



GENERALIDADES DE LOS ACEROS INOXIDABLES

ALFREDO SALAZAR CASTRO

INGENIERO METALÚRGICO ESPECIALISTA EN
ACEROS INOXIDABLES



Alfredo Salazar
Experto en Acero Inoxidable

GRAN SEMINARIO DEL
**ACERO
INOXIDABLE**

**GENERALIDADES
DEL ACERO INOXIDABLE**

**FENÓMENOS DE CORROSIÓN
PARA EL ACERO INOXIDABLE**

**SOLDADURAS Y TRATAMIENTOS
DE SUPERFICIE**

CASOS ATENDIDOS





INTRODUCCIÓN

- Los aceros inoxidable, son una familia de **aceros aleados** desarrollados de la composición básica de hierro, manganeso y carbono.
- Los **aceros aleados** contienen elementos de aleación que buscan mejorar o alcanzar una variada gama de propiedades tales como resistencia, tenacidad, ductilidad y resistencia al desgaste.
- Muchas de esas familias tienen nombre, como lo son, aceros herramienta, aceros grado maquinaria, aceros estructurales, etc.

 +5024739-4696 PBX +5022386-8787



BENEFICIOS DEL ACERO INOXIDABLE

- **Resistencia a la corrosión:** hay grados de poca aleación para resistir la corrosión atmosférica y ambientes acuosos, pero hay otros grados de mayor aleación que resisten ambientes ácidos, alcalinos o con cloruros.
- **Resistencia al fuego y calor:** los grados altos en Cr y Ni resisten en usos a alta temperatura.
- **Higiene:** la facilidad de limpieza la hace la primera opción para uso en condiciones higiénicas estrictas como hospitales, cocinas y fábricas de alimentos, bebidas, fármacos y cosméticos.
- **Apariencia estética:** puede tener superficie brillante y fácil de mantener.

 +5024739-4696 PBX +5022386-8787



BENEFICIOS DEL ACERO INOXIDABLE

- **Relación resistencia/peso:** hay grados que se endurecen por deformación, haciéndolos más resistentes y permiten reducir el espesor de material y por lo eso, permite obtener ahorros.
- **Facilidad de fabricar:** las técnicas modernas de fabricación permiten cortar, soldar, formar, maquinar tan fácil como otros tipos de aceros.
- **Resistencia al impacto:** los 300 tienen alta tenacidad en alta como en baja temperatura, por lo que se pueden usar en aplicaciones criogénicas.
- **Alto valor en el tiempo:** si se considera el costo de ciclo de vida, el inoxidable es la opción de material más barata.

 +5024739-4696 PBX +5022386-8787



HISTORIA

AÑO	EVENTO IMPORTANTE
1751	SE DESCUBRE EL ELEMENTO NÍQUEL (SUIZA)
1778	SE DESCUBRE EL MOLIBDENO (ALEMANIA)
1797	SE DESCUBRE EL CROMO (FRANCIA)
1912	SE OTORGA PATENTE POR EL ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO (ALEMANIA)
1913	SE PRODUCE EL ACERO INOXIDABLE MARTENSÍTICO (REINO UNIDO)
1919	SE OTORGA PATENTE POR EL ACERO INOXIDABLE FERRÍTICO (ESTADOS UNIDOS)
1930	SE INICIA LA PRODUCCIÓN DEL ACERO INOXIDABLE DUPLEX (SUIZA)

 +5024739-4696 PBX +5022386-8787



HISTORIA

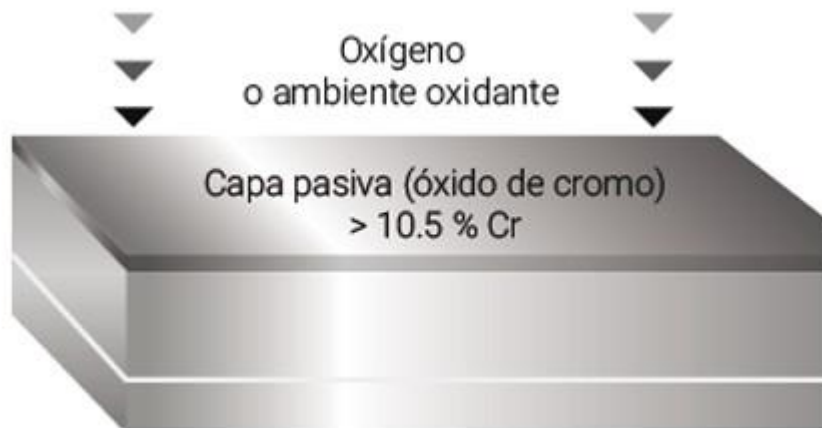
- AISI primeramente los clasificó en dos series principales:
 - **Serie 300:** 12 – 35% Cr y 7-20% Ni
 - **Serie 400:** 12 – 25 % Cr

Dentro de la Serie 400 se crearon dos grupos

- Los que se pueden endurecer por tratamiento térmico (martensíticos)
- Los que no se pueden endurecer por tratamiento térmico (ferríticos)

 +5024739-4696 PBX +5022386-8787

¿PORQUÉ ES INOXIDABLE?

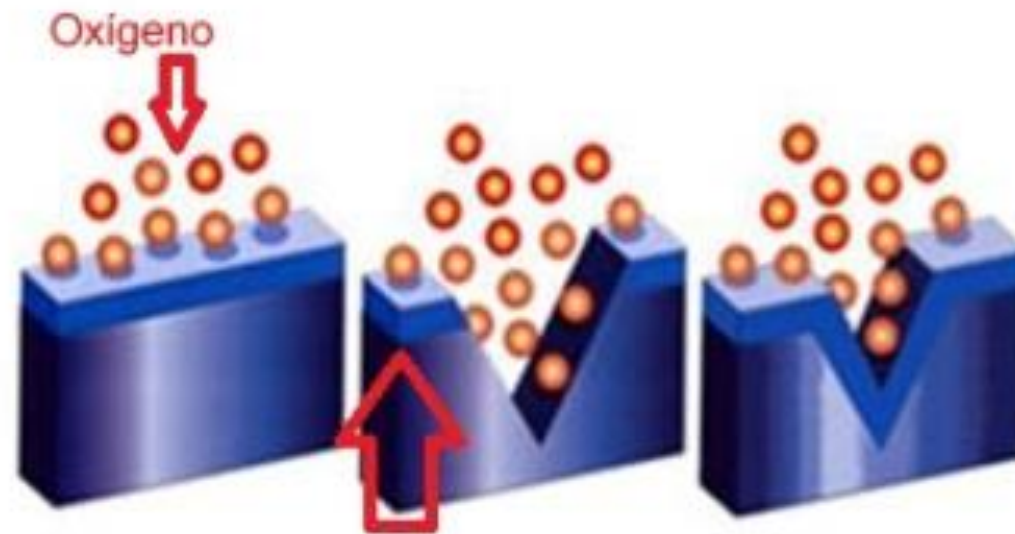
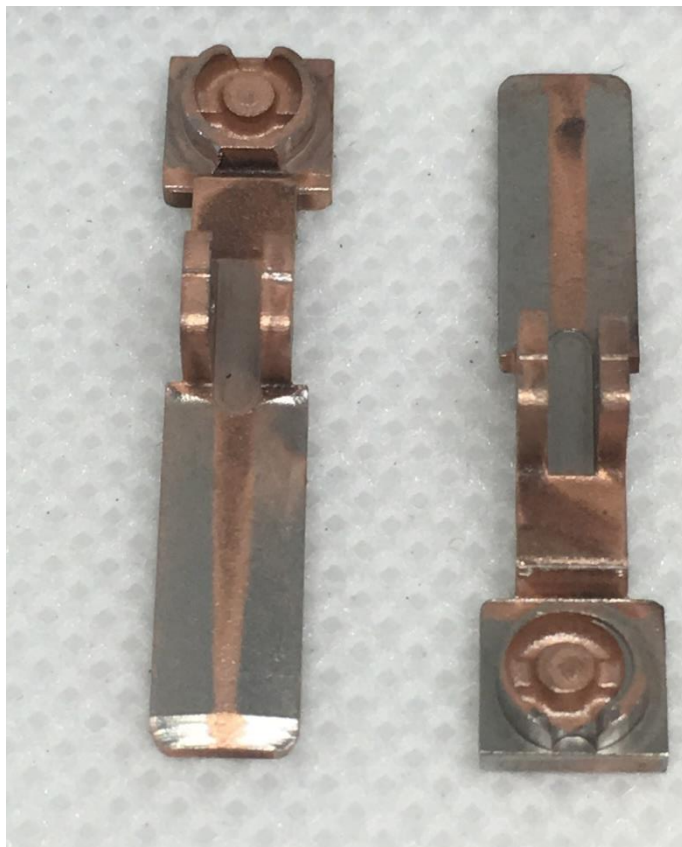


Se forma la película pasiva si al menos se tiene 10,5% Cr y Oxígeno

Cuando se expone al oxígeno se forma una película de óxidos de cromo/hierro que es delgada, transparente, adherente, poco porosa y autoregenerable.

Esta capa es la que le permite hacerse resistente a la corrosión y por ende, inoxidable.

¿PORQUÉ ES INOXIDABLE?



Si la capa pasiva sufre algún daño, inmediatamente comienza un proceso de autorreparación en presencia del oxígeno y la protección continúa.

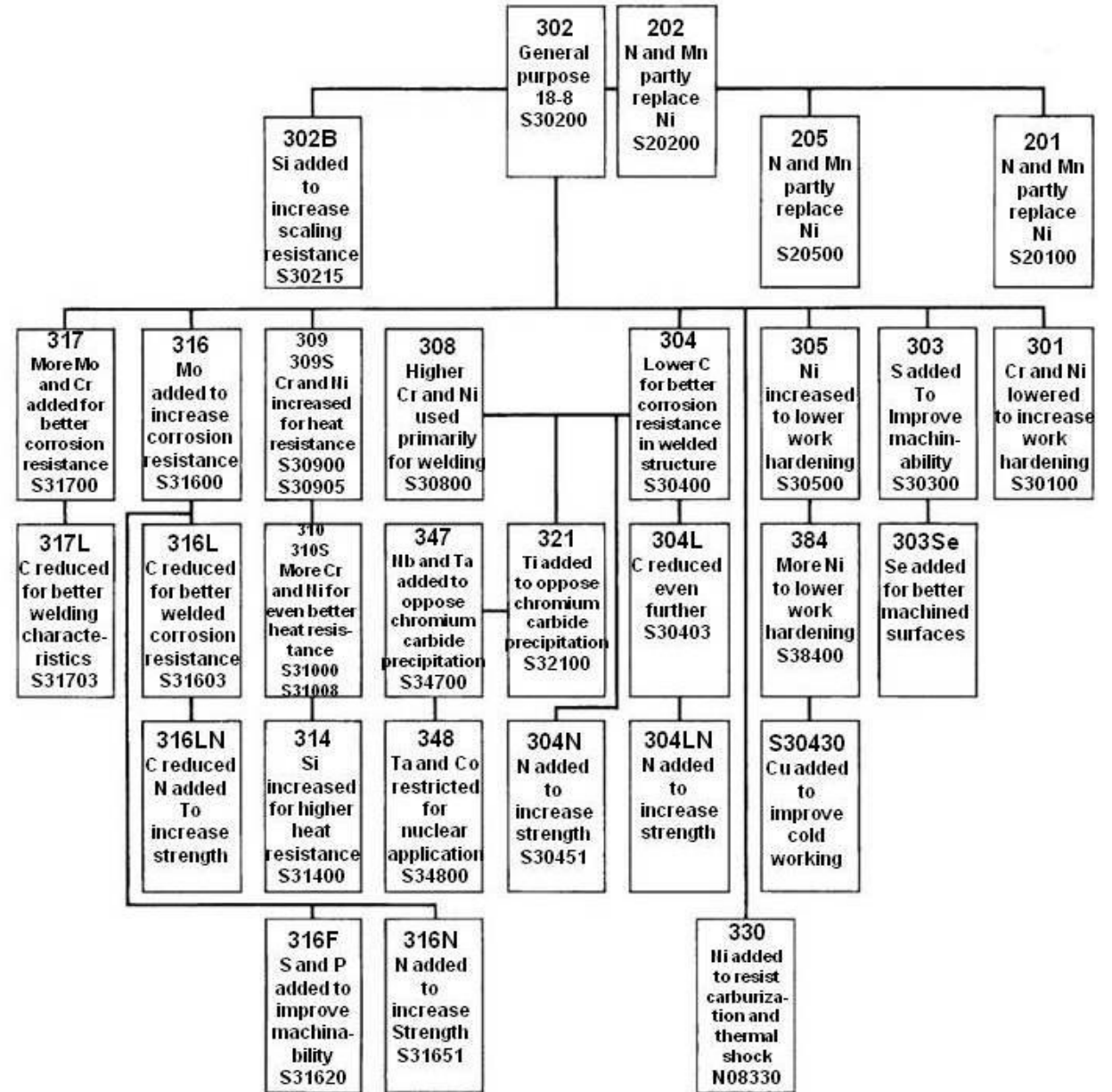
+5024739-4696 PBX +5022386-8787



AUSTENÍTICOS

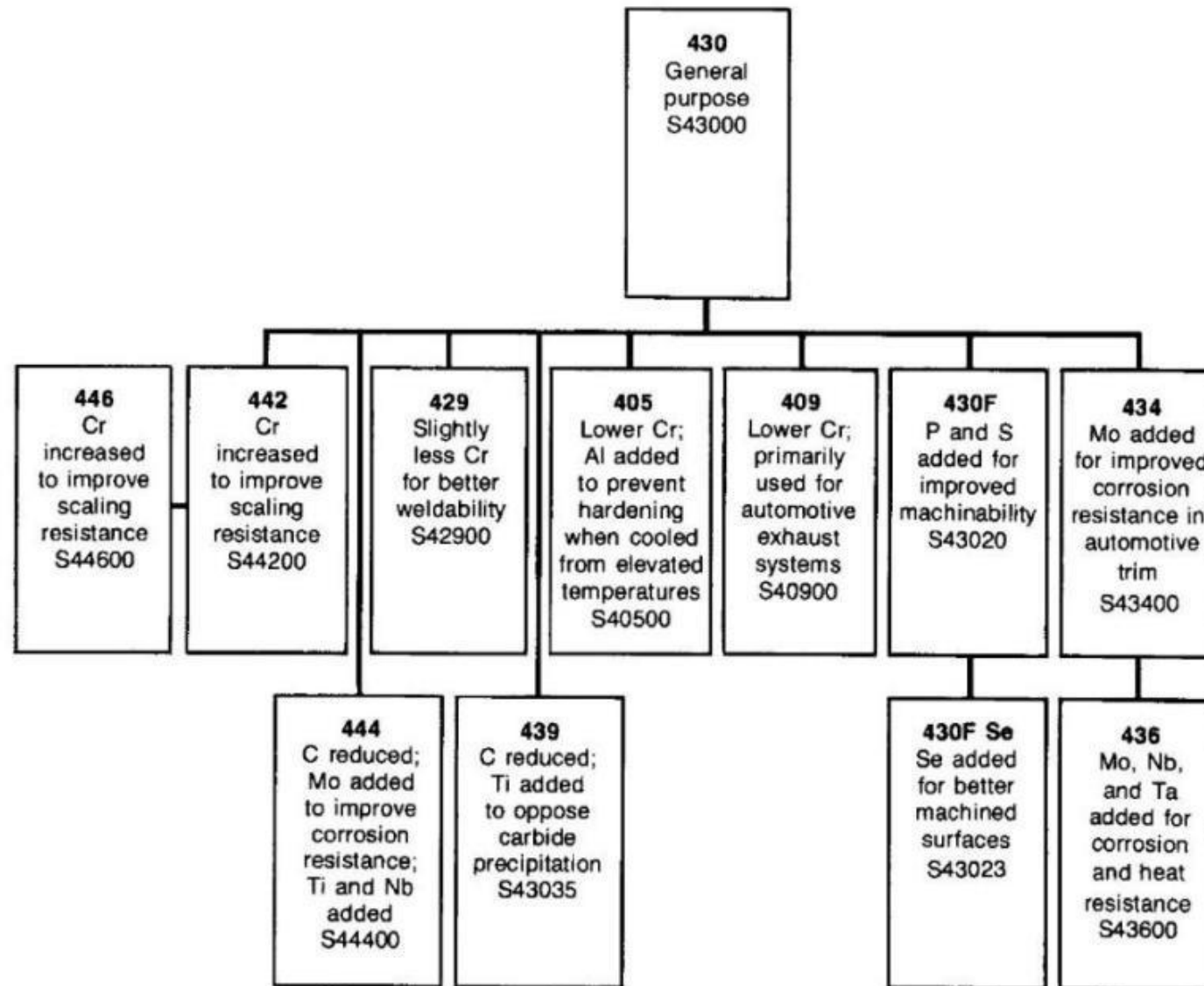
SERIES 200 Y

300



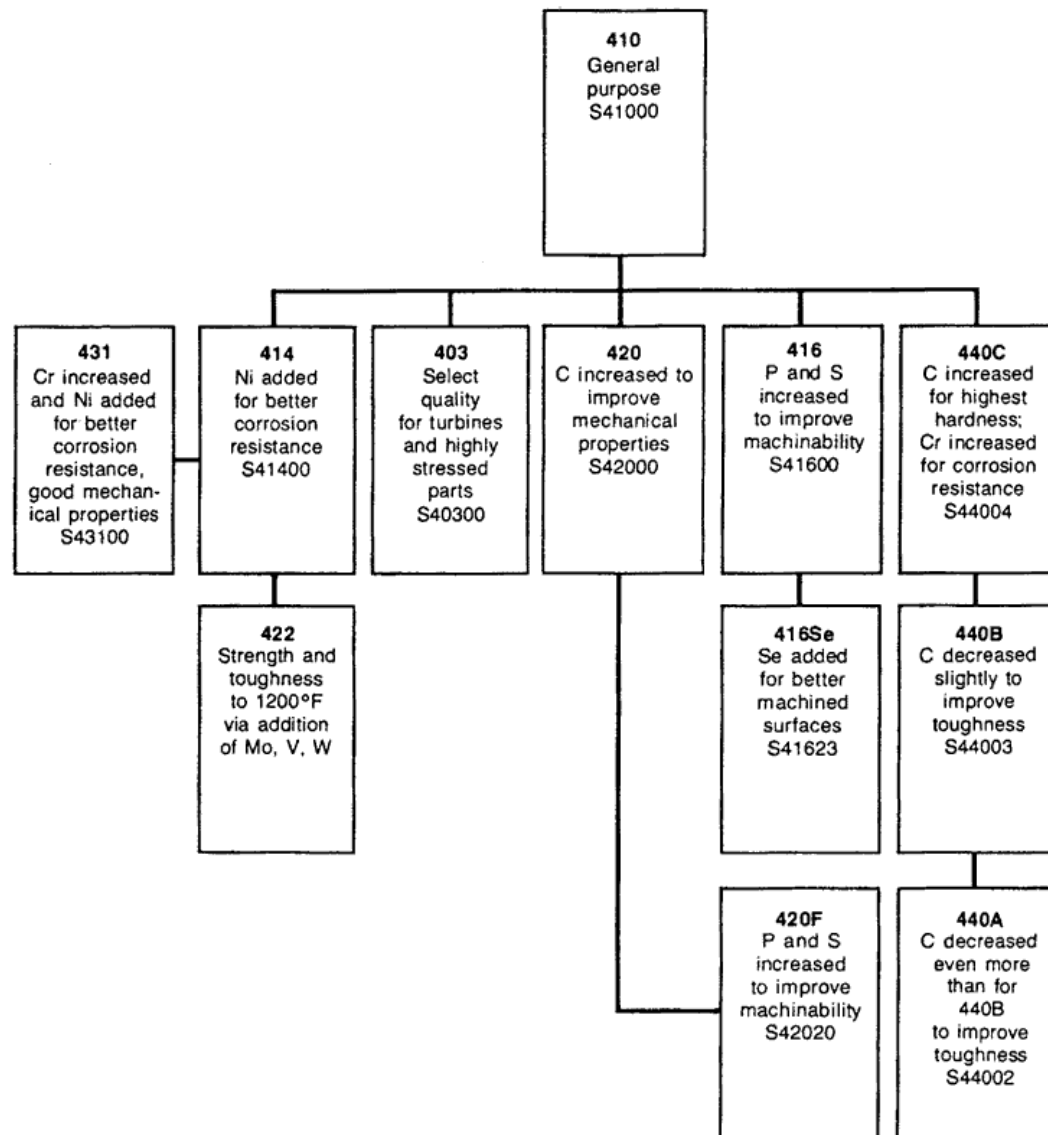
+5024739-46

FERRÍTICOS SERIE 400 (NO ENDURECIBLES)



+5024739-4696 PBX +5022386-8787

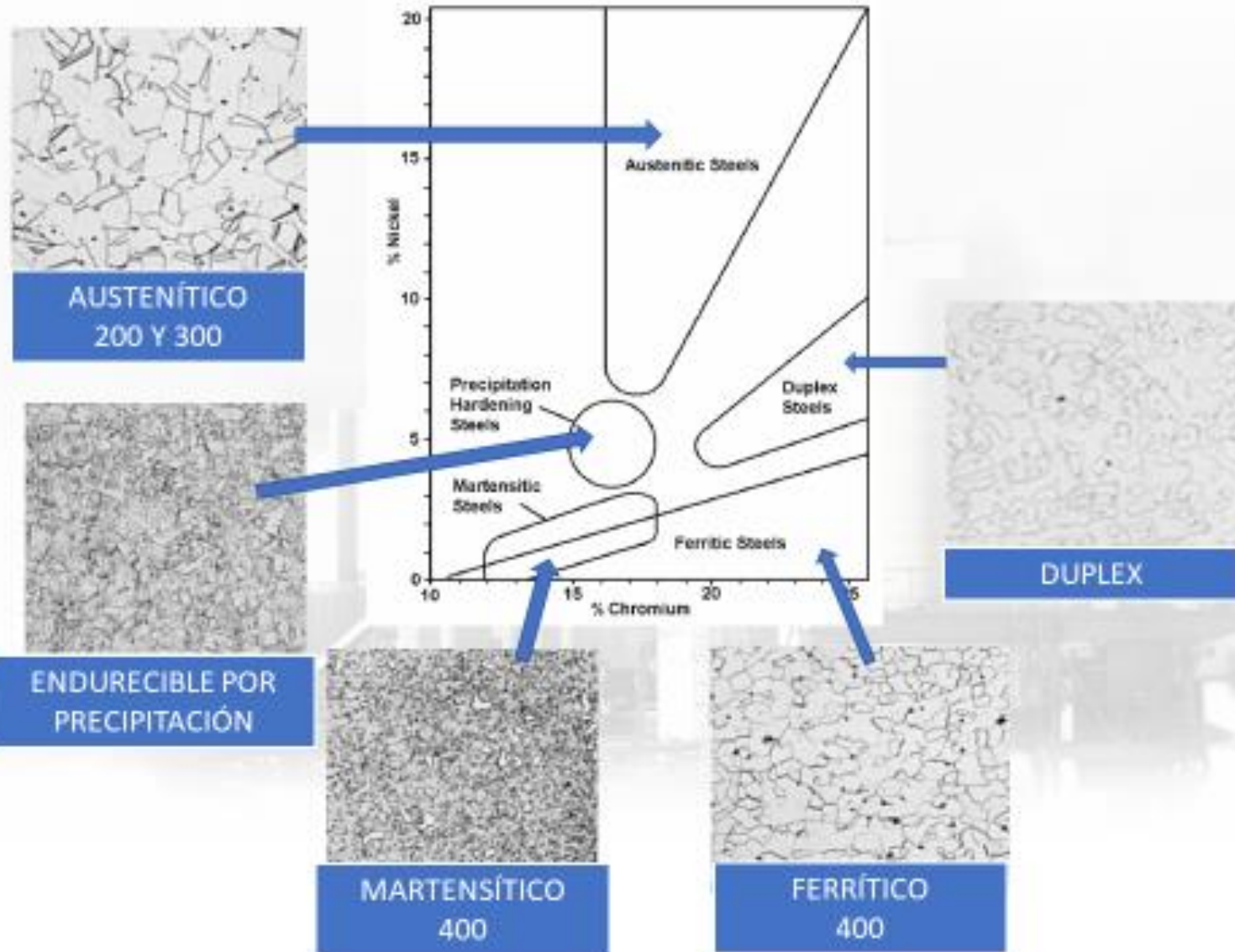
MARTENSÍTICOS SERIE 400 (ENDURECIBLES)





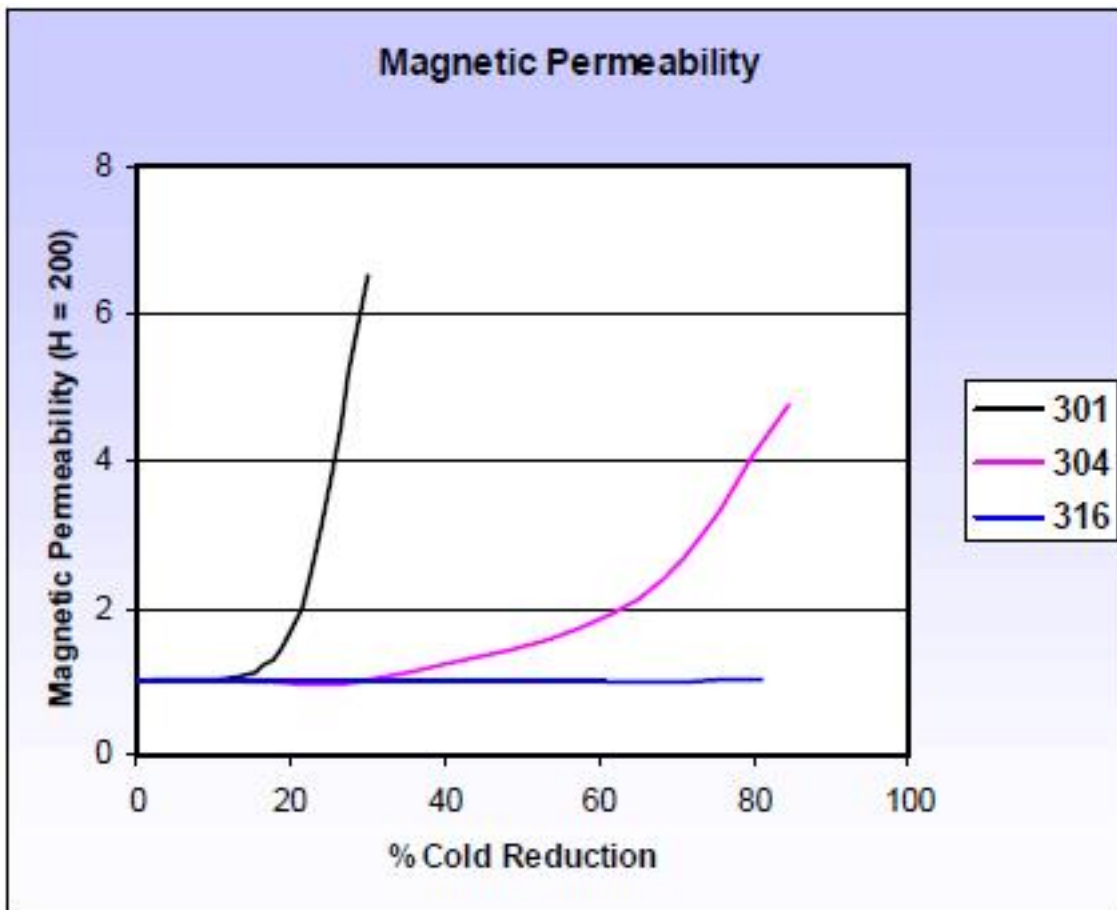
Grupo	Austenítico	Duplex	Ferrítico	Martensítico	Endurecible por precipitación
Respuesta magnética	Generalmente no	Si	Si	Si	Si
Capacidad para trabajo en caliente	Muy alta	Media	Media	Media	Media
Resistencia a la corrosión	Alta	Muy Alta	Media	Media	Media
Endurecimiento	Por trabajo en frío	No	No	Temple y revenido	Envejecimiento
Ductilidad	Muy alta	Media	Media	Baja	Media
Resistencia baja temperatura	Muy alta	Media	Baja	Baja	Baja
Resistencia alta temperatura	Muy alta	Baja	Alta	Baja	Baja
Soldabilidad	Muy alta	Alta	Baja	Baja	Alta

 +5024739-4696
  +5022386-8787



+5024739-4696 PBX +5022386-8787

MAGNETISMO EN AUSTENÍTICOS



- FACTORES**
- Grado inox.
 - % deformación
 - Temperatura de deformación

+5024739-4696 PBX +5022386-8787



INOXIDABLE AISI 304

Bueno por:

- 😊 - Buena Resistencia a muchos ambientes corrosivos.
- 😊 - Fácil de conformar, bueno para embutido, doblado, forjado en frío o caliente.
- 😊 - Excelente soldabilidad.
- 😊 - Con resistencia al descascarado hasta los 870°C.
- 😊 - Puede endurecerse por deformación para usarlo en resortes o prensas.
- 😊 - Disponible en un amplio rango de productos comerciales.

No es bueno por:

- ∅ –No resiste el agua marina
- ∅ –Tiene baja resistencia a la corrosión por picaduras o hendiduras (PREN = 18).
- ∅ – Pobre Resistencia a la corrosión por tensiones (susceptible sobre los 21°C aún en ambientes con pocos cloruros, el 316 no es mejor - use el 2205).

☎ +5024739-4696 PBX +5022386-8787



INOXIDABLE AISI 304L

Bueno por:

- 😊 - Tiene en general la misma resistencia a la corrosión que el grado 304.
- 😊 - El bajo carbono (generalmente 0.03% max) brinda resistencia a la sensibilización en usos entre 450-850°C y en la soldadura.
- 😊 - El bajo contenido de carbono también reduce el endurecimiento por deformación ligeramente, esto mejora la ductilidad en el embutido o forja.

No es bueno por:

- ∅ – La misma resistencia a la corrosión localizada que el 304, pobre resistencia a la corrosión por picaduras, hendiduras y por tensiones en ambientes con cloruros.

📞 +5024739-4696 PBX +5022386-8787



INOXIDABLE AISI 316

Bueno por:

- 😊 - Buena Resistencia a un amplio rango de químicos (mayor que el 304).
- 😊 - Resistente a los cloruros, especialmente en agua marina hasta temperatura de 22°C.
- 😊 - Mayor Resistencia a la corrosión por picaduras y hendiduras que el 304 (PREN = 24).
- 😊 - Fácil de conformar, bueno para embutido, doblado, forja. Excelente soldabilidad.

No es bueno por:

- ∅ – Mala Resistencia a la corrosión por tensiones (susceptible sobre 52°C aún en ambientes con pocos cloruros. No es mejor que el 304 (use 2205).
- ∅ – No es adecuado para exposición al ácido nítrico concentrado caliente, el 304 es mejor.
- ∅ – Baja resistencia al descascarado en ciertos ambientes sobre los 500°C.

☎ +5024739-4696 PBX +5022386-8787



INOXIDABLE AISI 316L

Bueno por:

- 😊 - La misma resistencia a la corrosión que el 316.
- 😊 - El bajo carbono (generalmente 0.03% max) brinda resistencia a la sensibilización en usos entre 450-850°C y en la soldadura.
- 😊 - El bajo contenido de carbono también reduce el endurecimiento por deformación ligeramente, esto mejora la ductilidad en el embutido o forja.

No es bueno por:

- ∅ – La misma resistencia a la corrosión localizada que el 316, pobre resistencia a la corrosión tensiones en ambientes con cloruros.

📞 +5024739-4696 PBX +5022386-8787



INOXIDABLE AISI 201

Bueno por:

- 😊 - Apariencia similar y bajo costo comparado con 304 (no tiene Ni, tiene Mn y N).
- 😊 - La resistencia a la corrosión es similar a la del grado 301.
- 😊 - Soldabilidad menor comparado a la del grado AISI 304.
- 😊 - Fácil de conformar, bueno para embutido, doblado, forja, tanto como el grado 301.
- 😊 - La resistencia mecánica es mayor a la del grado 304.

No es bueno por:

- ∅ – Susceptible a corrosión por sensibilización (si carbono >0,03%).
- ∅ – No se puede endurecer por tratamiento térmico.
- ∅ – No es un sustituto del AISI 304, debe entender aplicación para ver si lo puede sustituir.

☎ +5024739-4696 PBX +5022386-8787



INOXIDABLE AISI 430

Bueno por:

- 😊 - Bajo costo (no tiene Níquel)
- 😊 - Útil en atmósferas no agresivas y agua limpia, resistencia al descascarado hasta 800°C.
- 😊 - Fácil de conformado, embutido, doblado, forja, aunque no tanto como 304 y 316.
- 😊 -Prácticamente inmune a la corrosión por tensiones en ambientes con cloruros

No es bueno por:

- Ø – Pobre resistencia a la corrosión por picaduras y hendiduras.
- Ø – Pobre soldabilidad, las soldaduras son rugosas y frágiles
- Ø – No se puede endurecer por trabajo en frío
- Ø – No se puede endurecer por tratamiento térmico

📞 +5024739-4696 PBX +5022386-8787



*Seguimos con
sus preguntas y
comentarios*



*Gracias y les
esperamos en el
próximo tema*