

# Tratamiento de austenizado

## DEFINICIÓN

El austenizado es un tratamiento isotérmico subcrítico con transformación de la austenita en bainita inferior

## OBJETIVO

- q Obtener una estructura totalmente de bainita inferior

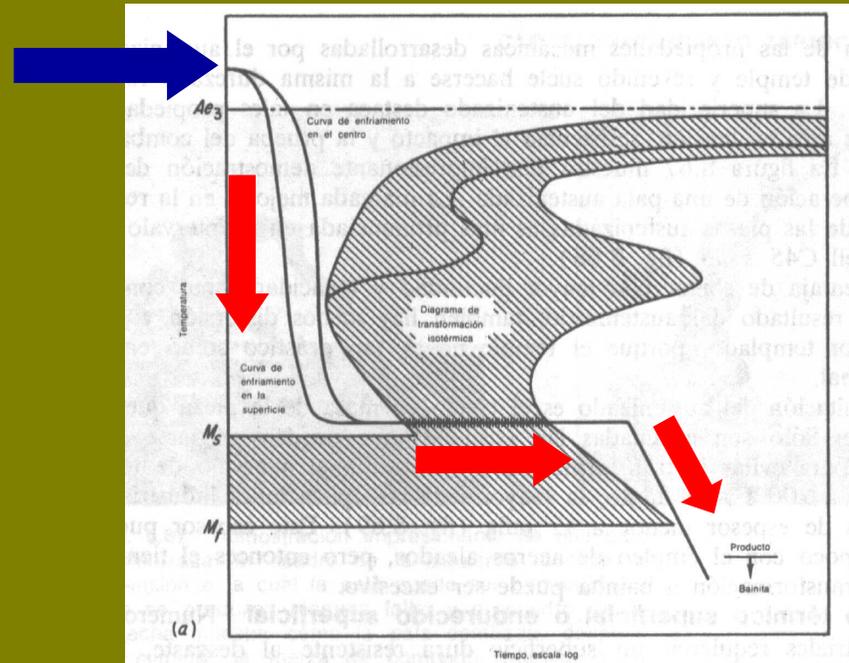
# Tratamiento de austenizado

## PROCEDIMIENTO

- q Calentar la pieza hasta la temperatura de austenización
- q Realizar un rápido enfriamiento en un baño de sales mantenido en la región bainítica inferior
- q Mantener la pieza en el baño hasta completar la transformación en bainita. Temperatura superior a  $M_s$  aprox. entre 250 - 450 °C

# Tratamiento de austenizado

Temperatura  
de  
austenización

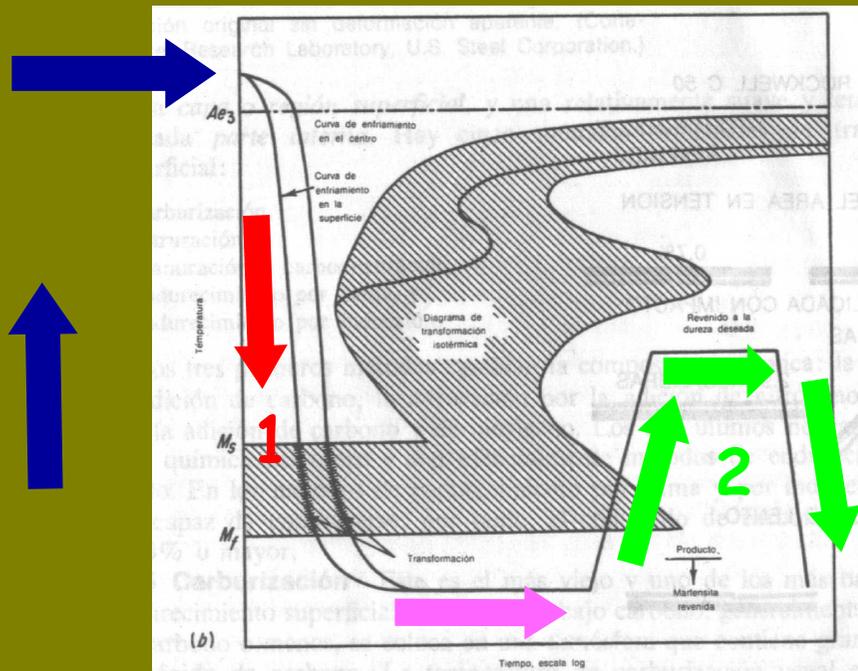


Representación gráfica

# Tratamiento de austenizado

## Temple y revenido

Temperatura  
de  
austenización



Representación gráfica

1- Temple

2- Revenido

# Tratamiento de austenizado

## VENTAJAS DEL AUSTENIZADO EN COMPARACIÓN CON EL TEMPLE - REVENIDO

- q Tratamiento final
- q Ausencia de deformaciones
- q Disminución del peligro de grietas por cambio de volumen
- q Mejora en algunas propiedades mecánicas
- q Menor costo de tratamiento, menor gasto de energía

# Tratamiento de austenizado

## Limitaciones

- q Efecto de masa, dificultad para tratar piezas demasiado gruesas
- q Necesidad de aceros que al enfriarlos desde la temperatura austenítica superen la velocidad crítica de temple. Aplicable a aceros al carbono de 0,5 - 1,2 %C y aceros aleados.

# Tratamiento de austenizado

Tratamiento		Propiedades
<p><b>Temple y revenido</b></p> <p><u>Temple</u>                      Temperatura 787°C                      Tiempo 5 min.                      Medio Baño de Pb                      Enfriamiento Aceite</p> <p><u>Revenido</u>                      Temperatura 343°C                      Tiempo 30 min.</p>	<p><b>Austenizado</b></p> <p><u>Austenización</u>                      Temperatura 787°C                      Tiempo 5 min.                      Medio Baño de Pb</p> <p><u>Transformación</u>                      Medio Baño Pb - Bi                      Temperatura 315°C                      Tiempo 30 min.</p>	<p>Resistencia al choque Ft-lbs</p> <p>Temple y revenido</p> <p>Austempering</p> <p>Dureza Rockwell-C</p>

Acero 0,78%C, 0,58%Mn, 0,146%Si, 0,047%P, 0,4%S Tamaño de grano 5-6

# Tratamiento de austenizado

## Comparación de propiedades mecánicas

Propiedad medida	Templado y revenido	Austenizado
Dureza Rockwell C	49,8	50
Resistencia a la tracción kg/mm <sup>2</sup>	181	182,08
Alargamiento % en 2"	3,75	5
Estricción %	26,1	46,4
Resistencia al choque kgm (probetas cilíndricas sin entalla)	1,93	5,05
Ensayo de plegado	Rotura 45 °	> A 150° sin romperse

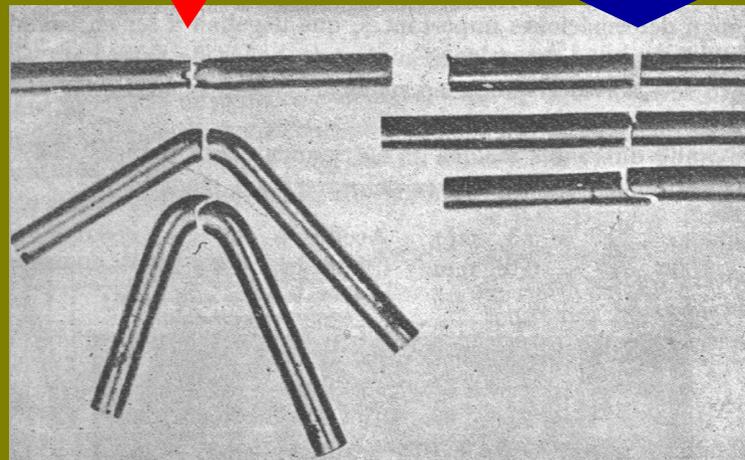
Tratamientos aplicados a varillas de acero de Ø 4,5 mm

Acero al carbono 0,74%C

# Tratamiento de austenizado

Ensayos de tracción, choque y doblado

Austenizado

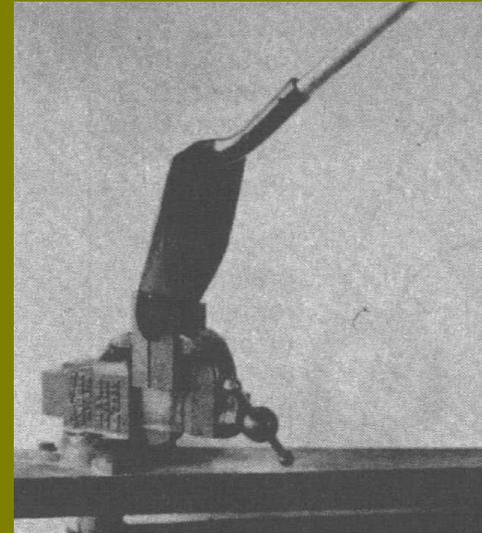
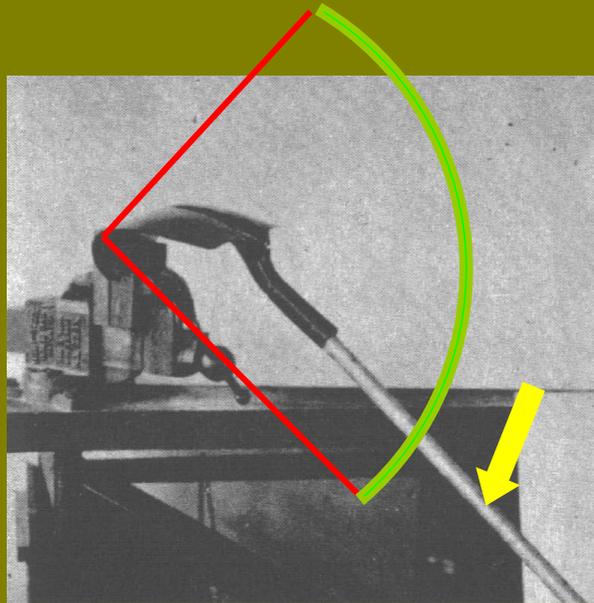


Templado y  
Revenido

Aceros al carbono: 0.90% C,  $\varnothing$  8 mm, dureza Rockwell 50 HRC

# Tratamiento de austenizado

Pala con tratamiento de austenizado



Deformación de la pala por aplicación de fuerza de giro y retorno elástico sin falla al quitar la fuerza

# Tratamiento de martenizado

## DEFINICIÓN

El martenizado es un tratamiento térmico subcrítico con transformación de la austenita en martensita en condiciones especiales, diferentes del temple convencional

## OBJETIVO

- q Obtener una estructura totalmente martensítica con muy pocas tensiones residuales

# Tratamiento de martenizado

## PROCEDIMIENTO

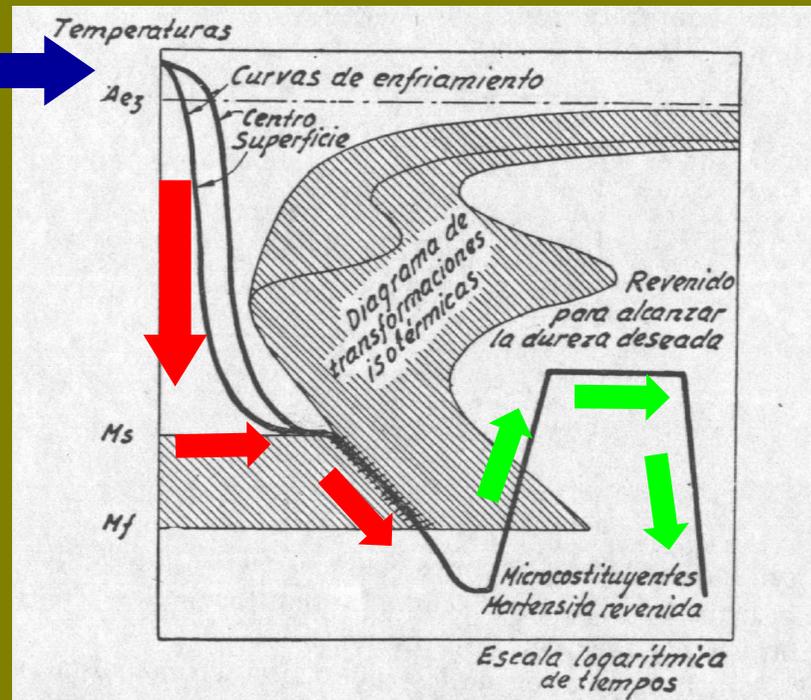
- q Calentar la pieza hasta la temperatura de austenización
- q Realizar un rápido enfriamiento en un baño de sales fundidas mantenido la temperatura ligeramente por encima de  $M_s$
- q La pieza debe permanecer en el baño hasta uniformizar su temperatura igualando la temperatura del medio

# Tratamiento de martenizado

- q Evitar que la permanencia provoque el comienzo de la transformación en bainita inferior
- q Retirar del baño y realizar un enfriamiento de la pieza al aire
- q Cuando convenga disminuir la dureza y resistencia obtenida se puede practicar un revenido complementario

# Tratamiento de martenizado

Temperatura  
de  
austenización



- Austenización
- Martenizado
- Revenido

Representación gráfica

# Tratamiento de martensizado

## Información necesaria para el tratamiento

- q Conocer curva "S" del acero. Diagrama TC
- q Posición de la nariz de la curva
- q Temperatura correspondiente a  $M_s$
- q Tiempo necesario para el comienzo de la transformación en bainita inferior a temperatura ligeramente superior a en  $M_s$

# Tratamiento de martenzado

## VENTAJAS DEL MARTENZADO EN COMPARACIÓN CON EL TEMPLE - REVENIDO

- q Disminución de las tensiones residuales
- q Menores posibilidades de aparición de grietas
- q Menores deformaciones

# Tratamiento de martenizado

## Limitaciones

- q Efecto de masa, dificultad para tratar piezas demasiado gruesas
- q Dificultad para aplicarlo en aceros al carbono y de baja aleación

# Tratamiento de martensizado

