

Acero SISA H13

acero para trabajo en caliente



SERVICIO INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

Color de distinción

azul oscuro

amarillo

CARACTERÍSTICAS

El acero SISA H13 provee un buen balance de tenacidad, alta resistencia a la formación de grietas causadas por el choque térmico y resistencia al revenido, junto con resistencia al desgaste moderada.

De temple al aire, es utilizado en la mayoría de las aplicaciones a durezas de 44-52 HRC.

Las temperaturas nominales de revenido del acero SISA H13 son bastante altas (>540°C - 1000°F), lo cual permite que mantenga su dureza de temple y su resistencia al ser utilizado a temperaturas elevadas.

Las herramientas fabricadas con el acero SISA H13 pueden ser usadas a temperaturas de hasta aprox. 540°C (1000°F) con exposiciones breves de hasta 595°C (1100°F), siendo ideal para dados de forja, herramiental para extruído en caliente y moldes de fundición a presión.

APLICACIONES TÍPICAS

Dados de Extrusión para Aleaciones Ligeras

Camisas (Liners) para Extrusión

Herramientas para Fundición a Presión

Punzones y Matrices para Prensar

Cuchillas para Corte en Caliente

Moldes para Plástico
Insteros para Dados

Mandriles

Pernos Eyectores

Dados de Forja

COMPOSICIÓN QUÍMICA - % PROMEDIO

C	Si	Cr	Mo	V
0.40	1.00	5.20	1.30	0.95

NORMAS

SAE / AISI	DIN	JIS
H13	1.2344	SKD 61

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

El Acero SISA H13 es apropiado para nitrurar y recubrir con PVD. Los procedimientos de recubrimiento con CVD, generalente rebasan la temperatura crítica y pueden resultar en cambios dimensionales impredecibles.

SISA H13

PROPIEDADES FÍSICAS

Módulo de Elasticidad 30 psi x 10⁶ (207 GPa)

Densidad 7750 kg/m³ (0.280 lb/in³)

Conductividad Térmica

	cal/cm-s-°C	BTU/hr-ft-°F	W/m-°K
a 95°C (200°F)	0.062	15	26.0
a 315°C (600°F)	0.066	16	27.7

Coefficiente de Dilatación Térmica

	mm/mm/°C	in/in/°F
20-95°C / 70-200°F	11.0 x10 ⁻⁶	6.1 x10 ⁻⁶
20-205°C / 70-400°F	11.5 x10 ⁻⁶	6.4 x10 ⁻⁶
20-425°C / 70-800°F	12.2 x10 ⁻⁶	6.8 x10 ⁻⁶
20-540°C / 70-1000°F	12.6 x10 ⁻⁶	7.0 x10 ⁻⁶
20-650°C / 70-1200°F	13.1 x10 ⁻⁶	7.3 x10 ⁻⁶

PROPIEDADES MECÁNICAS

La práctica de pre-calentar las herramientas en acero SISA H13 antes de ser expuestas a temperaturas elevadas durante el servicio, mejora considerablemente su tenacidad como se muestra en la siguiente tabla de resistencia al impacto con entalla Charpy en V:

EFFECTO DE TEMPERATURAS ELEVADAS EN LA RESISTENCIA AL IMPACTO (TENACIDAD):

Dureza Original HRC a 21°C	Resistencia al Impacto Joules (ft-lbs.) Temperatura de Prueba Charpy con Entalla en V				
	21°C (70°F)	260°C (500°F)	540°C (1000°F)	565°C (1050°F)	595°C (1100°F)
52	14 (10)	30 (22)	34 (25)	34 (25)	---
47	24 (18)	41 (30)	45 (33)	---	43 (32)
43	24 (18)	51 (38)	60 (44)	---	57 (42)

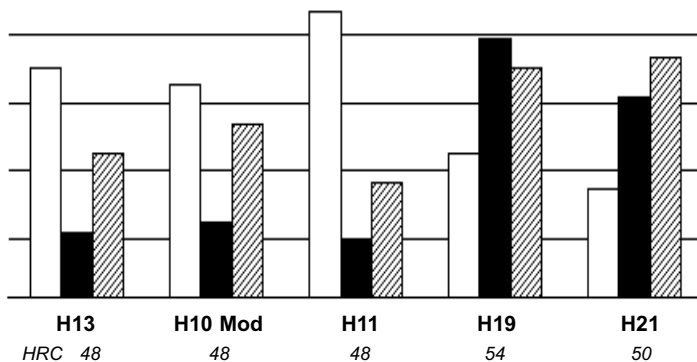
Templado a 1010°C (1850°F), enfriamiento al aire, doble revenido a la dureza indicada. Dureza original HRC a temperatura ambiente. Los especímenes de Charpy con entalla en V, subsecuentemente calentados a las temperaturas de prueba como se indica.

MAQUINABILIDAD Y RECTIFICABILIDAD

La maquinabilidad y rectificabilidad en estado recocido es aproximadamente un 70% de un acero tipo W1(1% C).

COMPARACIÓN DE ACEROS HERRAMIENTA

□ Tenacidad ■ Resistencia al Desgaste ▨ Resistencia al Revenido



Nota: Las propiedades indicadas en esta hoja técnica son valores típicos. Variaciones normales en la química, tamaño y condiciones de tratamiento térmico pueden producir desviaciones de estos valores. Para datos adicionales o asistencia en ingeniería metalúrgica, favor de acudir al departamento técnico de SISA.

TRATAMIENTO TÉRMICO**Forjar**

1100-950°C (2010-1740°F)

Recomendable precalentar 705-735°C (1300-1350°F)

No forjar por debajo de 900°C (1650°F), enfriamiento lento en horno o material termoaislante.

Recocer

Calentamiento a 870°C (1600°F), mantener 2 horas, enfriamiento lento 15°C (25°F) por hora hasta alcanzar 650°C (1200°F), posterior enfriamiento al aire.

Recocido alternativo - Calentamiento a 870°C (1600°F), mantener 2 horas, enfriamiento a 760°C (1400°F), mantener 6 horas, posterior enfriamiento al aire.**Dureza en Estado Recocido** BHN 192/235**Relevado de Tensiones****Material Recocido** 650-675°C (1200-1250°F) - Mantener 2 horas después de calentamiento al núcleo, enfriamiento lento en horno o al aire quieto.**Material Templado** Calentar 15-25°C (25-50°F) por debajo de la temperatura de revenido, mantener 2 horas después de calentamiento al núcleo, enfriamiento lento en horno o al aire quieto.

Recomendable para reducir las tensiones causadas por un extenso maquinado en caso de herramientas de configuración complicada y para reducir las tensiones después de un proceso de electroerosión.

Enderezado

Preferible a 205-425°C (400-800°F)

TEMPLE**Precalentar**

595-675°C (1100-1250°F) - Normalizar, posteriormente a 790-845°C (1450-1550°F) - Normalizar.

Temple (Austenización)

995-1025°C (1825-1875°F) - Mantener 30 a 45 minutos a temperatura. Utilizar las temperaturas altas del rango, provee mayor resistencia al revenido durante el trabajo pero con un leve decremento en tenacidad.

Enfriamiento

Al aire o enfriamiento con presión positiva (2 bar mínimo) o al aceite interrumpido por debajo de 65°C (150°F).

Se recomienda un rango mínimo de enfriamiento de aprox. 25°C (50°F) por minuto desde 980°C (1800°F) hasta bajar por debajo de 650°C (1200°F), para lograr máxima resistencia al impacto (tenacidad).

Revenir

175 - 315°C (350 - 600°F) - Doble revenido es necesario. Revenir por un mínimo de 2 horas por cada revenido (4 horas preferiblemente) o por lo menos 1 hora por cada pulgada (25 mm) de espesor para secciones arriba de 2" (50 mm) de espesor.

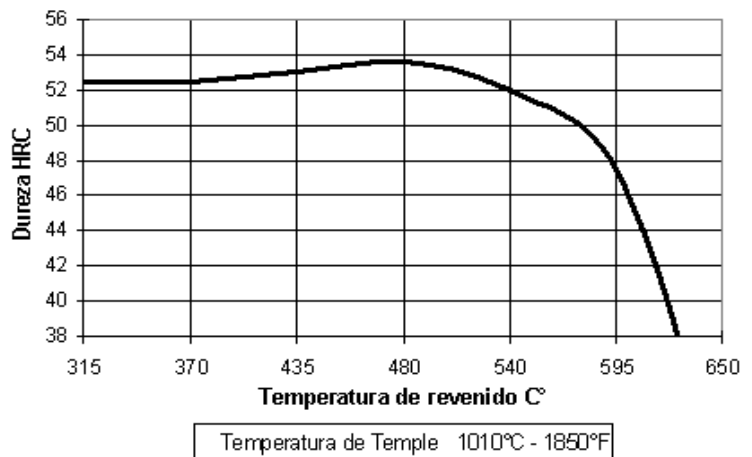
Enfriar a temperatura ambiente entre revenidos.

RESPUESTA AL TRATAMIENTO TÉRMICO**Dureza y Tenacidad al Impacto***Temple a 1010°C (1850°F) Enfriamiento al Aire*

Temperatura de Revenido	HRC	Entalla Charpy V Ft. lbs.	Joules
540°C - (1000°F)	51-53	10	14
565°C - (1050°F)	49-51	10	14
595°C - (1100°F)	46-48	18	24
605°C - (1125°F)	40-42	18	24
620°C - (1150°F)	35-37	---	---
650°C - (1200°F)	28-32	---	---

*Los resultados pueden variar dependiendo del método de temple y el tamaño de la pieza.***Cambio dimensional durante Tratamiento Térmico:**

El promedio de cambio dimensional del acero SISA H13, con un tratamiento térmico normal es de aproximadamente +0.06% (=un crecimiento de 0.0006 pulg/pulg) al revenirse al rango de 540-620°C (1000-1150°F). Variaciones en el proceso de tratamiento térmico afectan los resultados.

DIAGRAMA DE REVENIDO**Servicio Industrial, S.A. de C.V.**

www.acerosisa.com.mx

Aceros Especiales Grados Herramienta y Maquinaria
Aceros SISA-MET® de Metalurgia en Polvo (PM)
Piezas Industriales Forjadas

Ciudad de México: Naranjos 6 - Col. San Francisco Cuautlalpan, Naucalpan - cp 53569, Estado de México

Tel - (55) 5576-4011 Fax - (55) 5576-4997 sisa@sisa1.com.mx

Monterrey: Guerrero Norte 4120 - Col. del Norte, Monterrey - cp 64500, Nuevo León

Tel - (81) 8351-7220 Fax - (81) 8351-2981 sisamty@sisa1.com.mx