

Integrity Management

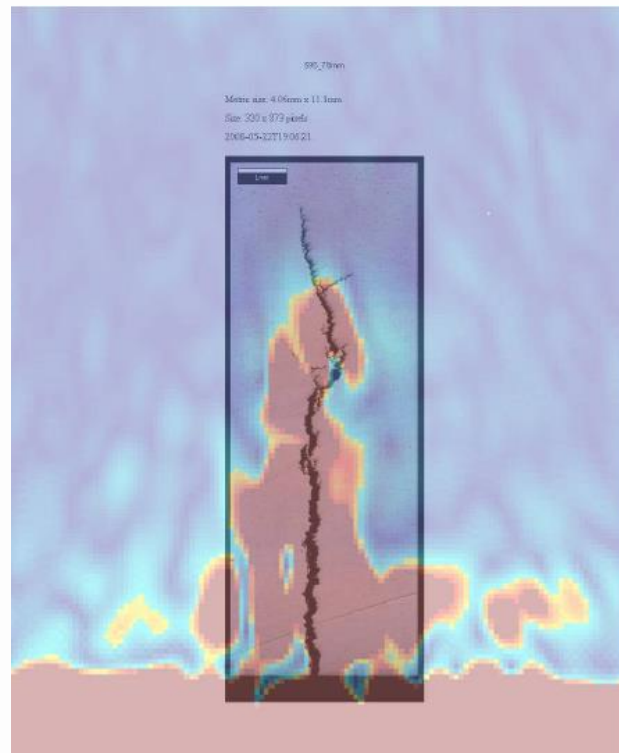


 ***TechCorr***





Metodología de Inspección de SCC en líneas de Gas



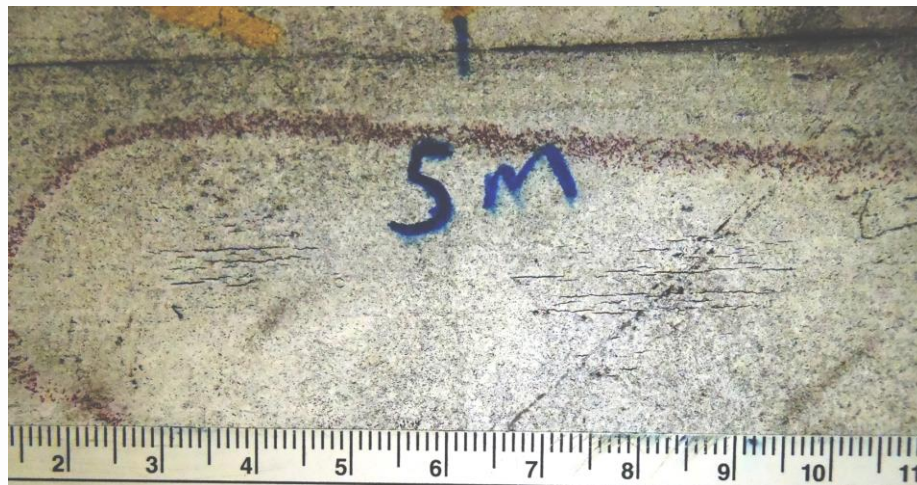
Que es SCC?

Stress Corrosion Cracking (SCC) es una combinación de ataques corrosivos cuando un metal esta sujeto a esfuerzos y a un ambiente corrosivo. En general, SCC es un mecanismo de agrietamiento asistido por factores ambientales que puede inducir fallas de desarrollo rápido una vez iniciado. Por lo tanto, SCC es encontrado en la superficie externa de tuberías hechas de aleaciones susceptibles a este tipo de ataques cuando están en contacto con suelos corrosivos. Generalmente SCC induce fallas en el material a esfuerzos menores al ultimo esfuerzo de tensión del material en cuestión. Si no es detectada y detenida a tiempo, se pueden generar grietas largas y profundas que eventualmente causan fallas con consecuencias financieras y ambientales.



SCC Detección y Dimensionamiento

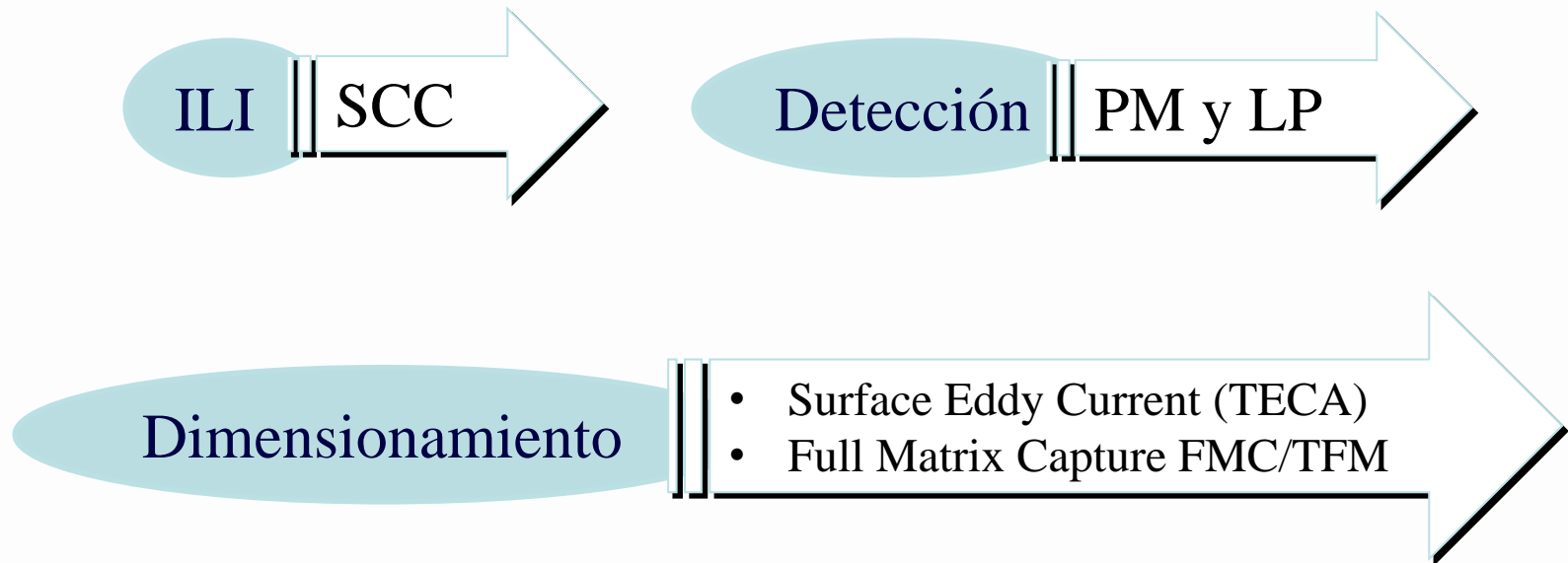
Las agrupaciones de SCC son denominadas normalmente como **Colonias**, ya que están compuestas de pequeñas grietas abiertas a la superficie orientadas a lo largo del eje de flujo y perpendiculares al esfuerzo circunferencial. Su morfología ramificada hace que SCC sea difícil de detectar y dimensionar utilizando métodos convencionales de NDE como prueba hidrostáticas y ensayos por MFL. Generalmente, las técnicas mas populares para identificar SCC es la inspección por partículas magnéticas (PM) y o líquidos penetrantes (LP). **Sin embargo, estas técnicas no permiten un dimensionamiento adecuado de la profundidad real de las grietas.**





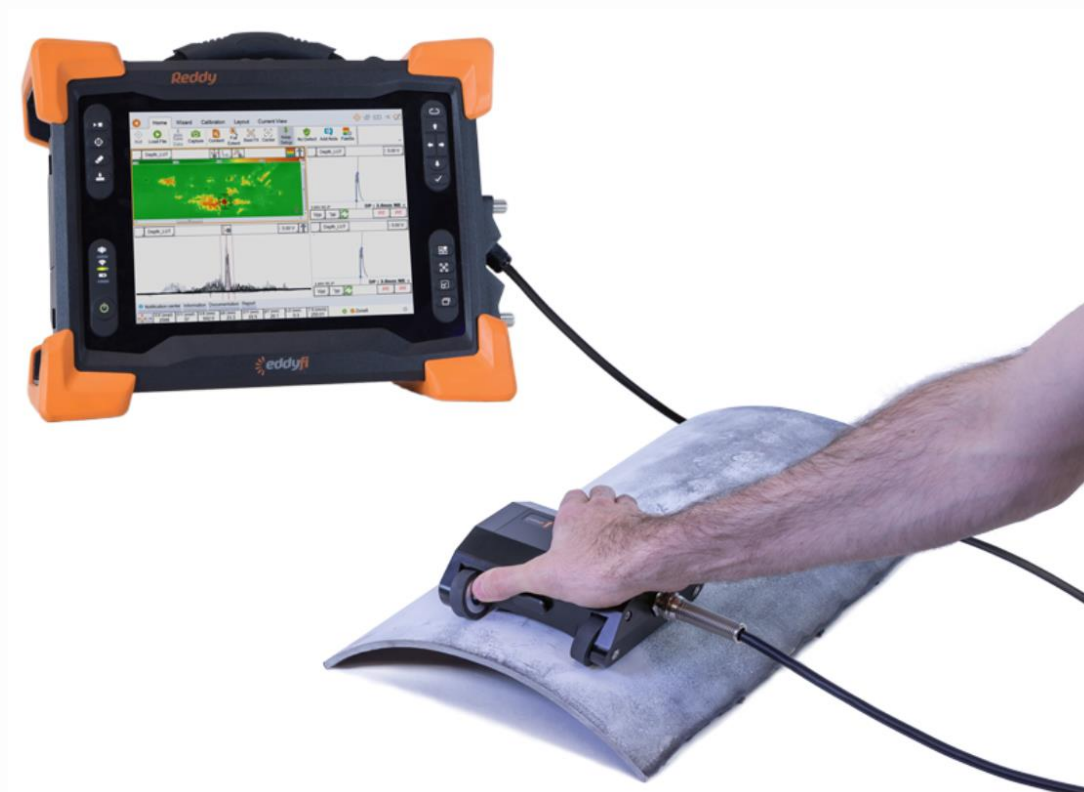
SCC Detección y Dimensionamiento

TechCorr utiliza el siguiente protocolo de inspección para la verificación y dimensionamiento de colonias de SCC en tuberías de gasoductos que han sido inspeccionadas por herramientas inteligentes, donde se han detectado áreas con presencias de SCC.



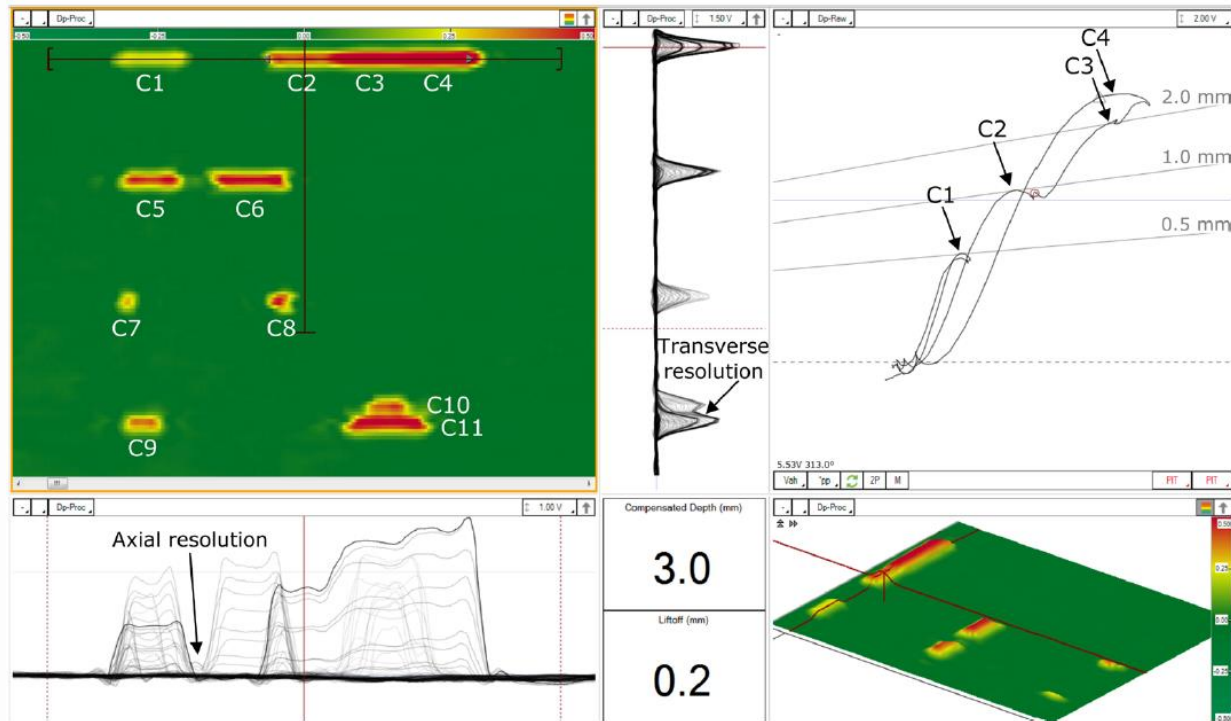
SCC Detección y Dimensionamiento (TECA)

TechCorr utiliza equipos de inspección de corrientes de Eddy superficial con bobinas de ultima generación y ultra alta resolución TECA. La tecnología de arreglo tangencial de corrientes de Eddy (TECA) permite la detección y el dimensionamiento de colonias de SCC abiertas a la superficie.



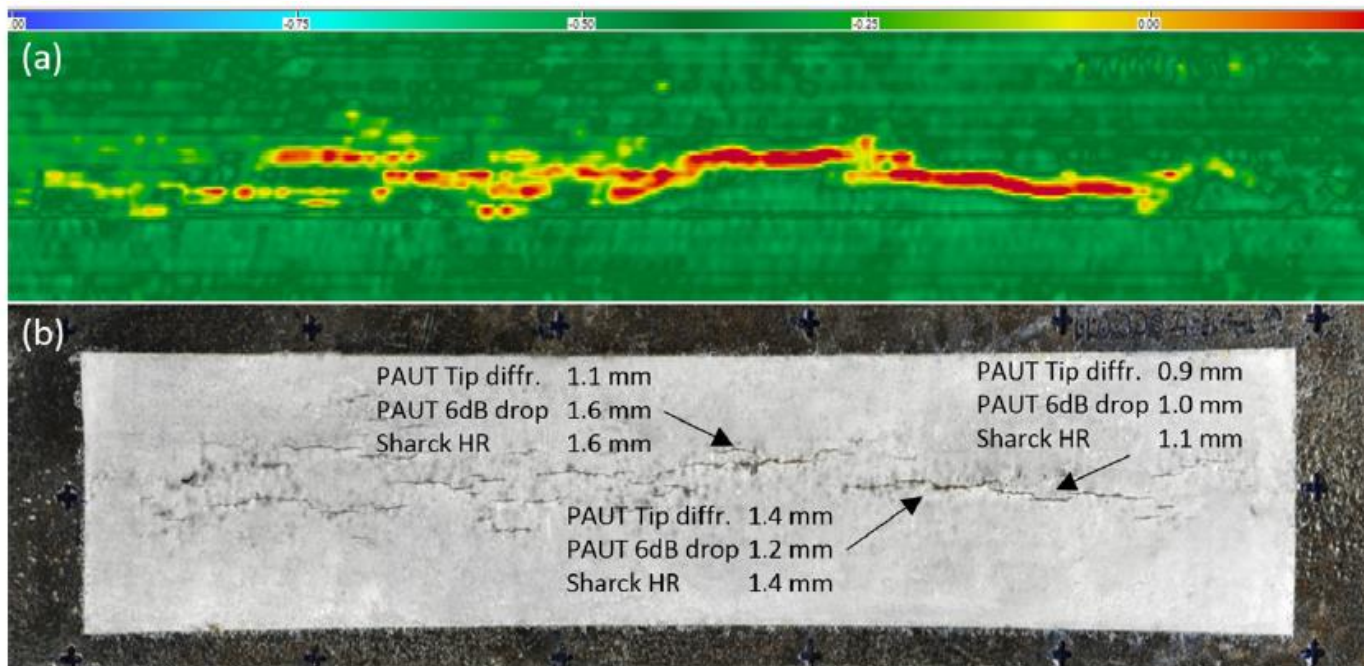
SCC Detección y Dimensionamiento

TECA permite dimensionar grietas desde 0.25mm hasta 3mm de profundidad, y tiene una resolución axial y circunferencial de 1mm, lo que permite resolver grietas agrupadas.



SCC Detección y Dimensionamiento

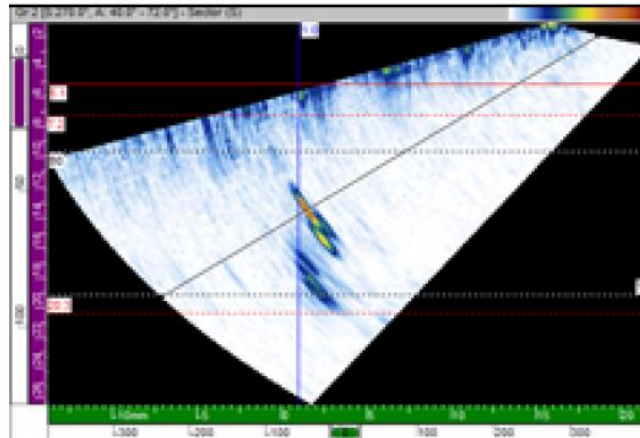
Ejemplo de inspección de una muestra con colonias de SCC. La imagen superior se obtuvo con la técnica de corrientes de Eddy Superficial utilizando un palpador con tecnología TECA. El sistema tiene encoder y visualización C Scan lo que permite dimensionar la profundidad y la longitud de las grietas. La imagen de abajo es la misma sección sometida a partículas magnéticas. La imagen de C scan refleja perfectamente lo encontrado con PM.



SCC Dimensionamiento-Grietas Volumétricas (PAUT Vs FMC/TFM)

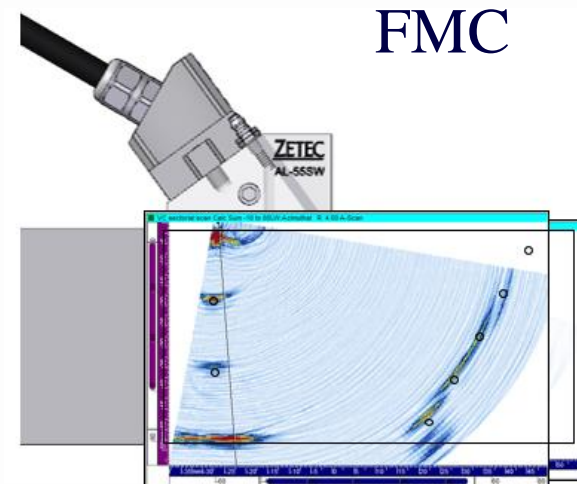
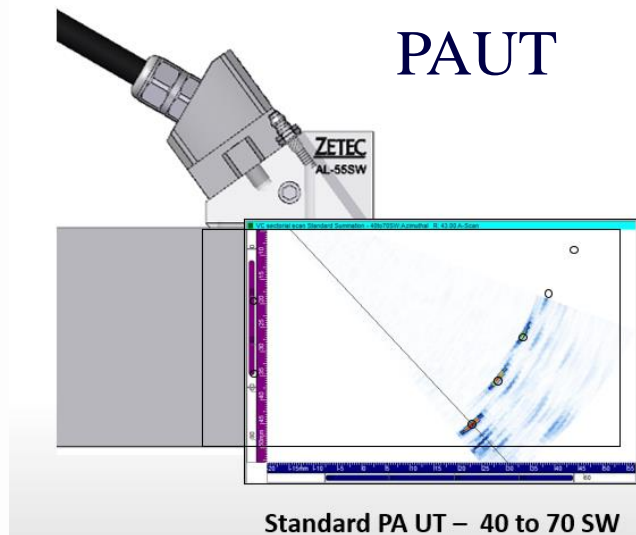
Arreglo de Faces PAUT. Las inspecciones por PA no son fáciles de interpretar en el caso de detección y dimensionamiento de SCC, un técnico experimentado y calificado es necesario para evaluar los datos ya que los resultados obtenidos la mayor parte del tiempo no se asemejan a la configuración real de la falla.

Las limitaciones de PA son la cantidad de potencia computacional requerida para generar una haz ultrasónico enfocado a cada profundidad, ya que las ondas sonoras se pueden centrar sólo en un número limitado de puntos dentro de un período de tiempo determinado, y la dificultad de detectar fallas perpendiculares a la superficie de la pieza que se está inspeccionando.



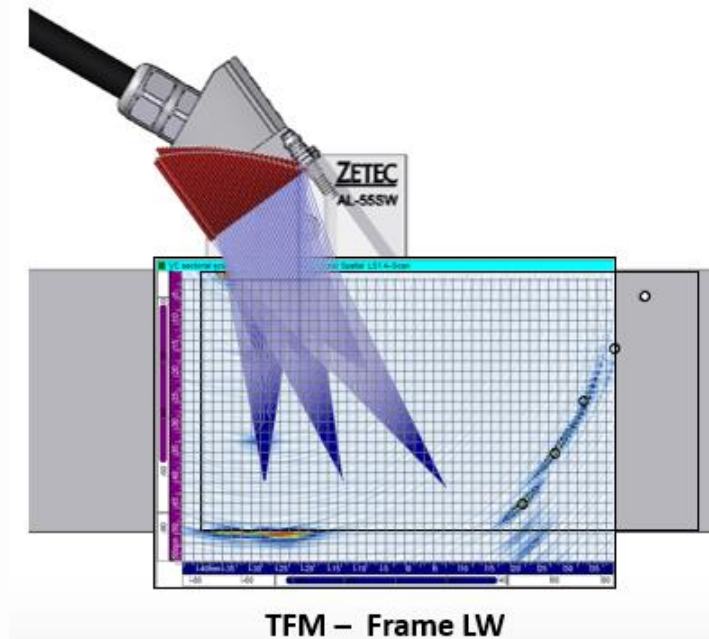
SCC Dimensionamiento-Grietas Volumétricas (PAUT Vs FMC/TFM)

FMC. Captura de Matriz Completa es la evolución natural de la tecnología de arreglo de fases. Consiste en la recolección de datos en la que cada elemento se pulsa en secuencia, y cada uno de los datos elementales del pulso ultrasónico (A-Scan) se recopilan para cada combinación de elementos pulsantes y receptores .



SCC Dimensionamiento-Grietas Volumétricas (PAUT Vs FMC/TFM)

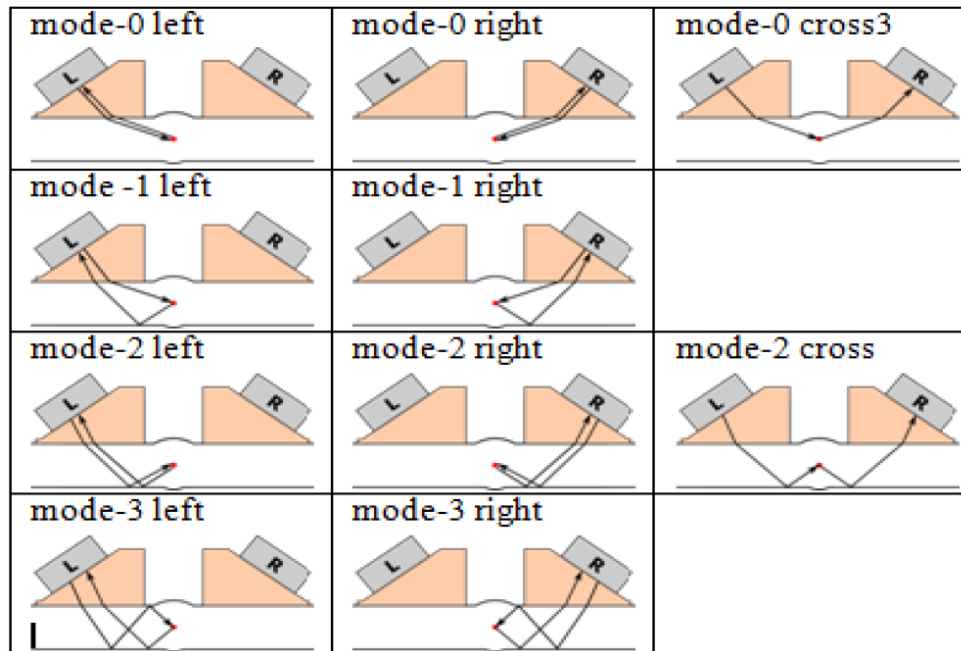
TFM. Es un Método de procesamiento que usa los datos recopilados de FMC para generar un fotograma de píxeles donde cada píxel se calcula utilizando una ley focal centrada dedicada. Esto permite poder detectar y dimensionar colonias de grietas como las de SCC de forma mas precisa que con PAUT.



TFM

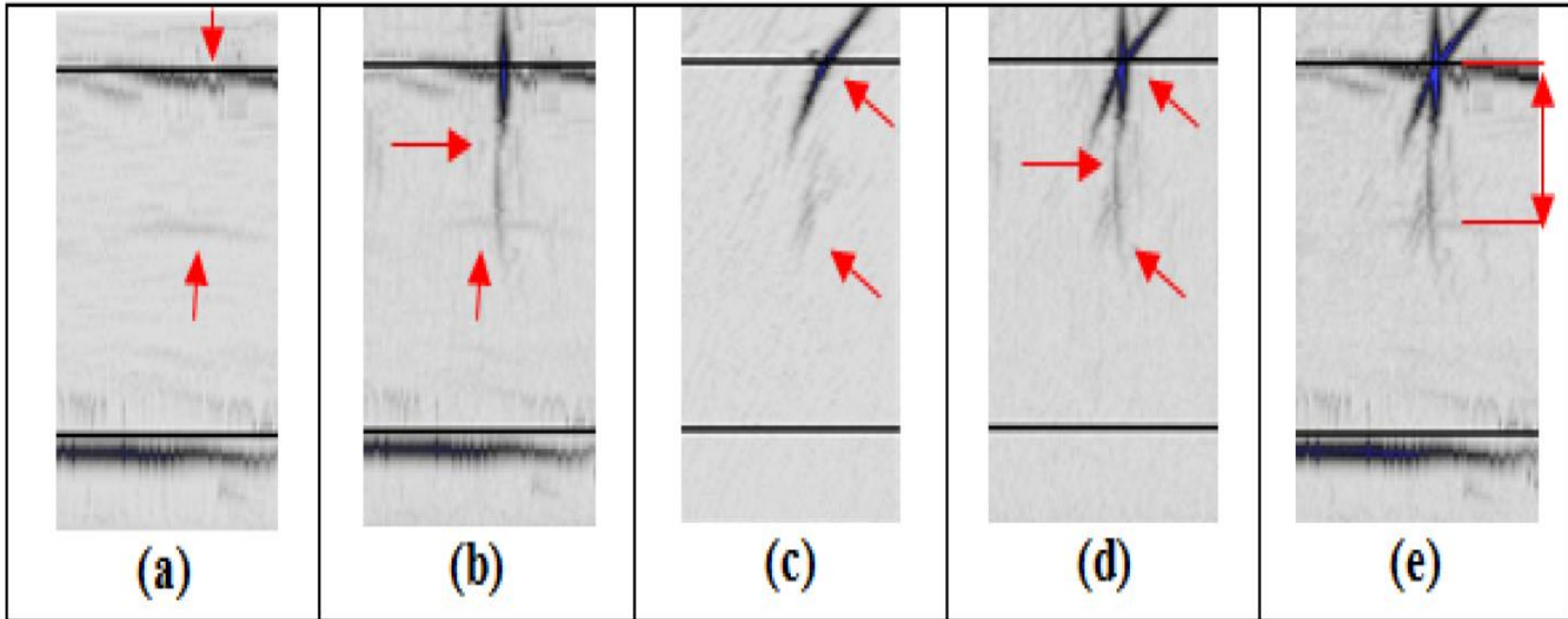
SCC Dimensionamiento-Grietas Volumétricas (FMC/TFM)

Una vez capturada la data con la técnica FMC, se pueden generar distintos algoritmos de análisis usando la técnica TFM. Los siguientes son ejemplos de posibles conjugaciones que permiten la detección y dimensionamiento de SCC de forma mas precisa.



SCC Dimensionamiento-Grietas Volumétricas (FMC/TFM)

Ejemplo de detección y dimensionamiento de SCC utilizando diversos algoritmos de TFM.





Conclusiones

- ▶ Una vez que la herramienta inteligente ILI halla identificadas las áreas con presencia de colonias de SCC, se deberán inspeccionar dichas áreas con Partículas magnéticas y/o Líquidos penetrantes.
- ▶ El dimensionamiento se efectuara en su fase inicial utilizando corrientes de Eddy superficial con tecnología TECA para detectar grietas hasta de 3mm de profundidad.
- ▶ La fase final consiste en inspeccionar las grietas con la técnica FMC/TFM para dimensionar grietas de mayor profundidad.