

Apuntes sobre Aglomeración de Carbones

Por el Ing. Geólogo Darío Suescún Gómez

La aglomeración de carbón es simplemente el proceso mecánico que permite revalorizar los productos finos que se pierden tanto en la explotación minera como en el tratamiento de las plantas lavadoras.

En Colombia, por la intensa tectónica de los yacimientos carboníferos y los sistemas primitivos de explotación, estamos perdiendo más del 40% del producto en finos que se consideran como desechos y, lo que es más deplorable, despreciamos el aglutinante ideal, que es la brea, en las pocas instalaciones de coquería que poseemos. Con excepción de la recuperación de volátiles en las instalaciones de Belencito, en otras regiones van al aire como sucede en los hornos de Samacá, Pacho y Titiribí, y un país en desarrollo no puede darse el lujo de quemar los recursos naturales no recuperables.

Como una contribución al conocimiento de este problema y al aprovechamiento de una riqueza potencial, me he permitido ordenar estos apuntes en la esperanza de crear la inquietud en los sectores público y privado para evitar el desperdicio de un producto útil y necesario a la economía del país.

Lógicamente el proceso demanda una serie de operaciones las cuales, a su vez, requieren equipo especial y pueden resumirse así:

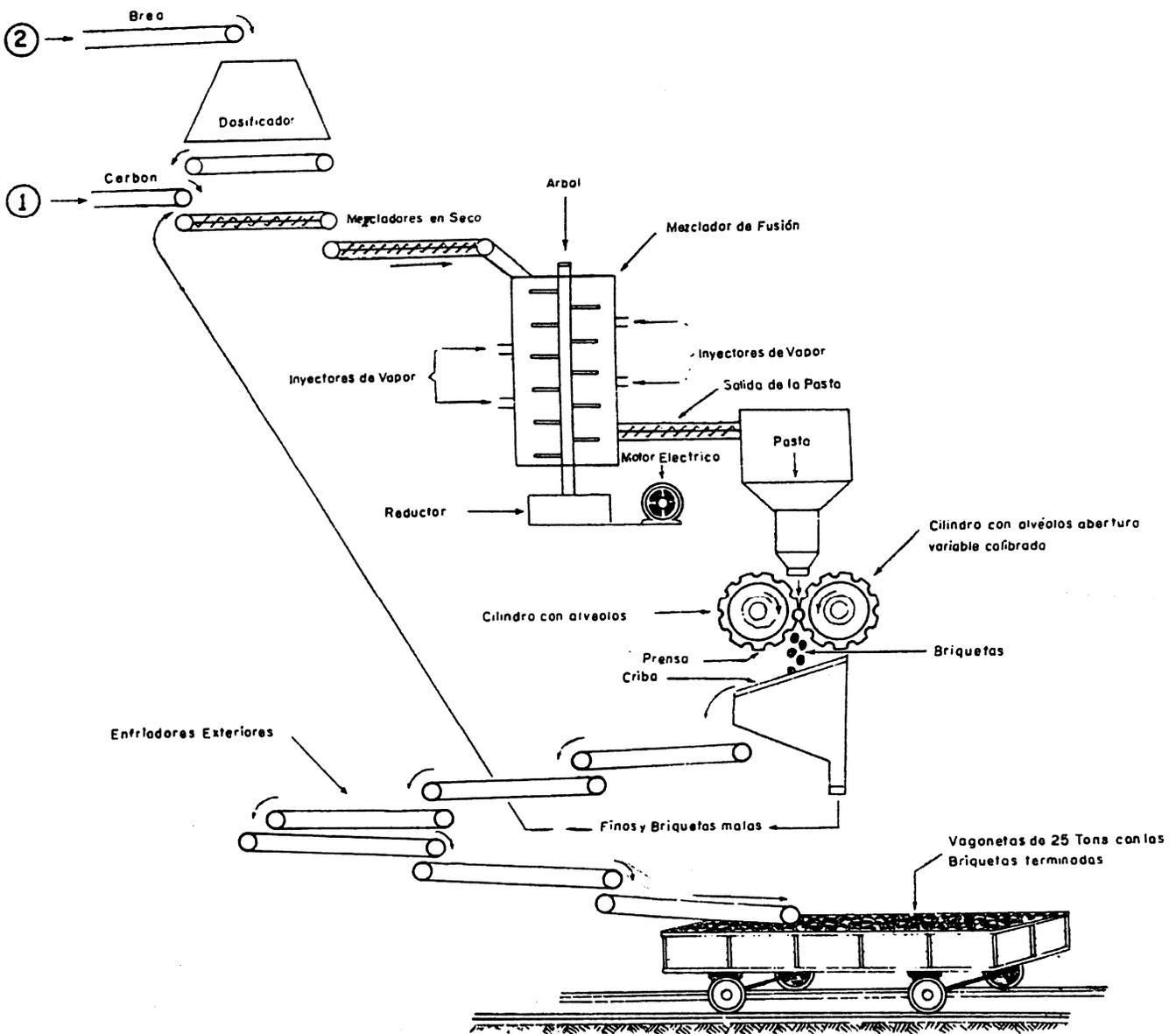
- 1)—Preparación del Carbón.
- 2)—Preparación de la brea.
- 3)—Mezcla de los finos y la brea.
- 4)—Prensado de briquetas y enfriamiento.

Pero antes de entrar a describir los procesos, conviene analizar algunos factores determinantes para la obtención de productos homogéneos y aptos para el procesamiento, logrando entonces un rendimiento máximo en cada operación.

Aglomerantes.— Existen multitud de aglomerantes que, aparentemente, permiten una briqueta compacta y resistente al manipuleo pero ofrecen tales inconvenientes mecánicos y económicos que la brea de hulla se ha impuesto como el más barato y adecuado.

El Bitumen de petróleo.— Ofrece la ventaja de poderse quebrar a tamaños entre 0 y 1 mm. y a 25° C. puede tener un punto de penetración <10, pero el Índice de Conradson (contenido de Carbono fi-

ESQUEMA DE LA PLANTA DE AGLOMERACION



jo) es aproximadamente de 30, que es muy débil, y además las briquetas, al ser utilizadas, dan mucho humo.

Harinas.— Los almidones de papa, yuca o maíz no son buenos aglomerantes porque los destruye la humedad atmosférica.

Melazas.— Podrían utilizarse al 6 u 8% pero también las destruye la humedad.

Pulpa de Papel.— Es el mismo "Licor Negro" de las fábricas de papel (Ligno-Sulfito) y dá buenas briquetas sin humo pero su precio es muy alto.

Brea de Hulla.— Es el mejor de todos los aglomerantes y ofrece las siguientes ventajas:

- a) Tiene aproximadamente 65% de materias volátiles.
- b) Índice de Conradson: 38 a 42 (óptimo).
- c) Punto de Fusión: $72^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$
- d) Cenizas: Puede y debe ser $<1\%$.
- e) El Agua puede estar entre 1 y 3% (óptimo) (Brea muy húmeda no aglomera).
- f) Puede manipularse endurecida y en pedazos, en placas o en hilos y admite trituración entre 0 y 1 mm. que es el tamaño ideal para mezclarla con el carbón.
- g) Las briquetas pueden precesarse por oxidación para evitar que den humo cuando se usen.

Finos de Carbón.— Los finos de carbón provienen tanto de las cribas en bocamina como de las cámaras de flotación y del polvo recogido por los ciclones, en partículas que varían de 6 mm. más a 0,6 mm., pero los tamaños óptimos para aglomeración están dentro del rango 0 a 3 mm.

La proporción de agua no debe ser mayor de 7%, y los finos de flotación (20% de humedad) deben secarse, pues la humedad máxima, cuando se van a fabricar las briquetas, no puede ser mayor de 2%.

El tamaño de los finos de carbón están en función del tamaño de las briquetas que se fabriquen. Así, para briquetas de:

40 gramos los carbones van de 0 a 2,5 mm.

20 a 25 gramos los carbones van de 0 a 2 mm.

10 a 15 gramos los carbones van de 0 a 1 mm.

La granulometría debe ser lo más precisa posible y, cuando ya el carbón está cribado y con humedad máxima de 2%, se procede a almacenarlo en tolvas separadas para cada rango de partículas.

Dosificación— Ya hemos visto que las tolvas con la brea triturada y tamizada a 0-1 mm. y las de carbón con granulometría entre 0 y 3 mm. permanecen cargadas. Se procede luego a una dosificación vo-

lumétrica alimentando cada tolva la banda transportadora de caucho. La dosificación debe ser lo más perfecta posible.

Así queda lista la mezcla para entrarla al Mezclador, donde se ha de preparar la pasta.

PROCESOS Y EQUIPOS

Mezclador.— Es el aparato donde se prepara homogéneamente la pasta. En esencia consta de un motor eléctrico acoplado a un reductor y éste, a su vez, a un árbol con brazos dentro de un tanque con inyectores de vapor, donde se efectúa la fusión de la pasta.

El vapor debe inyectarse sobre calentado (250° - 260°C) y a presión de 1 a 1.5 K/cm^2 , para no introducir humedad a la mezcla, pues la pasta debe salir a 100°C y con un máximo de humedad de 4%.

Luego es necesario refrescar la pasta a 82°C porque a 100°C es muy caliente para acumularla y a 72°C puede aglomerarse, según el punto de fusión.

La alimentación de las tolvas al mezclador debe hacerse mediante canales cilíndricos con tornillo sinfín.

Prensa.— Una vez que la pasta está en condiciones de aglomeración, por un cilindro con tornillo sinfín se empuja hacia la prensa que, en esencia, consiste en dos cilindros de acero forjado con resistencia de 95 Kg/cm^2 (Aceros especiales al Ni, Co, no sirve) que giran en sentido contrario. Cada cilindro está completamente lleno de alvéolos de forma ovoide y que coinciden entre un cilindro y otro a modo de moldes.

El espesor de la pasta y el espaciamiento entre los cilindros deben ser bien calibrados para que la briqueta salga bien formada.

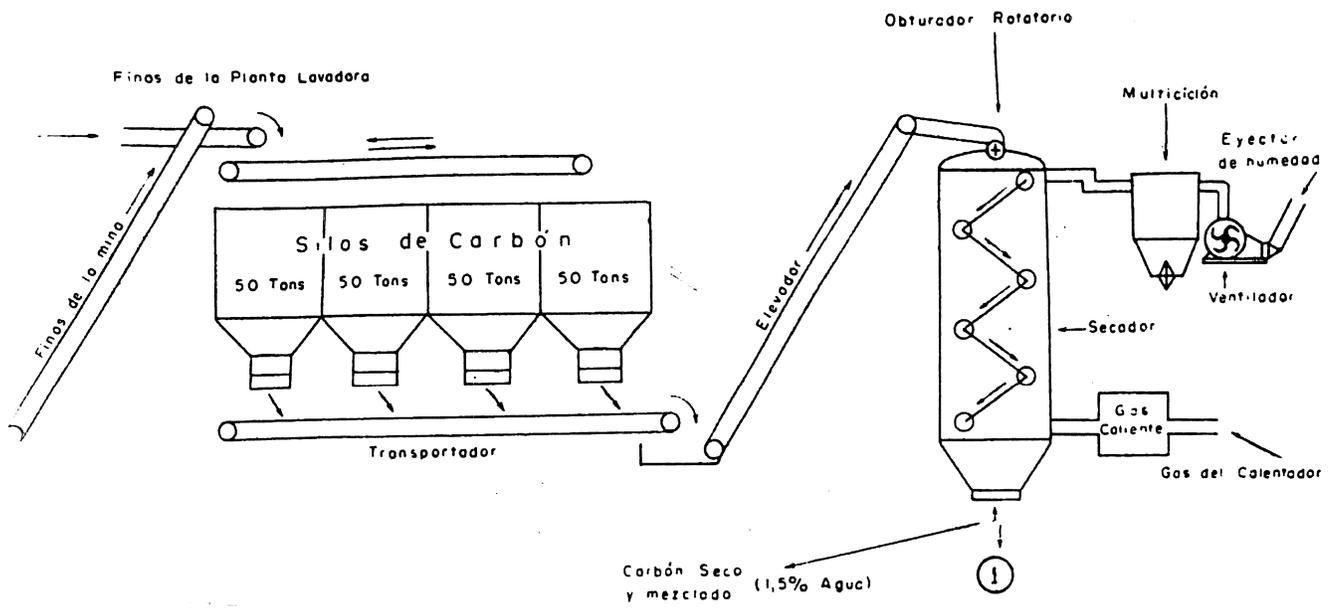
Una prensa de 30 toneladas, trabajando carbón de 8 a 10% de materiales volátiles dura para 100.000 toneladas de elaboración y, a medida que rebaja el contenido de volátiles en el carbón disminuye el tiempo de servicio de la prensa. Así, con 5 a 7% de materiales volátiles, la misma prensa sólo durará 50.000 toneladas.

A la salida de la prensa la briqueta tiene una temperatura aproximada de 82°C , lo cual es muy caliente para cargar los vagones de transporte. Por tanto, se requiere refrescarlas por 15 minutos poniendo un transportador lento de rejilla entre la prensa y los vagones, a la vez que se ventila con aire fresco a través de la rejilla y durante el trayecto de la briqueta entre la prensa y el vagón de carga.

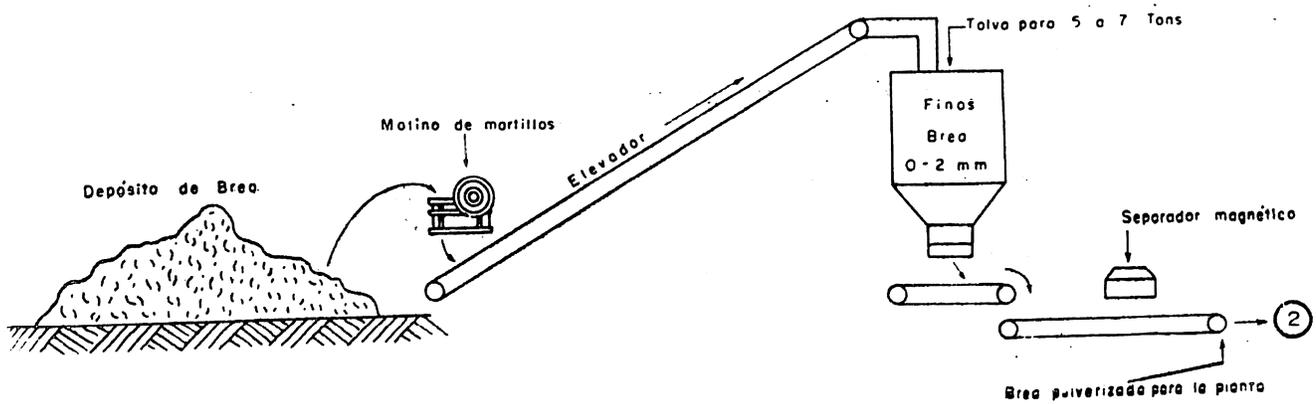
PRODUCTOS

Briquetas.— Las briquetas obtenidas en el proceso tienen buena resistencia, después de separar las mal formadas, las demasia-

ESQUEMA DE PREPARACION DEL CARBON



ESQUEMA DE PREPARACION DE LA BREA



do comprimidas, las porosas o las de alto contenido de cenizas. La resistencia promedio de una briqueta de 40 gramos es de 95/105 kilogramos, siendo la mínima admisible 70 kilos.

La forma y el tamaño de la briqueta están condicionados al contenido de cenizas y al empleo que se les ha de dar. Por ejemplo, para usos domésticos puede utilizarse briquetas con 17% de cenizas (si el carbón proviene de los finos de la misma), con 9% de cenizas (si el carbón proviene de las cámaras de flotación) y con 6% de cenizas (si el carbón proviene de los finos de la planta lavadora) y la forma generalmente es ovoide con un peso de 40 gramos. Para termoeléctricas, ferrocarriles o plantas de vapor pueden usarse briquetas de 20 gramos.

Deshumificación.— Uno de los mayores inconvenientes para el uso de carbón aglomerado en briquetas es la cantidad de humo que producen en la combustión, pero ello se ha obviado mediante un proceso de oxidación, a pesar de que ello representa un costo mayor.

Para quitar el humo se emplea un sistema sencillo que consiste en hacer pasar las vagonetas, que tienen el fondo perforado, cargadas con las briquetas, por entre un túnel para un tratamiento que dura aproximadamente una hora. Cada media hora se introduce al túnel una vagoneta cargada con 25 toneladas de briquetas. Pasa primero por una zona de precalentamiento, luego por la zona de oxidación a 350°C, y luego sale por la zona de enfriamiento.

Por encima del túnel, en la zona de oxidación, se inyecta gas que no debe tener más de 9% de oxígeno, pues podrían encenderse las briquetas. El gas caliente se hace circular a través del túnel y de las vagonetas con fondo perforado, hasta sacarlo al extremo de la zona de precalentamiento. Este mismo sistema puede usarse con banda transportadora perforada. Se puede usar como gas, el mismo que se produce en el proceso.

La deshumificación está en función de la longitud del túnel, y de la cantidad del producto tratado. Las briquetas así tratadas pueden reemplazar la Antracita.

El costo de la deshumificación puede elevarse hasta \$ 50.00 por tonelada, cuando el de aglomeración sólo es de \$ 30.00 a \$ 40.00 por tonelada.

Consideraciones Finales.— Los anteriores apuntes demuestran que es factible aprovechar en algunas zonas carboníferas del país los finos de carbón que se pierden hoy lamentablemente en todas las explotaciones.

La brea de hulla puede producirse a un costo de \$ 30.00 por to-

nelada y los finos de carbón se pueden adquirir a un precio máximo de \$ 15.00 por tonelada.

Una planta de aglomeración, con capacidad para 35 toneladas por hora, o sean 700 toneladas diarias en 3 turnos, teniendo en cuenta que semanalmente debe dedicarse un día completo al aseo de la planta, puede rendir una utilidad neta de \$ 20.00 por tonelada después de sacar todos los costos de operación y la amortización de la planta a 20 años.

Colombia no puede seguir dándose el lujo de desechar sus recursos no recuperables y el momento histórico que vivimos demanda del Gobierno y del capital su aporte oportuno y decisivo al desarrollo económico.

Se suele ignorar que los conocimientos están en evolución y progreso continuo. Que se deben aprender los principios y métodos que permitirán instruirse y perfeccionarse durante toda la vida y que la Universidad no tiene por fin enseñar conocimientos definitivamente terminados, pues éstos evolucionarán, sino que enseña los conocimientos actuales, pero sobre todo prepara para seguir instruyéndose durante toda la existencia.

Bernardo A. Houssay