

10.-

#### CUARTA ETAPA:

Para la localización de fugas con ayuda de los registradores, es necesario contar con válvulas de seccionamiento en buen estado aproximadamente en un 75%, así como con un plano actualizado de la red del sistema.

Cuando se reúnan estas condiciones, este método será más económico y más rápido, que, aún teniendo que recurrir en su última fase a la revisión por medio del detector de fugas, se ahorrará la revisión en los circuitos en los que los resultados nos arrojen que existen fugas de magnitud considerable.

Para su ejecución es necesario dividir la red en circuitos con extensiones no mayores de 20 a 30 kilómetros de los cuales deberán controlarse la entrada y la salida. Se llevarán a cabo registros durante 24 horas en un día normal y representativo de las condiciones de la zona y se tabularán los volúmenes consumidos cada hora, estableciendo la suma y diferencia de entradas y salidas. El cociente del consumo mínimo nocturno entre el promedio de las 24 horas, no deberá exceder del 40% aproximadamente y de acuerdo a las condiciones de la población en estudio. Cuando el porcentaje es mayor y más alto sea, nos estará mostrando la existencia de gran número de fugas en el sector en estudio, por lo que dicho sector deberá someterse a revisión por medio del detector de fugas.

En poblaciones grandes, este procedimiento puede disminuir el trabajo inmediato de revisión hasta en un 50%.

11.-

#### QUINTA ETAPA:

Esta quinta etapa involucra el estudio de presiones en la red, el cual permitirá la aplicación de medidas con el fin de regularizar el servicio en las diferentes zonas de las poblaciones.

Un estudio detenido de presiones se hace necesario cuando los reportes del personal de fontanería nos muestran fallas en la tubería por presiones excesivas, o cuando habiendo agua suficiente no se presta un buen servicio, debido a la mala distribución de las presiones, siempre y cuando no existan fugas en el sistema.

Para tomar las presiones usaremos registradores de presión que nos dan gráficas cada 24 horas y nos permitirán determinar la variación a lo largo del día.

Para seleccionar los puntos en que llevaremos a cabo los registros de presión, aplicaremos tres criterios, que son los siguientes:

- a).- De acuerdo con las diferentes zonas topográficas de la población.
- b).- De acuerdo a las distancias de los puntos de alimentación a la red, formando círculos concéntricos alrededor de ellos.
- c).- De acuerdo con los diámetros de las tuberías.

Con los puntos definidos a través de los tres criterios anteriores, podremos establecer una evaluación que nos permita emitir recomendaciones para controlar las presiones de la red, entre las cuales podremos mencionar las siguientes:

- a).- Instalación de válvulas reductoras de presión.
- b).- Interconexiones con el objeto de compensar presiones.
- c).- Instalación de tuberías troncales para completar circuitos.
- d).- Construcción de tanques reguladores adicionales.
- e).- Construcción de cárcamos de bombeo para la alimentación de zonas alejadas.

###

f).- Actualización del plano de la red y de los cruceros de la misma.

g).- Instalación de cruceros y válvulas de seccionamiento que permitan atalar zonas del sistema.

Además de las recomendaciones anteriores, en casos especiales podrán formularse otras de acuerdo con las condiciones detectadas a través del estudio de presiones unido a los aforos de tanques y de los circuitos mencionados en las etapas anteriores.

Esta etapa puede ser cubierta con una brigada de dos personas con el número suficiente de registradores de presión y el equipo necesario para instalarlos. En caso de no contar con ellos, se necesitará personal que lleve un record de lecturas de presión cada hora cuando menos.

El tiempo para este estudio será de acuerdo a las condiciones de cada sistema, más que a la extensión de la red.

#### SEXTA ETAPA:

La etapa anterior y ésta constituyen complementos específicos y muy importantes.

Como sabemos, en hidráulica se manejan fórmulas empíricas para el diseño de tuberías, de las cuales las más empleadas son, la de MANINING y la de HAXEN-WILLIAMS, que son básicas para el diseño de redes y que en este caso se convierten en fórmulas a revisar, en función de los coeficientes usados. Por lo tanto, la determinación de los coeficientes involucrados es determinante para conocer el funcionamiento teórico de la red y comprobarlo con el comportamiento real del mismo.

Este estudio que consta básicamente de aforos y mediciones en el campo, determinando los resultados íntegramente en gabinete, sustituyendo los parámetros en las fórmulas mencionadas y teniendo como incógnitas los coeficientes, obteniéndose así sus valores reales de trabajo.

Aplicando esta metodología en forma sistemática en tuberías principales o de edad variable, cuyas condiciones querramos conocer, podremos obtener un panorama que compare la situación real con el funcionamiento teórico, permitiéndonos determinar la vida útil de los conductos de la red.

Estos estudios son importantísimos para las consideraciones necesarias al evaluar nuevos proyectos o proyectos de rehabilitación de los sistemas en operación.

## " MEDIDORES DE AGUA "

### 1. - CONCEPTOS GENERALES.

1. - La tendencia actual en todos los países es la de lograr que los organismos que manejan el servicio de agua potable, sean fundamentalmente autosuficientes, o sea, que siendo el agua suministrada, el representativo del patrimonio de tales organismos, es necesario medirla a fin de administrarla ; y lograr la justa distribución y retribución de este tan indispensable servicio.

2. - La medición del agua, además de permitir un trato equitativo - para con los usuarios, acarrea un ahorro considerable en el consumo y en el costo del suministro.

3. - La experiencia indica que la instalación de medidores en las poblaciones que carecían de ellos, ha logrado reducir el consumo del agua en un 40 % y en ocasiones hasta un 60 %.

4. - El hecho de medir el agua, hace que el usuario automáticamente evite el desperdicio sin privarse de utilizar el agua necesaria para todas sus necesidades. Desarrollándose así una mayor conciencia en el individuo, desapareciendo el derroche.

5. - La medición indica la existencia de fugas en las tuberías, fugas que siendo ocultas no sería posible conocer sin los datos de los consumos.

6. - El ahorro de consumo de agua se traduce en ahorro de tuberías, costos de operación, mantenimiento, tratamiento en su caso, amortizaciones de equipo, etc., así como también disminuye el volumen de aguas negras, o se abate el costo del servicio de alcantarillado.

ING. JUAN MANUEL LEAL LIMA

CAPILLA ALONSO DE  
PÚBLICA UNIVERSITARIA

U.A.N.L.

## II. - TIPOS DE MEDIDORES.

El tipo de medidor y su aplicación depende principalmente de las características del agua por medir.

### MEDIDORES

#### VELOCIDAD

#### CHORRO UNICO

#### VOLUMETRICO

#### DISCO GIRATORIO

#### PISTON OSCILANTE

Independientemente de la clasificación anterior, un medidor puede tener el mecanismo de relojería que indica la lectura, trabajando bajo agua o en seco, en cuyo caso se denominará de "ESFERA HUMEDA" o de "ESFERA SECA".

La operación de la esfera seca se logra a base de transmisión mecánica con prensaestopa, o bien a base de transmisión magnética sin prensaestopa.

La esfera húmeda nunca debe emplearse en aguas ferruginosas o de excesiva alcalinidad, pues las incrustaciones que se forman en la cámara interna del cristal, impiden la lectura.

La esfera seca de ampliación muy generalizada, se emplea en cualquier tipo de agua.

### MEDIDORES DE TIPO DE VELOCIDAD.

Son aquellos que miden el consumo con base en (deduciendo) la velocidad que adquiere el agua en el interior del medidor al impulsar una turbina que puede ser accionada por dos clases de chorros, a saber, chorro único o chorro múltiple. El chorro múltiple se logra por medio de toberas tangenciales de entrada y salida en la cámara de la turbina. El movimiento de la turbina traduce en movimiento del registro, a través de un tren de engranes internos que actúa como reductor.

En los medidores de transmisión magnética, el tren de engranes está dentro de la cápsula que encierra al registro.

Los medidores tipo velocidad son indicados en aguas con materias extrañas en suspensión, los cuales pueden circular libremente por los conductos generosos que en su interior llevan dichos medidores. Sin embargo, si las materias extrañas tienden a sedimentarse o a incrustarse al medidor de chorro múltiple, indicará lecturas superiores a las reales, ya que la velocidad del agua aumentará al pasar por las toberas.

El medidor de chorro múltiple permite la regulación a gastos bajos al desviar, por medio de una válvula reguladora, parte del agua que debería penetrar en las toberas de entrada de la cámara de la turbina.

En condiciones normales, el medidor de velocidad de mayor exactitud perdurable, es el de chorro múltiple, el cual además es muy constante en su medición a gastos elevados principal inconveniente del medidor de chorro único.

### MEDIDORES TIPO VOLUMETRICO.

Son aquellos que durante cada ciclo o rotación miden con bastante exactitud el volumen del agua que pasa por la cámara de medición. El eje del disco en medidores disco rotatorio o el eje del pistón en los de pistón oscilante accionan al tren de engranes intermedio, que a su vez lo transmite al registro. Cuando se emplea transmisión magnética, el tren de engranes va incluido en la cápsula del registro.

Si las condiciones climatológicas de la zona en que se instalen los medidores son tales que el agua pueda llegar a congelarse dentro del aparato, deberán instalarse medidores con protección contra congelamiento. Dicha protección consiste esencialmente de alguna de alguna pieza especial que actúa como fusible, rompiéndose al subir considerablemente la presión interna en el medidor por el aumento de volumen de agua al cambiar del estado líquido al estado sólido.

Con la rotura de la pieza fusible, la cual se reemplaza a un costo mínimo, se evita la destrucción de las partes internas del medidor.

Los medidores para uso doméstico no deben operar con aguas a mayor temperatura de 40° C. (104° F). Si la temperatura es mayor, deberán emplearse medidores especiales para trabajar en agua caliente.