

# LA CALIDAD DE LOS TORNILLOS DE ACERO INOXIDABLE

## ¿QUÉ ES EL ACERO INOXIDABLE?

La mayoría de los metales se oxidan, por ejemplo la plata se pone negra, el aluminio cambia a blanco, el cobre cambia a verde y ordinariamente el acero cambia a rojo. En el caso de acero, el hierro presente se combina con el oxígeno del aire para formar óxidos de hierro o “herrumbre”.

A principios del siglo XX algunos metalurgistas descubrieron que adicionando poco más de 10% de cromo al acero, éste no presentaba herrumbre bajo condiciones normales; la razón de ello es que el cromo suele unirse primero con el oxígeno del aire para formar una delgada película transparente de óxido de cromo sobre la superficie del acero y excluye la oxidación adicional del acero inoxidable. Esta película se llama capa pasiva. En el caso de que ocurra daño mecánico o químico, esta película es auto reparable en presencia de oxígeno.

El acero inoxidable es esencialmente un acero de bajo carbono, el cual contiene como mínimo un aproximado 10.5% de cromo en peso, lo que le hace un material resistente a la corrosión.

La tornillería de acero inoxidable de acuerdo con la norma EN ISO 3506-1 :2009 viene identificada con una letra que indica la clase de acero y un número que indica el tipo de acero, seguido por un número de dos cifras que declara la clase de resistencia (expresada como la décima parte de la carga de rotura mínima). Así pues, nuestros tornillos de acero inoxidable tienen una resistencia a la tracción de 700 Newton/mm<sup>2</sup>.

En función de la resistencia a la corrosión, dureza, magnetismo y soldabilidad, el acero inoxidable puede ser clasificado en cuatro familias diferentes según sus particulares estructuras cristalinas formadas en la aleación: **austenita, ferrita, martensita y dúplex.**

### Propiedades generales de los aceros inoxidables

Tipo	Resistencia a la corrosión	Dureza	Magnetismo	Soldabilidad
Martensíticos	Baja	Alta	Si	Pobre
Ferríticos	Buena	Media baja	Si	Limitada
Austeníticos	Excelente	Alta	no	Excelente

Los aceros más característicos en el sector industrial son:

**Calidad A2:** (AISI 304) aceros austeníticos que logran satisfacer numerosas necesidades, utilizados principalmente en los sectores químico y alimentario. No resistente a los cloruros, por lo tanto no se puede utilizar en entornos marinos.

**Calidad A4:** (AISI 316) aceros austeníticos más resistentes a la corrosión con respecto a la clase A2 gracias a la presencia de molibdeno, que permite el uso en entornos agresivos como ácido sulfúrico en ebullición o en entornos que contienen cloruros hasta ciertos niveles. Ampliamente usado en industrias de celulosa, alimentos y marinos.

**Calidad Dúplex:** aceros magnéticos, a diferencia de los anteriores, que tienen una microestructura mixta de ferrita y austenita, combinando las propiedades de las dos (de ahí proviene el nombre Dúplex). Los aceros inoxidable Dúplex tienen una mayor resistencia a la corrosión así como a la tracción, ya que presentan un mayor porcentaje de cromo y molibdeno que los anteriores ofreciendo una resistencia mucho más alta al agrietamiento corrosivo por exposición a soluciones de cloruro. Las propiedades mecánicas son aproximadamente el doble que los aceros A2 y A4. Esto tiene como resultado que se puedan utilizar placas de menor espesor, reduciendo el peso, lo cual es importante para artículos tales como recipientes a presión, tanques de almacenamiento y aplicaciones estructurales como puentes. Presenta buena soldabilidad en placas gruesas así como resistencia a bajas temperaturas.

**Calidad Superdúplex:** aceros inoxidable Dúplex con una mayor resistencia a la corrosión, a la tensión y a la tracción que el anterior debido a la mayor presencia de molibdeno, níquel y cromo. Este producto está diseñado para ser utilizado en proyectos marinos, químicos y petroleros que requieren ambas propiedades de alta resistencia mecánica y a la corrosión (ambientes que contienen cloruros de ácido, etc.)

Cabe recalcar que el Acero Dúplex esta aun en constante desarrollo y mejora por parte de los fabricantes.

**Aleaciones Níquel:** El Níquel es un elemento versátil, altamente resistente a la corrosión y se puede alear con muchos metales. Debido a su resistencia a la corrosión, el níquel es usado para mantener la pureza en el procesamiento de comidas y fibra sintética. Es muy resistente a varias reducciones químicas y a los álcalis cáusticos. Además el níquel tiene unas propiedades térmicas, eléctricas, y magnetostrictivas muy buenas. Este metal se está usando frecuentemente en intercambiadores de calor debido a su relativamente alta conductividad térmica.

El níquel y las aleaciones bajas en níquel, comercialmente tienen una cantidad baja de otros elementos o no tienen ningún otro. En contraste, las aleaciones de níquel contienen una cantidad significativa adicionada de otros elementos. El níquel y las aleaciones de níquel son metales no ferrosos útiles en una variedad de aplicaciones que incluyen resistencia a la corrosión y al calor.

La tornillería realizada con aleaciones de níquel es sumamente difícil de mecanizar, estos materiales altamente resistentes a la corrosión son comúnmente usados en los sectores de petroquímica y offshore, y suelen ser más conocidos por sus nombres comerciales (Inconel® ,Hastelloy® ,Monel® y Nimonic® ).