

**Technical Bulletin 08-2021**  
**PREN**  
**PITTING RESISTANCE EQUIVALENT NUMBER**

TYPE	COMMON NAME	UNS	W.Nr.	PREN
<b>Austenitics</b>	AISI-304	S30400	1.4301	17.50 - 20.80
	AISI-316L	S31603	1.4404	23.10 - 28.50
	Alloy 904L	N08904	1.4539	32.20 - 39.90
	254SMO	S31254	1.4547	42.20 - 47.60
<b>Nickel Alloys</b>	Alloy 276	N10276	2.4819	64.00 - 72.60
	Alloy 625	N06625	2.4856	46.40 - 56.00
<b>Duplex</b>	Duplex	S31803	1.4462	30.80 - 38.10
	SuperDuplex F55	S32760	1.4501	>40
	SuperDuplex F53	S32750	1.4410	>41

**PITTING CORROSION - PREN**

Pitting corrosion is a form of extremely localized corrosion that leads to the creation of small holes in the metal. The corrosion penetrates the metal with limited diffusion of ions, further pronouncing the localized lack of oxygen. Pits can range in size from those that are difficult to detect with the naked eye to those with a diameter and depth that can be measured in millimeters. Pitting occurs when the protective film of stainless steels breaks down in small isolated spots. Pitting corrosion is typically associated with high chloride concentrations.

Pitting corrosion can be mitigated by using chromium (Cr), molybdenum (Mo) and nitrogen (N) based alloys. One percent molybdenum has approximately the same effect as three percent chromium. Resistance to pitting corrosion is rated by a pitting resistance equivalent number (PREN) – the higher the PREN, the higher the resistance to pitting corrosion. The following equations show how PREN is calculated when element contents are given in weight %.

$$\text{PREN (Without Tungsten formula)} = \% \text{ Cr} + 3.3 (\% \text{ Mo}) + 16 (\% \text{ N})$$

$$\text{PREN (With Tungsten formula)} = \% \text{ Cr} + 3.3 (\% \text{ Mo} + 0.5 \text{ W}) + 16 (\% \text{ N})$$

PREN numbers are useful for ranking and comparing the different grades, but cannot be used to predict whether a particular grade will be suitable for a given application where pitting corrosion may be a hazard.

Typically, austenitic and duplex stainless steel used in desalination processes should have a PREN of 40 or more. The table above provides PREN values for materials commonly used in desalination facilities.

## **Boletín Técnico 08-2021**

### **PREN**

#### **INDICE DE RESISTENCIA A LA CORROSIÓN POR PICADURA**

<b>TIPO</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>UNS</b>	<b>W.Nr.</b>	<b>PREN</b>
<b>Austeníticos</b>	AISI-304	S30400	1.4301	17.50 - 20.80
	AISI-316L	S31603	1.4404	23.10 - 28.50
	Alloy 904L	N08904	1.4539	32.20 - 39.90
	254SMO	S31254	1.4547	42.20 - 47.60
<b>Aleaciones de Níquel</b>	Alloy 276	N10276	2.4819	64.00 - 72.60
	Alloy 625	N06625	2.4856	46.40 - 56.00
<b>Duplex</b>	Duplex	S31803	1.4462	30.80 - 38.10
	SuperDuplex F55	S32760	1.4501	>40
	SuperDuplex F53	S32750	1.4410	>41

#### **CORROSIÓN POR PICADURA - PREN**

La corrosión por picadura es una forma de corrosión extremadamente localizada que conduce a la creación de pequeños agujeros en el metal. La corrosión penetra el metal de forma desigual, con especial incidencia en los pequeños espacios carentes de oxígeno. Los pozos pueden variar de tamaño desde aquellos difíciles de detectar a simple vista hasta aquellos con un diámetro y una profundidad que se pueden medir en milímetros. La picadura se produce cuando la película protectora de los aceros inoxidable se rompe en pequeñas manchas aisladas. La corrosión por picadura está típicamente asociada con altas concentraciones de cloruro.

La corrosión por picadura se puede mitigar utilizando aleaciones basadas en cromo (Cr), molibdeno (Mo) y nitrógeno (N). Un 1 % de molibdeno tiene el mismo efecto que un 3 % de cromo. La resistencia a la corrosión por picadura está clasificada numéricamente mediante el Pitting Resistance Equivalent Number (PREN) – con mayor PREN, mayor es la resistencia a la corrosión por picadura del material. Las siguientes ecuaciones muestran cómo se calcula el PREN dados ciertos porcentajes para cada elemento.

$$\text{PREN (Fórmula sin Tungsteno)} = \% \text{ Cr} + 3.3 (\% \text{ Mo}) + 16 (\% \text{ N})$$

$$\text{PREN (Fórmula con Tungsteno)} = \% \text{ Cr} + 3.3 (\% \text{ Mo} + 0.5 \text{ W}) + 16 (\% \text{ N})$$

Los números PREN son útiles para clasificar y comparar los diferentes grados, pero no pueden usarse para predecir si un grado en particular será adecuado para una aplicación concreta, donde la corrosión por picadura pueda representar un peligro.

Normalmente el acero inoxidable austenítico y los duplex utilizados en procesos de desalinización deben tener un PREN de 40 o más. La tabla superior proporciona valores PREN para materiales comúnmente utilizados en instalaciones de desalinización.