



**AUDITORÍA Y EVALUACIÓN DE LA RED DE
DISTRIBUCIÓN DE AGUA DEL TÉRMINO MUNICIPAL
[NOMBRE MUNICIPIO]**

INFORME DIAGNÓSTICO



Indice

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	RESUMEN EJECUTIVO.....	4
3	METODOLOGÍA Y SISTEMAS UTILIZADOS	5
4	DESARROLLO DE LA AUDITORIA	8
5	RESULTADOS.....	14
6	CONCLUSIONES Y DIAGNÓSTICO FINAL	15
7	ANEXOS	15

1 INTRODUCCIÓN.

Objetivo del informe

- 1.1 El presente informe recoge los resultados de la auditoría técnica realizada sobre el terreno en el municipio [NOMBRE MUNICIPIO]. El objetivo principal de este estudio ha sido evaluar e identificar posibles fugas en la red de abastecimiento de agua. Estas fugas pueden comprometer tanto la eficiencia como la sostenibilidad del sistema de distribución, afectando los recursos disponibles y la calidad del servicio ofrecido a la población.

Importancia de la Gestión Eficiente del Agua

- 1.2 La gestión eficiente del agua es esencial por varias razones:
- **Regulación:** Cumplir con normativas cada vez más exigentes, que incentivan y sancionan según la calidad de la gestión hídrica.
 - **Impacto socioeconómico y ambiental:** Mitigar las pérdidas de agua que tienen consecuencias económicas significativas, afectan al acceso equitativo al recurso y agravan los problemas de sostenibilidad.
- 1.3 Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), aproximadamente el 25% del agua distribuida en España se pierde debido a fugas en las tuberías, un porcentaje que supone un coste elevado y pone en riesgo la disponibilidad de agua en el futuro.

Contexto y Metodología de la Auditoría

- 1.4 Conscientes de la relevancia de esta problemática, se llevó a cabo en [NOMBRE MUNICIPIO] una evaluación técnica exhaustiva sobre el terreno. Esta auditoría incluyó:
- **Inspecciones detalladas:** Para identificar puntos críticos en la red.
 - **Mediciones in situ:** Para analizar el rendimiento de la infraestructura.
 - **Análisis de datos operativos:** Utilizando herramientas avanzadas para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados.

Estructura del Informe

- 1.5 Este informe se compone de los siguientes capítulos:
- **Resumen ejecutivo:** Presenta una síntesis de los hallazgos clave y las recomendaciones derivadas del análisis.
 - **Metodología y sistemas utilizados:** describe los procedimientos empleados.

- **Desarrollo de la auditoría:** Ofrece un desglose exhaustivo de los puntos inspeccionados y las actividades realizadas.
- **Conclusiones y diagnostico final:** Proporciona una evaluación integral de los resultados y emite recomendaciones estratégicas para la mejora del sistema.

2 RESUMEN EJECUTIVO

- 2.1 El presente estudio tiene como objetivo principal la identificación de fugas en la red de abastecimiento de agua del término municipal de [NOMBRE MUNICIPIO].
- 2.2 Con el fin de maximizar la utilidad del informe, se han propuesto recomendaciones estratégicas orientadas a mejorar la sostenibilidad del sistema de abastecimiento a largo plazo. Estas medidas pretenden optimizar tanto la eficiencia operativa como el uso responsable de los recursos hídricos en el municipio.

Procedimiento

- 2.3 El procedimiento de evaluación incluyó recopilación exhaustiva de información técnica sobre la red de abastecimiento, revisiones in situ, inspecciones acústicas, estimación de pérdidas y registro de datos.

Hallazgos Clave

- 2.4 Durante la auditoría se identificaron [X] fugas principales, con pérdidas anuales estimadas que podrían superar los [YYY.000] m³ de agua.

Recomendaciones

- 2.5 Realizar auditorías periódicas para identificar de manera temprana posibles fugas en la red de abastecimiento.
- 2.6 Priorizar la renovación de las infraestructuras más deterioradas, especialmente en áreas críticas identificadas durante la auditoría.
- 2.7 Fomentar una cultura de ahorro y uso responsable del agua a través de campañas de sensibilización y programas educativos.
- 2.8 Establecer un programa integral de mantenimiento preventivo, enfocado en garantizar la eficiencia y longevidad de la red.

Impacto Esperado

- 2.9 La implementación de estas medidas permitirá:
- Reducir significativamente las pérdidas económicas y operativas derivadas de las fugas.
 - Mejorar la sostenibilidad del sistema de abastecimiento a largo plazo.
 - Asegurar un suministro hídrico continuo, eficiente y de calidad para toda la población.
- 2.10 Este informe busca ser una herramienta para la toma de decisiones informadas y estratégicas que beneficien tanto al municipio como a sus habitantes.

3 METODOLOGÍA Y SISTEMAS UTILIZADOS

Enfoque general de la auditoría

- 3.1 El municipio de [NOMBRE MUNICIPIO], situado en [PROVINCIA/COMUNIDAD AUTONOMA], se extiende sobre una superficie aproximada de [X] km². La población residente asciende a [YYY.000] habitantes, aunque este número puede aumentar significativamente durante la temporada turística, incrementando la demanda de agua potable.
- 3.2 El enfoque general de la auditoría ha incluido los siguientes aspectos:
- I. **Análisis de las características físicas de la red.**
 - Identificación de la zona a ser estudiada.
 - II. **Inspección de puntos clave.**
 - Revisión de puntos de medición y control existentes, como contadores, válvulas, ventosas, desagües, bocas de riego, etc.
 - III. **Evaluación del posibles fugas.**
 - Identificación de posibles fugas mediante métodos acusticos.
- 3.3 El estudio ha contado con la recopilación de información técnica proporcionada por el responsable del servicio de abastecimiento de agua de la zona¹.

Procedimiento de Localización Sistemática de Fugas en la Red de Abastecimiento

- 3.4 La localización de fugas en la red de abastecimiento de [NOMBRE MUNICIPIO], se llevó a cabo mediante un procedimiento estructurado en varias fases, diseñadas para garantizar una revisión exhaustiva y precisa de todos los componentes de la red.
- 3.5 A continuación, se describe el procedimiento llevado a cabo para la identificación de fugas:

Recopilación de Información Inicial

- 3.6 Antes de iniciar las inspecciones sobre el terreno, se realizó una recopilación exhaustiva de información técnica sobre la red de abastecimiento. Esto incluyó la obtención de planos actualizados de la red, incluyendo la ubicación de tuberías, válvulas, desagües, bocas de riego y otros elementos.
- 3.7 Esta fase sirvió para planificar adecuadamente el recorrido y los trabajos a realizar.

¹ [Empresa Responsable de la gestión]

Revisión Exhaustiva de los Elementos de la Red

- 3.8 Se procede al levantamiento de todos los elementos que conforman la red de abastecimiento. Esto incluye las tapas de alcantarillado, las cuales dan acceso a componentes clave de la red como válvulas y ventosas. Asimismo, se revisan los contadores que dirigen el suministro de agua hacia las viviendas. Los contadores generalmente están ubicados en arquetas de paso o en paredes de los domicilios, y es necesario abrir estos accesos para proceder con la inspección por si se detectaran pérdidas. De la misma manera se accede y revisa las bocas de riego.

Inspección In Situ y Uso de Equipos

- 3.9 Durante la inspección, tras hacer el levantamiento de aquellos puntos donde se identificó una posible fuga, se procedió mediante métodos acústicos a la detección de fugas.
- 3.10 Para ello se contó, entre otros², con el equipo *AquaTest T10* equipo que permite una excelente captación de los sonidos característicos de fugas en las tuberías, incluso en puntos de difícil acceso.
- 3.11 Mediante la escucha se evaluó las posibles pérdidas en los puntos inspeccionados y se procedió a su registro.

Revisión en Doble Pasada

- 3.12 Para asegurar la precisión del diagnóstico, se realiza una segunda inspección en los puntos en los que se ha identificado una posible fuga acústica. Durante esta segunda pasada, se comprueba si el sonido persiste. Si el sonido desaparece, puede estar asociado al consumo y no a una rotura. Sin embargo, si el sonido continúa, es posible que se trate de una fuga real, lo que llevará a un análisis más detallado.

Estimación de la Pérdida de Agua:

- 3.13 Una vez identificados los puntos con posible fuga, se procede a realizar una estimación de la pérdida de agua. Esta estimación se basa en la experiencia del equipo auditor y en las características acústicas del sonido registrado. En algunos casos, las fugas pueden ser visibles, especialmente cuando se levantan las arquetas y se observa agua perdida en el entorno. En estos casos, la cuantificación de la pérdida es más sencilla debido a la visibilidad directa de la fuga.

Registro de los resultados

- 3.14 Los datos obtenidos se documentaron meticulosamente para garantizar su trazabilidad. Es importante destacar que, aunque el proceso de localización de la fuga no permite una

² Ver Anexo 1 Detalle técnico de las herramientas utilizadas

identificación exacta del punto de fuga (ya que la precisión del sistema acústico es limitada), los resultados obtenidos mediante los equipos acústicos tienen una alta confiabilidad.

- 3.15 El siguiente diagrama ilustra de forma clara y secuencial los pasos seguidos en el procedimiento de auditoría y localización sistemática de fugas en la red de abastecimiento, destacando las actividades clave realizadas en cada etapa:

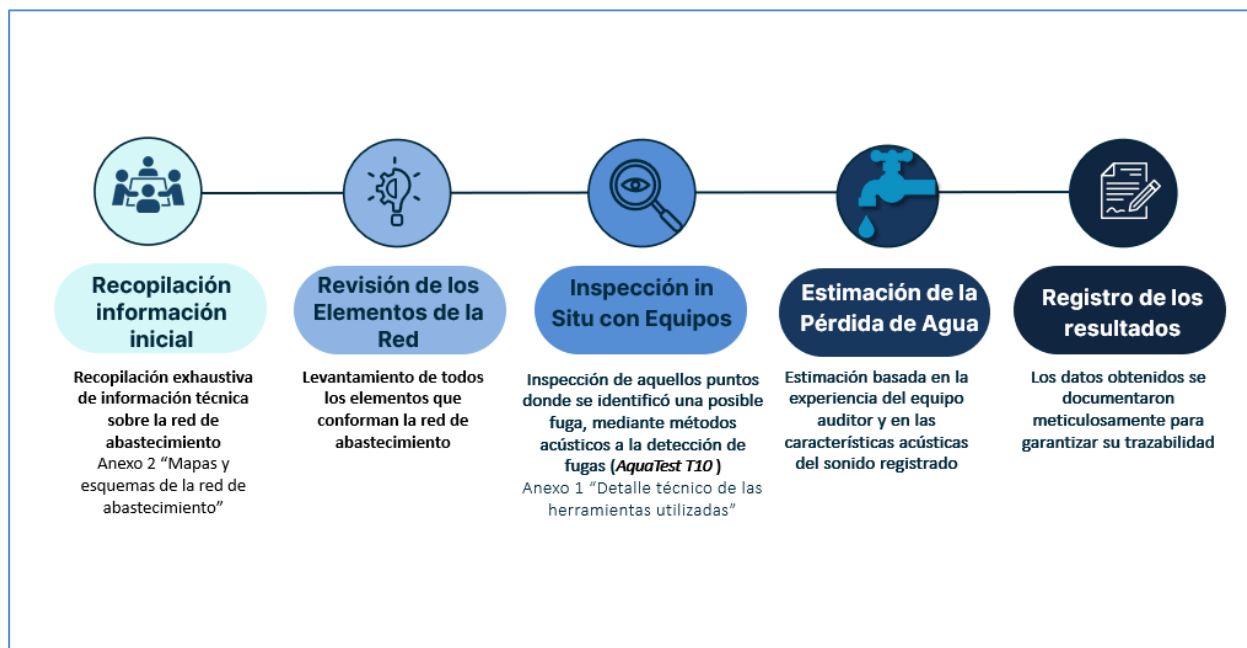


Ilustración 1 - Resumen del procedimiento

Herramientas y técnicas empleadas

- 3.16 Para llevar a cabo la auditoría de la red de abastecimiento de agua del término municipal de [NOMBRE MUNICIPIO], se emplearon una combinación de herramientas y técnicas especializadas que permitieron identificar posibles fugas, evaluar el estado de las infraestructuras y analizar la eficiencia del sistema.
- 3.17 El detalle de las herramientas empleadas y sus características se encuentran en el Anexo 1 de este informe, "*Detalle técnico de las herramientas utilizadas*".

4 DESARROLLO DE LA AUDITORIA

Detalle de las actividades realizadas

Localización de incidencia 1

I. Ubicación:

4.1 Se identifica una rotura particular situado en [Ubicación específica de la incidencia]:



Ilustración 2 - Ubicación sobre Google Maps y Plano "Sector X" ¹³

II. Descripción del hallazgo

- 4.2 La inspección revela una rotura en la instalación particular, en el contador con número de serie [Nº Contador], localizada en el mismo armario pasado el contador.
- 4.3 El hallazgo se ha comunicado al personal técnico de [Empresa Gestora], quienes se encargarán de notificar al propietario afectado.

III. Mediciones y Evaluación de la fuga

- **Estimación de pérdida:** No se especifica el caudal de pérdida en este caso, ya que se trata de una instalación particular.

IV. Inspección Visual

- 4.4 Las siguientes imágenes documentan tanto el entorno de la fuga como el uso del equipo de detección acústica, ofreciendo una evidencia visual de las actividades realizadas.

³ Ver Anexo 2 "Mapas y esquemas de la red de abastecimiento"



Ilustración 3 – Identificación y evaluación de la fuga en [Ubicación específica de la incidencia]:

Localización de incidencia 2

I. Ubicación:

4.5 Se identifica rotura situada en [Ubicación específica de la incidencia]:



Ilustración 4 - Ubicación sobre Google Maps y Plano "Sector Y⁴"

II. Descripción de hallazgo

4.6 La inspección detecta una fuga en la acera y calzada. El punto de rotura ha sido marcado en el lugar.

⁴ Ver Anexo 2 "Mapas y esquemas de la red de abastecimiento"

III. Mediciones y Evaluación de la fuga

- **Estimación de pérdida:** Durante la inspección se ha calculado una pérdida aproximada de 5 litros por minuto en este punto específico de la red.

IV. Inspección Visual

- 4.7 Las siguientes imágenes documentan tanto el entorno de la fuga como el uso del equipo de detección acústica, ofreciendo una evidencia visual de las actividades realizadas.



Ilustración 5 - – Identificación y evaluación de la fuga en [Ubicación específica de la incidencia].

Localización de incidencia 3

I. Ubicación:

- 4.8 Se identifica rotura situada en [Ubicación específica de la incidencia], próximo a [punto de referencia para favorecer ubicación]:

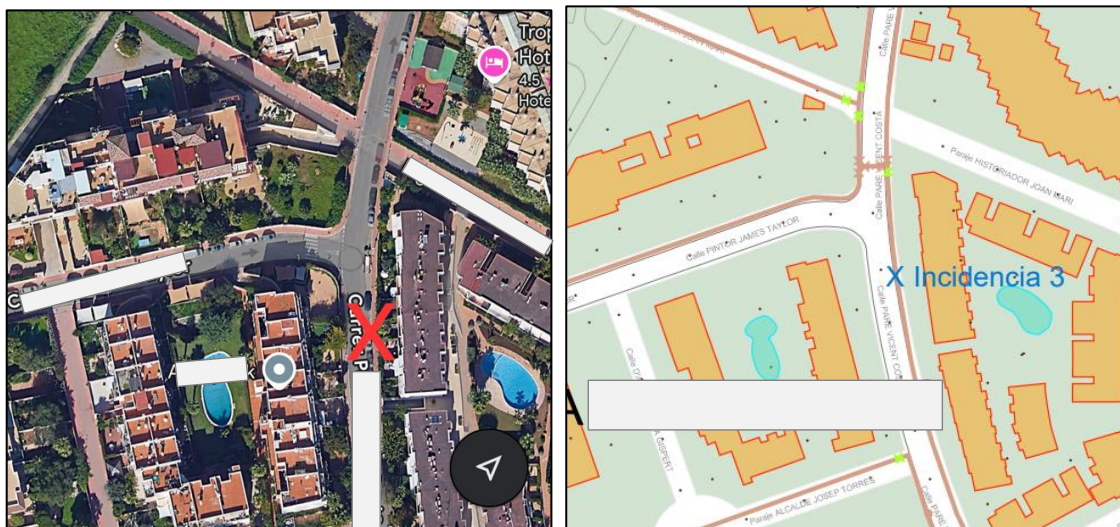


Ilustración 6 - Ubicación sobre Google Maps y Plano "Sector Z⁵"

II. Descripción de hallazgo

- 4.9 La inspección detecta una fuga en la acera. El punto de rotura ha sido marcado en el lugar.

III. Mediciones y Evaluación de la fuga

- **Estimación de pérdida:** Según los datos obtenidos, se calcula una pérdida aproximada de 40 litros por minuto en este punto específico de la red.

IV. Inspección Visual

- 4.10 Las siguientes imágenes documentan tanto el entorno de la fuga como el uso del equipo de detección acústica, ofreciendo una evidencia visual de las actividades realizadas.

⁵ Ver Anexo 2 "Mapas y esquemas de la red de abastecimiento"



Ilustración 7 - Identificación y evaluación de la fuga [Ubicación específica de la incidencia]:

Localización de incidencia 4

I. Ubicación:

4.11 Se identifica rotura situada en [Ubicación específica de la incidencia]:



Ilustración 8 - Ubicación sobre Google Maps y Plano "Sector X⁶"

II. Descripción de hallazgo

4.12 La inspección detecta una rotura en la calzada. El punto de rotura ha sido marcado en el lugar.

⁶ Ver Anexo 2 "Mapas y esquemas de la red de abastecimiento"

III. Mediciones y Evaluación de la fuga

- **Estimación de pérdida:** Basándose en las observaciones realizadas, se calcula una pérdida aproximada de 60 litros por minuto en este punto específico de la red.

IV. Inspección Visual

- 4.13 Las siguientes imágenes documentan el entorno de la fuga como el uso del equipo de detección acústica, ofreciendo una evidencia visual de las actividades realizadas.

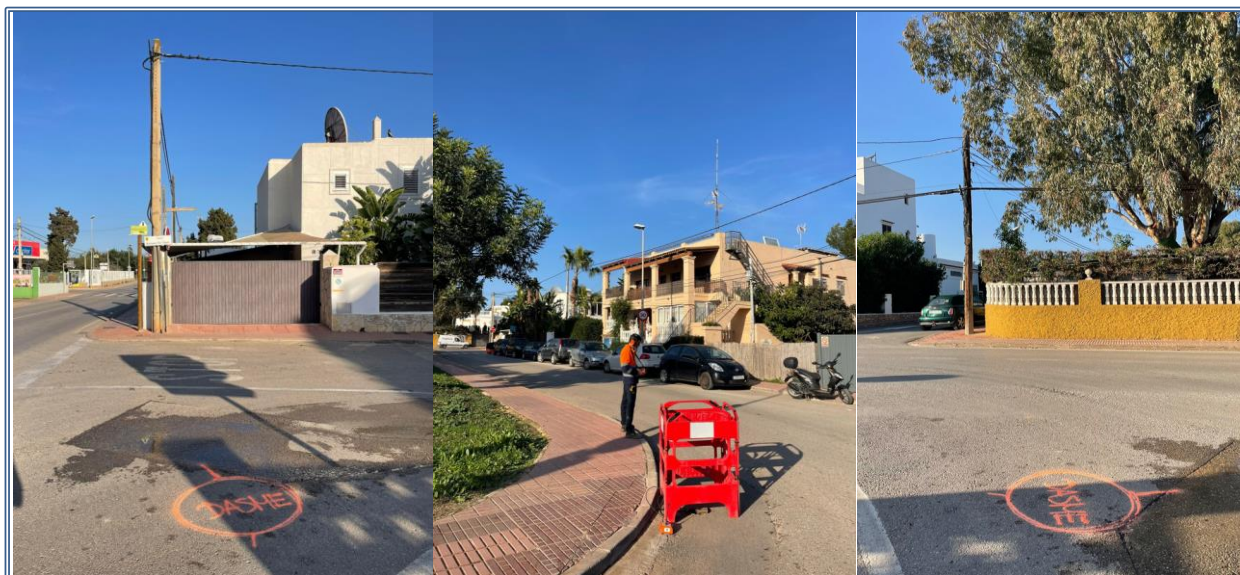


Ilustración 9 - – Identificación y evaluación de la fuga [Ubicación específica de la incidencia].

5 RESULTADOS

- 5.1 En este capítulo se presentan los resultados obtenidos durante la auditoría de la red de abastecimiento de agua en el municipio de [NOMBRE MUNICIPIO]. A través de un exhaustivo análisis de las fugas identificadas en el terreno, se ha logrado localizar y estimar las pérdidas de agua, mediante métodos acústicos, que permitieron detectar y estimar las pérdidas de agua tanto en la red de distribución principal como en puntos específicos de la red particular.
- 5.2 A continuación, se presenta una tabla con el detalle de cada fuga identificada. La información registrada incluye el número de fuga, el tipo de incidencia (ya sea en la red de abastecimiento o en elementos específicos como contadores, boca de riego, etc), la ubicación exacta de la fuga y la estimación de la pérdida en litros por minuto. Estos datos son fundamentales para la planificación de futuras intervenciones y para evaluar el impacto de estas pérdidas en la eficiencia y sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua.

Localización Incidencia Nº	Tipo	Ubicación	Estimación Pérdida (litro/minuto)
1	Fuga en el contador con número de serie [nº CONTADOR]	Ubicación Incidencia 1	-
2	Fuga localizada en la red de abastecimiento	Ubicación Incidencia 2	5,000
3	Fuga localizada en la red de abastecimiento	Ubicación Incidencia 3	40,000
4	Fuga localizada en la red de abastecimiento	Ubicación Incidencia 4	60,000
5	Fuga localizada en la red de abastecimiento	Ubicación Incidencia 5	25,000
6	Fuga en acera en enganche de hidrante	Ubicación Incidencia 6	100,000
7	Fuga entre llave de paso y contador	...	..
8	Fuga entre llave de paso y contador	...	..
9	Fuga localizada en la red de abastecimiento	...	..
10	Fuga localizada en acometida	...	..
11	Fuga localizada en la red de abastecimiento	...	..
12	Fuga entre la llave de paso y el contador	...	..
13	Fuga entre la llave de paso y el contador	...	..
14	Fuga entre la llave de paso y el contador	...	..
15	Fuga localizada pasado el contador con número de serie[nº CONTADOR]	...	..

Σ [YYY] Litro/minuto

Ilustración 10 – Fugas identificadas

- 5.3 La tabla proporciona una visión clara de las incidencias encontradas, lo que permitirá tomar decisiones informadas sobre las acciones correctivas y preventivas necesarias para mejorar la red y reducir las pérdidas de agua, un recurso vital para el municipio.

6 CONCLUSIONES Y DIAGNÓSTICO FINAL

Diagnóstico Principal

- 6.1 El análisis detallado de la red de abastecimiento de [NOMBRE MUNICIPIO] ha identificado un total de [X] fugas.

Recomendaciones

Implementar un Programa Integral de Mantenimiento Preventivo:

- 6.2 Revisiones periódicas para anticipar fallos en válvulas y conexiones.
- 6.3 Uso continuo de tecnología acústica para detección de fugas.
- 6.4 Reparación de fugas existente.

Optimización del Ciclo Operativo:

- 6.5 Establecer indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir la eficiencia en la gestión hídrica.
- 6.6 Fomentar acuerdos público-privados para financiar mejoras.

Educación y Conciencia Comunitaria:

- 6.7 Campañas para involucrar a la ciudadanía en el reporte de fugas.
- 6.8 Incentivar el ahorro de agua mediante bonificaciones.

Planificación a Largo Plazo:

- 6.9 Desarrollo de un plan estratégico a cinco años para modernizar la red.
- 6.10 Incorporación de sistemas inteligentes para el monitoreo en tiempo real.

Conclusión General

- 6.11 La prevención y mejora en la eficiencia de la red es imprescindible no solo para garantizar un suministro continuo, sino también para optimizar recursos económicos y minimizar el impacto ambiental. Actuar de forma preventiva y estratégica permitirá un ahorro sustancial y una gestión hídrica sostenible.

7 ANEXOS

Anexo 1 - Detalle técnico de las herramientas utilizadas

Anexo 2 - Mapas y esquemas de la red de abastecimiento

ANEXO 1 - DETALLE TÉCNICO DE LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS

MÉTODOS ELECTROACÚSTICOS

- 7.1 Básicamente se trata de métodos para la detección de fugas mediante escucha que, gracias a la capacidad de filtrado de determinadas frecuencias, consiguen hacer audible el sonido que produce una fuga de agua en una conducción o, incluso, el



sonido de paso normal de agua, permitiendo de este modo la detección y localización precisa de fugas y tuberías. El técnico también capta en sus auriculares otros ruidos existentes en el alcance de frecuencia seleccionado y de ahí que su adiestramiento y experiencia sean fundamentales a la hora de reconocer y localizar con precisión el objetivo. En la localización electroacústica de fugas de agua en redes de distribución son muy importantes tanto la experiencia del usuario como su capacidad de escucha. El sistema **AQUAPHON** mejora y simplifica

este proceso de localización con una técnica de medición y unos nuevos micrófonos de extraordinaria calidad, así como con funciones inteligentes de análisis y una representación práctica de los resultados en la pantalla.

- 7.2 El AQUAPHON le ofrece un manejo cómodo y sin cables, así como un uso sencillo, una enorme flexibilidad en la aplicación y un diseño robusto y ergonómico. El sistema AQUAPHON resulta adecuado para todas las fases de la detección de fugas, tanto para la pre-localización, así como para la localización certera del punto exacto de fuga. De este modo, podrá enfrentarse a cualquier reto relacionado con la localización de fugas y podrá detectarlas de forma segura y fiable.



- 7.3 El agua que sale por la fuga provoca vibraciones en el material de la tubería. Dichas vibraciones se transfieren a la red y pueden registrarse como sonido estructural incluso en puntos alejados, como son los accesorios: medidores, válvulas, hidrantes, etc. Las vibraciones también se transfieren hasta la superficie a través del suelo, si bien de forma fuertemente atenuada. El ® sistema AQUAPHON ayuda a los usuarios en la detección de fugas, pues convierte las vibraciones en sonidos audibles para el oído humano y, además, registra el volumen y el espectro de frecuencias. También los representa gráficamente.

7.4 El **AquaTest T10** es un bastón de escucha que combina una tecnología innovadora con un diseño ergonómico. Su principal aplicación es la prelocalización de fugas en redes de distribución de agua.

7.5 El AquaTest T10 es el primer bastón de escucha de SEWERIN que no necesita un receptor adicional. La escucha de los sonidos no se activa por medio de una tecla convencional, sino por medio de un sensor de detección especial. Los sonidos captados se visualizan en una pantalla que se encuentra integrada en el mango.



7.6 En el modelo con módulo de radio SDR (Sewerin Digital Radio), el bastón de escucha puede utilizarse con auriculares inalámbricos. De este modo, el trabajo se vuelve más cómodo debido a la ausencia de cables.

7.7 La tecnología del micrófono de alta calidad del AquaTest T10 permite una excelente captación de los sonidos. El bastón de escucha detecta, incluso, las fugas más pequeñas. Si fuese necesario hacer contacto con el bastón de escucha sobre objetos a gran profundidad, se pueden conectar



prolongadores disponibles en diferentes longitudes. Con el fin de optimizar los resultados acústicos de forma individual, existe la posibilidad de elegir entre ocho bandas de frecuencia diferentes. En el modo de contacto, con sólo situar el pulgar sobre el campo del sensor, se activa la escucha. De este modo, se evitan los molestos sonidos en los auriculares producidos al presionar cualquier otro tipo de botón de mando. El AquaTest T10 muestra en su pantalla el nivel de sonido mínimo actual y el mínimo de la medición anterior, así como el nivel actual de sonido. Los niveles de sonido mínimos se indican como valores numéricos, el nivel de sonido se representa en un gráfico de barras. Por tanto, los usuarios menos

experimentados pueden obtener un apoyo visual para decidir si están cerca de una fuga.

7.8 Con el AquaTest T10 también se puede determinar el punto exacto de fuga. Para ello, la barra de escucha se reemplaza por un trípode. Éste capta el sonido de la fuga desde la superficie.

ANÁLISIS POR CORRELACIÓN

- 7.9 El **SeCorrPhon AC 200** es un detector de fugas multifunción que ofrece tres funciones en una, prelocalización, localización y correlación. La inteligente combinación de estos métodos en un solo sistema le ofrece la seguridad de que localizará el punto exacto de fuga, independientemente de las condiciones ambientales. En tan solo unos pasos, puede cambiar de forma rápida y cómoda entre los diferentes casos de aplicación.



- 7.10 La interfaz de usuario del SeCorrPhon AC 200 es muy fácil de entender y tiene una estructura muy sencilla. Dispone de numerosas funciones adicionales para situaciones de localización complejas.

- 7.11 Los micrófonos piezoeléctricos de alta calidad, con una respuesta de frecuencia optimizada para la detección de fugas, así como el procesamiento digital de señal garantizan el logro de propiedades

acústicas excepcionales. Gracias a la brillante calidad del sonido y a la reducción al mínimo de los ruidos molestos, podrá identificar y localizar las fugas de forma segura, incluso en el caso de una baja intensidad sonora de la fuga o de la existencia de fuertes sonidos ambientales. Con solo pulsar un botón, el SeCorrPhon AC 200 calcula filtros adaptados a los sonidos actuales y selecciona automáticamente las gamas de frecuencia más apropiadas. También es posible definir manualmente límites de filtro de acuerdo con el oído individual y seleccionar gamas de frecuencia que resalten el sonido de la fuga. De este modo, el



usuario puede concentrarse únicamente en la fuga, evitando la interferencia de los molestos ruidos molestos.

- 7.12 Además, puede registrar los sonidos de la fuga con el reproductor de audio integrado a fin de realizar una comparación posterior. Cree una base de datos de ruidos para poder evaluar in situ, y por

comparación, los sonidos de la fuga con mayor sencillez, o bien utilice esta función para fines de formación o demostración.

7.13 Todo en un solo aparato: prelocalización, localización y correlación. La inteligente combinación de estos métodos en un solo sistema le ofrece la seguridad de que localizará el punto de fuga exacto, independientemente de las condiciones ambientales.

7.14 El SeCorrPhon AC 200 resulta recomendable para todos los usuarios que realicen localizaciones de fugas de forma profesional, puesto que permite hacer frente a todas las situaciones de localización. Además, es posible medir sin problemas una gran variedad de secciones, materiales, diámetros y longitudes de tuberías.



7.15 En la función localización acústica de fugas, la estructurada pantalla de 5,7 pulgadas del receptor muestra la intensidad actual del sonido de forma gráfica y como valor numérico. Asimismo, puede ver los valores anteriores para realizar la comparación con más facilidad, así como mostrar el análisis de frecuencia actual del ruido.

ANEXO 2 - MAPAS Y ESQUEMAS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

[Plano o planos generales de la red de abastecimiento, en los que se indica los puntos donde se han detectado las fugas]