

Tema VIII: Conformación por Deformación (I)

Escuela Universitaria de Diseño Industrial:
Procesos Industriales

Índice

Deformación elastoplástica

- Introducción

 - Definición

 - Trabajo de deformación

- Conceptos generales

 - Estructura cristalina

 - Límite elástico y energía de deformación

- Comportamiento de los materiales

 - Efectos de la deformación plástica

 - Influencia de la temperatura

 - Acritud

 - Recuperación elástica

Laminación

- Obtención de lingotes

 - Colada del lingote

- Proceso de laminación

 - Fuerza de fricción

 - Fuerza de laminación y potencia necesaria

- Fabricación de chapas

 - Chapas de acero

 - Clasificación de las chapas

 - Fabricación de pletinas, perfiles y redondos

Estructura cristalina

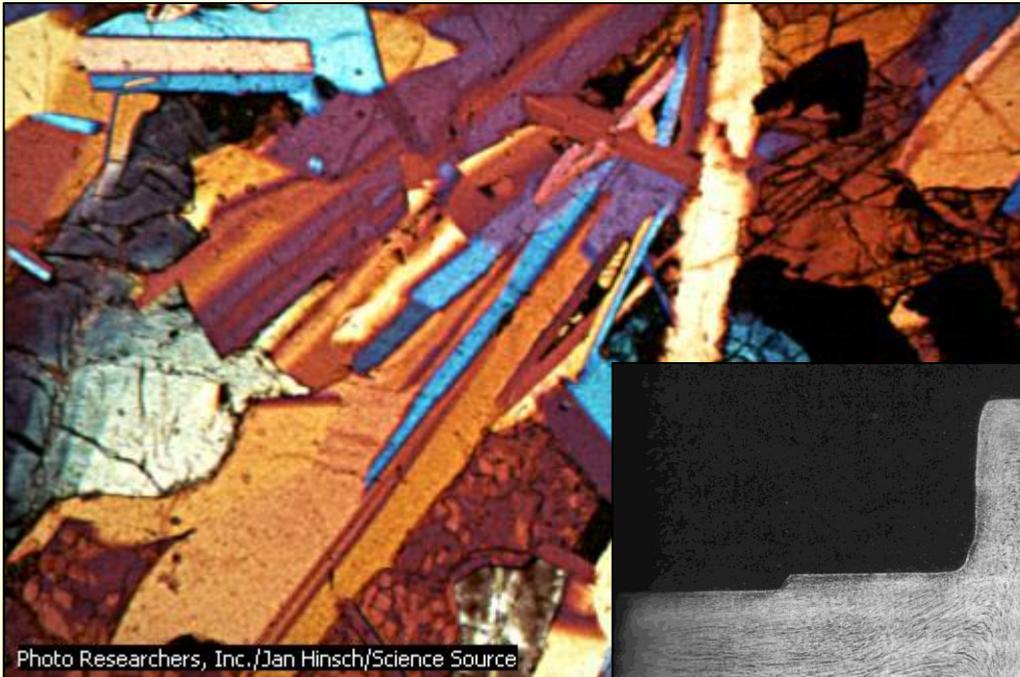


Photo Researchers, Inc./Jan Hinsch/Science Source

Los metales están compuestos por diversos cristales poliédricos o *granos*.

Si se someten a un esfuerzo capaz de deformarlos se orientan según planos de desplazamiento llamados *fibras*.

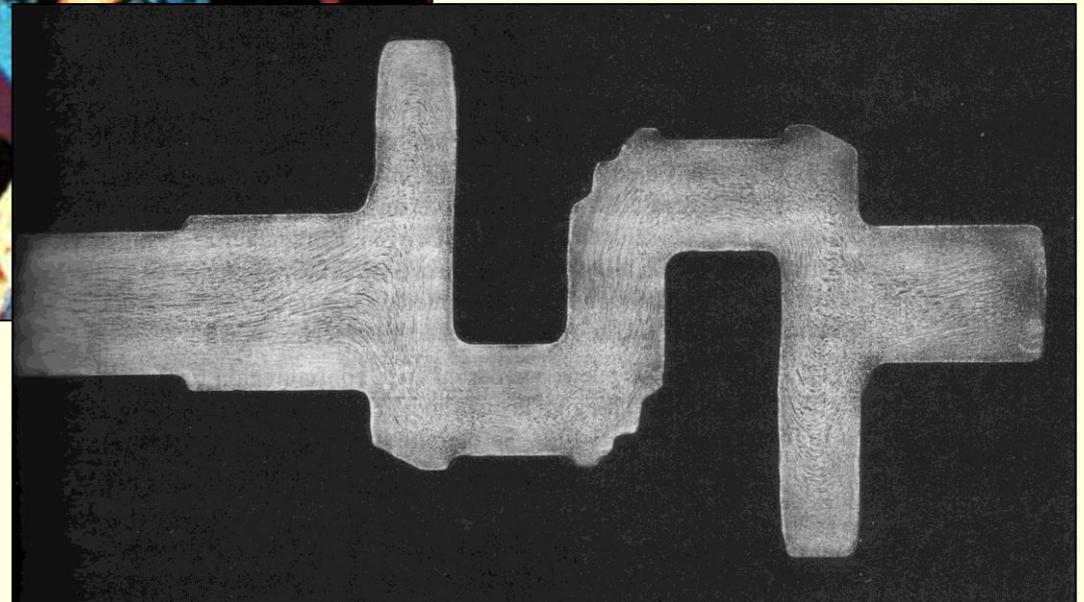
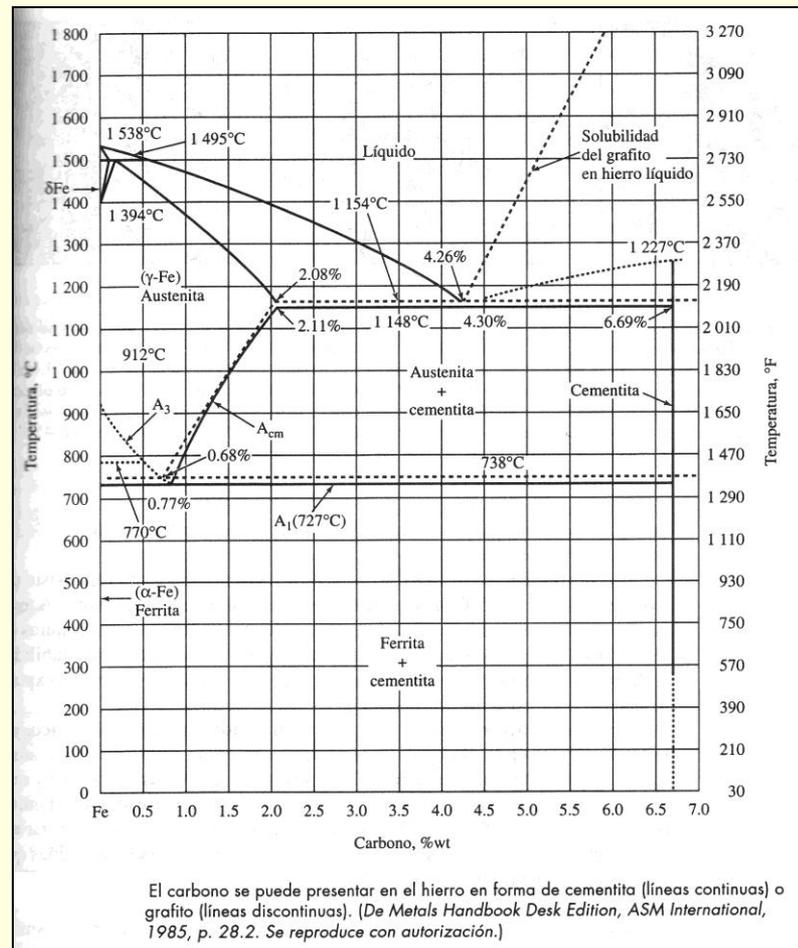
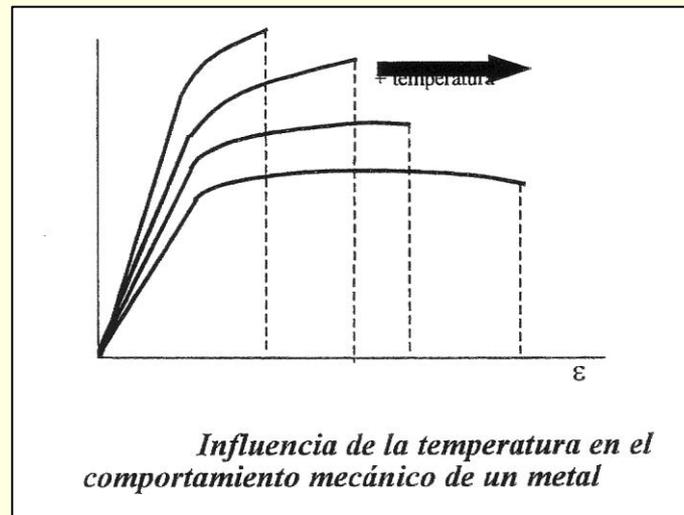


Diagrama Fe-C



Comportamiento de los Materiales

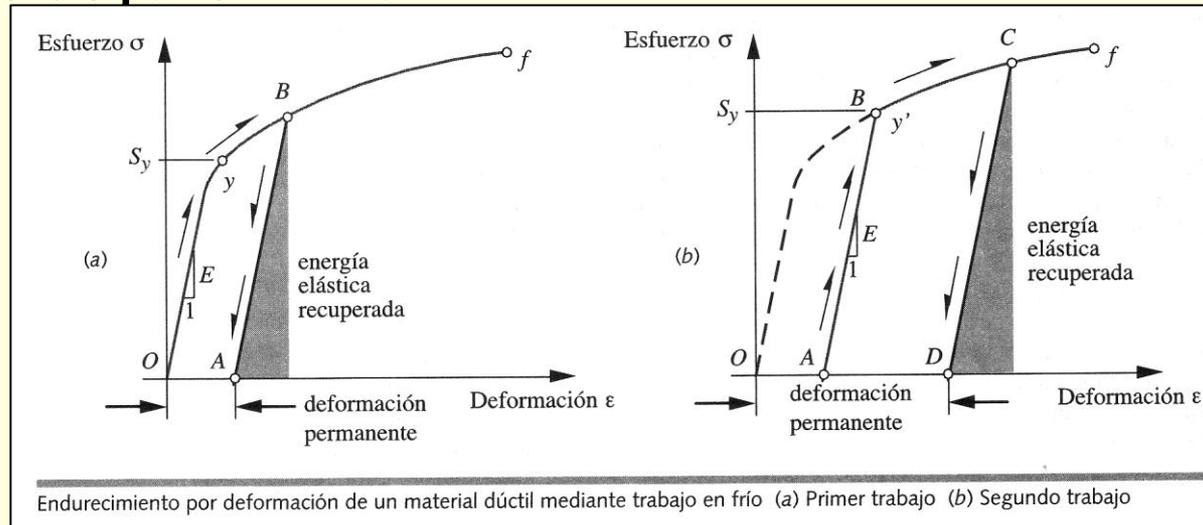
■ Influencia de la temperatura



- Aumento de T:
- a) Aumentan la ductilidad y la tenacidad.
 - b) Disminuye el módulo, el límite elástico y la tensión de rotura.
 - c) Generalmente disminuye el valor de n .

Comportamiento de los Materiales

Trabajo en frío

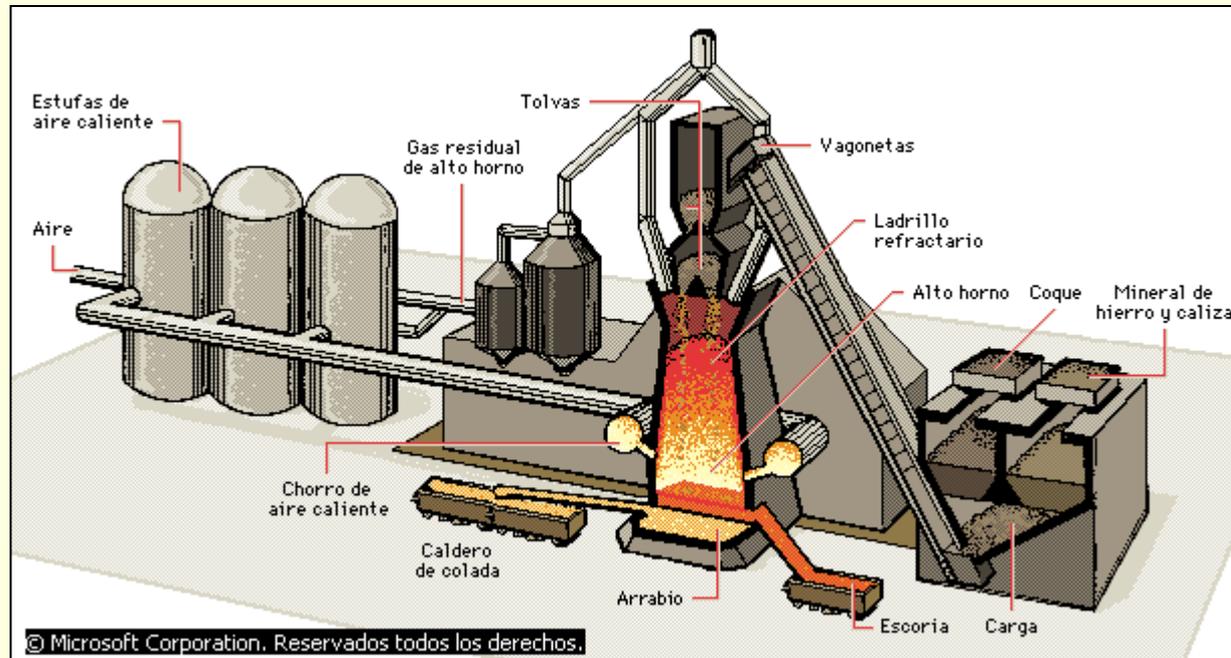


- **Acritud:** al ser sometidos a una carga la deformación de los granos no es uniforme y se producen tensiones internas. A este estado tensional se le conoce como *acritud*.

Acritud

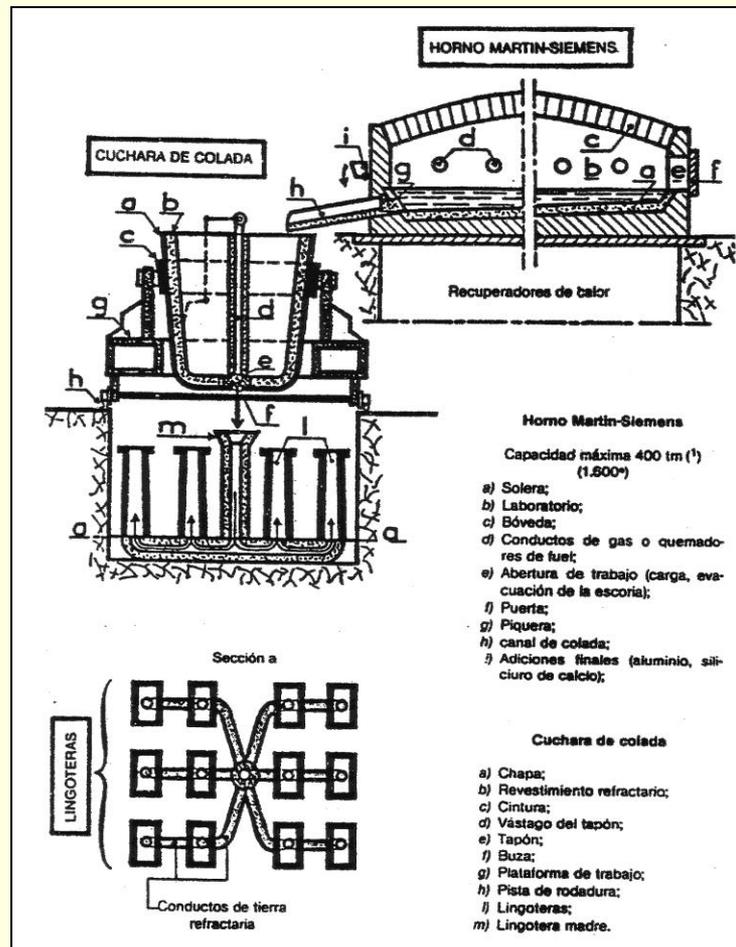
- Si la acritud aumenta:
 - Aumenta: Dureza
Límite de tracción
Límite elástico que tiende al de tracción
 - Disminuye: Alargamiento
Resistencia al choque (resiliencia)
Tenacidad
- Acritud Crítica: valor de la deformación tras la cual el material pierde totalmente la ductilidad. Si se intenta deformar más, aparecerán grietas.

Siderurgia



Para transformar mineral de hierro en arrabio útil hay que eliminar sus impurezas. Esto se logra en un alto horno forzando el paso de aire extremadamente caliente a través de una mezcla de mineral, coque y caliza.

Siderurgia



El arrabio fundido se vierte en un crisol abierto para ser convertido en acero.

Siderurgia



Los hornos empleados suelen ser eléctricos.

Se separa la colada de la escoria que se destina a asfaltos, etc.

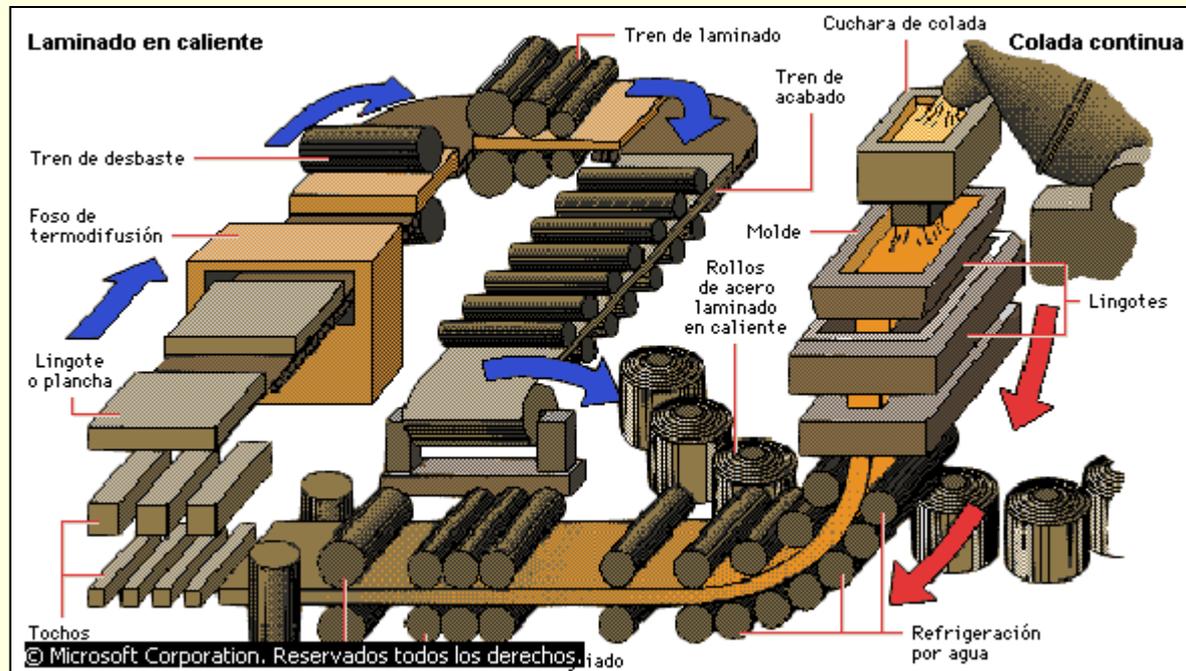
Siderurgia

■ Colada del lingote en lingotera



Desde la cuchara, se vierte a las lingoteras, directamente (*colada directa*), o a través de una lingotera madre (*colada en sifón*).

Laminación



- La colada continua transforma el metal fundido en tochos, lingotes o planchas.
- En el laminado en caliente las planchas de acero se recalientan en un foso de termodifusión y pasan por una serie de rodillos o trenes (de desbaste, de laminado y de acabado) que lo van aplastando progresivamente.

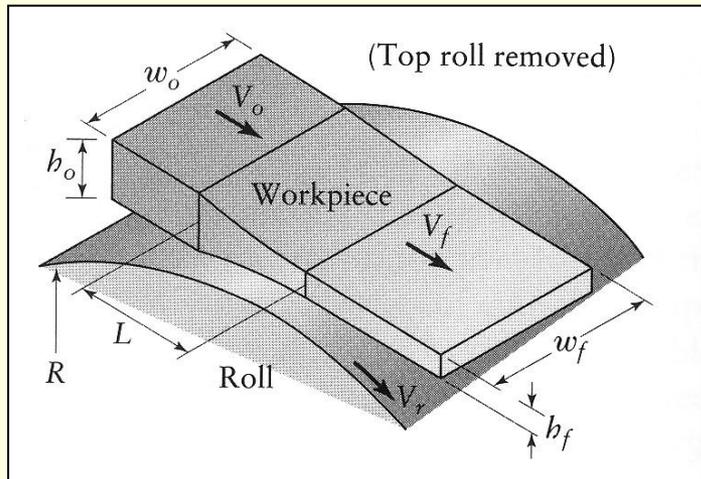
Laminación



El acero líquido se traslada desde el horno a un depósito que alimenta un flujo continuo de metal a la temperatura deseada para su laminación.

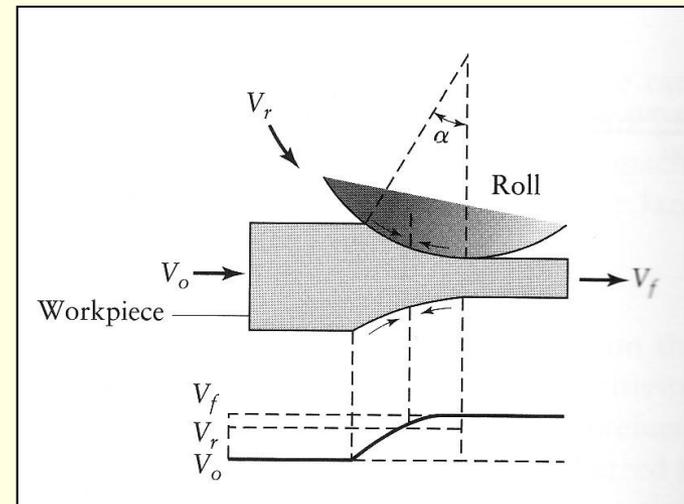


Laminación

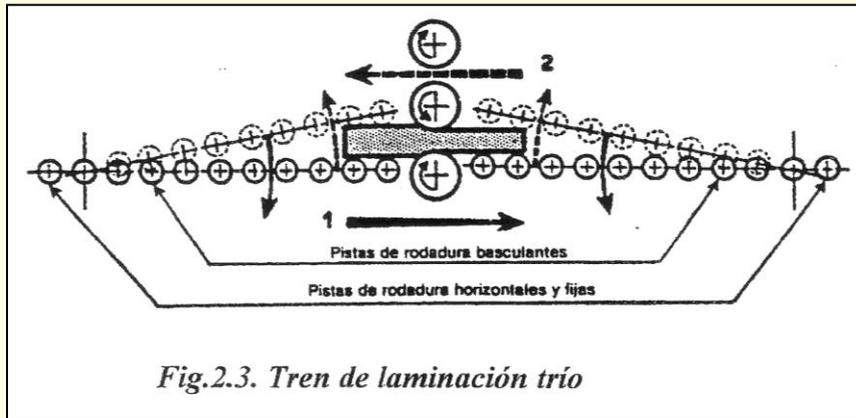


El espesor se reduce de h_o a h_f debido a la presión ejercida por los rodillos, relacionada con la fuerza de laminación.

Es interesante fijarse en el sentido de las fuerzas de fricción. En el punto de no-deslizamiento la velocidad del rodillo es igual a la del material.

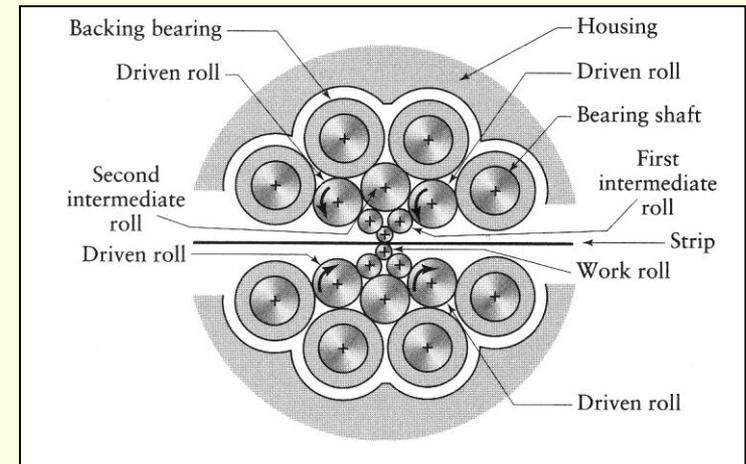


Trenes de Laminación



Los trenes de laminación trío se emplean para obtener llantones de longitud igual al ancho de la chapa.

Tren planetario Sendzimir.
Estos trenes especiales son muy rígidos y se emplean para el laminado de planchas delgadas de materiales muy duros, con buen control dimensional.

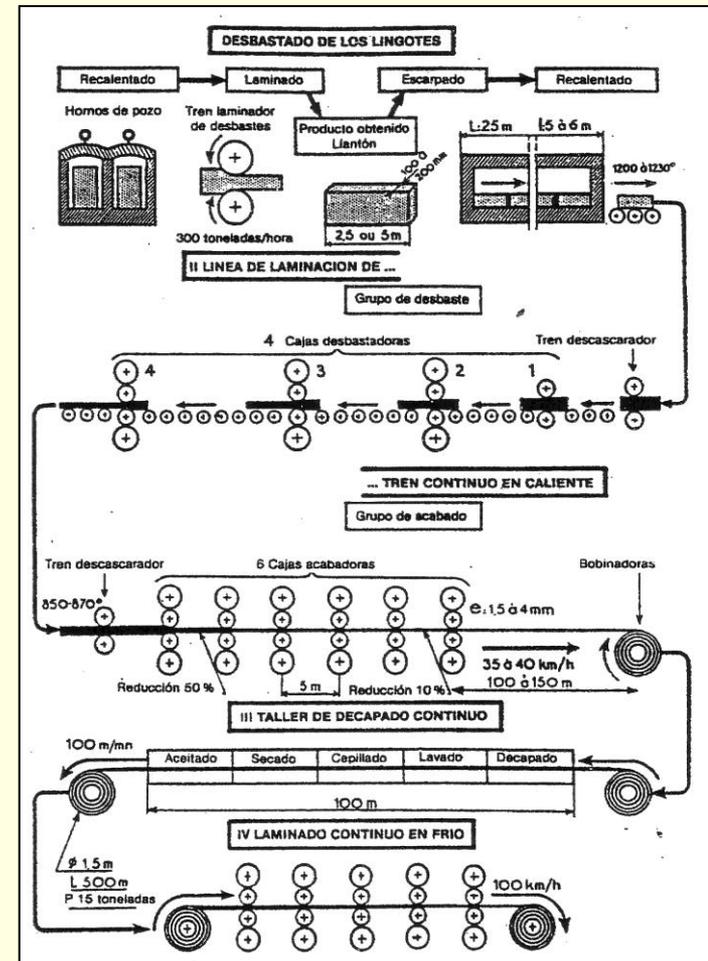


Fabricación de Chapas Delgadas

Se emplean trenes continuos.

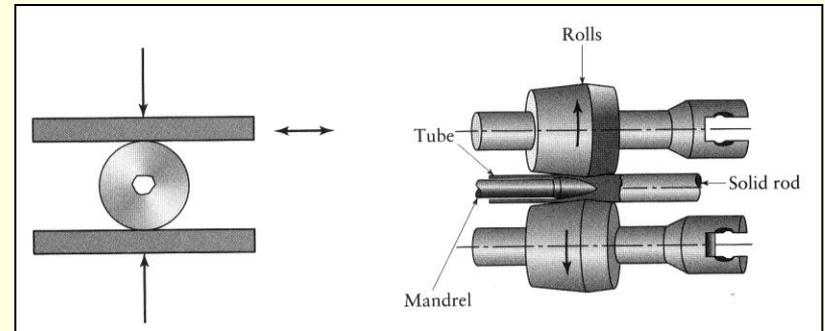
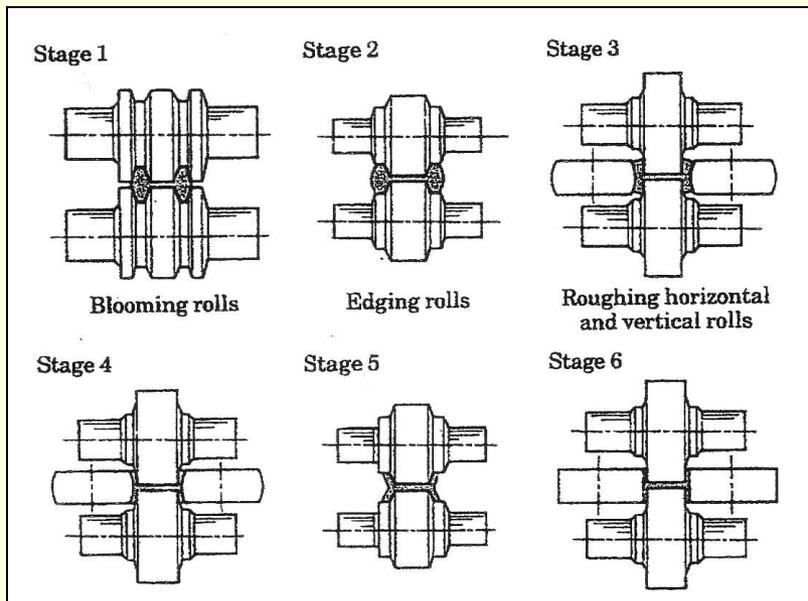
Características:

- T de fabricación < 2 minutos
- Vel. última etapa en caliente 35/40 km/h
- Vel. última etapa en frío 50/100 km/h
- Vel. decapado continuo 100 m/min
- Productividad 100/150 Tn/h



Otras Operaciones de Laminado

Etapas del laminado de un perfil H. Otros perfiles laminados se obtienen también por este procedimiento.



Los tubos sin soldaduras se fabrican haciendo pasar una barra entre un par de rodillos inclinados entre los que está el mandril, que la perfora y forma el interior del tubo mientras los rodillos forman el exterior.