

CAUDALES MAXIMOS PERMISIBLES.

Tipo de Medidor

	1 h/día	10 h/día	24 H/día	Por día
Chorro Múltiple	0.5 Q	0.20 Q	0.08 Q	2.0 Q
Disco de rotación	0.6 Q	0.24 Q	0.10 Q	2.4 Q

Con frecuencia se colocan medidores de acuerdo con el tamaño de la toma de agua del sitio donde se instalan. Para que un medidor esté dentro de su garantía y logre obtenerse su vida estimada, será necesario que se intale de acuerdo con el consumo de agua esperado. En muchos casos será necesario poner "tomas adicionales" para aumentar el diámetro de la tubería digamos de 15 a 20 mm. (3/4"), o quizá hasta 25 mm. (1"), ya que la cantidad de agua que circula a través de un tubo de 15 mm. (5/8") depende en gran parte de la presión de la

ELABORO:

ING. JUAN MANUEL LEAL LIMA

METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LAS TARIFAS

CURSO SOBRE ADMINISTRACION Y DIRECCION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARIADO

18 al 29 de marzo, 1974

Lo práctico es que el sistema tenga un ingreso propio proveniente de las tarifas o de la venta de agua, que le permita una autosuficiencia.

Si el precio establecido a través de la tarifa no es comparable con el costo y no existe ningún margen de beneficio que permita absorber las pérdidas, se modifica el normal desenvolvimiento de la actividad con grave perjuicio para los consumidores. Los saldos negativos obtenidos en los ingresos provenientes de las tarifas, ocasionan un déficit en el mantenimiento preventivo y correctivo, lo que ocasiona un deterioro de la red, en consecuencia, el sistema se deteriora y disminuye la calidad del servicio.

Por otra parte, hay que tener presente que todos los países en desarrollo, viven un proceso económico que se traduce en un aumento del costo de vida, sueldos y salarios mejores, materiales y equipos de mejor y mayor precio. Esta situación, repercuta en la tarifa de agua, por lo mismo, una sana política financiera aconseja mantener actualizado el costo del agua, a través de una revisión periódica.

El profesor Luis Figueira García, Catedrático de la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo, en un trabajo presentado al congreso de la AIAI, en Madrid, destacó los siguientes puntos:

(*) Ing. Edmundo Izurieta

Es necesario tener una distribución más adecuada de los costos de construcción y operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado entre todos los involucrados por los servicios.

METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LAS TARIFAS

Los sistemas de abastecimiento de agua están sujetos a continuas mejoras, ampliaciones, modificaciones, con el propósito de satisfacer las demandas crecientes de la población, también creciente. Por otra parte, es necesario operar, mantener y conservar los sistemas en tal forma que el servicio sea permanente, sin interrupciones y con el suministro de agua en cantidad y calidad adecuadas. Esto supone grandes inversiones, que al depender de subsidios federales, estatales o municipales, difícilmente se cumplen los planes de expansión que tiene la institución administradora del sistema.

Lo práctico es que el sistema tenga un ingreso propio proveniente de las tarifas o de la venta de agua, que le permita una autosuficiencia.

Si el precio establecido a través de la tarifa no es comparable con el costo y no existe ningún margen de beneficio que permita absorber las pérdidas, se modifica el normal desenvolvimiento de la actividad con grave perjuicio para los consumidores. Los saldos negativos obtenidos en los ingresos provenientes de las tarifas repercuten directamente en los gastos de mantenimiento preferentemente, antes que en los de operación, razón por la cual, el sistema se deteriora y desmejora la calidad del servicio.

Por otra parte, hay que tener presente que todos los países en desarrollo, viven un proceso económico que se traduce en aumento del costo de vida, sueldos y salarios mejores, materiales y equipos de mejor y mayor precio. Esta situación, repercute en la tarifa de agua, por lo mismo, una sana política financiera aconseja mantener actualizado el costo del agua, a través de una revisión periódica.

El profesor Lucas Nogueira Garcés, Catedrático de la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo, en un trabajo presentado al congreso de la AIDIS reunido en Montevideo, destacó los siguientes puntos:

Es necesario tener una distribución más adecuada de los costos de construcción y operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado entre todos los involucrados por los servicios.

La aplicación específica de los ingresos de agua y de alcantarillado, en la expansión de los respectivos sistemas, lo cual podría conducir a la solución más rápida de importantes problemas urbanos.

Aumentándose el número de contribuyentes, es necesario evitar la aplicación de tarifas muy onerosas que afecten directamente a los usuarios de los sistemas.

Las municipalidades con un programa más lógico de recaudación, podrían conseguir con mayor facilidad el financiamiento para sus planes de obra.

1. Tarifas y Contabilidad.

La existencia de un control contable adecuado de todos los gastos de inversión que se derivan del funcionamiento de un sistema de agua potable y alcantarillado es el único medio para la determinación del monto de recaudación necesaria. Sin embargo no todas las Instituciones que tienen a su cargo las responsabilidades de esos servicios, llevan una contabilidad propia para los fines de control, así como para el establecimiento de costos. En otro capítulo de este curso, se manifestó que la contabilidad requiere de lo siguiente: un programa contable que cuente con código apropiado, junto con plan de métodos y procedimientos; así como también, el flujo constante de datos procesados en todos los niveles de la Institución.

En consecuencia, el primer paso para establecer el monto de recaudación por tarifas y otros ingresos será determinar los rubros de gastos, así como las reservas de capital que han de entrar a constituir dicho monto, de acuerdo a los criterios de financiamiento que se hayan adoptado.

En términos generales, el monto de recaudación por concepto de tarifas y otros ingresos, tiene que ser equivalente a la suma de los siguientes rubros:

a) Administración, operación y mantenimiento.

b) Capital e intereses derivados de la amortización de créditos.

c) Depreciación de los activos.

d) Gastos de capital por concepto de ampliaciones y mejoras del sistema.

Los gastos de administración, operación y mantenimiento, deben ser estudiados en tal forma que se reflejen la situación pasada y presente, sirven para proyectar la tendencia que tendrán los años siguientes. Esto es importante porque las tarifas se diseñan para permanecer en vigencia un período más o menos prolongado de tiempo. En ese caso, es indispensable disponer de la información contable detallada relacionada con tales gastos, así como también, la información de estadística referente a producción, distribución, servicios a usuarios, son esenciales.

En el estudio de la tendencia del incremento de estos gastos reviste especial importancia el análisis de aquellos rubros que puedan estar sujetos a fuertes variaciones como son: sueldos y salarios, servicios regulados por tarifas como la energía eléctrica, sustancias químicas, etc.

En el estudio de tales gastos, se tomará en cuenta las características técnicas de los nuevos proyectos cuyas soluciones tengan influencia en el incremento o reducción de los mismos. Un ejemplo claro de esto, tenemos cuando un sistema a gravedad pasa a ser por bombeo o viceversa. Se recomienda que la proyección cubra períodos razonables, para que las estimaciones no se alejen de la realidad, en ningún caso debería ser mayor a diez años, siendo lo recomendable cinco.

Al considerar los gastos de amortización (capital e intereses) no se presenta ningún problema porque previamente se han acordado con las instituciones de crédito los términos del financiamiento.

Los valores de las cuotas semestrales o anuales, por lo general, ya están calculadas, facilitando la determinación del monto de los ingresos necesarios por ese concepto.

En lo que respecta a la depreciación de los activos, es un rubro que siempre está dando lugar a muchas controversias, ya sea por el método para establecerse su monto, así como también, por los criterios que se utilizan para incluirlos en el monto de los ingresos necesarios.

Como en todo proceso industrial, el valor de la depreciación, es parte muy importante del costo de producción, en el

caso de un servicio de agua potable, la depreciación podría incluirse también como una provisión al proceso de producción. Sin embargo, cuando las reservas de depreciación son muy elevadas como consecuencia de mal estado del sistema, el monto correspondiente tendrá una alta incidencia en la tarifa y por ende en la economía de los usuarios.

En el proceso de financiamiento de las obras obtenidos para la construcción, ampliación y/o mejoramiento de los sistemas, surge lo siguiente: Se plantea el caso de si se deben aplicar las cuotas anuales de depreciación al valor de los activos que se han establecido o a un crédito amortizable obtenido a corto o larzo plazo, o, es adecuado que a los usuarios del servicio, se les cargue simultáneamente las imposiciones correspondientes a la amortización y depreciación sobre un mismo activo. Por otra parte, si por un principio de justicia se carga a las tarifas únicamente las cuotas de amortización e intereses, ¿cómo se podría asegurar la existencia de estos activos?

Una vez que se ha establecido el monto total de la recaudación necesaria, es conveniente adoptar una decisión, se distribuye la totalidad del monto entre los usuarios efectivos del servicio a través de un sistema de tarifa aplicable al consumo; o, se distribuye una parte del monto entre los usuarios del servicio a través de un sistema de tarifas aplicables al consumo y otra parte, entre los beneficiarios como impuesto de contribución.

En el primer caso, no hay ningún problema de la distribución, quedándonos únicamente el problema metodológico; en cambio, en el segundo, es posible utilizar varias alternativas en base al porcentaje que aportarían los beneficiarios.

2. Determinación del monto de recaudación.

Como el monto de recaudación es la suma equivalente a los gastos especificados en los rubros a, b, c y d: su determinación y proyección será consecuencia de la tendencia del crecimiento del servicio.

El año base para la determinación del monto de recaudación, puede corresponder al que se pagan las cuotas del capital o interés por los créditos obtenidos; generalmente, este es el año crítico por ser bajo el número de usuarios. A partir de ese año, las cuotas de amortización, suelen permanecer constantes a menos que se haya establecido una escala variable en la amortización.

tización. La variación de los gastos de administración, operación y mantenimiento, pueden perfectamente mantener un balance con los ingresos provenientes de los nuevos usuarios.

Con el ejemplo, se desea aclarar la importancia que tiene la preparación del denominado "balance de caja". En el caso concreto, hay un préstamo concedido en 1969, tendrá un período de gracia de un año, o sea que las cuotas de capital e interés, se cancelarán a partir de 1970, año en el que se espera termine la construcción de las obras.

Los subtotales marcados en los ingresos y egresos del capítulo "operación", darán el denominado "balance de operación", que forma parte de las inversiones para el mejoramiento de las obras.

En el capítulo "inversiones", constan en los ingresos todos los recursos disponibles provenientes del balance de operación, préstamos y depreciación. En los egresos del mismo capítulo, se harán constar las inversiones provenientes de préstamo, donación federal, ampliaciones y mejoras para tener un "balance de inversiones".

Por último, en el capítulo de "créditos" se incluirán las obligaciones contraídas en los distintos créditos teniendo una suma que deberá ser igual o semejante al balance de las inversiones.

3. Clasificación de las tarifas de agua.

En este capítulo se mencionarán algunos aspectos relacionados con clases de tarifas, tipos de consumos y consumidores, cargo fijo y cargo adicional, con el propósito de poder revisar los métodos o criterios que se emplean en el cálculo de una tarifa de agua potable.

3.1 Tipos de tarifas

La tarifa uniforme es la más simple y establece un valor fijo por el servicio de agua. Cuando no existen medidores, la cuota fija se determina dividiendo el monto de los ingresos requeridos entre el número de consumidores (usuarios). En el caso de que el agua sea medida, el costo unitario (m³) se determina dividiendo el monto requerido de ingresos para el número de metros cúbicos.

BALANCE DE CAJA

(en miles de pesos)

	1969	1970	1971	1972
OPERACION				
INGRESOS				
Tarifas	1,680	2,597	2,750	2,883
Impuesto de Contribución		527	527	527
Otros Ingresos	50	51	52	53
Subtotal	1,730	3,175	3,329	3,463
EGRESOS				
Administración General	140	145	149	153
Mantenimiento	231	238	245	254
Operación	1,061	1,103	1,162	1,215
Gastos Comerciales	48	50	53	56
Servicios y Medidores	93	97	101	105
Depreciación	-	215	215	215
Subtotal	1,573	1,848	1,925	2,000
Balance de Operación	157	1,327	1,404	1,463
INVERSIONES				
INGRESOS				
Balance de Operación	157	1,327	1,404	1,463
Préstamo B.N.O.S.P.	5,592			
Donación del Gob. Federal	5,591			
Préstamo del Gob. Estatal	5,591			
Depreciación		215	215	215
Subtotal	16,931	1,542	1,619	1,678
EGRESOS				
Inversión Préstamo B.N.O.S.P.	2,000	3,591		
Inversión Donación Federal	5,591			
Inversión Préstamo Gob. Est.	1,500	4,091		
Inversión Ampliación y Mej.	130	150	160	500
Subtotal	9,221	7,832	160	500
Balance de Inversiones	7,710	6,290	1,459	1,178
CREDITOS				
Préstamo del BNOSP Capital		244	266	289
Interés	503	503	481	457
Préstamo del Gob. del Estado Capital		430	430	430
Subtotal	503	1,177	1,177	1,176
Sobrante anual	7,207	7,467	282	
Sobrante acumulado	7,207	260	22	

1er. caso: tarifa uniforme \$10.00 consumidor/mes

2° caso: tarifa uniforme \$ 0.80 metro cúbico

Podría también establecerse una tarifa por cada "unidad básica de servicio" instalada en una propiedad; por lo mismo, los usuarios que tengan el mismo número de unidades básicas pagarán sumas iguales.

La tarifa diferencial es la que estipula un cargo variable al consumidor en función del volumen de agua que pueda consumir o demandar, que se fija de antemano de acuerdo con la capacidad económica del usuario.

Cuando ese cargo unitario se incrementa la tarifa se denomina tarifa diferencial ascendente y es la adoptada por la mayoría de los países Latinoamericanos y por el Departamento del Distrito Federal.

Rango	Costo unitario (\$ / m3)
hasta 20 m3	0.35
hasta 40 m3	0.40
hasta 80 m3	0.60
más de 80 m3	0.90

A veces se introduce otro criterio que es el de cargo fijo (una cantidad determinada aún cuando no se consuma el volumen establecido en el rango) más un cargo adicional dependiente del consumo.

Consumo	Tarifa
0 a 15 m3	\$ 10.00
16 a 25 m3	0.85 c/m3
26 a 35 m3	0.90 c/m3
36 a 60 m3	0.95 c/m3
61 a 100 m3	1.00 c/m3
100 ó más	1.05 c/m3

En otras ocasiones el cargo fijo es de tipo diferencial ascendente como ocurre en el siguiente ejemplo, en el cual se establecen estos valores: