

CORROSIÓN LOCALIZADA POR PICADO DE UN GRUPO DE MATERIALES EN AGUA DEL RIO CHUBUT. COMPARACIÓN CON EL COMPORTAMIENTO EN AGUA DE MAR

Julia Lifschitz, Norma De Cristofaro GEMYS-UTN- FRCH

INTRODUCCIÓN

Es frecuente asignar a los aceros inoxidables convencionales, inmunidad a la corrosión en el ambiente marino. La resistencia a la corrosión de los materiales depende de la película pasiva que estos desarrollan en contacto con el aire, inmediatamente después del proceso de fabricación industrial, fenómeno denominado pasivación. Estas películas están constituidas por óxidos e hidróxidos de hierro y cromo con diferentes grados de hidratación (De Cristofaro, et. al, 1999). Las características protectoras de estas películas dependen de la composición química del material y especialmente de su contenido en cromo (Fontana, et.al. 1987). Con respecto al aluminio comercial, a pesar de desarrollar corrosión por picado, continúa a ser utilizado en aplicaciones marinas.

El objetivo del presente trabajo es establecer consideraciones, relativas a alcances y límites en la utilización de algunos materiales que se suelen emplear en ambiente marino.. A tal fin el comportamiento a la corrosión en ambiente marino de dichos materiales se estudió mediante el empleo de técnicas electroquímicas.

Metodología

- Materiales: Aluminio 1370, aluminio anodizado (espesor 9.4 μm) y aceros inoxidables AISI 430 y AISI 304.: Pruebas de laboratorio: curvas de polarización potenciodinámicas velocidad 1 mV/s. Electrodo de referencia, Ag /AgCl.
- Electrolitos: agua de la desembocadura del río Chubut (28g/l) y agua de mar (32 g/l).
- Observaciones superficiales: Los materiales utilizados en las pruebas electroquímicas fueron examinados mediante microscopia electrónica de barrido, SEM, a fin de observar y documentar la tipología de la corrosión producida durante las pruebas.

- Curvas de polarización potenciodinámica para los aceros inoxidables examinados: mostraron la rotura de la pasividad por formación de picaduras, visualizadas en las curvas por una brusca subida de la corriente eléctrica producida por la disolución del hierro de la aleación como Fe²⁺...
- El valor de potencial caracterizado por el brusco incremento de la corriente es el potencial de picado, Ep.

Tabla 2 Composición química de la aleación de aluminio examinada.

Si (%)	Fe (%)	Cu (%)	Mn (%)	Mg (%)	Zn (%)	Ti (%)	Cr (%)	Ni (%)	Pb (%)
0.0728	0.3167	0.0281	0.0025	0.0047	0.0035	0.0291	0.0014	0.0028	0.001

Tabla 1 Composición química de los aceros inoxidables seleccionados.

Designación del acero	Cr (%)	Mo (%)	Ni (%)	C (%)	N (%)	S (%)	Mn (%)	Pb (%)
AISI 430 (EN1.4016)	16.220	0.013	0.175	0.045	0.009	0.001	0.287	0.022
AISI 304 (EN1.4301)	18.290	0.296	8.140	0.050	0.013	0.005	1.628	0.030

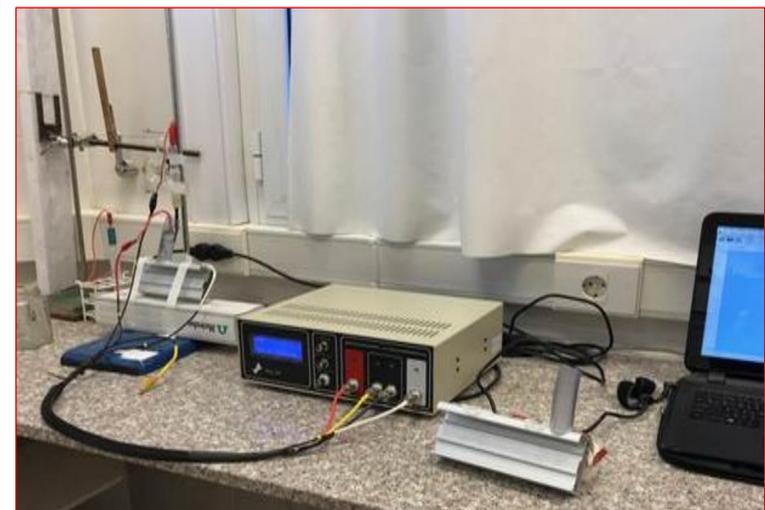


Fig.1 Potenciostato y celda electroquímica utilizadas en las mediciones.

RESULTADOS

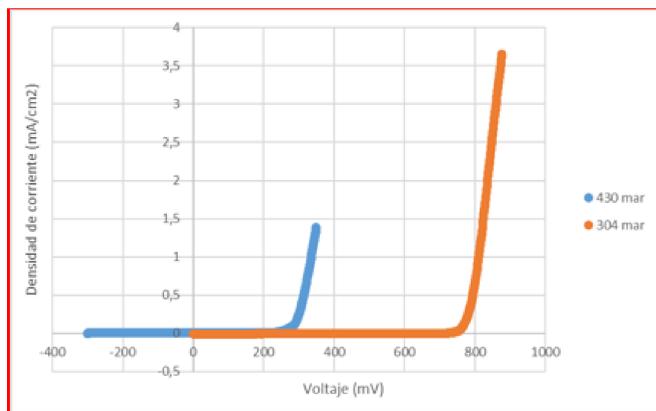


Fig. 2 Curvas de polarización, acero inoxidable AISI 304, velocidad de barrido 1 mV/s, temperatura 23°C.

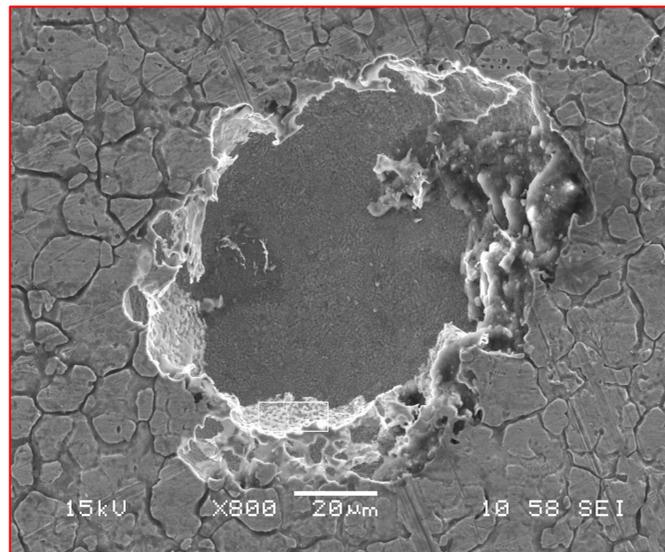


Fig. 3 Picadura detectada, mediante microscopia electronica de barrido. sobre la superficie del acero inoxidable AISI 304, despues de la curva de polarización realizada en agua de mar tratada.

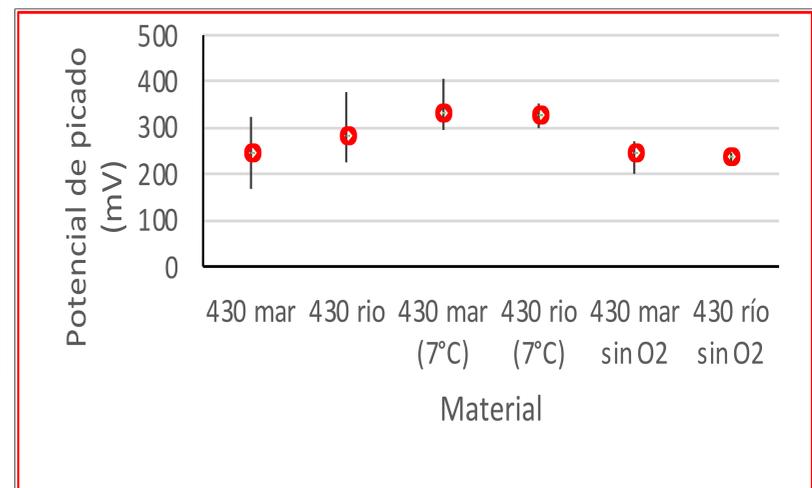


Fig. 4 Potencial de picado del acero inoxidable AISI 304 en agua de río y de mar.

Aceros inoxidables

- Ambos aceros examinados presentaron corrosión por picado bajo todas las condiciones consideradas. El potencial de picado para los dos aceros estudiados en agua de mar (salinidad 32 ‰), fue inferior que en agua de la desembocadura del río (salinidad ‰) debido a una mayor conductividad del primer electrolito. En todas las condiciones de trabajo, el potencial de picado del acero inoxidable AISI 304 fue mayor al potencial del AISI 430 debido a su mayor resistencia a la corrosión por picado, determinada principalmente por la presencia de níquel en la aleación. Este comportamiento fue también observado en las mediciones a baja temperatura (7°C). Las pruebas de laboratorio mostraron que los dos aceros sufrieron la formación de picaduras. El potencial de picado en el agua del río Chubut resultó levemente superior al obtenido para el agua de mar, de acuerdo con la mayor salinidad de esta última. El potencial de picado del acero AISI 430 resultó inferior, en los dos casos estudiados, con respecto al acero 304, revelando una menor resistencia a la corrosión localizada.

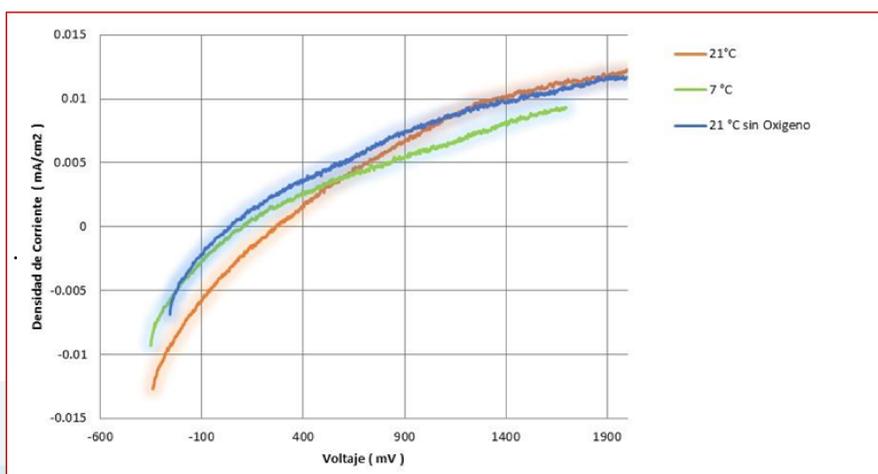


Fig. 5 Curvas de polarización, aluminio anodizado, velocidad de barrido 1 mV/s, temperatura 23 y 7°C, en presencia y en ausencia de oxígeno.

Aluminio

- El material mostró corrosión por picado a circuito abierto, sin aplicación de potencial o corriente eléctrica, en los dos electrolitos utilizados (agua de mar y agua del río Chubut) y a las dos temperaturas de trabajo, en presencia y en ausencia de oxígeno.

Aluminio anodizado

- Este material no manifestó corrosión por picado en ninguna de las pruebas de laboratorio realizadas..

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que el material menos resistente a la corrosión localizada por picado, en agua de mar y en agua de la zona de la desembocadura del río Chubut, fue el aluminio y el más resistente resultó el aluminio anodizado. Un comportamiento intermedio fue presentado por los aceros inoxidables AISI 304 y AISI 430, resultado a subrayar ya que es frecuente asignar a estos materiales inmunidad a la corrosión en ambiente marino.

REFERENCIAS