

**Encuentro de
Comunicación,
Investigación,
Docencia y
Extensión**

2017

Calbo, Vicente

Encuentro de comunicación, investigación, docencia y extensión / Vicente Calbo ;
María Cecilia Baldo. - 1a ed compendiada. - La Rioja : Suyay, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-48010-1-2

1. Actas de Congresos. I. Baldo, María Cecilia. II. Título.

CDD 507.2

ISBN 978-987-48010-1-2



CORROSIÓN METÁLICA CATALIZADA POR BACTERIAS DEL FE Y BRS EN LA PERFORACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LA UTN FRLR

Julián Silvia ⁽¹⁾ – Calbo Vicente ⁽²⁾ – Alitta Mónica ⁽³⁾ – Baldo Cecilia ^(2,4) – Díaz Esteban ⁽²⁾ – Mercado Manuel ⁽¹⁾ – Munuce Cecilia ⁽¹⁾ – Pereyra Diana ⁽⁴⁾ – Soulé Rubén ⁽³⁾

⁽¹⁾ Departamento Materias Básicas

⁽²⁾ Departamento de Ingeniería Civil

⁽³⁾ Departamento Ingeniería Electromecánica

⁽⁴⁾ Departamento Ingeniería Electrónica

siljulian@yahoo.com.ar

Resumen: Los materiales tecnológicos, al igual que las sustancias naturales, pasan por un proceso de degradación en los que en mayor o menor medida, y según las condiciones del ambiente, participan los microorganismos. Los hongos, las algas, los líquenes, y las bacterias son cada vez más estudiados como agentes de alteración de los materiales que emplea la industria moderna. Las estructuras industriales y urbanas, las máquinas, las instalaciones, cotidianamente quedan expuestos al medio natural, o a condiciones especiales para su funcionamiento, configurando casos que implican diversos rangos y combinaciones de pH y temperatura, entre otros parámetros.

Respecto a los metales, las bacterias aceleran procesos de corrosión que se dan naturalmente: funcionan como agentes catalíticos que aceleran la cinética de las reacciones redox.

En 1898 se descubrieron bacterias que atacan y precipitan hierro. Estos microorganismos fueron caracterizados como quimiautotróficos, determinándose que obtenían la energía por la oxidación de ión ferroso a férrico. Posteriormente se definieron dos grupos funcionales, bacterias precipitantes oxidantes del metal, BPOM, que atacan y precipitan y bacterias precipitantes no oxidantes del metal, BPNM.

Luego fueron detectadas las bacterias reductoras de sulfato, BRS, que producen la reducción no asimilatoria de sulfatos y utilizan este compuesto como aceptor final de electrones. En estas reacciones redox se genera la energía para su metabolismo, el resultado final es la formación de sulfuro, que resulta en agresión ácida. Existen dos dominios asociados a este proceso, las bacterias y las arqueas; ambos microorganismos son englobados en la denominación BRS.

A mediados del siglo XX estas bacterias (ambas) fueron asociadas al envejecimiento prematuro de las instalaciones de bombeo de agua subterránea. En Argentina, el problema fue detectado a finales del siglo pasado en Río Negro, Santa Cruz, Mendoza, Entre Ríos, La Pampa, Buenos Aires, Catamarca, y ahora se confirma en La Rioja.

Las bacterias aeróbicas del hierro, las bacterias anaerobias y algunas facultativas, por mecanismos distintos pero combinados, consumen el acero adelgazándolo o perforándolo;

complementariamente se produce bioprecipitación o bioensuciamiento que obstruye filtros y tuberías. Esto se conoce como Corrosión Inducida por Microorganismos, CIM.

El último caso estudiado en La Rioja corresponde a la perforación de agua de la Facultad Regional, de la UTN.

Las instalaciones de la perforación mostraron los indicios previos. Estos microorganismos, que catalizan las reacciones de oxidación del hierro (y manganeso), solubilizando –o solubilizando y precipitando– el metal, fueron confirmadas en dos tipos de estudios: bioquímicos y espectroscopía.

El trabajo en laboratorio consistió en procesar las muestras del entubado y bomba extraídas al dejar de funcionar el pozo, a tres temperaturas iniciales que fueron incrementándose y con distintos medios de cultivos; tratando de cultivar, reproducir y aislar e identificar las especies. Como resultado se confirmó con metodología de cultivos, la existencia de flora mixta con presencia de bacterias del hierro y bacterias reductoras de sulfatos.

Análisis complementarios de microscopía de barrido electrónico y espectrometría EDS (Energy-Dispersive X-Ray Spectroscopy), permitieron visualizar las bacterias, el daño en el material analizado y la morfología de la bioprecipitación.

El fenómeno, poco conocido, ocasiona pérdidas económicas importantes, por lo que debe ser tenido en cuenta tanto en la ejecución como en el mantenimiento de pozos. Haber confirmado la existencia de CIM es fundamental para mitigar o prevenir el problema.

Como resultado de los estudios realizados y la confirmación del fenómeno CIM, se realizaron recomendaciones en general. En el caso particular de la perforación de la FRLR se empleó acero galvanizado, cuyas propiedades aseguran una vida útil superior al acero tradicionalmente usado en estos casos.