

ESCANEO ACUSTICO CIRCUNFERENCIAL

ES UNA HERRAMIENTA QUE EMITE SEÑALES ACÚSTICAS DE ULTRASONIDO QUE OPERA EN MODO IMAGEN Y MODO POZO ENTUBADO.

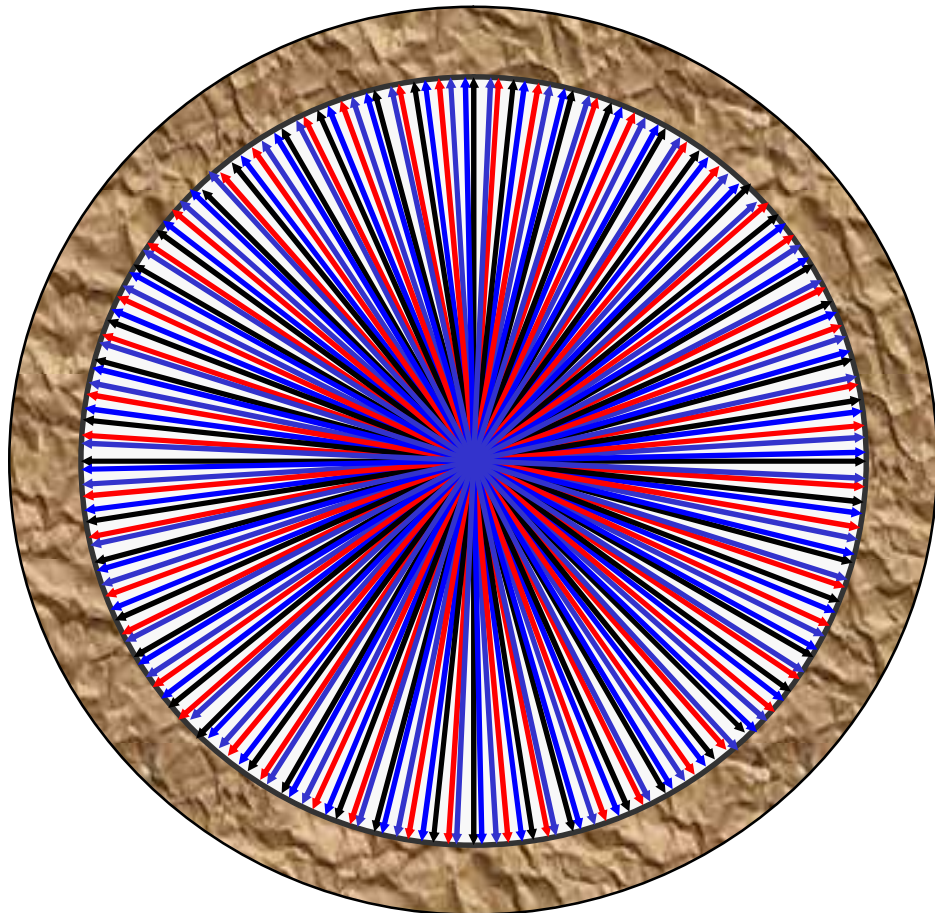
MODO IMÁGEN

- . AMPLITUD
 - . TIEMPO DE TRANSITO
 - . TIEMPO DE TRANSITO CORREGIDO
- POR

ECCENTRICIDAD

MODO POZO ENTUBADO

- . IGUAL QUE EN MODO IMAGEN
- + ESPESOR DE CANERÍA
- + EVALUACIÓN DE CEMENTO



PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

La Herramienta posee transductores de ultrasonido, y actúan como transmisores y receptores a la vez.

El transductor piezoeléctrico montado sobre una cabeza giratoria estimula a la cañería, la cual resuena en su interior. Se registran 100 tiros (pozo entubado) o 200 tiros (Imágen) por vuelta completa (360°).

Este transductor montado en la cabeza giratoria, transmite un impulso de ultrasonido y luego cambia a modo receptor. Se analiza la señal recibida y luego es enviada a superficie.

El segundo transductor fijo se usa para obtener medidas de velocidad del fluido. Este transductor está enfocado hacia un destino fijo a una distancia conocida desde el transductor. Con la distancia conocida y el tiempo de tránsito registrado por el transductor, se determina el FTT. Esta información también se usa para obtener el diámetro interno del casing, y posteriormente para determinar ovalicidad.

MEDICIONES OBTENIDAS

Cada disparo procesado en la herramienta posee:

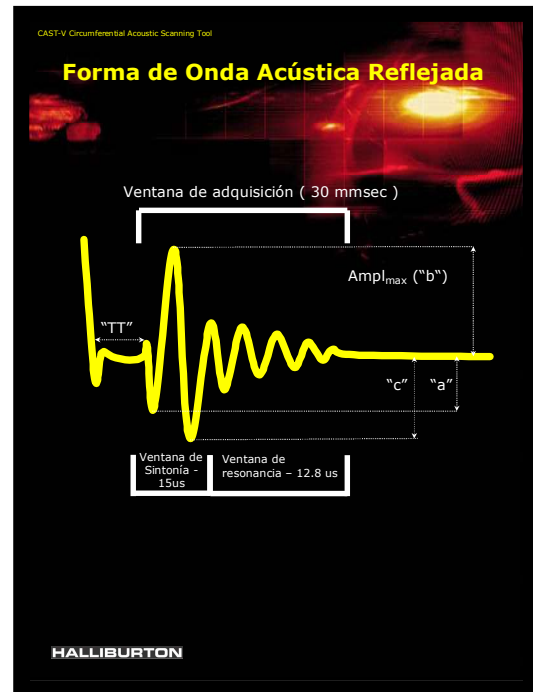
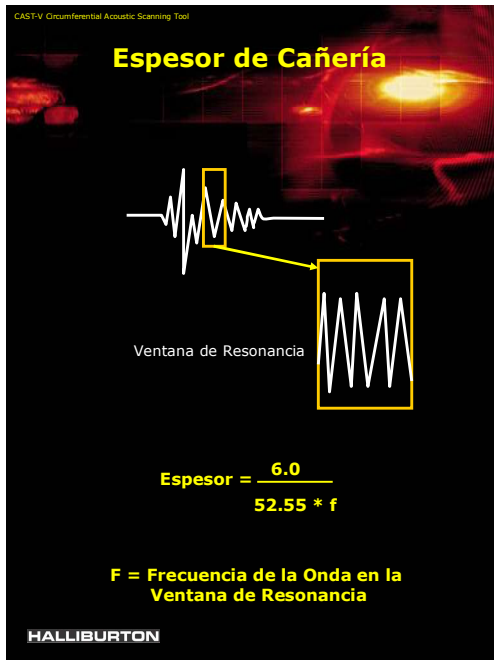
Tiempo de Tránsito (TT): Este es el tiempo entre el disparo del transductor y el primer arribo de la forma de onda reflejada.

Amplitud del Primer Arribo: Este valor es la amplitud del primer arribo de la forma de onda reflejada.

Suma de la Ventana de Resonancia: Este valor es la suma del valor absoluto de 64 amplitudes que representan un segmento de 12.8 ms de longitud que sucede 15 ms después del primer arribo. El componente principal de la forma de onda recibida procede de la resonancia del casing a lo largo de su espesor. (AVNS)

Espesor: Este valor se calcula a partir de un análisis de la frecuencia de resonancia de la pared del casing.

De estos 4 valores, solo el espesor se usa directamente como una curva de salida. La amplitud del primer arribo y las sumas de la ventana de resonancia se usan con los valores de calibración para calcular la impedancia acústica del cemento. Los valores de tiempo de tránsito se usan junto con el tiempo de tránsito del mud-cell para calcular el valor del caliper.

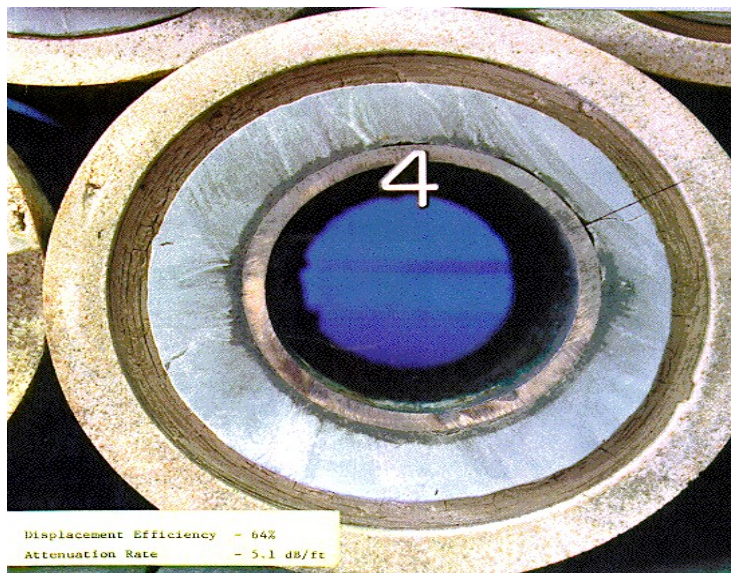


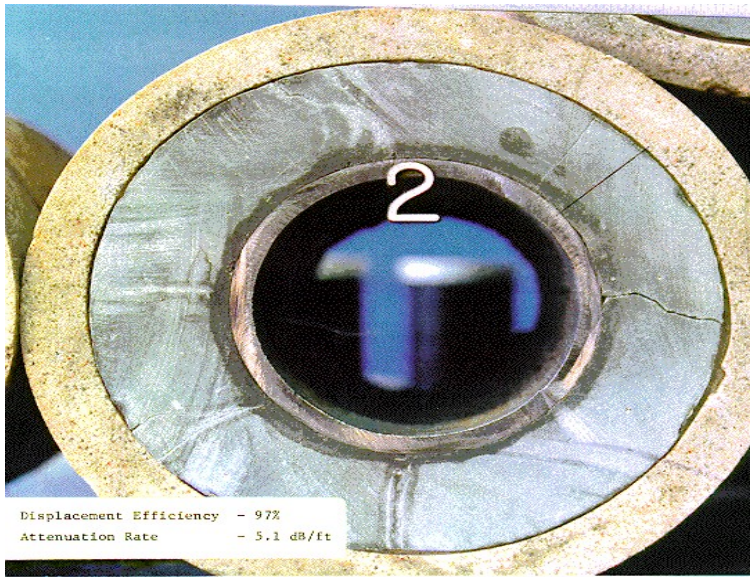
APLICACIONES EN POZO ABIERTO

- Imagen Ultrasonica de la Formación.
- Detección e Identificación de Fracturas
- Delimitación de Capas Delgadas
- Información de Orientación

APLICACIONES EN POZO ENTUBADO

- Imágenes y Evaluación Ultrasonica del Cemento
- Imágenes y Evaluación de Corrosión
- Corrección por velocidad de fluido en tiempo real





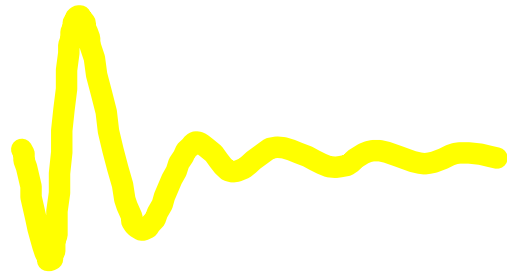
APLICACIONES EN POZO ENTUBADO

Formas de Onda Típicas

Casing pobremente
cementado



Casing bien cementado



Impedancia Acústica (Z)
Z = f (frecuencia , amplitud)

su Impedancia Acústica.

IMPEDANCIA es
Velocidad Compresional

la Densidad del Medio

$$Z = \text{DEN} * V$$

CÁLCULO DE LA IMPEDANCIA ACUSTICA (Z).

El Escaneo acústico circunferencial, mide la impedancia acústica del medio inmediatamente detrás de la cañería. El algoritmo para derivar y auto-calibrar Z, introduce conjuntamente con nuevos soportes lógicos, un acercamiento radicalmente distinto del método anterior. En vez de usar parámetros de calibración estáticos, Z ahora es calibrado dinámicamente por el análisis de las características del transductor de la exploración circular. Una ecuación algo diferente de Z también se ha empleado. Este método fue hecho posible por la transmisión desde el pozo de las formas de onda, almacenamiento y procesamiento en la computadora.

El nuevo calculo de Z usa las siguientes entradas:

1 – La respuesta del transductor.

2- El espesor de la cañería medido (THK).

El cálculo de THK implica encontrar la frecuencia en la cual la señal de la ventana de la resonancia muestra su máxima energía y de la velocidad del sonido en la cañería (en su modo transversal). El software de evaluación del cemento asume que la cañería, esta hecha de acero. Otros materiales tendrían diversas constantes (Velocidad del sonido, impedancia acústica) que afectan el cálculo.

3 – La impedancia acústica del fluido del pozo (ZMUD).

Las entradas para calcular el ZMUD son la velocidad y la densidad del fluido. El sistema mide la velocidad del lodo y el operador debe colocar la densidad.

4 – La impedancia acústica de la cañería.

5 – La energía llevada por la forma de onda en la ventana de resonancia.

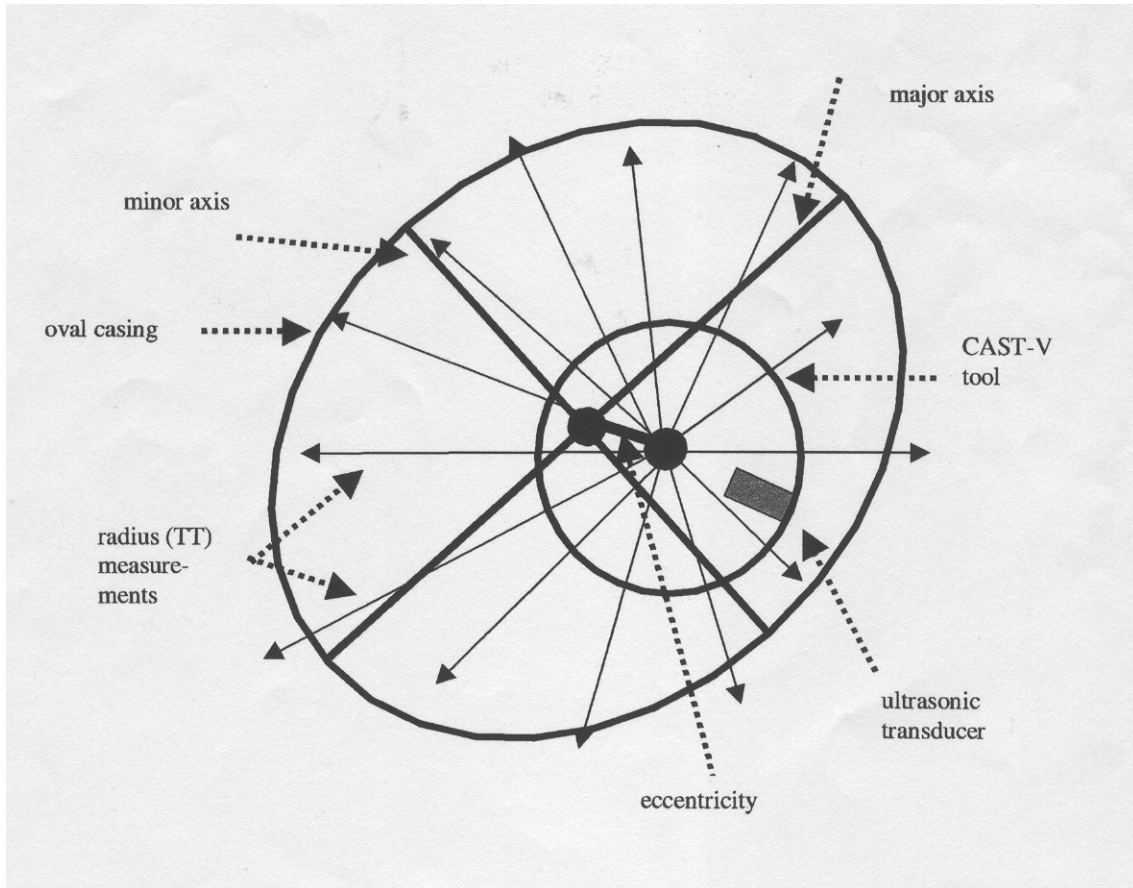
El registro del transductor, según lo explicado anteriormente, se adquiere en tiempo real. Cuando la herramienta es inmersa en un líquido no-dispersivo, la primera parte de la señal representa verdaderamente el registro del transductor. Los cálculos de espesor de la cañería y la impedancia del fluido ya se han explicado. El software asume que el casing está hecho de acero.

Generalmente, aparte de ajustes pequeños en el valor de ZREF (un cambio en ZREF dará lugar a un cambio lineal en Z), no se debe intervenir para hacer que el barrido acústico correlacione con el CBL. No hay absolutamente nada que el operador pueda hacer para influenciar las medidas de espesor en modo RESO. Los buenos espesores son generalmente indicativos de una herramienta correctamente utilizada. En la mayoría de los casos, junto con baja excentricidad y un buen registro del transductor, debe ser suficiente para garantizar un buen registro.

Z leerá generalmente entre 1 y 7 MRAYLS. Si este mide 1.5 MRAYLS cuando detrás del casing hay agua dulce y alrededor de 1.7 para la mayoría de las salmueras normales (cargando entre 9 y 11 #/gal). Los lodos de perforación pesados pueden tener una impedancia acústica de hasta 2.3. La presencia de Gas como fase, o los cementos o líquidos atrapados bajarán el valor de Z.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La herramienta posee un transductor montado en un cabezal giratorio para cubrir los 360° del pozo. El transductor funciona como transmisor y receptor de las ondas.

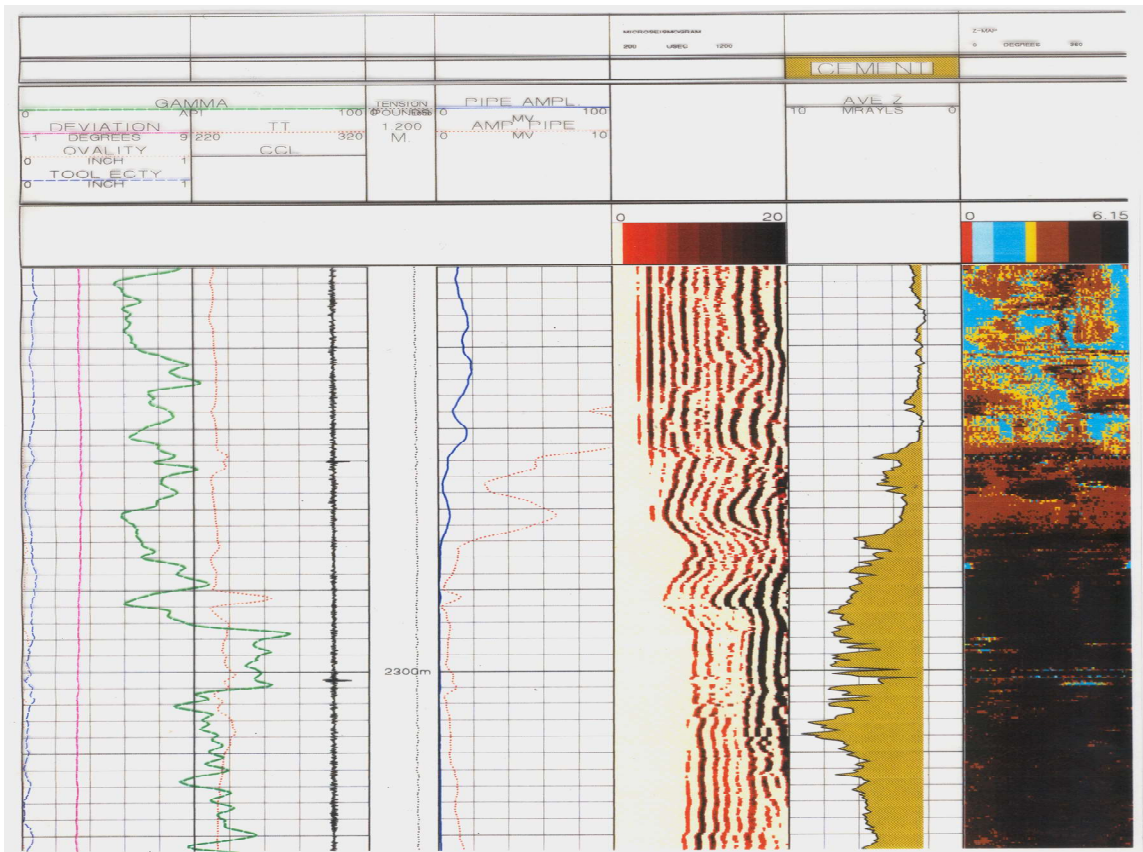


Un pulso corto de presión con una frecuencia central semejante a la frecuencia de resonancia de la cañería (Aprox. 400 Kilociclos HKz), es emitida según la siguiente figura.

Este pulso, incide sobre la cañería causando una onda reflexiva grande y ondas residuales de resonancia.

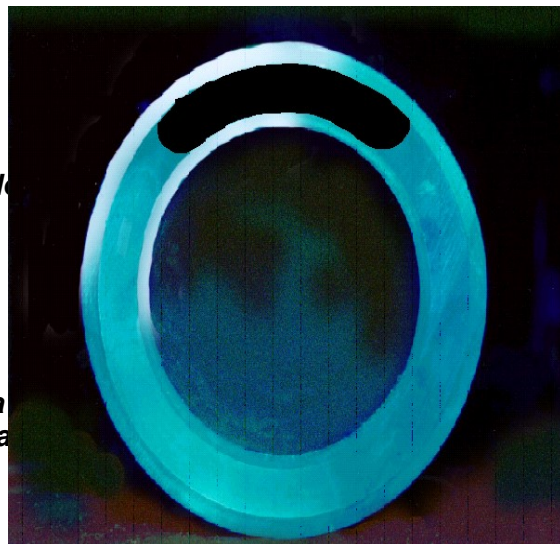
La onda reflejada vuelve al transductor, según lo demuestra la figura, y se interpreta como le "Primer Arribo".

Las ondas residuales de la resonancia mostradas en la figura, causada por la vibración de la cañería, son también monitoreadas por el transductor.

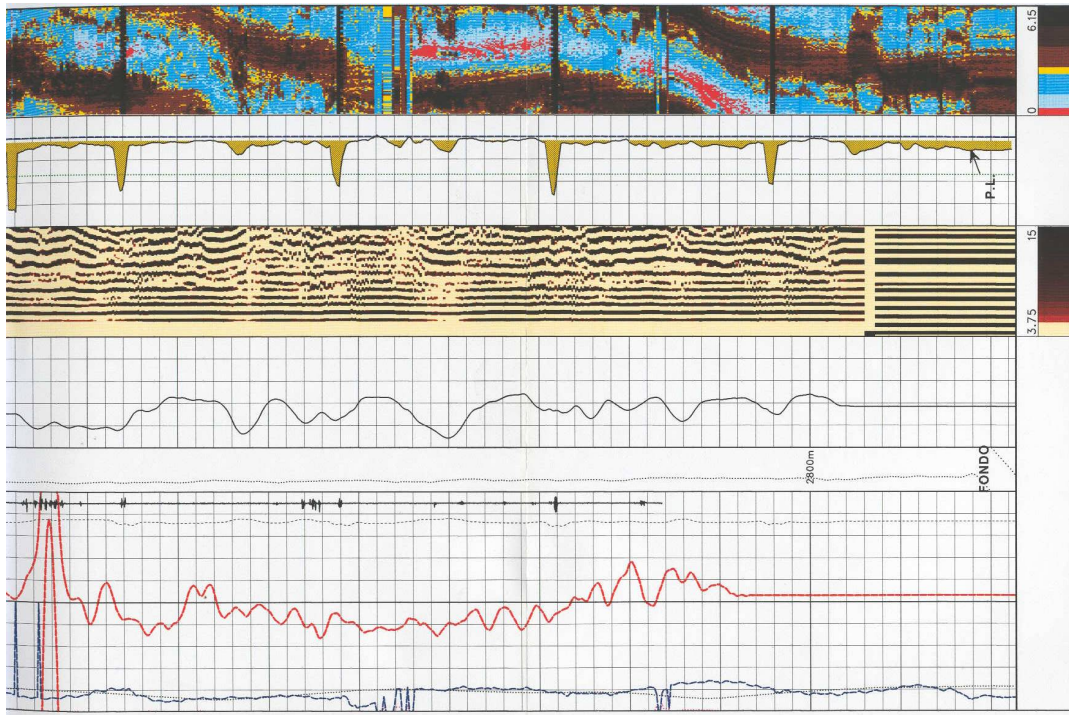


Canalizaciones en el cemento

- **Una canalización ocurre cuando el cemento cubre solamente una parte de la circunferencia sobre una longitud determinada. Muchas causas pueden contribuir a esto, pero en general es la combinación de condiciones desfavorables durante el desplazamiento.**
- **Una causa destructiva para el desplazamiento es la descentralización del casing, mientras se bombea la lechada, esta toma el camino de menor resistencia es decir el lado mayor del anillo.**
- **Para un anillo vertical con un lado que sea el doble de grande que el extremo opuesto, la velocidad del flujo en el lado ancho es 4 veces mayor que la velocidad en el lado**



Canalizaciones o cañerías recostadas



La amplitud de la onda reflejada (Primer Arribo), no es afectada por la presencia o ausencia de cemento detrás de la cañería, es, como su nombre lo indica, una imagen reflejada del pulso transmitido.

La amplitud y el índice de decaimiento de las ondas de resonancia, se relacionan directamente con la impedancia acústica del material detrás del casing. Si la cañería está libre para vibrar, las ondas de resonancia serán grandes y permanecerán mas largas.

Derivamos el “Cociente del área” de un pozo, de un cociente entre las amplitudes de las ondas reflejadas y de las ondas de resonancia.

$$\text{AREA RATIO} = \frac{(\text{RW} / \text{FA}) \text{ at depth}}{(\text{RW} / \text{FA}) \text{ in free pipe}}$$

Donde

RW = Amplitud en la ventana de resonancia.

FA = Amplitud del Primer Arribo.

La impedancia acústica del material detrás de la cañería, deriva directamente del cociente del AREA RATIO. El esfuerzo compresivo del cemento entonces, se infiere de la impedancia acústica. Esta aproximación del esfuerzo compresional se basa en dos supuestos:

1 – El tipo de cemento utilizado correlaciona exactamente con uno de los cementos usado para crear el algoritmo.

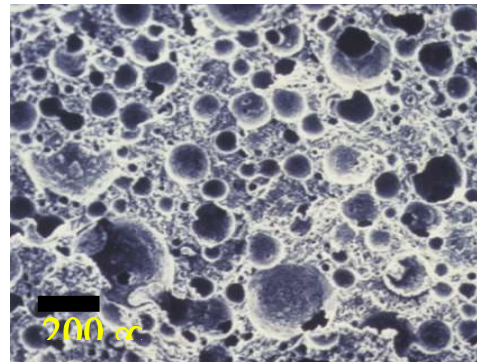
2 – Que existe 100% de adherencia de cemento a la cañería.

El ingeniero elegirá un tipo particular de cemento y determinará un patrón de colores para una representación en forma de imagen o mapeo del pozo. El color mas oscuro o sólido representará la fuerza compresiva mas alta y el color mas claro o blanco representará la fuerza compresiva mas ligera.

El mapa se verá en el ultimo track de la izquierda del perfil y representará una vista circunferencial de la fuerza compresiva estimada del cemento.

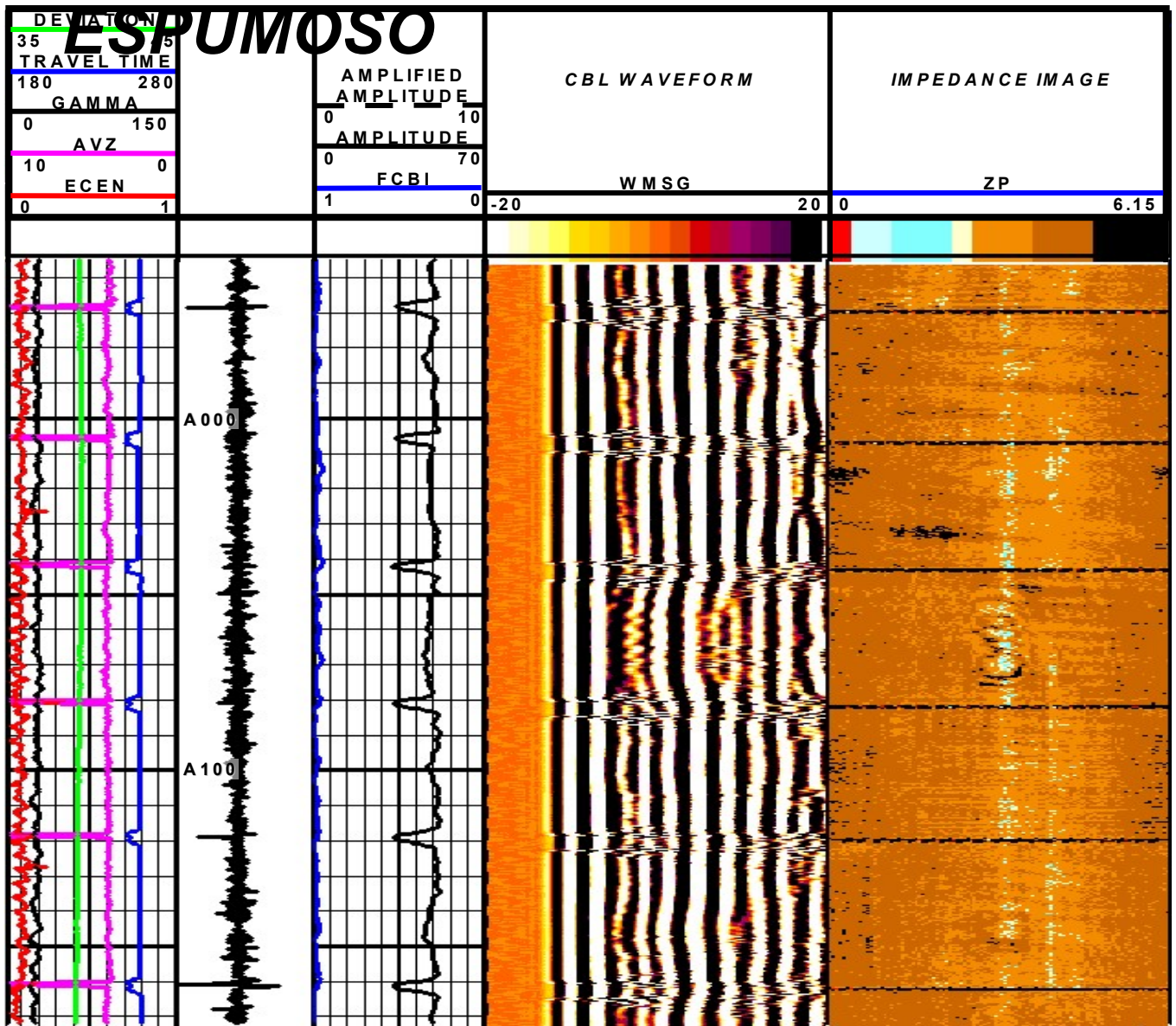
La fuerza compresiva es mostrada en la pista anterior mediante una representación media y de las lecturas mínimas y máximas.

Foam Cement

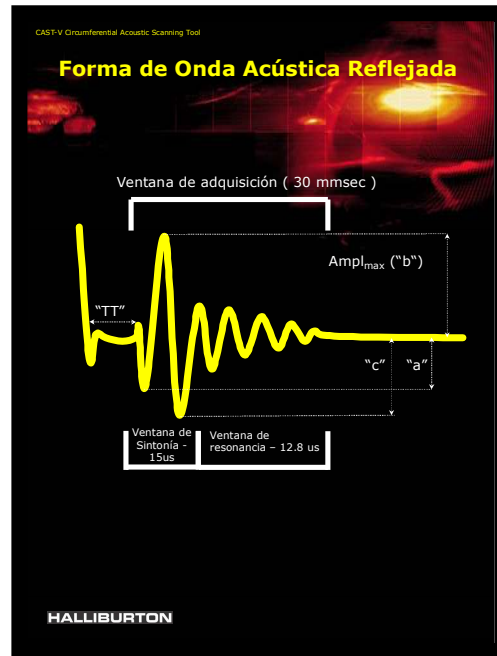
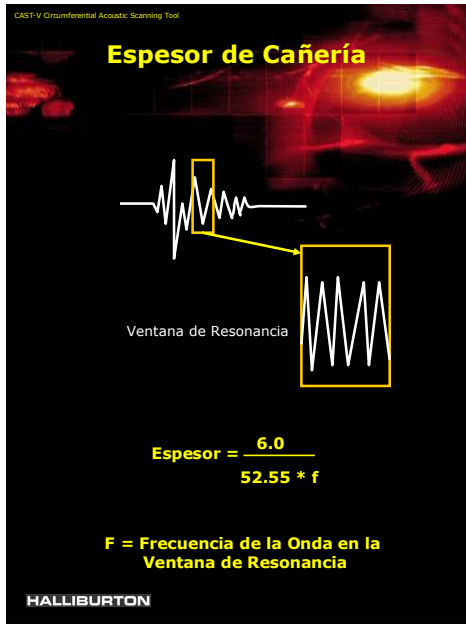


- ***Provides Ductility and Resiliency to Cement Sheath***
 - ***Temperature and Pressure Induced Stresses***
- ***Prevent Both Fluid Loss and Fluid Encroachment***
 - ***Gas Migration Control***
 - ***Slurry Pressure Remains Constant During Transition Period***
- ***Superior Mud Displacement***
- ***Minimize Need for Multi-Stage Operations***

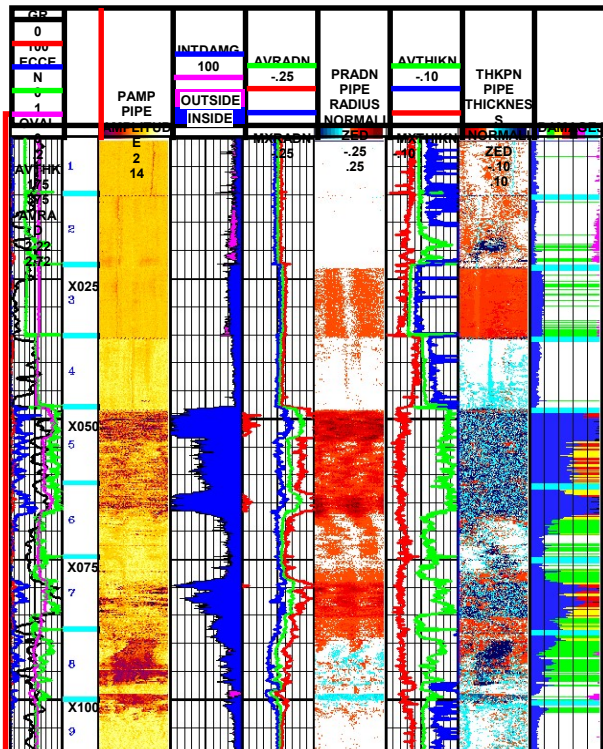
EFEECTO DEL CEMENTO



POZO ENTUBADO MODO EVALUACIÓN DE CORROSION



CASTCASE ANALYSIS



DAMAGEJ es el porcentaje de la pared de la cañería basado en las mediciones de radio y espesor, y las medidas de cañería esperadas (nominales).

Codificación en colores mostrando el daño basado en:

$$\text{TOTDAMG} = \text{INTDAMG} + \text{EXTDAMG}$$

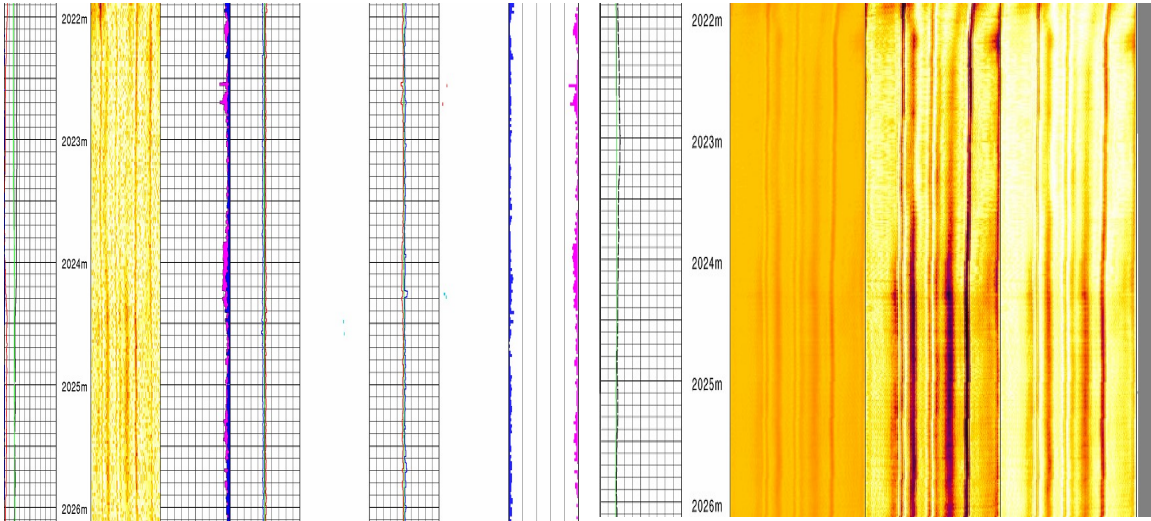
- 0 < TOTDAMG < 20 %, **WHITE (GRADE 1)**
- 20 < TOTDAMG < 40 %, **GREEN (GRADE 2)**
- 40 < TOTDAMG < 60 %, **YELLOW (GRADE 3)**
- 60 < TOTDAMG < 80 %, **RED (GRADE 4)**
- 80 < TOTDAMG **BLACK (GRADE 4+)**

AZUL= Daño Interno, es presentado como porcentaje desde izquierda a derecha (0 - 100).

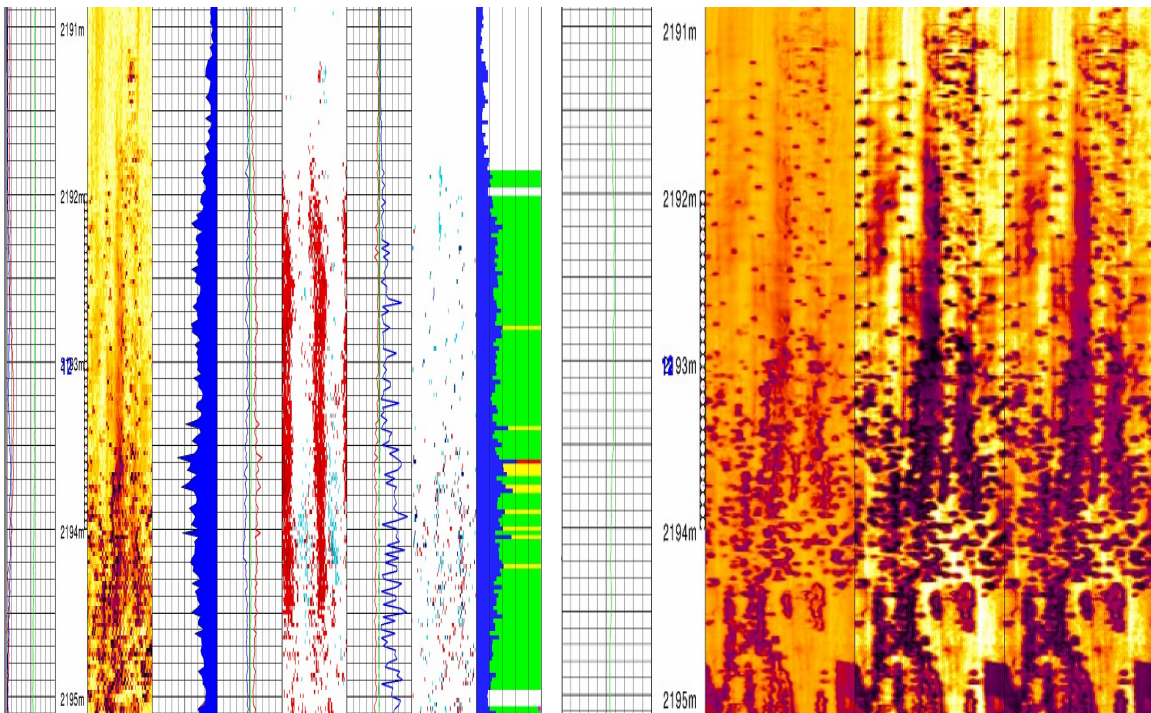
MAGENTA= Corrosión externa basada en la medida de espesor. Presentado como porcentaje de derecha a izquierda (0 to 100).

CYAN= color que identifica las cuplas. El color cyan muestra donde la información NO es usada en la determinación de la corrosión o daño.

**CASTCASE E IMAGEN EN CAÑERÍA EN BUEN ESTADO
ESCALA 1:40**



**CASTCASE E IMAGEN EN CAÑERÍA CON PICADURAS
ESCALA 1:40**



				MICROSEISMOGRAM 200 USEC 1200	Z-MAP 0 DEGREES 360
				CEMENT	

0	GAMMA API	100	TENSION @ COUNTRIES	0	PIPE AMPL.	100	AVE Z MRAYLS	0
-1	DEVIATION DEGREES	9 220	TT	1 200 M.	AMP ^{MV} PIPE	MV		
0	OVALITY INCH		CCL					
0	TOOL ECTY INCH							

