

R. Sánchez Lozano

SONDEO EN EL EXTREMO ORIENTAL DE LA
CUENCA CARBONIFERA DE GUARDO (PALEN
CIA).

(Publicado en el tomo 33 del Boletín
del Instituto Geológico de España,
1.912).

G-F 1511

LIBRERIA JIMENEZ

Mayor, 66

MADRID

DGEL
A

R. 36529



T.H. 37755
C. 1043713

SONDEO
EN EL EXTREMO ORIENTAL
DE LA
CUENCA CARBONIFERA DE GUARDO
(PALENCIA)

Como complemento á los datos geológico-mineros que, con motivo de estudio de las minas situadas en la zona oriental de la cuenca carbonífera de Guardo, fueron publicados en el tomo XXVIII de este BOLETÍN, insertamos en la presente nota los resultados obtenidos en un sondeo de 400 metros de profundidad practicado por la *Compañía de Villaverde de la Peña*, cerca de la estación de Cervera de Río Pisuerga, del ferrocarril de la Robla á Valmaseda, en el extremo Este de la zona que abarcan las concesiones mineras.

Consignábamos en nuestro trabajo que el terreno hullero de la parte septentrional de la provincia de Palencia forma una estrecha faja que desde el término de Valderrueda de la provincia de León, penetra en la de Palencia estrechándose progresivamente desde Guardo hasta Cervera de Río Pisuerga, donde desaparece por debajo de otros terrenos más modernos, é indicábamos también que la referida faja hullera se halla limitada por el Sur por los depósitos cretáceos que constituyen dos horizontes formados por rocas de naturaleza diferente: en el inferior predominan las arenas de cuarzo envueltas en una masa caolínica, á las que acompañan algunos lechos de arcillas y de arenisca, y en la base se presenta un almendrón muy duro de

elementos rodados de cuarzos de regular tamaño, cimentados por una pasta silícea. Sobre este conjunto de rocas detríticas se apoya otro de calizas y margas que corresponden al tramo turonense.

Recordaremos además que la cuenca carbonífera de que se trata corresponde al borde de una región montañosa donde la acción geodinámica se manifiesta ostensiblemente, presentándose las capas de los terrenos primarios y secundarios con múltiples dislocaciones y ostensibles cambios de dirección y buzamiento; y en términos generales puede decirse que las inclinaciones predominantes son las septentrionales, y en conjunto, aparecen los terrenos invertidos, de suerte que las capas del cretáceo parecen infrayacentes á las del hullero, si bien en la región más oriental buzan los estratos al Sur y parece no observarse la referida inversión general.

Las capas de carbón se presentan separadas en tres grupos: uno del Norte, otro central y otro del Sur, cuya situación y marcha probable se representan en el plano que acompaña á nuestro trabajo del tomo XXVIII del BOLETÍN; pero como sus afloramientos se hallan cubiertos, en una buena parte de su recorrido, por otros terrenos más modernos, resulta de interés manifiesto el dar noticia de cuantos trabajos se practiquen para determinar las condiciones de las capas de combustible en profundidad, y en tal concepto es muy de agradecer el concurso de la "Compañía de Villaverde de la Peña" al prestarse amablemente á que demos noticia en nuestro BOLETÍN de los resultados obtenidos en el sondeo de 400 metros de profundidad practicado en la concesión minera. "La Constancia" (1) durante el período de tiempo comprendido entre el 18 de Noviembre de 1908 y el 11 de Febrero de 1910.

He aquí ahora la relación de las condiciones en que se practicó la perforación, y los resultados obtenidos:

Antes de emprender el sondeo de que vamos á tratar, intentó la Compañía practicar otro situado á 880 metros de distancia al Oeste, pero tuvo que pararse por un accidente ocurrido en la sonda, y se decidió, de acuerdo con una Sociedad de Sondeos, emprender otra investigación; el traslado de la

(1) Véase el plano del T. XXVIII.

instalación se hizo con toda normalidad y los nuevos trabajos dieron comienzo el 18 de Noviembre de 1908.

Elección de emplazamiento.—Presentaba grandes ventajas investigar el terreno en los alrededores de la estación de Cervera, y teniendo en cuenta las observaciones que se habían hecho en el primer sondeo respecto á la marcha de la formación hullera, ya reconocida por trabajos anteriores, y á la necesidad de obtener agua, se fijó como punto más apropiado para la perforación, uno situado á 530 metros al Oeste de la estación de Cervera.

Análisis del empleo del tiempo y descripción de las operaciones.—El plazo total de tiempo transcurrido para llegar á la profundidad de 380 metros fué de 450 días, desde el 18 de Noviembre de 1908 al 11 de Febrero de 1910. Esta exagerada duración se explica por el gran número de paradas (que representan más de la tercera parte del tiempo invertido) debidas unas veces á la falta de diamantes para los útiles de perforar y otras á no tener bastantes tubos para el entubado. En la lámina se representan gráficamente las diferentes capas cortadas por la sonda, y se indican los pormenores relativos á las vicisitudes de la perforación.

El no disponer de un sistema práctico de trépano (percu-sión) ha sido causa de un consumo exagerado de diamantes y de las paradas principales al atravesar las capas de conglomerados.

Especialmente el banco de 5,42 metros, formado por almen-drón muy duro, que recubre la formación hullera, ha obligado á desechar dos coronas completas, siendo necesarios más de cuatro meses para atravesarla, pudiendo calcularse por lo menos en 70 el número de diamantes desgastados naturalmente y per-didos.

Hay que reconocer que se ha trabajado en terreno que ha ofrecido grandes dificultades, y lo demuestra la siguiente rela-ción detallada de las operaciones, que es por cierto muy elo-cuente.

Desde el 18 de Noviembre de 1908 al 15 de Diciembre se perforaron normalmente 39,10 metros con cuatro días de para-da por faltar diamantes y un tubo. El 16 de Diciembre hubo una nueva y prolongada interrupción; se devolvió á Madrid un

lote de 12 diamantes de mala calidad que se desgastaban con la misma rapidez que el acero de las coronas. Esta parada duró trece días. Desde el 18 de Diciembre de 1908 al 9 de Enero de 1909 se llegó á profundizar hasta 80 metros, pero entonces se produjeron hundimientos que hicieron necesarios cuatro días para entubar con tubería de 140 milímetros todo el sondeo, empleando después la sonda con diámetro de 90 hasta el 28 de Enero, en que la profundidad era de 107 metros, valiéndose del trépano para atravesar las capas de almendrón.

Faltaron de nuevo los diamantes y coronas, y hubo otros cinco días de parada, durante los cuales se ensanchó el orificio hasta 115 milímetros con el propósito de ganar tiempo.

El 5 de Febrero se volvió á emprender la profundización, que tuvo que suspenderse tres días después para entubar. La columna de 140 metros estaba anclada, y como faltaban tubos de 115, hubo que parar otros quince días.

Cuando llegaron los tubos, se pusieron 124 metros de columna de 115 milímetros, durando esta operación del 22 al 28 de Febrero. En seguida se atravesó, combinando la acción del trépano y de la corona, una capa difícil, de conglomerados, que fué necesario entubar inmediatamente. Después hubo que esperar hasta el 1.º de Abril, ó sea quince días, la llegada de nuevos tubos, complicándose su colocación con anclajes y roturas de juntas hasta el 30 de Abril, habiéndose, entre tanto, profundizado el taladro 15 metros más con entubación también de 115 milímetros.

Hasta el 30 de Abril se descendió normalmente hasta 178 metros con diámetro de 90 milímetros, pero se encontró una nueva capa de conglomerados que destruyó los doce diamantes de la corona, y fué necesario esperar diez días hasta la llegada de otros nuevos. El 11 de Mayo se hizo descender la nueva corona, que á su vez quedó completamente destruída después de haber perforado 40 centímetros de este mismo almendrón.

Viene luego otra parada de doce días, y se emprendió de nuevo el trabajo desde el 24 de Mayo al 26 de Junio, profundizándose desde los 179 metros á los 220,30 metros, y empleando después un mes para entubar con diámetro de 90 milímetros.

Se volvió á emprender el trabajo el 22 de Julio hasta el 29, en que se llegó á la profundidad de 256 metros, y entonces se produjo un accidente, cuyas consecuencias pudieron ser muy graves, pues al proceder á una operación de entubamiento faltó una junta de la columna y se cayeron ocho tubos al fondo. La extremidad superior de estos tubos vino á alojarse en el hueco de un hundimiento, y sólo pudieron extraerse á costa de grandes dificultades, produciéndose un retraso de siete semanas. Por fin, el 22 de Septiembre, los 256 metros de sondeo estaban entubados con diámetro de 70 milímetros, mas no por esto se habían vencido todas las dificultades. En efecto, se entró entonces en uno de los bancos de pudingas de elementos cuarzosos que caracterizan la base de la formación del terreno cretáceo, y á los cuatro metros ya no había diamantes, y hubo que esperar su nuevo envío desde el 29 de Septiembre hasta el 6 de Noviembre, pues la Dirección de la Sociedad en Madrid no los encontraba á ningún precio.

Apenas se reanudó el sondeo, hubo necesidad de entubarlo á causa de haber ocurrido hundimientos en el banco de pudingas, y á este efecto fué necesario ensanchar el orificio, sirviéndose de una corona con diamantes, y como los sondeadores habían recibido orden de no hacer uso de los últimos diamantes, más que cuando los resultados pudieran ser seguros, hubo que esperar veinticinco días hasta que se recibieron órdenes terminantes de la Dirección en este sentido. Llegaron, por fin, estas órdenes, y el 7 de Enero de 1910 quedó colocada la entubación de 90 milímetros. Por debajo de la capa de conglomerados se atravesó otra de 2 metros de arena arcillosa, y la sonda entró, por último, en el terreno hullero, á 263,53 metros de profundidad el 8 de Enero de 1910.

A partir de este momento, los trabajos pudieron ya hacerse con mayor rapidez, y al cabo de un mes escaso, el 5 de Febrero, se llegaba á la profundidad de 380 metros, de la que ya no se pasó por consecuencia de un accidente, ocasionado por la mala calidad de las varillas que se habían recibido de Bilbao, pues una de ellas se rompió por una de las juntas, y la corona quedó dentro del sondeo con 18 metros de varilla encima. Durante una semana se hicieron ensayos infructuosos para pescarla, y no se consiguió más que empotrar la cabeza de la varilla



en un hueco del terreno, del que ya fué imposible moverla.

La relación del entubado puesto da idea de las dificultades con que hubieron de atravesarse las capas; he aquí la forma en que quedó establecido:

120	m. de entubado de	140	$\frac{m}{m}$ de diámetro.
181	»	115	»
261,50	»	90	»
289	»	70	»

Se ve, pues, que pudo atravesarse sin entubación casi la totalidad del terreno hullero, y esto se debe á la rapidez con que se llevó la perforación, y de no haber ocurrido el último accidente, es indudable que se hubiera llegado á la profundidad de 400 metros, que era el límite previsto en el contrato.

Las inclinaciones de las capas fueron las siguientes:

á 275	m. de	1,40 m.	15°
á 281,80	»	0,55 »	15°
á 331	»	1,00 »	35°
á 350	»	0,70 »	35°

Terrenos atravesados. — Los 263,52 primeros metros pertenecen al terreno cretáceo, que se presentó formado en gran parte por arenas, generalmente blancas y coloreadas, de granos cuarzosos, más ó menos arcillosos y en ciertos bancos con cantos redondos de cuarzo, que hacen la perforación muy difícil y muy peligrosa para los diamantes. Estas arenas alternan con margas, más ó menos diversamente coloreadas y con bancos de almendrones, con gruesos cantos redondos de cuarzo reunidos por una pasta ó cemento silíceo poco coherente, circunstancia que contribuye á que queden sueltos los referidos cantos, resultando así el trabajo difícil y peligroso. Algunos de estos bancos son acuíferos y afloran en la superficie á cierta distancia, y á mayor altura que la boca del sondeo, el agua surgía naturalmente.

Esta circunstancia se ha observado principalmente á la profundidad de 142 metros, al llegar á los cuales el agua subió hasta la altura de 12 metros á que alcanzaba la parte alta del castillete. Los espesores de las rocas, agrupadas según su naturaleza, fueron los siguientes:

Arenas	211,20 m.	} Total, 263,52.
Margas.....	24,30 m.	
Conglomerados. . .	28,02 m.	

Las capas cretáceas presentaron inclinaciones variables entre 30 y 35°, ofreciéndose menos inclinadas las más profundas y diferenciándose manifiestamente los bancos sucesivos, según la naturaleza de las rocas que los forman.

Los estratos del terreno hullero, formado por pizarras grises, areniscas y capas de antracita, presentáronse al principio con inclinación, variables entre 12 á 15°, que aumentaron hasta 30 ó 35° en el centro para volver á los 15 ó 20° hacia el final. Las formaciones carbonosas están todas comprendidas entre pizarras y generalmente bien caracterizadas en su techo y en su muro, tanto por su estructura como por las impresiones de vegetales que se encuentran en ellas.

La profundidad de las capas de carbón con relación á la boca del sondeo, son las siguientes:

1. ^a capa	1,40	de espesor ó	1,35	de potencia á	275	m.
2. ^a »	0,55	»	0,53	»	281,80	»
3. ^a »	1,00	»	0,82	»	331	»
4. ^a »	0,70	»	0,60	»	350	»

Las profundidades, con relación al comienzo del terreno hullero, son: 11,48 metros, 18,28 metros y 67,48 metros, respectivamente.

Las separaciones entre las capas son las siguientes:

De la 1. ^a á la 2. ^a capa,	6,80 m.
» 2. ^a » 3. ^a »	49,20 m.
» 3. ^a » 4. ^a »	19,00 m.

Los 116,48 metros de terreno hullero contienen, por lo tanto, cuatro capas, que se pueden considerar como explotables, separadas por término medio, unos 25 metros.

El espesor total de carbón, atravesado verticalmente, es 3.65 metros y representa el 3,15 por 100 del terreno hullero cortado.

Cortado normalmente á la estratificación, es decir, evaluado en potencia normal explotable, se reduce á 3,50 metros.

He aquí ahora la reseña detallada; las formaciones carbonosas que se han cortado.

- 1.^a capa. } Profundidad 275 m.
 } Techo de pizarras.
 } Vetas de carbón de 15 cm.
 } Intercalación de pizarra de 2,5 cm.
 } Capa de carbón de 1,40 m.
 } Techo de pizarra.
 } Inclinación de las capas; 12 á 15°.
- 2.^a capa. } Profundidad 281,80 m.
 } Techo de pizarras.
 } Capa de 55 cm. de carbón
 } Muro de pizarras seguidos de pizarras arenosas.
 } Inclinación; 15°.

Trayecto á los 309 metros:

- } Dos vetas de carbón de 15 cm. cada una, separadas por 20 centímetros de pizarra y todo ello comprendido entre el techo y el muro de pizarras, con una inclinación de 25 á 35°.

Trayecto á los 319 metros:

- } Vetas de 20 cm. de carbón entre pizarras carbonosas en el techo y en el muro.
 } Inclinación; 25 á 35°.
 } En este trayecto sólo se ha logrado un testigo de 4 cm.
- 3.^a capa. } Profundidad 351 m.
 } Techo de pizarra negra, con impresiones de helechos fugereas.
 } Capa de 1 m. de carbón.
 } Muro de pizarras carbonosas contra la capa.
 } Inclinación; 35°.
- 4.^a capa. } Profundidad 350 m.
 } Techo de pizarra negra.
 } Veta de 0,70 m.
 } Muro de pizarra.
 } Inclinación; 30°.

A 377 metros:

- } Formación de 1,50 m. de pizarra carbonosa con vetillas de carbón.
 } Inclinación de los terrenos; de 15 á 20°.

Cuarcitas. - Al atravesar los terrenos muertos se han obtenido testigos en un 23 por 100, acusando 7,20 metros de bancos arcillosos y margas, 14,35 de arena y 0,20 metros de pudingas. El predominio de las arenas explica la pequeña propor-

ción de testigos sólidos. Se ha observado la influencia del empleo de las coronas de acero, siempre que se han podido emplear.

Los 116,48 metros de terreno hullero han dado 26,65 metros de testigos, ó sea el 23 por 100. Por carecer de anillo de retención el tubo destinado á los testigos no ha sido posible obtener todo lo que de disponer de él hubiera podido conseguirse al atravesar la segunda mitad del terreno hullero.

La proporción de testigos obtenidos en el conjunto del sondeo ha sido de 12,80 por 100.

Datos estadísticos.—El sondeo ha durado 15 meses, ó más exactamente 450 días.

Este período de tiempo se compone de:

230 días de trabajo ó sea.....	51	por 100
61 días de parada normal	13,60	"
159 días de parada por carecer de herramientas, diamantes, etc., etc.....	35,40	"

Resulta de los datos anteriores que se ha perdido más de la tercera parte del tiempo á causa de la mala organización de los trabajos.

Fases del trabajo.—Los 230 días de trabajo comprenden 3.111 horas, que representan 311 relevos de 10 horas, de las cuales:

1.211 horas se han invertido en la perforación por rotación:		
esto es.....	39	por 100
91 horas se han invertido en la perforación por percusión	2,60	"
338 horas de maniobras normales de las varillas ó barras..	10,80	"
933 horas en ensanchamientos del entubado, desentubados y operaciones anejas.....	30,20	"
275 horas en trabajos accidentales, roturas de útiles, etc.	8,80	"
273 horas en montar las coronas, reparación de los útiles y en otras diversas reparaciones	8,60	"
<hr/> 3.111 horas	<hr/> 100	<hr/> por 100

Avances.—El avance medio diario durante todo el sondeo resulta de 0,844 metros.

El avance medio por día de trabajo ha sido de 1,652 metros.

El avance por hora, comprendiendo el trabajo por rotación y por percusión en una sola cifra, ha sido 0,249 metros.

El avance por hora de trabajo, por rotación ó por percusión incluyendo en la cifra el tiempo empleado en las maniobras de las varillas, ha sido de 0,232 metros.

El avance máximo por día de 24 horas de trabajo llegó á ser de 10 metros y se obtuvo al atravesar las pizarras hulleras.

CONCLUSIONES

Los dos hechos comprobados por el primer sondeo, ó sea el buzamiento hacia el Sur del terreno hullero, por debajo del cretáceo, y la existencia de diversas capas de antracita explotables, se han confirmado como consecuencia del segundo sondeo.

Se fijó su emplazamiento sobre un paraje donde se suponía que debía corresponder al afloramiento de la capa cortada en el primer sondeo; pero como el espesor del terreno cretáceo resultó muy superior á lo que se había supuesto, no cabe duda de que la capa citada ha quedado al Sur del sondeo sin ser cortada por éste.

Por otra parte, la zona reconocida del terreno hullero está situada al Sur del haz formado por la primera, la segunda y la cuarta capas conocidas.

En el caso más desfavorable, esta zona sería la correspondiente á la que actualmente se está reconociendo mediante el segundo pozo, y en tal caso la riqueza en carbón sería:

Capa núm. 1-2-4 del primer pozo.....	1,55 m.
Capa del primer sondeo.....	2,37 "
Capas del segundo sondeo.....	3,30 "
TOTAL.....	<u>7,22</u> "

Es conveniente observar que la densidad de las muestras de antracita procedentes de las capas cortadas en el segundo sondeo ha sido de 1.422 y 1.455 kilos, resultando una diferencia de cerca de 200 kilogramos con relación á la de las capas reconocidas ó en reconocimiento mediante las labores de exploración, la cual oscila en general alrededor de 1.650 kilos.

Según se ha dicho anteriormente, cuando el sondeo alcanzaba la profundidad de 380 metros, el 5 de Febrero de 1910,

tuvo que interrumpirse la marcha normal del trabajo por un accidente motivado por la rotura de las varillas de la sonda.

Durante cinco días se hicieron infructuosos ensayos para pescar los 18 metros de varilla que habían quedado en el fondo con la corona, parando después el trabajo en espera de la visita del Director de la Sociedad, la cual tuvo lugar nueve días después.

Como consecuencia del estudio sobre el terreno, se formuló un programa de trabajos que fué ejecutado inmediatamente.

Se empezó por ensanchar la parte perforada de 50 milímetros de diámetro, con el propósito de hacer descender la columna de tubos de 70 milímetros hasta el lugar en que se hallaban las varillas, perdidas á fin de enganchar éstas y extraerlas, quedando así libre el orificio y ya entonces sería posible continuar el entubado. De no conseguirse esto, se desviaría el eje del sondeo continuándolo por uno de los costados de las varillas, que se considerarían como perdidas definitivamente.

Los detalles de ejecución del trabajo fueron los siguientes:

El 21 de Febrero se retiró la columna de 70 milímetros y comenzó el ensanchamiento empleando una corona del mismo diámetro revestida de diamantes. A los tres días se había avanzado 56 metros, llegándose á la altura de las varillas perdidas que se trató de enganchar sin conseguirlo.

De acuerdo con el programa adoptado, se tomaron las disposiciones convenientes para pasar al lado de este obstáculo y, creyendo que á mayor profundidad el terreno removido permitiría el descenso del entubado, se procedió á la colocación de éste, que tuvo que pararse al llegar á un banco de terreno duro situado á la profundidad de 340 metros.

El aparato ensanchador de cuchillas empleado para evitar la retirada del entubado colocado no dió resultado alguno, porque quedaron destruidos los cuchillos y los diamantes montados en ellos.

El 19 de Marzo se había logrado entubar hasta los 361,70 metros y en este punto se apoyaba el pie de la columna.

La herramienta bajó hasta los 362 metros, en que se encontró un banco de arenisca que era preciso atravesar para continuar la perforación.

Como no había entonces diamantes y tardaron en llegar ocho días, tuvo que suspenderse el trabajo hasta el 28 de Marzo, llegando el 31, ó sea cuatro días después, á la profundidad de 400,50 metros, después de atravesar 37,50 metros, de los cuales 20,50 correspondían á un terreno formado por cinco metros de pizarras seguidos de 15,50 de bancos alternantes de poco espesor, pizarreños y areniscos.

Después se pretendió continuar el sondeo otros 50 ó 100 metros más; pero la desviación del agujero de la sonda hubiera hecho difícil esta operación, por lo que el contratista se negó á efectuarla, suspendiéndose definitivamente el trabajo.

Análisis de los carbones.

Los ensayos de las muestras de carbón procedentes de sondeo demostraron que se trata de antracitas de excelente calidad, cuyo poder calorífico medio es de 8.088 calorías para el combustible exentos de cenizas.

De los cuadros que damos á continuación resulta que estas antracitas presentan gran constancia en su composición: el poder calorífico medio de estos combustibles puros es una prueba evidente de ello, siendo debidas las divergencias que se observan en los poderes caloríficos de los carbones A, C, E, G, K, M, N, á las grandes cantidades de pizarras contenidas en estas muestras, las cuales no deben ser tenidas en cuenta para establecer el término medio.

Este término medio de los poderes caloríficos así calculado, resulta de 8.146 calorías, es decir, aproximadamente el que dan las muestras D, H y V.

La cantidad de azufre que contiene todas estas muestras es pequeña, lo que contribuye á aumentar el valor de la antracita. En lo que ha podido observarse en las pequeñas cantidades de combustibles ensayadas, no decrepita ó decrepita poco al arder, y esta es una condición muy apreciable en las antracitas. Es también indicio de buena calidad la fractura concoidea que presentan las muestras D y H.

Las densidades halladas demuestran también que se trata de una excelente clase de carbón, y confirman la afirmación que

antes hemos hecho relativa á la constancia de la composición del combustible.

Resulta, en definitiva, que la antracita que nos ocupa ofrece, desde el punto de vista químico, todas las condiciones que se requieren para constituir un producto de primer orden desde el punto de vista comercial é industrial.

En el cuadro de la página 116 figuran los resultados de los ensayos de varias muestras, cuya procedencia y naturaleza son las que á continuación se indican y que han sido realizados en el laboratorio Marchal de Bruselas:

Procedencia y naturaleza de las muestras.

Muestra número I.—Análisis A y B.—Primera capa de 1,40 metros. Muestra A de carbón mezclado con la arena arrastrada por la corriente. Muestra B de carbón purificado por la separación de la arena.

Muestra número II.—Análisis C.—Primera capa, de 1,40 metros de carbón y pizarra tomada la muestra después del entubado de las arenas.

Muestra número III.—Análisis D.—Trozo de carbón de la primera capa de 1,40 metros.

Muestra número IV.—Análisis E y F.—Segunda capa de 0,55 metros de carbón y pizarra en grano. Análisis E de la mezcla y análisis F después de separadas las pizarras.

Muestra número V.—Análisis G.—Segunda capa de 0,55 metros. Polvo de carbón y pizarra.

Muestra número VI.—Análisis H, I y J de muestras procedentes de una formación carbonosa no determinada y cortada á 300 metros. La muestra comprende un testigo (H), polvo de carbón y pizarra mezclado (I), polvo de carbón después de separar la pizarra (J).

Muestra número VII.—Análisis K y L.—Tercera capa de un metro de polvo de pizarra y carbón. Análisis de la mezcla K y análisis del carbón limpio de pizarra L.

Muestras números VIII y IX.—Análisis M y N.—Cuarta capa de 0,70 metros.

Análisis M de la mezcla del polvo de carbón y pizarra.

Análisis N del polvo de pizarras carbonosas.

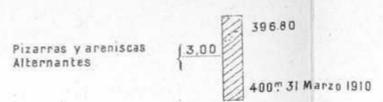
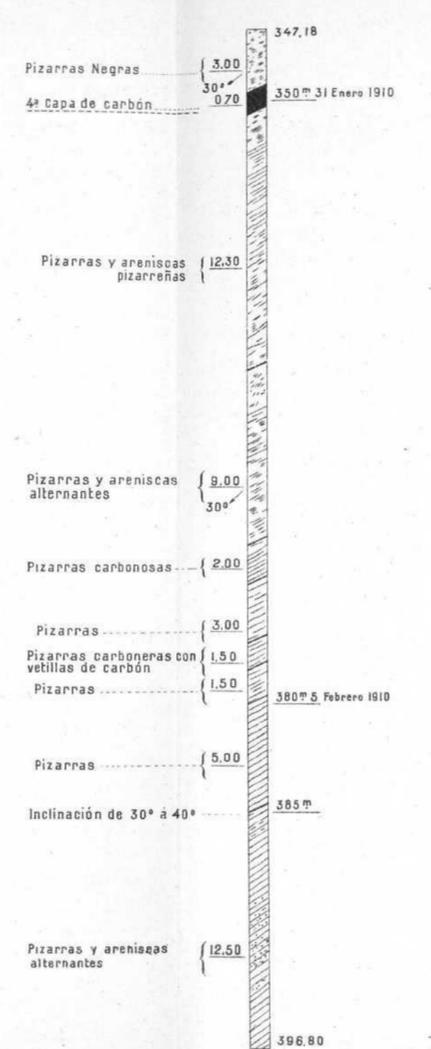
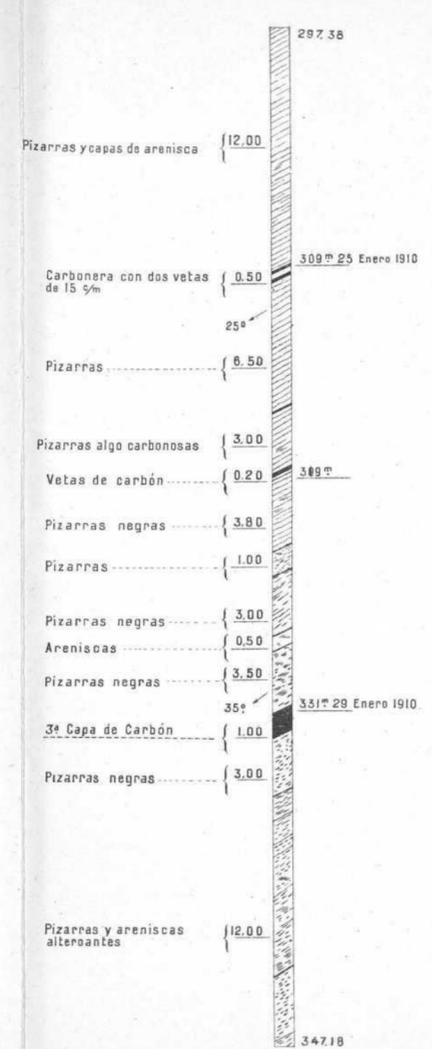
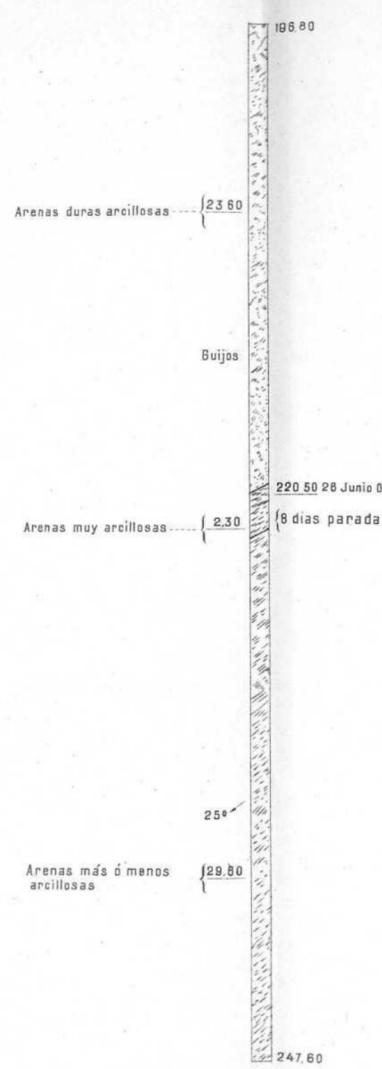
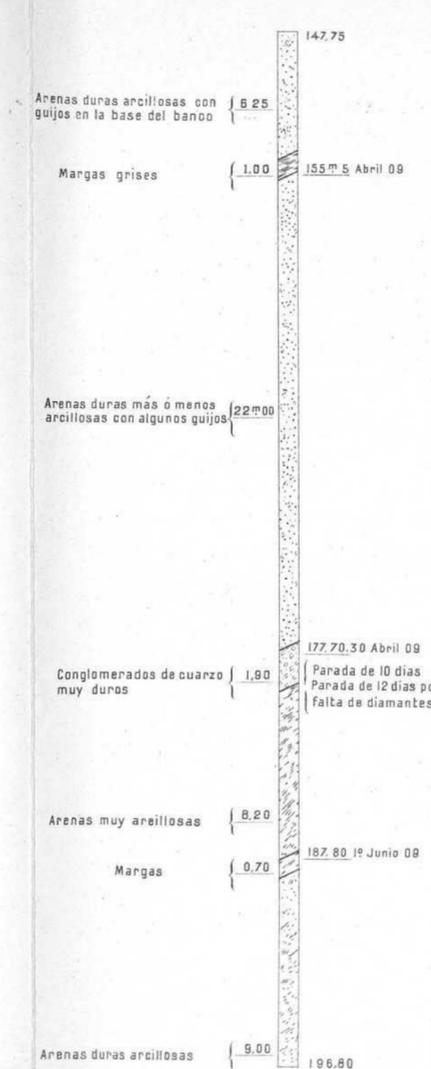
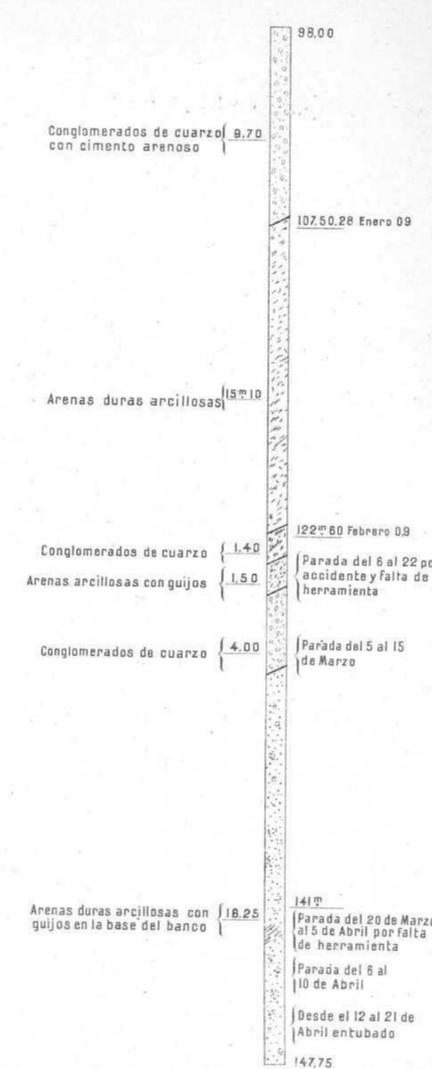
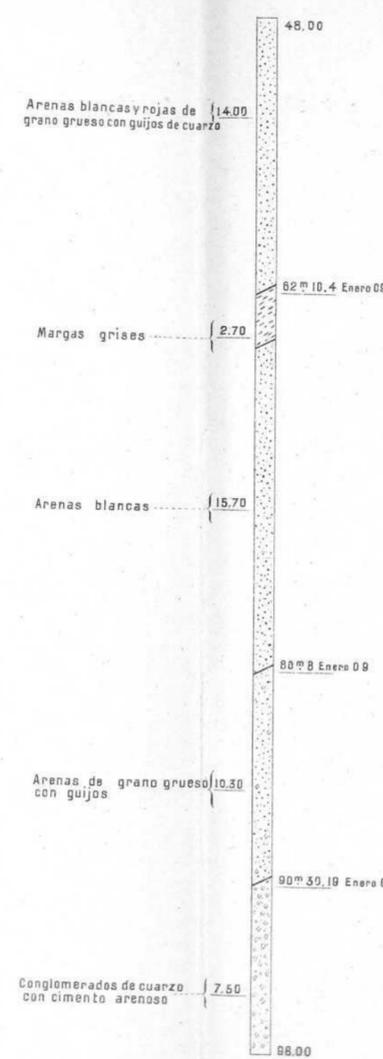
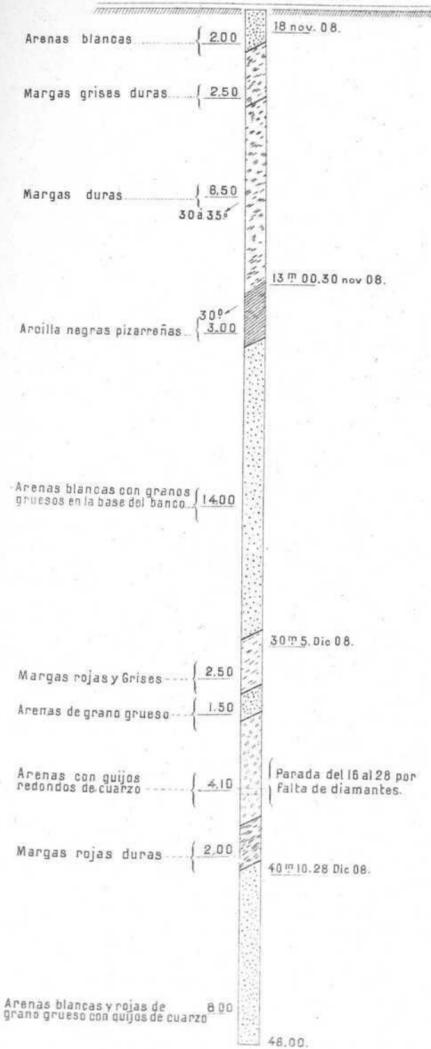
Tales son los datos facilitados por la "Compañía de Villaverde de la Peña," acerca de los resultados obtenidos en el sondeo de 400 metros terminado en Marzo de 1910.

RAFAEL SÁNCHEZ LOZANO.

LABORATORIO MARCHAL

ELEMENTOS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Todo uno I	Purifi- cado. I	Todo uno II	Puro. III	Todo uno IV	Purifi- cado. IV	Todo uno V	Testigo. VI	Polvo todo uno. VI	Polvo pu- rificado. VI	Todo uno VII	Purifi- cado. VII	Todo uno VIII	Todo uno IX
Humedad.....	2,00	»	1,10	1,10	1,30	»	2,10	»	0,75	»	1,90	»	1,10	1,60
Cenizas.....	31,70	3,80	4,75	3,38	32,20	4,15	64,50	3,70	14,80	5,50	70,90	6,20	53,25	76,90
Materias volátiles.....	7,75	7,92	5,87	4,10	6,85	6,02	7,47	6,47	5,47	5,52	8,35	3,35	7,15	4,62
Carbonato fijo.....	60,65	88,38	89,38	92,52	60,95	89,83	26,03	89,83	79,73	88,88	20,75	88,25	39,60	18,48
Color de las cenizas.....	Terroso	Claro.	Claro.	Claro.	Terroso	Biancuzco	Terroso	Rojo esc. ^o	Claro.	Claro.	Grs sueto	Claro.	Terroso	Terroso
Acido húmico.....	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.	Nada.
Poder calorífico con cenizas.	4.871	7.748	7.518	7.880	4.896	7.990	2.690	7.442	7.104	7.762	1.600	7.617	3.657	1.660
Azufre.....	0,79	0,98	0,77	0,71	0,79	0,82	0,64	0,75	1,20	1,09	0,58	1,16	0,60	0,685
Poder calorífico sin cenizas.	7.166	8.050	7.878	8.310	7.311	8.206	7.612	8.078	8.113	8.210	8.413	8.050	7.807	7.229
Densidad.....	»	1,51	1,54	1,51	»	1,57	»	1,52	»	1,57	»	1,60	»	»
Pizarra por 100.....	34,80	»	5,60	»	35,50	»	72,00	»	16,40	»	78,7	»	57,90	84,10
Carbón ídem.....	65,20	»	94,40	»	64,50	»	28,00	»	83,60	»	21,3	»	42,10	15,90
Fractura.....	»	»	»	Concoidea	»	»	»	Concoidea	»	»	»	»	»	»

Boca del Sondeo



SONDEO

Practicado en la concesión minera "LA CONSTANCIA" para el reconocimiento del terreno carbonífero cerca de la Estación de CERVERA DE RIO PISUERGA

en la PROVINCIA DE PALENCIA.

Escala de Alturas 1:250



