



INTERNATIONAL MOLYBDENUM ASSOCIATION

# Sistema de Evaluación del Lugar y Diseño





## Sistema de evaluación del lugar y diseño



El *Sistema de Evaluación del Lugar y Diseño*, es una herramienta desarrollada por el IMO A (International Molybdenum Association) que **proporciona un panorama inicial de la susceptibilidad a la corrosión a la que puede estar expuesto un proyecto, llevando así a los diseñadores a un ejercicio de análisis de los factores que influyen en la selección de un acero inoxidable y determinar el tipo de éste con una relación costo-beneficio efectiva.**

El Sistema de Evaluación del Lugar y Diseño está basado en la experiencia y práctica así como en estudios de exposición atmosférica.



## Sistema de evaluación del lugar y diseño



El sistema evalúa cinco variables

### *Entradas*

- **Condiciones del ambiente (contaminación)**
- **Exposición a la sal costera o sal de deshielo**
- **Condiciones del clima**
- **Consideraciones del diseño de la aplicación**
- **Programa de mantenimiento previsto**

### *Salida*

**Tipo de  
Inoxidable  
Sugerido**



## Sistema de evaluación del lugar y diseño



### Condiciones del ambiente (contaminación)

Puntos	Sección 1: Ambiente (Seleccionar la calificación aplicable más elevada)
	<b>Rural</b>
0	Muy baja o nula contaminación
	<b>Contaminación urbana (industrias ligeras, emisiones de automóviles)</b>
0	Baja
2	Moderada
3	Elevada*
	<b>Contaminación industrial (gases agresivos, óxidos de hierro, químicos, etc.)</b>
3	Baja a moderada
4	Alta*

\* Potencialmente una localidad muy corrosiva. Se sugiere la opinión de un experto en corrosión para la evaluación del sitio.





## Sistema de evaluación del lugar y diseño



### Exposición a sal de la costa

Puntos	Sección 2: Exposición a la costa o a sal de deshielo (Seleccionar la calificación aplicable más alta) Si existe exposición a ambos, obtener asistencia de un experto en corrosión de los aceros inoxidables
	<b>Exposición a sal del mar o de la costa</b>
<b>1</b>	Baja (> 1.6 a 16 km (1 a 10 millas) del agua salada) **
<b>3</b>	Moderada (30 m a 1.6 km (100 pies a 1 milla) del agua salada)
<b>4</b>	Alta (< 30 m (100 pies) del agua salada)
<b>5</b>	Marina (Algo de rocío u ocasionales salpicaduras) *
<b>8</b>	Marina severa (Salpicaduras continuas) *
<b>10</b>	Marina severa (Inmersión continua) *

\* Potencialmente una localidad muy corrosiva. Se sugiere la opinión de un experto en corrosión para la evaluación del sitio.

\*\* Este rango muestra que tan lejos de la costa se pueden encontrar cloruros. Algunas localidades de este tipo están expuestas a la acción de los cloruros y otras no.



## Sistema de evaluación del lugar y diseño



### Exposición a sal de deshielo

Puntos	Sección 2: Exposición a la costa o a sal de deshielo (Seleccionar la calificación aplicable más alta) Si existe exposición a ambos, obtener asistencia de un experto en corrosión de los aceros inoxidables
	<b>Exposición a sal de deshielo (A distancia de caminos o el suelo)</b>
0	No se detectó sal en la superficie de la muestra y no se esperan cambios en las condiciones de exposición.
0	El nivel de tráfico de los caminos cercanos es muy poco para generar bruma y los vientos son muy ligeros como para acarrear cloruros hasta la ubicación, además de que no se utiliza sal para derretir el hielo de las banquetas.
1	Muy baja exposición a la sal ( $\geq 10$ m a 1 km (33 a 3,280 pies) ó 3 a 60 pisos) **
2	Baja exposición a la sal (< 10 a 500 m (33 a 1,600 pies) ó 2 a 34 pisos) **
3	Moderada exposición a la sal (< 3 a 100 m (10 a 328 pies) ó 1 a 22 pisos) **
4	Elevada exposición a la sal ( $\leq 2$ a 50 m (6.5 a 164 pies) ó 1 a 3 pisos) * **

\* Potencialmente una localidad muy corrosiva. Se sugiere la opinión de un experto en corrosión para la evaluación del sitio

\*\* El rango muestra que tan lejos de pequeños caminos rurales y grandes carreteras muy transitadas se encontraron concentraciones de cloruros sobre los especímenes.



## Sistema de evaluación del lugar y diseño



### Condiciones del clima

Puntos	Sección 3: Clima local estándar (Seleccionar solo uno)
-1	Climas templados o fríos, regulares aguaceros
-1	Climas calientes ó fríos con humedad típicamente por debajo del 50%
0	Clima frío o templado con ocasionales aguaceros
0	Tropical o subtropical, húmedo con regulares aguaceros o por temporadas
1	Climas templados, lluvias aisladas, humedad superior al 50%
1	Regulares lloviznas o niebla frecuente
2	Caliente, humedad por encima del 50%, mínimas o nulas lluvias ***

\*\*\* Si también existe exposición salina o a la contaminación, consultar a un experto en corrosión de acero inoxidable para que evalúe el lugar.



## Sistema de evaluación del lugar y diseño



### Consideraciones del diseño

Puntos	Sección 4: Consideraciones del diseño (Seleccionar las que apliquen)
0	Expuesto para una fácil limpieza de la lluvia
0	Superficies verticales con pulido vertical o sin éste.
-2	La superficie está decapada, electropulida o con una rugosidad $\leq R_a$ 0.3 $\mu\text{m}$ (12 $\mu\text{in}$ )
-1	Acabado superficial con una rugosidad $R_a$ 0.3 $\mu\text{m}$ (12 $\mu\text{in}$ ) < X $\leq R_a$ 0.5 $\mu\text{m}$ (20 $\mu\text{in}$ )
1	Acabado superficial con una rugosidad $R_a$ 0.5 $\mu\text{m}$ (20 $\mu\text{in}$ ) < X $\leq R_a$ 1 $\mu\text{m}$ (40 $\mu\text{in}$ )
2	Acabado superficial con una rugosidad > $R_a$ 1 $\mu\text{m}$ (40 $\mu\text{in}$ )
1	Lugares cubiertos o cavidades sin sellar ***
1	Superficies horizontales
1	Orientación horizontal del pulido

\*\*\* Si también existe exposición a sal o contaminación, consultar a un experto en corrosión de aceros inoxidables para que evalúe el lugar.





## Sistema de evaluación del lugar y diseño



### *Programa de mantenimiento previsto*

<b>Puntos</b>	<b>Sección 5: Programa de mantenimiento (Seleccionar solo uno)</b>
<b>0</b>	Sin lavado
<b>-1</b>	Lavado al menos 1 vez al año
<b>-2</b>	Lavado cuatro o más veces al año
<b>-3</b>	Lavado al menos 1 vez al mes

## Selección por calificación del acero inoxidable

<b>Calificación total</b>	<b>Selección de acero inoxidable</b>
0 a 2	El tipo 304/304L (UNS S30400, EN 1.4301, SUS 304) es, generalmente, la elección más efectiva en cuanto a costo
3	El tipo 316/316L (UNS 31600, EN 1.4401, SUS 316) o 444 (UNS S44400 , EN 1.4521, SUS 444) es, generalmente, la elección más efectiva en cuanto al costo.
4	Se sugiere el empleo de un tipo 317/317L (UNS S31703), EN 1.4438, SUS 317L) o un acero inoxidable más resistente a la corrosión.
≥5	Puede necesitarse un acero inoxidable más resistente a la corrosión tal como el 2205 (UNS s32205, EN 1.4462, SUS 29J3L), 904L (UNS N08904, EN 1.4539, SUS 890L), 317LMN (UNS S31726, EN 1.4439, SUS 317LN), superdúplex, superferríticos o super-austeníticos con 6% de molibdeno.



## Sistema de evaluación del lugar y diseño



### *¿Como se puede disminuir la calificación?*

- Diseñando para que la lluvia realice una limpieza natural
- Especificando superficies tersa de baja rugosidad
- Utilizar el sentido del rayado del acabado en sentido vertical
- Eliminar superficies cubiertas u horizontales
- Eliminar o sellar las cavidades
- Diseñar para facilitar la limpieza manual
- Adicionar barreras artificiales o naturales para reducir la exposición a la bruma con sal de las carreteras donde se emplea sal para el deshielo.