

# Determinación del tipo de corrosión

**Ana María Furlani**

Profesora Adjunta A Cargo de la Cátedra de Ciencia de los Materiales.  
Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo.

## **Introducción:**

En las distintas industrias que funcionan en nuestro medio se suelen presentar frecuentemente problemas debido a la corrosión.

Para poder solucionarlos en forma adecuada es necesario identificar el tipo de corrosión actuante.

Con este trabajo se pretende mostrar el tratamiento de un caso típico, buscando el posible origen de corrosión en una herramienta utilizada para acidificación en la industria petrolera, efectuando distintos tipos de ensayos.

La herramienta está conformada por:

- Camisa porta gomas
- Camisa porta pistones
- Pistón

Las piezas de la herramienta analizada han estado trabajando bajo las siguientes condiciones:

- Bajada hasta 2400 m en fluido de terminación agua salada durante 4 hs.
- Tratamiento ácido con HCl al 10% y HCl-HF al 12%-3% a 80°C y 4000 psi aprox. por 3 hs.
- Ensayo por pistoneo durante 12 hs. de los productos de reacción del ácido y fluidos de formación.
- Sacada de la herramienta hasta boca de pozo durante 4 hs.

## **Inspección visual:**

Con este estudio se trata de observar a simple vista los rasgos o signos característicos de los distintos tipos de corrosión que pueden estar presentes.

La camisa porta gomas presenta en la pared externa una zona con concentración de pits de corrosión.

En el interior de la pieza se observa la presencia de numerosos pits u hoyuelos que se encuentran distribuidos a lo largo de la pared, foto n° 1; se observa también una zona del interior ampliada en las fotos n°2 y n°3.

La camisa porta pistones presenta también en su interior numerosos pits, como se observa en la foto n°4.

El pistón presenta daños generalizados en la cabeza del mismo debido a fenómenos corrosivos, foto n°5.

## **Metalografía**

Este método se utiliza para observar en forma amplificada las zonas más afectadas por la corrosión, las inclusiones, la estructura del material y el tipo de fisuras presentes.

Se realizó un estudio metalográfico sólo en la camisa porta gomas debido a las características morfológicas que presentaba tanto la superficie interna como la externa.

En la muestra longitudinal sin ataque químico se observan inclusiones globulares tipo óxido e inclusiones del tipo sulfuro, foto n°6.

En la muestra transversal sin ataque se observan inclusiones globulares, foto n° 7.

En la pared interna de dichas muestras, se puede observar la presencia de pits de corrosión rodeados de una superficie porosa o atacada, fotos n° 8 y n° 9.

Después del ataque químico se observa una estructura metalográfica de martensita revenida con austenita retenida, foto n°10.

## **Conclusiones:**

En todas las muestras se observa macroscópicamente el fenómeno de corrosión por picado, que puede deberse a las características del fluido circulante en las piezas de la herramienta, ya que la probabilidad de pitting resulta significativa cuando los inhibidores se usan en concentraciones no adecuadas o cuando el ácido inhibido es diluido antes de su uso.

La mayoría de los tratamientos ácidos que involucran concentraciones del 2 al 30% de HCl, como en este caso, reaccionan fuertemente, con el acero si no están inhibidos apropiadamente.

La velocidad de corrosión y la tendencia al picado varían considerablemente con la concentración del ácido, en el caso del ácido, en el caso del ácido HCl frecuentemente se modifica por el agregado de HF.

Se deben ensayar los inhibidores de corrosión ácida para demostrar la efectividad del inhibidor en las condiciones de trabajo de la industria que lo requiera.

La velocidad de corrosión de un sistema ácido puede depender simplemente del incremento de la relación volumen de ácido con superficie de acero.

Otras variables que afectan la eficacia del inhibidor son la presión de ensayo, tiempo a temperatura, aditivos químicos, agitación en el ensayo y tipo de acero.

Además los sistemas ácidos deberían ensayarse incluyendo todos los aditivos, para verificar su influencia en el fenómeno de corrosión, ya que algunos surfactantes, alcoholes y glicoles pueden disminuir la efectividad del inhibidor.

En las metalografías efectuadas a la camisa porta gomas no se encontraron evidencias de fisuras principales, como tampoco de pequeñas fisuras originadas en los pits, por lo tanto se puede descartar la presencia del fenómeno corrosión - fatiga.

La ausencia de fisuras ramificadas hace suponer que no hay evidencias de corrosión bajo tensiones.

## **Bibliografía.**

- (1) Metals Handbook - Eight Edition - Volume 7 - Atlas of Microstructure of Industrial Alloys.
- (2) Metals Handbook - Eight Edition - Volume 10 - Failure Analysis and Prevention.
- (3) Metals Handbook - Ninth Edition - Volume 12 - Fractography.
- (4) M. Ipohorski y R. Acuña - Fractografía, Aplicaciones al Análisis de Fallas - CNEA 490 - 1988
- (5) R. Greaves y H. Wrighton - Metalografía, Microscopía Práctica - Ediciones URMO.
- (6) Smith, Dollabide y Byth - SPE - Journal of Petroleum Technology - Acid Corrosión Inhibitors - Are We Getting What We Need?

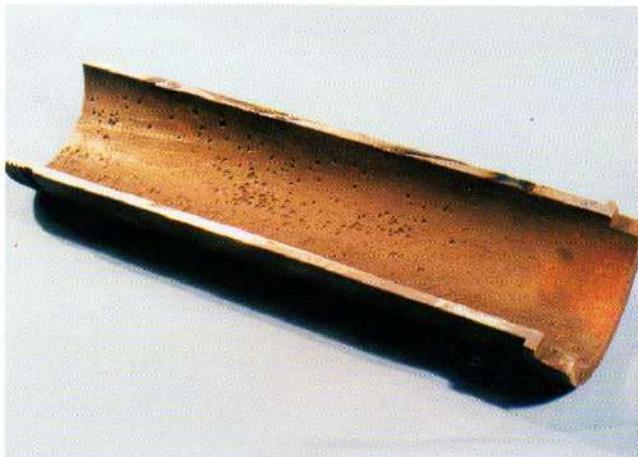


FOTO N° 1

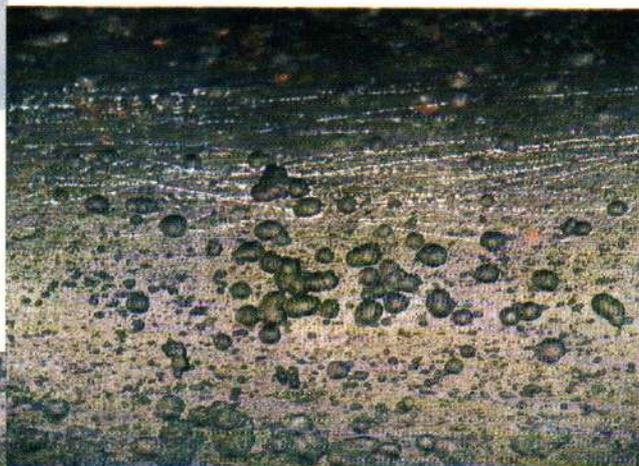


FOTO N° 2

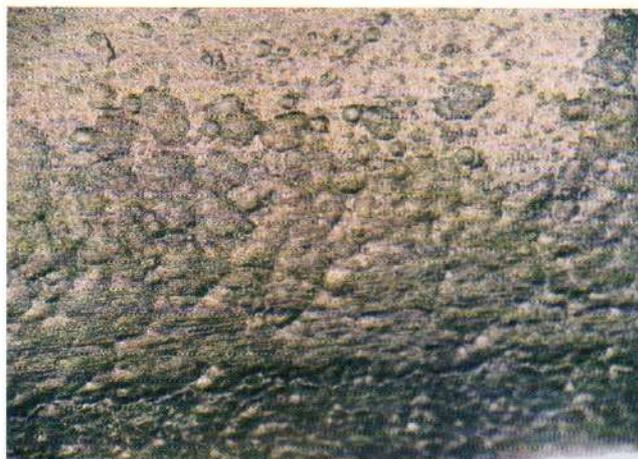


FOTO N° 3



FOTO N° 4



FOTO N° 5



FOTO N° 6



FOTO N° 7

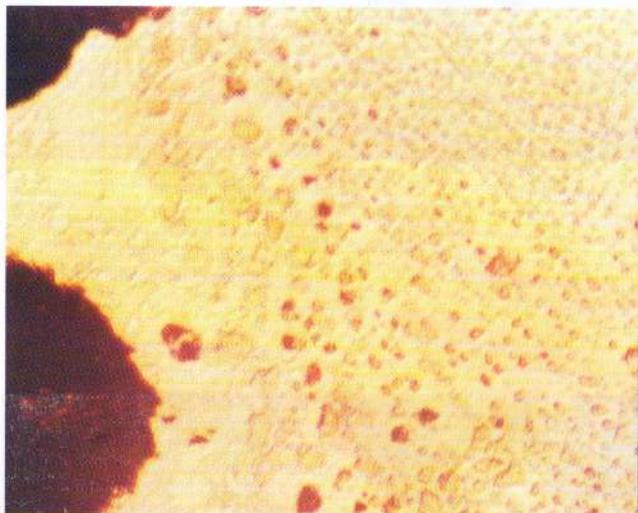


FOTO N° 8

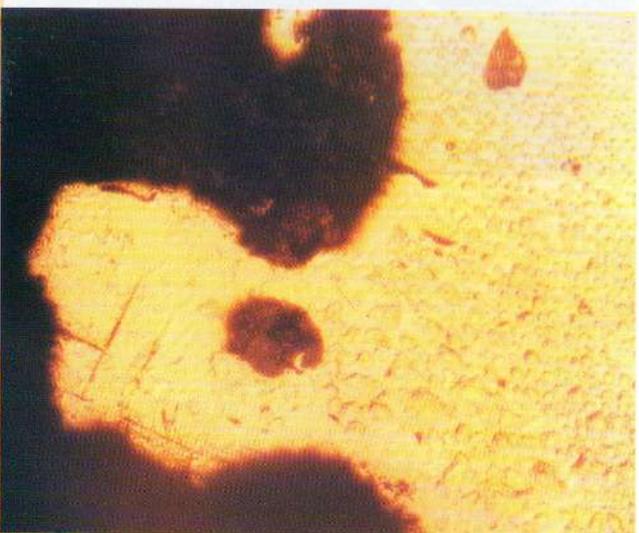


FOTO N° 9

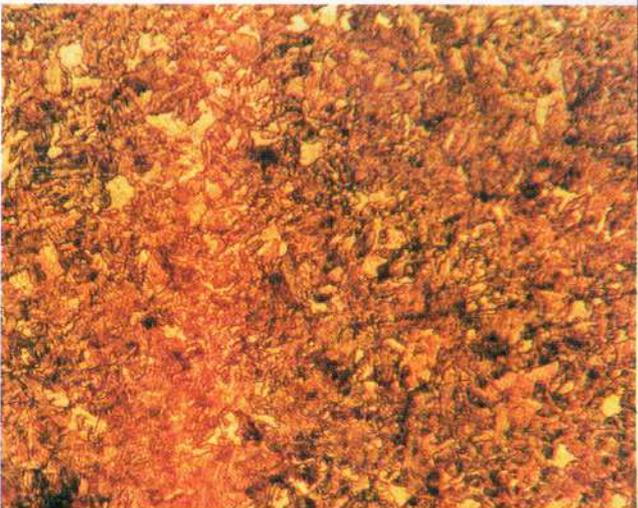


FOTO N° 10