

## ACERO GRADO HERRAMIENTA (TRABAJO EN CALIENTE)

**H-19**  
**(SIMILAR AISI TIPO H19)**

### ANALISIS QUIMICO TIPICO

Carbono	0.38	Cromo	4.37
Manganeso	0.35	Molibdeno	0.40
Fósforo	0.030 máx.	Vanadio	1.97
Azufre	0.030 máx.	Tungsteno	4.12
Silicio	0.35	Cobalto	4.25

### DESCRIPCION

Acero herramienta para trabajo en caliente el cual presenta una excelente resistencia al ablandamiento a elevadas temperaturas, el contenido de vanadio le imparte una buena resistencia a la abrasión y al desgaste.

Para mejores resultados el dado no debe ser enfriado con agua cuando esta en servicio, a menos que el diseño de la herramienta incluya un flujo continuo de agua de enfriamiento.

### APLICACIONES

Se sugiere sea utilizado en herramientas en donde las condiciones de trabajo son extremas, tales como dados para la extrusión y forja de latón,

Para punzones que serán utilizados en caliente, así como insertos para dados de forja.

### TRATAMIENTO TERMICO

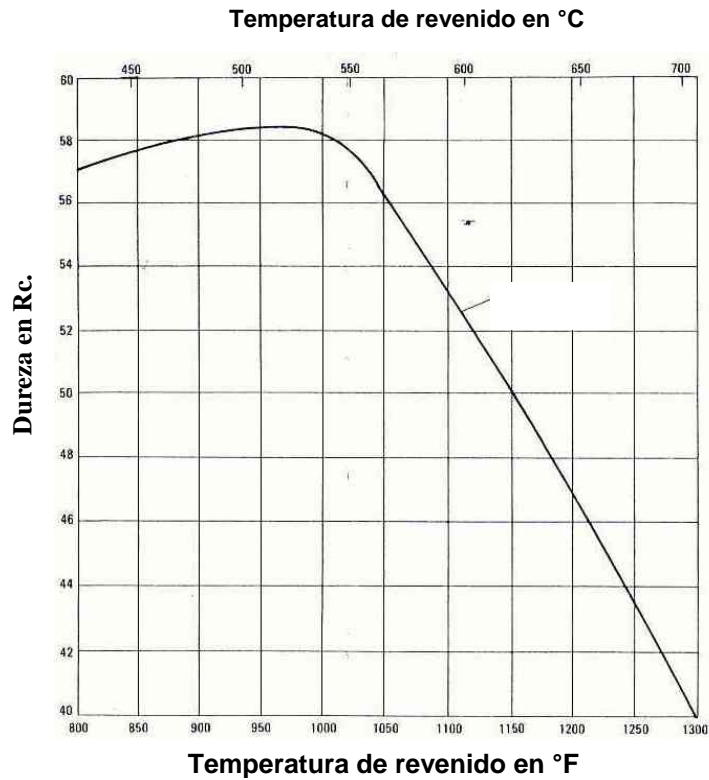
**Recocido:** Para el recocido, el acero se debe empacar en un contenedor, usando un compuesto neutral como empaque, o deberá ser colocar en un horno de atmósfera controlada. Calentar uniformemente de 870 °C a 900°C enfriando lentamente en el horno a una velocidad no mayor a 28 °C (1600 a 1650°F) por hora hasta 595°C (1100°F), apagar el horno y permitir un enfriamiento natural, este tratamiento le dará una dureza aproximada de 207 a 241 HNB.

**Endurecido:** Puede ser endurecido sin peligro de descarburación en un horno de sales neutras o de atmosfera controlada, precalentar a 370 a 535°C (700 a 1000°F)

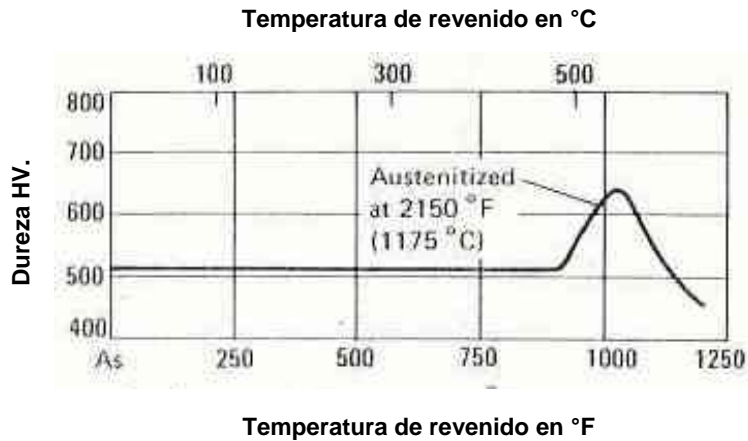
cuando toda la masa tiene esta temperatura calentar lentamente a una velocidad no mayor a 100°C (200°F) hasta 815°C (1500°F) calentar hasta la temperatura de austenización de 1095 a 1205°C (2000 a 2200°F) mantener por espacio de 2 a 5 minutos enfriar en sales a una temperatura de 595 a 650°C (1100 a 1200°F) posteriormente enfriar al aire con este tratamiento se obtienen durezas de temple de 48 a 57 HRc.

**Revenido:** Revenir inmediatamente a una temperatura de 540 a 705°C (1000 a 1300°F), un segundo revenido es esencial, y un tercer revenido es recomendable, la dureza después del revenido es de 57 a 40 HRc.

**PROPIEDADES MECANICAS**



**Efecto de la temperatura de revenido sobre la dureza**  
Templado en aceite a 1190°C (2175°F)  
Doble revenido.



**Efecto de la temperatura de revenido sobre la dureza.**  
Templado en aceite a 1175°C (2150°F)  
Doble revenido

**CONDICION Y FORMAS DISPONIBLES**

Redondo.  
Solera.  
Placa.

Recocido.