos metros.

En la margen izquierda sólo se observa en algunos puntos por debajo de la caliza sacaroide que forma la rama occidental del anticlinal, unos bancos estrechos de pizarras, que no pueden diferenciarse con certeza de los depósitos carboníferos que cubren todas estas laderas. (Corte núm. 2.)

El otro punto en que aparece también el cambriano, por debajo de la caliza meneviense, es en el pueblo de Rengos, donde se observan pizarras azuladas y verdosas, con buzamiento de O. 20°-N. 50°; pero aquí el pliegue anticlinal tiene tan

poca amplitud, que casi no deja percibir los estratos inferiores a la caliza.

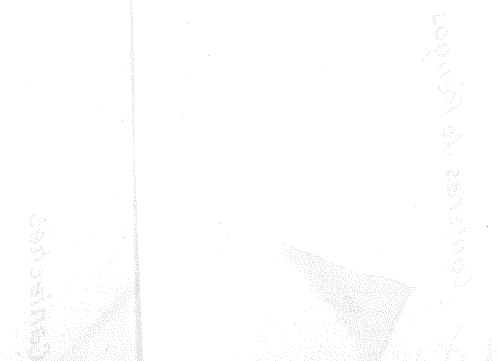
El cambriano medio o menaviense.—Está bien caracterizado por «la caliza de la Vega» de Barrois, teniendo gran importancia geológica por servir de divisoria a los otros dos tramos, los cuales son difíciles de diferenciar cuando se presentan de un modo independiente uno de otro sin la caliza, y porque destacándose claramente de los monótonos pizarrosos, que casi exclusivamente los constituyen, las líneas que forman los afloramientos calizos vienen a ser en cierto modo una representación gráfica del plegamiento tectónico.

Esta caliza forma una larga faja en la rama occidental del anticlinal del Narcea, internándose en la provincia de León hacia Palacio del Sil, por la vertiente O. del Pico de las Devanas, donde su dirección es de N. 40° O., y su potencia media es de 100 metros; en la ladera izquierda del valle de Cerredo forma los picos de Curón, Peña Redonda y Xilán; atraviesa el río debajo del terreno diluvial, apareciendo otra vez en la ladera derecha, entre el reguero de la ciudad y la ermita de de San Pedro, y va subiendo por dicha ladera, donde forma las peñas de la Llastera, la Llastrina, la caliza rojiza de Peña Rubia, y, por último, Peña Blanca, en la divisoria entre el río Ibias y el Narcea. Ya desde aquí continúa por la parte alta de la margen izquierda del valle del Narcea, formando las bellas cuevas de Sequeiros con hermosos mármoles blancos y rosados; continúa después hasta el pueblo de Rengos, en donde se une con otra faja de caliza meneviense que aflora al O. de la primera en las cuevas de Aviao, en el Rañadoiro, y en donde se explotan las conocidas canteras de mármol de Rengos, blancos y diversamente coloreados; en este punto parecen tener mucha mayor potencia que la ordinaria, pero esto es debido al anticlinal que allí forman. (Corte núm. 3.)

Desde el pueblo de Rengos, y por la ladera izquierda del Narcea, sigue una faja de caliza sobrepuesta a las carboníferas; forma las peñas de Brañeto y el elevado pico de Moncó; baja luego al valle de Moal, asciende después por su ladera N. cortando la carretera de Cangas de Tineo a San Antolín de Ibias, en el kilómetro 20, formando un pequeño sinclinal. Esta misma

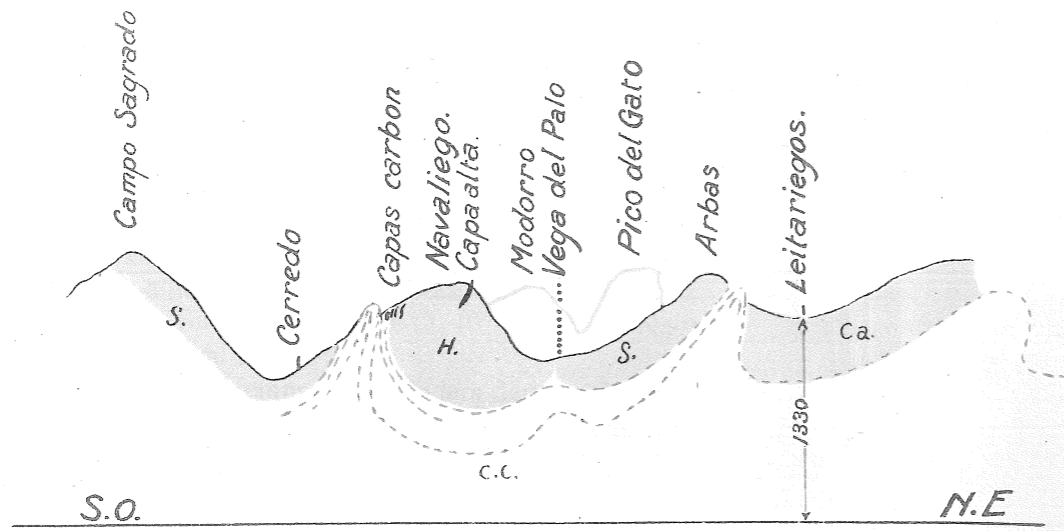


Fig. 3. Corte por las Peñas de Tineo S.O.

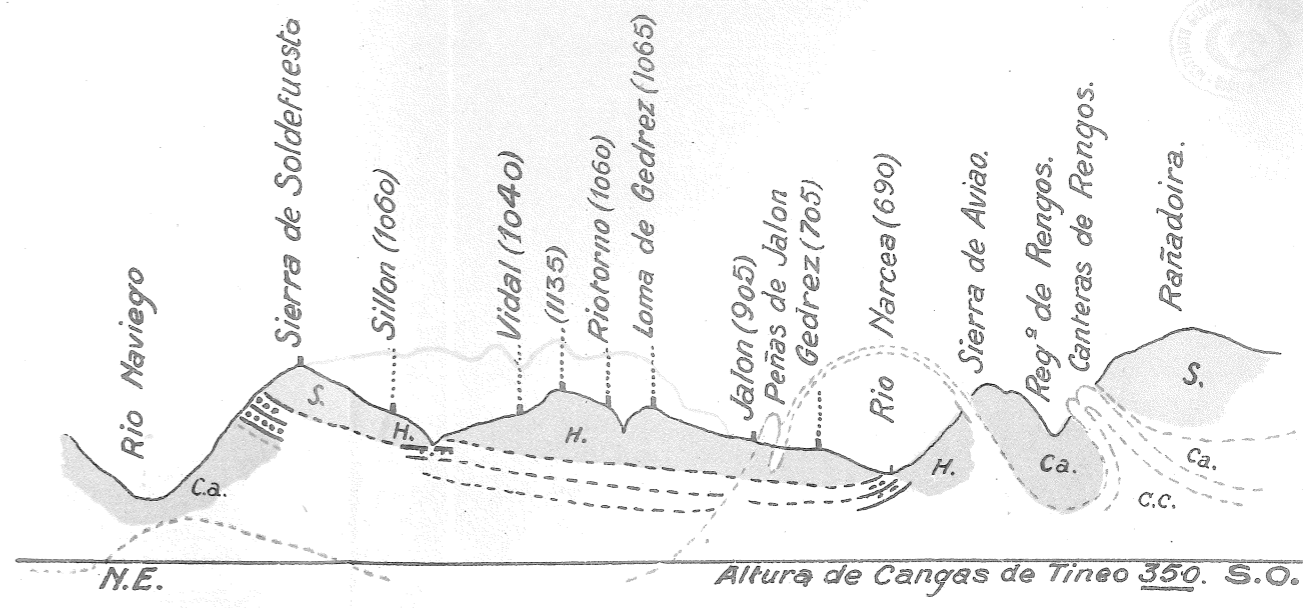


Corte por las Peñas de Tineo S.O. mostrando los estratos del Cambriano inferior.

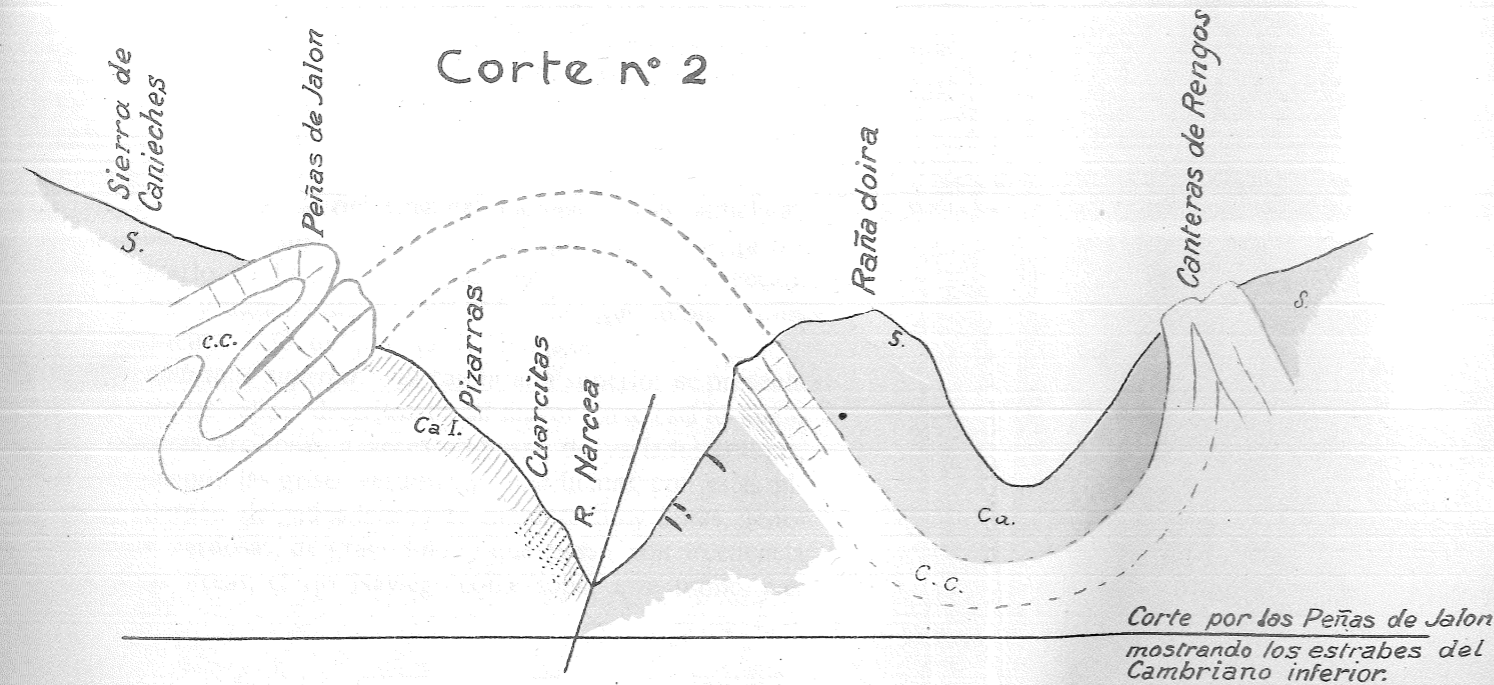
Corte nº 1



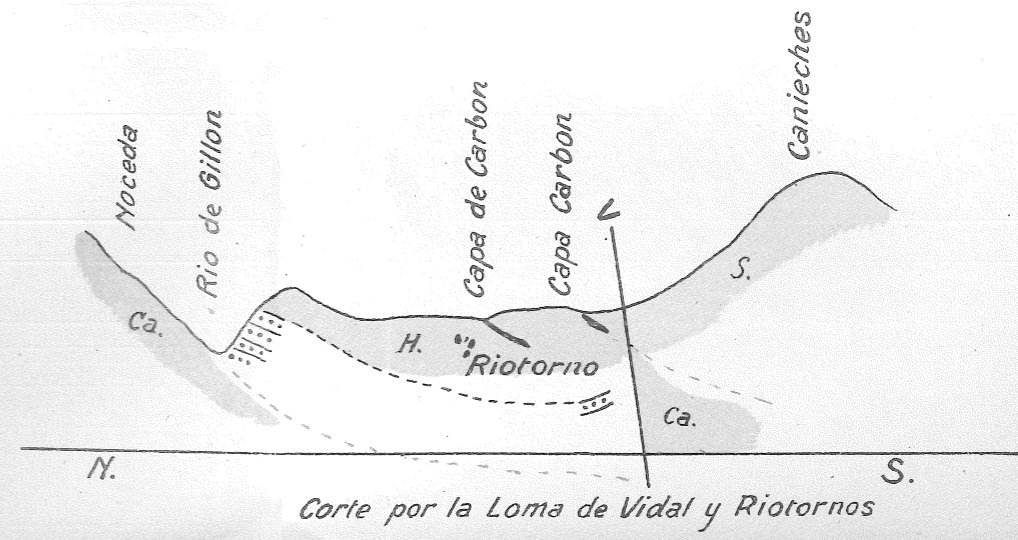
Corte nº 4



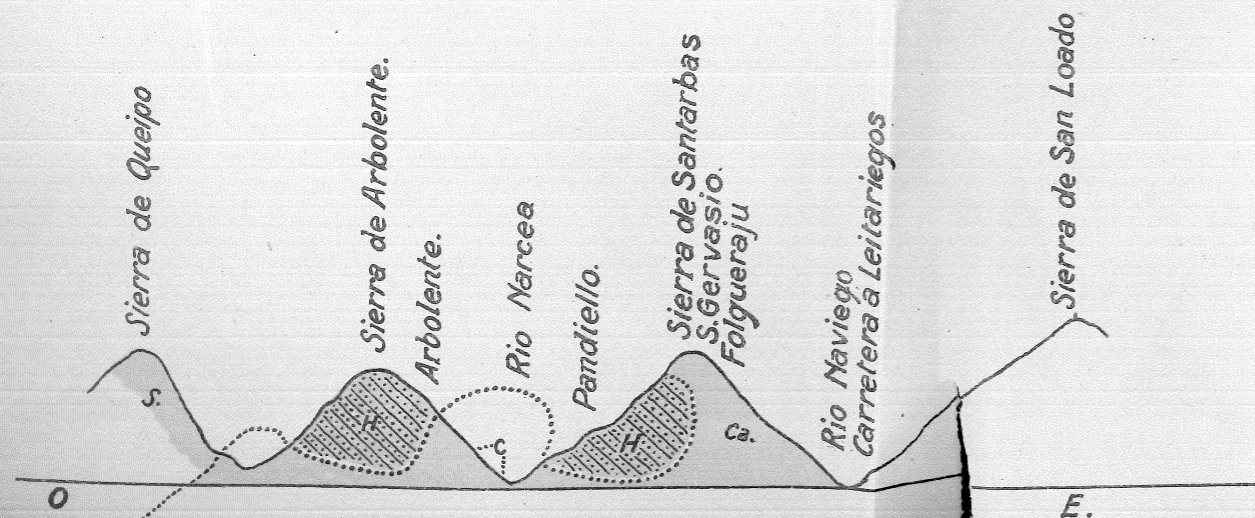
Corte nº 2



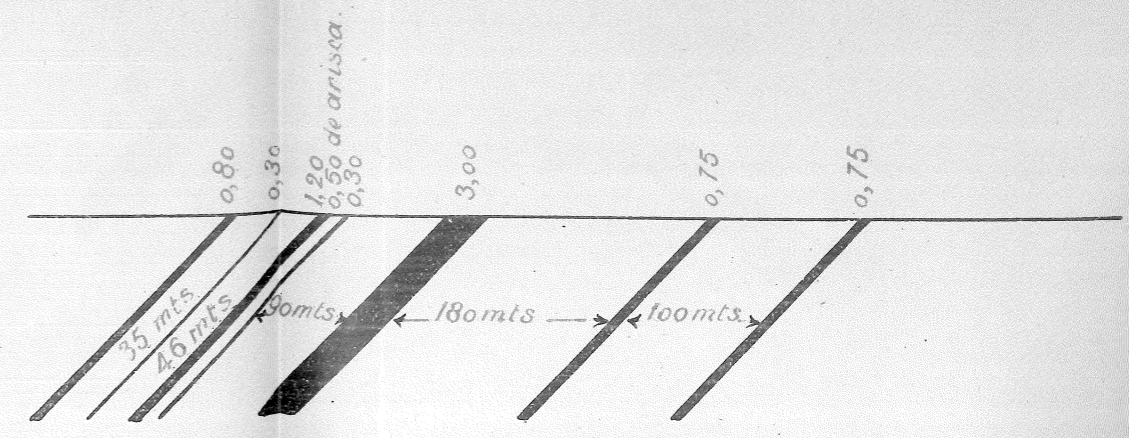
Corte nº 5



Corte nº 3



AFLORAMIENTO DE LAS CAPAS EN EL ARROYO DE PEÑA LONGA



caliza pasa por Obayo, San Pedro, Pola de Allande, Naveigas y Naraval, cuyo recorrido ya fué descrito por Schulz en su Memoria.

Además de la faja descrita, aflora la caliza sacaroide del me-naviense en la margen derecha del Narcea, formando los grandes picos de la Perona del Jalón, de la que ya hablamos al describir el cambriano inferior; esta peña tiene un aspecto muy semejante al de la caliza carbonifera; y la gran potencia (más de 200 metros) que aquí presentan las calizas, deben atribuirse a repetidos pliegues. Su dirección es de O. 10° S. a E. 10° N., y el buzamiento de 40° al S. y 10° al E.

Estas calizas siguen siempre por la ladera derecha del Narcea unos dos kilómetros; desaparecen debajo de las cuarcitas sueltas del siluriano, que forma en la parte más alta el pico de Canieches, y vuelven a aparecer en el camino de Gedrez a Monasterio de Hermo, como a cuatro kilómetros de su primer afloramiento, desapareciendo luego debajo de los sedimentos carboníferos un kilómetro antes de llegar a este pueblo.

Forman estos afloramientos la rama oriental del anticlinal, rama que no aflora ya más en toda la cuenca del Narcea, pues aguas arriba, a consecuencia de una falla, las cuarcitas silurianas bajan, en la ladera derecha, hasta el mismo caudal del río, y aguas abajo los sedimentos carboníferos recubren todo el valle; solamente, y próximo al E. del pueblo de Bangos, la gran peña calina, llamada la Peña del Cuervo, es probable pertenezca también a esta rama.

A la rama oriental del sinclinal, paralelo a este anticlinal, referimos los afloramientos de caliza del pico de Arbas, próximo al puerto de Laitariegos, donde ésta tiene una dirección NO. al SE. y buzamiento de 50° SO., y las que afloran unos dos kilómetros al O. del pueblo de Genestoso.

El cambriano superior.—El cambriano superior se presenta encima de las calizas descritas; en su mayor parte está formado por pizarras arcillosas, a veces arenosas, de variados colores, predominando las grises verdosas y amarillentas; con estas pizarras alternan delgados lechos de cuarcitas muy duras, generalmente verdosas, de grano fino, y que pasan con frecuencia a pizarras líceas; el río Naviego corre sobre este tramo, y él

forma también las sierras de San Lodo, del Pando, Santo Arbas, Noceda y las vertientes NE. de Soldepuerto, Corros y Pico del Gato, cuyas cúspides están formadas por cuarcitas silurianas en estratificación concordante con dichas pizarras cambrianas.

Siluriano.— Como ya queda dicho, las cuarcitas de la base del siluriano, llamadas por Barrois «cuarcitas de Cabo Busto», rellenan los sinclinales paralelos al anticlinal central del Narcea.

Las cuarcitas que rellenan los senos del sinclinal occidental forman las cúspides de las sierras de Degaña, Rañadoiro, Valdebuelles, Piedra Ronda y S.^a de Queipo, en concordancia con la caliza meneviense, de la cual sólo la separa una pequeña capa de pizarras, algunas veces no visibles por estar recubierta por los desgajes cuarcitosos de las cumbres.

En el sinclinal oriental las cuarcitas descansan sobre las pizarras cambrianas, por encima de Transmonte, formando las cúspides de la sierra de Soldepuerto y Ageiro y los elevados picos de Canieches y Reconco. Siguiendo el camino de Laceda a Monasterio, y a partir del puente de la Freita, toda la ladera derecha del Narcea está formada por estas cuarcitas, en estratos casi verticales con dirección NE. a SO.; siguen cuarcitas sueltas, blancas y rosadas, observándose algunas pudingas rojizas cerca ya de las Fuentes del Narcea; continúan las cuarcitas por la Vega del Palo, en cuyo origen forman el pico del Modorro, en la divisoria entre Asturias y León.

Estas cuarcitas se presentan en estas zonas absolutamente con los mismos caracteres que en las demás zonas cuarcitosas silurianas de Asturias.

Carbonífero.— El carbonífero superior que forma la cuenca de Villablino penetra en Asturias entre el pico de las Devanas y la Vega del Palo; la carretera que de Caboalles sube a la Collada de Cerredo está toda sobre dicho carbonífero; en las proximidades del puente que atraviesa el reguero que nace en la Vega del Palo, se encuentran bloques de una pudinga con cantos blanquísimos de cuarzo de tamaño variable; no pudimos ver el banco de donde proceden, por estar la ladera cubierta con las cuarcitas silurianas.

Las rocas predominantes en esta zona del carbonífero son

areniscas, de grano más o menos fino, y algunas capas muy fosilíferas, con restos e impresiones de vegetales; siguen en importancia las pizarras arcillosas de colores gris, pardo y amarillento.

Continúan los estratos carboníferos conservando la misma facies por la ladera izquierda del Narcea, teniendo por límite occidental la faja de caliza sacaroide ya descrita, y por límite oriental el mismo cauce del Narcea, que sin duda constituye una falla, pues las cuarcitas silurianas parecen surgir bruscamente de su margen derecha en estratos casi verticales, cuyo fenómeno se observa más claramente en el trozo comprendido entre el puente de las Cuevas y el puente de la Freita; al llegar a este puente, el carbonífero se presenta también en la margen derecha a partir de la desembocadura del reguero de Sograndio, que corre también en una falla casi normal a la del Narcea, y cuyos bordes los forman al S. las cuarcitas silurianas, y al N. los estratos pizarrosos del carbonífero.

Sigue el carbonífero por ambas márgenes en una longitud de unos dos kilómetros, volviendo a desaparecer en la margen derecha por una falla que lo pone en contacto con el cambriano inferior ya descrito, y que, como dijimos, forma la ladera derecha del Narcea en una longitud de tres y medio kilómetros.

La caliza meneviense, que forma las peñas de Jalón, afloran y ponen en descubierto el cambriano inferior, por causa de una falla con corrimiento como la anteriormente citada, y que constituye un fenómeno muy común en el terreno cambriano, según hace observar el insigne Sr. Adaro en su ya citada obra *Los minerales de hierro de Asturias*; a partir de esta falla, el carbonífero adquiere gran extensión en la margen derecha, formando sus estratos toda la loma de Gedrez y el valle de Gillón, que constituye una verdadera cuenca.

Aquí se presentan, por primera vez en la zona estudiada, las pudingas características del carbonífero de Tineo; forman la base de la formación, viéndose sus afloramientos en el Narcea, por debajo del pueblo de Gedrez, en el fondo del valle de Gillón y en el de Ríotorno, sobreponiéndose a ellos los estratos de areniscas, pizarras y capas de carbón que forman los de-

pósitos ya descritos y cuyo espesor lo estimamos en unos 300 metros, según se deduce de los cortes que acompañamos (números 4 y 5.)

Las pudingas de la base siguen por el Narcea desde Gerez hasta el pueblo de Rengos, donde en la ladera izquierda terminan contra la caliza meneviense, viéndolas después debajo de ésta en la carretera a Venta Nueva, en el hectómetro 2 del kilómetro 4; siguiendo ya, a partir de aquí, el carbonífero con todos los caracteres del de Tineo, es decir, formado de bancos, de pudingas, intercaladas con delgadas capas de pizarras y areniscas y capas de carbón muy irregulares y de escasa potencia.

Las pudingas adquieren un gran desarrollo, alcanzando cerca de 300 metros de potencia en la margen derecha del Narcea, frente al hectómetro 7 del kilómetro 16 de la carretera de Cangas a Venta Nueva. En este sitio, y en estas pudingas, se ve surgir y precipitarse desde más de 300 metros de altura las aguas de la hermosa cascada Cola de Caballo. Llegan desde el río a la parte más alta de las sierras de Arbolente, en la margen izquierda, y de Santarbas en la derecha. (Corte número 3.)

En el valle de Moal también adquieren gran desarrollo, llegando en Valderroza a más de 350 metros de espesor; sus bancos tienen una inclinación de 25 a 30°, por lo general al SO. Los cantos que la forman son de cuarcita en su mayoría, y se encuentran alguno que otro de caliza. En la carretera de Venta Nueva a Moal se observa una brecha formada con grandes fragmentos de cuarcitas, calizas y pizarras, predominando las calizas; lo cual no es extraño por estar en esta zona muy próxima la gran faja de caliza meneviense, con cuyos detritus se formaron estos depósitos.

Por encima de las sierras de Santarbas, como a 500 metros al O. de Folguerajú, atraviesa la cumbre un banco de pudinga apoyado sobre las pizarras cambrianas; estas pudingas se las ve también en la ladera izquierda del Naviego, por debajo de San Juliano y Corros.

De todo lo expuesto parece deducirse que el carbonífero está formado por las pudingas que forma la base y por las are-

niscas y pizarras que forman la zona superior y capas de carbón intercaladas en ambos tramos.

Las intercaladas en el tramo superior son mucho más regulares y potentes que las de la zona de las pudingas, sin duda por haberse formado en un régimen de sedimentación más tranquila.

En total, en la región estudiada no hemos encontrado ni un solo asomo eruptivo como los reconocidos en la zona de Villablino.

Descritos ya los terrenos, o sea la parte puramente científica, pasemos a ocuparnos del verdadero estudio industrial de la región, para lo cual empezaremos por describir todos los afloramientos de cierta importancia que hemos reconocido y calicatado.

Capas de carbón.—Describiremos los principales afloramientos donde efectuaron calicatas para poder tomar muestras y determinar la potencia, dirección y buzamiento.

En el arroyo de Peña Longa, por encima del camino de Cerrredo a Monasterio reconocimos seis capas que por el orden que se encuentra, subiendo por el reguero, o sea de la superior a la inferior, según su posición estatigráfica, son las siguientes:

Primera capa. Carbón limpio, antracitoso, hastiales de areniscas duras. Potencia, 0,80 metros. Buzamiento, S. 20°-O. 56°

Segunda capa. A 35 metros de la anterior y 0,30 metros de espesor. Buzamiento, S. 20°-O.55°.

Tercera capa. A 45 metros de la segunda. En realidad son dos capas separadas por 0,50 metros de arenisca; la superior de 1,20 de potencia, de buen carbón, limpio y duro; la inferior, de espesor variable de 0,20 a 0,40 metros, sin importancia, por ser el carbón sucio y pulverulento. Buzamiento, S. 30°-O.50°.

Cuarta capa. A 90 metros de la tercera y próxima a Peña Longa. Presenta una potencia de 2 a 3 metros; el carbón es muy bueno, duro y limpio. Buzamiento S. 20°-O.60°.

Quinta capa. Se observa en el reguero y junto al camino por encima del prado de la Culebrera; dista unos 180 metros de la cuarta. Potencia, 0,75°. Carbón pulverulento. Buzamiento, SO. 80°.

Sexta capa. A unos 100 metros de la quinta. Potencia encima del campo de la Culebrera. Carbón duro y limpio; techo y muros de areniscas. Potencia primera, 50 metros. Buzamiento, SO. 50°.

Estas capas presentan también afloramientos siguiendo el camino a Monasterio en el reguero de Vegalavá.

Próxima a Peña Blanca, y al empezar la bajada al valle del Narcea en el camino ya citado y en el paraje llamado Navaliego, hay un afloramiento en que aparece la capa con una gran potencia.

En las cumbres hicimos calicatas en los Fueyos (altura sobre Cerredo, 562 metros), donde la capa tiene 0,65 de potencia de carbón duro y limpio. Buzamiento, SO. 40°; y en Pico Prieto, en la falda SO. y muy próximo a la cumbre (762 metros sobre Cerredo), donde tiene también 0,75 de potencia, y buzamiento SO. 45°.

En el valle de Cerredo se encuentran afloramientos, e hicimos calicatas junto al río y cerca de la cabaña de Estanislao Pérez, en el arroyo de la Jatera, en el del Torno, en el de la ciudad y en el de Xafril, donde reconocimos tres capas, de potencia algo inferiores a las citadas anteriormente; es probable que todos estos afloramientos, o por lo menos algunos de ellos, pertenezcan a las mismas capas de Peña Longa, por estar situadas en su dirección; las potencias medidas varían de 1,20 a 0,35 metros, siendo la mayor parte de 0,75. Su buzamiento al SO. variando de 40 a 45°.

En el valle del Narcea y próximo a su nacimiento, en el sitio llamado Pozo Negro, se presentan dos capas de antracita, compacta, dura y muy limpia; la capa inferior tiene una potencia de 0,80 metros; el techo y el muro lo forman pizarras silíceas muy duras, de color gris azulado. El buzamiento de la capa es S. 10°-O. 50°; la capa superior, a unos 20 metros de ésta, tiene una potencia de 0,50 metros, y tiene la misma dirección y buzamiento. Estas capas se hallan en un entrante del carbonífero en el siluriano que aparece en las dos laderas que forman el valle en que nace el Narcea y cuyo fondo lo constituye el carbonífero.

A pesar de haber hecho bastantes reconocimientos siguien-

do la ladera izquierda del Narcea, no pudimos encontrar la prolongación de estas capas, sin duda por ser relativamente grande al recubrimiento y concretarnos a labores superficiales, pues es indudable su continuación por conservarse muy regular la estratificación en toda esta zona.

Pasado el puente de las Cuevas vuelven a encontrarse los afloramientos. Reconocimos dos capas, una de 0,45 metros de espesor, de carbón pulverulento y sucio; buzamiento, S. 30° Oeste 45°; y otra de 0,60 metros, antracitosa, de buzamiento Sur 20°-O. 50°.

En la Braña de la Rebollada, y próxima al camino que desde Cerredo conduce a Monasterio, reconocimos otra capa de carbón de buen aspecto, con 0,75 de potencia y buzamiento O. 40°-S. 40°.

Siguiendo este camino, y atravesando el Narcea por el puente de la Freita, próxima a él, y en la ladera derecha de dicho río, reconocimos una labor sobre una capa de 1,20 metros de espesor, de carbón en su mayor parte pulverulento; más abajo, y poco después del cementerio, se presenta en el mismo camino otra capa de carbón de gran potencia (más de dos metros en algunos puntos); el carbón es pulverulento, con buzamiento O. 30°-S. 20°.

En esta misma ladera, y poco después del pueblo de Monasterio, reconocimos otro afloramiento cerca del camino a Gedrez. Más arriba, en el mismo reguero de los molinos, reconocimos otro afloramiento sobre una capa con carbón limpio de 0,60 de espesor y buzamiento S. 50°-O. 40°.

En la ladera izquierda, dentro de las minas *Gloria y Juan*, se observa varios afloramientos, con una potencia media de 0,60 a 0,90 metros, con buzamiento general al O. 40°, y uno muy importante en el punto de partida de la mina *Juan*, donde aparece la capa con una potencia excepcional de más de tres metros de hulla seca.

Frente a Gedrez, y en la misma ladera, reconocimos otros dos afloramientos en la Reguera Oscura, próximos al camino de Gedrez al pueblo de Rengos, de potencia media de 0,75 metros, carbón de buen aspecto, con buzamiento al O. 40°.

En el valle de Gillón reconocimos los siguientes aflora-

mientos: en el camino que baja de Trasmontes a Gillón se observa una capa de 0,40 metros de carbón pulverulento; buzamiento SO. 30°; en el camino de Chao, unos 100 metros más alto del pueblo de Gillón, y muy próximo a las cuarcitas silurianas, reconocimos una capa de unos dos metros de potencia, con buzamiento SO. 25°. El carbón, sucio y pulverulento.

Un poco más abajo del pueblo, en un camino, y próximo a la casa de Segundo Corral, aflora una pequeña capa sin importancia.

En el paraje llamado Prados del Pimpanin, próximo a las fuentes del río Gillón y 60 metros más alto que el nivel del pueblo, y más cerca ya de las cuarcitas que forman el pico de Canieches, reconocimos tres capas, todas con dirección casi EO., y por el orden en que se encuentran subiendo la ladera, son:

Primera capa. Potencia, 0,70 metros; buzamiento, S. 10°-E. 60°; carbón algo pulverulento.

Segunda capa. A unos 15 metros de la primera, de 0,80 metros de potencia. Carbón más duro que la anterior; buzamiento, S. 60°.

Tercera capa. A unos ocho metros de la segunda. Potencia, 0,30 metros; carbón pulverulento.

En el camino de Gillón a Vidal, al bajar del río, se encuentra una capa de 1,20 metros de potencia, que por tener precisamente la misma inclinación del camino, éste sigue el afloramiento en más de 20 metros sobre el nivel del río. Potencia, 1,30 metros; buzamiento, S. 30°-O. 30°.

Esta capa está casi en la base de la formación, pues en el río se ve aflorar las pudingas del tramo de Tineo.

En la loma formada entre los ríos de Gillón y Ríotorno, se encuentran indicios de capas; pero no pudimos encontrar ninguna bien definida, excepto en la parte más al S. muy próxima a las cuarcitas, donde reconocimos una capa de 0,60 metros de potencia y carbón pulverulento.

Siguiendo el camino de Ríotorno a Jalón, en la vertiente opuesta a Ríotorno, próximo al camino, y en el reguero Lago Mayor, reconocimos una capa de 0,40 metros de espesor. Bu-

zamiento, S. 30°-O. 20°; al techo, areniscas con muchas impresiones y restos de vegetales.

En la loma de Gedrez, y próxima también a las cuarcitas, reconocimos una capa de 0,70 metros. Buzamiento casi vertical S. 40°-E.

Al bajar a Jalón, se encuentran indicios de carbón en las proximidades de la ermita de Nuestra Señora de las Nieves.

Por debajo del pueblo de Gedrez no pudimos encontrar afloramientos, por ser grande el recubrimiento.

Descritos ya todos los afloramientos, vamos a pasar a la cubicación del carbón contenido del modo más exacto posible.

Cubicación.—Esta cubicación sólo puede considerarse como una aproximación, que puede separarse mucho de la realidad, pues el reconocimiento de los afloramientos no es más que un dato, y en la mayor parte de la zona falta el importantísimo de la extensión de las capas en el sentido de su inclinación; este dato se desconoce para todas las capas situadas en la margen izquierda del Narcea, pues, como puede verse por el corte geológico (2-4), no puede ni aproximadamente indicarse dónde se verifica el contacto de las capas de carbón con los estratos del cambriano inferior situados debajo de la caliza sacaróide.

Interín no se hagan transversales de reconocimiento, todo lo que digamos sobre este punto será completamente hipotético, y lo único que trataremos es de que nuestra hipótesis quede siempre por debajo de la realidad, y, por tanto, que la cubicación que damos debe considerarse solamente como un límite inferior.

Para mayor exactitud y facilidad de la cubicación, y porque además así se deduce del estudio de los afloramientos y de la topografía del terreno, consideremos la región dividida en tres zonas: 1.^a, que llamaremos de Cerredo, y que comprende todo el carbonífero comprendido entre la divisoria provincial de Asturias y la divisoria entre el Ibias y el Narcea; 2.^a, que llamaremos del Narcea, por comprender la faja carbonífera que forma la ladera izquierda del valle del Narcea desde las fuentes de este río hasta Pueblo de Bangos, y 3.^a, que llamaremos de Gillón, por comprender el carbonífero que forma este valle

y el que forma la loma de Gedrez y la de Vidal y Riotorno.

Primera: Zona de Cerredo.—Consideraremos en ella solamente las seis capas bien caracterizadas en las calicatas del reguero de Peña Longa y la capa que corre por la parte más alta reconocida en los Fueyos, Pico Prieto y los Hurdédigos, o sea un total de siete capas, y aunque es muy probable que haya más, preferiremos, según ya hemos dicho, establecer con seguridad un límite inferior, y con este objeto estableceremos las siguientes bases para la cubicación de las capas:

1.^a No tenemos más que las porciones situadas sobre el plano horizontal que pasa por el pueblo de Cerredo, pues aunque seguramente continúan por debajo, no podría calcularse sino arbitrariamente la profundidad a que llegasen.

2.^a Tomamos como inclinación media de todas las capas un ángulo de 45°, pues aunque la media es un poco menor (42°), al referir las alturas a la inclinación resulta más favorable aquélla para la cubicación, y, por consiguiente, más de acuerdo con el principio general adoptado de obtener un límite inferior.

3.^a A las capas que puede considerarse como una superficie cilíndrica, cuya directriz es la línea de sus afloramientos, y cuya generatriz es una recta que forma con el plano horizontal un ángulo de 45°, las sustituimos por trapecios que tienen por lados paralelos las porciones de generatriz comprendidas entre los afloramientos y el plano horizontal de referencia y por alturas la intersección con este plano de los planos que pasan por las generatrices correspondientes a dos afloramientos sucesivos; es evidente que así obtendremos una superficie inferior a la real, por estar inscrita en ella, y tanto más inferior cuantos menos sean los afloramientos que se tengan en cuenta; y como en el caso general en las capas sólo tenemos tres, cuatro o cinco afloramientos como máximo, se comprende desde luego que la superficie obtenida, y, por tanto, el volumen deducido, constituye evidentemente un límite inferior.

4.^a Como las capas primera y segunda están muy próximas, sin error sensible, las consideramos como una sola capa, cuya potencia sea la suma de las otras dos; lo mismo decimos de las quinta y sexta.

A continuación indicamos el resultado obtenido para el volumen de carbón contenido en esta zona, aplicando los principios expuestos:

Capas 1 y 2:	Potencia media,	1,50.	Volumen,	756.000 m ³ .
— 3	—	—	0,70	— 483.000 —
— 4	—	—	0,80	— 1.360.000 —
— 5 y 6	—	—	1,50	— 4.635.000 —
— 7 (alta)	—	—	0,74	— 2.625.000 —
<i>Suma</i>				<u>9.859.000</u> —

Y aun cuando con este sistema que adoptamos están más que comprendidos los barrancos y depresiones que disminuyen el volumen de las capas, y que además en esta zona no tienen importancia, deducimos todavía del volumen anterior el 10 por 100 para tener en cuenta dichos accidentes topográficos; queda, por tanto, un volumen útil de 8.870.000 metros cúbicos, en números redondos, y multiplicando por 1,30 que es el peso del metro cúbico en tonelada, tendremos para el peso del carbón en esta zona 11.500.000 toneladas en números redondos,

Segunda: Zona del Narcea.—Aun cuando lo más probable es que continúen en ésta las capas de la primera, nosotros sólo consideramos tres, por ser este el número de las que se presentan bien diferenciadas, según hemos deducido en todos los afloramientos estudiados.

En esta zona se observan algunos afloramientos con potencia muy superior a la normal; es muy probable que varias capas de la zona anterior se reúnan en una sola, dando lugar a los grandes espesores observados, como ocurre en la calicata de Naviliago y en la del punto de partida de la mina *Juan*, donde, como ya se dijo, pasaba de tres metros.

En esta zona, como ya dijimos, se desconoce la distancia en que terminan las capas contra los estratos del cambriano inferior; pero este dato no es indispensable, pues nos basta con saber que es mayor que la distancia a que cortan el plano horizontal que se toma como plano de comparación donde suponemos se establece el socavón principal para la explotación;

ahora, es evidente que estamos en ese caso, pues viendo las capas y los estratos cambrianos concordantes en sus afloramientos, y como los estratos del cambriano forman aquí la rama de un sinclinal, tienden a separarse de los del carbonífero, tanto más cuanto más penetran en el interior del terreno.

Por las razones ya expuestas, ahora tampoco tendremos en cuenta la prolongación probable de las capas por debajo del plano de referencia que aquí adoptamos, que es el de nivel que pasa por el cauce del Narcea en el punto en que aparecen las pudingas carboníferas de la base, que es, como ya dijimos, debajo del pueblo de Gedrez.

También adoptaremos la inclinación de 45°, aun cuando la inclinación media observada es de 40°.

La altura media de todos los afloramientos sobre el nivel adoptado pasa de 150 metros, que reducida a la inclinación que adoptamos da una longitud de 211,50 metros; nosotros tomaremos 210 metros.

Tomando para potencia media de las capas 0,70 metros, resulta una potencia total de 2,10 metros, y adoptando para longitud o corrida de ellas la de la ladera izquierda del Narcea, que es algo mayor de 14.000 metros, tendremos como expresión de un límite inferior del volumen:

$$2,10 \times 210 \times 14.000 = 6.174.000 \text{ m}^3,$$

y descontando también un 10 por 100 para tener en cuenta las depresiones que aquí tienen todavía menos importancia, tendremos un volumen de 5.456.000 metros cúbicos, o sea:

$$5.456.000 \times 1,3 = 7.093.590 \text{ toneladas},$$

o sean 7.000.000 de toneladas, en números redondos.

Tercera: Zona de Gillón.—Aquí la dirección de las capas es casi normal a la de los valles y las lomas; tienen, por tanto, gran importancia los volúmenes perdidos al atravesar los valles; para el corte transversal de esta zona estimamos esa disminución en el 50 por 100 para la capa más baja que atraviesa los valles por la parte más ancha, y el 25 por 100 para las otras dos capas, que los atraviesan por la parte más alta, y, por tanto, más estrechas.

Para las alturas de las capas tomamos como plano en comparación el de nivel que pasa por el Narcea por debajo del pueblo de Gedrez, donde, como ya dijimos, afloran las pudingas de la base, y que se encuentran 440 metros más bajo que el pueblo de Gillón y unos 600 metros más bajo que los puntos por donde creemos pasan las capas por las lomas de Vidal y Ríotorno y loma de Gedrez; para la primera capa puede adoptarse una altura de 600 metros, que referida a la inclinación de 45° nos da 340 metros; pero no así para las otras dos, pues encontrándose sus afloramientos a unos 200 metros de las cuarcitas, es muy probable las encuentre antes de cortar el plano de referencia indicado, así que sólo tomaremos para estas capas la altura de 200 metros.

Con estos supuestos, tendremos:

$$\text{Capa 1: } 5.000 \times 840 \times 1 = 4.200.000 \text{ m}^3.$$

$$\text{— 2 y 3: } 4.000 \times 200 \times 1,50 = 1.200.000 \text{ m}^3.$$

Deduciendo por las razones ya expuestas el 50 por 100 para la primera y el 25 por 100 para las otras, tendremos como volumen:

$$\text{Capa 1: } 2.100.000 \text{ metros cúbicos.}$$

$$\text{— 2 y 3: } 900.000 \text{ — —}$$

O sea un volumen de tres millones de su equivalente a 3.900.000 toneladas.

Tenemos, pues, para las tres zonas:

Primera zona de Cerredo..... 11.500.000 toneladas.

Segunda zona del Narcea..... 7.000.000 —

Tercera zona de Gedrez y Gillón. 3.900.000 —

Suma..... 22.400.000 —

O sea un total de 22 millones de toneladas, en números redondos.

Respecto al aprovechamiento efectivo de la expresada cantidad, no podemos establecer ningún coeficiente ínterin no haya explotación en cantidad que lo determinen; en la cuenca

central de Langreo y Mieres se toman como coeficientes, para deducir la cantidad aprovechable, el 25 por 100 para el tramo inferior, 54 por 100 para el medio y el 42 por 100 para el su-
pramedio.

En la zona que consideramos, como los depósitos se efectuaron después de los movimientos tectónicos que tanto ple-
garon y resquebrajaron los del carbonífero inferior y medio, las fallas y aplastamientos tienen aquí mucha menos importan-
cia, y, por tanto, el coeficiente será seguramente superior a los
indicados anteriormente.

Calidad de los carbones.—A continuación expresamos los
resultados de análisis efectuados en las muestras tomadas por
nosotros:

	Hu- medad	Mate- rias vo- látiles	Carbo- no fijo	Cenizas	Calorías Mahler
Capa alta. Calica'a de los Freyos. Calicatas Peñalonga:	2,70	10,42	82,55	4,33	78,20
Capa núm. 1.....	0,58	8,06	88,04	3,32	84,38
— — 2.....	1,02	8,02	86,81	4,15	81,00
— — 3.....	0,80	8,85	82,00	8,35	74,50
— — 4.....	0,68	7,98	88,00	3,34	84,00
— — 5.....	0,52	8,46	71,28	19,74	68,20
— — 6.....	3,73	17,32	73,01	5,94	70,20
— alta mina <i>Constantina</i> 7..	0,48	19,45	72,49	7,58	81,22
— — calicata Navaliego 7...	5,15	15,68	72,65	6,52	71,00
Calicatas de Pozo negro:					
Capa núm. 1.....	1,12	7,36	85,84	5,68	82,10
— — 2.....	1,08	6,22	89,45	3,25	84,80
Calicata frente al puente de la Freita.....	2,15	8,32	75,35	14,18	72,80
Calicata del P. de Juan.....	En seco	9,34	83,71	6,95	78,80
Capa núm. 1 de Gillón.....	5 20	4,00	92,25	3,75	76,00
— — 2 —	En seco	5,50	91,25	3,25	74,20
— — 1 de Jalón.....	Idem	9,00	85,75	5,25	72,00
— — 2 —	Idem	3,00	90,75	6,25	77,00

De todas estas muestras, sólo coquizó la de la capa alta de
la mina *Constantina*, que dió un cok muy poroso, de brillo
metálico.

Hay que advertir, que estando tomadas todas las muestras
casi en la superficie, necesariamente están oxidadas, y ni las
materias volátiles ni las potencias caloríficas obtenidas en las
muestras son expresión de las que se obtendrían para las partes
más profundas de las mismas capas.

Del examen de los análisis expuestos, se deduce que los car-
bones de esta zona pueden calificarse como hullas secas antra-
citosas, propias para la obtención de vapor; indudablemente se
encontrarán en ellas carbones coquizables como el de la mues-
tra señalada, y porque siendo estas capas continuación de las
de Villablino, lo natural es que coquicen como las de allí.

Como todo lo que se refiere a la cuenca de Villablino tiene
gran interés para nuestro estudio, extractamos lo que sobre la
calidad de esos carbones expone el ilustrado Ingeniero Sr. Re-
villa en su obra.

En la cuenca de Villablino se encuentran carbones de todos
los tipos, desde 3 hasta 5 por 100 de materias volátiles. Esta-
blece tres tipos principales:

Primer tipo. Secos antracitosos. Próximos a los pórfidos.
Materias volátiles (sin deducir las cenizas), 4 a 6 por 100; ceni-
zas del cribado, 4 a 6 por 100; calorías, 7.500 a 8.000.

Segundo tipo. Secos. Bueno para vapor; no coquizan; es
el tipo más general. Materias volátiles (con cenizas), 10 a 14
por 100; calorías, 7.500 a 8.000

Tercer tipo. Capas alejadas de los pórfidos; grasos; cotiza-
bles materias volátiles, con cenizas de 18 a 25 por 100.

Como en la zona estudiada por nosotros no se presentan las
erupciones porfílicas, deben predominar los carbones de los
tipos segundo y tercero.

Explotación.—Es evidente, que de los escasos datos sumi-
nistrados por los reconocimientos efectuados no hay elemento
suficiente para establecer un plan general de explotación; sólo
podemos fijar aproximadamente los puntos principales de ata-
que donde principalmente concentrarían los carbones extraí-
dos; estos puntos serían:

Para la zona primera.—El punto más indicado es próximo
al pueblo de Cerredo y próximo a la caliza, por ser el más
bajo de esta zona y por buzar en aquel sentido las capas.

Para la zona segunda.—Siendo ésta de gran longitud,
probablemente habría que establecer varios puntos de ataque,
todos cerca del nivel del Narcea, para aprovechar la mayor al-
tura posible; uno de los puntos más indicados es próximo al
pueblo de Monasterio, para concentrar allí lo que pudiera ex-

plotarse en la zona carbonífera de la margen derecha, dentro de la cual está enclavado dicho pueblo.

Para la zona tercera.—El punto más indicado sería el determinado por los afloramientos de las capas en la vertiente de la loma de Gedrez, que forma la ladera derecha del Narcea, y en el punto más próximo al nivel del río; en esta vertiente no nos fué posible encontrar afloramientos, por el gran recubrimiento, según ya dijimos.

Transporte es la cuestión más importante para el aprovechamiento de estos carbones; sin un ferrocarril próximo es completamente imposible su explotación; por este motivo, y por considerarlo fundamental, creemos de suma importancia el anteproyecto de trazado del ferrocarril de Cangas a Palacio del Sil, con un recorrido de 82 kilómetros; figura en el plan de estratégicos, y que enlazados con los proyectos de Pravia a Cangas de 60 kilómetros, y el de Palacio del Sil a Ponderada con 50 kilómetros, que figuran en el plan de secundarios con interés garantizado por el Estado, pondría esta zona y la de Villablino en comunicación con los puertos asturianos y con el interior del país, permitiendo resolver el problema del aumento de producción de carbón, pues como en esta región la población obrera es esencialmente agrícola, sería fácil, en un plazo relativamente breve, convertir a este obrero del campo en obrero de la mina, asegurando la creación de mineros, que constituye actualmente una de las mayores dificultades para aumentar la producción de las minas hoy en explotación.

Oviedo, 30 de Enero de 1918.

MIGUEL DURÁN.

CELSO R. ARANGO

INFORME SOBRE LOS YACIMIENTOS DE GRAFITO DE LA ZONA ALMONASTER- CORTEGANA (HUELVA)

(CONTINUACIÓN.—Véase el n.º 13)

Afloramientos, forma, dirección, buzamiento, potencia y riqueza de los criaderos, así como cuantas variantes en todas estas circunstancias se presentan, según los casos.

Indicada la forma que afectan estos criaderos de una impregnación por sustitución de la mica en los neis, claro es que los afloramientos de esta última roca son los de los yacimientos objeto de este estudio. Pero se comprende que el criadero, que ha de ser más rico a medida que la cantidad de mica contenida en el neis original sea mayor, ha de aumentar su blandura con la bondad; de aquí que los yacimientos más interesantes hasta el presente no se han reconocido bien en la superficie, y que aquellos que asoman, en general, son los de menor potencia.

Indicados los tránsitos del neis normal, el anfibolífero, el cordierítico y el grafitico, esta sucesión, que puede permitirnos sospechar la presencia de criaderos cerca de algunas de las anteriores variedades, cae en el defecto de que tal ordenación no siempre se manifiesta; pero si se tiene en cuenta que el grafito se presenta en las inmediaciones de ciertas rocas hipogénicas, se suman las posibilidades para intentar la prospección de estos criaderos. A veces, como en la mina *La Piedad*, el aflora-