



FUNDAMENTOS GENERALES

La tomografía computarizada por rayos X, la de resonancia magnética (MRT) y la de emisión de positrones (PET) constituyen métodos de registro de imágenes asistidos por ordenador y utilizados en el diagnóstico médico, la industria y la investigación. Procesos tales como la absorción de radiación, la resonancia magnética nuclear o la emisión de partículas se emplean en el registro de imágenes de sección transversal por medio de variables físicas apropiadamente mensurables. La tomografía ultrasónica computarizada constituye otro método de realizar este tipo de registros. Difiere del proceso que se usan los rayos X en el hecho de que, en lugar de medir la atenuación de dichos rayos, se mide la atenuación y los tiempos de desplazamiento de las señales ultrasónicas en el objeto de prueba. Por medio de la CT ultrasónica, las exploraciones de línea se registran en diferentes ángulos y se juntan con el fin de formar una imagen de sección transversal. En este proceso, la muestra lograda entre la transmisión y la prueba recibida se mueve y se da vuelta bajo control informático. La superposición de las proyecciones de las exploraciones individuales se puede seguir paso a paso en el PC.

EVALUACIÓN

La señal de transmisión (el diagrama izquierdo superior de la figura 1) ha sido medida en relación con la amplitud máxima y el tiempo de desplazamiento de dicha amplitud y, a partir de ello, se ha generado (diagrama inferior izquierdo) un perfil lineal (exploración de un ángulo, punto de distancia a 500 µm). La superposición por medio del algoritmo CT (25 intervalos angulares) permite la atenuación del sonido de la imagen superior izquierda (sin filtro y con cambio en el contraste) y la velocidad del sonido de la imagen superior derecha (también sin filtro y con cambio en el contraste). El filtrado de la imagen de atenuación mejora el contraste y, de esta manera, los bordes se vuelven visibles (pérdidas de reflexión). La parte interior apenas se distingue del agua circundante, en la imagen de velocidad del sonido (derecha) la muestra y la inclusión son claramente visibles como regiones homogéneas de una velocidad de sonido diferente.

TAREAS

- Registro de una imagen ultrasónica CT.
- Análisis de diferentes parámetros de medición.
- Estudio de la influencia del filtrado y del procesamiento de la imagen.

OBJETIVO

Análisis de la formación de una imagen tomográfica ultrasónica computarizada (CT)

RESUMEN

Se ilustran los pasos que conllevan a la formación de una tomografía computarizada. Se analiza la diferencia entre la atenuación y la velocidad del sonido en calidad de parámetro de medición. Se estudia la influencia del filtrado y del procesamiento de la imagen.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Ecógrafo ultrasónico GS200	1018616
1	Control de CT	1017783
1	Escáner de CT	1017782
1	Bandeja de medida de CT	1017785
1	Muestra de CT	1017784
2	Sonda de ultrasonido de 2 MHz GS200	1018618
1	Gel de acoplamiento para ultrasonido	1008575

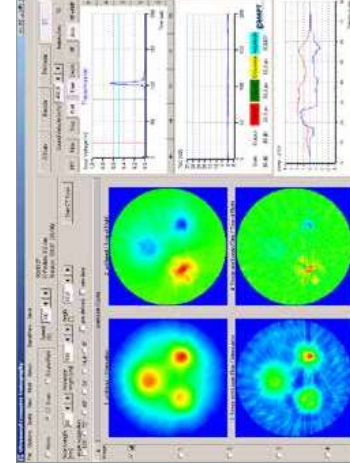


Fig. 1: Captura de pantalla con atenuación y tomogramas del tiempo de desplazamiento de la prueba de CT

Para formar la imagen se recurre a la atenuación del sonido y a su velocidad. El coeficiente de atenuación del sonido μ es el resultado de la amplitud A medida y de la amplitud sin la muestra A_0 en función de la ley de atenuación:

$$(1) \quad \mu \propto \ln \frac{A_0}{A}$$

Para la generación del tomograma de la velocidad del sonido se usa el tiempo de desplazamiento en calidad de variable mensurable y, por otra parte, es válido lo siguiente:

$$(2) \quad c \propto \frac{l_0}{t}$$

donde l_0 es el tiempo medido en ausencia de la muestra (la longitud s del recorrido es constante).

La muestra (de atenuación o velocidad) se coloca en el soporte y, mediante el control del escáner, se la ubica exactamente entre los dos sensores. A continuación, el soporte se mueve hacia la mitad de la trayectoria de escaneo, se ajusta la precisión de este proceso y el número de intervalos angulares y se da inicio al escaneo de la tomografía computarizada. Durante las mediciones, se observarán las exploraciones individuales de línea y se estudiará la generación de los tomogramas por medio de la superposición de las proyecciones de la exploración lineal. Las imágenes resultantes se optimizan por medio de varios filtros y con ajustes de brillantez y contraste y, a continuación, el tomograma de atenuación se compara con el de velocidad.