

hace pasar dicho aire á un cofre de hierro colado que envuelve el hogar, ó en fin, se calienta en un tubo de fundicion, que sube por enmedio del conducto del humo y lo vierte en la pieza que ha de calentarse, al nivel del techo. Tambien á veces se hace pasar el humo al salir del hogar por un tubo de fundicion, al rededor del cual llega el aire frio exterior, para calentarlo y hacerlo subir del aposento por una boca taladrada cerca del techo. Tambien suelen emplearse *chimeneas de hogar móvil*, que consisten esencialmente en un hogar de fundicion encajado por tres lados y sostenido por morrillos que permiten entrarlo en la chimenea, y bajar un delantal que abre al propio tiempo el orificio de salida del humo, para encender y activar el fuego, ó bien cuando el fuego está bien encendido, llevar más ó menos el hogar adelante en la pieza segun la actividad del tiro. Las chimeneas de que acabamos de hacer mencion, están por regla general dispuestas para quemar leña, si bien pueden igualmente servir para consumir hulla ó cok, si se tiene la precaucion de armarlas de unas parrillas de hierro colado de quita y pon.

En el dispositivo imaginado por *Mousseron*, de París, un hogar con parrilla (fig. 22, COMBUSTIBLES Y CALEFACCION) ó sin ella (figura 23), segun se destine á quemar hulla ó cok, ó bien leña, se coloca en el hogar, de modo que forme con sus paredes una cámara de aire, que por abajo comunique con el aire exterior y por arriba con bocas de calor ó con el aposento que ha de calentar. El cuerpo de la chimenea está cerrado por abajo con un tabique de ladrillos, en el que se ha practicado una abertura para dar paso al tubo del humo, hecho de palastro, adaptado á la cebolleta que termina el hogar en su parte superior. Además, la pared posterior del hogar tiene una especie de canal rectangular, por el que se efectúa un tiro enérgico; los gases que lo atraviesan, llevados á muy elevada temperatura, desembocan enfrente

del tubo de escape del humo, al cual quedan, produciendo una fumivoridad más ó menos completa, sin dejar de exhalar cierta cantidad de calor. Las funciones del aparato son fáciles de comprender: una vez encendido el fuego, el aire contenido en la cámara de calor se calienta, sube á su parte superior y escapa por las bocas de calor, así como por el intervalo que se ha dejado entre la campana de la chimenea y el delantal, siendo enseguida reemplazado por el aire que viene de afuera, el cual á su vez se calienta, se eleva y va á derramarse por el aposento, y así sucesivamente. Con un solo hogar así dispuesto puede calentarse fácilmente sin aumentar el consumo del combustible otra pieza contigua, si se tiene el cuidado de practicar una boca de calor en la parte superior de la cámara de calor. Cuando la chimenea no tiene bocas de calor, la delantera del hogar está calada; el aire del aposento penetra entonces en la cámara de calor por los agujeros inferiores de la delantera, y vuelve al aposento por los superiores, despues de calentarse en la cámara del calor; en cuyo caso es inútil tomar aire del exterior, y es mucho más sencilla la instalacion del aparato.

A fin de utilizar á más del calor irradiado una parte del calor conducido sin quitar á la chimenea su carácter particular, se impide que el aire calentado vuelva inmediatamente del hogar al tubo, haciéndole circular como sucede con las estufas propiamente dichas. Los aparatos de calefaccion así dispuestos, que son una combinacion de la estufa y de la chimenea, llevan el nombre de *chimeneas-estufas*. Las chimeneas á la prusiana y las de *Desarnod* pertenecen á la categoría de las chimeneas-estufas, y lo mismo sucede con las pequeñas chimeneas de hierro colado dotadas de parrillas destinadas á la calefaccion con hulla ó cok.

5. CALEFACCION CON ESTUFAS. Este método de calefaccion se usa por regla general

en las comarcas frías del continente europeo y del continente americano. Una estufa bien construida no debe consumir demasiado combustible, y la combustion de éste ha de ser por lo tanto completa. El calor desarrollado por la materia que en ella se quema, debe ceder la mayor cantidad posible á las paredes y cuerpos del aparato, exhalándose lo menos que se pueda en la chimenea, amén de que el aposento debe mantenerse á una temperatura uniforme y ventilarse debidamente. Como una estufa se coloca á cierta distancia de la chimenea, el calor radiante lo mismo que el calor conducido se utilizan, no perdiéndose en realidad, del calor producido por el combustible, más que el arrastrado con los gases de la combustion. Disminúyese la pérdida de calor alargando el conducto del humo, si bien entonces ha de tenerse presente que éste debe desprenderse por la chimenea con una temperatura de 75 grados á lo menos, á fin de que el tiro sea suficiente. Conviene que la puerta para introducir el combustible se encuentre en el aposento que ha de calentarse en vez de hallarse fuera: el primer dispositivo tiene sobre el segundo la ventaja de producir una renovacion continua del aire y una economía de combustible, porque en el primer caso el aire calentado, que en el segundo se escapa por las junturas de las puertas y ventanas, sirve para alimentar la estufa; si con el tiro producido por la estufa con puerta en el interior del aposento se fomenta la introduccion del aire frio del exterior, se impide tambien la salida del aire caliente hácia fuera.

Las estufas son de hierro colado, palastro ó barro cocido (loza y ladrillos). Siendo el hierro buen conductor del calor lo absorbe fácilmente; y como en general las paredes de la estufa tienen poco espesor, el calor desprendido por el combustible se transmite de una manera fácil y pronta al medio ambiente. Pero las estufas de hierro tienen el inconveniente de elevar de una manera exce-

siva á corta distancia de sus paredes la temperatura del aire; y además en la proximidad de una estufa de hierro el aire sufre una alteracion química, y conforme lo demostraron *Deville* y *Troost* en 1868, puede absorber 0'0007 á 0'0013 de su volúmen de óxido de carbono, por tener el hierro colado la propiedad de dejarse atravesar por ese gas.

El *barro cocido* es mucho más conveniente para la construccion de las estufas, cuando se quiere obtener una calefaccion uniforme. Por más que esta materia pueda absorber el calor rápidamente y en gran cantidad, nunca lo cede sino gradual y lentamente. Las *estufas mistas*, en las que la caja del fuego es de hierro y el resto de loza, reunen en cierto modo las ventajas de las estufas de hierro y de las de loza, porque el hogar de hierro calienta más pronto el aposento, y el resto del aparato hace las veces de un verdadero almacén ó deposito para el calor.

Segun sea la materia de que se hacen las estufas, se distinguen:

- a Las estufas de hierro.
- b Las estufas de barro cocido.
- c Las estufas mistas.

Las *estufas de hierro* suelen disponerse de modo que el calor desprendido por el combustible se comunique tan rápidamente como se pueda al aire del aposento. En las *estufas de barro cocido* la calefaccion no se produce por canales ó por la caja del fuego, sino por el calor que durante la combustion ha sido absorbido por el barro, y hasta despues de apagarse el fuego ese calor pasa lenta y uniformemente al aire del aposento. Salvo algunas escepciones, casi en toda Alemania se usan estufas de hierro y estufas mistas, y en Rusia y Suecia se emplean las de barro cocido.

*Estufas de hierro*. El modo de construccion de las estufas de hierro es sumamente variado. La forma más antigua es sin disputa la que consiste en un cilindro de hierro

colado, hueco, semejante á un cañon, y que está dotado en su parte inferior de un tubo de palastro, y en su parte superior de una puerta para introducir el combustible. Esas estufas tienen en general un tubo muy corto que desemboca inmediatamente en la chimenea y gastan mucho combustible. Para moderar el consumo de éste se emplea un tubo largo, que entonces tiene el inconveniente no sólo de aumentar el precio del aparato, sino también de durar muy poco tiempo, porque en el interior del tubo se forma un líquido (que es vinagre de leña con la calefacción por esa materia, y agua amoniacal con la calefacción por hulla) que destruye muy pronto su sustancia; y con tal objeto se disponen en el interior de la estufa varios canales verticales, en los que los gases de la combustión suben y bajan varias veces antes de pasar á la chimenea.

Las estufas de hierro se cubren á veces con una camisa cilíndrica de palastro más ó menos adornada, camisa que descansa en el suelo y está cerrada por arriba con una tapa presentando varios agujeros ó aberturas de arriba abajo. Después de circular el aire por el espacio anular, comprendido entre la pared de la estufa y la camisa, sale recalentado por las aberturas inferiores de ésta. Se da el nombre impropio de *calorífero* á ese aparato.

*Estufas de barro cocido.* Entre las estufas debemos mencionar las *suecas* y las *rusas*. Se componen de una cubierta exterior hecha con planchas espesas de barro cocido, que se juntan por medio de una mezcla de arcilla cruda y yeso. En esa cubierta ó envoltura, cuyas paredes son espesas de 20 á 22 centímetros, hay canales verticales que reciben los gases de la combustión, y cuyo número se eleva á 4, 6 ó 12.

Una *estufa rusa* es rectangular y tiene seis canales para el humo. La figura 24 (COMBUSTIBLES Y CALEFACCION) ostenta su planta; la fig. 25, una vista en sentido longi-

tudinal; la fig. 26, una vista de lado, y la figura 27 una sección vertical: *a* es el hogar cubierto con una bóveda; de ese hogar se eleva la llama por el canal 1, baja por el canal 2, vuelve á subir por el 3 y á bajar por el 4, para volver á elevarse por el 5 y descender de nuevo por el 6, de donde pasa por el tubo de la estufa á la chimenea. Cada una de estas estufas tiene chimenea aparte, que es un tubo de 18 á 30 centímetros de diámetro, elevándose hasta fuera tan verticalmente como sea posible. Esas chimeneas estrechas (*chimeneas rusas*) son de uso precioso, y desde mucho tiempo se emplean también en Alemania. Como una estufa rusa debe ser un depósito de calor, es necesario que pueda cerrarse herméticamente, así que el fuego se ha apagado, lo cual se consigue por medio de un dispositivo particular. Junto al punto de unión del último canal y del tubo del humo hay una plancha fija de hierro colado cuadrangular (figs. 28, 29 y 30); plancha que tiene en su centro una abertura de 21 á 24 centímetros de diámetro que está dotada de dos rebordes, vertical el uno y horizontal el otro; el primero tiene 3 centímetros y el segundo 2 solamente. Una tapa de hierro colado *a*, armado de un mango ó asidero, se adapta á la abertura; otra tapadera mayor *b* con borde saliente, se adapta al borde vertical de la abertura y cierra el todo. Para poner en actividad el aparato se llena el hogar con pedazos de leña cortos, se enciende el combustible, dejando primero la puerta abierta, y luego se cierra de modo que el aire penetre en sus aberturas. La combustión ha de ser tan viva como se pueda; y de esa manera el calor se comunica muy pronto á la masa de la estufa; no se forma humo, y el que se produce al principio, se quema con la elevada temperatura que no tarda en desarrollarse. La superficie esterna de esas estufas se reviste con planchas de porcelana ó de loza esmaltada.

La *estufa sueca* no se diferencia de la

rusa más que en la circunstancia de tener una forma cilíndrica y llegar casi hasta el techo del aposento. La llanta se eleva por el medio de la estufa, de allí baja por dos canales, luego sube por otros dos que se reúnen encima del canal medio, y de allí va á la chimenea pasando por un tubo que se encuentra en la tapa de la estufa. El tubo puede cerrarse por medio de una placa de tiro que cierra el orificio de la tapadera. Al efecto se usa un cordel que se desliza por una polea. El combustible se introduce de una sola vez en el hogar, y cuando se ha quemado, ciérrase exactamente el registro ó trampilla de la puerta de la estufa, así como la del tubo del humo.

*Estufas mixtas.* Entre las estufas mixtas, la de *Feilner* ha adquirido cierta fama; puede considerarse como una modificación de las chimeneas rusas. La figura 31 presenta una vista exterior de esta estufa; las figuras 32 y 33, secciones verticales, y la 34 un corte horizontal al nivel de la línea *cc* (figura 32). El foco de esta chimenea es una caja de hierro rodeada de un envoltorio de arcilla cocida; su pared superior está provista de una abertura redonda, en la cual se fija un tubo de 12 á 18 centímetros de altura. Los productos de la combustión tienen que pasar por este tubo para dirigirse á los canales. Lo mismo que en las chimeneas rusas, la combustión es aquí muy completa; no se forma humo ni hollín, y una gran parte del calor desprendido se trasmite á las paredes de la chimenea. Con objeto de que la acción de los canales sea tan completa como se pueda, la chimenea está dividida en dos partes por un tabique vertical, y sobre este tabique están fijas tabletas horizontales, de tal manera que los gases calientes que provienen de la combustión, se mueven á través de los canales así formados, y están siempre obligados á pasar de una mitad de la chimenea á la otra mitad, para ir á la parte superior. En esta chimenea los gases de com-

bustión recorren un trayecto de 9 á 20 metros antes de llegar al tubo del humo, y en este trayecto se les presenta una superficie de unos 33 pies cuadrados por las paredes exteriores de la chimenea, de modo que les es fácil abandonar todo su calor. Estando el envoltorio que rodea el hogar á una cierta distancia de éste, la habitación se calienta en cuanto se enciende el fuego. La parte inferior de la estufa está provista de un mecanismo que representa el papel de un aparato de aire caliente: el aire frío penetra inferiormente por dos orificios *aa* (figura 33), y elevándose su temperatura, al subir, lo bastante para que salga caliente á la habitación al atravesar los orificios practicados en la placa que se puede ver en la figura 31. Si cuando la combustión ha terminado, se interrumpe por medio de una válvula la comunicación entre los canales y la chimenea, la parte superior de la estufa, que es de loza, adquiere una temperatura tal que es inútil calentar segunda vez el mismo día. *bbb* es el fondo de la estufa, de mampostería, *cc* son los soportes destinados á recibir la placa de fundición *dd*, que forma el fondo del hogar; *ee* son las paredes laterales de éste, *f* su pared superior y *g* el tubo por el cual los gases de la combustión penetran en los canales. El macizo de ladrillos que se halla en la pared superior del hogar sostiene la placa de palastro *hh*, en la cual hay practicada una abertura circular que tiene un diámetro tal que la plancha no toca al tubo *g*. Sobre esta placa se halla una capa de ladrillos, unida á las paredes del horno y dispuesta de tal manera que se halla á una cierta distancia del borde del tubo *g*, lo que produce una excavación que se llena con arena seca ó ceniza. Esta disposición tiene por objeto aislar del hierro la mampostería á fin de que la dilatación de éste no ocasione la separación ó rotura de los ladrillos que forman la masa de la estufa. El macizo de ladrillos *i* forma el tabique en el cual descansa otro