

Equivalencia:	AISI 303	UNS S30300	ASTM A582/A276	EN X8CrNiS18-9*	W.Nr. 1.4305*	JIS SUS303*	BS 303S31*
Composición química:	%C	%Mn	%Si	%P	%S	%Cr	%Ni
	0.15 máx.	2.00 máx.	1.00 máx.	0.20 máx.	0.15 mín.	17.0-19.0	8.0-10.0
Condición de suministro:	Principalmente barra recocida, laminada en caliente o estirada en frío, según norma dimensional y pedido.						
Propiedades mecánicas (barra recocida):	Tensión MPa (ksi)	Límite elástico MPa (ksi)	Elongación (%)	Dureza HBW	Densidad g/cm ³	Módulo E GPa	Producto
Valores EN	500-750 (72.5-108.8)	190 mín. (27.6 mín.)	35 mín.	230 máx.	8.03	193	Barra laminada

* Equivalencias aproximadas: confirmar norma, forma, dimensiones y requisitos del pedido. Composición de AISI 303 conforme a ASTM A582M; propiedades de barra recocida conforme a EN 10088-3.

CARACTERÍSTICAS

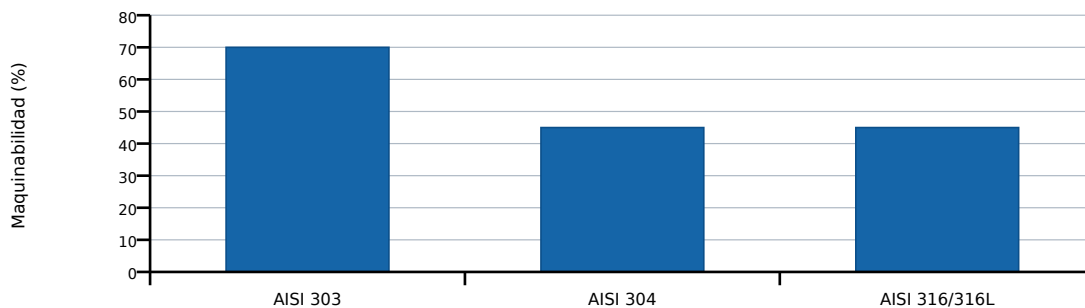
- Acero inoxidable austenítico al cromo-níquel, resulfurado para mejorar el mecanizado.
- La adición de azufre favorece la rotura de viruta, velocidades de corte altas y menor desgaste de herramienta.
- Es el grado de mejor maquinabilidad entre los inoxidables austeníticos comunes.
- Su resistencia a la corrosión, ductilidad y soldabilidad son inferiores a las del AISI 304.
- No se endurece por temple; aumenta su resistencia y dureza únicamente mediante trabajo en frío.
- En condición recocida es esencialmente no magnético, aunque puede adquirir magnetismo ligero por deformación en frío.

APLICACIONES

- Piezas torneadas en serie: tornillos, tuercas, pernos, espárragos y conectores.
- Flechas, bujes, engranes, válvulas, accesorios y componentes de instrumentación.
- Partes de máquinas automáticas y CNC donde la productividad de mecanizado sea prioritaria.
- Servicio atmosférico o moderadamente corrosivo; evitar ambientes marinos o con cloruros severos.

MAQUINABILIDAD RELATIVA DE INOXIDABLES

Índice de maquinabilidad; acero B1112 = 100%



Datos de thyssenkrupp Materials NA: AISI 303 = 70 %, AISI 304 = 45 % y AISI 316/316L = 45 %. El índice se basa en acero B1112 = 100 % y es comparativo, no una velocidad de corte universal.

TRATAMIENTO TÉRMICO Y FABRICACIÓN

Recomendaciones generales

RECOCIDO DE SOLUCIÓN

Calentar a 1010-1120 °C y enfriar rápidamente. El objetivo es restaurar ductilidad y resistencia a la corrosión después de trabajo térmico o en frío.

ENDURECIMIENTO

El AISI 303 es austenítico y no puede endurecerse mediante temple y revenido. La resistencia aumenta por deformación en frío.

MECANIZADO

Mantener herramientas afiladas, montaje rígido, avance continuo y profundidad suficiente para cortar debajo de la capa endurecida. Utilizar refrigerante abundante para disipar calor y evacuar viruta.

TRABAJO EN CALIENTE

Puede forjarse aproximadamente entre 925 y 1200 °C. Para máxima resistencia a la corrosión, recocer desde al menos 1030 °C y enfriar rápidamente después del conformado.

CORROSIÓN Y ACABADO

El azufre forma inclusiones que facilitan el mecanizado, pero reducen la resistencia a picadura respecto a 304. Después del mecanizado, limpiar y pasivar conforme al procedimiento aplicable; evitar contaminación ferrosa.

SOLDADURA

No se recomienda para construcciones soldadas por su susceptibilidad al agrietamiento en caliente. Si es inevitable, debe emplearse un procedimiento calificado; Atlas cita consumibles 308L o 309 y Outokumpu considera E312.

CONFORMADO EN FRÍO

Su conformabilidad es menor que la del 304. Evitar dobleces agudos; el trabajo en frío eleva resistencia, dureza y posible respuesta magnética.

SELECCIÓN DE GRADO

Usar 303 cuando domine el volumen de mecanizado. Si la soldabilidad, el conformado o la resistencia a cloruros son críticos, evaluar 304/304L o 316/316L.

CÁLCULO DE CONVERSIÓN	Valor métrico	Factor	Resultado
Resistencia a tensión mínima	500 MPa	x 0.145038	72.5 ksi
Límite elástico mínimo	190 MPa	x 0.145038	27.6 ksi
Densidad típica	8.03 g/cm³	x 0.036127	0.290 lb/in³

FUENTES TÉCNICAS

- ASTM A582/A582M y ASTM A276/A276M: composición y productos en barra.
- Outokumpu, ficha Prodec 303/4305: composición típica, propiedades, fabricación y corrosión.
- Atlas Steels, Grade Data Sheet 303: tratamiento térmico, soldadura y aplicaciones.
- thyssenkrupp Materials NA, Stainless Steel Machining Data: índices reales de maquinabilidad.
- Las equivalencias internacionales son aproximadas y deben validarse contra cada norma.

AVISO: La información es una guía general y no garantiza desempeño para una aplicación específica. La composición, propiedades y condición reales deben comprobarse mediante el certificado de calidad del lote suministrado y la especificación contractual aplicable.

Equivalencia:	AISI 304	UNS S30400	ASTM A240/A276	EN X5CrNi18-10*	W.Nr. 1.4301*	JIS SUS304*	BS 304S15*
Composición química:	%C	%Mn	%Si	%P	%S	%Cr	%Ni
	0.07 máx.	2.00 máx.	0.75 máx.	0.045 máx.	0.030 máx.	17.5-19.5	8.0-10.5
Condición de suministro:	Recocido de solución; disponible como lámina, placa, rollo, tubo, perfiles o barra, según norma y pedido.						
Propiedades mecánicas (producto plano):	Tensión MPa (ksi)	Límite elástico MPa (ksi)	Elongación (%)	Dureza HB / HRB	Densidad g/cm ³	Módulo E GPa	Producto
Valores ASTM	515 mín. (74.7 mín.)	205 mín. (29.7 mín.)	40 mín.	201 / 92 máx.	7.90	193	Lámina/placa

* Equivalencias aproximadas: confirmar norma, forma, dimensiones y requisitos del pedido. Composición y propiedades de producto plano conforme a ASTM A240/A240M, según la ficha Atlas Steels.

CARACTERÍSTICAS

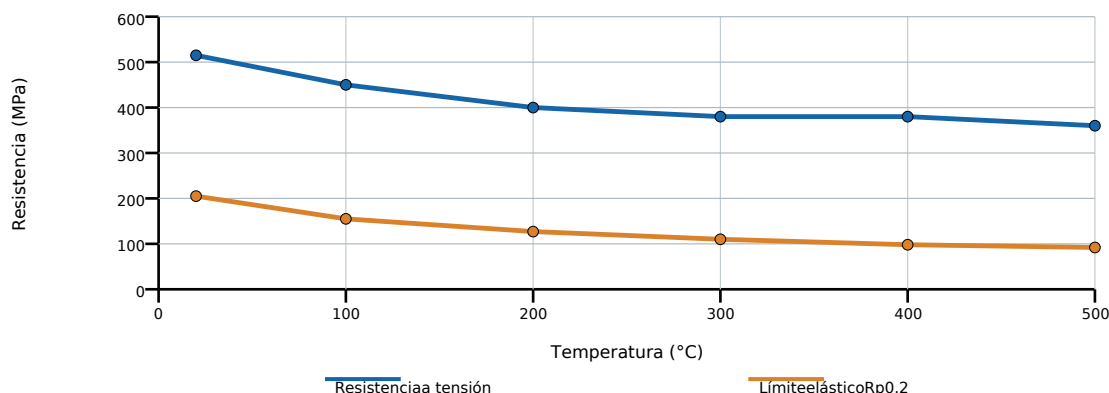
- Acero inoxidable austenítico al cromo-níquel, conocido como el grado estándar 18/8.
- Combina muy buena resistencia a la corrosión con excelente conformabilidad, ductilidad y tenacidad.
- Presenta excelente soldabilidad mediante los procesos de fusión convencionales.
- No se endurece mediante temple; aumenta su resistencia y dureza por trabajo en frío.
- En condición recocida es esencialmente no magnético, aunque puede volverse ligeramente magnético por deformación.
- Es susceptible a picadura, corrosión por rendija y corrosión bajo tensión en ambientes cálidos con cloruros.

APLICACIONES

- Equipos paraprocesamiento, transporte y almacenamiento de alimentos y bebidas.
- Tarjas, cubiertas, utensilios, electrodomésticos y mobiliario para cocinas.
- Paneles arquitectónicos, barandales, molduras, recipientes químicos e intercambiadores de calor.
- Mallas, tornillería, resortes, tubería, conexiones y componentes de uso general.

RESISTENCIA MÍNIMA ESPECIFICADA A TEMPERATURA

Barra Sanmac 304/304L; condición recocida de solución



Datos de Alleima para barra Sanmac 304/304L: valores mínimos de resistencia a tensión y límite elástico Rp0.2 entre 20 y 500 °C. Los resultados dependen de la forma, espesor, condición y norma del producto.

TRATAMIENTO TÉRMICO Y FABRICACIÓN

Recomendaciones generales

RECOCIDO DE SOLUCIÓN

Calentar a 1010-1120 °C y enfriar rápidamente. Este tratamiento restaura ductilidad y disuelve carburos después del trabajo térmico o en frío.

ENDURECIMIENTO

El AISI 304 es austenítico y no puede endurecerse mediante temple y revenido. La resistencia y la dureza aumentan mediante deformación en frío.

MECANIZADO

Usar herramientas afiladas, montaje rígido, avances positivos y refrigeración abundante. Evitar pasadas ligeras que trabajen sobre una capa previamente endurecida.

TRABAJO EN CALIENTE

El conformado en caliente puede realizarse aproximadamente entre 900 y 1200 °C. Cuando se requiera máxima resistencia a la corrosión, aplicar recocido de solución después del proceso.

CORROSIÓN Y ACABADO

Ofrece muy buena resistencia atmosférica y a numerosos medios. En presencia de cloruros cálidos puede presentar picadura o corrosión por rendija; limpiar, decapar y pasivar conforme al procedimiento aplicable.

SOLDADURA

Tiene excelente soldabilidad. Para máxima resistencia a la corrosión se emplean consumibles tipo 308/308L. En secciones pesadas, considerar 304L o recocido posterior según el servicio.

CONFORMADO EN FRÍO

Su alta ductilidad permite embutido, doblado y rolado severos. El trabajo en frío incrementa resistencia, dureza y posible respuesta magnética.

SELECCIÓN DE GRADO

Usar 304 para servicio general y buena fabricación. Evaluar 316/316L cuando existan cloruros o ambiente marino, y 303 cuando la prioridad sea el mecanizado.

CÁLCULO DE CONVERSIÓN	Valor métrico	Factor	Resultado
Resistencia a tensión mínima	515 MPa	x 0.145038	74.7 ksi
Límite elástico mínimo	205 MPa	x 0.145038	29.7 ksi
Densidad típica	7.90 g/cm³	x 0.036127	0.285 lb/in³

FUENTES TÉCNICAS

- AtlasSteels, Stainless Steel304, 304L,304H Grade Data Sheet: composición, propiedades, tratamientos, corrosión y equivalencias.
- Alleima, ficha Sanmac 304/304L Bar: propiedades mecánicas a temperatura, tratamiento y fabricación.
- Outokumpu, ficha Core 304/4301: descripción del grado, conformabilidad, soldabilidad y aplicaciones.
- ASTM A240/A240M y ASTM A276/A276M: requisitos para productos planos y barras, respectivamente.
- Las equivalencias internacionales son aproximadas y deben validarse contra cada norma.

AVISO: La información es una guía general y no garantiza desempeño para una aplicación específica. La composición, propiedades y condición reales deben comprobarse mediante el certificado de calidad del lote suministrado y la especificación contractual aplicable.

Equivalencia:	AISI 316	UNS S31600	ASTM A240/A276	EN X5CrNiMo 17-12-2*	W.Nr. 1.4401*	JIS SUS316*	BS 316S31*	SS 2347*
Composición química:	%C	%Mn	%Si	%P	%S	%Cr	%Ni	%Mo
	0.08 máx.	2.00 máx.	0.75 máx.	0.045 máx.	0.030 máx.	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0
Condición de suministro:	Recocido de solución; disponible como lámina, placa, rollo, tubo, perfiles o barra, según norma y pedido.							
Propiedades mecánicas (producto plano):	Tensión MPa (ksi)	Límite elástico MPa (ksi)	Elongación (%)	Dureza HB / HRB	Densidad g/cm ³	Módulo E GPa	Producto	Norma
Valores ASTM	515 mín. (74.7 mín.)	205 mín. (29.7 mín.)	40 mín.	217 /95	8.00	193	Lámina/placa	A240

máx.

* Equivalencias aproximadas: confirmar norma, forma, dimensiones y requisitos del pedido. Composición y propiedades de producto plano conforme a ASTM A240/A240M, según la ficha Atlas Steels.

CARACTERÍSTICAS

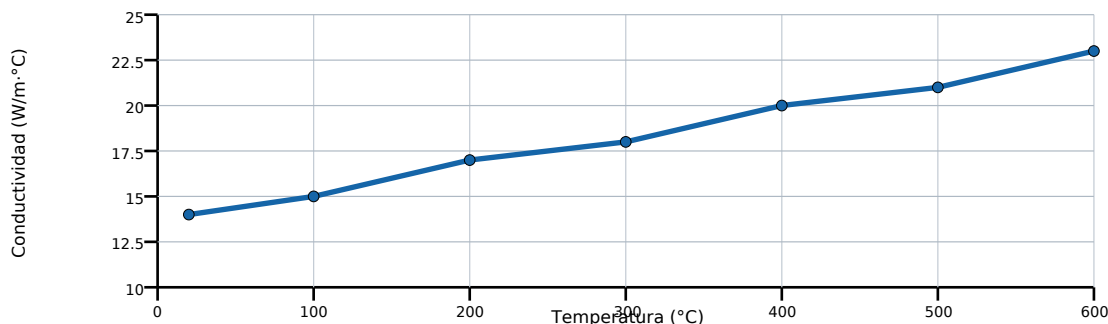
- Acero inoxidable austenítico al cromo-níquel-molibdeno, diseñado para mayor resistencia a la corrosión que el AISI 304.
- El molibdeno mejora la resistencia a picadura y corrosión por rendija, especialmente en medios con cloruros.
- Combina excelente tenacidad, ductilidad, conformabilidad y soldabilidad.
- No se endurece mediante temple; aumenta su resistencia y dureza por trabajo en frío.
- En condición recocida es esencialmente no magnético, aunque puede adquirir magnetismo ligero por deformación.
- Se considera grado marino, pero no es completamente inmune al agua de mar ni a cloruros cálidos.

APLICACIONES

- Equipos para las industrias química, petroquímica, farmacéutica, médica, alimentaria y de bebidas.
- Válvulas, bombas, conexiones, bridas, recipientes, intercambiadores de calor y componentes soldados.
- Accesorios marinos, paneles arquitectónicos, barandales y componentes expuestos a ambientes agresivos.
- Mallas para minería y filtración, tornillería, resortes, ejes y piezas mecanizadas de uso industrial.

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA

Barra Sanmac 316/316L; valores típicos



Datos de Alleima para barra Sanmac 316/316L: la conductividad térmica aumenta de 14 W/m·°C a 20 °C hasta 23 W/m·°C a 600 °C. Los valores son típicos y dependen de la condición y del producto.

TRATAMIENTO TÉRMICO Y FABRICACIÓN

Recomendaciones generales

RECOCIDO DE SOLUCIÓN

Calentar a 1010-1120 °C y enfriar rápidamente. Este tratamiento restaura ductilidad y resistencia a la corrosión después del trabajo térmico o en frío.

ENDURECIMIENTO

El AISI 316 es austenítico y no puede endurecerse mediante temple y revenido. La resistencia y dureza aumentan mediante deformación en frío.

MECANIZADO

Usar herramientas afiladas, montaje rígido, avances positivos y refrigeración abundante. Evitar pasadas ligeras sobre una capa previamente endurecida.

TRABAJO EN CALIENTE

El conformado en caliente puede realizarse aproximadamente entre 900 y 1200 °C, seguido de enfriamiento rápido. Aplicar recocido de solución cuando lo requiera el servicio.

CORROSIÓN Y ACABADO

Resiste mejor la picadura y las rendijas que 304, pero puede atacarse en cloruros cálidos. Evitar contaminación ferrosa y aplicar limpieza, decapado y pasivado adecuados.

SOLDADURA

Tiene excelente soldabilidad. Utilizar consumibles tipo 316/316L según el procedimiento. Para secciones pesadas, evaluar 316L o recocido posterior para máxima resistencia a la corrosión.

CONFORMADO EN FRÍO

Puede doblarse, rolarse y embutirse con métodos convencionales. El trabajo en frío incrementa resistencia, dureza y posible respuesta magnética.

SELECCIÓN DE GRADO

Usar 316 cuando 304 no sea suficiente frente a cloruros. Para piezas soldadas gruesas elegir 316L; para cloruros severos evaluar 2205, 904L u otra aleación superior.

CÁLCULO DE CONVERSIÓN	Valor métrico	Factor	Resultado
Resistencia a tensión mínima	515 MPa	x 0.145038	74.7 ksi
Límite elástico mínimo	205 MPa	x 0.145038	29.7 ksi
Densidad típica	8.00 g/cm³	x 0.036127	0.289 lb/in³

FUENTES TÉCNICAS

- AtlasSteels, Stainless Steel 316, 316L, 316H Grade Data Sheet: composición, propiedades, tratamientos, corrosión y equivalencias.
- Alleima, ficha Sanmac 316/316L Bar: propiedades físicas, tratamiento, fabricación, corrosión y soldadura.
- Outokumpu, ficha Supra 316/4401 y 316L/4404: descripción de los grados y resistencia a la corrosión.
- Serviacero, Hoja Técnica AISI 316L: referencia de estructura y recomendaciones térmicas.
- Las equivalencias internacionales son aproximadas y deben validarse contra cada norma.

AVISO: La información es una guía general y no garantiza desempeño para una aplicación específica. La composición, propiedades y condición reales deben comprobarse mediante el certificado de calidad del lote suministrado y la especificación contractual aplicable.

Equivalencia:	AA 6061-T6	UNS A96061	ASTM B221/B308	EN AW-6061*	ISO AlMg1SiCu*	DIN 3.3211*	JIS A6061*	AMS 4150/4160
Composición química:	%Si	%Fe	%Cu	%Mn	%Mg	%Cr	%Zn	%Ti
	0.40-0.80	0.70 máx.	0.15-0.40	0.15 máx.	0.80-1.20	0.04-0.35	0.25 máx.	0.15 máx.
Condición de suministro:	T6: tratado por solución y envejecido artificialmente. T6511 añade alivio de tensiones por estirado.							
Propiedades mecánicas (extruido T6):	Tensión MPa (ksi)	Límite elástico MPa (ksi)	Elongación (%)	Dureza HB típica	Densidad g/cm³	Módulo E GPa	Cond. térmica W/m·K	Producto
Valores Hydro	260 mín. (38.0 mín.)	240 mín. (35.0 mín.)	8-10 mín.	95	2.70	68.3	167	Extrusión

* Equivalencias aproximadas: confirmar norma, forma, dimensiones y requisitos del pedido. Aluminio es el balance. Propiedades mínimas de extrusión T6 conforme a la ficha Hydro; la elongación depende del espesor.

CARACTERÍSTICAS

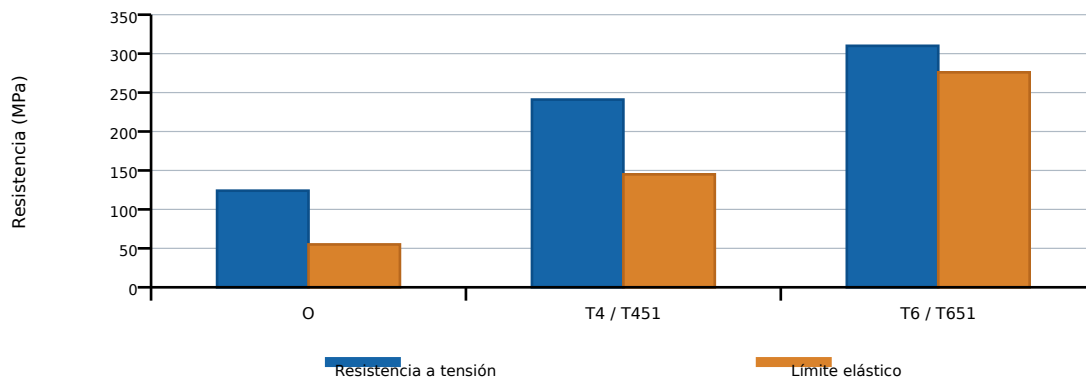
- Aleación de aluminio tratable térmicamente de la serie 6000, con magnesio y silicio como principales elementos de endurecimiento.
- La condición T6 combina resistencia media-alta, baja densidad, buena tenacidad y estabilidad dimensional.
- Presenta muy buena resistencia a la corrosión atmosférica y buena respuesta al anodizado.
- Tiene buena soldabilidad y puede unirse mediante los procesos comerciales habituales.
- La zona afectada por el calor de la soldadura pierde parte de la resistencia T6 y puede requerir consideración de diseño.
- Su maquinabilidad es adecuada en T6/T6511; se recomiendan rompevirutas y técnicas para controlar viruta larga.

APLICACIONES

- Perfiles estructurales, bastidores, barandales, plataformas y componentes arquitectónicos.
- Estructuras de transporte, remolques, carrocerías, componentes automotrices y marinos.
- Maquinaria, accesorios, conexiones, tubería, cilindros, piezas mecanizadas y bienes durables.
- Productos recreativos, bicicletas, mobiliario, componentes eléctricos y aplicaciones de uso general.

EFFECTO DEL TEMPLE SOBRE LA RESISTENCIA MECÁNICA

Propiedades típicas de barra 6061 según Kaiser Aluminum



Datos típicos Kaiser Aluminum: el tratamiento desde O hasta T6/T651 incrementa la resistencia a tensión de 124 a 310 MPa y el límite elástico de 55 a 276 MPa. Para diseño contractual deben usarse los mínimos de la norma y del producto específico.

TRATAMIENTO TÉRMICO Y FABRICACIÓN

Recomendaciones generales

SOLUBILIZADO Y TEMPLE

La condición T6 se obtiene mediante tratamiento de solución y enfriamiento rápido. Como guía industrial se trabaja aproximadamente entre 525 y 540 °C; el ciclo exacto depende del producto, espesor y especificación.

ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL

Después del temple se envejece a temperatura moderada para formar precipitados endurecedores Mg-Si. Los ciclos suelen ubicarse alrededor de 160-180 °C; tiempo y temperatura deben seguir un procedimiento calificado.

MECANIZADO

La condición T6/T651 ofrece maquinabilidad adecuada. Utilizar herramientas afiladas, lubricación apropiada, evacuación de viruta y rompevirutas en torneado o barrenado.

CONFORMADO

T6 tiene menor capacidad de doblado que T4 u O. Para dobleces severos conviene conformar en una condición más suave y aplicar posteriormente el envejecimiento requerido.

CORROSIÓN Y ACABADO

Ofrece muy buena resistencia atmosférica y buena respuesta al anodizado. Evitar contacto directo con metales incompatibles o aislar la unión para reducir corrosión galvánica.

SOLDADURA

Es fácilmente soldable; la selección de aporte depende de resistencia, ductilidad, corrosión y acabado. Debe considerarse la reducción de resistencia T6 en la zona afectada por el calor.

SERVICIO A TEMPERATURA

La exposición prolongada a temperaturas elevadas puede sobreenviejar la aleación y reducir su resistencia. Validar propiedades residuales cuando el servicio térmico sea relevante.

SELECCIÓN DE CONDICIÓN

Usar T6 cuando domine la resistencia; T651/T6511 cuando se requiera alivio de tensiones y mejor estabilidad; T4 u O cuando la prioridad sea conformar antes del envejecimiento.

CÁLCULO DE CONVERSIÓN	Valor métrico	Factor	Resultado
Resistencia a tensión mínima	260 MPa	x 0.145038	37.7 ksi
Límite elástico mínimo	240 MPa	x 0.145038	34.8 ksi
Densidad típica	2.70 g/cm³	x 0.036127	0.098 lb/in³

FUENTES TÉCNICAS

- Hydro Extrusion North America, Alloy 6061 Data Sheet: composición, propiedades mínimas, temple y fabricación.
- Kaiser Aluminum, 6061 Sheet, Coil & Plate y 6061 Rod & Bar Technical Data: propiedades típicas, físicas y comparativas.
- The Aluminum Association: sistema de aleaciones, tratamiento térmico y características de la serie 6000.
- ASTM B221/B221M y ASTM B308/B308M: requisitos para extrusiones y perfiles estructurales 6061-T6.
- NIST, materiales sobre aluminio 6061: endurecimiento por precipitación y efecto del envejecimiento.

AVISO: La información es una guía general y no garantiza desempeño para una aplicación específica. La composición, propiedades, condición y tratamiento reales deben comprobarse mediante el certificado de calidad del lote y la especificación contractual aplicable.

Equivalencia:	UNS C11000	CDA 110	ASTM B187/B187M	ASTM B152/B152M	EN CW004A*	DIN 2.0065*	JIS C1100*	Cobre ETP
Composición química:	Cu + Ag	Oxígeno	Designación					
	99.90 % mín.	0.04 % máx.	Cobre electrolítico de paso tenaz (ETP)					
Condición de suministro:	Barras redondas, cuadradas y rectangulares; soleras, placa y lámina. Temple recocido, H01, H02 o H04 según forma y pedido.							
Propiedades típicas (solera H02):	Tensión MPa (ksi)	Límite elástico MPa (ksi)	Elongación (%)	Dureza HRB	Densidad g/cm³	Módulo E GPa	Cond. térmica W/m·K	Cond. eléctrica % IACS
Solera H02	290 típ. (42 típ.)	250 típ. (36 típ.)	14 típ.	40 típ.	8.94	117	391	100 mín.
Barra H04**	310-380 típ. (45-55)	275-345 típ. (40-50)	10-20 típ.	45-60 típ.	8.94	117	391	100 mín.

* Equivalencias aproximadas: validar límites químicos, temple, forma, espesor y norma contractual. **El intervalo de barra H04 refleja la variación típica por sección reportada por CDA; no sustituye los mínimos del certificado del lote.

CARACTERÍSTICAS

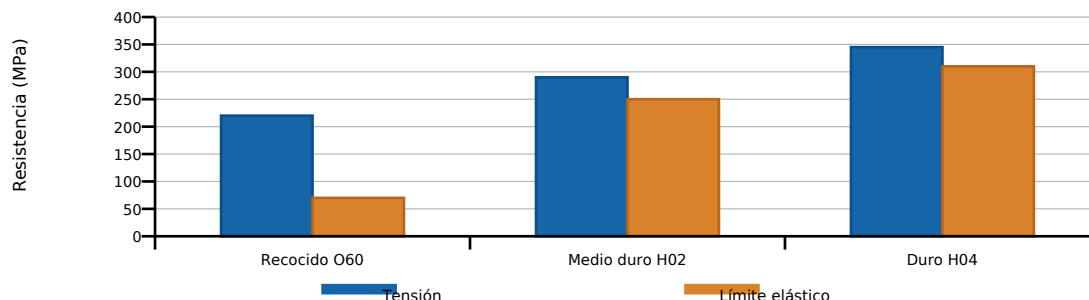
- Cobre electrolítico de paso tenaz (ETP), comercialmente puro, con contenido de cobre más plata de 99.90 % mínimo.
- Ofrece conductividad eléctrica de 100 % IACS o superior y conductividad térmica cercana a 391 W/m·K a 20 °C.
- Es dúctil, maleable, resistente a la corrosión, antimagnético y apto para trabajo en frío.
- Las barras y soleras se emplean principalmente para conducir corriente, disipar calor y fabricar conexiones eléctricas.
- El trabajo en frío incrementa resistencia y dureza, pero disminuye elongación y capacidad de conformado.
- No es cobre libre de oxígeno; no debe usarse en atmósferas reductoras calientes donde pueda ocurrir fragilización por hidrógeno.

APLICACIONES

- Barras colectoras, tableros eléctricos, subestaciones, conectores, terminales, puentes y contactos.
- Puesta a tierra, distribución de potencia, transformadores, generadores y componentes electromecánicos.
- Intercambiadores y disipadores de calor, componentes criogénicos y equipos térmicos.
- Piezas estampadas, herrajes, arquitectura, cubiertas, canalones y aplicaciones industriales generales.

EFFECTO DEL TEMPLE EN LA RESISTENCIA

C11000: valores típicos a 20 °C; dependen de espesor y producto



La gráfica ilustra la relación entre resistencia y temple. Para dimensionamiento eléctrico deben verificarse sección, elevación de temperatura, conexiones y ampacidad conforme al proyecto y la normativa aplicable.

FABRICACIÓN Y RECOMENDACIONES

Recomendaciones generales

SELECCIÓN DE PRESENTACIÓN

Especificar barra redonda, cuadrada o rectangular, o solera; incluir dimensiones, tolerancias, rectitud, acabado y temple. ASTM B187/B187M cubre barras y perfiles; ASTM B152/B152M cubre placa, lámina, tira y productos rolados.

CORTE Y MECANIZADO

El cobre puro forma viruta larga y puede adherirse a la herramienta. Usar herramientas muy afiladas, geometría positiva, sujeción rígida, lubricación abundante y parámetros que eviten el frotamiento.

DOBLADO Y CONFORMADO

La condición recocida ofrece máxima ductilidad. H02 y H04 requieren radios de doblado mayores; orientar el doblado y definir radios mediante la norma y pruebas del espesor específico.

RECOCIDO

El recocido recristaliza y ablanda el cobre después del trabajo en frío. La CDA reporta aproximadamente 371-649 °C; el ciclo real depende de espesor, temple inicial, horno y tamaño de grano requerido.

UNIÓN

La soldadura blanda es excelente y la soldadura fuerte es buena. Para conservar conductividad y evitar sobrecalentamiento, seleccionar aporte, fundente y procedimiento compatibles con la aplicación eléctrica.

SOLDADURA POR FUSIÓN

La soldadura con gas no se recomienda normalmente y la soldadura por arco es limitada. El oxígeno del C11000 puede reaccionar en ambientes reductores; para uniones críticas considerar C10200 libre de oxígeno.

CONTACTOS ELÉCTRICOS

Mantener superficies planas, limpias y sin óxido; aplicar presión de contacto adecuada. En uniones cobre-aluminio o ambientes corrosivos utilizar conectores y recubrimientos aprobados para limitar corrosión galvánica.

ALMACENAMIENTO Y ACABADO

Conservar seco, separado de agentes sulfurados y protegido contra golpes o rayaduras. La pátina superficial no implica pérdida total de conductividad, pero las zonas de contacto deben prepararse correctamente.

CÁLCULO DE CONVERSIÓN	Valor métrico	Factor	Resultado
Resistencia a tensión típica H02	290 MPa	x 0.145038	42.1 ksi
Límite elástico típico H02	250 MPa	x 0.145038	36.3 ksi
Densidad típica	8.94 g/cm ³	x 0.036127	0.323 lb/in ³

FUENTES TÉCNICAS

- Copper Development Association, UNS C11000 Electrolytic Tough Pitch Copper: composición, propiedades físicas, temples, fabricación y aplicaciones.
- ASTM B187/B187M: barras, soleras conductoras, varillas y perfiles de cobre.
- ASTM B152/B152M: placa, lámina, tira y productos rolados de cobre.
- La Paloma Compañía de Metales, ficha de Cobre Electrolítico C-1100: presentaciones, características y usos.
- Copper Development Association, información técnica de conductividad y unión de cobre de alta conductividad.

AVISO: Esta ficha es una guía general. La composición, propiedades, temple, tolerancias, conductividad y aptitud para la aplicación deben comprobarse mediante el certificado del lote y la especificación contractual. Los valores varían con forma, dimensión y proceso.

Equivalencia:	UNS C36000	CDA 360	ASTM B16/B16M	SAE J461/J463	AMS 4610	CuZn36Pb3*	CW603N*	Latón corte
Composición química:	%Cu	%Pb	%Fe	%Zn	Elementos nombrados			
	60.0-63.0	2.5-3.0	0.35 máx.	Remanente	99.5 mín.			
Condición de suministro:	Barra, varilla o perfil estirado; temple H02 (medio duro) habitual. Confirmar forma, dimensión y temple en el pedido.							
Propiedades (barra H02):	Tensión MPa (ksi)	Límite elástico MPa (ksi)	Elongación (%)	Dureza HRB	Densidad g/cm³	Módulo E GPa	Cond. térmica W/m·K	Índice maquinab.
Valores guía	345 mín.** (50.0 mín.)	140 típ. (20.3 típ.)	15 mín.**	65-85 típ.	8.50	103	116	100

* Equivalencias europeas aproximadas: validar límites químicos y requisitos del producto. **Los mínimos ASTM B16 varían con forma y dimensión; el límite elástico mostrado es típico, no requisito universal.

CARACTERÍSTICAS

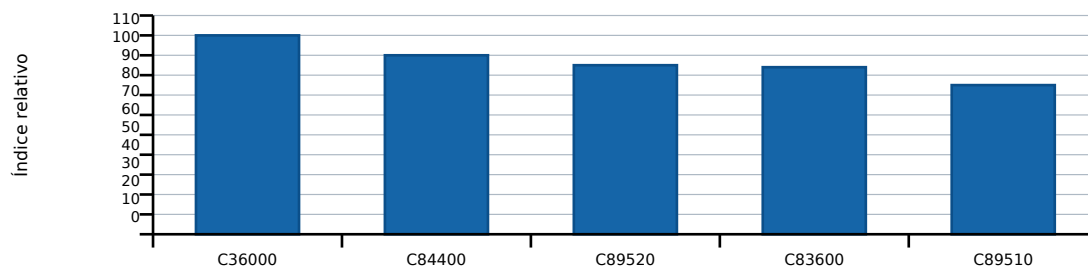
- Latón plomado de corte libre; el plomo favorece la fragmentación de la viruta y reduce la fricción contra la herramienta.
- Es la referencia de maquinabilidad 100 para comparar aleaciones de cobre y permite altas velocidades de producción.
- Combina resistencia moderada, estabilidad dimensional, buena resistencia a la corrosión y atractivo acabado amarillo.
- Se suministra principalmente como barra redonda, hexagonal, cuadrada o plana para tornos automáticos y centros CNC.
- Tiene soldabilidad por fusión limitada; la soldadura fuerte y la soldadura blanda son alternativas más apropiadas.
- Contiene plomo: la aplicación, fabricación y disposición deben cumplir la regulación y la hoja de seguridad vigentes.

APLICACIONES

- Piezas de torno automático, tornillería, tuercas, pernos, insertos, separadores, boquillas y conectores.
- Vástagos y componentes de válvulas, adaptadores, racores, accesorios y componentes de control de fluidos.
- Engranajes pequeños, piñones, herrajes, componentes eléctricos, instrumentos y carcasas de sensores.
- Aplicaciones automotrices e industriales de gran volumen donde dominan productividad, precisión y acabado.

ÍNDICE COMPARATIVO DE MAQUINABILIDAD

Escala CDA: C36000 = 100 (referencia)



Los índices son comparativos y no sustituyen una prueba de corte. La velocidad real depende de herramienta, rigidez, geometría, lubricación, diámetro y acabado requerido.

FABRICACIÓN Y RECOMENDACIONES

Recomendaciones generales

MECANIZADO

Como guía de Mueller Brass: torneado y barrenado 300-1000 sfm, fresado 200-500 sfm y roscado 100-200 sfm. Ajustar a máquina, herramienta, diámetro y acabado.

HERRAMIENTAS Y REFRIGERANTE

Usar herramienta afilada y geometría positiva. Aceite mineral ligero o emulsión soluble pueden ayudar al acabado y a evacuar calor; evitar aceites sulfurados que manchen la pieza.

ALIVIO DE TENSIONES

Cuando se especifique, Wieland Chase reporta un ciclo industrial de 525 °F (274 °C) durante 75 min y enfriamiento al aire. Validar el ciclo para geometría, lote y requisito aplicable.

RECOCIDO

El recocido ablanda el material y reduce efectos del trabajo en frío; como intervalo general CDA indica 427-594 °C. No es un tratamiento de endurecimiento.

UNIÓN

La soldadura blanda es excelente y la soldadura fuerte es buena. No se recomiendan normalmente los procesos de arco o gas por riesgo de porosidad, volatilización del zinc y humos de plomo.

CONFORMADO

La capacidad de trabajo en frío es limitada a moderada y la de trabajo en caliente depende del proceso y producto. Para deformación severa conviene seleccionar otro latón o consultar al productor.

CORROSIÓN Y ACABADO

Adecuado para muchos ambientes interiores y fluidos compatibles. Deben evaluarse dezincificación, corrosión bajo tensión, amoníaco y requisitos de agua potable antes de especificarlo.

SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO

Controlar polvo, niebla y humos; proporcionar extracción localizada, higiene y equipo de protección según la SDS. Verificar límites de plomo, RoHS, REACH, Prop 65 y contacto con agua o alimentos.

CÁLCULO DE CONVERSIÓN	Valor métrico	Factor	Resultado
Resistencia a tensión mínima	345 MPa	x 0.145038	50.0 ksi
Límite elástico típico	140 MPa	x 0.145038	20.3 ksi
Densidad típica	8.50 g/cm ³	x 0.036127	0.307 lb/in ³

FUENTES TÉCNICAS

- Copper Development Association, UNS C36000 Free-Cutting Brass: composición, propiedades físicas, fabricación y aplicaciones.
- ASTM B16/B16M: barra, varilla y perfiles de latón de corte libre para máquinas automáticas.
- Mueller Brass, Alloy C36000 Free Cutting Brass: parámetros de mecanizado, trabajo y aplicaciones.
- Wieland Chase, certificación de producto y declaración de cumplimiento: temple H02, alivio de tensiones y contenido de plomo.
- Copper Development Association, comparación de maquinabilidad de latones: C36000 como referencia 100.

AVISO: Esta ficha es una guía general. La composición, propiedades, condición, cumplimiento y aptitud para la aplicación deben comprobarse mediante el certificado del lote, la SDS y la especificación contractual. El C36000 contiene plomo.