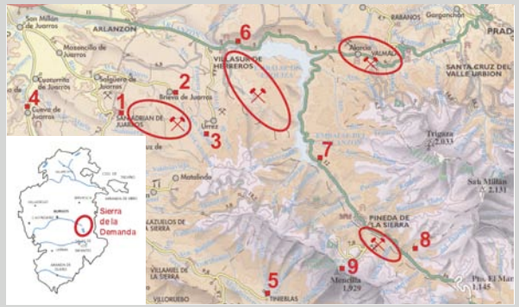


Mapa de situación de cuencas mineras y otros puntos de interés (modificado de Ramón Sánchez, 1997. Mapa provincia de Burgos. *Caja de Burgos*).

Otros puntos de interés geológico de la zona

1. El sendero minero de San Adrián de Juarros

Ruta señalizada que recorre los caminos antiguamente usados por los mineros. El sendero discurre entre las localidades de San Adrián de Juarros y Brieva, acercando al visitante a 9 pozos y minas de carbón –no accesibles–, los restos de sus instalaciones y escombreras, y un horno de cal, muy relacionado con la actividad minera. Son 10 kilómetros y unas 4 horas de marcha.

2. Surgencia kárstica de Brieva de Juarros

Interesante surgencia kárstica formada en calizas jurásicas, donde nace el arroyo de Brieva.

3. El karst de Urrez

Sobre las rocas jurásicas se ha labrado un relieve kárstico, especialmente interesante en Urrez, con torcas y cuevas, y abundante fauna fósil.

4. Surgencia kárstica de Cueva de Juarros

Interesante surgencia kárstica formada en calizas jurásicas, donde nace el arroyo de Cueva, con puntas de caudal de hasta 400 l/seg.

5. Falla de Tinieblas de la Sierra

Falla de gravedad, subvertical, en el mismo pueblo, que pone en contacto el Paleozoico con el Triásico.

6. Afloramiento carbonífero

En un talud de la carretera BU-820 (p.k. 13+350), en las inmediaciones de la presa de Úzquiza. Se observan las capas de un ciclotema carbonífero afectadas por fallas.

7. Huellas de rizaduras (ripple-marks)

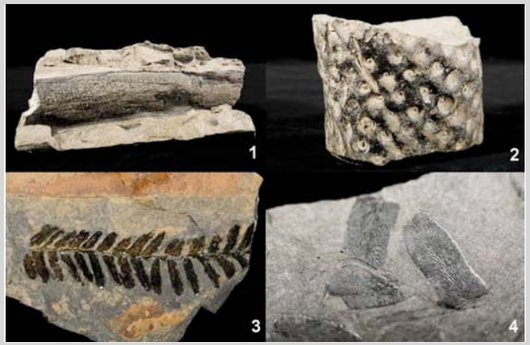
En las pizarras del Cámbrico-Ordovícico, originadas por la acción de corrientes marinas sobre el fondo. P.k. 30+500 de la carretera BU-820, del embalse del Arlanzón a Pineda de la Sierra.

8. Las minas de Pineda de la Sierra

Explotaciones abandonadas de mineralizaciones metálicas de origen hidrotermal, con amplia variedad de especies minerales, particularmente de Pb y Zn.

9. Circo glaciar "La Concha" de Pineda

Conjunto de circos y nichos glaciares de pequeño desarrollo, en la vertiente NE del pico Mencilla, en las inmediaciones de Pineda de la Sierra; vestigios del glaciarismo cuaternario.



Fósiles de restos vegetales que aparecen frecuentemente en los materiales carboníferos:
1. – Calamites (Pineda de la Sierra)
2. – Tronco de Stigmaria (San Adrián de Juarros)
3. – Pecopteris (Pineda de la Sierra)
4. – Linopteris (Pineda de la Sierra)

(Col. IES Félix Rodríguez de la Fuente, Fotografía: *J. Martín*)

Referencias y lecturas complementarias

- COLCHEN, M. (1970): Geologie de la Sierra de la Demanda.
- GIL SERRANO, G., ZUBIETA FREIRE, J.M. y BOQUERA FILLOL, J. (1977): Memoria y cartografía del Mapa Geológico de España 1/50.000 Hoja 20-11 (239), Pradoluengo. IGME 48 p. Madrid.
- ITGE (1988): Atlas del medio físico de Burgos y su marco provincial. 240 p. Madrid.
- REOYO DIEZ, J. L. (1969): Explotaciones mineras en la provincia de Burgos durante la centuria 1850-1950. Publicaciones de la Institución "FERNÁN GONZÁLEZ". 120 p. Burgos.
- SANCHEZ LOZANO, R. (1918): Datos para el estudio de la región hullera de la provincia de Burgos. Boletín del Instituto Geológico de España. Tomo XIX. Segunda serie. pp. 147-163.

Fotos de portada:

(Arriba) Afloramiento de carbón –hulla– en la explotación a cielo abierto de Villasur de Herreros.

(Abajo) Escombrera del pozo San Ignacio, en San Adrián de Juarros.

Promueve:

AGB asociación geocientífica de burgos

Guiomar Fernández, 17, 4.º A • 09006 BURGOS
Teléfono 947 21 68 23 • www.asociaciongeocientificadeburgos.com

Patrocina:

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BURGOS

Burgos, septiembre 2007

IMPRENTA PROVINCIAL

Puntos de interés geológico de Burgos

10. El carbón de la Sierra de la Demanda

AGB asociación geocientífica de burgos
J. Cuesta y L. I. Ortega

10. EL CARBÓN DE LA SIERRA DE LA DEMANDA

Ficha descriptiva

Descripción:

En las estribaciones occidentales de la Sierra de la Demanda se presentan afloramientos carboníferos del Westfaliense, de reducida extensión pero de gran interés por su significado geológico y por el gran valor cultural e histórico de la minería del carbón en la región.

La cuenca carbonífera de la Sierra de la Demanda aparece dividida en tres sectores: El central se extiende desde Pineda de la Sierra hasta Villasur de Herreros, el sector oriental queda cercano a los pueblos de Valmala y Alarcia, y el sector occidental se localiza entre los pueblos de San Adrián de Juarros, Brieva y Urrez.

En otros tiempos fueron muy abundantes las labores extractivas de hulla, que han dejado un escaso patrimonio minero, tan sólo unas cuantas escombreras y bocaminas cegadas, algunos vestigios de instalaciones y caminos de acceso, y un buen puñado de grandes historias.

***Situación*:**

Provincia: Burgos.

Municipios donde ha habido minas de carbón: Pineda de la Sierra, Villasur de Herreros, Valmala, Alarcia, Santa Cruz del Valle Urbión, San Adrián de Juarros, Brieva de Juarros y Urrez.

Hoja MTN 1/50.000: 239 (20-1)

Coord. sector central en Villasur: UTM: x: 469.350, y: 4684.650
Coord. sector central en Pineda: UTM: x: 476.450, y: 4673.000
Coord. sector oriental en Valmala: UTM: x: 475.600, y: 4684.250
Coord. sector occidental en S. Adrián: UTM: x: 462.300, y: 4681.150

Accesos:

Al sector central desde Burgos: N120 (Burgos-Logroño) > Incorporarse a la BU-820 en Ibeas de Juarros > Villasur de Herreros y Pineda de la Sierra. A 45,8 Km de la capital.

Al sector oriental desde Burgos: N120 (Burgos-Logroño) > Incorporarse a la BU-820 en Ibeas de Juarros > a 33,1 Km desviarse por la BU-813 > Alarcia. A 35,3 Km de la capital.

Al sector occidental desde Burgos: N120 (Burgos-Logroño) > Desvío por la carretera de San Millán de Juarros > Salgüero y San Adrián de Juarros. A 23 Km. de la capital.

Unidad morfoestructural:

Sierra de la Demanda (Cordillera Ibérica).

Valoración y tipo de interés del punto:

Tipo de rasgo: Estratigráfico-minero.
Tipo de interés: Didáctico-divulgativo y turístico.
Grado de interés: Regional. *Valoración:* Alta. *Fragilidad:* Media.
Medidas de protección-conservación: El sector central y oriental quedan comprendidos en el Espacio Natural de la Sierra de la Demanda, que forma parte de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León; no así el sector occidental, que quedaría fuera de esta protección.

Se trata, en todo caso, de lugares de gran valor paisajístico y ambiental, con un rico patrimonio geológico minero, muy vulnerables ante cualquier actuación que pueda interferir en la calidad de sus valores. En este sentido, se deben extremar las precauciones ante la amenaza que suponen los proyectos existentes para el emplazamiento de aerogeneradores o la explotación de los recursos naturales.

Geología de la cuenca carbonífera de la Sierra de la Demanda

La historia geológica de esta región comienza en el Cámbrico Inferior, hace unos 530 m.a., al comienzo de la era Primaria; pero fue durante el período Carbonífero cuando se dieron las condiciones adecuadas para la formación de carbón.

Las formaciones carboníferas afloran de un modo discontinuo, compartimentadas por fallas, y varían mucho en potencia y desarrollo, desde 80 m en San Adrián de Juarros hasta los 850 m de espesor en Valmala-Alarcia. Se disponen en discordancia sobre Cámbrico-Ordovícico, y están integradas por una potente sucesión de conglomerados en la base (hasta 80 m han sido reconocidos en sondeos mineros), seguidos de areniscas y lutitas en alternancia con capas de carbón. Esta secuencia puede llegar a repetirse en ciclos sedimentarios unas cinco o seis veces, definiéndose así los ***ciclotemas carboníferos.***

Estos sedimentos se formaron en unas condiciones propias de un delta, con una red fluvial muy móvil, en una zona de plataforma marina con sedimentación muy constante; y bajo un clima árido que favoreció el depósito de la materia orgánica, que posteriormente se transformó en carbón (hulla). Las dataciones existentes atribuyen estas formaciones carboníferas al Westfaliense (hace 315 a 290 m.a.).

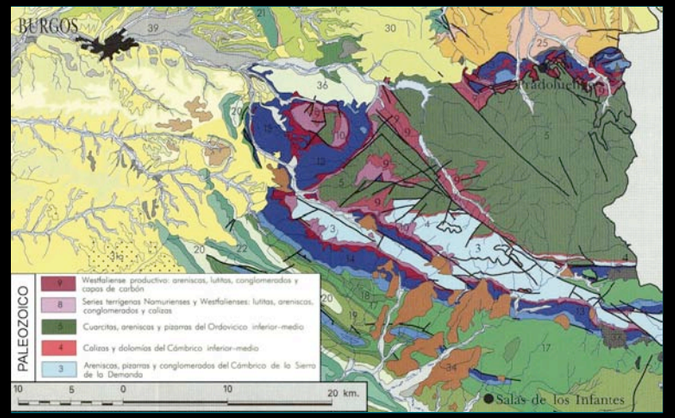
La cuenca carbonífera de la Sierra de la Demanda aparece dividida en tres sectores: El central se extiende desde Pineda de la Sierra hasta Villasur de Herreros, con una longitud de 12 kilómetros y una anchura variable entre 1 y 2 kilómetros. El sector oriental está cercano a los pueblos de Valmala y Alarcia y ocupa una extensión de 5 kilómetros de largo y 1 a 1,5 de ancho. El sector occidental es el mejor conocido y se extiende entre los pueblos de San Adrián de Juarros, Brieva y Urrez.

La formación del carbón

La formación de una capa de carbón constituye un episodio especial dentro del ciclo general sedimentario o ciclotema de la cuenca de sedimentación. Por esta razón, la capa de carbón se encuentra siempre intercalada entre otras rocas sedimentarias: areniscas, pizarras, etc.; y como el ciclo de sedimentación se suele repetir varias veces seguidas, normalmente se formarán varias capas de carbón superpuestas en una misma cuenca hullera.

El ciclotema carbonífero se inicia con materiales detríticos gruesos: gravas y arenas, continuándose con un depósito de arenas y limos, más finos cuanto más avanza el ciclo sedimentario, terminando esta primera fase de la sedimentación con el depósito de limos y arcillas, sobre los cuales se desarrolla la vegetación. Así se forma un auténtico "suelo de vegetación", que se conserva fósil, con sus raíces y rizomas subterráneos (Stigmarias), de las plantas que formaban el bosque hullero.

Esta sucesión marca una disminución progresiva en la energía de transporte, y la repetición de los ciclos hace pensar que son sedimentos contemporáneos de fases de elevación del continente (fases de plegamiento hercínicas) o de subsidencia de la cuenca.



Mapa geológico del Paleozoico de la Sierra de la Demanda. Con el n.º 9 se representa el Carbonífero que incluye las capas de carbón (Westfaliense productivo).

Mapa geológico de la provincia de Burgos (modificado de: ITGE-SIEMCALSA, 1998).

Explotación abandonada de carbón, a cielo abierto, en las cercanías de Villasur de Herreros.

Afloramiento de carbón, pinzado entre fallas, en un talud de la carretera BU-820 (p.k. 13+350), en las inmediaciones de la presa de Úzquiza.

La capa de carbón se forma como consecuencia de la destrucción del bosque hullero establecido en un medio pantanoso bajo clima húmedo y cálido, generalmente cuando la profundidad excesiva de agua impide el desarrollo de la vegetación, acumulándose así grandes masas de vegetales. En la cuenca de la Demanda, la ausencia de "suelos de vegetación" hace pensar que el carbón es de origen alóctono, formado por acumulación de restos vegetales transportados por canales hasta los deltas y plataformas marinas, donde se transformaron posteriormente en carbón.

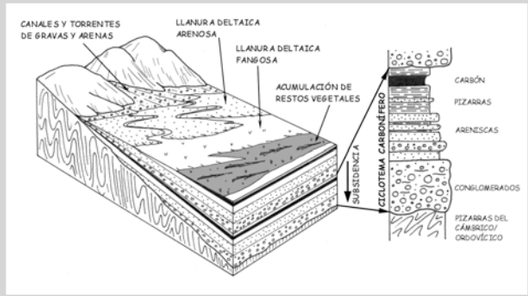
El carbón es una roca sedimentaria de origen orgánico en su parte fundamental, rica en carbono y que contiene menos de 40% de materia mineral. Es el resultado de la transformación de restos vegetales acumulados por un proceso de sedimentación en el fondo de pantanos, lagunas o deltas fluviales, mediante la acción de bacterias anaerobias que han provocado la descomposición de los hidratos de carbono (componentes esenciales de los vegetales), enriqueciéndose progresivamente en carbono.

Este es el motivo por el cual se encuentran numerosos restos vegetales fosilizados unidos al mismo carbón, o en otras rocas íntimamente asociadas a él, que se formaron al mismo tiempo. Estos fósiles han permitido conocer la flora que existía entonces y reconstruir los bosques carboníferos, formados por Criptógamas vasculares (Sigilarias, Lepidodendros, Calamites y Helechos arborescentes).

El carbón se forma principalmente a partir de la celulosa y de la lignina, hidratos de carbono complejos, mediante un proceso de carbonización, que consiste en una serie de reacciones anaerobias, bajo aguas estancadas, carentes de oxígeno, en las que se desarrolló, con el transcurso del tiempo, una abundante flora bacteriana, que es la responsable de la transformación de los restos vegetales en carbón. En esencia, el proceso consiste en el desprendimiento de anhídrido carbónico y metano (gas de los pantanos) y enriquecimiento en carbono:

$$(C_6H_{10}O_5)_{2n} \rightarrow 5n\ CO_2 + 5n\ CH_4 + 2n\ C$$

Los diferentes tipos de carbón dependen, en parte, de la clase de vegetales acumulados, pero, sobre todo, del grado de carbonización alcanzado, es decir, del tiempo que haya actuado el proceso bacteriano anaerobio, pues una vez interrumpido, éste ya no vuelve a iniciarse. Además, influyen las presiones y temperaturas sufridas por el carbón después de su depósito, como consecuencia de la profundidad alcanzada en la corteza terrestre y de las presiones orogénicas y grado de metamorfismo. La serie clásica de carbones: turba, lignito, hulla, antracita y grafito, corresponde a un contenido creciente en carbono, aumentando también progresivamente su potencial calorífico y disminuyendo las cantidades de materias volátiles.



Bloque diagrama de las formaciones sedimentarias de una cuenca carbonífera, en una zona litoral deltaica, y columna esquemática de un ciclotema carbonífero.

Reseña histórica de la investigación y explotación minera del carbón en la cuenca de la Demanda

La existencia de la formación carbonífera se conoce desde la primera mitad del siglo XIX. En 1841, D. Felipe Naranjo y Garza publicó la *Reseña geognóstica y minera de una parte de la provincia de Burgos*, en la que menciona "la hulla o carbón de piedra en el término de Pineda de la Sierra"; en la que no describe el terreno carbonífero, pero lo representa en un mapa que acompaña a su trabajo. Mapa éste que constituye un referente histórico ya que se trata del primer bosquejo geológico de esta región.

Algo más tarde, en 1846, D. José Grande hace mención a la "presencia de algunas capas de hulla en Pineda y en la jurisdicción de Juarros" en una *Memoria sobre el estado de la minería del Distrito de la provincia de Burgos*; trabajo éste que puede ser considerado como el primer estudio directo y explícito de la cuenca carbonífera de Burgos.

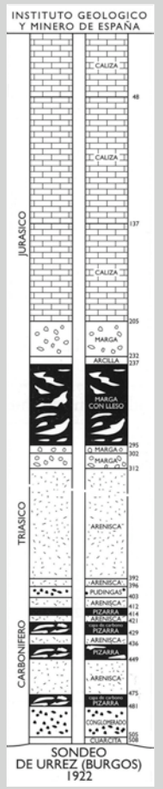
Pero el principal trabajo en el que se sentaron las bases de los principales grupos estratigráficos y estructurales se debe a M. Lazarret, cuya tesis fue realizada entre los años 1886 a 1894. Posteriormente, en 1970 aparece la tesis doctoral de M. Colchen, que viene a representar la cúspide de los trabajos realizados en esta zona, en la cual se expone un detallado estudio de la estratigrafía de las formaciones paleozoicas y de la tectónica de la Sierra.

Existieron numerosas minas en las cuencas antes referidas, aunque las explotaciones más importantes estuvieron en San Adrián de Juarros, Villasur de Herreros y Alarcia; siendo las de San Adrián las más antiguas, ya que su laboreo comenzó en 1844. En esta cuenca, que es la más importante y mejor estudiada, existen hasta seis capas, con potencias variables, entre 0,30 m y 1m.

La producción de la zona sufrió muchas variaciones, dependiendo de los precios del mercado y siempre con el gran inconveniente de las dificultades de transporte, un laboreo deficiente y la competencia de otros carbones de calidad superior de cuencas cercanas como Palencia, León o incluso el carbón inglés. La época de mayor desarrollo coincidió con la Primera Guerra Mundial, construyéndose entonces el Ferrocarril Minero de Villafría a Bezares, hoy desmantelado. En 1919 la explotación hullera alcanzó su cenit, con 16.132 Tm de producción.

La última mina en explotación, situada en la concesión minera de San Adrián de Juarros, cerró en 1970. En ella se beneficiaban cuatro capas de carbón, de donde se extraían 8.000 Tm/año. En los años ochenta hubo un último intento de explotación de carbón, esta vez a cielo abierto, en Villasur de Herreros.

En la actualidad, la cuenca carbonífera de la Demanda no presenta actividad minera, aunque sí recursos carboníferos potenciales; siendo la cuenca de San Adrián la que se estima con mayores posibilidades en profundidad, y ha sido objeto de un estudio muy completo realizado dentro del proyecto *Estimación del potencial minero en el Subsector VII Centro-Levante, Area 5, Sierra de la Demanda, Memoria 1975-1976*, por parte del Instituto Geológico y Minero de España.



Columna esquemática del sondeo realizado en 1922 por el Instituto Geológico en Urrez, de 508 m de profundidad.

Lepidodendron (Villasur de Herreros).