
RESUMEN

La corrosión de las armaduras es una de las principales causas de deterioro y fallo prematuro de las estructuras de hormigón armado. La preocupación en torno a este fenómeno ha propiciado el desarrollo de numerosos sistemas de monitorización embebidos. Esta metodología de control permite detectar procesos de corrosión antes de que comprometan la seguridad estructural y, de esta forma, evitar costosas reparaciones. Sin embargo, los sistemas de monitorización existentes están basados normalmente en la inserción de un elemento sensor que permanece aislado eléctricamente del resto del armado de la estructura y sobre el que se aplica una técnica electroquímica de medida. Esta aproximación ignora los procesos de macrocelda que se generan, por lo que los resultados obtenidos no son representativos del estado real de las armaduras, pudiendo conducir a errores en la estimación del daño por corrosión.

El presente trabajo recoge un análisis de los procesos de macrocelda que se producen internamente en las estructuras de hormigón armado y los factores que más influyen en la intensidad a la que se desarrollan. Además, y mediante un caso práctico de seguimiento de la corrosión en diferentes armaduras, este trabajo demuestra que las corrientes de macrocelda pueden incrementar de manera significativa la velocidad de corrosión y reducir el periodo de iniciación, por lo que no pueden ser ignoradas por los sistemas de monitorización.

Como respuesta a las limitaciones de los sistemas embebidos empleados actualmente, en este trabajo se presenta un sistema de monitorización en continuo que incluye como sensor de corrosión un segmento de armadura conectado eléctricamente al armado de la estructura para hacerle partícipe de los procesos de macrocelda. De

esta forma, el método de monitorización propuesto es capaz de ofrecer un resultado representativo del armado donde el sensor está embebido, ya que se tienen en cuenta tanto los fenómenos de macrocelda como de corrosión local.

Para la determinación de la velocidad de corrosión local se propone asimismo una nueva técnica de medida basada en la voltametría mediante escalones de potencial y el estudio de la carga eléctrica acumulada y que, además, prácticamente no polariza la armadura. Asimismo, este procedimiento de medida incluye una secuencia de pulsos inicial para el cálculo de la resistencia óhmica, evitando la necesidad de calcular todos los componentes del circuito equivalente.

El sistema de monitorización propuesto ha sido implementado y validado en diferentes probetas y elementos estructurales fabricados a escala reducida. Los resultados obtenidos han demostrado una gran precisión y una mejora en la fiabilidad respecto a los sistemas tradicionales, habiendo contrastado los resultados con métodos gravimétricos y técnicas electroquímicas de referencia.