

Investigación del terciario lignífero gallego

LOPEZ JIMENO, E. (*)



1. INTRODUCCION

Las fases que constituyen el estudio geológico de un yacimiento son las siguientes.

I. EXPLORACION

Reconocimiento de zonas potencialmente interesantes desde un punto de vista geológico, para la determinación de áreas mineralizadas que se pueden revelar como yacimientos.

II. PROSPECCION E INVESTIGACION

Constituyen el estudio de las áreas mineralizadas para la localización de yacimientos explotables y la determinación del volumen total de recursos y reservas contenidas.

III. EVALUACION

Estudio de detalle de la cantidad, calidad y disposición de las reservas dentro de las zonas explotables, paso previo inmediato a su puesta en explotación. La consideración de reservas lleva implícito no solamente el conocimiento o identificación de los tonelajes cubicados, sino también el carácter de rentabilidad global que su beneficio puede llevar consigo. De aquí se deduce que la evaluación de reservas pueda tener un carácter coyuntural, pudiendo, en algunos casos, modificarse los tonelajes, bien mediante un mejor conocimiento del yacimiento o a través del desarrollo y puesta en servicio de nuevas tecnologías.

A continuación se exponen las labores de investigación realizadas por Lignitos de Meirama en el valle de Meirama y en otros valles terciarios de Galicia.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION Y LABORES PREVISTAS

2.1. INDICIOS CONOCIDOS

En los trabajos de explotación de arcillas caoliníferas situadas en el valle de Meirama, habían sido descubiertos lentejones de lignito, realizándose 2 sondeos que cortaron 32 Mt. Posteriormente se realizó un tercer sondeo en el SE de la zona caolinífera que dio lignito entre una longitud de 20 Mt.

El estudio sobre el terreno permitió establecer un proyecto de investigación basado en las siguientes hipótesis:

- Existencia de indicios de lignito en una extensión importante.
- Condiciones geológicas y geomorfológicas adecuadas. La explotación de un yacimiento de lignito representaría un papel importante en el mercado energético regional y nacional.

2.2. CAMPANAS DE SONDEOS

Teniendo en cuenta los indicios existentes y las favorables características sedimentológicas y tectónicas, el Instituto Geológico y Minero tramitó y ejecutó un primer proyecto de investigación que consistió en la realización de:

(*) Ingeniero de Minas.

- 75 Sondeos eléctricos verticales, destinados a determinar la profundidad del basamento de la cuenca.
- 1.500 Mt. de sondeos mecánicos con recuperación de testigo hasta una profundidad media de 50 Mt.
- 500 Mt. de sondeos mecánicos con recuperación de testigo hasta una profundidad media de 150 Mt.

El desarrollo de las labores, puso de manifiesto que la profundidad que alcanzaba el yacimiento era muy superior a lo esperado, realizándose un número de sondeos inferior al previsto, pero de mayor profundidad. La realización de esta primera campaña reveló la importancia del yacimiento, pero la precisión alcanzaba para realizar una evaluación de las reservas mineras se declaraba insuficiente por lo que se redactó un segundo proyecto de investigación, cuyas labores consistían en una campaña de 5000 Mt. de sondeos con una profundidad media de 150 Mt.

A principios de Noviembre de 1974, se estableció una tercera campaña complementaria de sondeos que tenía los siguientes objetivos:

- Completar zonas en el yacimiento que no quedaron suficientemente definidas en el informe del I. G. M. E..
- Obtener muestras a pie de sondeo para ejecutar un estudio de calidades del Lignito, con un proyecto de 2500 muestras aproximadamente.
- Testificación de las columnas de los sondeos.
- Realización de ensayos de permeabilidad para poder definir la hidrogeología de la cuenca.
- Obtención de muestras inalteradas y ensayos standard de penetración en el terciario y en los paramentos rocosos para proceder a su estudio geotectónico.

La campaña proporcionó la situación de fallas, y permitió diseñar la geometría de la corta y el proyecto de explotación minera.

Por último se realizó en el año 1979 la primera campaña de sondeos de producción, necesaria para acometer una planificación detallada de la misma. Estas campañas de sondeos se prolongarán durante la vida de la explotación.

3. GEOLOGIA DEL YACIMIENTO DE MEIRAMA

3.1. INTRODUCCION

El valle de Meirama se ha desarrollado a lo largo de una falla de desgarre que pone en contacto las granodioritas 'Unidad Xalo' con los esquistos Paleozoicos 'Unidad Esquistos de Ordenes'. A lo largo de la falla de época hercínica se produjo un fenómeno de subsidencia que comenzó en el Mioceno (Aquitaniense) y que ha seguido hasta nuestros días.

Desde el punto de vista morfológico, el valle de Meirama fue una laguna que fue captada en el cuaternario por el río Barcés, dándole la configuración actual.

3.2. PETROLOGIA

Se tienen las siguientes rocas de edad paleozoica:

- Granodioritas
- Corneanas
- Esquistos

GRANODIORITAS

La granodiorita se sitúa al norte y este de la cuenca de Meirama, siendo sus componentes mineralógicos principales: Cuarzo, microclina, plagioclasa, moscovita y biotita y apareciendo como accesorios la sericita, moscovita y clorita.

Solamente al norte de la unidad se presenta como una granodiorita porfídica de dos micas y en la margen oeste del yacimiento, donde el granito es deficitario en contenidos micáceos, se puede definir como un granodiorita porfídica.

CORNEANAS

Las corneanas están constituidas por rocas de origen arcilloso que han sufrido un metamorfismo de contacto, siendo rocas compactas de grano fino orientadas y de fractura irregular.

Las corneanas se encuentran bordeando la intrusión granítica, encontrándose mineralizadas, (Pirita, Magnetita, Calcopirita, etc.) presentando restos de esquistosidad primitiva.

ESQUISTOS

Estos se sitúan lejos del contacto granítico, estando afectados por un metamorfismo regional con temperaturas de formación superiores a los 550°, observándose fases de anfibolita con almandino y presentando un origen pelítico sedimentario; su estructura así como la de las corneanas es lepidoblástica.

Los esquistos están constituidos por cuarzo, biotita, plagioclasa y como accesorios clorita y apatito.

3.3. TECTONICA

El valle de Meirama se ha desarrollado a costa de una falla de desgarre de dirección N-125° E. este desgarre es posterior a la intrusión granítica.

PALEOFONDO GRANITICO

Una parte del yacimiento reposa directamente sobre la granodiorita del Xalo. La evolución fue tranquila, no existiendo grandes accidentes tectónicos.

La pendiente de hundimiento es de 6° con una alteración de la roca de fondo bastante constante, siendo menor al comienzo de la cuenca. La alteración producida como consecuencia de la cloritización de las micas e hidrolización de los feldespatos, presenta en la parte superior una arcilla caolinífera y en la media un granito alterado conservando su estructura.

PALEOFONDO DE ESQUISTOS

El paleofondo de esquistos constituye la parte más compleja del sustrato rocoso del yacimiento, existiendo dos fases de plegamiento, el fondo esquistoso es un auténtico 'graben' de fracturas iniciadas al comienzo del Mioceno, que jugaron durante la deposición del lignito y siguieron actuando después de la etapa lignitífera.

3.4. Terciario

Al comienzo del Triásico se produce el desgarre, comenzando la subsidencia del zócalo al comienzo de la etapa lignífera.

La época lignífera comenzó con un clima caolinizante ya establecido en Meirama, pudiendo observarse la existencia de caolín a muro del lignito y la alteración caolinizante 'in situ' del granito del zócalo.

Durante el Mioceno la cuenca evolucionó hacia un afianzamiento del lignito, existiendo tres interrupciones de sedimentación lignífera de la cuenca por invasiones bruscas de aportes laterales.

3.5. LITOLÓGIA DE LOS ELEMENTOS TERCIARIOS

Por orden de importancia nos encontramos:

- Lignitos.
- Arcillas
- Arcillas arenosas
- Coluviones.

LIGNITO

El lignito de Meirama está constituido principalmente por, lignito pardo, lignito pardo-negro, lignito xiloide, piropisita y lignito arcilloso.

El lignito pardo, de color pardo-rojizo, presenta las características de su poco peso y fácil desmenuzamiento. Tiene un alto poder calorífico y bajo contenido de cenizas.

El lignito pardo-negro es un lignito pardo con zonas de vitreno, siendo bastante abundante en Meirama.

El lignito xiloide responde a lignitos procedentes de troncos de coníferas y la piropisita responde a lignitos procedentes de ceras y resinas.

El lignito arcilloso está caracterizado por una matriz arcillosa que engloba a partículas y micropartículas de lignito, su formación es consecuencia de cambio climáticos que pueden ser interrumpidos bruscamente, recuperándose la estabilidad de las condiciones ligníferas.

El paleofondo granito da un yacimiento homogéneo en distribución y calidad lo que se traduce en una estabilidad deposicional y una posible autoctonía del lignito.

El paleofondo esquistoso, más complejo y caótico, como ya se ha indicado, da lugar a un yacimiento complejo con capas hundidas en forma de sinclinal, y existencias de fallas en algunos puntos. Esta tectónica más violenta se acompaña por cambios morfológicos con los consiguientes cambios de la red de drenaje.

Como resultado de todo lo anterior se produce la intercalación de capas de estériles arcillosos.

Posiblemente en esta zona hay niveles de lignito alóctono con arcillas carbonosas y lignitos arcillosos, con otros niveles autóctonos correspondientes a los lignitos de alto poder calorífico.

ARCILLAS

Las arcillas terciarias de la cuenca se pueden agrupar en:

- Arcillas caoliníferas
- Arcillas carbonosas
- Arcillas verdes
- Coluviones

ARCILLAS CAOLINIFERAS

Se desarrollan en la zona Norte del Paleofondo granítico, a muro del lignito. Las zonas estériles de lignito, están constituidas por arcillas caoliníferas.

ARCILLAS CARBONOSAS

Son aquellas arcillas que engloban partículas de lignito con un poder calorífero inferior menor de 800 Kcal/Kg, lo que impide su explotación como combustible.

Tienen aspecto oscuro, satinado, untuoso y son muy plásticas.

Se presentan a todo lo largo del valle y adquieren un mayor desarrollo en el 'graben' esquistoso.

En la zona Norte se sitúan principalmente a techo de yacimiento, lo que podría responder a una etapa de erosión del lignito.

En la zona Sur se sitúan preferentemente interestratificada con el lignito.

ARCILLAS VERDES

Las arcillas verdes ricas en clorita, provienen de la granodiorita que sufrió transformación de la biotita en clorita como consecuencia de alteraciones climáticas.

Las arcillas verdes marcan el comienzo de la etapa lignitífera, desapareciendo cuando la cuenca está en pleno desarrollo.

Los esquistos también dan origen a arcillas verdes por alteración de los componentes micáceos, lo que indica la existencia de un clima cloritizante coetáneo al clima caolinizante.

COLUVIONES

Una gran parte de los estériles en el fondo esquistoso y en la margen derecha son coluviones formados por arcillas de color azul que engloban restos de esquistos completamente alterados. Tanto la matriz arcillosa como los restos de esquistos provienen de la erosión del esquistos.

3.6. RESERVAS GEOLOGICAS DEL YACIMIENTO

Las reservas mineras explotables (Lignito comprendido hasta la cota -45) se cifran en 80.000.000 T y unas reservas geológicas hasta la cota -142 en unos 100.000.000 T.

3.7. CALIDAD DEL LIGNITO

Mediante el análisis de las muestras tomadas de la tercera campaña de sondeos, se han establecido las características del carbón que será explotado por lignitos de Meirama.

VALORES SOBRE BRUTO	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
— Humedad total	44	47,85	52
— P. C. S.	1850	2098	2350
— P. C. I.	1500	1735	1970
— Cenizas	10	16,37	23
— Volátiles	19	20,49	22
— Carbono fijo	13	15,29	18

ANALISIS ELEMENTAL DEL CARBON SOBRE MUESTRA SECA

— Carbono	36	43,60	51
— Hidrógeno	2,7	3,20	3,7
— Azufre	3	4,50	6
— Oxígeno		16,83	
— Nitrógeno	0,38	0,47	0,56
— Cenizas	19	31,40	44

4. POSIBILIDADES DE NUEVOS YACIMIENTOS DE LIGNITO

La existencia de las cuencas de Puentes de García Rodríguez con unas reservas calculadas en unos 320.10⁶ de toneladas y de Meirama con unos 80,16⁶ toneladas de reservas mineras y 100,10⁶ toneladas de reservas geológicas cuya explotación conjunta supondrá la producción de 16,10⁶ Tm. anuales plantea la posibilidad de existencia de nuevos yacimientos de lignito susceptibles de explotación económica.

La existencia de indicios de lignito en Boimorto y su encuadre en la alineación Lendo-Meirama hizo suponer el carácter de fractura importante de más de 50 Kms. de recorrido.

Con esta premisa se estableció el siguiente plan de investigación minera:

- Investigación de terciario sobre la fractura que une Meirama con Boimorto.
- Posibilidad de que dentro de la zona en estudio existan otros valles terciarios no situados en la fase anterior.

5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

5.1. EL VALLE DE VISANTOÑA

- Visantña se sitúa en el surco Baldaio-Meirama-Boimil.
- La subsidencia en graben tectónico ha continuado, como mínimo, hasta el Plioceno.
- La esterilización de esta cuenca (al menos en los 20 primeros metros) hay que atribuirla a factores geométricos (forma alargada y estrecha), y a una subsidencia tardía dentro de la etapa lignitífera, más que a diferencias climáticas y litológicas.
- La potencia del Terciario será de unos 60 metros.
- Los sedimentos de la base del Terciario se atribuyen al Mioceno Medio.
- Los límites de la cuenca, durante el Terciario, fueron bastante parecidos a los que se presentan en la actualidad.
- Visantña, como la mayoría de las cuencas del surco Baldaio-Meirama-Boimil fue captada durante el Cuaternario, por el arroyo actual.
- Las posibilidades lignitíferas en Visantña son escasas, aunque pueden existir algunos niveles lignitíferos en el muro de la formación Terciaria.

5.2. EL VALLE DE XUANCEDA

- Existencia de un terciario en Xuanceda, de amplitud mayor que Meirama y alineado en el surco Baldaio-Meirama-Boimil.
- Al final de la investigación, mediante una serie de pozos o calicatas se puso de manifiesto, por vez primera, la existencia de lignito en Xuanceda

- El basamento de Xuanceda es un auténtico graben como ponen de manifiesto la posición del Terciario y los perfiles gravimétricos realizados.
- Posibilidades para albergar un Terciario lignífero a techo y muro de las formaciones Terciarias.
- Puesta en evidencia la utilidad de la gravimetría para el estudio y definición de los yacimientos ligníferos Terciarios. Admitimos una subsidencia media del orden de 75 m.
- No se conoce la edad del muro de la formación Terciaria. Pensamos en una edad coetánea a Meirama.
- Autoctonía para el nivel lignífero descubierto.
- La captación de la cuenca de Xuanceda por el curso actual que la atraviesa ha producido la desmantelación parcial de la cuenca durante el Cuaternario.

5.3. BOIMORTO Y BOIMIL

- Los terciarios de Lanzá, Orros y Boimil ponen de manifiesto la continuidad de la fractura del surco Baldaio-Meirama-Boimil
- Son cuencas pequeñas sin interés minero.
- El origen es principalmente tectónico como continuidad de la gran fractura objeto de nuestra investigación.
- Las áreas madres son bastante diferentes a las anteriores, jugando un papel muy importante las epirógenesis y subsidencias tardi-Terciarias y Cuaternaria.
- Al final del Mioceno esta zona presenta un clima de transición con un acercamiento climático a la Península Ibérica.

6. CONCLUSIONES

Los yacimientos de lignito existentes en Galicia se encuentran en cuencas límnicas que se rigen por criterios estructurales, climáticos, sedimentológicos y botánicos.

CRITERIOS ESTRUCTURALES

Todos los yacimientos e indicios de Galicia se sitúan en fracturas hercínicas de dirección N-125-E.

Meirama y Puentes se sitúan sobre fosas (graben) tectónicas definiendo dos grandes fracturas paralelas de más de 40 Kms.

Todos los valles terciarios responden a un juego isostático Graben-Horst con fracturación subvertical, existiendo una tectónica post-lignífera.

CRITERIOS CLIMATICOS

Durante el terciario en Galicia existía un ambiente subtropical, produciéndose a partir del Pontense una disminución de la temperatura, manteniéndose constante la humedad. Con este ambiente atmosférico, se dan las condiciones ideales de erosión química de carácter penetrativo.

Un factor importante es el papel moderador que ejerció el Atlántico en Meirama lo que justifica la existencia de lignitos masivos a diferencia de Puentes de García Rodríguez por su altitud y alejamiento del Atlántico.

CRITERIOS LITOLÓGICOS

Las arcillas predominantes son las caoliníferas en este tipo de yacimientos encontrándose durante el Mioceno la caolinita en las arcillas en un 70-100 % y sirviendo de termómetro geológico de investigación de lignitos.

Las esterilizaciones están ligadas a cambios morfológicos sobre todo producidos en la red de drenaje como consecuencia de movimientos epirogénicos.

CRITERIOS BOTÁNICOS

La existencia de niveles de piropisita, puntuales en Meirama y continuos en Puentes define un bosque con gran producción de resinas y ceras, los lignitos xiloides confirman la existencia de coníferas y palmeras. Hacia el pontiense la disminución de temperatura y el dominio herbáceo introduce un cambio composicional en los lignitos.

Desde el punto de vista de investigación geológica se ha aportado:

— CARTOGRAFIA GEOLOGICA

CARTOGRAFIA A E: 1/2000 en Meirama

CARTOGRAFIA A E: 1/25.000 en Baldaio, Lendo, Visantoña, Xuanceda y Boimorto.

GEOFISICA

Posibilidades de aplicación de la gravimetría como método rápido y eficaz en la detección de grabens tectónicos y como método de cubicación aproximada para un reconocimiento general en estas zonas.