

Los beneficios del acero Inoxidable

IDENTIFICANDO EL MATERIAL IDEAL PARA EL GABINETE

El acero inoxidable es una aleación de acero que contiene al menos 11% de cromo. El cromo aporta la apariencia brillante por la cual es conocido y, aún más importante, ofrece una excelente resistencia a la corrosión. El acero al carbono sin protección se oxida fácilmente cuando se expone al aire y a la humedad, degradando sus propiedades mecánicas y su apariencia. El acero inoxidable generalmente mantiene sus propiedades en la mayoría de las condiciones. Sin embargo, existen algunos ambientes que pueden provocar corrosión en el acero inoxidable: ambientes con bajo oxígeno, alta salinidad (sal) y algunas condiciones extremas (por ejemplo minas, ácidos potentes). Cuando el acero inoxidable presenta corrosión, generalmente se producen picaduras que comienzan con la aparición de manchas rojizas en la superficie.

Cuando el cromo se encuentra presente en las aleaciones de acero se forma una delgada película transparente de óxido pasivo al entrar en contacto con el oxígeno; esta película protege el acero de los agentes corrosivos. Dado que la película puede arrancarse, la presencia de cromo en la aleación permite a la película auto-repararse casi de manera instantánea. Si una muestra de acero dulce galvanizado (con zinc) o pintado llega a fisurarse se comenzará a generar corrosión, misma que se expandirá más allá de donde se haya presentado la fisura.

El acero inoxidable se encuentra disponible en muchos grados y formulaciones. Los más comunes son los grado 300, que contienen entre 15 y 20% de cromo. Son prácticamente no magnéticos; sin embargo, los trabajos de formado y en frío pueden inducir características magnéticas. Los aceros inoxidables grado 400 generalmente son magnéticos debido a sus altos niveles de hierro.

El acero inoxidable se ha convertido en el material por excelencia para muchas industrias. Por ejemplo, en la industria de alimentos y bebidas este material permite la limpieza con vapor, mientras que para aplicaciones farmacéuticas brinda una superficie anti-bacterial. El acero inoxidable también se destaca en varios productos de consumo tales como lavabos y utensilios domésticos.

GRADOS DE ACERO INOXIDABLE

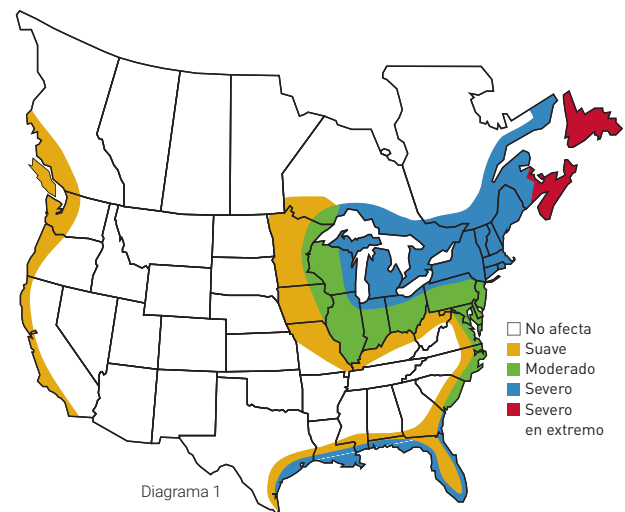
Existen varios grados de acero inoxidable que se adaptan a diferentes requisitos y aplicaciones.

GRADO 304

Es el grado más común de acero inoxidable, también conocido como 18/8 debido a su composición de 18% de cromo y 8% de níquel. Los grados 300 cuentan con una estructura austenítica de cristal. El grado 304 resiste la corrosión en la mayoría de los ambientes; sin embargo, cuando éste es expuesto a la sal u otros cloruros se corroe. En ambientes industriales, los cloruros pueden estar presentes en el polvo o en la ceniza suspendida en el aire, lo que puede producir picaduras en caso de que no sea lavado con la frecuencia necesaria.

GRADO 316

El grado 316 es similar al grado 304, con mayor resistencia a la corrosión debido a que contiene más níquel, así como molibdeno. El grado 316 cuenta con mucha más resistencia a una gran variedad de ambientes, y se recomienda para las regiones costeras en las que hay presencia de sal en el aire, especialmente



en el radio de una milla desde la costa. La sal también puede depositarse por la lluvia (ver diagrama 1).

Los cloruros también pueden encontrarse en ambientes de clima frío en donde se aplica sal a las carreteras. Esta sal puede ser acarreada a través de largas distancias, tanto vertical como lateralmente, aún fuera de la superficie de la carretera. El grado 316 también presenta una gran resistencia a la corrosión por ácidos potentes, los cuales pueden encontrarse en fábricas de papel y minas. Una versión alternativa al grado 316 es el 316L, el cual tiene menor contenido de carbono, lo que le permite tener mejores características de soldadura.

¹Designer Handbook – Acero Inoxidable en la costa y corrosión por sal. Asociación Internacional del Molibdeno, Especialidad de la Industria del Acero de Norteamérica.

GRADO 321

El grado 321 normalmente se reserva para elementos soldados, expuestos a ambientes altamente corrosivos y a altas temperaturas de servicio, que van de los 800 a los 1,600°F (426.6 °C a 871.1 °C). La formulación del grado 321 es similar a las del grado 304, sólo que también se le agrega titanio. Cuando el grado 304 se calienta por encima de los 1,292 °F (700 °C) por un periodo prolongado de tiempo, puede sufrir un deterioro en las soldaduras, lo que, en un principio, generará corrosión alrededor de las áreas con soldadura. El deterioro de las soldaduras se reduce gracias a la adición del titanio, lo que hace que el acero inoxidable grado 321 sea ideal para usarlo dentro de colectores de escape de aviones, cuerpos de calderas y paredes contra incendio.

ALEACIONES FERRÍTICAS

Las aleaciones ferríticas cuentan con un cristal diferente, lo que permite mayor resistencia a la corrosión que los grados austeníticos. Sin embargo, son menos durables que los grados 304 y 316. Las aleaciones ferríticas (grados 405 y 409) normalmente son menos costosas y comúnmente son más utilizadas en los componentes de escape para automóviles.

ALEACIONES MARTENSÍTICAS

Las aleaciones martensíticas también cuentan con una estructura de cristal distintiva similar a las aleaciones ferríticas. Las aleaciones martensíticas ofrecen una excelente resistencia al desgaste, pero poca resistencia a la corrosión comparada con las aleaciones austeníticas. Los grados martensíticos más comunes son los 410, 420 y 440, de los cuales los 420 y 440 comúnmente son usados para la fabricación de cubiertos de mesa. Las aleaciones martensíticas son altamente maleables.

ALEACIONES GRADO SERIE 500

Las aleaciones grado Serie 500 son aleaciones de cromo, resistentes al calor.

ALEACIONES GRADO SERIE 600

Las aleaciones grado Serie 600 son aleaciones martensíticas, reforzadas aún más a través de endurecimiento por precipitación o por antigüedad.

GRADO 2205

El grado 2205 es un grado conocido como dúplex debido a sus características ferríticas y austeníticas. Ofrece una excelente resistencia a la corrosión con una gran dureza.

COMPARATIVO DE COSTOS

El acero inoxidable es significativamente más costoso que el acero dulce; el grado 304 es aproximadamente cuatro veces más costoso, mientras que el grado 316 cuesta alrededor de cinco veces más. Adicionalmente, el proceso de fabricación también toma más tiempo que el del acero dulce lo que eleva los costos de producción.

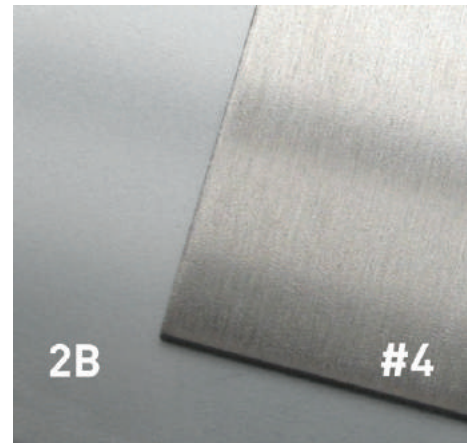
ACABADO DE LA SUPERFICIE

El acero inoxidable puede comprarse con una gran variedad de acabados de la superficie, incluyendo:

- #1 – Acabado bruto – un acabado burdo y opaco.
- #2D – Recocido, decapado, opaco, laminado en frío
- #2B – Recocido, decapado, tal como se va laminando, laminado en frío
- #3 – Pulido intermedio, las aplicaciones incluyen productos de consumo tales como lavabos.
- #4 – Pulido estándar, grado para alimentos y farmacéutica.

El acabado de #3 y #4 cuenta con una película protectora que se aplica a uno de los lados, generalmente al exterior del gabinete, y que se procurará mantener el mayor tiempo posible durante el proceso de fabricación.

Los acabados de superficie definitivamente tienen efecto positivo en la resistencia a la corrosión. Los más finos o más pulidos elevan la resistencia a la corrosión, comparados con los más gruesos, como el 2B o el acabado en bruto.



FABRICACIÓN

En general, la fabricación de acero inoxidable requiere de más tiempo y cuidado especial. Los productos hechos de este material normalmente no se pintan, por lo que se necesitan tomar cuidados especiales para evitar rayones y manchas. Por ejemplo, para proteger los gabinetes de rayones durante el proceso de producción se puede utilizar una película protectora en la superficie. El acero inoxidable también tiene una dirección de grano, la cual es visible en superficies lisas. Los componentes soldables deben colocarse en la misma orientación a la dirección del grano. La dirección del grano también afecta la resistencia a la corrosión, debido a que la humedad se mueve más fácilmente de manera paralela a la dirección del grano que de manera transversal. Los gabinetes deben ser diseñados manteniendo la dirección de grano de manera vertical.

SOLDADURA

El proceso de soldadura del núcleo es básicamente el mismo para el acero inoxidable que para el acero dulce; sin embargo, existen diferencias en los hilos de soldadura, los espacios, fusiones adicionales y acabado redondeado. El material soldable tiene que equipararse al material que será soldado, por lo que el acero inoxidable requiere de consumibles adicionales (grado 304 y 316 para soldadura MIG). También deben tomarse en cuenta otras consideraciones de diseño, tales como los espacios disponibles para soldar.

Es mucho más difícil soldar el acero inoxidable y requiere de un alto nivel de maestría para crear un aspecto estético. Las soldaduras necesitan ser limadas, fusionadas y redondeadas para dar a la soldadura un aspecto aceptable; en las soldaduras en acero dulce únicamente es necesario limar y después pintar. Dado que los gabinetes de acero inoxidable generalmente no se pintan, se requiere de pasos adicionales para disimular las imperfecciones de la soldadura.

Las uniones soldadas son el sitio en donde comienza a notarse la corrosión. Durante el proceso de soldado, pueden llegar a existir partículas de hierro que se incrustan en la soldadura, especialmente si se suelda tanto acero dulce como acero inoxidable en las mismas instalaciones. Al respecto, se puede implementar un proceso llamado pasivación que limpia y reestablece la película de óxido protector alrededor del área soldada. La pasivación generalmente se realiza por medio de un baño de ácido en el que el material se sumerge. También existen geles que pueden ser aplicados localmente a las soldaduras.

MOLDEADO

El moldeado de acero inoxidable emplea el mismo proceso que el acero dulce. Sin embargo, el acero inoxidable puede presentar otros retos de moldeado dado que tiende a recuperar a su forma original.

PINTADO

Algunos gabinetes de acero inoxidable son pintados, especialmente aquellos que se ubican a la intemperie en los que la radiación solar es una preocupación. Al ser expuestos a la luz de Sol, un gabinete de acero inoxidable pintado (de color claro) se mantiene al menos diez grados más fresco

que un gabinete sin pintar. La pintura brinda un nivel adicional de protección contra la corrosión en ambientes extremos. El acero inoxidable puede ser pintado utilizando procesos y equipo estándar.

COMPARACIÓN CON LOS PLÁSTICOS Y MATERIALES COMPUESTOS

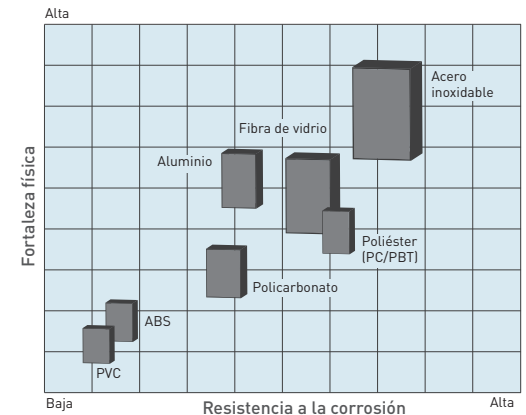
Los materiales compuestos ofrecen ventajas comparados con el acero inoxidable, incluyendo la posibilidad de un diseño más ligero y las prácticas opciones para su modificación. Sin embargo, los compuestos de fibra de vidrio pueden presentar formaciones de "fiber bloom" (copos de nieve) producto de los rayos UV, lo que es una causa común de corrosión. Un gabinete compuesto puede representar un menor costo que un gabinete de acero inoxidable; sin embargo, en la mayoría de los casos el acero inoxidable ofrece mejor resistencia y fortaleza ante la corrosión. El acero inoxidable también es muy adecuado para temperaturas de operación extremadamente elevadas o bajas.

El acero inoxidable no se recomienda para ambientes con presencia de ácidos, tales como el clorhídrico y el fluorhídrico, o en áreas en las que hay presencia de cloruro de ferrita. Para este tipo de necesidades, un gabinete de poliéster es la mejor elección.

Mientras que el gabinete de acero inoxidable es relativamente más fácil de diseñar, construir y probar, diseñar un gabinete compuesto implica mayor tiempo. La manufactura de un gabinete compuesto también requiere de un tiempo considerable, así como mayores costos para desarrollarlo. En caso de que el gabinete compuesto final sea inaceptable o no pase alguno de los aspectos de evaluación, la formulación del material

puede ser cambiado, sin embargo no es posible modificar el maquinado.

Los gabinetes de plástico y materiales compuestos son de naturaleza aislante, mientras que el acero dulce y el acero inoxidable absorben y transmiten mejor el calor. Si alguna aplicación requiere que el gabinete disipe el calor, se debe considerar algún gabinete de acero dulce o de acero inoxidable.



RESUMEN

El acero inoxidable ofrece una mejor protección contra la corrosión producida por los elementos del medio ambiente, de igual forma aporta una apariencia limpia y requiere de mantenimiento mínimo. Gracias a la gran variedad de grados y acabados de superficie, el acero inoxidable puede adaptarse a diferentes necesidades de aplicación, al mismo tiempo que brinda óptima protección y desempeño de acuerdo al uso. No obstante, es muy importante evaluar el ambiente al que estará sometido el gabinete antes de seleccionar al acero inoxidable por encima de otras alternativas (acero dulce pintado o galvanizado, plásticos/ materiales compuestos), así como seleccionar el tipo de grado que debe ser utilizado.