

Ficha Técnica – Material de Acero Quirúrgico

Material: 1.4301 | DIN: X5CrNi18-10 | AISI: 304, 304N | UNS: S 30400, S30451 | El acero al cromo-níquel es austenítico, resistente a la corrosión e inoxidable.

1. Denominación del Material

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Nombre del Material	Acero Quirúrgico Inoxidable
Origen	Alemania
Designaciones Normativas Comunes	DIN: X5CrNi18-10 → AISI: 304, 304N → UNS: S30400, S30451
Descripción General	Acero crómico-níquel, austenítico, resistente a la corrosión e inoxidable , no magnético en condición recocida.
Uso Principal	Material base para instrumental médico e instrumentos quirúrgicos reutilizables .
Normas de Material Aplicables	ISO 7153-1; ASTM F899; EN 10088; ASTM A240

2. Composición Química Típica

El acero quirúrgico consta de una aleación Fe-Cr-Ni que proporciona **resistencia a corrosión, biocompatibilidad y estabilidad mecánica**, como se aplica en instrumentos médicos:

ELEMENTO	COMPOSICIÓN APROXIMADA (% EN PESO)
C (Carbono)	≤ 0.08
Cr (Cromo)	17.0 – 20.0
Ni (Níquel)	8.0 – 12.0
Mn (Manganeso)	≤ 2.0
Si (Silicio)	≤ 1.0
P (Fósforo)	≤ 0.045
S (Azufre)	≤ 0.030
Fe (Hierro)	Balance

Esta composición forma una **capa pasiva de óxido de cromo en la superficie**, lo que otorga la *propia propiedad de “acero inoxidable” al material*, clave para resistir corrosión y permitir esterilizaciones repetidas sin degradación.

3. Propiedades Mecánicas y Físicas

PROPIEDAD	VALOR O COMPORTAMIENTO
Densidad	~7.9 – 8.0 g/cm ³
Punto de Fusión	~1400 – 1450 °C
Resistencia a la Corrosión	Alta, gracias a la capa pasiva de Cr que protege el acero contra ambientes oxidantes y fluidos biológicos.
Flexibilidad / Conformabilidad	Excelente — apto para formas complejas
Esterilización	Compatible con autoclave y métodos hospitalarios estándar
Resistencia Mecánica	Suficiente para tracción, torsión y uso en instrumentos quirúrgicos
Biocompatibilidad	Apta para contacto transitorio con tejidos y fluidos en uso médico

4. Categorías de Grado y Usos

Aunque existen varios aceros inoxidable, los más relevantes en instrumental médico (y sus usos típicos) son:

GRADO	TIPO / COMPOSICIÓN ESPECIAL	USO TÍPICO
AISI 304 / 1.4301 (UNS S30400)	Austenítico Cr-Ni estándar	Instrumental general (forceps, retractores, etc.)
AISI 304N (UNS S30451)	Austenítico Cr-Ni con Nitrogeno para mayor resistencia mecánica y estabilidad	Instrumental con mayor exigencia mecánica o aplicaciones donde se requiera mayor límite elástico
AISI 316 / 316L	Austenítico con molibdeno (Mo)	Usos con mayor resistencia a cloruros (como ambientes marinos o químicos exigentes)
420 / 440	Martensítico	Hojas de corte y cuchillas (mayor dureza)

Los 304 y 304N son ambos aceros **romo-níquel austeníticos**, no magnéticos en estado recocido, y se prefieren por **su combinación de resistencia a la corrosión, ductilidad y facilidad de conformación**.

5. Propiedades Relevantes para Instrumental Médico

Resistencia a la Corrosión y Esterilización

- El **chromo en la aleación forma un film pasivo de óxido estable** que protege el acero detrás de la superficie, haciéndolo “**rustproof**” y resistente a oxidación y acción de fluidos y agentes hospitalarios.
- Permite múltiples ciclos de **esterilización por calor húmedo (autoclave)** sin perder integridad mecánica significativa.

Procesabilidad y Fabricación

- Los aceros 304 / 304N son conocidos por **excelente ductilidad, maquinabilidad y soldabilidad**, permitiendo la fabricación de **instrumental médico con acabados pulidos y formas complejas** sin comprometer resistencia mecánica o corrosión.

Interacción con el Cuerpo

- Presentan **buena biocompatibilidad para instrumentos de contacto transitorio** con tejidos y fluidos biológicos (uso clínico general).
- Para contacto prolongado o implantación permanente se suelen utilizar grados más específicos (p. ej. 316L con mayor resistencia localizada).

6. Normas, Certificaciones y Ensayos de Material

NORMA / ESTÁNDAR	APLICACIÓN
ISO 7153-1	Metales para instrumentos quirúrgicos
ASTM F899	Especificación de aceros inoxidables para instrumental médico
EN 10088 / ASTM A240	Especificaciones generales de acero inoxidable

Estas normas aseguran que el material cumple con los requisitos mínimos de composición química, propiedades mecánicas y resistencia al uso clínico y hospitalario.

7. Ventajas Clave del Acero Quirúrgico

- **Resistencia a la corrosión y al desgaste** gracias al contenido de cromo y níquel formando una capa pasiva.
- **Biocompatibilidad apropiada** para uso en instrumental reutilizable.
- **Alta conformabilidad y acabados pulidos** para fabricación y limpieza eficientes.
- **Estabilidad mecánica duradera** incluso en múltiples ciclos de esterilización y limpieza hospitalaria.
- El **grado 304N**, con nitrógeno adicional, puede ofrecer **mayor resistencia mecánica y mejores límites de elasticidad** para exigencias de uso repetido o mayores cargas mecánicas.

8. Recomendaciones de Uso

- **Esterilización según protocolos hospitalarios:** autoclave, calor húmedo o métodos químicos según normativa.
- **Ambientes agresivos con cloruros:** considerar grado 316L si están presentes sales o ambientes altamente corrosivos.

- **Trazabilidad y certificación:** solicitar al proveedor **certificados de conformidad** que incluyan análisis químico y trazabilidad del lote.

Ficha Técnica – Material de Acero Quirúrgico Martensítico

Material: 1.4021 | DIN: X20Cr13 | AISI: 420 | UNS: S 42000| Acero inoxidable martensítico, resistente a la corrosión ||| DIN: X12Cr13 | AISI: 410 | UNS: S41000, S41001

1. Denominación del Material

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Nombre del Material	Acero Quirúrgico Inoxidable Martensítico
Origen	Alemania
Designaciones Normativas Comunes	DIN: X20Cr13 → AISI: 420 → UNS: S42000
Descripción General	Acero inoxidable martensítico, resistente a la corrosión , endurecible por tratamiento térmico con estructura martensítica.
Uso Principal	Material base para instrumentos quirúrgicos donde se requiere dureza y resistencia al desgaste (p. ej., partes cortantes y aplicaciones que demandan dureza mecánica).
Normas de Material Aplicables	ISO 7153-1; ASTM F899; EN 10088; ASTM A276/A240

2. Composición Química Típica

El acero martensítico 1.4021 / AISI 420 contiene una aleación de **hierro con cromo y carbono** que le da resistencia al desgaste y dureza después de temple:

ELEMENTO	COMPOSICIÓN APROXIMADA (% EN PESO)
C (Carbono)	~0.16 – 0.25
Cr (Cromo)	~12.0 – 14.0
Mn (Manganeso)	≤ 1.0
Si (Silicio)	≤ 1.0
P (Fósforo)	≤ 0.040
S (Azufre)	≤ 0.030
Ni (Níquel)	≤ 0.50
Fe (Hierro)	Balance

El alto contenido de cromo proporciona **resistencia a la corrosión moderada**, y la presencia de carbono permite que el acero sea **endurecido por temple** para obtener mayor dureza y resistencia mecánica.

3. Propiedades Mecánicas y Físicas

PROPIEDAD	VALOR O COMPORTAMIENTO
Densidad	~7.7 – 7.8 g/cm ³
Punto de Fusión	~1400 – 1450 °C
Estructura Metalográfica	Predominantemente martensita después de temple
Resistencia Mecánica	Elevada en estado endurecido (alta resistencia y dureza)
Dureza (Temple)	Puede alcanzar >45-50 HRC tras temple y revenido
Resistencia a la Corrosión	Moderada , mejorada por acabado de superficie y endurecimiento
Biocompatibilidad	Apta para contacto transitorio corto como componentes de instrumental, si se procesa y se pule adecuadamente (componente de material quirúrgico).

4. Categorías de Grado y Usos

GRADO	TIPO / CARACTERÍSTICA	USO TÍPICO
AISI 420 / 1.4021 / UNS S42000	Martensítico – endurecible por calor, mayor dureza	Instrumental con partes cortantes o resistencia a desgaste
–	Martensítico con templabilidad mejorada	Elementos que requieren dureza superficial elevada después de tratamiento térmico

5. Propiedades Relevantes para Instrumental Médico

Resistencia a la Corrosión y Esterilización

- Tiene **resistencia moderada a la corrosión** adecuada para instrumentos que no están en contacto prolongado con fluidos agresivos.
- La **resistencia a corrosión es mejor cuando el metal está endurecido y pulido**, ya que esto reduce microdefectos en la superficie.

Endurecimiento y Mecanizado

- Es un acero **endurecible por térmico (temple y revenido)** para alcanzar **mayor dureza mecánica**, útil en instrumentos que requieren resistencia al desgaste.
- **Buena maquinabilidad en estado recocido**, aunque su soldabilidad es limitada comparada con aceros austeníticos.

Procesabilidad y Acabado

- Puede alcanzar **acabados pulidos y superficies finas**, importantes para limpieza, esterilización y resistencia a corrosión superficial.

6. Normas, Certificaciones y Ensayos de Material

NORMA / ESTÁNDAR	APLICACIÓN
ISO 7153-1	Metales para instrumentos quirúrgicos
ASTM F899	Especificación de aceros inoxidable para instrumental médico
EN 10088 / ASTM A276/A240	Especificaciones generales de acero inoxidable

Estas normas ayudan a garantizar que el material tenga **composición, propiedades mecánicas y resistencia adecuadas para uso quirúrgico y hospitalario**.

7. Ventajas Clave del Acero Martensítico 1.4021

- **Alta dureza y resistencia al desgaste** tras tratamiento térmico.
- **Resistencia moderada a la corrosión** adecuada para instrumental reutilizable cuando se pule y se temple.
- **Buen acabado superficial y pulido**, importante para limpieza y esterilización en entornos clínicos.
- Capacidad de combinar **fuerza mecánica elevada y estabilidad** en componentes sometidos a esfuerzos.

8. Recomendaciones de Uso

- **Esterilizar según protocolos hospitalarios** — autoclave, calor húmedo o métodos químicos adecuados según norma.
- **Acabado superficial pulido** después de temple mejora rendimiento contra corrosión.
- **Solicitar certificados de conformidad del material al proveedor** con análisis químico y trazabilidad de lote para calidad médica.