

**ESTUDIO DE PERITAJE TÉCNICO
DE CORROSIÓN EN
EQUIPOS Y CIRCUITOS EN
CONTACTO CON EL AGUA.**

ÍNDICE

1.- Introducción.

2.- Metodología del análisis de agua.

3.- Inspección visual del equipo.

4.- Metodología en el análisis porcentual de los componentes del sólido.

4.1.- Análisis semicuantitativo de la muestra.

4.2.- Análisis microfotográfico de los cristales de la muestra.

5.- Conclusiones.

1.- Introducción

El presente documento ha sido elaborado con el fin de poder reflejar las áreas y medios de análisis llevados a cabo durante la realización de peritajes de corrosión en todos aquellos equipos e instalaciones en contacto con el agua.

La utilización de todos o parte de los métodos especificados a continuación se determina en función de la complejidad de la problemática objeto de estudio.

La realización de cada estudio de corrosión es llevada a cabo a través del Dpto. Técnico de Corrosión de Quimilock, S.A. encargado de la realización de los análisis de agua, inspección visual de los materiales, análisis metalográficos, etc. que establecerán las conclusiones finales como causa del origen de la problemática, así como, de las medidas a adoptar en cada caso para su resolución.

2.- Metodología del análisis de agua.

Los análisis de agua se acometen desde el punto de vista fisico-químico a través del estudio de los distintos parámetros que aportan una información relevante para la resolución de la problemática objeto de estudio.

El análisis se realiza siguiendo las especificaciones dictaminadas por los siguientes organismos:

American Public Health Association
American Waters Works Association
Water Pollution Control Federation

El conjunto de parámetros que se determinan en cada análisis son los siguientes:

Color, turbidez, pH, conductividad, TDS (sólidos disueltos totales), cloruro, sulfato, TH (dureza total), nitratos, hierro, cobre, calcio, magnesio, TA, TAC, bicarbonato, carbonato y MLSS (sólidos en suspensión).



Bajo estos parámetros se realiza la elaboración de un completo estudio mediante aplicación de una serie de índices que van a determinar tanto el comportamiento del agua, como una evaluación del riesgo de afectación por procesos de corrosión en los distintos materiales constitutivos del equipo o circuito objeto de estudio.

3.-Inspección visual del equipo.

Una segunda área de trabajo tras conocer los datos aportados por el estudio fisico-químico del agua comprende la inspección visual del equipo. Este área de trabajo se basa en la realización de un examen exhaustivo de todas las alteraciones sufridas en el equipo como causa de posibles procesos de corrosión que se hayan originado.

El análisis metódico de las superficies metálicas permite la elucidación de las causas origen del problema en base a que se acomete el estudio de productos de corrosión depositados, morfologías de las picaduras , etc.

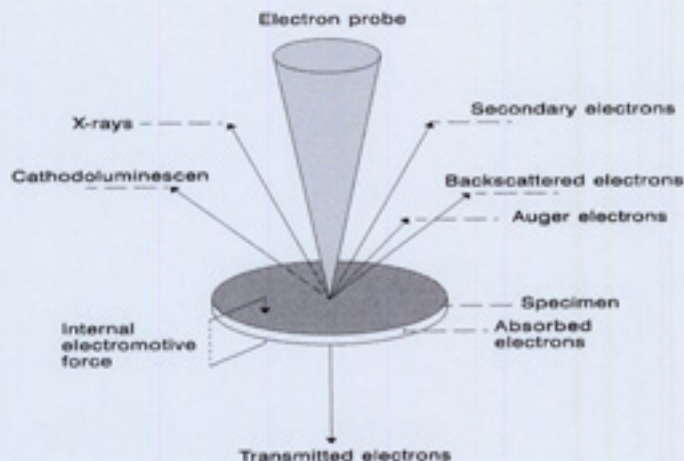


Detalle de la presencia de una picadura durante el análisis visual de un tubo de cobre perteneciente a un intercambiador.

4.- Metodología en el análisis porcentual de los componentes del sólido.

El análisis detallado de los sólidos presentes obliga a la utilización de técnicas avanzadas y herramientas de trabajo más precisas para ello en la actualidad el método aplicado para los estudios se basa en la utilización de un microscopio electrónico de barrido que posibilita el aportar una información valiosa acerca de la composición semicuantitativa, la forma, el estado de oxidación y los elementos presentes.

Esta técnica de análisis de sólidos presenta una serie de garantías de entre las cuales cabe destacar : su alta fiabilidad en sus resultados de cara al análisis de muestras de carácter inorgánico, el aporte de datos exactos en cuanto a composiciones semicuantitativas, datos cristalográficos y partículas significativas que dan información sobre el origen y procedencia del sólido objeto de estudio.



Signals from specimens

El equipo de análisis es del tipo JSM-6400. Este sistema procesa imágenes digitales de alta resolución realizando cálculos de integración y almacenamiento de los datos de la imagen en memoria. El JSM-6400 también asegura una elevada calidad con bajos voltajes de aceleración e imágenes de alta resolución de los electrones secundarios ampliamente utilizados en análisis de fotorresistencia de materiales.

Adicionalmente, para la detección de electrones secundarios y electrones despedidos, el JSM-6400 puede adaptar varios equipos opcionales de catodoluminiscencia, rayos-X, electrones absorbidos, electrones transmitidos, etc.. Esto es, el JSM-6400 proporciona una variedad de información aproximada de la especie a analizar. El microscopio puede, también, utilizarse como microanalizador de electrones con rayos-X por adición de espectrometría de energía dispersiva o espectrometría de onda larga dispersiva, permitiendo mejora y eficacia de los análisis elementales no destructivos y estudios de la distribución elemental de las microáreas.

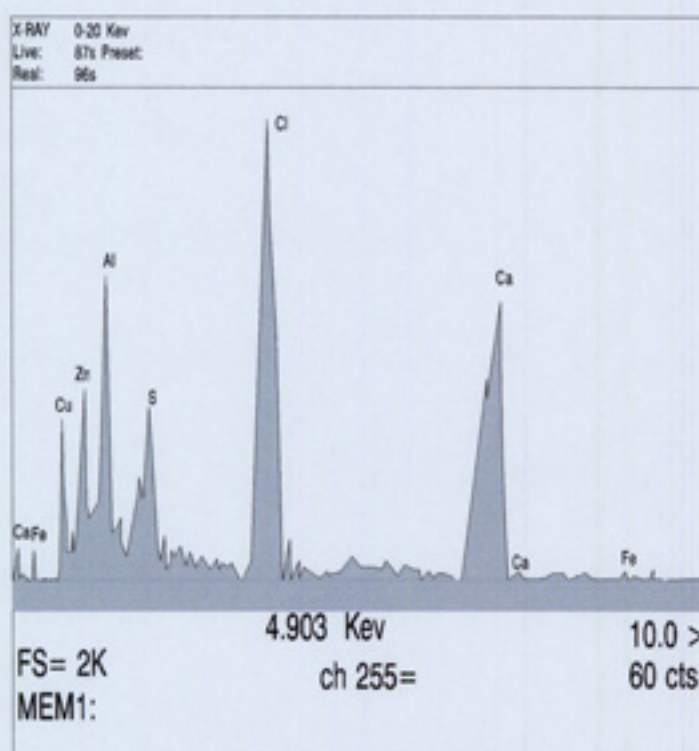
La preparación de la muestra para su estudio en este equipo requiere el uso de una serie de elementos destacando por su relevancia el uso de oro como elemento aislante con el fin de evitar que la muestra no quede cargadamente eléctricamente por el haz de electrones y como consecuencia falsee los resultados, es por esto que en los resultados del análisis semicuantitativo aparece como elemento en cantidades apreciables.

Por último, en las gráficas de determinación de cada elemento se obtienen dos picos normalmente, que son debidos a los distintos espines de los electrones y constituyen lo que se denomina onda α y onda β características de cada elemento.

4.1.- Análisis semicuantitativo de la muestra.

Tal y como se ha especificado en apartados anteriores el empleo del microscopio de barrido permite obtener composiciones semicuantitativas de la muestra con el fin de determinar el origen. Adicionalmente, la técnica permite extraer elementos puntuales dentro del global, de tal manera, que se detectan zonas de predominancia de un elemento químico, esto es un dato significativo cuando se da la presencia de virutas metálicas como consecuencia de operaciones de soldadura, etc.

En el espectro elaborado posteriormente se observa la forma en la que se obtienen los resultados:



El espectro muestra un caso concreto analizaba de los sólidos aparecidos alrededor de una picadura en un intercambiador tubular de cobre, se puede observar claramente una predominancia de ión cloruro proveniente con toda seguridad de la formación de cloruro cuproso (nantokita) resto de corrosión bastante esclarecedor en este caso.

4.2.- Análisis microfotográfico de los cristales de la muestra.

El análisis microfotográfico se realiza de forma complementaria mediante la utilización de fotografías que detallan las partículas encontradas de sales o restos de metal, así como detalles de picaduras, e irregularidades de su contorno.

Este dato puede utilizarse para la determinación de restos de materiales, estudiando su cristalización, determinación de tipo de picadura por estudio de composición alrededor de esta, defectos en la matriz por fases heterogéneas, etc.

Con la técnica del microscopio de barrido conseguimos analizar pequeños espacios alrededor del problema o bien, si así lo requiere el estudio, grandes superficies; esto le da una gran versatilidad al sistema y es idóneo para una investigación de este tipo.

5.-Conclusiones.

La elaboración de las conclusiones del estudio se basan no solo en la información aportada de forma objetiva por los datos obtenidos a través de las técnicas anteriores sino que suponen un agrupamiento de datos exteriores como ubicación, condiciones de funcionamiento, etc. que permiten poder establecer las recomendaciones necesarias para impedir y solucionar los problemas encontrados, o para prevenir los que pueden aparecer.