

# H13

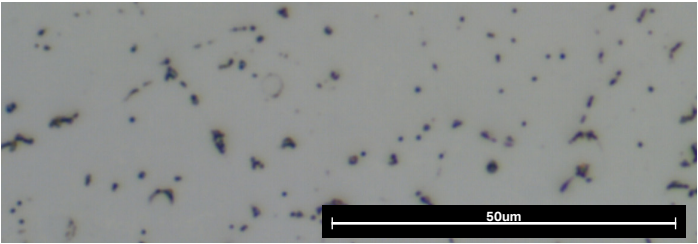
## ACERO PARA HERRAMIENTAS

El acero para herramientas H13, más duro que el acero inoxidable 17-4 PH y capaz de conservar las propiedades del material a altas temperaturas, es un material extremadamente versátil para trabajar. El H13 de Markforged puede tratarse térmicamente a 45 HRC, con una tensión de rotura (UTS) de 1500 MPa. Los clientes de Markforged lo utilizan para cuerpos de herramientas, utillaje para soldar y otras piezas que requieren de dureza o resistencia al calor.



### H13 de Markforged sinterizado

Acero para herramientas H13 impreso en la impresora Metal X, lavado en el sistema Wash-1 y sinterizado en el horno Sinter-1. A la izquierda se muestra la imagen de una microestructura sinterizada.

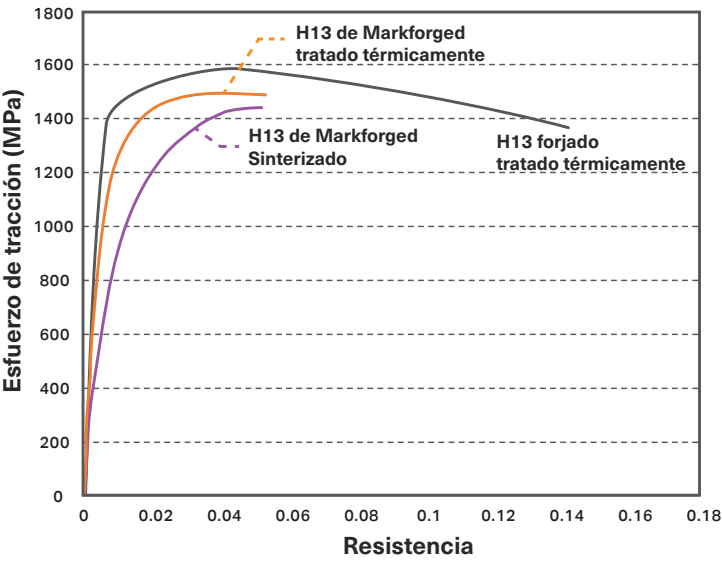


### H13 de Markforged tratado térmicamente

Acero para herramientas H13 impreso con el sistema Metal X, templado al aire a 1010 °C y con temple doble a 600 °C.

### Forjado H13 tratado térmicamente

Estándar de acero forjado para herramientas H13 del manual ASM Specialty Handbook - templado al aire a 1010°C y con temple doble a 600°C.



Propiedades físicas	Prueba	Markforged sinterizado	Markforged tratado térmicamente	Forjado tratado térmicamente
Resistencia a la tracción óptima [MPa]	ASTM E8	1420	1500	1580
Límite de fluencia [MPa] de 0,2 %	ASTM E8	800	1250	1360
Alargamiento de rotura [%]	ASTM E8	5	5	14
Dureza [HRC]	ASTM E18	40	45	46
Densidad relativa [%]	ASTM B923	94,5	94,5	100

Composición	Peso (%)
Cromo	4,7-5,5
Molibdeno	1,3-1,7
Silicio	0,8-1,2
Vanadio	0,8-1,2
Carbono	0,3-0,45
Manganeso	0,2-0,5
Fósforo	0,03 máx.
Azufre	0,03 máx.
Hierro	bal

Estos datos representan los valores típicos del acero para herramientas H13 de Markforged sinterizado y después del tratamiento térmico. Los valores se han probado internamente, y tanto la composición del material como los datos de sinterización se han verificado en un laboratorio independiente. Estos datos representativos se han probado, medido o calculado utilizando métodos estándar y pueden cambiar sin previo aviso. Markforged no ofrece garantías de ningún tipo, ni expresas ni implícitas.  
\* Datos de forjado tratado térmicamente solo incluidos en la tabla. Datos del manual ASM Specialty Handbook: Tool Materials, página 140.