

¿Es posible usar ánodos de aluminio en aguas dulces o salobres?



ZINETI, S.A.U.
PROTECCIÓN CATÓDICA



¿Es posible utilizar ánodos de aluminio para aguas salobres o dulces?

Esta pregunta ha sido formulada en muchas ocasiones por distintos clientes de ZINETI, para intentar responder a esta inquietud de la manera más profesional posible, hemos realizado pruebas internas, con el ánimo de comprobar cómo se comportan las distintas aleaciones con las que se fabrican ánodos de sacrificio.

Vamos a empezar por aclarar que los ánodos fabricados en aleación de magnesio, son válidos como ánodos de sacrificio únicamente, para proteger metales sumergidos en aguas dulces al 100%. Si se sospecha que el agua en el que se va a sumergir la estructura o va a navegar una embarcación, puede ser salobre o ligeramente salobre, se desaconseja usar como material de sacrificio los ánodos fabricados con aleación de magnesio, debido a que se disolverán muy rápido y durante este proceso, gran cantidad de magnesio se depositará en el casco de la embarcación donde se ha instalado dicho ánodo, pudiendo incluso llegar a obstruir tomas de mar, sensores, sondas, partes móviles, etc.

Aclarado esto, vamos describir la prueba realizada en ZINETI.

Las pruebas han sido realizadas sumergiendo, durante 24 horas:

- ✓ Ánodo de sacrificio de aluminio, unido a una placa de acero desnudo en agua considerada ligeramente salobre¹, es decir, agua con una concentración del 0,07% de sales disueltas.
- ✓ Ánodo de sacrificio de zinc, unido a una placa de acero desnudo en agua ligeramente salobre, exactamente igual al agua en donde se ha sumergido el ánodo de aluminio, unido a la placa de acero desnudo.

Pasadas las 24 horas, se ha procedido a comprobar la polarización de las chapas de acero, haciendo uso de un electrodo de referencia de Plata, Cloruro de Plata (Ag/AgCl) obteniendo el siguiente resultado:

¹ La cantidad de sal disuelta en el agua es la que nos define si el agua es salmuera, salada, salobre, ligeramente salobre o dulce, en la tabla de abajo se pueden apreciar los porcentajes de sales disueltas en los distintos tipos de agua:

Salinidad del agua				
Dulce	Ligeramente Salobre	Salobre	Salada	Salmuera*
<0,05%	0,05 – 0,11%	0,11 – 3%	3 – 5%	>5%
0,5 PSU**	0,5 – 1,10 PSU	1,10 – 30 PSU	30 – 50 PSU	>50 PSU

* La salmuera, es agua con una gran cantidad de sales disueltas, se utiliza en procesos industriales, en la naturaleza, la salmuera puede encontrarse en algunos lagos endorreicos, es decir, lagos que no tienen salida al mar, es un buen ejemplo, el Mar Muerto.

** Unidades Prácticas de Salinidad (En Inglés, PSU).





24 hr en agua ligeramente salobre			
Material	PSU	% de sal	Potencial [mV]
Aluminio	0,7	0,07	-750
Zinc	0,7	0,07	-951

Tabla Nº 1. Ánodos en agua ligeramente salobre.

- ✓ Ánodo de sacrificio de aluminio, unido a una placa de acero desnudo en agua salobre, es decir, agua con una concentración del 0,12% de sales disueltas.
- ✓ Un ánodo de sacrificio de zinc, unido a una placa de acero desnudo en agua salobre, exactamente igual al agua en donde se ha sumergido el ánodo de aluminio, unido a la placa de acero desnudo.

Resultados pasadas 24 hr.

24 hr en agua salobre			
Material	PSU	% de sal	Potencial [mV]
Aluminio	1,2	0,12	-790
Zinc	1,2	0,12	-975

Tabla Nº 2. Ánodos en agua salobre.

Los resultados de la tabla Nº 1, el ánodo de aluminio sumergido en agua ligeramente salobre, genera una diferencia de potencial de -750 mV con respecto a un electrodo de referencia de Ag/AgCl. En cambio, el ánodo de zinc genera una diferencia de potencial de -951 mV con respecto a un electrodo de referencia de Ag/AgCl.

En aguas consideradas salobres, el ánodo de aluminio ha generado una diferencia de potencial de -790 mV con respecto a un electrodo de referencia de Ag/AgCl. El ánodo de zinc, genera -975 mV.

De los datos recogidos en las tablas concluimos que, tanto en aguas ligeramente salobres como en aguas salobres, el ánodo de aluminio no garantiza una correcta polarización porque no genera una diferencia de potencial mínima de -800 mV con respecto a un electrodo de Ag/AgCl, siendo esta diferencia de potencial, la mínima requerida para que un acero se considere correctamente polarizado y protegido. En cambio, un ánodo de zinc, tanto en aguas ligeramente salobres como en aguas salobres, supera la diferencia de potencial mínima de -800 mV con respecto a un electrodo de Ag/AgCl, por lo tanto, consideramos que la chapa de acero está correctamente protegida en ambos tipos de agua y conectada a un ánodo de zinc.

En el caso de acero sumergido en agua salada, desde siempre hemos sabido que tanto la aleación de zinc, como la aleación de aluminio, son totalmente válidas para protegerlo, no obstante, puede darse el caso de que una embarcación navegue en un estuario o en la desembocadura de un río, en este caso, tendremos cantidades de sal disuelta en el agua, equivalentes a agua dulce, ligeramente salobre, salobre y agua salada. Para este caso desde ZINETI, recomendamos que no se la juegue, y utilice





ánodos de aleación de zinc que, con certeza, estará totalmente seguro de que los ánodos están activos en todo momento y la embarcación estará totalmente polarizada y protegida contra la corrosión.

