necesarios para atenderlas, debe ser el punto de partida para la organización y funcionamiento del sistema de mantenimiento y reparación de los contadores.

Daremos a continuación los detalles de los distintos -- equipos y funciones.

5.4- Atención de Reclamos -

Es esta una de las funciones de emergencia originada -- por la obstrucción o por la trabada del contador que deja sin servicio un domicilio. La atención de estos ca-- sos tiene una doble finalidad. Por una parte y primero que todo, trata de restablecer el servicio al suscrip-- tor. Debe atenderse a la mayor brevedad posible. Por -- otra parte indica que hay un aparato que puede no estar registrando y por tanto requiere que se haga funcionar inmediatamente.

La organización correspondiente para la atención de estos casos, no puede establecerse directamente en el Taller por las siguientes razones:

a) Cuando el suscriptor avisa que falló su servicio, no se sabe cual sea la causa.

No solamente se produce por culpa del contador sino que, puede tener diversos orígenes. Por tanto se necesita -- hacer previamente una revisión. De ella puede concluirse que el medidor está obstruído o trabado.

b) Estos casos tienen una urgencia y una prelación

mayor que las de muchos otros, por eso es más conveniente que sean atendidos por el personal que está encargado de resolver estas emergencias.

c) Desde el punto de vista de las relaciones públicas, no es aceptable que un trabajador de la Empresa vaya a resolver un problema y tenga que llamar a otro --- porque él no lo puede hacer. Fuera de que ésto representa un doble costo de mantenimiento.

Estas razones son suficientes para sostener que el mantenimiento de los contadores, cuando se debe a obstrucciones o trabadas de los aparatos, que dan orígen a fallas del servicio de agua, deben quedar a cargo del personal que atiende los reclamos en general, pero este -- personal debe entonces tener un entrenamiento suficiente como para hacer debidamente, las limpiezas del contador.

Es muy importante hacer notar que, si estas fallas no - se atienden con la mayor rapidez, lentamente el público irá descubriendo cómo la causa del mal servicio, son -- los contadores y tratará el mismo de desarmarlos para - resolver su problema. Tal parece que sucedió en el caso de la población colombiana que citamos en el artículo - 5.1.- Es decir la falta de una conservación del conta-- dor desmoraliza al público.

En Bogotá, que tiene 125000 contadores y 1600 km. de -- red, repartidos en una extensión de 7000 Hectáreas, re-

cibe diariamente entre 50 y 100 reclamos por causa de los medidores y éstos son debidamente atendidos por dos equipos provistos cada uno, de una camioneta con radioteléfono y dos o tres obreros que en esas condiciones, son capaces de atender de 10 a 15 casos diarios por trabajador.

5.5- Mantenimiento de Cajas y Tapas -

Con esta función que podría establecerse en cierta forma, a base de programas de rutina, se trata de conseguir que la lectura de los contadores no se vaya a dificultar por causa de las cajas que lo alojan en la vía pública.

Los problemas que más frecuentemente ellas presentan y que pueden afectar la operación de lectura, son:

a) Cajas tapadas que no se encuentren.

b) Tapas rotas que permiten la entrada de tierra y de basuras a la cajilla, tapando el contador.

c) Cajas llenas de tierra.

d) Cajas inundadas con agua.

Las causas que dan orígen a estas fallas son muy variadas, pero pueden citarse las siguientes como principales:

1.- Las calles sin pavimento y sin rasantes definidas, que tapan con tierra la caja y la ocultan. (En el art. 4.6 se indicó un procedimiento para colocar las cajas en forma tal que se evite este problema).

2.- La repavimentación de los andenes que se hace extendiendo la nueva capa de pavimento encima de las cajas y las desaparece.

3.- La subida de vehículos al andén que rompe las tapas y da así origen a que la cajilla se llene de tierra, muchas veces exprofesamente los mismos vecinos echan la tierra para evitar accidentes, en lugar de dar aviso, o si lo dan no se atiende oportunamente.

4.- Terrenos no porosos que retienen el agua de lluvia permanentemente entre la caja. (En estos casos debe construírse un dren a la caja).

Para atender el mantenimiento de las cajas, es posible organizar un equipo especial destinado a esta labor. Ese equipo puede estar construído por:

1.- Camión de 3 a 4 ton.

1.- Chofer

2.- Obreros

Arena, cemento y tapas.

Es conveniente que el chofer sea responsable de la ejecución del trabajo y los obreros estén bajo sus órdenes.

Estas funciones pueden desarrollarse en forma rutinaria a base de recorridos, programados en orden, por los distintos sectores de la Ciudad. Pero si se tiene en cuenta que los lectores visitan una vez al mes los aparatos, es más lógico aprovecharlos para que éllos den las informaciones y entonces el equipo trabaja con funciones de

emergencia.- La anotación que tenga que hacer el lector, no entraba las lecturas.

Este equipo de tapas es más conveniente que funcione bajo dependencia directa del Taller. Así se logra -- que se dedique exclusivamente a estas funciones y no que lentamente vaya abandonándolas.

En poblaciones pequeñas no se requiere la creación - de un equipo especial. Es suficiente que, el personal de mantenimiento general de la red, lo haga, pero el Taller debe tener un control sobre el cumplimiento -- oportuno de las órdenes correspondientes.

Las informaciones suministradas por los lectores de-- ben revisarse de vez en cuando, recorriendo la zona, al día siguiente de la lectura. Así se evitará que -- ellos puedan dar informaciones tendenciosas.

Una vez recibida la información, las cajas deben repa rarse inmediatamente y el trabajo debe concluirse, en todo caso antes de la lectura siguiente, de lo contra rio la información puede repetirse y a la larga los - lectores se desmoralizarán, fuera de que los consumos cobrados no corresponden con los reales.

5.6- Destrabe de contadores -

Cuando al hacer la liquidación del consumo, con los da tos tomados por los lectores, aparece que:

a) La lectura es igual a la del mes anterior.

b) La diferencia de lectura arroja un valor muy ba- jo con relación a consumos anteriores.

La sección correspondiente de la Empresa debe pasar in- mediatamente, la información de estos aparatos al Taller para que se proceda a revisarlos y repararlos si es el - caso, ya que se interpreta el fenómeno como producido -- por una trabada del contador.

La atención de estos casos debe hacerse a la mayor breve dad posible. El problema del medidor trabado puede dar - orígen a tres lecturas por lo menos, que no correspondan con los consumos reales. En efecto, el contador puede -- dejar de registrar pocos días antes de la lectura ante-- rior a la que descubrió la anomalía, por tanto esa esta- rá ya afectada. Desde luego, la segunda, que dió un va-- lor igual a la otra y finalmente, si se hace el trabajo antes de la tercera, ésta tampoco registrará el verdade ro consumo. Una demora mayor de un mes, puede afectar - por lo menos cuatro lecturas y si se sucede el caso en muchos contadores, el cobro no se verificará sobre valo res reales y puede como es lo más frecuente, bajarse el ingreso mensual de la Empresa.

Para realizar el trabajo de revisión y reparación nece- sario, puede adoptarse uno de dos procedimientos:

a) Retirar el contador y llevarlo al Taller para -- revisión y reparación.

b) Revisar en el terreno directamente los contado--

res y si es posible, repararlos allí.

El primer procedimiento es mas aconsejable cuando el número de contadores trabados, que aparece mensualmente, es muy pequeño. Entonces la fórmula más adecuada consiste en tener en el Taller, una existencia de aparatos en buen estado de funcionamiento y disponer de una cuadrilla de obreros que lleve medidores de estos al terreno y los cambie por los que están sin registrar.

Cuando se trata de una población pequeña, este trabajo puede hacerse a pie, y si hay que transportar varios medidores, puede utilizarse una carretilla. Si la Ciudad es grande y el número de contadores es pequeño, puede utilizarse una bicicleta con canasta o un triciclo con caja, para ésto, si la cantidad de contadores es grande, en las ciudades hay que emplear vehículos para transportar el personal y los contadores.

La experiencia de Bogotá, cuando se empleó este sistema, dió un rendimiento cercano a treinta o treinta y cinco aparatos por obrero, en jornada de ocho horas.

El segundo procedimiento hay que utilizarlo cuando el número de contadores es grande. En este caso conviene emplear un vehículo provisto de un banco de trabajo portátil, dotado de un pequeño equipo para desarmar y lavar los aparatos.- Este equipo debe situarse en un punto apropiado del sector donde se esta trabajando. Allí se llevan los contadores, se lavan y se comprueba que quedan funcionando. Si aparece algún daño diferente, el medidor debe pasarse al Taller y dejar en cambio otro en la conexión domiciliar. Podría emplearse un niple de longitud igual a la del contador, pero este procedimiento tiene el inconveniente de obligar a un segundo viaje. El rendimiento que nosotros hemos observado con obreros prácticos, es de 20 aparatos por obrero, en 8 horas de jornada, pero este número no llega a 10 si éllos no están suficientemente prácticos.

En Bogotá, tenemos actualmente un promedio de cuatro a cinco mil contadores volumétricos trabados y los atendemos con un equipo integrado por una camioneta, un chofer (responsable del trabajo y 10 obreros. El rendimiento llega a 200 aparatos por día, de los cuales un uno por ciento, tienen que ir al Taller.- Cuando el número de contadores aumenta de cuatro mil, es necesario trabajar horas extras. Lo mismo sucede al principio, cuando se cambia el personal por uno menos entrenando.

1- Revisión de Contadores -

Corresponde esta función a un trabajo de los del grupo rutinario, que se establece basándose en dos criterios.

a) Un contador no puede trabajar indefinidamente sin que se le practiquen revisiones que garanticen su

funcionamiento adecuado.

b) Los aparatos de los grandes consumidores deben controlarse frecuentemente para prevenir fallas que afecten sus registros notablemente y puedan llegar a influir en los ingresos de la Empresa.

Por esta razón puede decirse que los equipos de revisión que se establecen, tienen por objeto:

1o.- Vigilar con gran frecuencia, los contadores de aquellos suscriptores que consumen la mayor cantidad de agua y dan por tanto grandes ingresos, para que su funcionamiento sea permanente y sus registros se verifiquen con la mayor exactitud posible.

2o.- Revisar el resto de los aparatos a intervalos convenientemente fijados, como para obtener que éllos funcionen debidamente.

El programa que estos trabajos rutinarios necesitan, requiere para establcerse, dos cosas principalmente.

a) Determinar el período o períodos más conveniente para los distintos tipos de contadores.

b) Fijar el método que debe emplearse en su revisión.

Existen algunas normas y recomendaciones de tipo general, pero se considera siempre que esta revisión rutinaria, depende en su mayor parte de las condiciones -

locales de la ciudad.

Las recomendaciones referentes al período más conveniente para revisión, fijan unas, el tiempo máximo que puede trabajar un contador sin necesidad de revisarlo, otras establecen el número de metros cúbicos que puede registrar sin esa revisión.

Las que fijan el límite de tiempo como norma parten de que, cualquiera que sea el consumo, debe llegar un día en que el contador haya de revisarse. Las que utilizan el consumo, parten más bien de aceptar que, cuando un medidor pase de determinado número de metros cúbicos registrados, puede encontrarse ya en malas condiciones.

Ambas normas son lógicas y por tanto deben emplearse en tal forma que, cuando cualquiera de las dos cosas, ó el consumo o el tiempo, se suceda, el medidor debe someterse a revisión.

Sin embargo las recomendaciones que se hacen basándose, bien en tiempo o bien en cantidad registrada, consideramos que deben tomarse solo como orientación, para la iniciación de los programas rutinarios.

El problema de establecer el intervalo de tiempo, es realmente no solo de tipo particular, para cada localidad, sino esencialmente de órden económico.

En efecto, a medida que transcurre el tiempo, en los medidores, por diversas causas, se van afectando sus mecanismos reduciéndose lentamente, su sensibilidad y la

precisión de los registros. Por tanto, los ingresos correspondientes van sufriendo una pérdida que llegará a ser grande si nunca se revisan y se ajustan.

En estas condiciones es lógico decir que:

1o.- La revisión rutinaria es necesario hacerla.

2o.- Si es muy frecuente, el costo de este trabajo puede ser superior al valor de la pérdida en ingresos.

3o.- En cambio si las revisiones se hacen a intervalos de tiempo muy distanciados, sucederá lo contrario, es decir, las pérdidas en ingresos serán mayores que los costos del trabajo.

4o.- Por lo tanto existe un tiempo tal que, por encima de él, serán mayores las pérdidas por ingresos y por debajo, resultarán mayores los costos de mantenimiento. Este tiempo límite es pues el intervalo que debe adoptarse como base de los programas rutinarios.

En este sentido es interesante citar aquí, lo establecido por el Sr. Richard V. Ford, en un artículo publicado en 1.957, en "Water and Sewage Workds" (No. 104), según el cual, "Los máximos ingresos netos de un Acueducto con medidores, se obtienen cuando los costos de reparación y mantenimiento de sus contadores, son iguales a lo que se dejaría de recaudar si estos trabajos no se llevaran a cabo".

De acuerdo con todo lo anterior, puede concluirse que,

el intervalo entre las revisiones rutinarias depende de varios factores, tales como:

1.- Tarifas
2.- Calidad del agua.
3.- Gastos de consumo
4.- Calidad del trabajo en las reparaciones
5.- Costo de las revisiones y reparaciones
6.- Calidad de los Medidores.

Diversos trabajos se han publicado sobre cálculos efectuados, en este sentido, por varios Acueductos. Se puede citar aquí, como interesante por desarrollar fórmulas de tipo general, uno elaborado por la "Pacific Gas And Electric Co." destinado a los diez Acueductos que controla esa Compañía, en California (El trabajo se puede consultar en Water Works Engineering -Noviembre 1961).

En estos estudios se concluye que, para las condiciones de las localidades analizadas, el período óptimo se encuentra a los 14 o 15 años y el artículo citado dice que, aplicando el método a varios Acueductos, se ha encontrado que en éllos varía, entre 10 y 20 años.

Para fijar ideas y dar una orientación práctica, creemos que lo más conveniente para los Acueductos, que inician un programa de Medidores, es proceder en la siguiente forma: