

6. CARBONIZACION EN MOLES Ó MONTONES. Con el nombre de *mole* se designa un monton de gruesos leños cubiertos de tierra pura ó mezclada con cisco. Los leños se apoyan casi *verticalmente* hácia la cúspide de la mole, ó bien se colocan *horizontalmente* siguiendo una direccion perpendicular al eje. En el primer caso la mole lleva el nombre de *pila* ó *mole vertical*, y en el segundo el de *rima* ó *mole horizontal*. El eje de la mole se llama la *chimenea*.

*Construccion de las moles verticales.* Para construir una mole se clavan en el centro del área en que debe efectuarse la carbonizacion una ó varias estacas fuertes. Las *moles verticales* se distinguen en

- a Moles italianas (figura 2).
- b Moles eslavas (figura 3).
- c Moles noruegas (figura 4).

Una *mole italiana* (fig. 2, COMBUSTIBLES Y CALEFACCION) tiene por chimenea una cavidad en la que hay tres ó cuatro estacas *n, n*, que están separadas unas de otras por medio de barrotes transversales, y se compone de dos ó tres capas de leños; la masa de leña cónica se rodea con pedazos colocados horizontalmente, que forman lo que se llama el dombo ó la cúpula. A la parte inferior de la chimenea se coloca cierta cantidad de leña resinosa que con *chamarasca* sirve para encender la mole.

La *mole eslava* (fig. 3) se distingue de la anterior por su chimenea, que no encierra sino un poste *a* clavado en tierra, y además por el canal *b* (llamado conducto del fuego), que se extiende hasta la chimenea y sirve para pegar fuego á la mole.

La tercera clase de mole vertical (fig. 4) se usa en Noruega, y se forma con ramas delgadas irregulares. Tres ramas gruesas ó leños forman la chimenea *a a*, al rededor de la cual se colocan las materias combustibles, y luego un monton de leños mayores que se disponen en cono y se mezclan con materias fácilmente inflamables: este monton forma el

corazon de la mole, sobre el cual se colocan las ramas ó leños delgados.

Las *moles horizontales* tienen esteriormente la forma de las moles verticales, si bien que los leños se colocan horizontalmente en una ó dos capas concéntricas que irradian entorno de la chimenea. La faz esterna se dispone paralelamente al corazon de la mole que se construye en forma de cono al rededor de la chimenea con leños colocados verticalmente. La chimenea está dispuesta como en una mole italiana ó eslava, si bien en este último caso se comunica por abajo con un canal que sirve para pegar fuego á la mole.

Una vez construida la mole se reviste con una capa de tierra que constituye su camisa (*b, b*, fig. 2). Mas como la tierra porosa caería muy fácilmente en el fuego y lo apagaría, antes de poner la tierra conviene cubrir la mole con bálago, césped, boj, hojarasca de álamo blanco, musgo, hojas de pino ó de otros árboles, etc. La camisa no se aplica inmediatamente en toda la estension de la mole; pues ésta ha de quedar por de pronto descubierta sobre una altura de 18 á 36 centímetros á partir de la base. Rodéase esa parte descubierta de la mole con *chamarasca* que descansa en horquillas de leña; disposicion que tiene por objeto sostener la camisa y á la vez permitir á los vapores que se exhalen, al pegar fuego á la mole. La camisa se hace con tierra ó mejor con una mezcla de arcilla, tierra y cisco, dándole por doquiera un espesor de 9 á 15 centímetros. La cúpula de la mole recibe una capa más espesa de tierra y más vivamente apisonada, porque en esta parte es donde la accion del fuego se deja sentir con mayor intensidad. Por el lado en que el viento pueda tener una accion perniciosa á la carbonizacion, se resguarda la mole instalando en esa parte un tabique de ramaje, chillas, etc. Hay dos maneras de encender la mole: 1.º Se pega fuego *por abajo* por el *espacio del fuego*, introduciendo en éste un leño largo á cuyo es-

tremo va atado un manojo de paja encendida ó de corteza de álamo blanco, que se empuja hasta la chimenea. 2.º El incendio puede tambien efectuarse *por arriba*, y en este caso se inflaman las materias contenidas en la chimenea, ó bien se dejan ante todo caer en ésta carbones encendidos y luego carbon y leños inflamados.

Con el fin de evitar los efectos de las corrientes de aire, se puede, como indica *Foucault*, circundar las moles á la distancia de algunos decímetros con un tabique de tablas que se monta y desmonta conforme se quiere; ese tabique, que ofrece la misma forma que la mole, está abierto por abajo y provisto lateralmente de una puerta que se tapa con una cortina. Merced á esa disposicion, que se usa en gran número de localidades, se aumenta el producto del carbon en un 6 por ciento.

7. CURSO DE LA CARBONIZACION. Conviene distinguirse en la carbonizacion tres fases principales: 1.º El período de exsudacion. 2.º El de carbonizacion; y 3.º El del fuego intenso. Para que el fuego pueda propagarse al interior de la mole que se ha encendido, necesita una cantidad de aire mucho mayor que una mole que esté encendida desde mucho tiempo. Por esa razon al principio del trabajo se cubre de una manera imperfecta ó imparcial el pié de la mole; el fuego al propagarse á la masa, origina vapor de agua mezclado con productos de la destilacion seca de la leña; ese vapor se condensa en parte en los parajes frios de la mole, y se produce entonces una exsudacion, á la cual dan los obreros el nombre de *sudada*. Durante la sudada corre la mole riesgo de malograrse, porque en ese período se pueden formar en su interior mezclas detonantes de hidrocarburos y de aire atmosférico, que con su esplosion pueden saltar algunas partes de la camisa y hasta desarreglar la masa de leña. Ese accidente se llama la *esplosion* de la mole. Las esplosiones muy leves, y por ende

sin peligro para la mole, tienen por única consecuencia mover la camisa. Por efecto de la estension rápida del fuego, ó de la combustion real de una parte de la leña, ó en fin, de la contraccion que sufre la masa bajo la influencia de la disminucion de volumen producida por la desecacion y carbonizacion, se hacen en la mole cavidades que deben llenarse con cuidado. Cuando los vapores que salen del pié de la mole ofrecen un color más claro, indican el principio del período de la carbonizacion. En ese momento debe disminuir la afluencia del aire, á cuyo fin la camisa agrietada y porosa se rehace en todas las partes de la mole. Esta entonces se deja en reposo por tres ó cuatro días, siendo así la temperatura elevada que existe en el centro de la masa, suficiente para producir la carbonizacion de la leña, interrumpiéndose casi por completo el acceso del aire. A los cuatro días la mayor parte de la leña está carbonizada, excepto una capa que forma alrededor de la mole encima de la cúpula una especie de martillo, cuyo espesor va aumentando hácia el pié de la mole. El fuego debe entonces hacerse de manera que la combustion se propague desde la cúpula y el centro de la mole hácia la periferia de la misma. Esta última fase del trabajo constituye el *fuego intenso* ó el *gran fuego*, y el producto en carbon es tanto mayor cuanto más espacio se efectúa. Para que la combustion se haga como acaba de decirse, se abre en la superficie de la mole una série de orificios (los orificios del oreo); y cuando éstos dan paso á un humo claro y azul, significa que la carbonizacion ha terminado: al momento deben cerrarse los agujeros del oreo; se deja enseguida enfriar la masa por espacio de 24 horas, manteniéndola cubierta y protegida contra el acceso del aire; el cisco y la camisa se quitan entonces por medio de una pala, y se proyecta luego sobre la mole cisco seco para que deslice entre los carbones y apague el fuego. Despues de dejar la mole

apagada por espacio de 12 á 24 horas, el carbonero procede á sacar el carbon.

8. CARBONIZACION DE MASAS. La carbonizacion de la leña en *masas* se hace principalmente en Alemania del Sud, Rusia y Suecia; y se distingue de la carbonizacion en moles, porque en este método la operacion es continua: la leña se carboniza gradualmente, y á medida que se saca carbon, añádese otra cantidad de leña verde. La leña se emplea en forma de leños redondos, y rara vez en forma de leña partida ó desmenuzada. El área de la carbonizacion tiene la figura de un rectángulo, cuyos lados anterior y posterior son más pequeños que los otros dos: está un poco inclinada de atrás adelante, y los dos lados largos están limitados por una serie de estacas muy clavadas perpendicularmente en tierra formando dos series paralelas. Una de esas masas está representada en perspectiva por la figura 5 y en corte vertical por la figura 6 (COMBUSTIBLE Y CALEFACCION); *a a* son las estacas con las tablas ó chillas, *h* es el revestimiento de tierra, y *b* un espacio dejado al pié de la mole para encender el hogar. A medida que la combustion se propaga de delante atrás, el carbon producido delante se va retirando. El carbonero debe poner atencion en que se efectúe con regularidad la combustion y marche paralelamente á entrambos lados de la masa.

9. CARBONIZACION EN HORNOS. Los hornos pueden conceptuarse como moles de camisa fija é inmóvil, en las que lo mismo que en las ordinarias, se obtiene la temperatura de carbonizacion quemando una parte de la leña en contacto de una cantidad limitada de aire. Tienen sobre las moles de revestimiento móvil la ventaja de que los productos de la destilacion seca (vinagre de leña y alquitran) pueden condensarse más fácil y completamente, si bien que dan menos carbon que las moles, y la calidad del combustible es inferior á la del carbon de las moles.

Los hornos de carbonizacion ostentan muy variadas formas.

La figura 7 representa una de las construcciones más sencillas: en este horno los leños que han de carbonizarse están dispuestos en capas horizontales ó verticales como en las moles. La leña se introduce por la abertura *a* ó por la puerta *b*; el canal del fuego se estiende desde la puerta hasta el medio del área ó suelo. Escepto una porcion de la puerta y de la abertura *a*, se tapan todos los orificios y no se abren hasta el momento de extraer el carbon. Cuando la leña está bastante encendida, se tapan *a* y *b*. Las pequeñas aberturas que se hallan en la parte superior del horno sirven para dar salida al humo.

En el horno representado por la fig. 8 las dos puertas de *a* y *b* sirven para la introduccion de la leña; *b* sirve tambien para sacar el carbon; *c c c* son aberturas provistas de trampillas; por el tubo de hierro *d* se dirigen los productos volátiles al aparato condensador. Durante la carbonizacion se cierran *a* y *b*. El alquitran se junta en su mayor parte en el suelo del horno y va á un recipiente. Debajo de la puerta abovedada *b* hay el orificio esterno del canal del fuego.

El horno que está representado por la figura 9 (COMBUSTIBLES Y CALEFACCION) está dispuesto de manera que la afluencia del aire entre por la parrilla *r*. La leña se introduce por las aberturas *a* y *b*; *q* es un tubo abductor para los productos volátiles.

En China se carboniza la leña en hornos subterráneos dotados de dos aberturas, una para sacar los productos de la combustion y otra para la entrada del aire; lleno el horno de leña colocada verticalmente, se cubre con támaras, y luego con una capa de tierra espesa para no dar paso al humo. Se enciende la leña por la entrada que da paso al aire, y al cabo de cinco días la carbonizacion es completa; entonces se cierran ambas aberturas, y cuando el carbon está apagado, quítase la tapa del horno para sacar el carbon

Los hornos chinos dan de 30 á 35 por ciento de carbon de muy buena calidad.

La carbonizacion de la leña se efectúa tambien en vasos cerrados: 1.º, en retortas; 2.º, en tubos ó cilindros, en cuyo caso suele emplearse aire calentado, los gases de los altos hornos, vapor de agua, ó bien se emplea una máquina de aire impelente.

La carbonizacion en las *retortas* se practica introduciendo la leña en retortas de hierro ó de barro que se calientan exteriormente, tomándose las disposiciones necesarias para que los productos volátiles sean arrastrados y recogidos tan completamente como se pueda. En ciertos casos se lleva por objeto principal la extraccion del alquitran, y en otros la produccion del gas. Cuando se emplean *tubos*, no se calientan exteriormente con la masa de leña que encierran, sino por medio de una serie de tubos de hierro colocados en el interior del aparato, y que por fuera están en comunicacion con un manantial de calor, como por ejemplo, el tubo de una chimenea. En vez de hacer pasar el aire caliente por tubos de hierro pueden éstos suprimirse, y carbonizarse simplemente la leña con el aire calentado; pero entonces es preciso hacer de modo que la llama y el aire caliente estén despojados de su oxígeno tan completamente como se pueda. De esa manera se economiza, no solamente el gasto que exigen los tubos y mucho combustible, sino que además se obtiene una carbonizacion más rápida y uniforme. En este principio está basado el *horno sueco* inventado por *Schwars* y cuya seccion vertical nos ofrece la fig. 10: *b* es la cámara de albañileria en que se efectúa la carbonizacion; el aire caliente necesario para ésta penetra en el horno por las aberturas *e, e*. Los líquidos condensados en el suelo inclinado pasan por tubos empotrados en la mamposteria *a* y por los sifones *e, e*, á los bariles del alquitran *f, f*. Los vapores de los líquidos volátiles (vinagre de leña, espíritu

de leña, etc.) se van por los tubos *g, g*, á los condensadores *h, h*, que están en comunicacion con una chimenea alta *i* (fig. 11), que está destinada á producir el tiro que necesita el aparato. El área de carbonizacion no tiene parrilla. Las aberturas *d, d* sirven para introducir la leña.

10. CARBONIZACION CON PRODUCCION SIMULTÁNEA DE ALQUITRAN. Cuando el objeto principal de la carbonizacion de la leña es la extraccion del *alquitran*, se usa con ventaja el método empleado en Rusia.

Segun la descripcion que dió *Hessel* (1861), se toman troncos de árboles resinosos ó troncos de árboles muertos y podridos: se forman con esa leña pedazos de 10 á 12 centímetros de espesor, con los cuales se construye la mole (fig. 12). El área ó suelo de la mole se forma á guisa de embudo y está dotada en su centro de un orificio; toda su superficie está revestida de una capa de arcilla y cubierta de tablas; el alquitran mana por esa superficie, en cuyo centro se reúne para caer enseguida por un tubo á un vaso encerrado en una cavidad inferior. La leña resinosa se coloca en esas moles en 6 ú 8 capas verticales superpuestas; luego se cubre con bálago, heno ó estiércol, y despues con una capa de arena ó de tierra, espesa de 8 á 10 centímetros. Cuando está construida la mole, se enciende el fuego en la base por 40 ó 50 aberturas, las cuales se tapan con arena así que el fuego se ha propagado de abajo arriba en la mole. Al cabo de unos 6 días durante los cuales se procura rellenar activamente los huecos, la cima de la mole baja un poco y aparece una llama larga y espesa. Despues de un período de 10 á 12 días, puede empezarse á dejar correr el alquitran, y luego se prosigue recogéndolo cada semana. Ese trabajo dura de 20 á 30 días. El producto en carbon es muy exíguo. Como esa produccion del alquitran en las moles no es otra cosa que una combustion lenta del exterior al interior, en virtud de la