2) Para la capacidad nominal del medidor, la pérdida de carga son 10.00 mts. pudiéndose expresar la relación pérdida de carga-gasto para cualquier combinación como sigue:

$$J=\frac{(\% Q)^2}{1000}$$

II. EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO.

1) Mesa de prueba para medidores (fig. 14).

2) Conexiones para conectar manómetro deferencial.

3) Manómetro deferencial.

4) Medidores de diversos tipos.

5) Hojas de registro (papel semilogarítmico) (fig. 13).

III. PROCEDIMIENTO.

1) Se monta el aparato por comprobar en la mesa de pruebas, colocando en los tubos de entrada y salida accesorios para conectar mangueras de hule.

2) Se ajusta la mesa para cierre hermético en las juntas.

3) Se conectan las mangueras a el manómetro deferencial y se purga el aire.

4) Ya arreglado el conjunto se pasan los gastos anotados en las tablas de la práctica I de medidores, anotando las pérdidas de carga correspondientes a cada gasto.

5) Con el auxilio de una pistola de curvas se traza la curva pérdida de carga-gasto.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

CURSO INTENSIVO SOBRE:

INVESTIGACION DE FUGAS Y MEDICION EN SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE AGUA.

T E M A

LOS MEDIDORES, SUS TIPOS, SELECCION INSTALACION Y MANTENIMIENTO

ING. BERNARDO GOMEZ MORENO
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA, COLOMBIA.

JULIO 1966. MONTERREY, MEXICO.

C O N T E N I D O

1.- INTRODUCCION

1.1.- El sistema de Medidores Domiciliares.

1.2.- Partes que integran el sistema de medidores.

1.3.- Interdependencia de las partes que integran el sistema.

1.4.- Puntos que se tratarán en el presente trabajo.

2.- LOS APARATOS MEDIDORES.

2.1.- Objeto

2.2.- Principios de funcionamiento

2.3.- Tipos de medidores

2.4.- Medidores volumétricos

2.5.- Medidores de velocidad

2.6.- Medidores de doble chorro

2.7.- Medidores proporcionales

2.8.- El tren de piñones

2.9.- Disposición general de los aparatos medidores

2.10.- Modelos recientes

2.11.- Comparación de los distintos tipos de medidores

2.12.- Características de los medidores

2.13.- Observaciones

3.- SELECCION DE LOS MEDIDORES.

3.1.- Introducción

3.2.- Planeamiento del problema

3.3.- Factores que influyen en la selección de medidores

3.4.- Selección de medidores para iniciar un programa

3.5.- Selección del aparato para una determinada conexión.

4.- INSTALACION DE LOS MEDIDORES.

4.1.- Instalación

4.2.- Bases para el programa de instalación de los medidores

4.3.- Programa permanente de instalación de contadores

4.4.- Programa para la actualización de contadores

4.5.- Localización e instalación del contador en las conexiones domiciliares.

4.6.- Plan y métodos de trabajo

5.- CONSERVACION Y MANTENIMIENTO DE LOS CONTADORES.

5.1.- Importancia de la conservación en el sistema de medidores.

5.2.- Bases para un programa de mantenimiento y la reparación.

5.3.- Equipos de trabajo para el mantenimiento y la reparación.

5.4.- Atención de reclamos.

5.5.- Mantenimiento de cajas y tapas.

5.6.- Destrabe de medidores.

5.7.- Revisión de contadores.

5.8.- Reparación de los contadores.

5.9.- Proceso de operaciones para reparar contadores.

5.10.- Pruebas y calibración.

5.11.- Limpieza de los contadores.

5.12.- Reparación y ajuste.

6.- EL TALLER DE MEDIDORES.

6.1.- Su necesidad, importancia y funciones.

6.2.- Bases para el taller.

6.3.- Estudio de las necesidades.

6.4.- Equipos necesarios.

6.5.- Los bancos de prueba.

6.6.- La distribución de los equipos y el local.

1.- INTRODUCCION

1.1- El Sistema de Medidores Domiciliares

Los Medidores no son, como se cree de ordinario, simplemente unos aparatos que se instalan en la puerta de los domicilios para medir el agua, sino que ellos constituyen dentro del gran conjunto de un sistema de abastecimiento en la red, un sistema complejo y vital que se establece con el fin de lograr principalmente tres objetivos:

a) Que el agua la usen los suscriptores para satisfacer exclusivamente sus necesidades, sin desperdiciarla.

b) Que los suscriptores paguen el servicio en proporción a la cantidad de agua consumida, es decir que la distribución se haga en forma justa y equitativa.

c) Que la Empresa logre sus ingresos proporcionalmente a la cantidad de agua suministrada a la población, en tal forma que se puedan cubrir los gastos de explotación y proyectar ampliaciones.

El sistema que se establece para lograr estos tres objetivos y que parte de la existencia de unos aparatos de medida en los domicilios, es lo que en el presente trabajo denominamos "SISTEMA DE MEDIDORES DOMICILIARES" o simplemente "SISTEMA DE MEDIDORES".

1.2- Partes que integran el sistema de Medidores.

Para lograr los fines que se indicaron, es indispensable que el sistema de Medidores esté integrado por las siguientes partes:

a) Un aparato adecuado de medida, debidamente instalado en cada domicilio.

b) Un equipo para leer periódicamente los registros de los aparatos, constituído por personal suficiente para hacerlo, de acuerdo con un método debidamente establecido y controlado.

c) Un equipo de conservación para mantener en buen funcionamiento los aparatos de medida y los accesorios correspondientes, como cajas, etc. Este equipo los constituyen, cuadrillas de personal, instrumentos de comprobación, herramientas, repuestos, vehículos, etc.

d) Un procedimiento de liquidación y facturación que permita, partiendo de la lectura periódica, cobrar oportunamente el servicio, en proporción al agua consumida.

e) Un sistema de tarifas convenientemente diseñadas para que, debidamente aplicadas a la lectura de consumos, logre los fines que se persiguen.

Por estas razones, cuando en un Abastecimiento se intente adoptar el sistema de Medidores, debe entender-

se claramente que no se va solamente a instalar unos aparatos en las puertas de los domicilios, sino a introducir un nuevo sistema técnico y administrativo que reforma sustancialmente su organización, constitución, tarifas y relaciones públicas.

1.3-Interdependencia de las partes que integran el sistema.

Si se hace un análisis de las partes descritas en el punto anterior, puede concluirse que:

1o.- Todas las partes que integran el sistema de medidores son esenciales, es decir, cualquiera que falte o que falle anula el conjunto.

Así, si por ejemplo, se instalan Medidores en una población y no se leen, el sistema de Medidores no existe y el costo de los aparatos, en lugar de ser una inversión, se habrá convertido en un gasto inútil. Además, el sistema sería tan absurdo como nombrar lectores sin tener aparatos instalados en los domicilios.

2o.- Cada parte está íntimamente relacionada con el conjunto, por tanto no puede diseñarse independientemente de las otras ni tratar de que el sistema se amolde a ella, sino al contrario.

Tal es el caso del aparato Medidor cuya función es registrar el consumo, pero tanto al instalarse como al conservarse, debe tenerse en cuenta que él forma parte del conjunto del sistema y por consiguiente su localización con relación a la casa, la forma de la caja, su

posición dentro de la vía etc., deben establecerse de tal manera, que permita leerse fácilmente y sin dar origen a confusiones.

3o.- Las finalidades que persiguen el sistema de Medidores, solo se logran si cada una de las partes cumple las funciones que le corresponden. Por ejemplo, si un Abastecimiento tiene un gran número de Medidores trabados, los aparatos no están cumpliendo la función de registrar el consumo, que es la que les corresponde dentro del sistema, y por consiguiente las lecturas serán ficticias y así no se logrará ni la economía del agua ni el cobro equitativo. Solo una organización adecuada de mantenimiento hará que el aparato cumpla su función.

Estas observaciones no solamente muestran la interdependencia de las partes que integran el conjunto de los Medidores, sino que constituyen un argumento más para demostrar cómo, los contadores domiciliares, no son unos simples aparatos, sino una de las partes que integran el sistema de medidores, por tanto, su selección, conservación, instalación y operación, deberán tratarse con este criterio para lograr con ellos un resultado efectivo.

1.4- Puntos que se tratarán en el presente trabajo.

De acuerdo con todo lo que se ha establecido en los puntos anteriores, para que un programa de instalación de Medidores logre los fines que en ellos se indicaron, es indispensable que cada una de las partes que integran el sistema, cumpla con las funciones que le

corresponden.

En el presente trabajo, intentaremos mostrar no solamente los problemas que plantea el cumplimiento de estas funciones en cuanto al aparato medidor se refieren, si no dar una idea de las soluciones que hemos encontrado más adecuadas para seleccionar, instalar, mantener y operar los contadores domiciliares.

La mayor parte de ellas han sido tomadas de la experiencia adquirida por nosotros a lo largo de 25 años en el Acueducto de Bogotá, que dispone actualmente de más de 125.000 contadores, instalados durante los últimos treinta años. Unas pocas se han obtenido a través del Instituto de Fomento Municipal de los ensayos realizados en algunas poblaciones Colombianas.

Con el fin de mostrar la importancia de los programas de instalación, mantenimiento y reparación, y darle énfasis a los problemas que cada una de las partes presenta, hemos creído conveniente desarrollar el trabajo tratando los siguientes puntos:

1.- Los aparatos Medidores, su principio, tipo, características y empleo.

2.- Selección de Medidores, tipo, diámetro, pruebas.

3.- Instalación de los Medidores, sistema, programas y su desarrollo, problemas, cajas, etc.

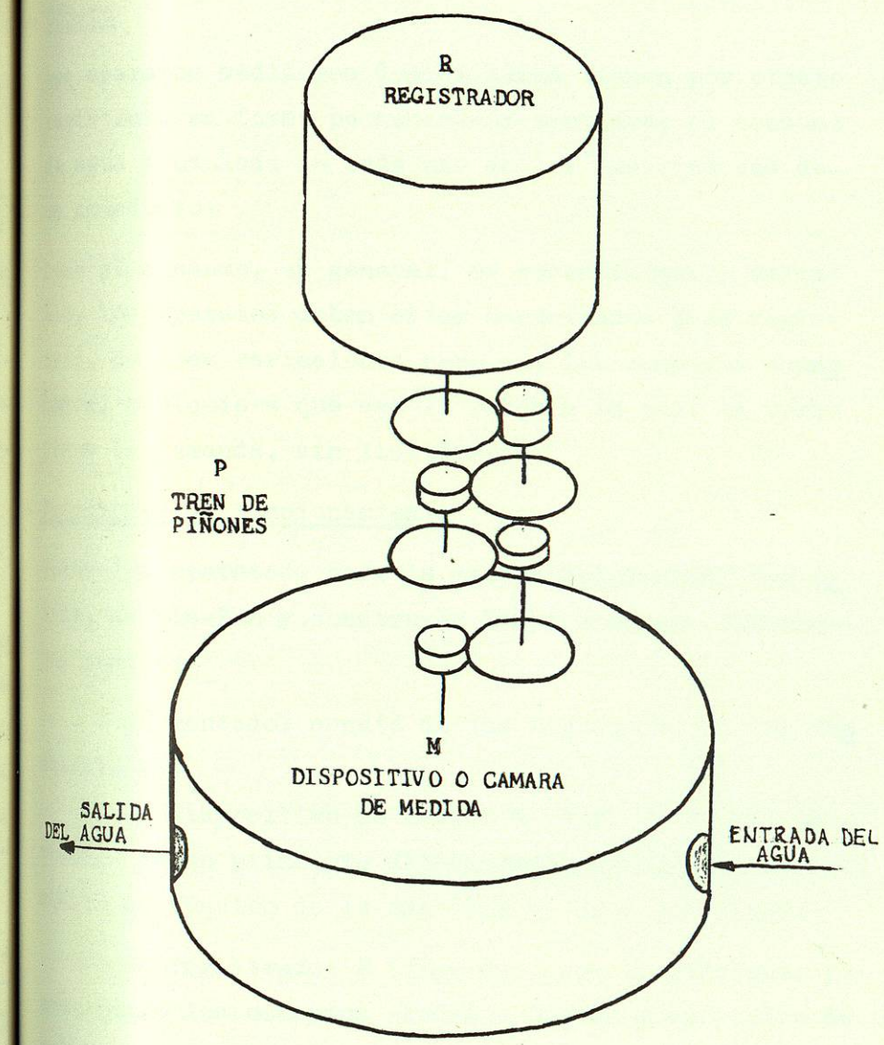
4.- Mantenimiento y conservación, programas, reparaciones equipos, etc.

E.- Talleres, sus funciones é importancia, dotación, bancos de prueba, organización, etc.

Esperamos que este trabajo, dedicado al personal que, inicia un programa de Medidores, dé una idea de los problemas que ellos encontrarán y las discusiones que plantee, sean una contribución más, para la adecuada administración de los Acueductos en América Latina.

Figura 2.1

PARTES FUNDAMENTALES DE UN MEDIDOR



2.- LOS APARATOS MEDIDORES

2.1- Objeto

Los aparatos medidores domiciliares tienen por objeto registrar, en forma permanente y continua, el consumo de agua acumulada de cada uno de los suscriptores de un Acueducto.

Como el consumo, en general, es escencialmente variable, los aparatos deben estar capacitados para registrar, no esas variaciones pero sí, los consumos acumulados, cualquiera que sea la razón a la cual se verifique la demanda, sin limitársela.

2.2- Principios de funcionamiento

Todos los aparatos, para la medida del consumo domiciliar, se diseñan y construyen basados en los siguientes puntos:

1o.- Todo contador consta de las siguientes partes fundamentales:

a) Un dispositivo de medida M (Fig. 2.1) que, partiendo de un principio determinado, produce un movimiento en función de la cantidad de agua que fluye.

b) Un registrador R (fig. 2.1) que va indicando y acumulando los consumos aforados por el dispositivo de medida.

c) Las dos partes están ligadas entre sí por un mecanismo P (fig. 2.1) o tren de piñones que transmite -