



LÍDERES EN ENSAYOS INDUSTRIALES



ANÁLISIS DE CAUSA DE FALLA

El análisis de causa de falla en materiales y componentes desempeña un papel crítico para garantizar la integridad estructural y prevenir nuevos incidentes en un amplio espectro de industrias y aplicaciones.

A través de este tipo de evaluación, se busca entender y explicar las complejas interacciones entre los materiales y las condiciones de servicio que dieron lugar a la falla.

Al identificar las causas subyacentes, es posible actuar sobre el origen de las mismas, y de esta manera optimizar la selección de materiales y diseño de los componentes, y modificar cuando sea posible las condiciones de servicio, para garantizar el buen desempeño y la vida útil de productos y equipos.

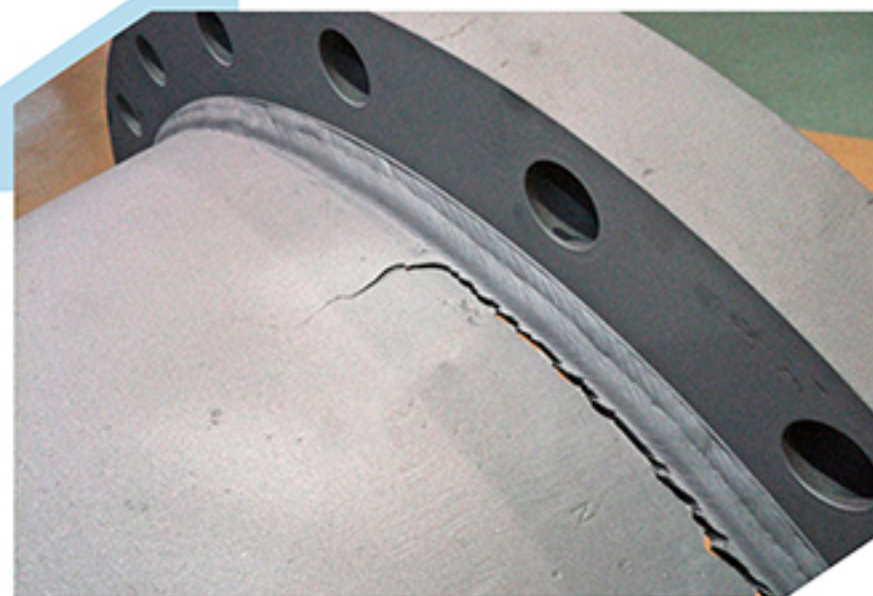


Más de 40 años de trayectoria, y una vasta experiencia en análisis de fallas en todo tipo de materiales e industrias, junto con la aplicación de las técnicas de caracterización más avanzadas nos posicionan como uno de los principales laboratorios de materiales del país.



Con una sólida formación en ciencia de materiales nuestro equipo de ingenieros proporcionará una perspectiva clara y precisa para abordar los problemas y mejorar la calidad y confiabilidad de sus productos, y garantizar el buen desempeño de sus equipos.

- Evaluación de integridad de componentes en servicio, y en laboratorio.
- Ingeniería de soldadura, fallas en uniones soldadas, causas, recomendaciones.
- Cambios en el diseño por falla recurrente.
- Implementación de técnicas avanzadas como microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopía de energía dispersiva de rayos X (EDS) y fractografía.
- Evaluación y recomendaciones para selección de materiales en función de las condiciones y sollicitaciones en servicio.
- Revisión y contraste bibliográfico, con marco teórico para facilitar la comprensión del estudio.



Fatiga

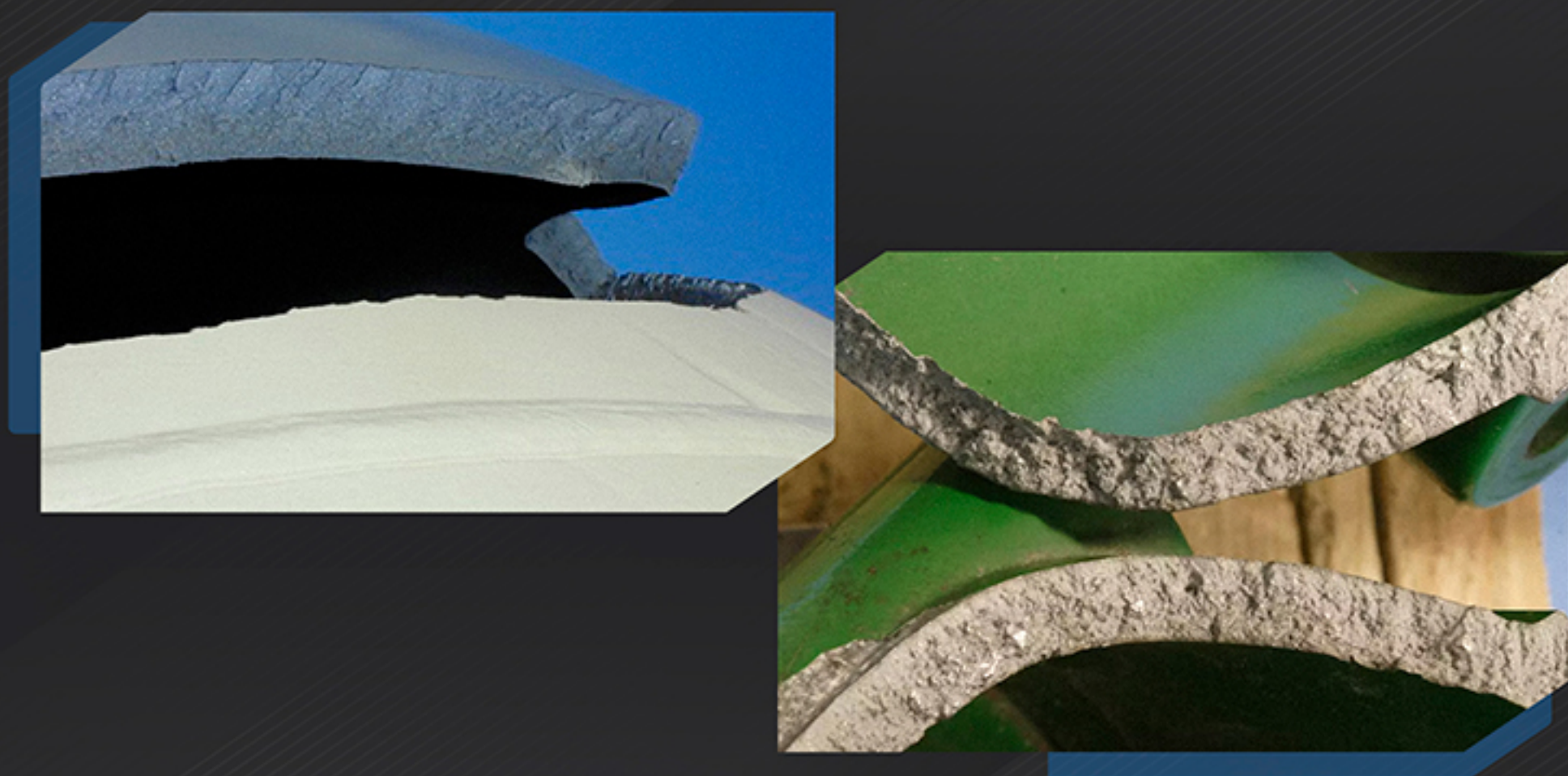
La fatiga es un fenómeno de falla gradual que ocurre en materiales sometidos a cargas cíclicas. Aunque las cargas pueden estar por debajo del límite de fluencia del material, con el tiempo, la repetición de las cargas puede conducir a la formación y propagación de grietas, eventualmente causando la fractura del material.

Es especialmente crítica en aplicaciones donde los componentes están expuestos a tensiones variables, como en estructuras y maquinaria, y puede llevar a fallas inesperadas



Fractura Frágil

La fractura frágil es una forma de falla súbita y catastrófica que ocurre sin deformación plástica previa. Se caracteriza por la propagación rápida de grietas a través del material, lo que resulta en una fractura repentina y sin aviso.



Este fenómeno es común en materiales con baja tenacidad, como algunos metales en condiciones específicas o cerámicas, y puede ser especialmente peligroso en aplicaciones donde se requiere una alta resistencia a la fractura y la integridad estructural es crítica.

Fractura Dúctil

La fractura dúctil es un proceso de falla en el cual un material se deforma plásticamente antes de romperse. Esto significa que el material experimenta una deformación significativa antes de alcanzar su límite de resistencia, lo que generalmente resulta en la formación de cuellos de botella y adelgazamiento localizado.

A diferencia de la fractura frágil, que ocurre sin deformación plástica, la fractura dúctil suele ser un proceso más gradual y puede permitir cierto grado de advertencia antes de la falla final.



Fractura **Intergranular**

La fractura intergranular es un tipo de fractura que sigue los límites de grano del material en lugar de atravesar los granos. Este fenómeno de falla puede ocurrir debido a la fragilización en los límites de grano, lo que debilita la cohesión del material.

La fractura intergranular puede ser especialmente insidiosa ya que puede propagarse a través del material sin mostrar signos evidentes de deformación plástica previa.

Su ocurrencia puede tener implicaciones graves en la integridad estructural, especialmente en materiales donde los límites de grano están sujetos a procesos de degradación.

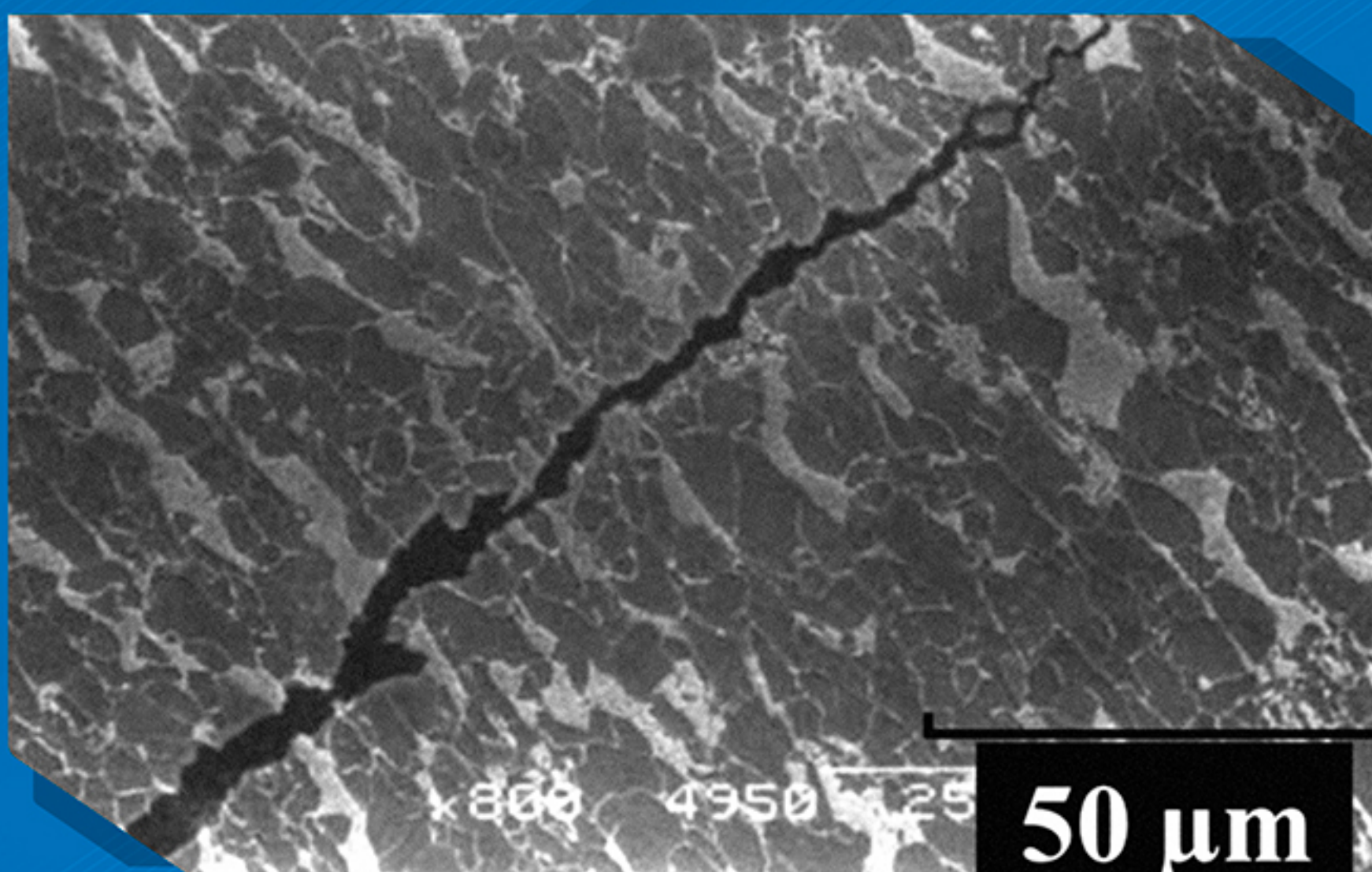


Fractura Transgranular

La fractura transgranular es un tipo de fractura que ocurre a través de los granos del material, en lugar de a lo largo de los límites de grano.

Este tipo de fractura puede ser indicativo de un modo de falla frágil y a menudo implica la propagación rápida de grietas a través de la microestructura del material.

Su ocurrencia puede estar influenciada por varios factores, incluida la composición química, la microestructura y las condiciones de carga aplicadas.



Fragilización por Hidrógeno

La fragilización por hidrógeno es un proceso en el cual el hidrógeno penetra en el material y lo vuelve frágil, aumentando su susceptibilidad a la fractura.

Este fenómeno puede ocurrir en una variedad de materiales metálicos expuestos a ambientes que contienen hidrógeno, como en la industria química y petroquímica, así como en aplicaciones de fabricación y tratamiento térmico.

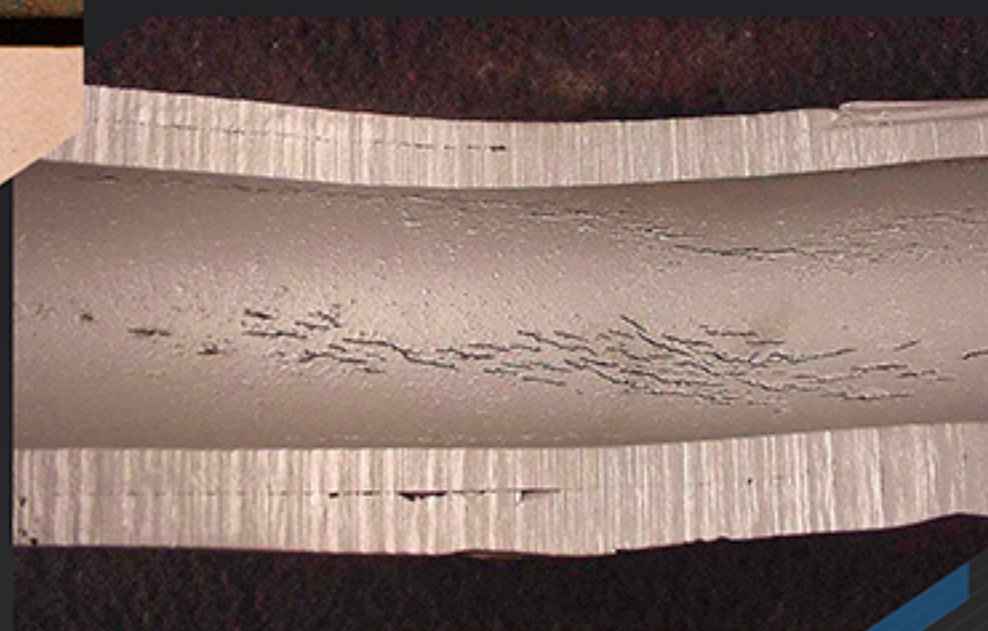


La fragilización por hidrógeno puede ser especialmente peligrosa en componentes críticos donde se requiere resistencia y tenacidad, ya que puede conducir a fallas repentinas y catastróficas del material.

Corrosión Fatiga

La corrosión fatiga es una forma de degradación mecánica agravada por la corrosión química. Se produce cuando un material está expuesto tanto a tensiones cíclicas como a un entorno corrosivo.

Las tensiones cíclicas inducen la formación y propagación de grietas, mientras que la corrosión acelera este proceso al debilitar aún más la estructura del material. La combinación de estos factores puede reducir significativamente la vida útil del componente y aumentar el riesgo de falla prematura.

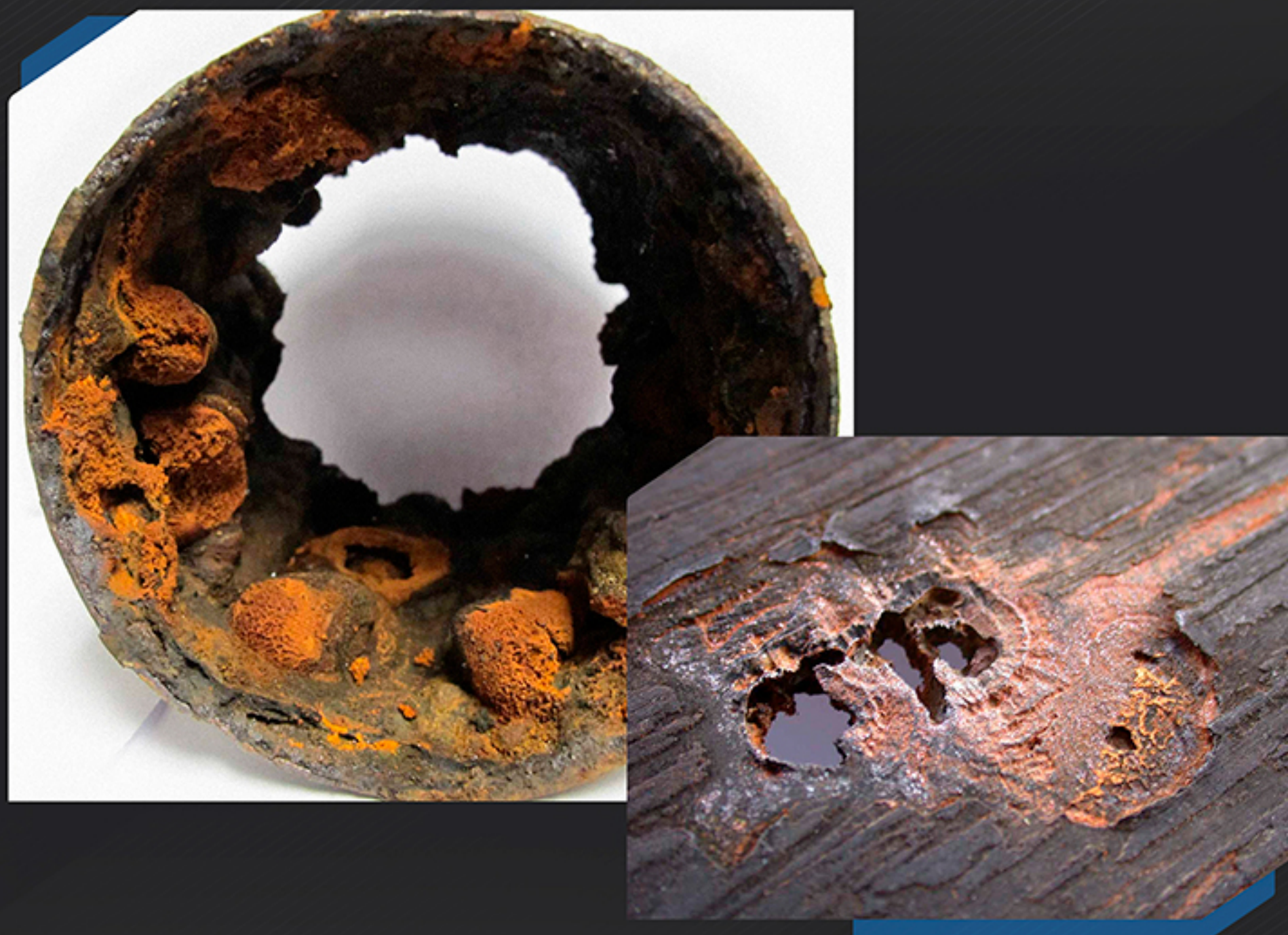


Corrosión Microbiológica

La corrosión microbiológica es un tipo de corrosión que resulta de la actividad de microorganismos como bacterias, hongos y algas.

Estos microorganismos pueden producir metabolitos corrosivos que aceleran la degradación del material, o pueden facilitar la adhesión de depósitos corrosivos en la superficie del material.

La corrosión microbiológica puede ser particularmente problemática en sistemas de agua y ambientes marinos, donde los microorganismos pueden proliferar y formar biopelículas que protegen y promueven la corrosión localizada en el material.

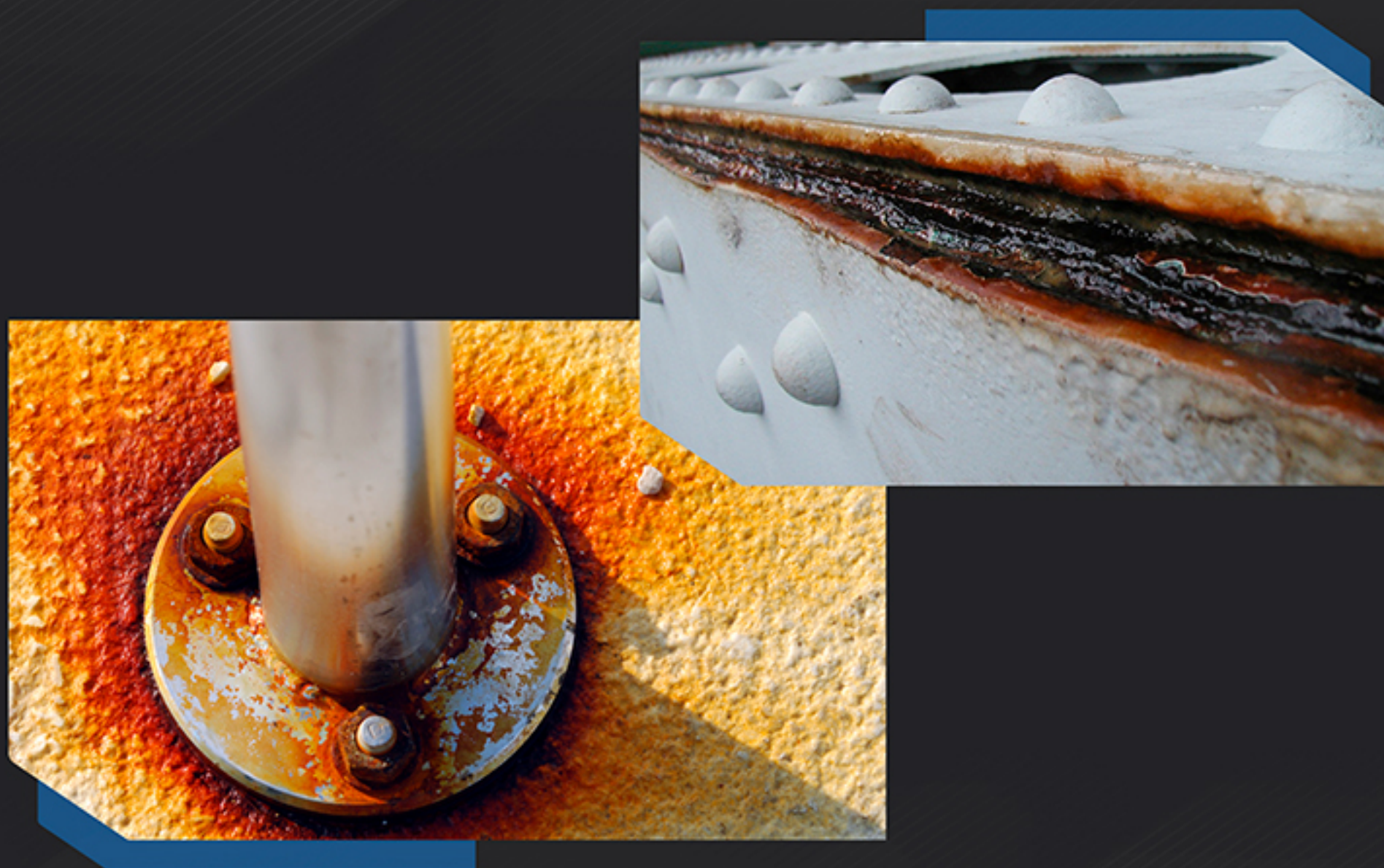


Corrosión en Rendijas

La corrosión en rendijas, también conocida como corrosión por confinamiento o crevice corrosion, es un tipo de corrosión localizada que ocurre en áreas confinadas o rendijas del material.

Estas áreas restringidas proporcionan condiciones favorables para la acumulación de agentes corrosivos, lo que puede conducir a una corrosión acelerada en comparación con la superficie expuesta.

La corrosión en rendijas puede ser especialmente insidiosa ya que puede ser difícil de detectar y puede ocurrir incluso en materiales que son resistentes a la corrosión en condiciones normales. Su prevención es esencial para garantizar la integridad y durabilidad de los componentes en una variedad de aplicaciones.



Corrosión por Par Galvánico

La corrosión por par galvánico es un proceso electroquímico que ocurre cuando dos metales diferentes están en contacto eléctrico en un electrolito. Uno de los metales actúa como ánodo y se corroe de manera acelerada, mientras que el otro metal actúa como cátodo y se protege.

Esta acción de corrosión puede provocar daños significativos en estructuras metálicas, ya que la diferencia de potencial entre los metales impulsa el flujo de electrones, acelerando el proceso de corrosión del metal menos noble.

Este fenómeno puede llevar a la pérdida de resistencia estructural y a la falla prematura de componentes críticos.



Corrosión por Picaduras

La corrosión por picaduras es un tipo de corrosión localizada que se caracteriza por la formación de pequeñas perforaciones en la superficie del material. Estas picaduras pueden ser profundas y estrechas, lo que las hace difíciles de detectar pero pueden tener un impacto significativo en la integridad estructural.



Este tipo de corrosión es particularmente complicado ya que puede progresar rápidamente y afectar gravemente la resistencia del material, incluso en ambientes donde la corrosión generalizada es baja. La detección temprana y la mitigación son fundamentales para prevenir fallas prematuras en componentes críticos.

Corrosión Generalizada

La corrosión generalizada es un tipo de corrosión uniforme que afecta a grandes áreas de la superficie del material. Aunque puede ser menos destructiva que otros tipos de corrosión localizada, puede debilitar gradualmente la estructura del material con el tiempo, reduciendo su vida útil y su capacidad de carga.

Este proceso de deterioro puede ser especialmente preocupante en estructuras y componentes expuestos a ambientes corrosivos durante períodos prolongados, ya que puede afectar su rendimiento y seguridad a lo largo del tiempo, incluso sin síntomas externos obvios de degradación.

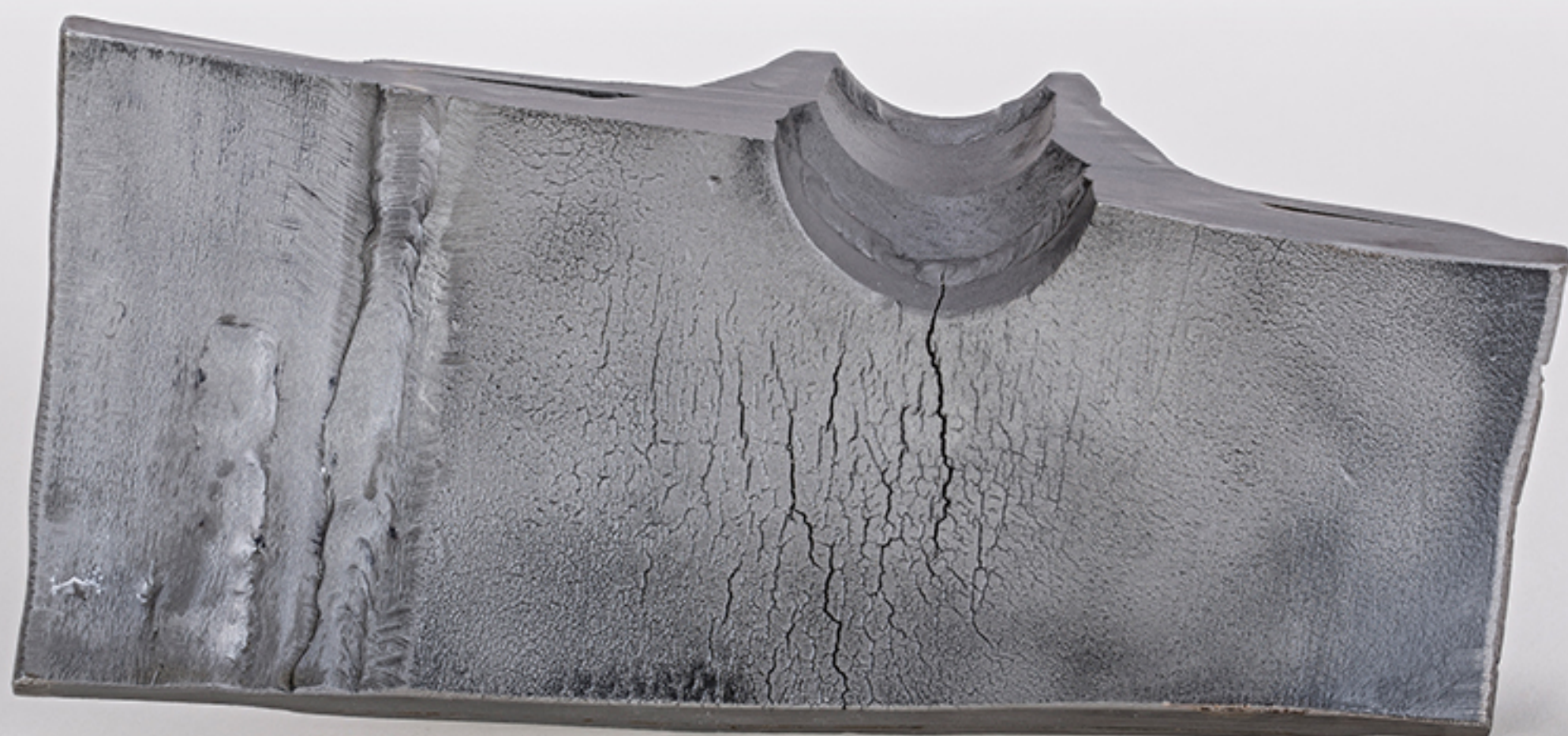
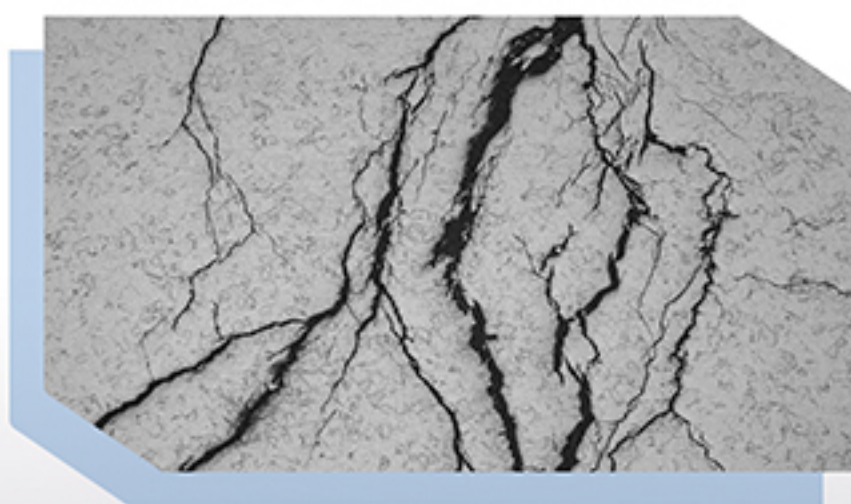


Agrietamiento por Corrosión bajo tensión (CBT)

El agrietamiento por corrosión bajo tensión (CBT) es una forma de falla que resulta de la interacción entre corrosión y esfuerzos mecánicos. Este fenómeno puede ocurrir en materiales metálicos expuestos a ambientes corrosivos bajo tensiones de tracción, lo que conduce a la formación y propagación de grietas.

El CBT es especialmente problemático ya que puede ocurrir a velocidades muy bajas y sin una deformación plástica significativa, lo que dificulta su detección y control.

Su prevención es fundamental para garantizar la integridad de estructuras críticas en diversas aplicaciones.



Fisuración Inducida por Hidrógeno (HIC)

La formación de fisuras inducidas por hidrógeno es un proceso de falla que resulta de la difusión de hidrógeno en el material y su acumulación en sitios de alta tensión. Estas fisuras pueden formarse en el interior del material, debilitándolo y reduciendo su resistencia a la fractura.

El fenómeno de HIC puede ocurrir en una gran variedad de materiales, incluidos metales y polímeros, y es común en ambientes donde el material está expuesto a hidrógeno molecular o a hidrógeno atómico que difunde en el material, como en aplicaciones de refinación de petróleo y en la industria química.



Fisuración Inducida por Hidrógeno orientada por tensiones (SOHIC)

La fisuración inducida por hidrógeno orientada por tensiones (SOHIC) es un tipo de falla que ocurre en materiales expuestos a ambientes con alta presión y temperatura, donde el hidrógeno disuelto en el material puede migrar a áreas de alta tensión y formar grietas internas. Estas grietas pueden propagarse y coalescer, lo que resulta en riesgo de fallas catastróficas del material.

La SOHIC es una preocupación significativa en industrias como la producción de petróleo y gas, donde los materiales están sujetos a condiciones operativas extremas que favorecen la difusión de hidrógeno y la formación de grietas.



Creep

El creep es un fenómeno de deformación lenta y continua que ocurre en materiales sometidos a cargas constantes a altas temperaturas. Aunque las tensiones aplicadas pueden estar por debajo del límite de fluencia del material, la combinación de temperatura elevada y tiempo prolongado puede conducir a una deformación permanente.



Este proceso es especialmente crítico en aplicaciones donde los materiales están sujetos a cargas sostenidas durante largos períodos de tiempo, como en turbinas de vapor, calderas y componentes de alta temperatura en la industria aeroespacial y de energía.

Mecanismo de daño a alta temperatura

AUMENTO DE TAMAÑO DE GRANO

El aumento de tamaño de grano es un fenómeno que ocurre en materiales policristalinos expuestos a altas temperaturas durante períodos prolongados. A medida que el material se calienta, los granos individuales crecen en tamaño, lo que puede debilitar la estructura del material y reducir sus propiedades mecánicas.

Este fenómeno es especialmente preocupante en aplicaciones donde se requiere una microestructura fina y una alta resistencia a la fractura, como en componentes críticos de la industria aeroespacial y de generación de energía.

DECARBURIZACIÓN

La decarburización es un proceso de pérdida de carbono en la superficie del material debido a la exposición prolongada a altas temperaturas en un ambiente oxidante.

Esta pérdida de carbono puede debilitar la capa superficial del material, reduciendo su resistencia al desgaste y su capacidad para resistir la fractura.

La decarburización es una preocupación particular en aplicaciones donde se requiere una dureza superficial y una alta resistencia a la abrasión, como en engranajes, herramientas de corte y componentes de motores de combustión interna.



GLOBALIZACIÓN DE CARBUROS

La globulización de carburos es un proceso en el cual los carburos presentes en el material se convierten en formas globulares debido a la exposición prolongada a altas temperaturas.

Este fenómeno puede debilitar la estructura del material y reducir su resistencia al desgaste y a la fractura.

La globulización de carburos es una preocupación significativa en aplicaciones donde se requiere una alta resistencia a la abrasión y una alta tenacidad, como en herramientas de corte, matrices de estampado y componentes de motores de combustión interna.

OXIDACIÓN

La oxidación es un proceso químico en el cual el material reacciona con el oxígeno en el ambiente a altas temperaturas, formando óxidos en la superficie del material.

Estos óxidos pueden actuar como barreras protectoras contra la corrosión y el desgaste, pero también pueden debilitar la estructura del material y reducir sus propiedades mecánicas.

La oxidación es una preocupación importante en aplicaciones donde se requiere una alta resistencia a la corrosión y una alta resistencia a la temperatura, como en turbinas de gas, componentes de reactores químicos y sistemas de escape de vehículos de alta temperatura.



¡escanea y conocenos!

📞 6009-9002

📞 11 5110-7609

🌐 www.labtesa.com.ar

✉ ventas@labtesa.com.ar