

FICHA 14

PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL A PARTIR DE RESIDUOS FORESTALES**1 INTRODUCCIÓN**

Carbón vegetal es el producto que se obtiene de la carbonización de la madera, en condiciones controladas en un horno de carbón. Durante el proceso de carbonización se controla la entrada del aire para que la madera no se queme, como sucede en un fuego convencional, sino que se descomponga químicamente para formar el carbón vegetal.

El carbón vegetal es un producto sólido, frágil y poroso, con un alto contenido de carbono (del orden del 80 %). Se produce por el calentamiento de la madera en ausencia de aire (hasta temperaturas de 400 a 700 °C). La capacidad de producir calor del carbón es mayor que la de la madera original.

2 PROCESO

La fabricación del carbón comprende varias etapas, las cuales se pueden apreciar en la figura 1.

- Cosecha de la madera: la distancia de transporte de la madera debe ser la menor posible;
- Secado y preparación de la madera: el secado de la leña influye mucho sobre el rendimiento del carbón vegetal. Si la madera ha sido cortada en bloques cortos, el agua de la madera se pierde en el aire rápidamente. Apilada durante tres meses el contenido de humedad puede reducirse al 30–35% (fotografía 1). La pérdida de agua de la madera produce también una pérdida de peso, que hace más barato y más fácil el transporte.

Durante el secado, algunas especies pueden deshacerse de la corteza, lo que es una ventaja, puesto que la corteza sólo produce un carbón frágil, con elevado contenido de cenizas y de bajo valor comercial;

- Carbonización de la madera para obtener el carbón vegetal: una vez iniciado el proceso, éste continúa por sí solo y libera una gran cantidad de calor; sin embargo, aquí se comienza a carbonizar la madera cuando llega a una temperatura de alrededor de 300 °C.

En la carbonera o fosa tradicional, parte de la madera puesta en el horno se quema y se pierde para secar y aumentar la temperatura de la carga total. Cuando termina el

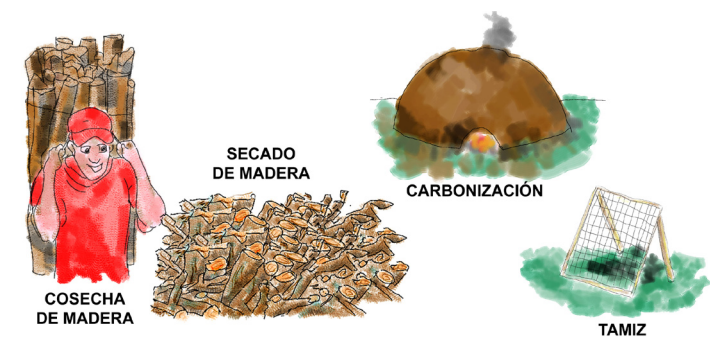


Figura 1. Etapas en la fabricación de carbón.



Fotografía 1. Secado de leña previo a la producción de carbón.

proceso, habiendo llegado a la temperatura de aproximadamente 500 °C, el residuo sólido resultante es el carbón, el cual se deja enfriar sin acceso de aire. Luego puede ser descargado sin peligro, listo para su empleo (fotografías 2 y 3);

- Tamizado, almacenamiento y transporte a depósito o puntos de distribución.

Una vez descargado el horno se clasifica las partículas de carbón por tamaño, usando un tamiz con las dimensiones requeridas, se envasa en sacos u otro. Debe ser almacenado en un lugar protegido y seco para su posterior comercialización.

Algunos de los métodos que se emplean para la obtención del carbón, son:

2.1 Fosa de Tierra

Se confecciona una fosa de base inclinada, el ancho y profundidad dependen del volumen de madera a usar, en la que hace una cama de trozas como la de la figura 2 y sobre ella se ubica la madera a carbonizar. Para este método es ideal un suelo bien drenado y profundo. Pueden hacerse fosas muy grandes y un ciclo puede abarcar hasta tres meses para completarse. La inversión de capital es mínima: no se necesita nada más que una pala, un hacha y una caja de fósforos.

Es un método que desperdicia muchos recursos, ya que es muy difícil controlar la circulación de los gases al interior de ella. Mucha madera se quema quedando en cenizas, porque le llega demasiado aire. Otra parte queda sólo parcialmente carbonizada, ya que nunca se calienta y seca correctamente. Para fines domésticos, no resulta ser un problema serio (figura 2 y fotografía 4).

2.2 Parvas

Una alternativa a excavar una fosa es apilar la madera sobre el suelo y cubrir la parva con tierra. Este también es un método muy antiguo y se usa ampliamente en muchos países, encontrándose muchas variaciones del método.

El proceso es casi el mismo al de la fosa: la madera que debe ser carbonizada se encierra dentro de una cámara, impermeable al aire, hecha con tierra. Se prefiere la parva de tierra a la fosa en lugares en que el suelo es rocoso, duro o delgado, o donde el suelo es húmedo. La parva también es más práctica en zonas agrícolas, donde las fuentes de leña pueden hallarse dispersas y donde se quiere hacer el carbón vegetal cerca de los pueblos u otros emplazamientos permanentes.

El lugar donde se hace una parva puede ser usado repetidamente; mientras que las



Fotografía 2. Producción de carbón. Fotografía 3. Carbón vegetal.

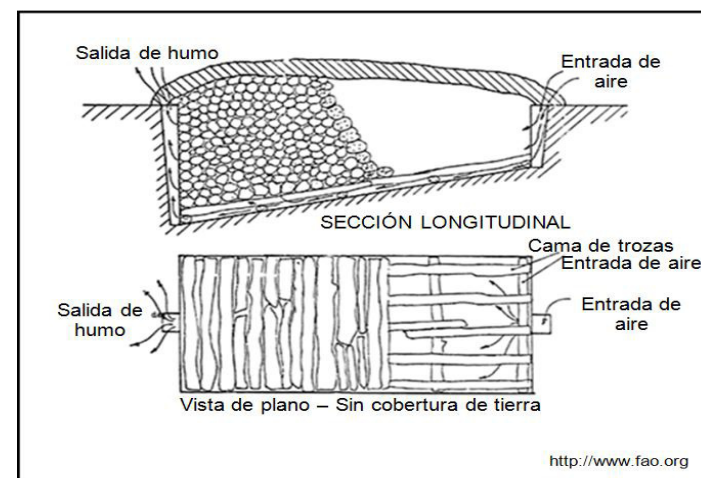


Figura 2. Esquema de fosa de tierra.



Fotografía 4. Fosa de tierra durante la etapa de carga.

fosas se usan pocas veces, para luego abrir otras nuevas siguiendo a la madera (fotografía 5).

2.3 Hornos de Ladrillos

El horno de ladrillos es uno de los mejores métodos para la producción de carbón vegetal. Necesita un gasto inicial de dinero moderado, poca mano de obra y puede dar buenos rendimientos de carbón vegetal de calidad, apto para todo uso (industrial y case-ro). Tiempo del ciclo de 5 a 10 días.

Para tener éxito, el horno de ladrillo (fotografía 6) debe cumplir varios requisitos importantes:

- Sencillo en su construcción;
- Resistente a los cambios de temperatura al calentarse y enfriarse;
- Suficientemente fuerte para soportar la carga y descarga;
- El horno debe permitir un enfriamiento fácil y asegurar un buen aislamiento térmico a la madera sometida a la carbonización, de lo contrario se pueden producir puntos fríos por el golpe del viento sobre las paredes del horno, lo que impide la combustión correcta del carbón;
- Fácil acceso, en cualquier momento para controlar la entrada del aire en el horno y, durante la fase de enfriamiento, sellar el horno rápida y herméticamente para impedir la entrada de aire.

Las ventajas de los hornos de ladrillos son:

- Pueden ser construidos en tamaños medianos a grandes;
- Se construyen totalmente con ladrillos hechos localmente con arcilla/arena de cocción liviana y argamasa de barro;
- Son robustos y no son dañados fácilmente. Pueden quedar expuestos al sol o lluvia, sin corrosión o efectos negativos, alcanzando una vida útil de 5 a 8 años;
- Los ladrillos asentados sobre barro pueden ser reciclados y usados de nuevo cuando se reubican los hornos;
- El control de la quema es relativamente sencillo;
- Los hornos pueden ser enfriados fácilmente y se sellan herméticamente en forma sencilla durante el enfriamiento.

2.4 Hornos Metálicos

Hornos transportables, construidos en acero y, por lo tanto, requieren un mayor gasto inicial, incluso a la necesaria para construir un horno de ladrillos. El rendimiento es similar al de un horno de ladrillos o una parva y tiene un tiempo en el ciclo de producción de 5 a 10 días, requiere mantención ya que la vida útil del cilindro superior y el techo es de



Fotografía 5. Parva de tierra durante su construcción.



Fotografía 6. Horno de ladrillos.

aproximadamente tres años y su principal ventaja es que se puede trasladar fácilmente, por ser desarmable (figura 3).

3 USOS

El carbón vegetal se usa normalmente como combustible de uso casero, ya sea para calefacción o preparación de alimentos. También tiene uso industrial, especialmente en los países en vías de desarrollo. En la actualidad, y en países con abundantes recursos forestales y economías en desarrollo, existe un resurgimiento del uso del carbón vegetal en metalurgia ya que, al menos en principio, tiene un menor impacto ambiental que el coque.

Otra de las aplicaciones del carbón vegetal es la fabricación de pólvora. La pólvora negra se compone en un 75% de salitre (nitrato de potasio), un 12% de azufre y un 13% de carbón vegetal. Dado que este combustible es un material con superficie porosa es posible su uso como adsorbente, en algunas aplicaciones que no requieren de una gran capacidad de adsorción. Una aplicación relativamente importante es la clarificación de bebidas alcohólicas, como el vino y cerveza entre otros.

4 BENEFICIOS

- Es un recurso proveniente de un recurso natural renovable;
- Bajo costo de producción;
- Es muy eficiente para calefacción;
- Es una buena fuente calorífica;
- Puede ayudar a reducir el consumo de combustible fósil;
- Puede obtenerse a partir de cultivos forestales propios de una región, permitiendo la producción local;
- De la venta se obtiene un ingreso monetario en forma permanente.

Pero, no se puede negar que como combustible contamina la atmósfera. Además, no es recomendable como combustible doméstico, ya que su combustión emite gases altamente tóxicos.

5 COSTOS

Los costos de producción pueden ser analizados empleando los siguientes ítem:

- El costo de la leña puesta al costado del horno.
- Costo de la mano de obra para la carbonización, incluyendo carga y descarga.
- Costo del transporte del carbón vegetal a los mercados principales o a los puntos de distribución.
- Costo del capital de trabajo.
- Costos fijos de inversión del horno.

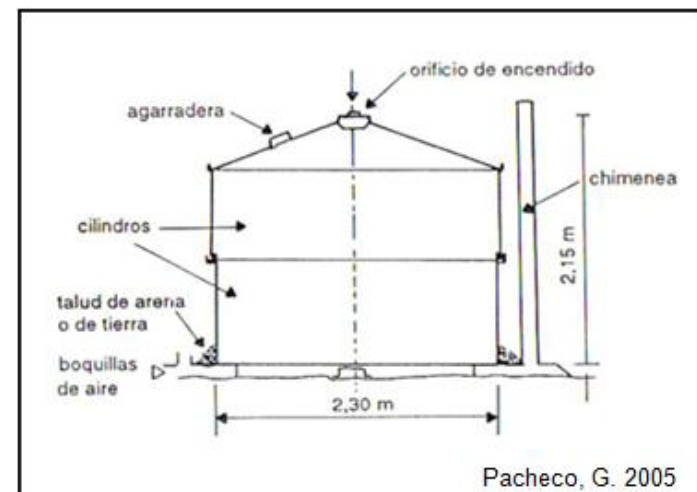


Figura 3. Horno metálico.