

muy delgadas y son idénticas, revelando que se trata de hierro es-  
cudado en frío a partir de sus formas originales, probablemente en  
una máquina. A pesar de que posiblemente las rejas y otros conjun-  
tos modernos pueden resultar atractivos, cualquier persona con una  
apreciación verdadera del arte de la herrería, no los recibiría con  
agrado ni desearía verse asociado con estas imitaciones de los pro-  
ductos de verdaderos artesanos.

Al igual que muchas cosas que parecen ser muy complejas, una  
reja o un tramo de verja está formado por una serie de pasos compa-  
rativamente sencillos. Si estos pasos se comprenden y se ejecuta cada  
uno de ellos en forma adecuada, el conjunto final debe ser un ejem-  
plo satisfactorio de la propia habilidad. A pesar de que el conjunto  
ensamblado puede resultar demasiado pesado, las partes individuales  
no lo son. Hay algunos pasos en los cuales se necesita una ayuda, pe-  
ro gran parte del trabajo puede hacerse por uno mismo. La magnitud  
del calor requerido en cualquier momento no es muy grande, y po-  
dría ser adecuado un hogar pequeño. Siempre es más fácil trabajar  
sobre un yunque grande, pero si el trabajo está bien planeado, gran  
parte del moldeado puede hacerse sobre un yunque pequeño. Para  
ciertos detalles como hojas retorcidas, un yunque pequeño puede  
resultar más satisfactorio que uno de gran tamaño.

Gran parte del trabajo descansa en la aplicación de las técnicas  
que ya han sido cubiertas en los capítulos anteriores. Si se piensa  
en lo que le está sucediendo al acero cuando se golpea o dobla,  
casi todo es posible cuando se logran dirigir los impactos para obte-  
ner el mejor efecto y el resultado máximo de cada acción.

Obsérvense algunos ejemplos de trabajos en hierro forjado hechos  
por herreros. Si no se logra localizar una reja o algún otro objeto  
original similar, examínense fotografías, aunque obviamente es me-  
jor estudiar el original. Los templos antiguos pueden tener una reja  
o rejilla. Después de haber apreciado el objeto como un todo y nota-  
do el efecto atractivo que tiene, obsérvense algunos de sus detalles.  
Visualícese un tramo de hierro y téase de pensar cómo se hizo esa  
pieza. Tómese nota de cómo se unieron las partes. Véase cómo se  
cambiaron algunas secciones. Hay partes gruesas en donde se requiere  
resistencia, pero el herrero ha adelgazado otras para hacer espirales y  
volutas ornamentales. Obsérvense los extremos de las volutas (Fig.  
11-1), y de otras partes. Hay un gran número de formas para moldear  
los extremos antes de enrollarlos. Imagínese pensar en la forma en



Fig. 11-1 Un escultor de pared muestra la aplicación de enrollados sencillos.

que se trabajó antes de que ese extremo fuese enrollado. Es común  
que el extremo tenga la forma de una hoja (Fig. 11-2). Obsérvese  
cómo se adelgaza, moldea y remuerce o se corruga la barra en forma  
de hoja. Obsérvense las venas de las hojas marcadas a golpe sobre la  
misma (Fig. 11-3).

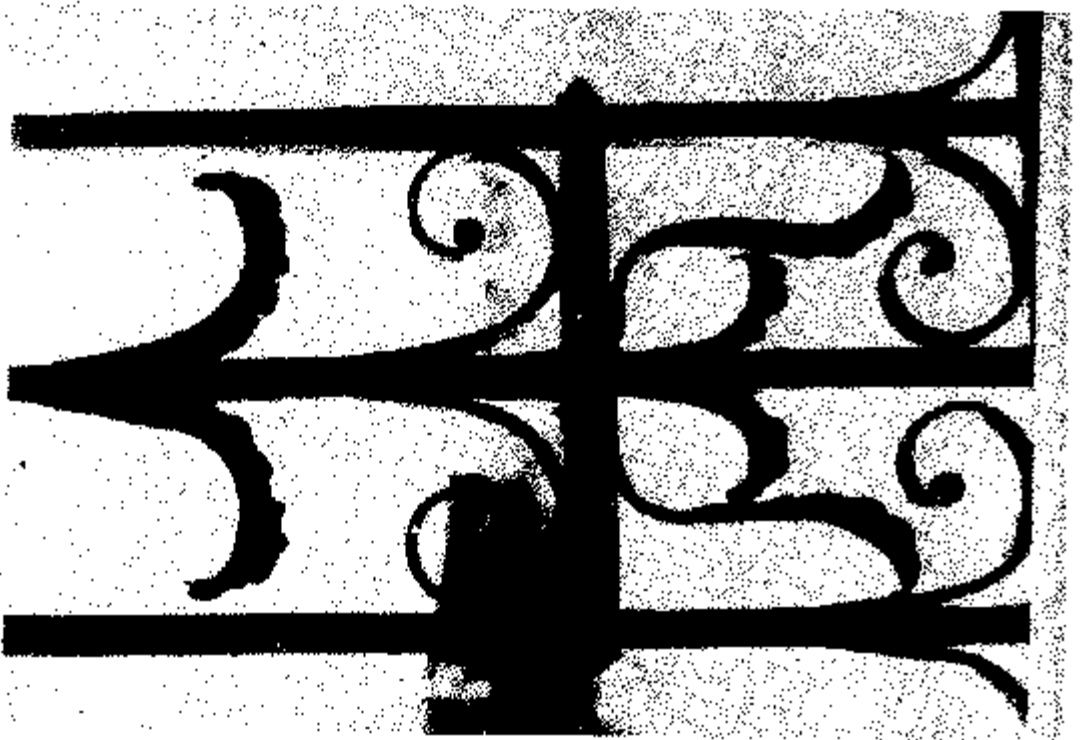


Fig. 11-2 Diseño de una reja con volutas y hojas.

**VOLUTAS**

En herrería, a la punta de una voluta (Fig. 11-4, Fig. 11-5 y Fig. 11-6), siempre se le da cierta clase de decorado, generalmente en la forma de un enrollado apretado al final de la barra restirada. Una espiral hecha con máquina tiene la barra del mismo grueso a todo lo

largo sin ningún extremo enrollado. Con anterioridad hemos descrito algunas formas de manejar los extremos o puntas, pero en este capítulo se resumen estas y otras formas.

La mayor parte del trabajo decorativo de este tipo se hace con una barra de sección plana. Las barras redondas tienen ciertas aplicaciones y también hay ciertos usos para las secciones cuadradas. Pero la mayor parte del trabajo se hace con una barra que generalmente es el doble de ancha que de gruesa. Se debe practicar con un trazo de este tipo de barra. Primero se debe estar seguro de ser capaz de restirarla hasta llegar a un extremo que se parezca a la punta de un cincel (Fig. 11-7A). Trátese de lograr la mejor forma posible con el martillo, pero utilícese el abatanador en caso necesario. Se debe ser capaz de lograr un adelgazamiento elegante sobre una superficie larga, lo mismo que sobre una corta.

Es posible enrollar el extremo utilizando tan sólo el martillo. Calientese el extremo al rojo blanco y utilícese un martillo ligero mientras se sostiene la barra sobre la cara del yunque. El martillado pro-



Fig. 11-3 En el detalle de esta reja la decoración está formada por flamas y hojas.

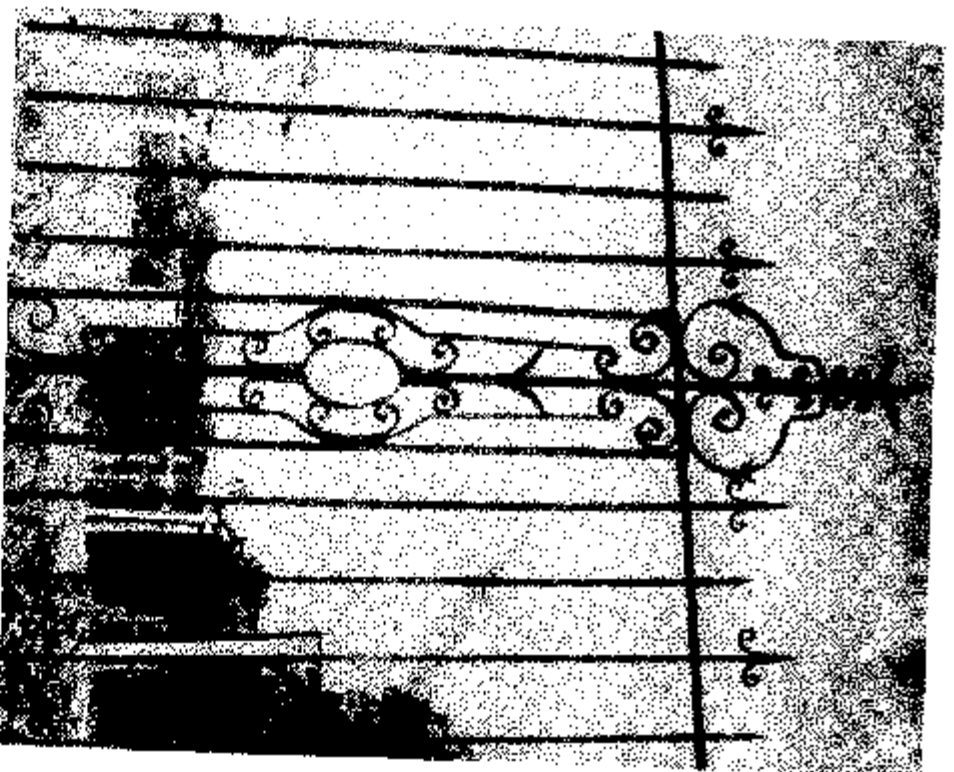


Fig. 11-4 Todos los enrollados en este tramo de verja hacen hocitos con la misma herramienta enrolladora. Las puntas de flecha tienen volutas, y muchas otras puntas fueron rematadas.

gresivo, con impactos deslizantes sobre el extremo, debe enrollar en forma apretada el metal adelgazado (Fig. 11-7B). Posiblemente se tengan que hacer movimientos ocasionales hacia la superficie de la cara de la barra para enderezarla y conservar su grosor, pero debe ser posible obtener un enrollado apretado con una barra ligera con uno o dos calentamientos. El extremo delgado pierde calor con rapidez, pero también se calienta con celeridad. Debe tenerse cuidado de no dejarlo demasiado tiempo en el fuego para que no se derrita su punta.

No siempre se desea tener un enrollado completo, y generalmente "se ve mejor si el rizo interior está cerrado pero el resto se va abriendo", (Fig. 11-7C). El comienzo es el mismo, pero los impactos subsiguientes se dan más hacia atrás para hacer las curvas más abiertas (Fig. 11-7D).

Algunos herreros hacen puntas romas con centros sólidos (Fig. 11-7E). Aparte de que se consideran más decorativos, los extremos

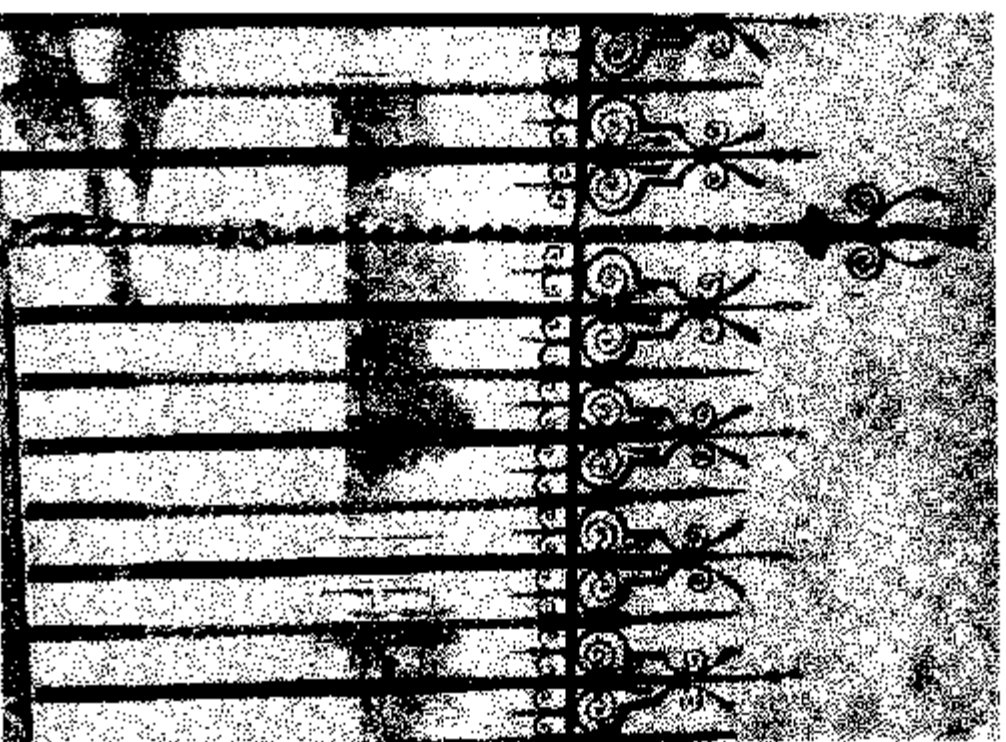


Fig. 11-5 Esta sección de una verja muestra un buen trabajo de trenzado, espirales uniformes y buenos doblados angulares.



Fig. 11-6 En la parte superior de esta raja de entrecana se utilizan espirales de punta roma con decoraciones de rosetas forjadas.

romos sirven de ayuda en las primeras etapas de la formación de un enrollado grande. Para formar el extremo romo se toma un tramo de barra de la medida adecuada y se corta casi por completo a un largo un poco más grande que lo necesario. Se comienza una curva en la barra, después se calientan las dos partes al calor de soldar, y se les une a golpe de martillo (Fig. 11-7F). Se desprende el tramo que no se utiliza de la barra. La pieza soldada de la barra puede ser golpeada con el martillo sobre ambos extremos o esmerilarse o alisarse con la lima.

En gran parte del trabajo de hierro forjado los extremos de los enrollados no son paralelos, pudiendo ser más anchos que la barra, ya sea soldados a un botón o con su extremo delgado enrollado aislado. Si el extremo es restringido tanto en ancho como en grueso, la punta enrollada se hará más angosta (Fig. 11-7G). Si se abre hacia la punta, se logra un efecto interesante (Fig. 11-7H). También puede ser hecha más angosta de modo que haya una garganta angosta que conduce al enrollado de la punta (Fig. 11-7J).

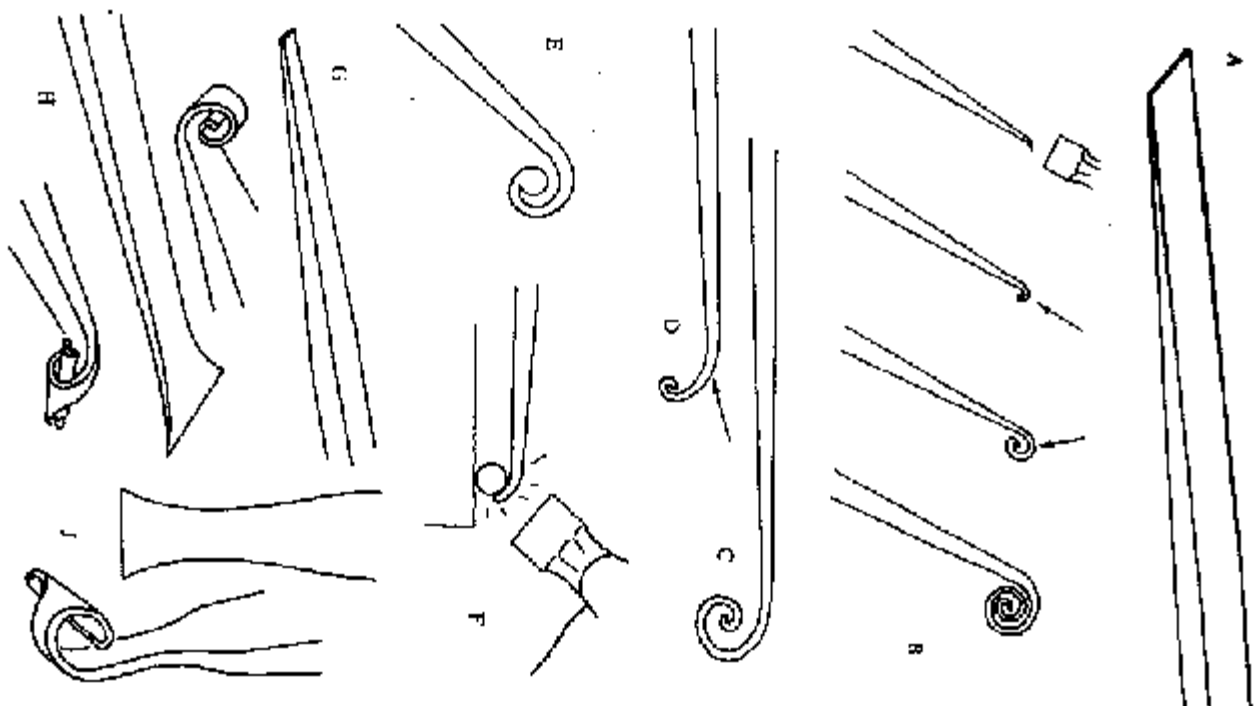


Fig. 11-7

Hacia el hierro forjado decorativo, los extremos afilados se decoran con espirales o volutas: (A) rectificar y alargar; (B) enrollar; (C-D) espirales de enrollado; (E) extremo de punta roma; (F) calentar y golpear con el martillo; (G) el extremo es restringido; (H) se abre la punta; (J) cuello angosta y enrollado.

Un enrollado puede ser tan sólo parte de un círculo, o puede dar varias vueltas y formar una espiral. La habilidad se revela al lograr hacer las curvas parejas y mantener los mismos espacios entre las vueltas o a un ritmo regular de aumento. Esto se complica por el hecho de que en muchos conjuntos hay un gran número de enrollados que deben ser iguales. No se desea la perfección de un maquinado, pero no debe existir gran diferencia entre los enrollados que supuestamente deben ser iguales. Gran parte de la habilidad descansa en la vista y las manos del herrero, pero también se cuenta con algunas herramientas que sirven de ayuda.

Una de ellas es un bloque de acero que se puede encajar en el orificio cuadrado del yunque, y que a veces se llama *voluta de punta roma de medio penique*. La curva lateral es más o menos del tamaño de un viejo penique inglés, de unos 2.5 cm de ancho. Se utiliza con barras algo más pesadas que pueden ser golpeadas con el martillo sobre el yunque, y su extremo adelgazado va tomando forma de curva sobre este bloque (Fig. 11-8A). Se puede utilizar para extremos puntiagudos, pero es particularmente adecuado para una barra con extremo romo (Fig. 11-8B).

Otra herramienta es el iniciador de enrollado (Fig. 11-8C), que puede colocarse en una prensa y tener una pata para introducirlo en el orificio cuadrado del yunque. Se enroscas el extremo de la barra de acero de modo que se agarre al borde delgado del iniciador, y después se dobla el acero en caliente para darle la curva.

Para lograr que muchos de sus enrollados sean semejantes, el herrero puede hacer un hierro para enrollados (Fig. 11-8D). Se trata de un enrollador hecho de acero lo suficientemente fuerte para que no pierda su forma cuando una barra se dobla sobre el mismo. Su centro está adelgazado y rizado. Para agarrar el extremo preparado, pero también facilita el enganche del hierro en caliente que puede ser atorado en esa pieza para poder tirar del mismo hasta donde lo exija el enrollado. No todos los enrollados hechos tienen que cubrir todo el recorrido. Por lo general, el enrollador se coloca hacia abajo y encaja en el orificio cuadrado del yunque, o se fija a una prensa.

Los enrollados pueden trabajarse con un trinche enrollador y una llave enrolladora, pudiéndose hacer un pequeño enrollador en esta forma. El trinche se coloca en el orificio cuadrado del yunque con sus puntas hacia arriba, o en una prensa, y la llave se usa para hacer palanca sobre el acero caliente y formar las curvas (Fig. 11-8E). Con

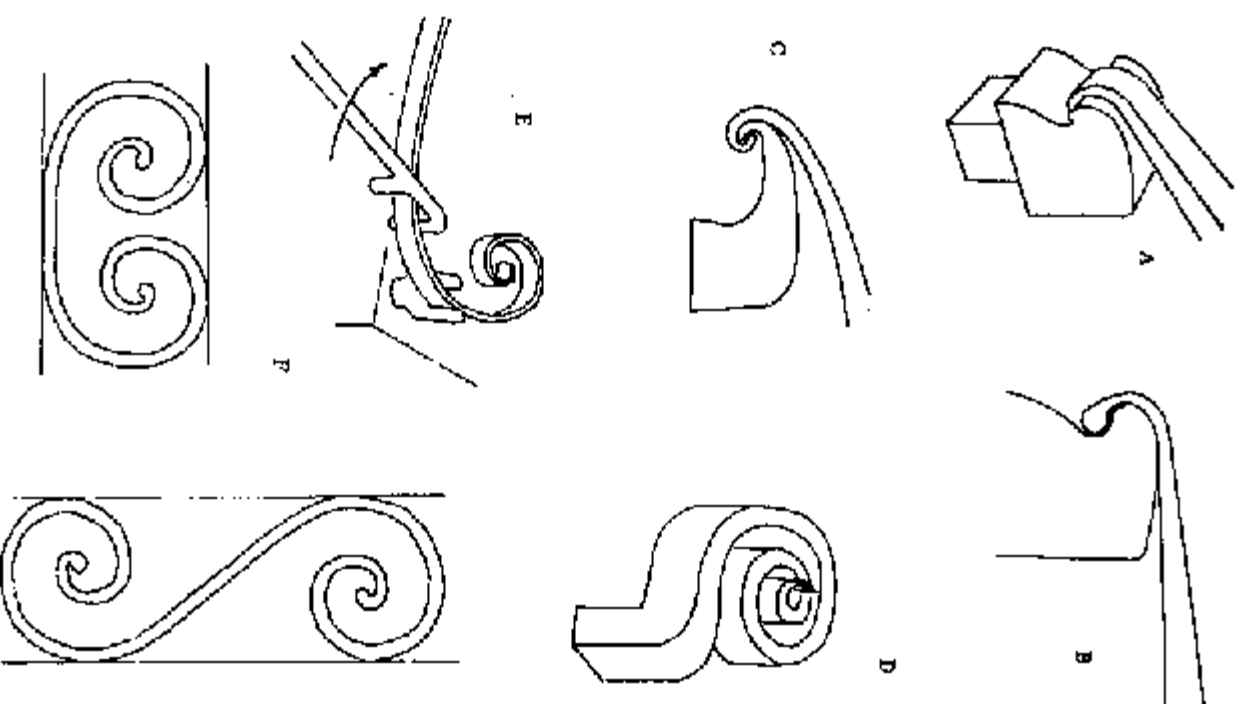


Fig. 11-8. Las herramientas que puede hacer el herrero ayudan a moldear las espirales al tamaño exacto. (A) formar una curva; (B) punta roma; (C) iniciador de enrollado; (D) herramienta enrolladora; (E) la palanca forma la curva sobre la prensa; (F) espirales parejas.

una acción horizontal es posible observar cómo se desarrolla la forma y efectuar los ajustes necesarios, aunque ya se haya pasado de cierto punto en particular.

Es mejor hacer las espirales o enrollados en un solo paso, calentando de una vez todo el largo de la pieza y enrollándola o martillándola rápidamente. En los trabajos con hierro forjado, muchos enrollados van incluidos dentro de otras partes, por lo cual deben hacerse con todo cuidado para que vayan de acuerdo con sus diseños o dibujos. Esto es particularmente cierto si los dos extremos de una pieza van enrollados, ya sea en la misma dirección o en la contraria (Fig. 11-8F). Si el extremo es diferente de cualquier otra pieza, las medidas exactas no son de tanta importancia.

## ARILLOS

A pesar de que la estructura principal debe tener uniones más gruesas, las partes decorativas entre las partes primarias se unen a ésta y entre sí con abrazaderas o collarines de metal. Estos van a veces soldados, y se hacen con barras de secciones más ligeras que las partes que deben unir. Un collarín puede rodear partes de una medida similar (Fig. 11-9A) y también puede acomodarse y unir una parte más gruesa de la estructura a la barra más delgada enrollada. Para forjar estos collarines se usa una barra de la misma sección de lo que debe unirse. Se dobla sobre sí mismo un tramo de la barra que va enrollada (Fig. 11-9B), o se unen piezas gruesas y delgadas de otras medidas. Por lo general, en cualquier conjunto hay un buen número de collarines, y es más fácil hacerlos todos de una sola vez.

Un collarín puede tener extremos que se juntan en forma recta (Fig. 11-9C), pero es más común hacerlos con uniones en diagonal (Fig. 11-9D), o con los extremos traslapados (Fig. 11-9E).

En su caso córese diagonalmente el extremo de la barra. Enróllase sobre la barra la muestra para definir el largo requerido, y córese parcialmente con un triscador. Calientese la barra y martillese el extremo rodeando la muestra casi totalmente, y después despréndase el excedente de la barra. A golpe de martillo se da forma al collarín, pero cuando todavía esté caliente debe abrirse para poderlo sacar de la muestra (Fig. 11-9F). Cuando se coloque en su posición sobre las partes que debe unir, se golpea con el martillo, estando caliente, y se aprieta con tenazas, pinzas o con una prensa de mano.

Para los extremos traslapados, se restitan los extremos a un largo que permita dar la vuelta (Fig. 11-9G). Como es difícil sostener una

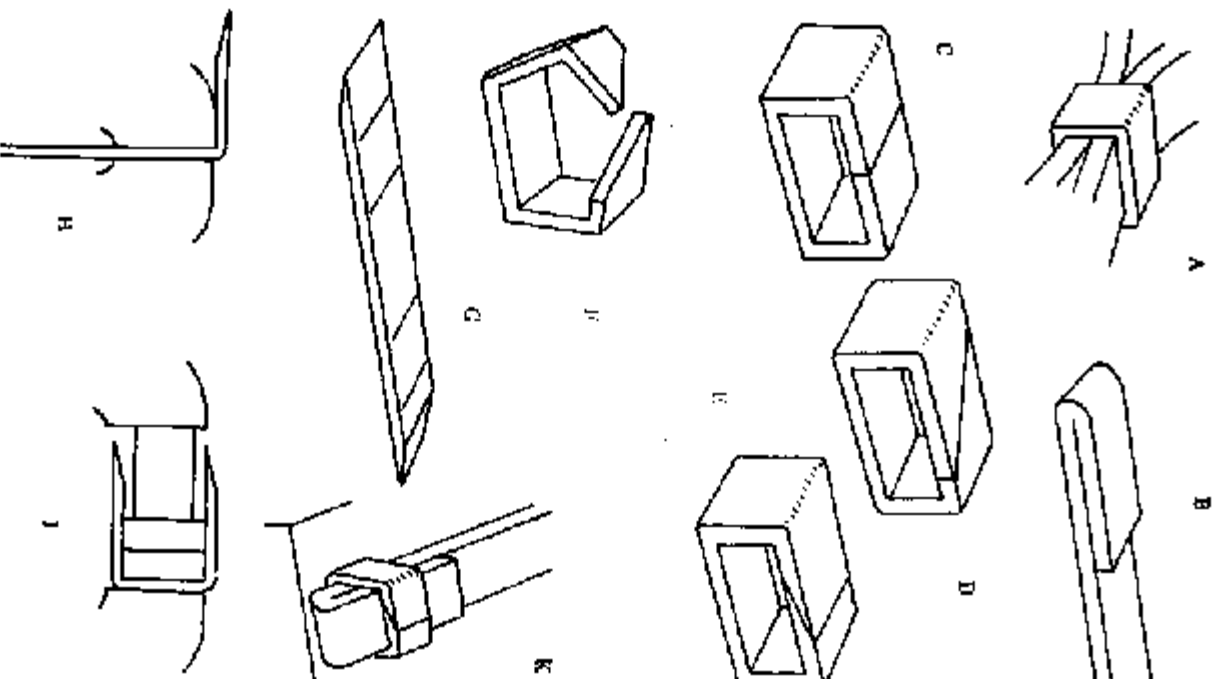


Fig. 11-9

Generalmente las partes decorativas se unen: (A) abrazaderas; (B) barra doblada; (C) unión plana; (D) corte diagonal; (E) puntas traslapadas; (F) collarín selecto; (G) se colocan los puntas; (H) se hace una pua a golpe de martillo; (I) se coloca en posición la otra pua; (K) se cierran las puntas.

pieza tan pequeña, se le puede dar forma en la prensa. Se martilla una pata sobre la prensa (Fig. 11-9H) y después se hace la otra pata alrededor de una muestra (Fig. 11-9K). Al igual que con el tipo anterior, debe abrirse el collarín para poderlo colocar en su sitio definitivo y cerrarlo y apretarlo bien.

### ESQUINAS CUADRADAS

En los trabajos con hierro forjado de buena calidad, las esquinas son agudas o cuadradas. Si se dobla una barra, el hierro se curva alrededor del eje neutral de su sección, con su borde interior comprimiéndose y el exterior estirándose (Fig. 11-10A), con lo que se obtiene una curva. Para muchos propósitos esto no tiene importancia, pero en casi todas las estructuras de hierro forjado las esquinas son cuadradas o agudas. Si la esquina de un hierro doblado es golpeada con el martillo, puede lograrse una esquina exterior recta, pero el grueso de la barra se reducirá (Fig. 11-10B).

Para lograr una esquina cuadrada al mismo tiempo que se conserva por lo menos el grosor completo en la esquina, es necesario ensanchar primeramente el acero en ese sitio. Por lo general, la parte se va desvaneciendo hasta alcanzar su espiral, y se debe tener cuidado para no dañar el enrollado. La esquina debe ser trabajada antes de completar el enrollado, lo cual se hace con más eficiencia en una prensa de banco. Para proteger la parte abusada de las quijadas de la prensa, deben hacerse unas "comras" sobre las quijadas, con hierro alrededor (Fig. 11-10C).

Debe tenerse todo listo y calentarse a temperatura de soldar la parte que se convertirá en esquina. Fíjese la parte adelgazada en las quijadas de la prensa y dóblese la esquina formando un ligero abultamiento o arco (Fig. 11-10D). Golpése fuertemente con el martillo esta parte abultada para que el metal se corra hacia la esquina. Es posible que se tenga que hacer otro calentamiento para acumular el metal suficiente para el probar requerido. En esta etapa debe acumularse el metal en el sitio en que se necesita, sin tratar de escuadrar la esquina. Cuando ya se tenga suficiente metal, se lleva el trabajo al yunque y se escuadra la esquina a golpes de martillo (Fig. 11-10E). No se golpee demasiado para no correr el riesgo de expandir el metal ya acumulado y obtener al final una esquina delgada.

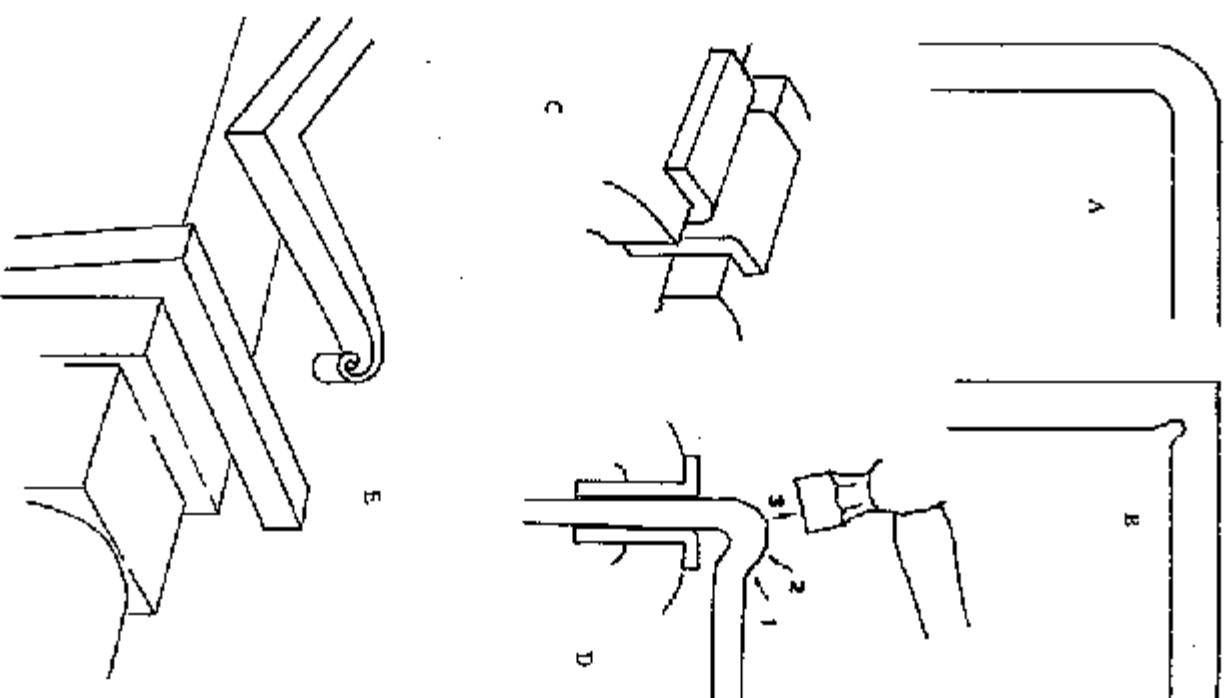


Fig. 11-10 Para tener un ángulo recto se necesita primero ensanchar el doblar: (A) doblar la barra; (B) aplanar la esquina; (C) guías para quijadas de prensa; (D) formar un ligero arco; (E) escuadrar la esquina a golpe de martillo.

## CUADRIFOLIADOS

Una rejilla puede hacerse con barras planas uniéndose en cruz (Fig. 11-11A). Para que queden alineadas, deben ser rebajadas en su punto de contacto, ya sea conservando las barras lisas y planas por un lado, y rebajando las opuestas (Fig. 11-11B), o rebajando parcialmente cada barra en sus caras contrarias (Fig. 11-11C). En muchas viejas iglesias y castillos de Europa, los espacios en estos cuadrados están decorados con partes cortadas de las barras para formar cuadrifolios (Fig. 11-11D). Las puntas pueden tocarse entre sí, estar unidas con collines, o torcidas lateralmente para que se traslapen.

En principio el procedimiento es muy sencillo, pero no es fácil obtener un resultado parejo. El patrón debe ser trazado sobre una lámina de acero, y los cortes señalados sobre el acero con puntros hechos con un punzón. Cada parte del patrón cuadrifoliado se corta y se moldea a partir de los cortados de las barras que forman la rejilla.

Es posible manejar una barra delgada cuando esté fría, utilizando un cincel de metal y triscadores en frío, pero para el acero más grueso, que debe ser calentado, deben usarse triscadores en caliente. El final de cada corradura puede realizarse un corte en diagonal con una herramienta de borde cortante recto, pero es mejor utilizar un triscador o cincel de forma curva, como una gubia (Fig. 11-11E). Los cortes rectos y curvos deben hacerse por ambos lados para que la parte se separe al curvarse (Fig. 11-11F). Las piezas pueden moldearse sobre el cuerno del yunque o sobre una varilla del diámetro requerido. Al mismo tiempo se deben eliminar, a golpe de martillo, cualquier imperfección debidas al corte de la barra. Es posible que sea necesario efectuar algunos ligeros ajustes en las puntas al ensamblarse el emparrillado, pues la forma final no puede enparejarse mientras no estén juntas las partes, pero debe ser posible alterar en frío las secciones delgadas, con una llave o unas tenazas.

Esta es la forma básica de trabajar con cuadrifoliados, pero existen muchas variantes, algunas de ellas muy elaboradas. Puede cortarse una pieza dentro de otra; la pieza cortada puede ser cortada de nuevo o las partes que deben unirse pueden llevar otra pieza entre ellas, y todo el conjunto puede estar sostenido por collarines. En las rejillas medievales es común ver una flecha colocada en esta forma.

Una técnica similar puede utilizarse con una barra sencilla, como la que pudiese destacar en un conjunto o proporcionar el motivo central en la parte superior de una teja. Se comienza con una barra ancha, y de esta misma barra se cortan partes parecidas a ramas de

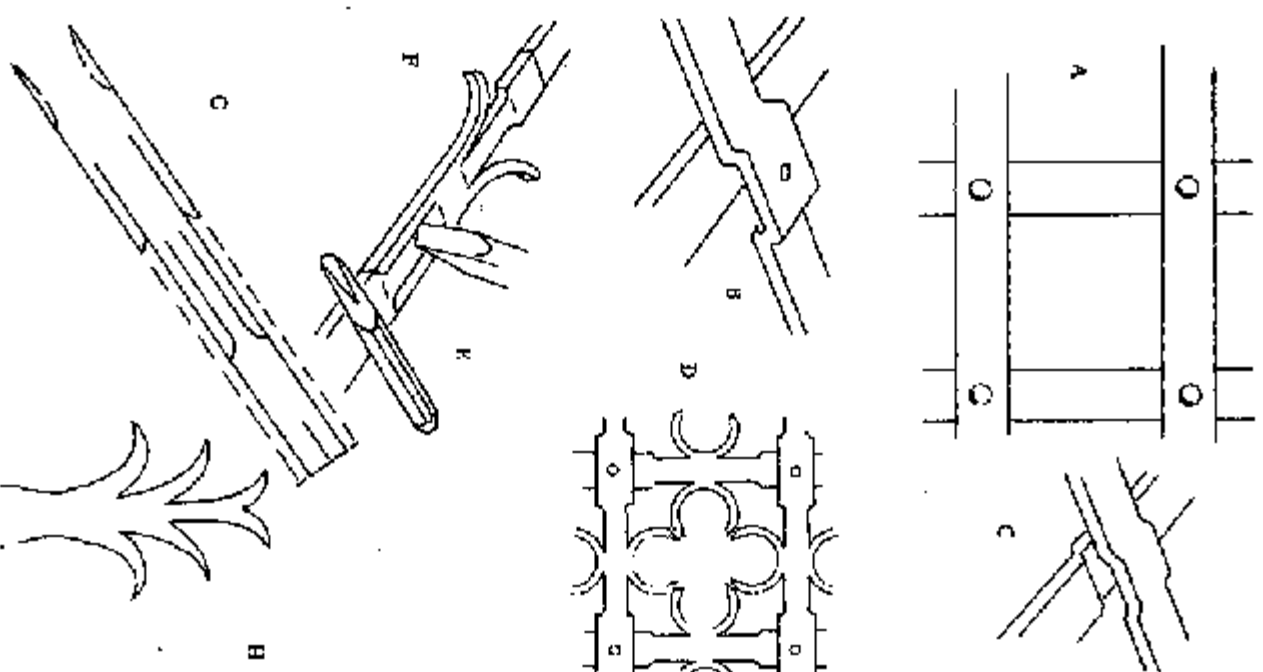


Fig. 11-1 Las partes de una rejilla se doblan sobre ellas mismas (A,B,C), y pueden cortarse para formar decoraciones (D,E,F,G,H).



una planta (Fig. 11-11G), que se curvan hacia afuera y después se divide su extremo, que también recibe forma de curva (Fig. 11-11H).

## HOJAS

Muchos de los toques decorativos del trabajo con hierro forjado se basan en la naturaleza. Podría considerarse como imposible pedir al acero que produjera ramos de flores y cosas similares, pero las formas de hojas son cosa común y efectiva, siendo más satisfactorias las de hierro, aunque también pueden moldearse con acero dulce.

Si en una reja o verja (Fig. 11-12 y Fig. 11-13), hay varias varillas verticales redondas o cuadradas, sus puntas pueden acabarse en forma de flamas (Fig. 11-14A). La varilla puede ser restirada y aplanada sobre un lado, pero también puede adelgazarse en punta redondeada toda la varilla. Las curvas de la flama se hacen con un alisador en un suajador sobre el cuerno del yunque, o pasándola por una horma con el trínche y llave de enrollado, dependiendo de su grosor (Fig. 11-14B). Para que se vea bien, la punta debe terminar en línea con la parte derecha de la varilla, de modo que las ondulaciones de la flama sean a cada lado de la línea central, pero siempre regresando a esta línea.

Para el trabajo de los detalles finos en las hojas, el herrero utiliza varias herramientas, como estaquillas y otras, que también utilizan los artesanos del metal laminado. El herrero también puede efectuar varios trabajos en frío contra un bloque de plomo, utilizando martillos con puntas moldeadas. En ciertos trabajos de hierro forjado las hojas se hacen en forma separada, a base de lámina de hierro y después son soldadas al conjunto. La soldadura de metal delgado al grueso requiere cierta habilidad, pues es muy fácil regeminar el metal delgado o destruir su forma al martillar. Como en esos días no se contaba con la soldadura con oxígeno, debemos admirar la habilidad de los orífices medievales.

Es más fácil forjar una hoja sobre una barra, y esto se hace adelgazándola a golpe de martillo. Algunos impactos pueden darse con la cabeza plana del martillo, pero cuando la hoja tiene que ser expandida en todas direcciones, debe usarse el martillo de bola. Cuando se tenga que ensanchar más en una dirección que en otra, el martillo puede voltearse para utilizar su punta horizontal o vertical (Fig. 11-14C). El acero debe estar al rojo vivo, y tener cuidado de no seguir golpeándolo con el martillo cuando el metal se vuelve de color negro, pues el acero se puede rajar o sus bordes romperse.

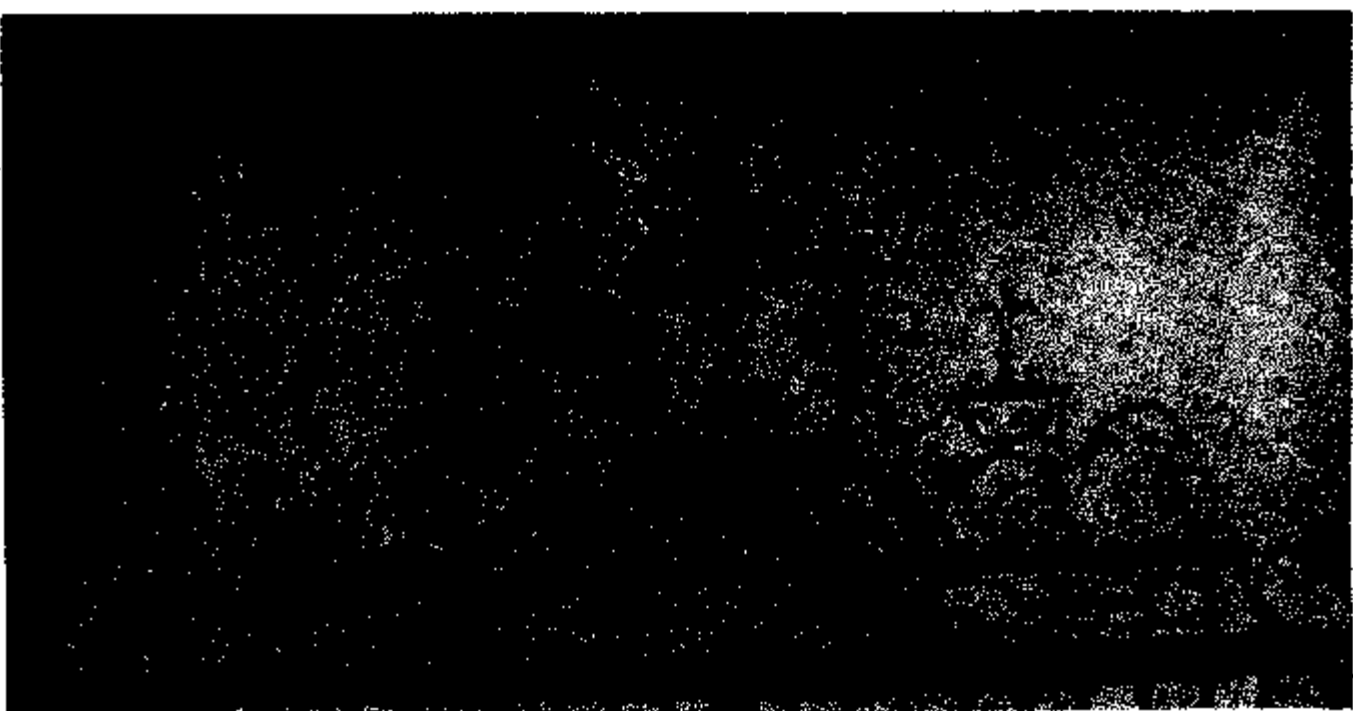


Fig. 11-12 El cabezal de esta reja combina partes forjadas con decoraciones de hierro fundido. Los motivos principales se destacan al haber sido dorados.

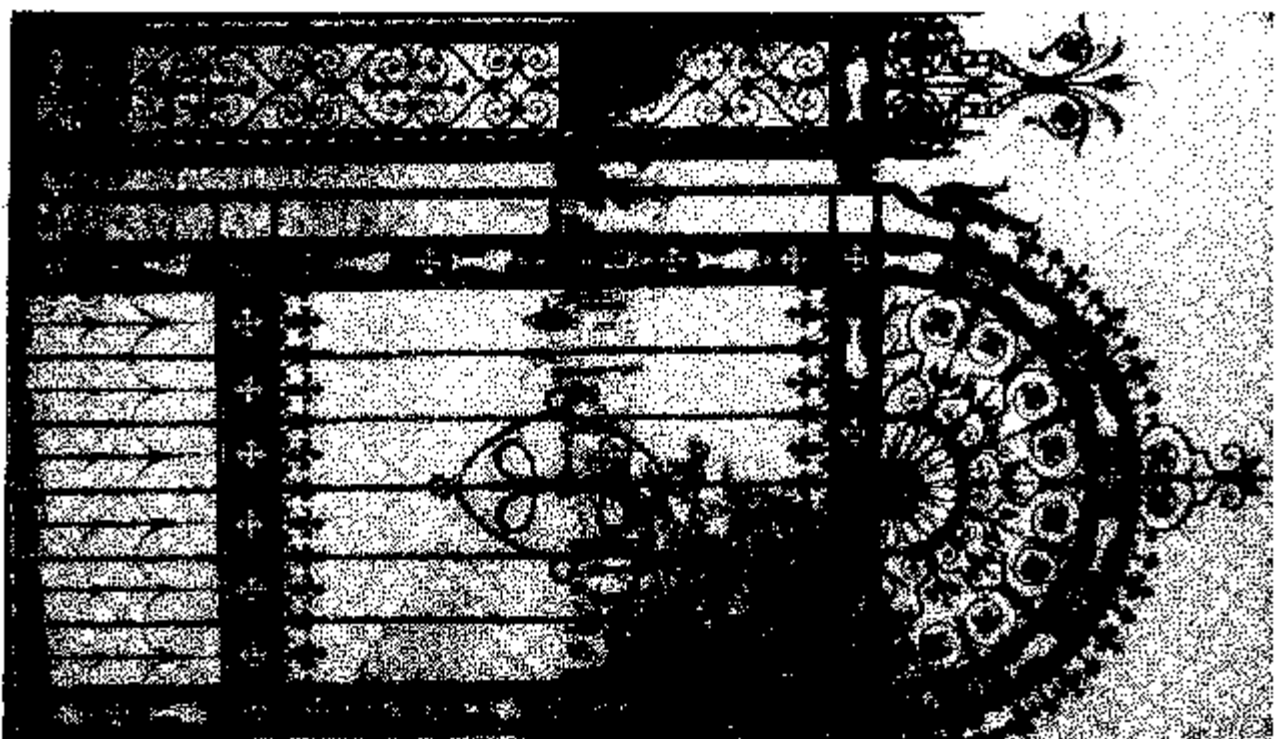


Fig. 11-13 La jalled elaborada de esta reja de entrada muestra una combinación de líneas de acero cadas y ornamentales de hierro fundido con otros elementos forjados.

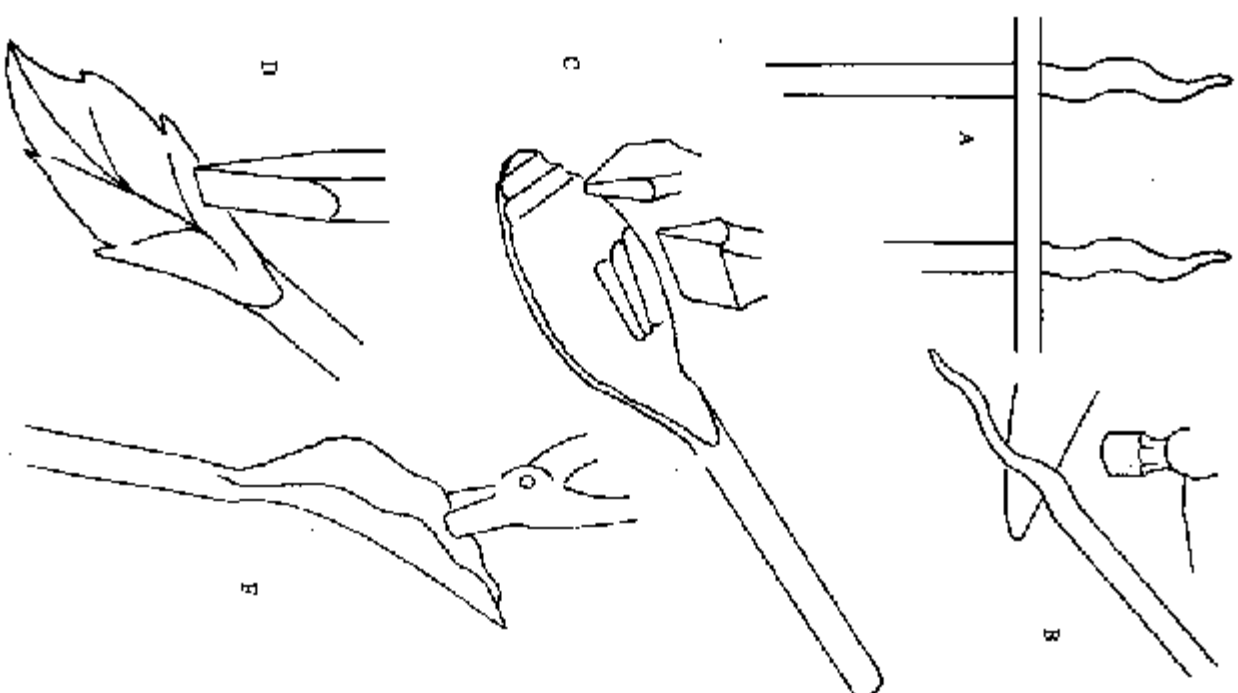


Fig. 11-14 Los extremos de una varilla pueden tener formas de ramas (A,B). Las hojas se hacen con hierro abarrotado. (C,D,E).

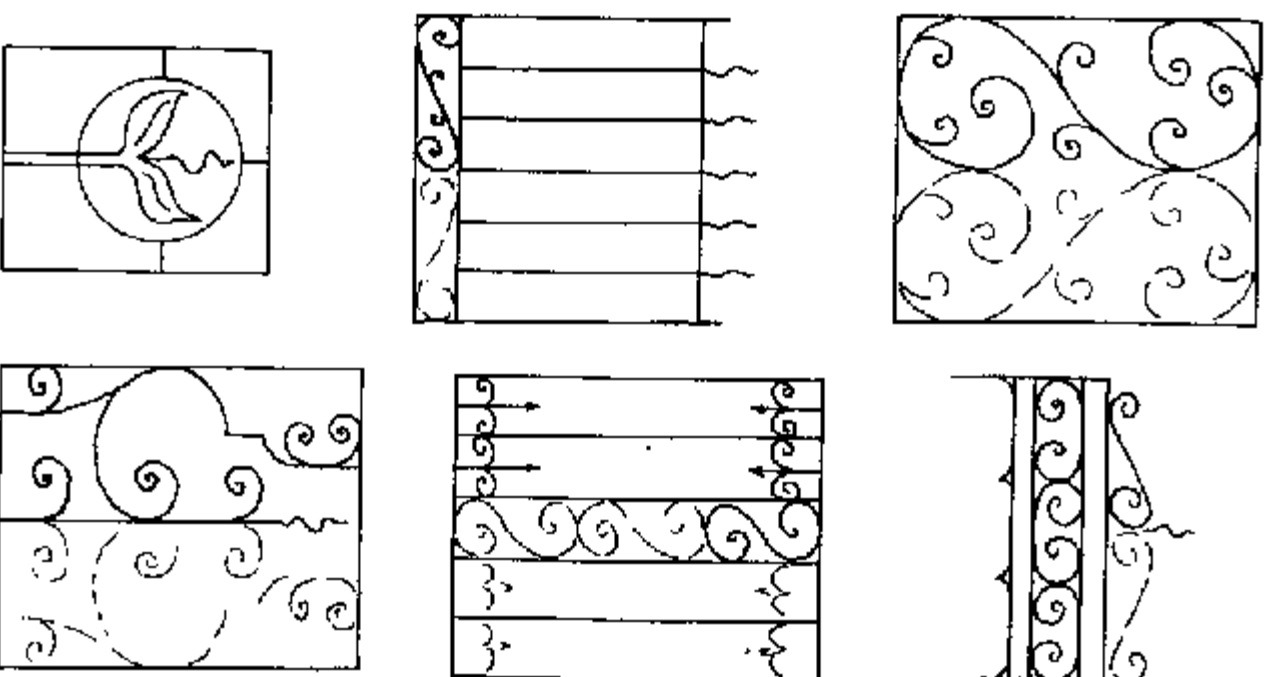


Fig. 11-15 Los patrones pueden ser dibujados, y no deben que sea muy detallados.

Hay que lograr que sus partes tengan la forma más parecida a la que se desea, pero siempre habrá necesidad de afinarlas con la lima. Las venas en las hojas se marcan con un veredor, que es algo parecido a un cincel romo (Fig. 11-14D). Las hojas naturales nunca son totalmente planas, por lo que las de metal tendrán que ser moldeadas. En caso de ser posible, se deben tener algunas hojas naturales a la mano para servir de guías. Tiene que existir cierto abuecamiento a lo largo, que puede iniciarse con un abatanador y un suajador, pero debe haber cierta curva a lo largo y los bordes deben ser ondulados. En muchos casos este moldeo puede efectuarse con unas pinzas (Fig. 11-14E).

## DISEÑO

Existen muchos ejemplos que pueden utilizarse como patrones, pero la satisfacción más grande se obtiene cuando producimos nuestros propios diseños. En primer término debe hacerse un dibujo en tamaño natural en papel, debiendo dibujar correctamente los perfiles principales y los cuadros con lápiz y una regla recta. Cuando llegue el momento de dibujar los enrollados y otras cosas decorativas, utilícese una pluma con punta de fieltro o algo prominente para marcar líneas pronunciadas para los diseños florales y curvas. Puede hacerse con líneas sencillas y no hay necesidad de dibujar el grueso del acero en tales partes. Refírese un poco de la mesa y véase de lejos el dibujo. Cuando ya se haya logrado el patrón deseado, se pasa el dibujo a una lámina de acero, para que las partes calientes en acero puedan ser colocadas sobre la lámina y comprobar cómo va progresando su trabajo. No se debe ser demasiado ambicioso desde un principio, pues para cualquier cosa muy grande se necesitará un ayudante durante casi todo el tiempo. Sería preferible comenzar con una rejilla o rejilla de tamaño pequeño (Fig. 11-15). Primero debe formarse la estructura principal, comprobando que tenga sus ángulos rectos. Esta labor se hace mejor comparando sus medidas diagonales. Hay que ver que la estructura quede plana cuando se le recargue, para ajustar las otras partes que tienen que hacerse. Se realizan todas las partes decorativas y sus collarines, y se asegura que ajusten dentro del muro y entre sí antes de asegurar en su sitio parte alguna.