

MONITOREO DE CORROSION

INDICE

- **Introducción**

- **Desarrollo**

Tipos de Corrosión: 1)Uniforme o Generalizada

2)Localizada por Pitting

3)Corrosión tipo Meseta

4)Erosión-Corrosión

5)Galvánica

Identificación de Areas Corrosivas

Deformaciones Mecánicas

Operación

- **Conclusiones**

- **Bibliografía**

Monitoreo de Corrosión

Juan Dupre
Respol YPF

Introducción:

El método de inspección llamado monitoreo de corrosión (caliper), nos permite observar el estado actual de cada cañería de producción o casing de pozo dándonos una descripción cuantitativa y cualitativa del proceso de corrosión que afecta a dicha cañería, así como también incrustaciones, deformaciones naturales y/o mecánicas, etc.

Además, constituye un punto importante del proceso de prevención, nos permite realizar un seguimiento de la calidad de los tratamientos anticorrosivos, de fabricación y de montaje del tubular, logrando de esta manera una mejor comprensión del ambiente corrosivo y posibilita predecir problemas en las instalaciones.

La ventaja de realizar dicho estudio de monitoreo radica en la inspección de la tubería tal como se encuentra en el pozo evitando la intervención y movimiento de la misma que pueden ocasionar daños, en algunos casos, irreversibles en la vida útil de los pozos.

La operación para realizar dicho estudio se efectúa con una herramienta especial con palpadores de alta resolución dándonos detalles de las condiciones reales del tubing o casing. Dicho instrumento puede ser bajado con equipos de cable o de alambres.

Para efectuar dicha operación no se utiliza ningún elemento que produzca un cambio de la condición del pozo. Además los tiempos de intervención de operación se limitan a 1000 metros por hora de registros, siendo esto una operación que no demanda demasiado tiempo en tuberías de acero convencionales. En tuberías plastificadas o con diferentes tipos de tratamientos, se debe operar a velocidades menores.

Desarrollo

El caliper nos permite obtener información detallada de los diferentes defectos en la pared interna de la tubería y tipos de corrosión que pueden llegar a sufrir las instalaciones de producción. A continuación se detallan los datos que se pueden obtener con este tipo de herramienta.

Tipos de corrosión:

1) Uniforme o Generalizada: Se define como la pérdida de metal uniforme sobre toda la superficie metálica expuesta al electrolito. Es la forma mas benigna y predecible de los tipos de corrosión.



Velocidades para este tipo de corrosión: Según el criterio de **NACE**

Baja: menor a 0.1 mpy
Moderada: entre 1.0 y 4.9 mpy
Alta: entre 5.0 y 10.0 mpy
Severa: mayor a 10.0

2) Localizada por Pitting (picado): Se presenta con pitting, que es uno de los tipos de corrosión localizada, donde una pequeña porción de la superficie metálica expuesta experimenta altas velocidades de corrosión. Esto genera pequeñas “picaduras” en la superficie del metal.

El pitting es particularmente peligroso debido a que las velocidades de pérdida de metal pueden ser muy altas.

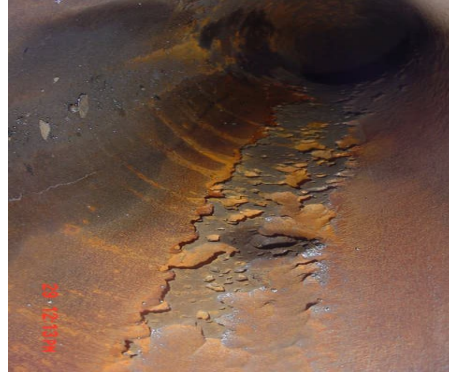
En muchos casos, el resultado de este tipo de ataque es la producción de fallas inesperadas en cañerías y equipos.



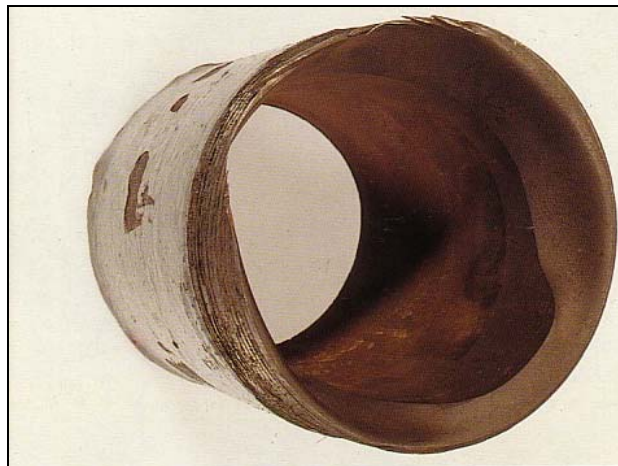
Velocidades para este tipo de corrosión: Según el criterio de **NACE**

Baja: menor a 5.0 mpy
Moderada: entre 5.0 y 7.9 mpy
Alta: entre 8.0 y 15.0 mpy
Severa: mayor a 15.0 mpy

3) Corrosión tipo Meseta: Dentro de un Yacimiento de gas, con altos contenidos de CO₂, se puede observar el tipo de corrosión localizada llamado “**Mesa Corrosion**” o “**Corrosión tipo Meseta**”.



4) Erosión-Corrosión: La velocidad de corrosión aumenta debido a la presencia de partículas sólidas o gotas de líquido (Yac.Gas) en el flujo que impactan sobre la superficie metálica, dañándola. Los impactos remueven metal, o bien, remueven óxidos o películas protectoras depositados sobre la superficie de este. Debido a esto, la aleación se corroe a velocidades mayores. Se desarrolla en ambientes con velocidades de flujo importantes. La corrosión se inicia en “pits” o zonas de turbulencia.



5) Corrosión Galvánica: Cuando se conectan dos metales diferentes en una solución electrolítica y cuando se dan las condiciones adecuadas, uno de los metales, denominado menos noble, experimentará una corrosión muy acelerada.

Las áreas relativas de los dos metales son muy importantes. Si el metal menos noble (anódico) posee un área pequeña en comparación a la del otro más noble (catódico), la severidad del ataque galvánico será mayor.

Identificar áreas corrosivas

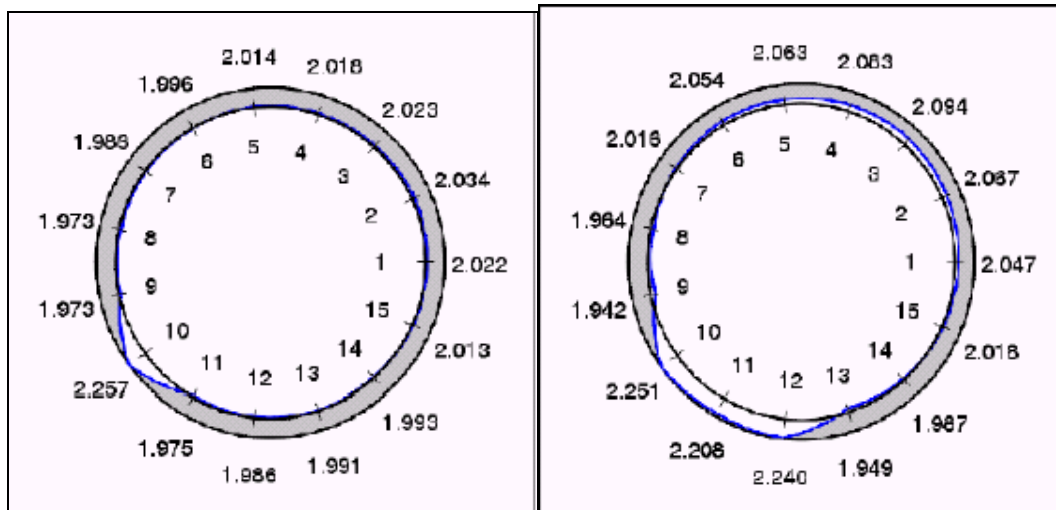
Si bien podemos realizar un seguimiento de la corrosión en boca de pozo, y determinar químicamente la agresividad del electrolito, el método de monitoreo de corrosión en tubing-casing nos permite cuantificar e identificar con precisión que tipo de fenómenos corrosivos se manifiestan dentro de la tubería, precisando en que sectores en particular ocurre (cuplas, cuerpo tubing) y a que profundidad.



Foto tomada en una Intervención de Workover, en un pozo de gas, Yac.LLL, en la cual podemos apreciar claramente la zona donde se formó el pit , tanto en el cuerpo, como así, en las uniones (SDS) de la misma.

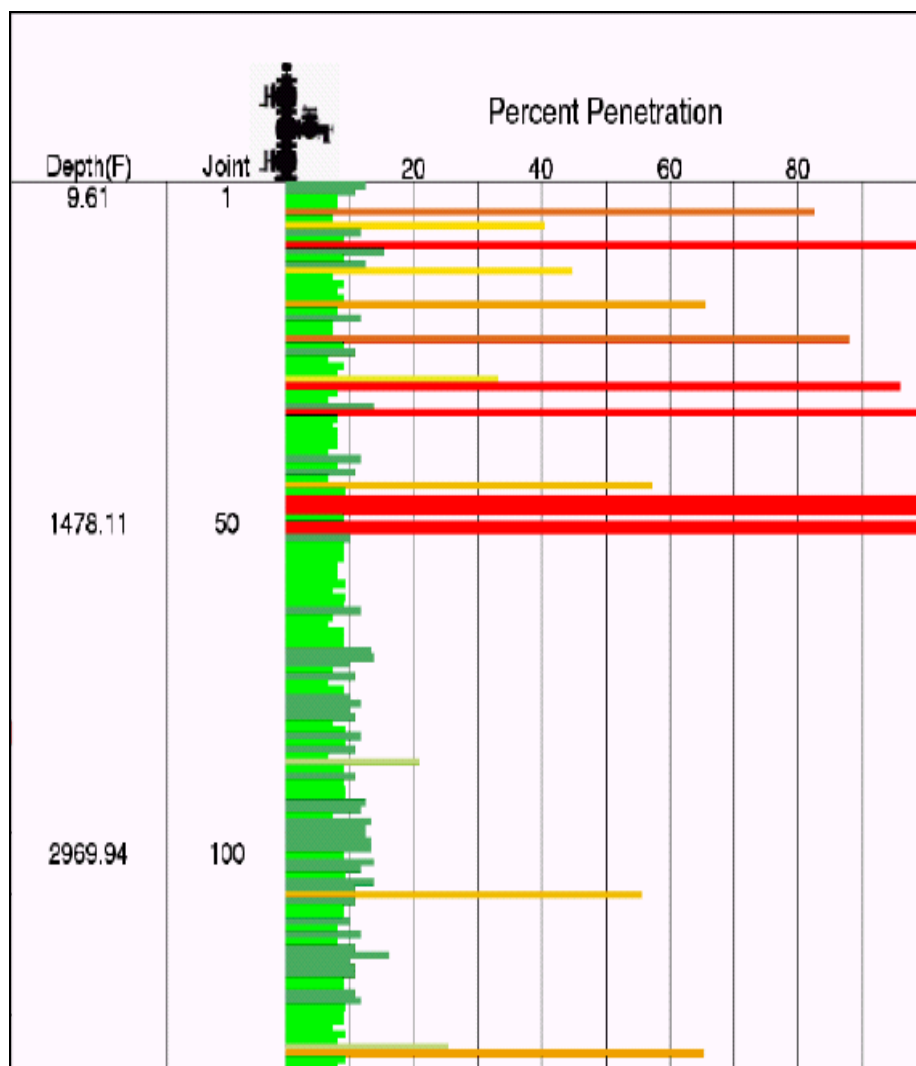
Tal intervención fue programada a consecuencia de un estudio de caliper realizado en dicha instalación, donde se detectaron las fallas.

Resultado de un Monitoreo de Corrosión en Tubing y Casing en particular.

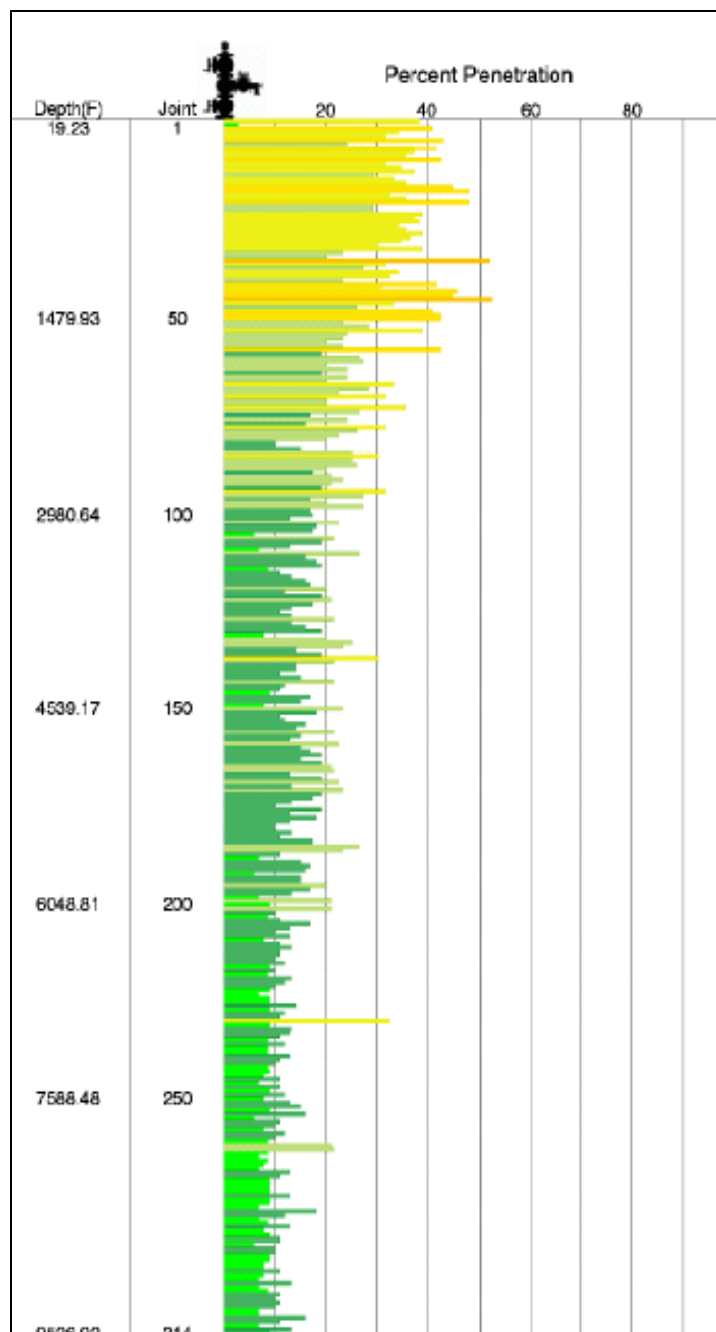


Depth :	5083.90	FEET
Joint# :	165	
Tube ID :	4.000	
Tube OD :	4.500	
Wall :	0.250	
Wall Penetration In. :	0.143	
Wall Penetration % :	57.200	

Interpretación del Monitoreo de Corrosión en Tubing. Demuestra la claridad y la precisión con la que se detalla la profundidad, porcentaje de penetración, n°de tubing, n°de unión, y sector de los mismos.



En esta figura, se puede observar como se pueden delimitar “áreas de corrosión” y “penetraciones” formadas en la tubería.

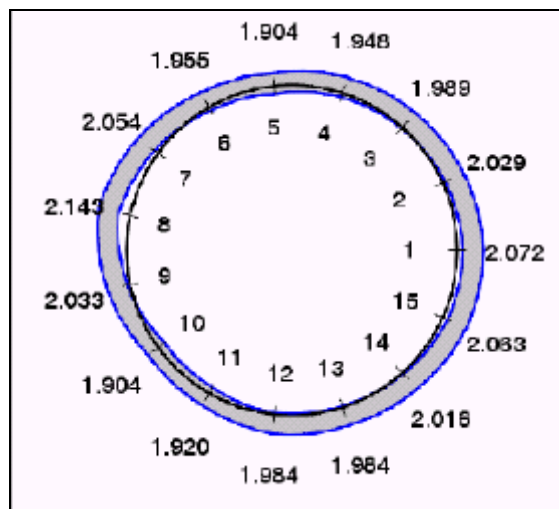


En este perfil, podemos observar zonas de corrosión en la parte superior de la columna del tubing, demostrando que en la zona donde se produce la condensación del agua, es la mas atacada por fenómeno de corrosión.

C:Deformaciones mecánicas

Es posible que en Operaciones de Terminación, Workover, Pulling; se encuentren tubulares que han sufrido algún tipo de deformación mecánica debido al estibaje, torqueado, etc.

Esto ocasiona una variación significativa del Drift del tubular, y como consecuencia de esto, una restricción en las Operaciones estándares que se pueden realizar.



En la figura se puede observar una deformación en el cuerpo inferior, cercana a la constitución de la junta.

OPERACIÓN



La operación, para la carrera de Caliper, se realiza como muestra la figura, con un equipo de Wire-Line o Slick-Line.

El montaje y operación, es similar a las que se realizan con estas clases de equipos.

Cabe destacar que la herramienta utilizada en los casos ya expuestos, son del tipo Mecánicas, como se muestra en la figura.



Conclusiones

Esta operación de monitoreo de corrosión mediante “Caliper” en pozos a intervenir, nos permite tener un panorama claro del estado en que se encuentra la tubería y evitar costosos trabajos de pesca, pérdidas de producción y evitar contaminaciones ambientales; así como conocer fehacientemente el avance del proceso corrosivo.

Además, realizar este tipo de Operación no requiere largos tiempos de intervención (cierre de pozos por varios días), basta con solo 8 horas como máximo, para poder obtener un registro de calidad.

“Si se desea obtener datos reales cuantitativos y cualitativos acerca de una instalación de fondo, la manera mas precisa y de menor requerimiento operativo, **el monitoreo de corrosión con Caliper es una opción válida.**”

Bibliografía

Uhlig's Corrosion Handbook (2nd Edition)

Edited by: Revie, R. Winston © 2000 John Wiley & Sons

Handbook of Corrosion Engineering

By: Roberge, P.R. © 2000 McGraw-Hill

Registros de Calipers realizados en el Yacimiento de Loma la Lata

Curso de Corrosión – Siderca –2004/2005