

GEÓFONOS

La EAAAY recibió una cotización por parte de Ferreaguas & Asociados sobre 3 diferentes tipos de geófonos o detectores de fugas, por lo cual se analizan para seleccionar el más apropiado para redes cerca del tránsito de vehículos.

Se denominan geófonos a los sensores o receptores que transforman los movimientos del suelo en señales eléctricas con características de frecuencia y amplitud análoga.

La mayoría de los geófonos están conformados por un sistema amortiguador base donde se intercalan un conjunto de espiras y un imán, un sistema mecánico de suspensión y adicionalmente una resistencia para el control de la señal que cumple también la función de amortiguamiento. Al producirse un movimiento relativo, este sistema emite la señal de voltaje (pulsos eléctricos). Debe tenerse en cuenta que los sensores tienen una frecuencia natural, y que, para valores menores a esa frecuencia, la amplitud del movimiento disminuye linealmente hasta cero.

Factores que influyen la efectividad de los métodos acústicos

Según Osama Hunaidi (2000), la efectividad de los métodos acústicos en la detección de fugas depende de diferentes factores como:

- Material, tamaño (diámetro), tipo y profundidad de la tubería.
- Tipo de suelo, compactación y profundidad del nivel freático de la zona.
- Tamaño y tipo de fuga.
- La presión con que esté operando el sistema de distribución.
- *Interferencia producida por otros ruidos.*
- Sensibilidad y rango de frecuencia del equipo que se esté utilizando.
- Tipo de material que se encuentre en la superficie del terreno donde se encuentre la tubería (pasto, asfalto, concreto o suelo suelto).

Las fugas pequeñas se pueden detectar si los sensores de fuga son más sensitivos y si la señal tiene una frecuencia alta donde no haya mucha interferencia con otros ruidos. Los equipos modernos incorporan filtros y amplificaciones que mejoran la recepción de las señales de fuga. Los filtros remueven los ruidos que interfieren por fuera del rango predominante de frecuencias de la señal de fuga, y los amplificadores mejoran la relación de señal contra ruido y hacen audibles señales de fugas débiles.

Los métodos acústicos son muy efectivos en tuberías metálicas, pero no en plásticas, dado que su aplicación y efectividad se reduce, porque estas últimas hacen menos ruido, es decir, no transmiten el sonido de una manera tan eficiente y manejan frecuencias bajas en las señales de fuga, por esto es importante contar con gráficas de tiempo y frecuencia de las señales de fuga. Además, se debe tener en cuenta que como las tuberías plásticas atenúan de manera considerable las señales de la fuga, no siempre es efectivo utilizar los puntos de fácil acceso (hidrantes o válvulas) para realizar las mediciones.

Generalmente, los correladores acústicos son más eficientes y más precisos que los equipos acústicos (Osama Hunaidi, 2000). Por otra parte, las fugas pueden ser detectadas usando otras técnicas diferentes a los métodos acústicos. Por ejemplo, los trazadores de gas, imágenes en infrarrojo o utilizando el radar de penetración de suelo, Sin embargo, el uso de estas técnicas todavía es muy limitado y no tienen la efectividad de los métodos acústicos.

Teniendo en cuenta que se habla de la influencia del ruido, cabe resaltar que la la fricción entre el vehículo y el aire genera ruido que se incrementa con la velocidad y es superior al de fricción de las llantas a velocidades mayores a 60 Km/h (**OMS**, 1999). De igual modo, en los autos pequeños suele ser más importante el ruido proveniente de la interacción llanta-pavimento, mientras que en buses y camiones predomina el ruido de los motores (**Meiarashi et al.**, 1996). El ruido vehicular proveniente de la fricción entre las llantas y el piso está afectado por el número de llantas y su ancho (correlación +), el tamaño de la llanta (correlación -), el patrón de ranuras, la presión, los materiales con que ha sido construida la llanta y la presencia de agua en la vía (correlación +) (**Austroads**, 2005).

El tipo de asfalto también es importante, y para reducir el ruido se emplean asfaltos porosos (**Austroads**, 2005), con el objeto de que absorban o refracten parte del ruido incidente. Estudios experimentales en tal sentido, muestran que los asfaltos de grano mayor (ej. 13 mm) decrecen el nivel de ruido entre 3 y 7 dBA, siendo más importante el diámetro del agregado que el grosor del pavimento (**Meiarashi et al.**, 1996). También, aumenta en semáforos, cruces y cuando se hace uso de bocinas y alarmas.

Detectores de fuga

El detector de fugas de agua TPT – 522 N, sirve para efectuar el trazado de las instalaciones metálicas y no metálicas, localizar fugas, detectar cables y revelar sus defectos según los métodos electromagnético y acústico.

COMPARACIÓN	
OPCIÓN 1	<i>Dimensiones:</i> 216x180x105mm <i>Incluye:</i> Varilla de contacto <i>Baterías:</i> 4*AAA alcalinas (incluidas) <i>Tiempo de Entrega:</i> 8 días PRECIO: \$13.907.000 IVA INCLUIDO
OPCIÓN 2	Cuenta con visualización gráfica y almacenamiento de 31 niveles de señal y detección pasiva de cables. <i>Dimensiones:</i> 22,8 cm X 11,4 cm X 11,4 cm <i>Incluye:</i> Varilla de contacto <i>Baterías:</i> 4*AAA alcalinas (incluidas) <i>Tiempo de Entrega:</i> 8 días PRECIO: \$17.000.000 IVA INCLUIDO
OPCIÓN 3	Tiene un transmisor que permite localizar y analizar el terreno de forma más exacta para encontrar la fuga. Respecto a cables metálicos permitiendo trazar hasta 3km

	desde el punto de conexión y para tuberías no metálicas hasta 150m. <i>Dimensiones:</i> 220 X 102 cm X 11,4 cm <i>Incluye:</i> Antena inductiva y equipo de impacto. <i>Accesorios opcionales (NO Incluidos):</i> Sensor acústico y varilla para detección de fugas en válvulas hidrantes, entre otros. Sensor NR para identificación de cables, Pinzas de transmisión, base magnética para el sensor acústico, sensor para control de aislamiento, sensor para la determinación de defectos de aislamiento. <i>Baterías:</i> 4*AA, 1,2 V, 4*AA alcalinas, 1,5 V. <i>Extras incluidos:</i> Gráfico de barras en movimiento en la pantalla, entre otros. <i>Tiempo de Entrega:</i> 20-25 días PRECIO: \$30.920.000 IVA INCLUIDO
--	---

SIMILITUDES
Son detectores de fugas de agua robusto y cables en tuberías metálicas y no metálicas, ideales para trabajo pesado, especializado, puede detectar en tuberías de metal y/o PVC a una profundidad de 6 metros, en calles y/o edificios. Adicionalmente permiten medir indirectamente la profundidad de la fuga, entre otros. <i>Incluye:</i> Unidad central, sensor electromagnético, sensor acústico, auriculares, manual, baterías, estuche de transporte, hoja de vida del equipo y capacitación. <i>Pantalla:</i> LCD <i>Rango de filtración:</i> Localización de ruta (0.05-2.00 kHz). Localización de la fuga (0.1- 2.00 kHz). <i>Tiempo de operación:</i> Hasta 20 horas continuo <i>Filtros:</i> Frecuencia central del filtro cuasi resonante (50...60Hz/100...120Hz/512Hz/1024Hz/8928Hz/33kHz.) Todos cuentan con Protección IP, el cual significa “Ingress Protection” o “Protección de acceso” y se emplea en los dispositivos electrónicos bajo la norma internacional IEC 60529, creada por la Comisión Electrotécnica Internacional para las especificaciones de los datos técnicos de los equipos. El UP54 es resistente al agua y a prueba de polvo. <i>Garantía:</i> 12 meses

CONCLUSIÓN

Las características que diferencian las opciones son mínimas con respecto al uso que se quiere emplear a este equipo. Por ello, se realiza la investigación presentada al inicio.

La mejor opción es la 2, dado que cuenta con visualización gráfica y almacenamiento de 31 niveles de señal y detección pasiva de cables. Además, según la información recolectada, es importante poder ver la situación. También, todos cuentan con los mismos filtros, es decir, que no es necesario comprar la opción 3, porque no proporciona un amplificador o algo que marque la diferencia y el precio es considerable con respecto a la opción 1 y 2.

Por otra parte, incluye lo básico como la unidad central, sensor electromagnético, sensor acústico, auriculares, manual en español, baterías, estuche de transporte, hoja de vida del equipo y capacitación.

Las baterías son fáciles de conseguir, el tiempo de entrega es corto, el rango de filtración, tiempo de operación, protección y la garantía no varía, es decir que por un precio razonable se puede obtener un buen equipo.

INFOGRAFÍA

<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/4379/1/Aplicaci%C3%B3n%20del%20m%C3%A9todo%20de%20refracci%C3%B3n%20sismica%20para%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20velocidades%20de%20ondas%20P.pdf>

<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/22651/u270917.pdf?sequence=1>

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400009

<https://serviciostecnicosmovil.com/grado-de-proteccion-ip/>