

# EVALUACIÓN ELECTROQUÍMICA DEL RECUBRIMIENTO EPOXY/g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub> Z8 COMO INHIBIDOR DE LA CORROSIÓN SOBRE LA SUPERFICIE DEL ACERO X-65

## Content

La corrosión en aleaciones metálicas representa uno de los principales problemas en aplicaciones industriales, pues ocasiona fallas estructurales, pérdidas económicas y riesgos de seguridad. En este estudio se trabajó con la aleación de acero X-65, ampliamente utilizada en la industria petrolera y gasífera para la fabricación de tuberías, así como en aplicaciones estructurales donde se requiere alta resistencia mecánica y buena soldabilidad. Su susceptibilidad a la degradación en medios corrosivos hace necesario el uso de recubrimientos protectores que prolonguen su vida útil y aseguren la integridad de las estructuras. Según el Manual de Recubrimientos para Metal (Sikaguiia, 2015), los recubrimientos epónicos constituyen una de las barreras más empleadas contra la corrosión. El acero X-65 es uno de los materiales más empleados para transporte de hidrocarburos en ambientes agresivos (Octalacero, 2020). La investigación de materiales dopados como g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub> y ZIF-8 permite mejorar las propiedades anticorrosivas de la resina epónica y ampliar su aplicabilidad en condiciones marinas y salinas.

Para la evaluación del acero X-65 se prepararon probetas metálicas embebidas en resina epónica. La resina fue dopada con los aditivos g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub> y ZIF-8 en diferentes proporciones, garantizando una dispersión homogénea. Las pruebas electroquímicas se realizaron empleando una celda de tres electrodos, con el electrodo de referencia, un electrodo auxiliar de platino y la probeta metálica como electrodo de trabajo. El electrolito utilizado fue NaCl al 3.5% en peso, simulando un medio marino agresivo. Se realizaron pruebas de Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIE) y de Ruido Electroquímico (RE), registrando las respuestas en función del tiempo de exposición.

Se utilizó resina epónica como material de base, y posteriormente se añadieron dos modificadores: G-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub> y ZIF-8. La proporción empleada en la formulación de los recubrimientos con aditivos fue de 7:3 (g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub>:ZIF 8), asegurando una adecuada dispersión de las partículas y manteniendo la integridad estructural del recubrimiento.

Para la síntesis del ZIF 8 la metodología a seguir es la siguiente: Se añadieron lentamente 10 mL de una solución 2.72 M de 2-metilimidazol a 10 mL de una solución 0.75 M de Zn(Ac)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O, manteniendo la agitación a 500 rpm. La mezcla se agitó de manera continua durante 24 h para asegurar la finalización de la reacción. El precipitado blanco obtenido se separó mediante centrifugación a 6000 rpm y se lavó tres veces con agua y metanol. Posteriormente, el sólido se secó en horno durante 12–16 h, obteniéndose el producto final, ZIF-8.

Para la síntesis de las heterouniones g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub> y ZIF 8 la metodología es la siguiente: Se preparó una disolución en metanol con una proporción 7:3 en un volumen total de 10 mL. La mezcla se dejó reposar hasta alcanzar la disolución completa de los componentes. A continuación, se incorporó la cantidad correspondiente de ZIF-8 y se mantuvo en agitación durante 4 horas a 400 rpm. Finalmente, la mezcla se dejó secar hasta obtener el producto final.

Para las proporciones 7:3, el g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub> se combinó con la resina epónica en distintos porcentajes de 1, 2, 3, 4 y 5 % en peso de g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub>. En el caso del 1 %, se añadieron 50 µL de g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub> en 200 µL de metanol, se sometió a sonicación hasta su completa disolución y posteriormente a agitación durante 30 minutos a 200 rpm. Despues, la mezcla se pesó y se incorporaron 0.1 mL de resina con catalizador de manera precisa, llevándose de nuevo a agitación. Para el 2 %, se utilizaron 100 µL de g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub> con 150 µL de metanol, se sonicó y se agitó por 30 minutos; posteriormente, tras el pesado preciso, se añadieron 0.1 µL de catalizador y se colocó otra vez en agitación magnética. Los mismos pasos se repitieron para las concentraciones de 3 %, 4 % y 5 % con diferentes proporciones de µL de g-C<sub>3</sub>N<sub>5</sub> y metanol. La mezcla obtenida fue utilizada como recubrimiento en el acero X65, con el fin de ser evaluada en pruebas de corrosión mediante Espectroscopía de Impedancia y Ruido Electroquímico. La combinación de técnicas electroquímicas, como la impedancia y el ruido electroquímico, permitió evaluar de manera integral la resistencia a la corrosión de la aleación Tx-65 bajo diferentes recubrimientos. Se observó que la resina epónica por sí sola ofrece una protección limitada y con tendencia a degradarse en tiempos prolongados.

Referencias:

[https://sikaguia.com/wp-content/uploads/2020/02/MANUAL\\_2015.pdf](https://sikaguia.com/wp-content/uploads/2020/02/MANUAL_2015.pdf)

<https://www.octalacero.com/tuberia-api-5l-x65>

<https://repositorio.uam.es/handle/10486/713424>

## **Tipo de presentación**

Póster

**Primary author(s) :** VARGAS, Alondra (Estudiante)

**Co-author(s) :** Dr. KUMAR KESARLA, Mohan (Investigador); Dr. CASALES DÍAZ, Maura (Técnico Académico); Prof. RAMOS HERNÁNDEZ, José Juan (Técnico Académico); Dr. LÓPEZ SENESES, Roy (Visitante); Dr. PÉREZ CAMPOS, Ramiro (Investigador)

**Presenter(s) :** VARGAS, Alondra (Estudiante)