



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN



PLANEACION URBANA PARA UN COBRO EFICIENTE DEL CONSUMO DE AGUA EN TOMA DOMICILIARIA, EN LA DELEGACION MIGUEL HIDALGO MEXICO D. F.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIADO EN INGENIERIA CIVIL

P R E S E N T A :

VICTOR HUGO RIVERA VALDOVINOS

ASESOR DE TESIS: ING. SALVADOR ACEVEDO MARQUEZ



MEXICO, D.F.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AGOSTO 2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

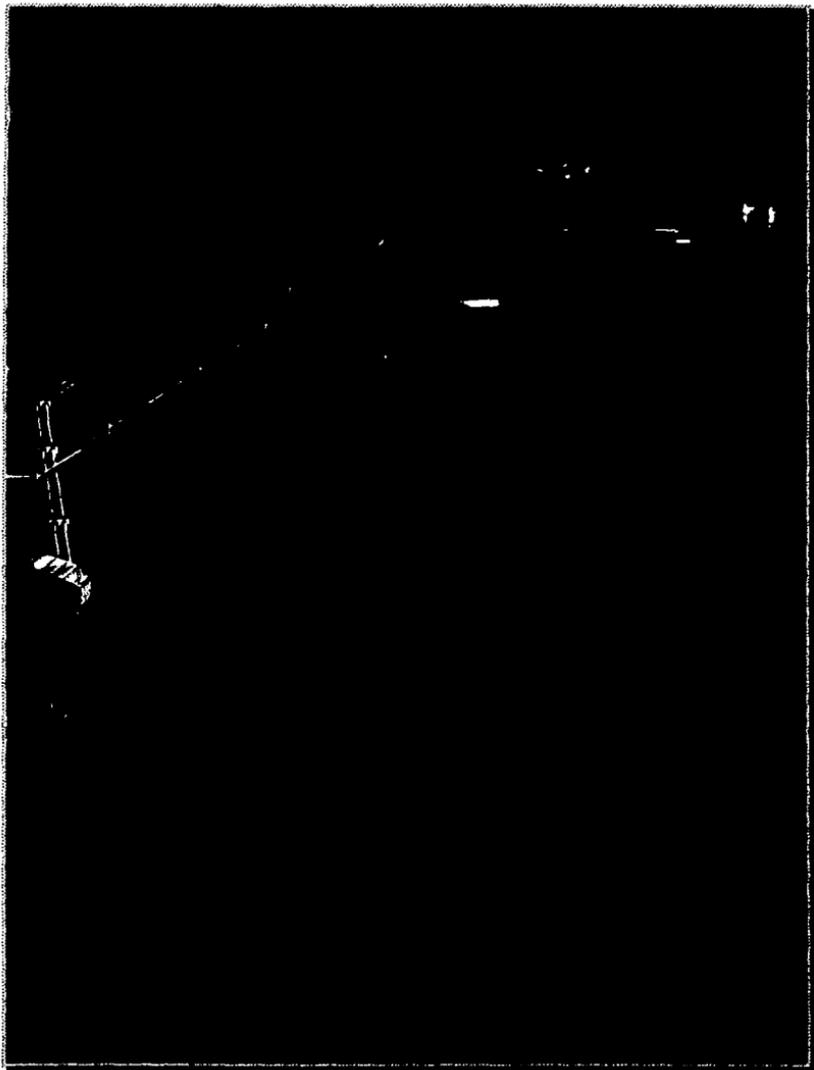
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACIÓN

DISCONTINUA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS

*A mi mamá
Rosa Yolanda*

“A su amor esencia vital para el logro de mis fines”

*A mi abuela
Josefina*

“Quien con su amor y dedicación, me enseñó el camino correcto de la vida”

*A mis hermanas
Cinthya Adriana y Claudia Lizett*

“A su cariño, confianza, apoyo y compañía tesoro invaluable que enriquece mi vida”

A mis tios y parientes

"Con todo mi respeto y cariño"

A Francisco Aguilar Santa Olalla

*"Mi agradecimiento por su apoyo y
confianza"*

A Fabiola Jerónimo Medrano

*"Por tu apoyo, cariño y
pensamiento mi eterno afecto y
agradecimiento"*

Al Ing. Salvador Acevedo M

"Por su invaluable ayuda"

A mis amigos y compañeros

A mis profesores

A mi escuela



INDICE

Introducción	1
Capitulo 1	
Planeación urbana	6
1.1.- Concepto de planeación urbana	6
1.2.- Control de gestión	9
1.3.- Proceso de diseño	11
1.4.- Ingenierías asociadas a la planeación urbana	12
1.5.- La ingeniería civil en la planeación urbana	12
Capitulo 2	
Marco legal que rige el cobro del agua en la Ciudad de México	14
2.1.- Constitución de los Estados Unidos Mexicanos	15
2.2.- Leyes	16
2.3.- Reglamento	18
2.4.- Normas Oficiales Mexicanas	20
Capitulo 3	
Descripción de la zona de estudio	23
3.1.- Identificar las diferentes zonas catastrales en dicha delegación	24
3.1.1 Mapas de algunas zonas catastrales en la delegación Miguel hidalgo	26
3.1.1.1 Elaboración de los números de cuenta de las boletas De agua a partir de las mapas catastrales	28
3.2.- Usos de suelo	29
3.3.- Obtención del agua de la zona de estudio.	30
3.3.1 Pozos	31
3.3.1.1 Mantos acuíferos	32
3.3.1.2 Mantos freáticos	32
3.3.2 Manantiales	33
3.3.3 Ríos	34
3.4.- Propiedades fisicoquímicas del agua	38



Capitulo 4		
Instalación de medidores para agua en la delegación Miguel Hidalgo		39
4.1.-Censo de servicios hidráulicos		40
4.2.-Captura de datos		41
4.3.-Números de cuenta actualizados		43
4.4.-Componentes y materiales para la instalación.		43
4.4.1 Instalación del medidor		49
4.4.2 Verificación del correcto funcionamiento del medidor		80
4.5.-Funcionamiento del medidor T.A.R (Transmisión de alta resolución)		81
Capitulo 5		
Costos en el cobro del agua		84
5.1.-Costos por m ³ de agua		86
5.1.1 Cobro para distintos giros y zonas en la delegación Miguel hidalgo		91
5.2.-Problemáticas que afectan el cobro en la delegación Miguel Hidalgo		92
5.2.1 Costo de la instalación		93
5.2.2 Medición del medidor		94
Conclusiones		98
Recomendaciones		99
Fuente de consulta		102



FIGURAS

1.1 Ciclo de diamante	9
2.1 Jerarquización de las regulaciones en materia de extracción de agua	22
3.1 Plano catastral colonia verónica anzures	27
3.2 Sección 5155 manzana 05	27
3.3 Boleta de agua	28
4.1 Componentes y materiales	44
4.2 Componentes y materiales	45
4.3 Instalación del medidor	62
4.4 Instalación del medidor	63
4.5 Instalación del medidor	64
4.6 Instalación del medidor	65
4.7 Instalación del medidor	66
4.8 Instalación del medidor	67
4.9 Instalación del medidor	68
4.10 Instalación del medidor	69
4.11 Instalación del medidor	70
4.12 Instalación del medidor	71
4.13 Instalación del medidor	72
4.14 Instalación del medidor	73
4.15 Instalación del medidor	74
4.16 Instalación del medidor	75
4.17 Instalación del medidor	76
4.18 Instalación del medidor	77
4.19 Instalación del medidor	78
4.20 Instalación del medidor	79
4.21 Transmisor de alta resolución (T.A.R)	83
5.1 Instalación completa del medidor	97



TABLAS

3.1 Cobro por giro	25
3.2 Cobro por colonia catastral	26
3.3 Número de cuenta	29
4.1 Captura de datos	42
4.2 Números de cuenta actualizados	43
4.3 Elementos de una toma de agua potable	49
4.4 Precisiones aplicables a medidores	81
5.1 Cobro por metro cúbico de agua (uso domestico)	87
5.2 Cobro por metro cúbico de agua (uso no domestico)	88
5.3 Colonias catastrales	90
5.4 Cuota fija dependiendo de su diámetro	91
5.5 Zonificación de las colonias en la delegación Miguel Hidalgo.	92
5.6 Cobro por cuota fija	93
5.7 Cobro por instalación de medidor para agua	95

GRÁFICAS

3.1 Obtención del agua	30
4.1 Tipos de agua	39
5.1 Cobro por metro cúbico de agua (uso domestico)	87
5.2 Cobro por metro cúbico de agua (uso no domestico)	88
5.3 Cobro por instalación de medidor para agua de distinto diámetro	95



INTRODUCCION

El programa de instalación de medidores es uno de los más ambiciosos, ya que la comisión de aguas del distrito federal (CADF). ha integrado al proyecto todo relacionado al suministro de agua como es:

- Instalación
- Lectura
- Emisión de boletas
- Cobro
- Mantenimiento de medidores

La integración de actividades permitirá controlar en forma precisa el parque de medidores existente en el D. F. lo que impulsará el proyecto hasta efficientarlo en formas no alcanzadas anteriormente. La instalación de medidores es una de las actividades más importantes ya que las demás actividades como el cobro de agua, se basan o existen gracias a ésta. Un aspecto primordial es la conservación del agua, la cual también tiene su principio en la instalación de los medidores ya que el consumo bajo o alto se reflejará en la boleta que se entrega en forma bimestral al usuario.

Sabemos que la ciudad de México es una de las Ciudades más grandes del mundo y que por su ubicación geográfica existen problemas de suministro y desalojo de las aguas. En lo que se refiere a la distribución, parte de la población cuenta con toda el agua que desea, en tanto que otra parte, tiene grandes limitaciones de este recurso y recibe dotaciones muy reducidas.

Los caudales que necesita la ciudad cada vez se incrementan, por ejemplo en 1982 se requería un caudal promedio de 40 metros cúbicos por segundo. los datos indican que de enero de 1995 a la fecha no existe otra fuente de abastecimiento externa al Distrito Federal¹. La ciudad ha crecido en forma desequilibrada a partir de los años cincuenta, y así, en proporción semejante, han crecido los requerimientos de agua de esta población.

¹ datos proporcionados por la comisión de Aguas del Distrito Federal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El agua es un problema mundial y uno de los más complejos. En la ciudad de México el agua se suministra de lugares lejanos, además del costo económico actualmente se considera que la distribución del líquido cuesta entre 7 y 10 pesos por m^3 , pagando el usuario actualmente entre 0.50 y 3.00 pesos, el 6% unos 100,00 usuarios pagan y el resto consume una agua subsidiada lo que representa problemas técnicos, políticos, sociales, administrativos y jurídicos que deben resolverse, ya que la solución de un problema involucra a varios organismos.

Una necesidad básica que se ha politizado en forma gradual es el agua, por tal razón el Gobierno de la Ciudad de México tiene como objetivo dar la solución a las problemáticas antes expuestas, concientizar a la población sobre el uso racional del líquido mediante mecanismos de pagos justos y equitativos, para lo cual se han instalado medidores. La mayoría de la gente están dispuesta a pagar por el servicio de agua siempre y cuando se encuentre con un suministro constante y de buena calidad. Lo anterior permitirá garantizar una conciencia social y el abasto de agua a las generaciones futuras de la ciudad de México, logrando con ello elevar los niveles de ingresos en materia de agua potable y drenaje dentro de una equidad social y la sustentabilidad física y financiera del sistema hidráulico.

El crecimiento de nuestro país y de nuestra ciudad ha propiciado el incremento de los servicios para una población que cada día es más grande, la cual exige mejores servicios con una mejor calidad. El agua es uno de los servicios más importantes con los que debe contar nuestra ciudad, ya que es el elemento vital para todo ser vivo: sin el agua las actividades se vuelven nulas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Con la instalación de medidores se debe tener un pago por el consumo realizado en tal periodo. Este cobro tiene que ser real y debe de servir para que el contribuyente mida su consumo y se haga conciente si en realidad es necesario consumir el agua que se le factura. El pago de este servicio en forma necesaria, lo cual debe acompañarse de una cultura del agua que deberá de implantarse en forma constante a través de campañas a nivel nacional.

La administración del agua deberá ser distribuida en una forma más equitativa y eficiente entre toda la población. Esto, aunado a los nuevos proyectos que realizará la CADF, permitirá ya no tener más carencias o mala calidad en el vital líquido, lo que beneficiará a cientos de miles de familias del área metropolitana, quienes deberán contar con un mejor servicio ya que pagarán por un consumo medido.

Por estas razones el gobierno del D. F. tiene la obligación de tomar las medidas necesarias para hacer que este recurso natural perdure, la mayoría de las actividades que realiza el hombre, se relacionan con el uso del agua.

Por lo anterior, El Departamento del Distrito Federal por Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de julio de 1992 creó la Comisión de aguas del Distrito Federal, como órgano Administrativo desconcentrado del Departamento, que tendrá por objeto, por cuenta propia o a través de terceros, prestar el servicio público de Agua Potable, Drenaje y el tratamiento y rehusó de aguas residuales en el Distrito Federal.

Con esta finalidad, la Comisión de Aguas del Distrito Federal, inicia un proyecto en el D. F., el cual tiene como objetivo principal la preservación y administración del agua, ya que es uno de los servicios con mayor consumo, desperdicio y con menor recaudación.

La Comisión de Aguas del Distrito Federal, determinó contratar diversos servicios para realizar, por conducto de terceros, en forma progresiva y a requerimiento del Departamento del Distrito Federal, diversas actividades como son.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



a)- Realizar un padrón de usuarios, que es el conjunto de registros y procedimientos que permite la identificación y localización exacta de los usuarios, permitiendo con ello identificarlos, además de combatir la clandestinidad de tomas. Su objetivo es obtener, registrar, organizar, procesar, actualizar y difundir información oportuna y confiable de todos los usuarios que constituyen la parte central del sistema de información del propio organismo. Cada registro debe tener información completa, confiable y actualizada, sobre los datos del usuario, la ubicación del predio y el estado de los servicios. La interrelación entre la comercialización y la facturación es muy grande y por ello debe propiciarse dicho proceso.

b)- Se realice la instalación de medidores en forma masiva y demás actividades referentes al uso del agua según las áreas autorizadas por la CADF, esto con la finalidad de que:

1 – Se distribuya en forma más efectiva el suministro de Agua Potable en el Distrito Federal.

2 – Se reduzca el volumen de agua Potable que el Gobierno del D. F. tenga que extraer del acuífero para satisfacer la demanda por dicho líquido.

3- Se mejore el mantenimiento y conservación de las Redes Secundarias y los elementos accesorios de ellas, así como que se realicen las adaptaciones técnicas necesarias para su mejor funcionamiento.

4- Se amplíen las Redes Secundarias, en función de la demanda justificada existente y previsible, de conformidad con las obligaciones que tiene el Gobierno del D. F.

5 – Se aprovechen los medios con los que cuenta el Gobierno del D. F. para prestar el servicio de Agua Potable y Drenaje.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



6 - Se incremente la recaudación de derechos por el uso y aprovechamiento de Agua Potable, en función de los requerimientos financieros necesarios para prestar adecuadamente el servicio.

7- Se garantice que los particulares que auxilien al Gobierno del D. F. y le presten servicios relacionados, por sí mismos o a través de sus contratistas, asuman, en un momento determinado, cuando así lo requiera el Departamento y lo acepten los particulares, la gestión, por cuenta y orden del Gobierno del D. F. total o parcialmente, de otros servicios íntimamente ligados al abastecimiento domiciliario de Agua Potable, en las condiciones que regulen en el presente o futuro los procedimientos de contratación y dentro del marco legislativo vigente en cada momento.

8 - Se garantice el ejercicio entre el Gobierno del D. F. y la Comisión, de sus facultades y atribuciones administrativas, para salvaguardar la prestación del servicio de Agua Potable y Drenaje, Así como el control y la estrategia general del mismo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PLANEACION URBANA

Dado que el objeto de estudio del presente capítulo es la planeación urbana, y su relación con la instalación de medidores para agua, en la delegación Miguel Hidalgo.

La cual nos indica que uno de los primeros aspectos que consumen más tiempo en el proceso de planeación es la recolección y el análisis de datos sobre las condiciones presentes. Este análisis debe incluir una evaluación de los recursos y las restricciones (físicas o económicas), que pueden afectar o limitar las expectativas futuras.

La planeación del suministro futuro de agua tendrá como objetivo la satisfacción de las necesidades futuras de agua. Aunque un planteamiento sería dotar de un suministro básico de agua o de infraestructura para satisfacer las demandas futuras, basadas en proyecciones de las tendencias existentes, también podría alterar la demanda futura de agua mediante programas de conservación de agua.

Así, la planeación busca la satisfacción de las necesidades futuras, tomando en cuenta la alteración de las demandas futuras.

1.1 CONCEPTO DE PLANEACION URBANA

La planeación significa la anticipación de un curso de acción el cual ha de adaptarse con el fin de alcanzar una situación deseada. Tanto la definición de la situación a la que se quiere llegar como la selección del curso de acción a seguir, se formalizan en una secuencia de decisiones y actos que, realizados de una manera sistemática y ordenada constituye el proceso de planeación.



En cuanto a su concepción y finalidad, debe de entenderse a la planeación como un proceso generalizado y que depende del campo de acción al cual se aplica; aunque, evidentemente, el proceso en si puede variar de acuerdo a la complejidad y el tipo de problemas que se traten de abordar. Se utiliza tanto para la adopción de decisiones de pocas variables y fácil identificación, como también para el análisis de sistemas.

Con base en esa universabilidad, generalmente la metodología utilizada es la misma en todos los niveles de planeación, variando el grado de detalle función del horizonte de tiempo adoptado, una planeación plenamente desarrollada debe de ser global abarcando el mayor numero posible de variables; Previendo y definiendo la relación e interdependencia entre ellas; proporcionando información para una ejecución continua y armoniosa; mostrando flexibilidad de manera que cualquier ajuste no lleve a la pérdida de sus características o a su reformulación total. Tiene además, que presentar una secuencia lógica, coherente y estar claramente definida, de modo que no contenga ambigüedades que perjudiquen la ejecución.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



A continuación describiremos los trabajos de planeación en la instalación de medidores para agua en la delegación Miguel Hidalgo.

- a) se evalúa el área a instalar y se envían a la CADF planos de las áreas propuestas, listado de colonias y el total de medidores a instalar.
- b) Con base en la información del censo, se realiza la programación para llevar a cabo las regularizaciones correspondientes de medidores.
- c) Se planean las zonas que serán regularizadas y se asigna a los frentes de instalación.
- d) Se define por colonias, secciones y manzanas, las áreas a regularizar.
- e) Se elaboran los ordenes de trabajo correspondientes.
- f) Se lleva el control de las ordenes de trabajo en poder de cada una de las diferentes brigadas.
- g) Se lleva el control de las instalaciones ejecutadas y por realizar en las diferentes subzonas.
- h) Se vigila el desarrollo del programa de regularización.
- i) Se recibe de las diferentes brigadas los formatos de actualización y se envían al departamento de consolidación para su verificación y actualización correspondiente en la base de datos.
- j) Se recibe de las diferentes brigadas, las ordenes de trabajo de los cuadros ya regularizados.
- k) Se validan las ordenes de trabajo.
- l) Se captura en el sistema la información de las ordenes ya validas.
- m) Se conserva y actualiza la información de acuerdo con las ordenes de trabajo.
- n) Se archivan y se guardan las ordenes de trabajo.

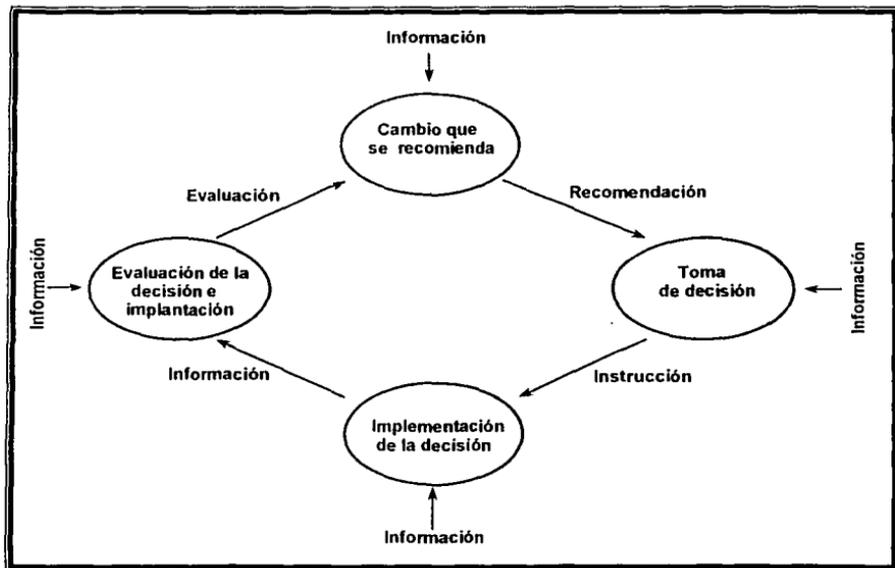


FIGURA 1.1 CICLO DE DIAMANTE
FUENTE: RUSSELL L. ACROFF (UN CONCEPTO DE PLANEACION DE EMPRESAS)

1. Información: Ideas sobre el proyecto
2. Evaluación de la decisión : Cobro eficiente del consumo de agua en toma domiciliaria en la delegación Miguel Hidalgo.
3. Cambio que se recomienda: Instalación de medidores nuevos.
4. Toma de decisión: Programa de Instalación de medidores modernos en la delegación Miguel Hidalgo.
5. Implementación de la decisión: Zonificación de la delegación Miguel Hidalgo.



1.2 CONTROL DE GESTION.

El estudio de los proyectos presenta innumerables problemas que dificultan su administración, la mayoría de estos problemas generalmente provienen de que no consideran al proyecto como un juego conexo de actividades administrativas además que, tanto las actividades de su población, como de ejecución, no se llevan a cabo dentro de un ciclo administrativo completamente integrado.

Independientemente del tipo y grado de complejidad, un proyecto tiene un origen y un fin definidos en el tiempo.

Desde su concepción hasta su puesta en marcha u operación, su inicio y fin respectivamente, el proyecto atraviesa por toda una serie de fases intermedias que son altamente interdependientes y cuyo conjunto se le a denominado ciclo de proyecto.

A cada etapa que compara el ciclo le corresponde una decisión y a medida que se avanza de una etapa a otra, la decisión tomada presenta las siguientes características.

- a) Se apoya en una información, cada vez mas detallada y elaborada, sobre la movilidad de la empresa.
- b) Significa un creciente compromiso de recursos financieros.
- c) Asume características de inversibilidad cada vez mayor

La administración de un proyecto contempla la capacidad de realización de por lo menos las siguientes etapas o juegos de funciones administrativas:

- a) Identificación y determinación del proyecto.
- b) Fomulación, preparación y análisis de viabilidad del proyecto.
- c) Diseño del proyecto



- d) Evaluación previa
- e) Selección, negociaciones y aprobación.
- f) Activación y organización del proyecto
- g) Ejecución y funcionamiento
- h) Supervisión vigilancia y control
- i) Terminación del proyecto
- j) Divulgación del proyecto y transición a la administración normal
- k) Evaluación
- l) Análisis y acción de seguimiento

Estas etapas del ciclo del proyecto se vinculan entre sí y siempre resultan útil concebirlas como eslabones de una cadena y pensar en su administración como un instrumento para que dichos eslabones resulten igual de fuertes e importantes.

Hay que mencionar que los procedimientos, técnicas y estructuras orgánicas que se formulan para la administración de un proyecto es algo que no se puede generalizar, las que se establezcan deben ser las propiedades para las condiciones necesidades y capacidad de cada país.

1.3 PROCESO DE DISEÑO

Un proceso de diseño se sujeta a ciertas restricciones, un componente, sistema o proceso para llevar a cabo un trabajo específico en forma óptima.

El primer paso es el reconocimiento y comprensión de la meta u objetivo, la cual puede haber sido asignada, o bien puede haber sido una meta impuesta por uno mismo.

En cualquier caso, el primer paso en el proceso de diseño es estructurar la meta u objetivo que debe satisfacerse.

El segundo paso en el proceso de diseño es la descripción de una tarea más específica a realizar, la cual cumplirá los objetivos de la meta general. Sin embargo, deberá observarse que la elección de una tarea siempre involucra una decisión.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



La segunda etapa del diseño generalmente requiere que el ingeniero que diseña tenga una idea, nueva o antigua, aplicable en una forma a su problema, es decir, necesita formular una manera, un método, o un concepto de cómo lograr que se lleve a cabo una tarea. Algunas veces esto requiere de una gran dosis de imaginación, ingenio e inventiva.

Sin embargo, la calidad de la solución se determina, en gran parte, por la calidad de la idea o concepto usado en este paso del proceso.

Una vez que se ha encontrado y seleccionado la idea para resolver el problema (lo cual implica otra decisión), el ingeniero debe analizar su idea. Este análisis requiere una clara definición del problema que debe resolverse, y para tal objeto es necesario construir un modelo, el cual deberá ser lo suficientemente sencillo para poderlo elaborar en un tiempo razonable, y lo suficientemente complejo para que proporcione resultados significantes.

También comprende la comprobación, evaluación, generalización y optimización de los resultados.

1.4 INGENIERIAS ASOCIADAS A LA PLANEACION URBANA

Dentro del desarrollo de planeación y administración del proyecto a tratarse se incorporaron, otras ramas de la ingeniería, las cuales influyeron en el buen desarrollo del Proyecto.

Las ingenierías que se asociaron al proyecto fueron, la ingeniería en sistemas la cual capturaba los datos que traían los formatos hechos y autorizados por la (CADF).

Los cuales nos proporcionaban la información de cuanta gente vive en el domicilio, el diámetro de la toma o el giro de esta, con estos datos podía deducir el consumo bimestral del lote. Así como asignarle un nuevo numero de cuenta en la boleta del pago de agua y con ello regularizar las tomas de agua ya existentes y las no existentes en el padrón de la tesorería del (DDF).

Todo esto nos arrojaba la información suficiente para poder actualizar nuevos mapas catastrales y con ello regularizar así un 100% de la población existente en la delegación Miguel Hidalgo.



1.5 LA INGENIERIA CIVIL EN LA PLANEACION URBANA

Como todos sabemos el ingeniero civil desempeña un papel predominante en las actividades de la planeación local y regional.

La planeación local se dirige hacia los servicios básicos y necesidades comunes, mientras que la planeación a nivel regional apunta hacia los servicios en instalaciones más especializadas o hacia aquellos problemas que requieren una solución regional.

En nuestro caso, la planeación sobre la instalación de medidores para agua en la delegación Miguel Hidalgo apunta hacia una planeación local, en la cual se define un proceso de diseño o programa de trabajo en la que se realiza un censo de servicios hidráulicos, el cual nos da la pauta para poder señalar adecuadamente las instalaciones, mediante una serie de planos catastrales.

El acopio de todos estos datos, generales en el censo, nos arroja información más detallada sobre el consumo y necesidades de agua en diferentes zonas de la delegación.

Por medio del programa de planeación también analizamos los problemas e identificación de metas, como pudo ser el acceso a los hogares y la difusión sobre la instalación en las diferentes colonias, así como obtener el 100% de las tomas domiciliarias instaladas en la delegación miguel hidalgo.



CAPITULO 2

MARCO LEGAL, QUE RIGE EL COBRO DEL AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

Las primeras formas de organización social se dieron alrededor del agua y fueron condicionadas por ella. sin embargo, mientras el vital líquido es suficiente, su valor se olvida hasta que el incremento de la demanda, la contaminación y el agotamiento de las fuentes cercanas, lo convierten de nuevo en el centro mismo de las preocupaciones ciudadanas y del quehacer político.

México no es ajeno a esta preocupación y es así como en su Constitución Política, en el artículo 27 establece que: ...“la propiedad de tierras y aguas comprendidas dentro del territorio nacional corresponden originalmente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada.”...congruente con lo anterior, el 1º de diciembre de 1992, se expide la Ley de Aguas Nacionales,(que deroga la Ley Federal de Aguas vigente desde el 11 de enero de 1972) y el 12 de enero de 1994 su reglamento que son la base jurídica que reglamenta el Artículo 27 Constitucional en materia de agua y sustenta las funciones de la Comisión Nacional del Agua, como la autoridad responsable de la administración en materia de aguas nacionales y sus bienes Nacionales públicos inherentes.

Respecto a las Normas Oficiales Mexicanas, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece, que las dependencias del ejecutivo federal serán las responsables de expedir la normativa oficial relacionada con sus atribuciones. con base en lo expuesto, la Comisión Nacional del Agua ha expedido una serie de Normas Oficiales Mexicanas, que se complementan con otras expedidas por dependencias del Gobierno Federal o Normas Mexicanas de producto.



2.1 CONSTITUCION DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

ARTICULO 27.

...La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el domicilio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en el que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; las de los lagos, las de las lagunas o esteros cuyos vasos, zona o riberas, estén cruzados por líneas divisorias por dos o más entidades o entre la república o un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la república con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas zona marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fije la Ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno; pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se consideran como parte integrante de la propiedad de los terrenos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, peor si se localizaren en dos o mas predios, el aprovechamiento de esta agua se considerara de utilidad publica, y quedara sujeto a las disposiciones que dicten los estados.

En los casos a los que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas no podrá realizarse si no mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes...

2.2 LEYES

Consideradas como los ordenamientos dictados por la suprema autoridad en al que se manda o prohíbe una cosa. Para efectos del caso de estudio se contemplan las siguientes leyes:

a) Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 44.- La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuaran mediante asignación que otorgue "La comisión", en la cual se consignarán en su caso la forma de garantizar el pago de la contribuciones, productos y aprovechamientos que se establecen el la Legislación Fiscal, y la forma prevista para generar los recursos necesarios para el cumplimiento de estas obligaciones.



Artículo 45.- Es competencia de las autoridades municipales con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de la ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de "la comisión" hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesiones en los términos de ley.

Artículo 46.- " La comisión" podrá realizar en forma parcial o total, previa celebración del acuerdo o convenio con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios correspondientes, las obras de captación o almacenamiento, conducción y, en su caso, tratamiento o potabilización para el abastecimiento de agua, con los fondos pertenecientes al erario federal o con fondos obtenidos con aval o mediante cualquier otra forma de garantía otorgada por la federación, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos.

1. Que las obras se localicen en más de una entidad federativa, o que tengan usos múltiples de agua, o que sean solicitadas expresamente por los interesados;
2. Que los gobiernos de las entidades federativas y los municipios respectivos participen, en su caso, con fondos e inversiones en la obra a construir, y que se obtenga el financiamiento necesario.
3. Que se garantice la recuperación de la inversión de conformidad con la legislación fiscal aplicable, y que el usuario o sistemas de usuarios se comprometa a hacer una administración eficiente de los sistemas de agua y a cuidar la calidad de la misma;
4. Que en su caso las respectivas entidades federativas y municipios, o personas morales que al efecto contraten, asuman el compromiso de operar, conservar, mantener y rehabilitar la infraestructura hidráulica.



2.3 REGLAMENTO

a) Reglamento de la Comisión Nacional del Agua.

El 12 de enero de 1994 se publicó, el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, que es la base jurídica que reglamenta el artículo 27 constitucional y sustenta las funciones de la comisión nacional del agua.

Artículo 81.- La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales o del subsuelo para centros de población o asentamientos humanos, se efectuará mediante asignación para uso público urbano que otorguen "La comisión", en los términos del artículo 44 de la "Ley".

"La comisión" otorgará la asignación a los respectivos municipios o en su caso al gobierno del distrito federal.

Artículo 82.- "La comisión" podrá otorgar :

1. La asignación de agua a organismos o entidades para estatales o para municipales que administren los sistemas de agua potable y alcantarillado de los municipios, así como de las zonas conurbanas o intermunicipales.
2. La concesión de agua para servicio público urbano a ejidos, comunidades, organizaciones de colonos o usuarios que administren sistemas de agua potable y alcantarillado.
3. La concesión de agua para empresas que administren fraccionamientos.

El otorgamiento de las concesiones o asignaciones a que se refiere el presente artículo se efectuará en caso de que el municipio no pueda prestar directamente el servicio o cuando medie acuerdo favorable del mismo.



En caso de que conforme a la ley se concesionen por el municipio total o parcialmente, los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, las asignaciones de agua que expida " La comisión" se harán en todo caso a los municipios que tienen a su cargo la prestación de dicho servicio público.

Lo dispuesto en este artículo para los municipios se aplicará en lo conducente para el distrito federal.

Artículo 83.- Para efectos del artículo 44 de la "Ley" en lo títulos de asignación respectivos "La comisión" y los municipios, entidades federativas, entidades paraestatales o paramunicipales que presten los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, establecerán:

1. La programación para el aprovechamiento de las fuentes de suministro de agua y la forma de ejecución.
2. Los sitios y formas de medición tanto el suministro como de la descarga de aguas residuales.
3. El uso racional y eficiente del agua, así como el respeto a las reservas y a los derechos de terceros aguas bajo inscritos en "el registro".
4. La obligación de pagar oportunamente las contribuciones y aprovechamientos federales a su cargo, con motivo de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales y en su caso, para la inscripción del pago respectivo en el registro de obligaciones y empréstitos de entidades y municipios a favor de la federación, en los términos establecidos en el artículo 9, de la ley de coordinación fiscal.
5. Las causas de caducidad de los derechos que ampara el título correspondiente.

Lo dispuesto en este artículo, se aplicará en lo conducente para las concesiones que " La comisión" expida para el abastecimiento de agua a fraccionamientos.



2.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

En el ultimo nivel de la estructura jerárquica del marco normativo, se encuentran las Normas oficiales mexicanas.

Las **NOM** en materia de abastecimiento de agua para uso y consumo humano, con calidad adecuada es fundamental para prevenir y evitar la transmisión de enfermedades gastrointestinales y otras. Para lo cual se requiere establecer límites permisibles en cuanto a sus características bacteriológicas, físicas, químicas y radiactivas.

Con el fin de asegurar y de preservar la calidad de agua en los sistemas, hasta la entrega al consumidor, así como los métodos que debe cumplir la toma domiciliaria para el abastecimiento de agua potable, preservar el recurso hidráulico, sin alterar sus propiedades fisicoquímicas.

En 1994 la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial publico la norma:

NOM-012-SCFI-1994

Es la relativa ala medición de flujo de agua en conductos cerrados de sistemas hidráulicos- medidores para agua potable fría.

En 1993 y 1994 la Secretaría de Salud publico las normas:

NOM-014-SSA1-1993

Establece los procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados



NOM-127-SSA1-1994 Establece la salud ambiental agua para uso y consumo humano- límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

En 1995 la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca publicó la siguiente norma:

NOM-002-CNA-1995

Establece la Toma domiciliaria para Abastecimiento de agua potable – Especificaciones y métodos de prueba.

En 1981 la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial publicó la norma:

NOM-AA-51-1981

Establece el análisis de agua-determinación De metales –método espectrofotométrico de Absorción atómica.

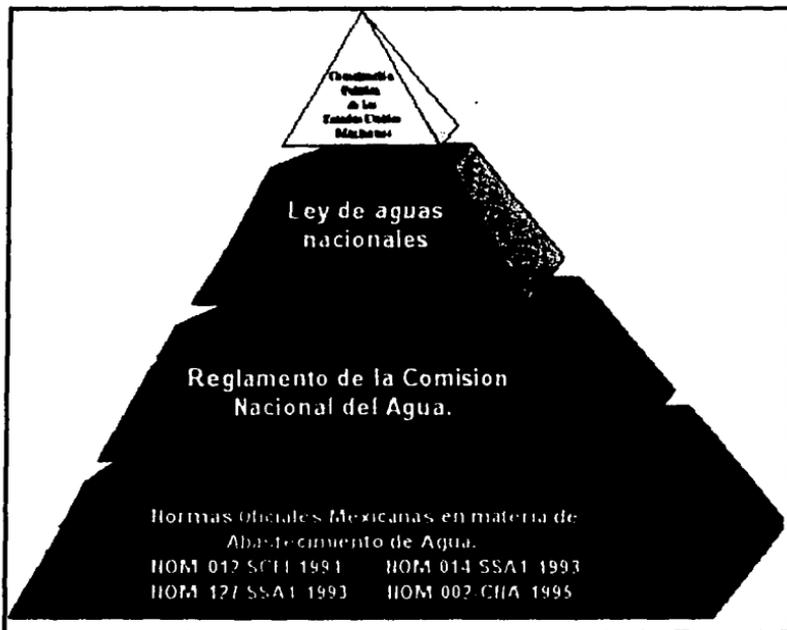


FIGURA No. 2.1 JERARQUIZACION DE LAS REGULACIONES EN MATERIA DE EXTRACCIÓN DE AGUA.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



CAPITULO 3

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Delegación Miguel Hidalgo se localiza al poniente del Distrito Federal. Colinda al norte con la Delegación Azeapotzalco; al oeste, con los municipios de Naucalpan y Huixquilucan, Estado de México; al sur con las delegaciones Cuajimalpa, Álvaro Obregón y Benito Juárez, y por el este con la Delegación Cuauhtémoc. Esta Delegación tiene una extensión territorial de 47.28 kilómetros cuadrados, que representan el 3.17% de la superficie del distrito federal. Aproximadamente la mitad del territorio tiene pendientes, desde ligeras hasta pronunciadas. Su elevación principal es el cerro de Chapultepec, y sus corrientes y cuerpos de agua los ríos Tecamachalco, Consulado y La Piedad ahora entubados, así como los lagos de Chapultepec. Las localidades principales en esta Delegación son Tacuba, Santo Tomás, Pénzil, Polanco, Lomas de Chapultepec y Lomas de Bezares.

CARACTERÍSTICAS URBANAS

El territorio de esta delegación esta totalmente urbanizado, salvo las partes que se conservan del bosque de chapultepec. Cerca del 80% de la superficie plana se destina a viviendas, 8% a instalaciones para servicios como sucursales bancarias, oficinas, bombas de agua, etcétera; 6% son fabricas y el resto panteones y áreas verdes. Miguel Hidalgo, una Delegación de grandes contrastes, está dividida en 85 colonias, 27 de las cuales son residenciales y concentran la mayor extensión de áreas verdes, grandes construcciones modernas y una vasta actividad comercial y de servicios; por otra parte, 58 son populares, cuentan con el equipamiento suficiente para cubrir las necesidades de su población, existe una gran dinámica comercial en pequeño y resalta un sinnúmero de vecindades ruinosas y sobrepobladas. Las colonias con mayor número de habitantes son Tacuba, Anáhuac, Popotla, Santo Tomás, área Residencial Militar, Anzures y Observatorio.



En la Delegación Miguel Hidalgo se ubica la Residencia Oficial del Presidente de la República “(Los Pinos)”, la representación de la Organización de las Naciones Unidas, la del bloque de Países Europeos, así como la mayoría de embajadas y consulados.



En esta Delegación se localizan 13 estaciones de las líneas 1, 2, 7 y 9 del Sistema Colectivo Metro. Importantes vías la circundan o atraviesan, como el Anillo Periférico, el Circuito Interior, las avenidas Río San Joaquín, Mariano Escobedo, Ejército Nacional, Melchor Ocampo, Marina Nacional, Constituyentes, Cuitláhuac, Parque Lira, Palmas, Chapultepec, Revolución y Patriotismo, así como el Paseo de la Reforma. La Delegación posee la mayor superficie de áreas verdes intra urbanas en el Distrito Federal, constituidas por parques, jardines, camellones y las tres secciones del Bosque de Chapultepec.

3.1 IDENTIFICAR LAS DIFERENTES ZONAS CATASTRALES EN DICHA DELEGACIÓN

Las zonas catastrales son secciones que dividen a una colonia, esta colonia a su vez se divide en manzanas y está en lotes, y están zonificadas por un estrato social y dependiendo de este estrato es el cobro. Las zonas están plenamente identificadas por la (CADF), ya que por medio de los planos catastrales, actualizados por las compañías constructoras en la primera etapa de este proyecto, se pudo ubicar cada una de estas viviendas. Encontrando en que sección se ubicaban, por lo tanto se sabía el cobro que se debería de realizar a un determinado lote.

A continuación se presentan dos tablas que nos indican la zona y el cobro a efectuarse.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



DEL	COLONIA	COLONIA CATASTRAL			
	ANAHUAC II				
	AGRICULTURA				
	AHUEHUETES ANAHUAC				
	AMERICA				
	AMPL. DANIEL GARZA				
	AMPL. GRANADA	4			
	AMPL. POPO				
	AMPL. TORRE BLANCA				
	ANAHUAC	4			
	ANAHUAC I	4			
	ANGEL ZIMBRON				
	BOSQUES DE CHAPULTEPEC		6	7	
	CHAPULTEPEC MORALES		6		
	ESCANDON	4			
	FRANCISCO I MADERO				
	GRANADA	4	6	7	
	HIPODROMO DE LAS AMERICAS			7	
	LEGARIA	4			
	LOMAS DE CHAPULTEPEC		5	6	7
	LOMAS DE VIRREYES			6	
	LOMAS DE REFORMA		5	6	
	LOS MORALES			6	
	MEXICO NUEVO				7
	MOLINO DEL REY		5	6	7
	NEXTITLA				
	OBSERVATORIO				
	PENSIL				
	PERALITOS				
	PERIODISTAS				
	PLAN DE BARRANCAS				
	POLANCO CHAPULTEPEC			6	7
	POLANCO REFORMA			6	7
	REAL DE LAS LOMAS		5	6	
	RINCON DEL BOSQUE			6	
	SAN JOAQUIN				
	SAN MIGUEL CHAPULTEPEC	4			7
	TACUBA	4			
	TACUBAYA	4			

TABLA 3.1 COBRO POR GIRO²² Datos proporcionados por la Comisión Nacional del Agua

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



COLONIA	CUOTA
CATASTRAL	FLAJ
0	\$17.16
1	\$25.76
2, 3 Y 8	\$51.33
4, 5 Y 7	\$219.96
6	\$515.38

TABLA 3.2 COBRO POR COLONIA CATASTRAL.

Aquí se nos presentan las colonias de la delegación miguel hidalgo, así como el lugar donde se localizan catastralmente, con ello tenemos la aseveración de poder requerir un pago eficiente y oportuno, dependiendo de su status social.

3.1.1 MAPAS DE ALGUNAS ZONAS CATASTRALES EN LA DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO.

Los mapas catastrales son aquellos proporcionados por la (CADF), y actualizados por las compañías constructoras, en los cuales se detalla la zona, repartida en secciones, colonias, manzanas y estas ultimas en lotes. En los cuales se produce la información necesaria para la instalación de los medidores de agua en la ciudad de México. Principalmente en la Delegación Miguel Hidalgo, por lo tanto tomamos como ejemplo los siguientes mapas, de la colonia Verónica Anzures.

En la cual nos indica la zona que es la colonia Verónica Anzures sección 5155, posteriormente el distrito o manzana con el numero 11 y el numero de lotes. Su delimitación en cuanto a calles se refiere, para la fácil ubicación del predio a instalar.

Así como el tipo de medidor que se va a instalar, el diámetro de la toma, el giro de este y cuantas ramificaciones existen o podrían existir.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

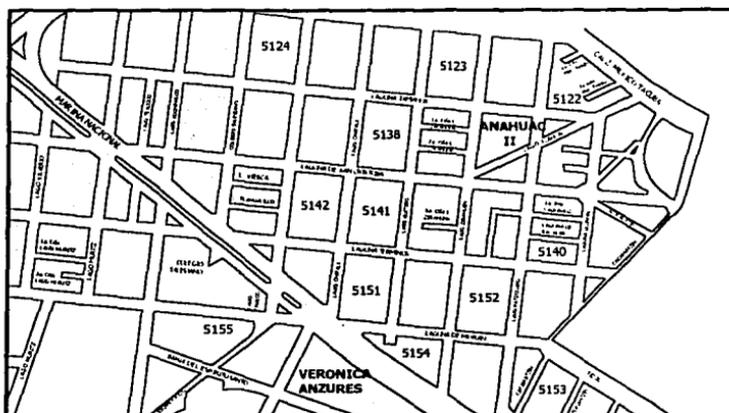


FIGURA 3.1 PLANO CATASTRAL COLONIA VERONICA ANZURES

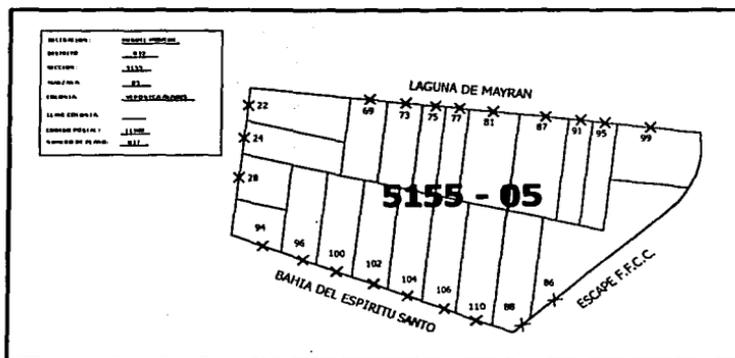


FIGURA 3.2 SECCION 5155 MANZANA 05

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



La boleta de agua tiene un número de cuenta el cual nos indica todo lo que queremos saber acerca de ella. Y esto se detalla de la siguiente forma.

NÚMERO DE CUENTA	FOLIO	ACTIVIDAD
19-40-260-994-01-000-8	4349344	
USO	BIMESTRE	AÑO
DOMESTICO	3	2002

TABLA 3.3 NÚMERO DE CUENTA

En el número de cuenta percibimos ciertos números los cuales nos indican lo siguiente:

19 : Nos indica la colonia donde se encuentra el predio.

40: Nos indica la manzana.

260: Nos indica el predio

944: El contratista que instalo.

01: Nos indica el Número de las tomas que se encuentran en le predio

000: Nos indica las ramificaciones en el mismo predio

8: Por último un Dígito Verificador para un correcto cobro del agua

De esta manera sabemos la forma en la cual la CADF realizo los nuevos números de cuenta en la actualidad.

3.2 USOS DE SUELO.

La vivienda es una necesidad social básica y ocupa la mayoría del terreno construido o urbanizado en una comunidad o región. De aquí que el uso de suelo para viviendas y residencial sea elemento central en la mayoría de los planes de uso de suelo, a nivel comunitario y regional.

El sector privado se encarga de manera principal de la vivienda. Sin embargo, el gobierno esta directamente implicado en el control de la ubicación, tipo de vivienda y urbanización residenciales.



3.3 OBTENCION DEL AGUA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El caudal de agua potable que se suministra a la Ciudad de México es de 62 metros cúbicos por segundo, de los cuales 35 se consumen por el Distrito Federal y 27 por la zona conurbada perteneciente al estado de México.

Del caudal de 62 metros cúbicos por segundo, el 66% se obtiene, mediante pozos, de los mantos acuíferos del valle sobre los que esta asentada nuestra ciudad. Estos mantos son depósitos de agua que se han formado a través de los siglos por la filtración del agua de lluvia.

El 34% restante se trae por medio de grandes acueductos desde fuentes situadas fuera del Valle de México. El acuífero del Valle de Lerma, localizado a 60 kilómetros de la ciudad, proporciona aproximadamente el 9% del agua que consumimos y del sistema Cutzamala, distante 127 kilómetros de la ciudad, se obtiene el 25% restante.

El agua que llega a la ciudad se potabiliza y se almacena, para distribuirse después a los hogares, comercios e industrias a través de las tuberías que forman la red de distribución.

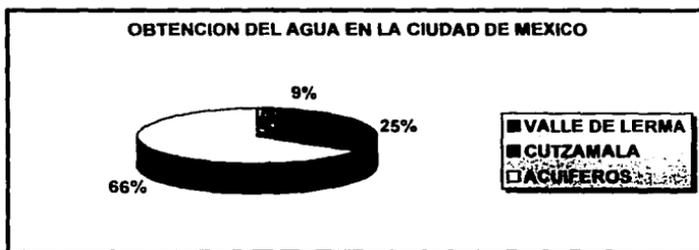


GRAFICO 3.1 OBTENCION DEL AGUA²

² datos obtenidos por la Comisión del Agua del Distrito federal

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



3.3.1 POZOS.

Pozos someros o poco profundos

Es el tipo más simple que existe, y consiste en la formación de una zanja o de un foso a cielo abierto, la cual se excava hasta el nivel de agua freática. Con frecuencia se utiliza un revestimiento o ademe de mampostería para soportar la excavación, los pozos excavados no penetran hasta una profundidad suficiente para producir o dar un alto rendimiento de agua, si el agua freática se abate durante un periodo de sequía por un periodo de intensa extracción en los pozos de las cercanías, un pozo poco profundo puede secarse. Este tipo de pozos no se utilizan con frecuencia, solo para abastecimientos de simples fincas rurales.

Una variante importante de estos pozos es aquella donde el pozo se excava a mayores profundidades por medio de algún método de hincado de ademes de acero, para profundizar más en los niveles de aguas freáticas. Para ser aprovechados por una mayor cantidad de tiempo.

Pozos profundos

El agua está sometida, en general, a una presión mayor que la atmosférica y al perforar un pozo en ellos, el agua se eleva por encima de la parte superior (techo) del acuífero hasta un nivel que se denomina nivel piezométrico. La superficie imaginaria que representa la carga piezométrica en los distintos puntos del acuífero se conoce como superficie piezométrica. En algunos casos, la superficie piezométrica puede estar por encima del nivel del terreno natural, por lo que un pozo perforado en el lugar fluirá solo, como si fuera un manantial. Los acuíferos confinados se nombran también artesianos, a causa de que en la región francesa de Artois fue el primer lugar donde se perforaron pozos profundos en acuíferos confinados, alrededor del año 1750. Originalmente, el término artesiano se aplicaba solamente a los pozos fluyentes, pero en la actualidad, la palabra se aplica a cualquier pozo perforado en un acuífero confinado.



3.3.1.1 MANTOS ACUÍFEROS

Capa porosa de roca capaz de almacenar, filtrar y liberar agua. La capa de roca (o estrato) contiene muchos poros que, cuando se conectan, forman una red que permite el movimiento del agua a través de la roca. Si el acuífero se dispone sobre un nivel de roca impermeable, el agua no pasara a niveles inferiores desplazándose lateralmente.

Si el estrato esta cubierto por una capa también impermeable, el acuífero recibe el nombre de acuífero confinado. Este tipo de acuífero presenta una permeabilidad muy pequeña o nula y, a veces, al estar envuelto por estratos impermeables suprayacentes y subyacentes, impiden al agua moverse mas allá de la región confinada. Cuando esto ultimo sucede y ocupa una cuenca mas o menos extensa, se habla de cuenca artesiana. Aquí, el agua suele estar sometida a fuertes presiones por lo que, en los pozos abiertos en estas cuencas, el agua asciende hacia la superficie, que a menudo alcanza sin necesidad de bombeo.

El acuífero de la Ciudad de México se recarga anualmente con 693 millones de metros cúbicos de agua de lluvia; es decir, recibe el equivalente a una vez y media el agua contenida en la presa de Valle de Bravo. Sin embargo se le extraen 1300 millones de metros cúbicos al año, o sea el equivalente a tres presas de Valle de Bravo.

La Ciudad de México debe consumir menos agua, con el fin de evitar el riesgo de agotar definitivamente su fuente principal de abastecimiento. Además del acuífero del Valle de Lerma y del sistema Cutzamala, no existen otras fuentes de suministro a la capital que pudieran surtirnros de agua a costos razonables.

3.3.1.2 MANTOS FREÁTICOS

Los acuíferos libres son aquellos en que el agua subterránea presenta una superficie libre, sujeta a la presión atmosférica, como límite superior de la zona de saturación. Esta superficie libre se conoce como superficie freática y el nivel a que ella se eleva, respecto a otro de referencia, nivel freático.



3.3.2 MANANTIALES

Es la obra mediante la cual aprovechamos el afloramiento del escurrimiento subterráneo hacia la superficie.

La captación se lleva a cabo en cámaras colectoras, cerradas e impermeables, generalmente de concreto reforzado o mampostería de tabique o piedra cementada directamente en un suelo impermeable, teniendo que llevar a cabo excavaciones, propiciando con esto que se retire del lugar el cieno, las rocas intemperizadas y otros fragmento de material mineral, por lo común carbonato de calcio, que el agua deposita al brotar.

Esta operación deberá realizarse cuidadosamente, sobre todo en terrenos fisurados, para evitar que el manantial se desvíe o desaparezca por una fisura, se deberá evitar el uso de explosivos, ya que esto podrá originar que la corriente subterránea y el propio manantial cambien su escurrimiento.

Previo a la selección de este tipo de obra de captación deberá hacerse un reconocimiento con el fin de obtener información sobre las características y cualidades del acuífero, la calidad del agua, el rendimiento en las distintas épocas del año, la topografía de la zona circundante, así como el detectar las posibles fuentes de contaminación que puedan efectuar nuestro aprovechamiento.

Este tipo de captación se realiza por gravedad, aprovechando la fuerza de gravedad para recolectar en las cámaras colectoras el agua que emana del subsuelo y posteriormente su conducción hasta el sitio donde se le dará uso a esta agua recolectada.

Los diseños de obras de captación de manantiales se realizan para dos tipos más comunes que son:

- Manantiales de tipo ladera, con afloramiento de agua freática
- Manantiales con afloramiento vertical, tipo artesiano



El diseño de la obra se hará para captar el gasto máximo diario del proyecto, siempre y cuando se obtenga en el mayor número de meses del año, principalmente en el estiaje. Esta precaución es muy importante para los manantiales con afloramiento de agua freática, dado que su gasto aumenta en época de lluvias y disminuye o a veces se agota en el estiaje. Los manantiales artesianos tienen un régimen hidráulico menos irregular.

3.3.3 RIOS

La decisión de traer agua desde cuencas ubicadas fuera del Valle de México se debió en gran parte a los primeros impactos ocasionados por el hundimiento de la ciudad por la extracción de agua del subsuelo. El desmesurado crecimiento de la población durante los años treinta, hizo evidente que las fuentes subterráneas no serían suficientes para abastecer la demanda de miles de nuevos habitantes. Hay que recordar que la cuenca donde se asienta la ciudad de México y su área metropolitana, se encuentra rodeada de cinco cuencas, siendo las más cercanas la de Lerma y la de Cutzamala. Las otras tres son las de Amacuzac, la de Libres Oriental y la del Río Tocolutla. De todas ellas, las dos primeras resultaban más apropiadas en convertirse en las primeras aportantes de agua a la ciudad de México. Así fue. De la de Lerma 6 metros cúbicos por segundo (8.6% del total) y de Cutzamala 14.4 (21.3% del total). En resumen, se trata de 20.3 metros cúbicos por segundo y 30% de todo el abastecimiento. El agua de ambos sistemas se conducen a la ciudad por medio de grandes acueductos de concreto.

La cuenca de Lerma

En 1929 se vislumbra la posibilidad de conducir el agua desde este río y sus manantiales. A fines de 1940 se iniciaron los estudios para determinar esa factibilidad. Dos años después se comenzó la portentosa obra hidráulica continental para, por vez primera en la historia, transferir el agua de una cuenca a otras a través de la Ciudad de México. En efecto, la cuenca de Lerma es alimentada por su río con caudales provenientes de la sierra del Pacífico. Luego son introducidos a la ciudad para, finalmente, ser desalojados a las cuencas que alimentan los ríos Tula, Moctezuma y Pánuco y desembocar finalmente en el Golfo de México.



No fue tarea fácil construir el sistema Lerma. Durante diez años se realizó su primera etapa, consistente en captar las aguas superficiales de Almoloya del Río, Texcaltenango y Alta Empresa, en el estado de México. En esta etapa también se efectuaron las primeras captaciones de aguas subterráneas al perforarse 5 pozos de entre 50 y 308 metros de profundidad. La construcción del acueducto fue un reconocido aporte de la ingeniería hidráulica mexicana que cobro varias vidas humanas.

En 1951 entraron por primera vez a la ciudad de México las aguas de la región del Lerma cuyas lagunas se encontraban 300 metros arriba respecto al nivel de la ciudad. Esto fue posible a través de un tubo de 62 kilómetros de largo y 2.5 metros de diámetro. El acueducto atravesó la Sierra de Las Cruces por un túnel de 14 kilómetros llamado Atarasquillo-Dos Ríos. Se construyó un sistema de distribución y almacenamiento en la segunda sección del bosque de Chapultepec. Ahí, un depósito decorado como mural por Diego Rivera, canalizó el agua hacia 4 grandes depósitos de 100 metros de diámetro y 10 de profundidad, para ser distribuida por gravedad a la urbe. Al integrarse la cuenca de Lerma al sistema hidrológico del Valle de México, se aportaron inicialmente 4 mcs. Los beneficios por el aumento en el suministro fueron notables.

Una crisis de agua en la capital del país a mediados de los años sesenta obligó a extraer más del Lerma, agravando así la situación regional. En aquel entonces, la Secretaría de Recursos Hidráulicos y el Departamento del Distrito Federal iniciaron los estudios para aumentar el caudal. Esta segunda etapa del sistema Lerma se llevó a cabo entre 1965 y 1975 por medio de la construcción de 230 pozos; el área de extracción se extendió hacia la región de Ixtlahuaca y Jocotitlán. Con ello el suministro a la ciudad se elevó a 14 mcs. Este caudal se ha reducido a 6 por el grave deterioro de la zona debido a la severa explotación de sus mantos acuíferos.

Las relaciones de las autoridades del Distrito Federal con las del estado de México han estado marcadas en gran parte por los conflictos sociales a raíz de la operación del sistema Lerma. Garantizar los abastos del líquido a la capital, a pesar de la drástica disminución del caudal registrado en las últimas décadas, ha obligado al D.F. y al gobierno federal a financiar la dotación de diversas obras en los pueblos de aquella región como una forma de compensar mínimamente, los daños que se le causan. Son particularmente notorios los conflictos suscitados por la sequía de 1973, lo que obligó a los campesinos a tomar el agua de los acueductos y pozos del Lerma disminuyendo, por ende, el abasto a la Ciudad de México.



Es indudable el papel que ha tenido la sobreexplotación de los acuíferos del Lerma en las severas alteraciones ecológicas de la cuenca. Entre otras, la pérdida de la fertilidad de los suelos y la transformación de los cultivos de riego en temporales. Todo ello ha modificado las formas de vida, el paisaje y la economía de los habitantes de la zona.

La cuenca de Cutzamala

El agotamiento de los recursos hídricos de la cuenca de Lerma, los conflictos regionales y, sobre todo, los hundimientos progresivos del subsuelo de la ciudad de México por la extracción del agua, determinaron traerla de la segunda cuenca circundante: Cutzamala. En 1976 se inicia allí otra de las obras de abastecimiento hidráulico más impactantes del país: el aprovechamiento del agua almacenada en 8 presas localizadas en la cuenca alta del río citado, la mayoría empleadas anteriormente para la generación de electricidad.

El sistema Cutzamala fue planeado en varias etapas y se trata, como otras obras hidráulicas para abastecer la ciudad, de proyectos transexenales. Una de las mayores dificultades que se debía vencer no era tanto la distancia a cubrir para conducir el agua hasta la ciudad (alrededor de 130 kilómetros) sino que algunas presas se localizaban en cotas muy por abajo de ésta, lo cual implicó una considerable inversión para elevar el líquido por bombeo. La primera etapa de la obra consistió en tomar el agua de la presa Victoria y conducirla por un primer acueducto de 2.5 metros de diámetro y 77 kilómetros de longitud, atravesando las sierras de Las Cruces, en el poniente de la ciudad. Fue inaugurada en 1982 y reportó inicialmente 4 mcs.

Con la edificación de la planta potabilizadora y el acueducto central se crearon las condiciones para aumentar el abastecimiento con el líquido de las presas restantes. Los trabajos correspondientes comprenden la segunda y tercera etapa y concluyen en 1992. Se trata del periodo más difícil, pues implicó elevar el agua desde presas ubicadas en cotas muy bajas respecto a la planta potabilizadora. El líquido de una de ellas, (Colorines), es elevado 1,100 metros, lo cual equivale a más de ocho veces la altura de la torre Latinoamericana. Esta presa, la más baja respecto al nivel de la ciudad, recibe aportes de las presas Tuxpan (muy cercana a Zitácuaro, Michoacán), Del Bosque, Ixtapan del Oro y Tilostoc.



Una de las presas más importantes del sistema Cutzamala por su volumen de almacenamiento es Valle de Bravo: alrededor de 394 millones de metros cúbicos.

El volumen de agua almacenado en las presas del sistema suma entre 790 y 840 millones de metros cúbicos, lo que representa las dos terceras partes de la capacidad de la presa Chicoasen, una de las más grandes del país. El agua de las ocho presas del Cutzamala se eleva hasta la planta potabilizadora por medio de potentes bombas, equivalentes a la energía consumida por la ciudad de Puebla. La distancia cubierta por los acueductos y las tuberías desde Cutzamala a la entrada de la capital del país, es de 127 kilómetros.

De las 8 presas del sistema, la de Valle de Bravo, es la que está más sujeta a fuertes procesos de urbanización; descargan ahí aguas residuales, a pesar de los trabajos para construir drenajes perimetrales en sus orillas. Una prueba de las descargas es la proliferación del lirio acuático. En la Valle de Bravo se practican deportes acuáticos utilizando lanchas de motor a gasolina. Un agua con residuos domiciliarios o de combustible aumenta los costos de potabilización, y por ende, los presupuestos y los riesgos en la salud. Cabe mencionar el caso del reservorio de agua para Nueva York (Peah Lake), en donde se tiene un estricto control de los desechos sólidos en los alrededores y se prohíbe el uso de lanchas de motor. Es indispensable impedir la ocupación del suelo aledaño a las presas, principalmente en la mencionada, pues es agua que luego se consume en la ciudad. Es más barato y de menos riesgo traer agua limpia que potabilizarla. Incluso, a costa de limitar el disfrute de un sector de ingresos altos que utiliza la Valle de Bravo con fines recreativos.

Aunque pudiera resultar intrascendente, un pequeñísimo volumen de agua del sistema Cutzamala proviene de un manantial cercano a la planta potabilizadora. Según los técnicos entrevistados, su calidad es la mejor de todas las que se capta en las presas. Son manantiales todavía ricos en aportes, pero que poco a poco se extinguen por los procesos de urbanización que interrumpen sus corrientes superficiales. Resultaría más económico al sistema de abastecimiento, y se tendría mayor seguridad en la salud de los habitantes, si se preservara la cantidad y la calidad del agua de los manantiales existentes.



3.4 PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA.

El agua es un líquido sin olor y sin sabor. Tiene un matiz azul, que solo puede detectarse en capas de gran profundidad. A la presión atmosférica (760 mm de mercurio), el punto de congelación del agua es de 0 °C y su punto de ebullición de 100 °C. El agua alcanza su densidad máxima a una temperatura de 4 °C y se expande al congelarse. Como muchos otros líquidos, el agua puede existir en estado sobre enfriado, es decir, que puede permanecer en estado líquido aunque su temperatura este por debajo de su punto de congelación; se puede enfriar fácilmente a unos -25 °C sin que se congele. El agua sobre enfriada se puede congelar agitándola, descendiendo mas su temperatura o añadiéndole un cristal u otra partícula de hielo. Sus propiedades físicas se utilizan como patrones para definir, escalas de temperatura.

El agua es uno de los agentes ionizantes mas conocidos. Puesto que todas las sustancias son de alguna manera solubles al agua, se le conoce frecuentemente como el disolvente universal. El agua combina con ciertas sales para formar hidratos, reacciona con los óxidos de los metales formando ácidos y actúa como catalizador en muchas reacciones químicas importantes.



INSTALACIÓN DE MEDIDORES PARA AGUA EN LA DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO

Un medidor que registra con precisión el consumo es una garantía de que el pago por el servicio del suministro de agua será el correcto.

Si el inmueble esta construido de acuerdo a las normas vigentes, la (CADF) podrá instalar un medidor por cada departamento, vivienda o local. En cambio, si la instalación hidráulica no siguió lo establecido, se adecuara lo necesario por cuenta del interesado y se montaran medidores individuales.

Si se tratan de condominios, el volumen de agua de la toma general se dividirán entre el numero de condominios, se aplicara la tarifa correspondiente y se entregaran boletas individuales.

En el caso de unidades en renta, el propietario tiene la obligación de pagar el recibo total, calculado de manera similar al de los condominios y, en su caso, dividir el importe entre los inquilinos.

A partir de 1996 se introdujo gradualmente una nueva boleta para el cobro de los derechos de agua que le facilitara verificar el importe del consumo contra la lectura del medidor y, mediante un código de barras le permitirá hacer los pagos con mayor rapidez.

GRAFICA 4.1 TIPOS DE TOMA⁴



⁴ Fuente: Comisión del Agua del distrito federal



4.1 CENSO DE SERVICIOS HIDRÁULICOS.

El censo de servicios hidráulicos, se realiza por medio de una encuesta, formulando preguntas a los usuarios de cada predio, calle por calle todo esto basado en un cuestionario proporcionado por la (CADF).

La información aprobada por la comisión de aguas del Distrito Federal, se libera en la base de datos de la comisión. Esta base de datos, controla el número de censos levantados, el cual nos permite saber el total de censos realizados así como el de las tomas generales, derivaciones y predios que se alimentan o abastecen de otro, esto nos permite saber los diámetros de toma y otros datos como son:

1. Ubicación geográfica
2. Usuario
3. Dirección del predio
4. Información general del predio
5. Existencia y tipo de toma
6. Tipo y uso del inmueble
7. Número de cuenta de la (CADF).

Con las estadísticas que se pueden realizar dentro del sistema del padrón de usuarios, podemos saber el número total de tomas y derivaciones censadas en una manzana, sección, colonia, y en cada una de las delegaciones.

En la estrategia de planeación para el levantamiento del padrón de usuarios se utilizó un código para cada sección

Este código se utilizó por que una sección abarca un número de manzanas, siendo además que, el número utilizado en el código es único dentro de la zona de la Delegación Miguel Hidalgo. Esta información nos permite hacer los programas de instalación tomando como referencia las zonas a instalarse así como la delegación correspondiente o en forma más detallada la colonia, manzana y lote.



4.2 CAPTURA DE DATOS

La captura de datos se llevo a cabo con base en el censo, el cual se realizo con anterioridad. La información que se necesitó para el formato de instalación y para el llenado de la boleta de agua para su cobro posterior fue, el diámetro de la toma, si habían una o mas tomas dentro de un mismo predio, (o sea las ramificaciones), tipo de giro del inmueble si éste es de uso comercial o domestico, número de folio del medidor a instalar, zona a la que pertenece la instalación, así como el nombre del propietario, su dirección colonia y sección, y el mas importante de todos el número de cuenta.

Bajo este esquema institucional cerca de 300,000 cuentas no estaban registradas en el sistema de cómputo; el número de medidores instalados era impreciso y no había sido mantenido adecuadamente, además de que no se contaba con medidores instalados en todas las tomas y el sistema de administración del agua no tenía la capacidad para facturar por servicio medido a toda la ciudad; debido a fallas en el padrón de usuarios y en el sistema de cómputo, y a que no se habían ejercido suficientes medidas de cobro coactivo, sólo se recibía el pago continuo de unas 500,000 cuentas cada bimestre de un total de 1,200,000 boletas giradas. Por otra parte, a pesar de que existían tarifas autorizadas para cobrar a todas las cuentas por consumo medido, se cobraba a la mayoría por cuotas fijas o por consumo medido histórico (que no variaba cada bimestre en función del consumo). La deficiente recaudación se traducía en déficit financieros crecientes y en el acelerado deterioro de la capacidad del sector para financiar gasto de capital.

A continuación se presenta una tabla que detalla la captura de estos datos, nos indica donde se instala, fecha, folio, número de cuenta, sección, dirección, así como el nombre del propietario.



FOLIO	NOMBRE Y DIRECCION DEL USUARIO	CTA. CADF.	SECCION FECHA PROG.
000001	MARIA ELENA CRESPO Y COOPROPIETARIOS CALZ LEGARIA 846 C IRRIGACION SUPERVISOR: 1001 INSTALADOR:2001	1545003246010000 MZNA: 004 DEL.: 11 DIAMETRO: 013	5102 04/07/97 C.P: 11500 TIPO: A
000002	PROBEL S.A DE C.V PRESA VALSEQUILLO 24 IRRIGACION SUPERVISOR: 1001 INSTALADOR:2001	1545077268010000 MZNA: 004 DEL.: 11 DIAMETRO: 013	5102 04/07/97 C.P: 11500 TIPO: A
000003	GOMEZ SANCHO JUAN MANUEL PRESA VALSEQUILLO 8 IRRIGACION SUPERVISOR: 1001 INSTALADOR:2001	1545075219010000 MZNA: 004 DEL.: 11 DIAMETRO: 013	5102 04/07/97 C.P: 11500 TIPO: A
000004	SANCHO RODRIGO MARI CARMEN RIO ONDO 14 IRRIGACION SUPERVISOR: 1001 INSTALADOR:2001	1545039219010000 MZNA: 004 DEL.: 11 DIAMETRO: 013	5102 04/07/97 C.P: 11500 TIPO: A
000005	GONZALEZ TORRES GUILLERMO CALZ. LEGARIA 848-2 IRRIGACION SUPERVISOR: 1001 INSTALADOR:2001	1445962226020000 MZNA: 004 DEL.: 11 DIAMETRO: 013	5102 04/07/97 C.P: 11500 TIPO: A
000006	ESPINOZA ROCHA CARMEN CALZ. LEGARIA 848-3 IRRIGACION SUPERVISOR: 1001 INSTALADOR:2001	1445962226030000 MZNA: 005 DEL.: 11 DIAMETRO: 013	5102 04/07/97 C.P: 11500 TIPO: A
000007	CAMACHO VAZQUEZ ROSAMARIA CALZ. LEGARIA 848-1 IRRIGACION SUPERVISOR: 1001 INSTALADOR:2001	1445962226010000 MZNA: 005 DEL.: 11 DIAMETRO: 013	5102 04/07/97 C.P: 11500 TIPO: A

TABLA 4.1 CAPTURA DE DATOS

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



4.3 NUMEROS DE CUENTA ACTUALIZADOS

Los números de cuenta actualizados se fueron dando poco a poco, conforme a la información recabada por el censo, así como por los planos que ya tenía en existencia la Tesorería del Departamento del Distrito Federal, estos planos mostraban las zonas de una delegación política del D.F, a su vez estaban divididos en manzanas y éstas por lotes. ya con estos datos, se proporcionaba antiguamente el número de cuenta de la boleta de agua. En la actualidad con el proyecto de la Instalación de Medidores para Agua en la Delegación Miguel Hidalgo. Se retomaron todos estos datos que a su vez se actualizaron de la siguiente forma.

NUMERO DE CUENTA	FOLIO	ACTIVIDAD
19-40-260-994-01-000-8	4349344	
USO	BIMESTRE	AÑO
DOMESTICO	5	2002

TABLA 4.2 NÚMEROS DE CUENTA ACTUALIZADOS

Los nuevos números de cuenta se dieron de la siguiente forma. Los primeros dos números corresponden a la colonia, los siguientes dos a la manzana, subsecuentemente los que siguen al predio, al contratista, al numero de tomas, al numero de ramificaciones y por ultimo a un numero verificador.

Con todos estos datos la (CADF). Tendrá un control casi exacto de las tomas existentes en la Delegación Miguel Hidalgo, así como en la Ciudad de México, en cuanto al gasto y cobro del agua, en cada uno de los predios.

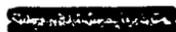
4.4 COMPONENTES Y MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN

Los componentes y materiales para la instalación de los Medidores para Agua en la Delegación Miguel Hidalgo son.



Componentes y Materiales

Las siguientes páginas muestran ejemplos de los componentes y materiales que se recomiendan para ser utilizados en la instalación de medidores de agua.



Tubo de cobre

15mm



25mm



Juntas soldadas a los
terminales del medidor.
Disponibles en diferentes tamaños.



T de 90 Grados con dos extremos
soldados y otro con rosca interior
para llave de prueba (se muestra el tipo
con curva hacia abajo).



Junta soldada con
curva de 90 grados.

Disponible en diferentes tamaños.



Codo de 90 grados de
rosca interior a soldable.

Disponibles en diferentes tamaños.



Codo de 90 grados de rosca
exterior a soldable.

Disponibles en diferentes tamaños.

FIGURA 4.1 COMPONENTES Y MATERIALES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Componentes y Materiales



Válvula macho soldable.

Válvula para corte de servicio a la propiedad de externos soldables.
Disponible en diferentes tamaños.



Válvula macho cuerda interior.

Válvula para corte de servicio a la propiedad de extremos con cuerda interior.
Disponible en diferentes tamaños.



Válvula de compuerta para aislamiento soldable.

Válvula para control del usuario dentro de la propiedad de externos soldables.
Disponible en diferentes tamaños.



Válvula de compuerta con cuerda interior.

Válvula para control del usuario dentro de la propiedad de extremos con rosca interior.
Disponible en diferentes tamaños.

FIGURA 4.2 COMPONENTES Y MATERIALES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Todos estos componentes y materiales son exclusivamente para la instalación de l cuadro del medidor que a continuación se explica.

CUADRO

Su instalación puede efectuarse con fierro galvanizado o cobre rígido (tipo M). Con el de que el usuario mantenga total control respecto a los consumos que se registren a través del medidor, este conjunto invariablemente debe ser instalado a la entrada del predio, lo que coadyuva a que el usuario pueda hacerse totalmente responsable de la integridad de este elemento.

Si bien es cierto que esta condición únicamente puede ser totalmente garantizable para las nuevas conexiones, ya que en una urbe tan grande como la Ciudad de México se pueden encontrar un gran número de variantes en cuanto a la ubicación de este elemento en tomas ya instaladas, llegando a estar incluso fuera del predio; resulta importante que durante la etapa de regularización de Cuadros e Instalación de Medidores, se trate de reubicar aquellos que puedan estar en la vía pública. para lo cual se deberán agotar los recursos disponibles. incluyendo la ejecución de trabajos especiales; sin embargo si esto no fuese factible por representar cantidades de obra extraordinarias, se deberá indicar al usuario que solicite la reubicación de su cuadro, aclarándole que el no hacerlo no lo exime de responsabilidades en caso de que alguna de las partes, incluyendo el medidor, pueda sufrir daños o se haga uso indebido del líquido.

Por otra parte, se ha determinado que las dimensiones ideales para este elemento en promedio deben ser iguales a 0.60 metros de altura a partir del nivel de piso, lo que permite tomar lecturas del medidor en una posición aceptable y 0.50 metros de largo aproximadamente, con objeto de tener espacio suficiente para colocar el medidor y los accesorios que se requieren.



Sin embargo, es conveniente mencionar que las dimensiones señaladas son para los cuadros que se usan tradicionalmente; las cuales podrán modificarse si las condiciones prevalecientes en un predio particular o zona así lo requieren, ya sea por cuestiones de espacio. De la presión disponible en la red de distribución, interferencia para el tránsito de peatones o vehículos.

Conforme a las dimensiones anteriores se establece que el cuadro está formado por las siguientes partes:

a) Tubos Rígidos.- Colocados en posición horizontal y vertical.

b) Codos.- Su función es la de modificar la dirección del flujo.

c) Medidor.- Su selección depende básicamente de tres aspectos: Calidad del agua, régimen de operación del sistema y los consumos por registrar. Su adquisición debe apoyarse en la Norma Oficial mexicana correspondiente. (NOM-CII-1), (NOM-CII-9).

d) Adaptadores, Sirven para ajustar, cuando se requiera, las dimensiones del Cuadro o dejar una preparación cuando la instalación del medidor se posponga.

e) Válvula de globo.- Su función es la de suspender el suministro al interior del predio en caso de alguna reparación en la red intra domiciliaria, o bien durante la realización de alguna prueba al medidor.



f) Válvula Macho de ¼ de vuelta- Su función es la de suspender o restringir el servicio al predio en caso de falta de pago por parte del usuario. Este elemento sustituye a la llave de banqueta.

g) Te.- Su función es la de derivar agua hacia la llave de manguera.

h) Llave de Manguera, Es la primer llave de uso para el propietario del inmueble, sin embargo para los intereses de la (C.A.D.F) sus principales funciones son las siguientes

- Permitir tomar muestras de agua para verificar su calidad.
- Obtención de gastos durante la realización de pruebas de funcionamiento del medidor.
- Medir la presión disponible a nivel de tomas.

En caso de que se requiera omitir la instalación de la llave de manguera, ya sea porque las condiciones de ubicación del cuadro así lo determinen, como por ejemplo para eliminar la posibilidad de que alguna persona ajena haga uso del líquido sin la autorización, o porque represente un obstáculo para el tránsito, o bien, a solicitud del usuario, se deberá dejar instalado un tapón macho a fin de que exista un punto en el que se pueda instalar la llave de manguera y se consiga la realización de alguna prueba de precisión al medidor durante la etapa de mantenimiento. Cabe señalar que la instalación de esta llave deberá quedar asentado en el comprobante de instalación y autorizado por el usuario mediante su firma; bajo ninguna circunstancia será entregada al usuario.

i) Tapón final de la Toma. Se utiliza en forma provisional únicamente para aquellos casos en los que no se cuenta con instalación intra domiciliaria y, obviamente, se elimina cuando la toma domiciliaria está conectada o se va a conectar a la instalación hidráulica interior.



Para ampliar los conceptos antes descritos, en la tabla 4.3 se presentan los elementos que componen una toma domiciliaria, indicándose los materiales en que se encuentran disponibles, la descripción específica para su adquisición y la Norma Oficial mexicana que fundamenta su fabricación.

Conforme a lo establecido al inicio del apartado respecto a la variación en dimensiones y desarrollo que puede presentarse en campo para cada cuadro, el número de piezas como: codos, té, conectores, coples, niples, pueden variar, sin embargo, se deberá garantizar que tanto la válvula, macho, como el medidor, la llave de manguera o tapón macho y la válvula de globo, cumplan con la secuencia establecida

C U A D R O				
No	ELEMENTO	MATERIAL	ESPECIFICACIONES	NORMA
1	TUBO RIGIDO	COBRE	RIGIDO TIPO "M"	NOM-W-18
		COBRE	CON CUERDA EXTERIOR	NOM-B-10
2	CODOS	COBRE	SOLDABLE	NOM-W-101
		COBRE	CUERDA INTERIOR	-----
3	MEDIDOR	BRONCE	NO ESPECIFICA	NOM-CII-1
		PLASTICO	NO ESPECIFICA	NOM-CII-9
4	VALVULA DE GLOBO Y MACHO	BRONCE	SOLDABLE	ASTM-B-30
			CUERDA INTERIOR	ASTM-B-30
5	TEE	COBRE	COBRE A COBRE A ROSCA INTERIOR	NOM-W-01
		COBRE	NO ESPECIFICA	
6	LLAVE DE MANGUERA	BRONCE	CUERDA INTERIOR	ASTM-B-30
7	TAPON	COBRE	MACHO	-----
		COBRE	CUERDA INTERIOR	-----

TABLA 4.3 ELEMENTOS DE UNA TOMA DE AGUA POTABLE

4.4.1 INSTALACION DEL MEDIDOR

A continuación se detalla la forma correcta de realizar una instalación, del medidor para agua, en la Delegación Miguel Hidalgo.



1 PREPARACION

- 1.1 Al llegar al sitio de reunión, el instalador se reporta con el supervisor y firma la bitácora diaria
- 1.2 El instalador recibe los documentos de trabajo y verifica que estén correctos. Dichos documentos son: la orden de trabajo y la fotografía indicativa del sitio en el que se colocara el medidor.
- 1.3 Revisa que cuenta con el material, equipo y herramientas necesarios antes de iniciar la instalación.
- 1.4 Localiza la propiedad, verifica la dirección exacta.
- 1.5 Toda situación en la que existan inconsistencias o errores en los datos del censo, constituye un incumplimiento y debe reportarse al supervisor.
- 1.6 El instalador se presenta con el usuario y le muestra su gafete inicial como representante de la compañía debe estar lo mejor presentado posible y tratar al usuario con cortesía.
- 1.7 Si el usuario se niega a la realización de la instalación, el instalador se apegara a las indicaciones de la punto 10.1 de este procedimiento.
- 1.8 Usado como referencia la orden de trabajo y la fotografía, localiza el lugar donde se instalara el medidor.
- 1.9 El instalador examina la tubería buscando posibles dificultades para planear soluciones.
- 1.10 El instalador informa al usuario que interrumpirá el suministro de agua por un periodo corto, y le dará un estimado de dicho plazo, permitiéndole al usuario guardar algo de agua en un recipiente.
- 1.11 El instalador hace una lectura del flujo conectando al manómetro a la llave de prueba, y registra la información en la orden de trabajo.



MATERIALES ADICIONALES

- 2.1 Si es necesario materiales adicionales para completar la instalación, el instalador anotara todos los detalles en la hoja de requisición del almacén, esta será firmada por el supervisor para ser autorizada.
- 2.2 Todos los materiales adicionales serán anotados en la orden de trabajo.

INSTALACION

3.1 Hay 4 métodos básicos para realizar la instalación:

- Trabajar con línea viva.
- Congelar el suministro
- Cerrar la válvula de banqueta para esa propiedad
- Cerrar la válvula de control principal (de la red) para la calle o manzana.

3.2 De estos métodos posibles se prefieren los primeros dos es decir, trabajar con el suministro vivo o en todo caso congelar el suministro.

3.3 Las opciones segunda y tercera quedan expresamente restringidas.

PRIMER METODO: TRABAJAR CON LINEA VIVA

- 4.1 Determine la ubicación exacta para instalar la válvula macho en la tubería de alimentación o cuadro existente.
- 4.2 Antes de realizar la operación, asegúrese de contar con todo el material, equipo y herramientas que va a necesitar.
- 4.3 Prepare la válvula macho, abriéndola totalmente.



- 4.5 Si la válvula debe conectarse a una cuerda interior, será necesario insertar el niple corto antes de colocar la válvula macho.
- 4.6 Si la válvula se conectará a una cuerda exterior, entonces puede colocarse directamente.
- 4.6 Abra la llave para aliviar la presión de agua.
- 4.7 Fije la tubería con la llave Stillson más adecuada, y desmonte los accesorios y tubos existentes.

NOTA: HAY QUE DESMONTAR CON CUIDADO LA TUBERÍA, APOYÁNDOLA CON LA LLAVE STILLSON QUE CORRESPONDA, DE MODO QUE NO SE DAÑEN LAS CUERDAS DE LOS TUBOS A LOS QUE SE CONECTARAN LAS VÁLVULAS.

- 4.8 Coloque cinta de teflón (PTFE) a las cuerdas de los tubos.
- 4.9 Instale la válvula macho totalmente abierta.
- 4.10 Apriete la válvula a mano.
- 4.11 Apoye la tubería con una llave Stillson, y con otra termine de apretar la válvula hasta que quede hermética.
- 4.12 Coloque cinta de teflón (PTFE) a las cuerdas del tubo de salida.
- 4.13 Instale la válvula de compuerta al tubo de salida, fijando bien el tubo con una llave Stillson y apretando la válvula hasta lograr un cierre hermético.
- 4.14 Asegúrese que la válvula de compuerta esté cerrada.



NOTA: EN TODAS LAS JUNTAS CON CUERDA, ASEGURESE DE COLOCAR LA CINTA TEFLÓN EN EL SENTIDO DE LAS MANECILLAS DEL RELOJ, EVITANDO QUE LA CINTA OBSTACULICE EL INTERIOR DEL TUBO.

- 4.15 Abra la válvula macho hasta que se normalice el flujo, y luego ciérrela.
- 4.16 Los medidores que se desmonten deben colocarse en una bolsa de plástico para su entrega al Laboratorio de Pruebas del Departamento. Los datos del medidor deben registrarse en la forma de Medidor Recuperado.
- 4.17 Los demás accesorios y piezas desmontados deben colocarse en una bolsa de plástico y se entregan en el lugar determinado por la CADF. Los datos de dichos accesorios y piezas deben consignarse en la forma de Accesorios Recuperados.
- 4.18 Ahora que el suministro de agua está controlado, continúe con la instalación.

SEGUNDO METODO: CONGELAR EL SUMINISTRO.

- 5.1 Determine la ubicación exacta para instalar la válvula macho en la tubería de alimentación o cuadro existente.
- 5.2 Antes de realizar la operación, asegúrese de contar con todo el material, equipo y herramientas que va a necesitar.
- 5.3 Asegúrese de que no hay flujo de agua en la propiedad, ya sea cerrando la válvula de compuerta o bien solicitándole al usuario que no abra ninguna llave.
- 5.4 Seleccione el tamaño de la abrazadera de congelamiento que vaya a utilizar en función del tamaño y diámetro de la tubería que se congelará.



- 5.5 Prepare la válvula macho.
- 5.6 Limpie la sección de la tubería que va a congelar.
- 5.7 Conecte la manguera a la manga de congelamiento y al tanque de gas CO₂.
- 5.8 El tanque debe estar en posición vertical. Utilice únicamente tanques tipo sifón.
- 5.9 Abra ligeramente la válvula del tanque y revise que el orificio no esté obstruido, y si lo está límpielo.
- 5.10 Coloque la manga de congelamiento en tomo al tubo y apríetela con los ajustadores de Velcro. Amarre con fuerza las cuerdas.
- 5.11 Abra la válvula del tanque e inyecte el gas de CO₂ por un minuto. Espere tres minutos. Repita la operación hasta que el tubo quede perfectamente congelado.

NOTA. DURANTE EL TIEMPO DE CONGELAMIENTO, EVITE LA FORMACIÓN DE HIELO SECO PRESIONANDO FIRME Y VIGOROSAMENTE LA MANGA PARA GARANTIZAR QUE EL HIELO SE DISTRIBUYA EQUITATIVAMENTE EN EL TUBO.

PRECAUCION: DEBE USAR LOS GUANTES Y LENTES PROTECTORES. SOSTENER LA MANGA A MANO LIMPIA PUEDE CAUSAR QUEMADURAS.

- 5.12 Verifique que el suministro se haya congelado, abriendo la llave de manguera.
- 5.13 Sujete el tubo de alimentación con una llave Stillson, y desmonte los accesorios y piezas de la tubería existente.



- 5.14 Si la válvula debe conectarse a una cuerda interior, será necesario insertar el niple corto antes de colocar la válvula macho.
- 5.15 Si la válvula se conectará a una cuerda exterior, entonces puede colocarse directamente.
- 5.16 Coloque cinta de teflón (PTFE) a las cuerdas de los tubos.
- 5.17 Fije la tubería con una llave Stillson, y con otra termine de apretar la válvula hasta que quede hermética
- 5.18 Desconecte el equipo de congelamiento.
- 5.19 Asegúrese que la válvula macho esté cerrada.
- 5.20 Coloque cinta teflón (PTFE) en la cuerda del tubo de salida.
- 5.21 Instale la válvula de compuerta al tubo de salida, fijando bien el tubo con una llave Stillson y apretando la válvula hasta lograr un cierre hermético. Asegúrese que la válvula de compuerta esté cerrada.

Ahora que el suministro de agua esta controlado, ya sea por el método 1 o el método 2, continúe con la instalación siguiendo estos pasos:

- 5.22 Utilizando los accesorios adecuados, arme la tubería requerida para la instalación del adaptador del Medidor en el tubo de alimentación. Limpie con cepillo de acero todas las juntas que se van a soldar, aplique la pasta de soldadura al tubo de cobre y al interior de las conexiones, **sin aplicar cantidades excesivas.**
- 5.23 Asegúrese que la tuerca de seguridad del medidor esté en posición correcta antes de soldar, y que el tubo esté bien colocado de modo que la pieza pegue contra el tope del tubo.



- 5.24 Soldé todas las juntas.
- 5.25 Elimine perfectamente el excedente de soldadura y permita que las piezas se enfrien.
- 5.26 Abra la válvula macho hasta que el flujo se normalice. Cierre la válvula.
- 5.27 Instale el Niple de presentación en los adaptadores del medidor.
- 5.28 Conecte el adaptador del medidor al niple de presentación y apriete las tuercas de seguridad.
- 5.29 Una vez colocado el niple de presentación, es posible determinar el largo de la tubería que se requiere para conectar el niple a la válvula de compuerta, considerando que entre ambos elementos se instalará una "T" y una llave de manguera.
- 5.30 Conforme la tubería requerida entre el niple y la válvula de compuerta, incluyendo el adaptador del medidor y la "T" a la que se conecta la llave de manguera.
- 5.31 Una vez montada la tubería y colocados adecuadamente los accesorios, hay que limpiar todo, aplicar la pasta de soldar y soldar.
- 5.32 Solde todas las juntas.
- 5.33 Elimine el exceso de soldadura y permita que se enfrien las piezas.
- 5.34 Coloque la llave de manguera a la "T".
- 5.35 Coloque cinta teflón (PTFE) a la cuerda de la llave de manguera, en dirección a las manecillas del reloj. Asegúrese que la cinta no obstruye el tubo.



- 5.36 Inserte la llave de manguera en la 'T' y apriete con la llave Stillson más conveniente hasta lograr un cierre hermético. La llave de manguera debe quedar en la posición correcta. Déjela abierta.
- 5.37 Abra la válvula macho para limpiar la tubería y la llave de manguera con agua corriente (quizá sea necesario colocar un recipiente bajo la llave para coleccionar el agua). Una vez que el flujo sea claro, cierre la válvula macho y la llave de manguera.
- 5.38 Quite el niple de presentación.
- 5.39 Instale el medidor, verificando que la flecha de dirección del flujo apunte en el sentido correcto.
- 5.40 Seleccione los empaques correctos y colóquelos entre el medidor y los adaptadores.
- 5.41 Apriete las dos tuercas de cierre con la llave Stillson adecuada, asegurándose que los empaques estén en la posición debida.
- 5.42 Una vez que el medidor esté bien colocado, abra la válvula macho **lenta y gradualmente** para restablecer el suministro de agua (probablemente sea necesario colocar un recipiente bajo la llave de manguera para coleccionar el agua que caiga).
- 5.43 Cuando el flujo de agua sea claro y uniforme, cierre la llave de manguera y lentamente abra la válvula de compuerta para restablecer el suministro a la propiedad.
- 5.44 Revise la instalación para detectar fugas y en su caso hacer las correcciones que se requieran.

NOTA: SI SE DETECTA UNA FUGA, ES INDISPENSABLE RETIRAR EL MEDIDOR ANTES DE REALIZAR CUALQUIER CORRECCIÓN O SOLDADURA



- 5.45 Solicite al usuario le permita el acceso a la vivienda para verificar que el suministro se haya restablecido totalmente y que todas las llaves tienen flujo normal.
- 5.46 Al concluir la instalación y tras la verificación del suministro, instale el Transmisor de Alta Resolución (TAR) y el Transpondedor.

CONEXIÓN DEL TRANSMISOR DE ALTA RESOLUCIÓN Y DEL TRANSPONDEADOR.

- 6.1 Compruebe que el número de modelo del medidor corresponda con el del Transmisor.
- 6.2 Afloje el tomillo de seguridad ubicado en la base del TAR.
- 6.3 Coloque el TAR sobre el cuerpo del medidor de modo que coincidan las guías de fijación. Cuando quede alineado, gire el TAR en dirección de las manecillas o a la inversa, hasta que quede asegurado el TAR:
- 6.4 Estando el TAR en la posición correcta, apriete los tomillos.
- 6.5 Asegúrese que los cuatro tomillos de seguridad del Transpondedor estén fijos.
- 6.6 Pase el alambre de cobre para sellar a través de los orificios correspondientes tanto del Transpondedor como del tomillo de seguridad, la tuerca de seguridad y la placa base del medidor.
- 6.7 Cuando queden total y correctamente instalados el medidor, el TAR y el transpondedor, abra la llave de manguera y permita que el agua corra. Verifique que la manecilla del TAR gire, y cierre la llave de manguera.



6.8 Cuelgue del alambre de cobre la placa de teléfonos de emergencia, coloque los sellos de plomo, y con la tenaza de presión apropiada selle el alambre y los sellos. Corte el excedente de alambre.

NOTA: LOS SELLOS DE PLOMO LLEVAN IMPRESAS LAS SIGLAS DE LA CADF.

6.9 Realice una lectura del flujo, y anote los datos en la orden de trabajo.

6.10 Llene toda la documentación requerida. Proporcione los detalles necesarios relativos al medidor y registre los números de serie del medidor y del transpondedor.

6.11 Limpie perfectamente el área de trabajo.

6.12 Tome una fotografía de la instalación y engrápela a la orden de trabajo.

6.13 Presente los documentos llenos al usuario, y solicite su firma de conformidad con los trabajos realizados.

FINALIZACION.

7.1 Al final de la jornada, entregue toda la documentación al Supervisor.

7.2 Asegúrese que no falte ninguna herramienta.

7.3 Todos los medidores desmontados deben colocarse en una bolsa de plástico y remitirse al Laboratorio de Pruebas del Departamento.

7.4 Todos los accesorios y piezas desmontadas se separan por lotes y se remiten al lugar especificado por el Departamento.

7.5 Firme la Bitácora Diaria.



NOTAS ADICIONALES SOBRE LA SOLDADURA

8.1 El principio de unión se basa en la atracción capilar y los procesos de fundición de la soldadura.

- a) Seleccione los tubos y las conexiones del tamaño adecuado.
- b) Verifique que los extremos sean cortados a escuadra.
- c) Retire las rebabas interiores y exteriores de los tubos.
- d) Limpie el exterior del tubo y el interior de la conexión con un cepillo de acero o con una lija fina.
- e) No aplique cantidades excesivas de pasta de soldar.
- f) Inserte el tubo en el accesorio hasta que tope, y elimine el exceso de soldadura.
- g) Caliente las piezas hasta que aparezca un anillo de soldadura en la boca del accesorio. Si los accesorios no vienen pre-soldados, hay que agregar la soldadura.
- h) Permita que la unión se enfríe antes de tocarla.
- i) Limpie perfectamente. La soldadura depende de ello.

TRABAJOS ESPECIALES

- 9.1 Ante una situación en la que no sea posible seguir el Método 1 "instalación con Línea en Vivo" o el Método 2 "Congelamiento del Suministro" descritos en el apartado 4 y 5 de este procedimiento, se ponderará la instrumentación de los Métodos 3 o 4, descrito en el apartado 3.
- 9.2 Las delegaciones políticas son responsables por la red secundaria.
- 9.3 La DGCOH es la responsable de la red primaria.
- 9.4 Bajo ninguna circunstancia el instalador establecerá contacto directo con la DGCOH o con las autoridades pertinentes de la delegación.



- 9.5 Todas las comunicaciones con estas dos instancias se harán a través de la empresa instaladora.
- 9.6 Cualquier problema debe reportarse a los Supervisores de Instalación, quienes a su vez informan al Controlador de Calidad de la empresa instaladora.
- 9.7 Una vez que se hubiere acordado la interrupción del suministro primario o secundario, el Controlador girará las instrucciones pertinentes al instalador.
- 9.8 Estas instrucciones se girarán por escrito, y llevarán la firma de quien las emite.
- 9.9 Puesto que la empresa no puede asumir obligaciones y responsabilidades por las redes primaria y secundaria, queda terminantemente vetado al instalador realizar cualquier tipo de acción, trabajo u operación en dichas redes sin la correspondiente autorización por escrito.
- 9.10 Los instaladores deben solicitar identificación y verificar la identidad de la persona que emite las instrucciones. Si no se les proporciona la identificación solicitada, deben reportarlo de inmediato al Supervisor antes de realizar acción alguna.

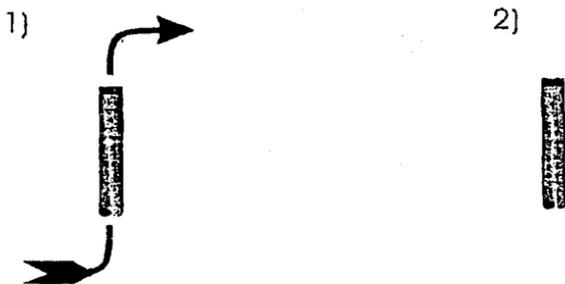
ACCESO NO LOGRADO / ACCESO DENEGADO

- 10.1 El instalador informará al Supervisor de todos los casos de acceso no logrado o acceso negado. Sin excepción, el instalador no debe entablar discusión con el usuario por este u otro motivo.

A continuación se presentan figuras representativas de la instalación de un medidor para agua en la Delegación Miguel Hidalgo.



- 1) Tubería de Abastecimiento de Agua de Entrada a la propiedad.
- 2) Tubería de distribución interna de Agua a la propiedad.



Coloque cinta de teflón (PTFE) en la cuerda del tubo de suministro. Asegurese que la cinta de teflón en la cuerda, sea colocada en el sentido de las manecillas del reloj. Asegurese que la cinta no bloquee la tubería.

FIGURA 4.3 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- 3) Instale la Válvula Macho.
- 4) Instale la Válvula de Compuerta/Cierre.

3)



4)



Instale la válvula macho totalmente abierta, y una vez que se haya colocado apretarla a mano. Asegurase que la válvula de compuerta se encuentre cerrada.

FIGURA 4.4 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- 5) Permita que el agua corra a través del Tubo de abastecimiento de entrada a la propiedad una vez que la Válvula Macho haya sido instalada abierta.



Abra la válvula macho hasta que el flujo del agua se normalice, después cierrela.

FIGURA 4.5 INSTALACION DEL MEDIDOR



- 6) Instale la Tubería y los Accesorios apropiados al Extremo del Medidor y en el Tubo de Abastecimiento de Entrada.

6)



Coloque la fuerza de seguridad en la posición correcta antes de soldar.

FIGURA 4.6 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- 7) Debe soldar la Tubería y asegurarse de que todos los Accesorios estén limpios y correctamente ensamblados.

7)



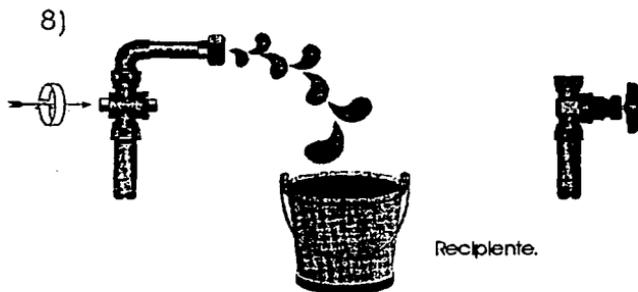
Asegurese de remover el exceso de soldadura y deje enfriar los accesorios.

FIGURA 4.7 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- 8) Permita que el agua corra a través del Extremo del Medidor y que el exceso de agua se acumule en un recipiente apropiado.



Abra la válvula macho hasta que el flujo del agua se normalice, después cerrarla.

FIGURA 4.8 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



9) Ahora puede instalar el Niple De Presentación del Medidor, y apretar la fuerza del adaptador.



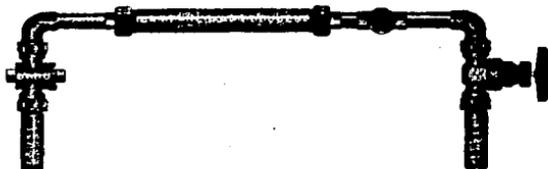
FIGURA 4.9 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- 10) Coloque la tubería necesaria desde el Niple De Presentación hasta la válvula de aislamiento / compuerta, en el tubo de abastecimiento hacia el interior de la propiedad.

10)



Incorporando una unión "T" a la que podrá conectarse una llave de manguera puede soldar todas las uniones.

FIGURA 4.10 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- 11) Debe soldar la Tubería y asegurarse de que todos los Accesorios estén limpios y correctamente ensamblados.

11)



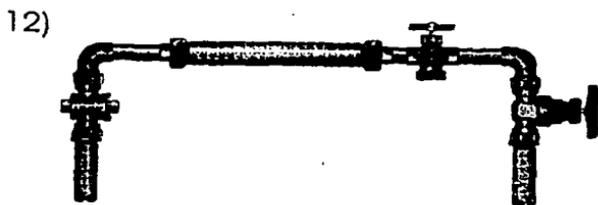
Asegurese de remover el exceso de soldadura y deje enfriar los accesorios.

FIGURA 4.11 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



12) Instale la Llave de Manguera en la "T" y apriete la con la herramienta adecuada.



Deje la llave de manguera abierta.

FIGURA 4.12 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



13) Abra la Válvula Macho.

Deje correr el agua en la instalación, através de la Llave de Manguera, y recolecte el agua en un recipiente apropiado.

Cierre la Válvula Macho y la Llave de Manguera.

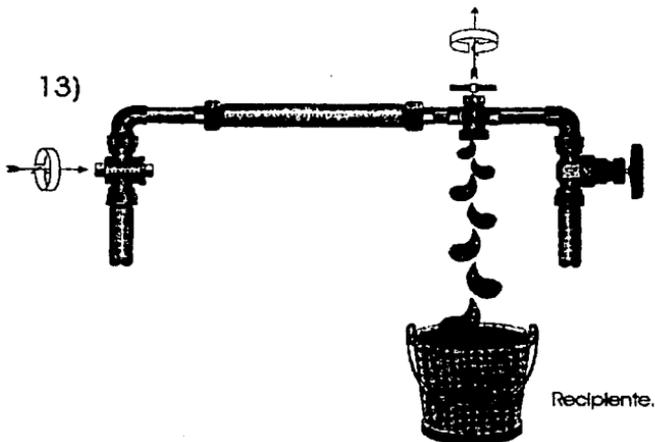


FIGURA 4.13 INSTALACION DEL MEDIDOR



- 14) Retire la Pieza de Sustitución del Medidor y vuelva a instalarla usando los empaques correspondientes.

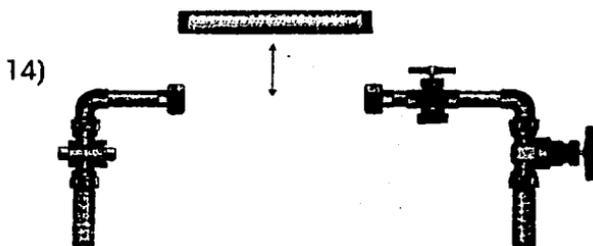


FIGURA 4.14 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



15) Retire totalmente el Niple De Presentación.

15)

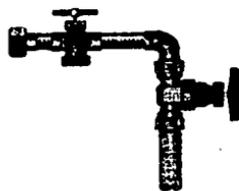


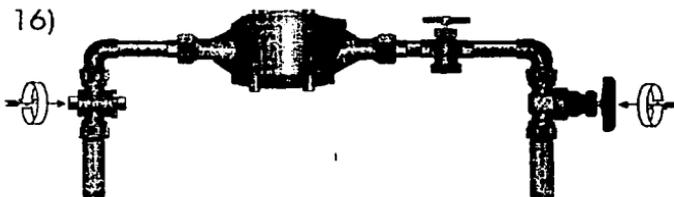
FIGURA 4.15 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- 16) Instale el Cuerpo del Medidor Badger del tamaño correcto, usando los empaques correspondientes, además debe también abrir la Válvula Macho para verificar que no existan fugas.

Si no se encuentra ninguna fuga, entonces abra la Válvula de Compuerta / Cierre y verificar que el suministro de agua haya sido restaurado en la propiedad.



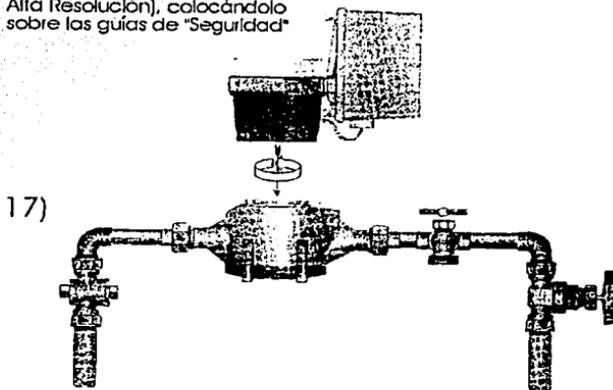
NOTA : SI SE ENCUENTRA ALGUNA FUGA, EL MEDIDOR DEBERA RETIRARSE ANTES DE EFECTUAR ALGUN TRABAJO CORRECTIVO.

FIGURA 4.16 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- 17) Instale el T.A.R. (Transmisor de Alta Resolución), colocándolo sobre las guías de "Seguridad"



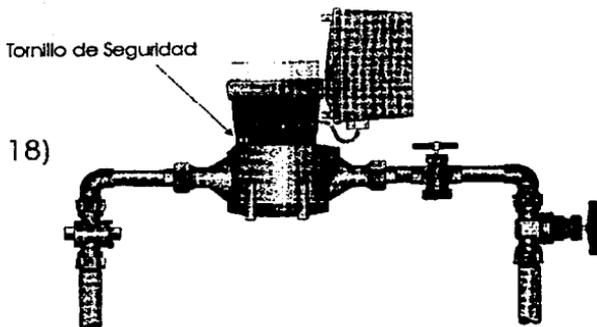
Cheque que el número de modelo del cuerpo del medidor sea el mismo número del TAR.

FIGURA 4.17 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Una vez en posición, ajuste el Tornillo de Seguridad.



Verifique que los cuatro tornillos del Transpondedor de Radio (TAR) estén fijos.

FIGURA 4.18 INSTALACION DEL MEDIDOR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

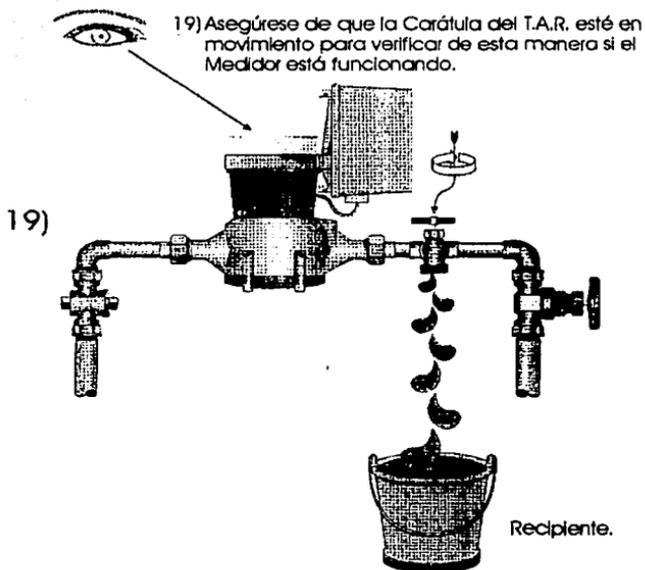
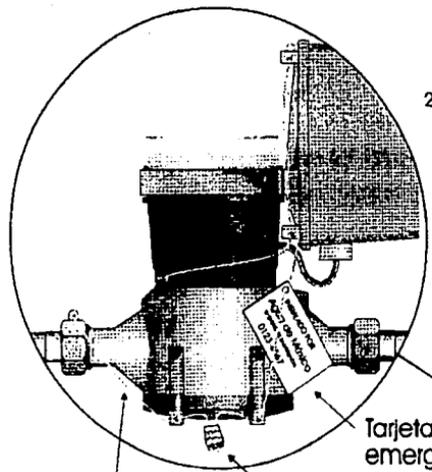


FIGURA 4.19 INSTALACION DEL MEDIDOR

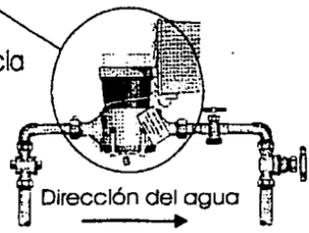
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 4.20 INSTALACION DEL MEDIDOR



20) Coloque el Alambre Sellador, pasándolo a través del Extremo del Medidor, los Pernos de la Placa que hoy en la base del Cuerpo del Medidor y los Tornillos del T.A.R.

Pase el Alambre Sellador a través del Sello de Plomo y después córtelo con unas Pinzas especiales para metal.



Alambre sellador

Tarjeta de emergencia

Sello de plomo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SUFRE
DE LA PIRIOTERIA 79



4.4.2 VERIFICACION DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL MEDIDOR.

Las pruebas de precisión y verificación de los medidores se realizan en cuadros previamente regularizados por la (CADF), mediante un método volumétrico utilizando recipientes calibrados de 1,2 y 20 litros, así como un cronometro. La prueba se efectuara como sigue.

1. Se cerrará la válvula de seccionamiento localizada después del medidor.
2. Se abrirá la llave de manguera de tal forma que se pueda obtener aproximadamente el gasto mínimo establecido especificado en la tabla 4.4, acorde al diámetro del medidor que este instalado. Lo anterior se hará usando el recipiente adecuado, estableciendo el gasto con el cronometro.
3. A continuación, con el gasto mínimo fluyendo por la llave de manguera, se tomara la lectura que marca el medidor con todos los submúltiplos del metro cúbico que presente la carátula y, al mismo tiempo, se pondrá el recipiente de 20 litros a llenarse.
4. Una vez que se colecten los 20 litros se volverá a tomar la lectura del medidor, igualmente con todos los submúltiplos del metro cúbico.
5. Con las dos lecturas, al inicio y al final de la prueba, se obtendrá la precisión aproximada del medidor, tomando en cuenta los posibles errores de redondeo en que podrá incurrirse durante su relación, el volumen relativamente pequeño que se usara para efectuar la prueba y el submúltiplo inferior del metro cúbico que es viable leerse en el medidor.



Se considerará como medidor no aprobado si la precisión obtenida con le método descrito anteriormente no cumple con los parámetros de precisión establecidos en la tabla 4.4

DIAMETRO	GASTO	RANGO DE PRECISION
mm	L/min	%
De 13 Y 19	1.0	95 a 101
	2.0	98 a 101
	hasta 75.0	98 a 101
De 25 Y 32	1.5	95 a 101
	4.0	98 a 101
	hasta 150	98 a 101
De 38 (De desplazamiento positivo)	4.0	95 a 101
	20.0	98 a 101
	hasta 400.0	98 a 101
De 38 (Clase II Turbina)	4.0	95 a 101
	20.0	98 a 101
	hasta 600.0	98 a 101

TABLA 4.4 PRECISIONES APLICABLES A MEDIDORES

4.5 FUNCIONAMIENTO DEL MEDIDOR T.A.R (TRANSMISIÓN DE ALTA RESOLUCIÓN)

La lectura de los medidores se deberá poder realizar sin necesidad de entrar al domicilio de los usuarios. El registro de las lecturas se deberá poder obtener directamente del medidor (o sus accesorios) a un medio magnético sin la intervención discrecional de un lectorista o capturista.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



El sistema de transmisión de alta resolución (T.A.R), obtiene lecturas de medidores por microondas, el primer paso para la realización de este método es trazar una ruta, en la cual se baja información de una base de datos, como es colonia, calle, numero, latitud y longitud así como los números de los transmisores que se van a leer, toda esta base de datos se realiza por ruta y no rebasa los 750 transmisores, leídos en menos de 2 horas. Por ruta.

Posteriormente en un vehículo van dos personas, uno manejando y otro manipulando la información, a una velocidad de 10 a 15 kilómetros por hora. Este vehículo tiene dos antenas una de transmisión que activa el transmisor y otra de recepción que recibe la información de cada uno de estos medidores, a la vez que es examinada la información mediante tres canales para certificar que la información recibida es la correcta, este proceso de recolección de información recaba 2500 transmisores en un día trabajado de 7 horas. Esta tecnología de la comunicación alcanza un alto nivel de la exactitud y reduce tiempo de la lectura de contador por el hasta 80%.

Después de que se recojan las lecturas, los datos son transferidos por comunicaciones seriales o disquete y están fácilmente disponibles para procesar por el sistema de facturación.

VENTAJAS

La colección y el proceso eficientes de las lecturas de los medidores con este sistema permite a la CADF conseguir cuentas a los clientes más rápidamente, elimina la necesidad de cuentas estimadas, aumenta flujo de liquidez y mejora servicio al cliente.

También acorta el ciclo de la lectura a pie, recoge datos, transfiere información fácilmente, aumenta eficacia especialmente para los casos de duro acceso, y promueve la concientización del ahorro del agua.



Existe también un interrogador portátil que es totalmente igual al nombrado anteriormente, sólo que este recoge las señales de los medidores donde no pudo acceder el vehículo como pudieron ser cerradas, callejones, muros de concreto de un espesor muy grande y no pasa la microonda.

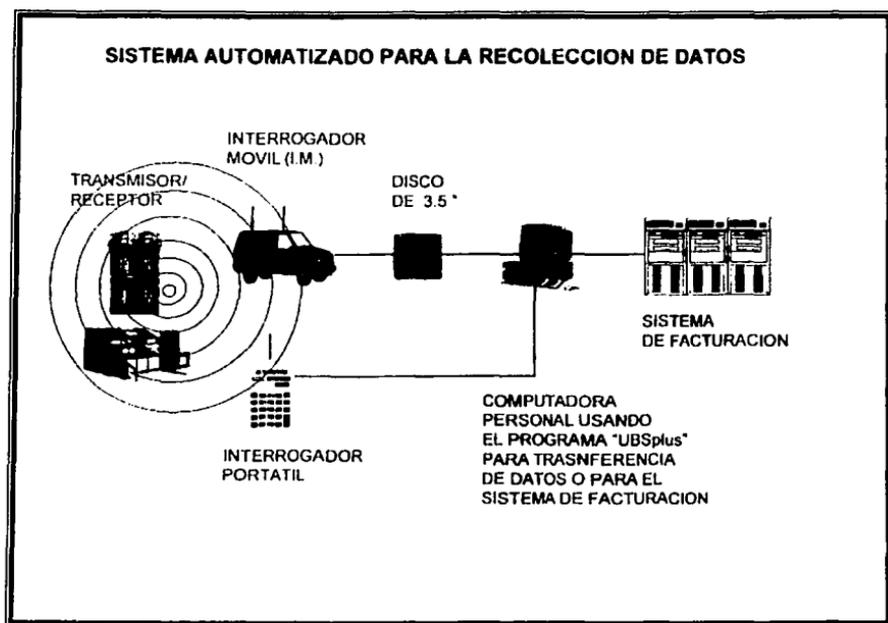


FIGURA 4.21 TRANSMISOR DE ALTA RESOLUCIÓN (T.A.R)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CAPITULO 5

COSTOS EN EL COBRO DEL AGUA

Los intereses de los consumidores pueden atenderse mejor con sistemas de suministro de aguas auto sostenidos, del tipo de empresa de servicios públicos. Las tarifas cobradas para financiar estos servicios deben basarse en principios bien aceptados de ingeniería y económicos, y diseñarse con el propósito de evitar la discriminación entre los consumidores. Los ingresos brutos deben cubrir los tipos de gastos de operación y mantenimiento, los cargos fijos sobre la inversión de capital y el crecimiento del sistema. Las facturaciones de agua deben basarse en las lecturas de los medidores y en algún cargo o cuota fija aplicable. Las estructuras de las tarifas típicas están basadas en la demanda, factores de carga, uso para incendio, volúmenes máximos de uso y conceptos similares. El sistema de contabilidad debe cumplir con las normas contables y legales establecidas para el tipo de empresa de servicios públicos.

Las tarifas más usadas son: cuota fija, tarifa escalonada y tarifa por consumo.

La cuota *fija* es una cuota mensual o trimestral que no varía según la cantidad de agua consumida. Este tipo de tarifa estimula el desperdicio. Aunque se utiliza en comunidades pequeñas en que el servicio no está medido, la cuota fija va cayendo en desuso.

Con la tarifa *escalonada* se carga a los consumidores una tarifa por 3786 litros de agua consumida. La tarifa que paga el cliente se reduce conforme aumenta el consumo. La principal objeción a este método es que un consumidor que usa un poco menos de agua de la del punto de cambio de tarifa pagará más que el consumidor que excede un poco de ese punto.

La tarifa por *consumo* consiste en una tarifa para el primer volumen de agua utilizada por periodo de facturación y en tarifas más bajas para volúmenes o bloques adicionales.



Este tipo de tarifa tiende a reducir el desperdicio, pero no restringe el uso sin necesidad. Las tarifas escalonadas y por consumo pueden tener, además, un cargo fijo mensual adicional.

Al establecer un sistema de tarifas, el administrador del sistema debe considerar los siguientes factores:

- 1) costo de las instalaciones para captación, productos químicos para tratamiento, energía para bombeo y, cuando sea aplicable, la compra del agua a un mayorista.
- 2) costo de las instalaciones para distribución y tratamiento.
- 3) costo, incluido el de lectura de medidores y facturación, para el servicio a cada consumidor individual.

El componente 1 de costo, llamado componente de instalación, depende directamente del uso total y, por tanto, debe distribuirse por igual a toda el agua vendida.

El componente 2 del costo, llamado componente de demanda, depende del consumo máximo de un consumidor. Si el uso de un consumidor es de cero durante las horas pico, no afectará en forma apreciable el costo o el diseño de las instalaciones para distribución. Como las demandas en hora pico rigen el diseño de un sistema de distribución, éste es un buen criterio para asignar los costos de distribución. Se ha reconocido que en zonas residenciales, en donde se encuentra la mayoría de los usuarios pequeños tienen proporciones muy altas entre la demanda pico y el uso total y, por tanto, deben pagar una parte mayor del componente de demanda. Pero las tarifas escalonadas y por consumo intentan distribuir este costo al usuario con el cobro de una tarifa más alta que el primer volumen de agua y tarifas decrecientes con el aumento de consumo. En la mayor parte de los sistemas de distribución.



Una gran parte del componente de demanda se aplica al servicio contra incendios. La parte asignada al servicio contra incendio se paga con los impuestos.

El componente 3 del costo, llamado componente del consumidor, se distribuye entre los consumidores con un cargo mensual fijo por servicio, que depende del tamaño del servicio y suele ser un cargo pequeño.

5.1 COSTO POR M³ DE AGUA.

En el código financiero del DF se establece el pago del servicio de agua como sigue.

ARTICULO 196. Están obligados al pago de los derechos por el suministro de agua que provea el Distrito Federal, los usuarios del servicio. El monto de dichos derechos comprenderá las erogaciones necesarias para adquirir, extraer, conducir y distribuir el líquido, así como su descarga a la red de drenaje, y las que se realicen para mantener y operar la infraestructura necesaria para ello, y se pagarán bimestralmente, de acuerdo a las tarifas que a continuación se indican:

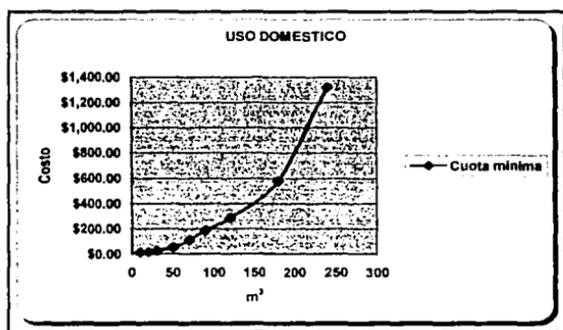
En Caso de que haya instalado medidor, los derechos señalados se pagarán de acuerdo con lo siguiente:

a) Tratándose de tomas de uso doméstico, que para efectos de este Código son las que se encuentren instaladas en inmuebles de uso habitacional, el pago de los derechos correspondientes se hará conforme al volumen de consumo medido en el bimestre, de acuerdo a la siguiente tabla:



Consumo en m ³		Tarifa	
Límite inferior	Límite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por metro cúbico excedente del límite inferior
0.0	10.0	\$11.50	\$0.00
10.1	20.0	\$11.50	\$1.36
20.1	30.0	\$25.06	\$1.58
30.1	50.0	\$50.73	\$3.00
50.1	70.0	\$110.80	\$3.84
70.1	90.0	\$187.65	\$4.91
90.1	120.0	\$285.71	\$9.76
120.1	180.0	\$578.53	\$12.34
180.1	240.0	\$1,319.09	\$17.73
240.1	420.0	\$2,383.01	\$20.43
420.1	660.0	\$6,059.46	\$23.80
660.1	960.0	\$11,770.98	\$25.72
960.1	1,500.0	\$19,485.25	\$29.68
1,500.1	en adelante	\$35,458.15	\$31.48

TABLA 5.1 COBRO POR METRO CUBICO DE AGUA (USO DOMESTICO)



GRAFICA 5.1 COBRO POR METRO CUBICO DE AGUA (USO DOMESTICO)

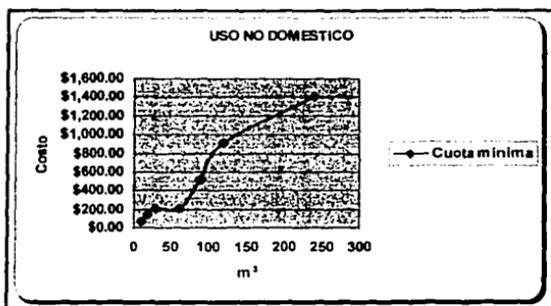
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



b) Las tomas de agua instaladas en inmuebles distintos a los señalados en el inciso anterior, se considerarán como de uso no domestico para efectos de este código y el pago de los derechos correspondientes, se hará conforme al volumen de consumo medido en el bimestre, de acuerdo a lo siguiente.

Consumo en m3		Tarifa	
Limite inferior	Limite superior	Cuota mínima	Cuota adicional por metro cúbico excedido del limite inferior
0.0	10.0	\$69.04	\$0.00
10.1	20.0	\$138.01	\$0.00
20.1	30.0	\$207.05	\$0.00
30.1	60.0	\$207.05	\$10.26
60.1	90.0	\$514.77	\$13.34
90.1	120.0	\$914.87	\$16.42
120.1	240.0	\$1,407.37	\$19.49
240.1	420.0	\$3,748.00	\$22.57
420.1	660.0	\$7,808.54	\$26.65
660.1	960.0	\$13,964.66	\$28.88
960.1	1,500.0	\$22,628.76	\$32.35
1,500.1	en adelante	\$40,095.85	\$33.18

TABLA 5.2 COBRO POR METRO CUBICO DE AGUA (USO NO DOMESTICO)



GRAFICA 5.2 COBRO POR METRO CUBICO DE AGUA (USO NO DOMESTICO)



Las autoridades fiscales determinaran el consumo de agua por medio de la lectura de los aparatos medidores, con base al promedio de consumo diario resultante de las dos lecturas mas recientes con antigüedad no mayor de un año.

En el caso de que no haya medidor instalado, el medidor este descompuesto o exista la imposibilidad de efectuar la lectura del consumo, los derechos señalados se pagaran de acuerdo a lo siguiente.

a) Tratándose de tomas de uso doméstico, se pagará el derecho considerando el consumo promedio que corresponda a la colonia catastral en que se encuentre el inmueble en que esté instalada la toma, siempre que en dicha colonia catastral el número de tomas con medidor sea mayor o igual al 70% del total de tomas existentes en esa colonia. En los casos en que no se cumpla con esa condición, se aplicará la cuota fija correspondiente de la tarifa prevista en este inciso.

Para tal efecto, se considerarán las colonias catastrales con base en la clasificación y características que señale la Asamblea para fines de la determinación de los valores unitarios del suelo, construcciones e instalaciones especiales, de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 151 del código financiero.



Tipo de colonia catastral en que se ubique el inmueble y este instalado una toma de agua	Cuota bimestral correspondiente en pesos
0	\$17.16
1	\$25.76
2, 3 y 8	\$51.53
4, 5 y 7	\$219.96
6	\$515.38
Los inmuebles ubicados en las colonias tipo 6 y 7 que tengan un valor catastral que corresponda al rango marcado con la literal "M" ala "S" de la tarifa establecida en la fracción I del artículo 152 del código financiero	\$1,202.56

TABLA 5.3 COLONIAS CATASTRALES

La Comisión de Aguas del Distrito Federal publicará en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, las listas de las colonias catastrales que vayan contando con un 70% o más de tomas con medidor instalado; y

b) En el caso de tomas de agua consideradas para efectos de este Código como de uso no doméstico, se pagará una cuota fija bimestral, considerando el diámetro de la toma, conforme a la siguiente tabla:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Diámetro de la toma en milímetros	Cuota mensual dependiente en pesos
13	\$649.53
Mas de 13 a 15	\$4,352.50
Mas de 15 a 19	\$7,121.72
Mas de 19 a 26	\$13,847.16
Mas de 26 a 32	\$21,365.67
Mas de 32 a 39	\$31,257.03
Mas de 39 a 51	\$55,391.99
Mas de 51 a 64	\$83,086.46
Mas de 64 a 76	\$118,695.69
Mas de 76 a 102	\$241,346.90
Mas de 102 a 150	\$522,259.11
Mas de 150 a 200	\$925,826.18
Mas de 200 a 250	\$1,448,085.29
Mas de 250 a 300	\$2,085,084.11
Mas de 300 en adelante	\$2,211,694.81

TABLA 5.4 CUOTA FIJA DEPENDIENDO DE SU DIÁMETRO

La autoridad fiscal, a solicitud del contribuyente, recibirá pagos bimestrales de los derechos a que se refiere la fracción II de este artículo, con el carácter de provisionales, debiendo efectuarse los ajustes correspondientes cuando el aparato medidor se instale, repare o posibilite su lectura, a partir de la fecha en que se hubiere solicitado su instalación, reparación o lectura, ya sea para que los contribuyentes cubran la diferencia que resulte a su cargo o bien para que puedan acreditar contra pagos posteriores la cantidad que pagaron de más.



5.1.1 COBRO PARA DISTINTOS GIROS Y ZONAS EN LA DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO

Básicamente existen actualmente dos tipos de giro para efecto de cobro de agua en la Delegación Miguel Hidalgo, y estos son los de uso domestico y los de uso no domestico.

Los de uso no domestico son aquellos que están representados por la industria y comercios, y que por lo regular rebasan el diámetro de una pulgada, los domésticos son todos aquellos predios en los cuales son para casa habitación y la toma no rebasa la pulgada de diámetro.

Actualmente el cobro por giro se realiza por medio de las lecturas de los aparatos medidores, en zonas, las cuales tienen regularizados 70% de las tomas en general.

Para efecto de cobro se realiza como sigue:

DEL	COLONIA	CODIGNA CATASTRAL					
11-2	ANAHUAC II	3					
11-2	AGRICULTURA	3					
11-2	AHUEHUETES ANAHUAC	3					
11-2	AMERICA	3					
11-2	AMPL. DANIEL GARZA	3					
11-2	AMPL. GRANADA	3	4			8	
11-2	AMPL. POPO	3					
11-2	AMPL. TORRE BLANCA	3					
11-2	ANAHUAC	3	4				
11-2	ANAHUAC I	3	4				
11-2	ANGEL ZIMBRON	3					
11-2	BOSQUES DE CHAPULTEPEC	3			6	7	
11-2	CHAPULTEPEC MORALES	3			6	7	
11-2	ESCANDON	3	4				
11-2	FRANCISCO I MADERO	3					
11-2	GRANADA	3	4		6	7	
11-2	HIPODROMO DE LAS AMERICAS	3				7	
11-2	LEGARIA	3	4				
11-2	LOMAS DE CHAPULTEPEC	3			5	6	7
11-2	LOMAS DE VIRREYES	3			6		
11-2	LOMAS DE REFORMA	3			5	6	
11-2	LOS MORALES	3			6		
11-2	MEXICO NUEVO	3				7	8
11-2	MOLINO DEL REY	3			5	6	7
11-2	NEXTITLA	3					

TABLA 5.5 ZONIFICACION DE LAS COLONIAS EN LA DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO.



En la tabla 5.5 se ejemplifica el cobro de agua a distintas zonas, en ella se indica el numero que le corresponde a cada colonia de la Delegación Miguel Hidalgo respecto a su valor catastral o nivel social. Ya teniendo el numero al cual corresponde cada una de estas colonias, se pasa a la tabla 5.6 la cual nos indica el cobro por cuota fija. De cada una de estas zonas.

COLONIA CATASTRAL	CUOTA FIJA
0	\$17.16
1	\$25.76
2, 3 Y 8	\$51.33
4, 5 Y 7	\$219.96
6	\$515.38

TABLA 5.6 COBRO POR CUOTA FIJA.

5.2 PROBLEMÁTICAS QUE AFECTAN EL COBRO EN LA DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO

Los principales problemas en el cobro de agua que surgen a raíz de las nuevas instalaciones de medidores para agua son. La inconformidad, ya que los medidores instalados en la delegación Miguel Hidalgo son muy precisos, estos medidores cuentan hasta una décima de litro; o sea cuentan una gota de agua. Otra de las inconformidades es el alto cobro que les llega en su recibo de pago. esto sucede por las instalaciones de galvanizado con que cuentan sus casas, ya que con el tiempo este material tiende a picarse y producir fugas. Además que en la red la presión no es constante en las noches aumenta y en la mañanas disminuye y eso agrava más una fuga, entonces un usuario que estaba acostumbrado a pagar una cantidad mínima de dinero, de un bimestre a otro se incrementa hasta en un 200%.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Con este incremento los usuarios ponen sus quejas y se niegan a pagar, en este caso se manda una inspección para verificar en primer orden que lo medidores marcan lo justo. Y de ahí se procede a revisar sus instalaciones hidráulicas y es ahí donde se encuentran las fugas, ya sea en WC, en tramos de tubería del medidor a la cisterna que se encuentran picados y se encuentran fugas muy grandes, por lo mismo que no salen a flote por que el agua reconoce una grieta y por lo tanto no son visibles, el usuario tiende a no creer en el dictamen de la inspección, creyendo que sus instalaciones están bien, no cumple con el pago de agua.

Otra de las razones es el servicio prorrateado, en el cual solo hay una toma general para todas las viviendas. Por lo tanto la lectura de la toma general se divide entre las viviendas existentes, en este caso no todas las viviendas gastan la misma cantidad, por no vivir la misma cantidad de gente, esto conlleva al no pago de agua.

Otro de los casos es cuando se tiene una toma general y las individuales, en un edificio o unidad habitacional, la gente cuestiona cual es la función de la toma general, la toma general en este caso va a servir como un soporte, por la razón de que si existe una fuga del medidor a la cisterna, o que la gente tome agua de ahí para lavar carros, regar jardines, esta diferencia entre las tomas en derivada y la general la tendrán que pagar los mismos usuarios, es otra de las causas por la cual no quieren pagar el agua, por que creen que se les cobra demás.

5.2.1 COSTO DE LA INSTALACIÓN.

Las instalaciones en un principio, cuando se empezó el cambio de medidores para agua, no tuvo ningún costo, pero a este programa de instalación de medidores para agua en la Delegación Miguel Hidalgo se opuso mucha gente, la cual, al paso del tiempo tuvo que acceder a la instalación del medidor de agua, ya que se veía beneficiada al saber que se le cobraría por consumo y no por cuota fija. Los cobros actuales por diámetro son los siguientes:



DIÁMETRO	COSTO
13 mm	\$770.0
19 mm	\$1,008.0
25 mm	\$1,280.0

TABLA 5.7 COBRO POR INSTALACIÓN DE MEDIDOR PARA AGUA.



GRAFICA 5.3 COBRO POR INSTALACIÓN DE MEDIDOR PARA AGUA DE DISTINTO DIÁMETRO.

5.2.2 MEDICION DEL MEDIDOR.

La medición del medidor está compuesta por dos piezas, una es la cámara de medición que es la pieza de bronce, la otra pieza es el registro, que es el contador de los m^3 , la parte baja del medidor que es la parte de bronce está compuesta por una cámara de medición, la cual está dividida en sus partes internas por dos tapas, dentro de estas tapas lleva un plato oscilatorio, esta parte interna tiene un volumen conocido. En su interior esta dividida por un diafragma o tabique el cual va a servir como eje para que cuando entre el agua por esta parte, el empuje de el agua crea la oscilación del plato interior del medidor.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Esta oscilación se va a transmitir al eje central del plato, el cual va a tener unas revoluciones, que serán transmitidas a un imán que tiene por encima de la cámara, este imán transmite el movimiento por medio magnético a lo que es el registro, entonces por medio del imán y el registro se cuenta el volumen de agua que se está consumiendo.

En la parte de la carátula del medidor esta dividida por una parte numérica y un reloj, la parte numérica esta dividida en lo que son los m^3 , en color blanco, y la fracción de m^3 , esta diferenciada por el color negro, el reloj indica las décimas de metro cúbico. o sea cada línea de este reloj indica 10 litros, una vuelta completa son 100 litros y 10 vueltas de este reloj es $1 m^3$.

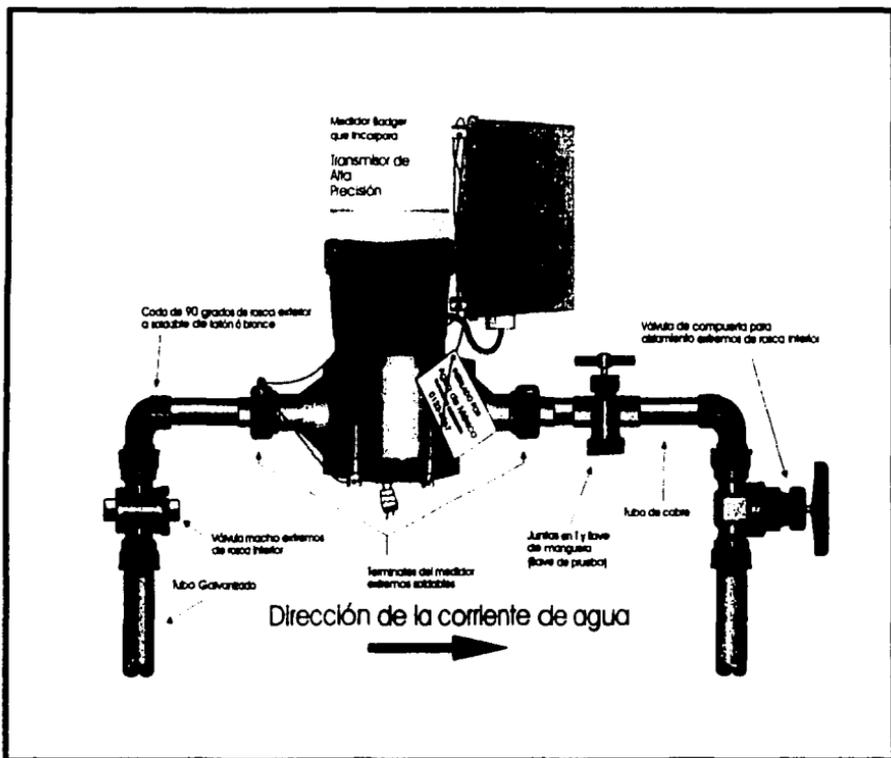


FIGURA 5.1 INSTALACION COMPLETA DEL MEDIDOR.



CONCLUSIONES

El aumento y la expansión territorial, ejercen fuertes presiones sobre la disponibilidad de recursos del país y la capacidad del sistema para hacer frente a las demandas derivadas de este crecimiento poblacional es limitada; una situación importante es estudiar el conjunto de las diversas obras que tienen por objeto suministrar agua a una población en cantidad suficiente, calidad adecuada, presión necesaria y en forma continua constituye una de las situaciones que se deben estudiar en cada área, lo cual arrojaría como dato importante si los sistemas existentes son los adecuados o faltan más sistemas de este tipo.

Las características de distribución de la población del D.F se reflejan en la cobertura de los servicios de abastecimiento de agua potable; la solución a la carencia de servicios en las colonias populares de nuestra ciudad no debe delimitarse a la introducción de redes de agua potable y alcantarillado, si no ligarse al problema global del abastecimiento a la ciudad, al de las redes principales de distribución.

El problema del agua potable no tiene solución permanente por lo que en este aspecto siempre se debe estar buscando nuevas fuentes de aprovisionamiento, realizando estudios hidrológicos o geohidrológicos para tener a la mano una forma de emplear los sistemas. El aumento de la población y el descenso de su nivel cultural y social hacen insuficiente en poco tiempo las obras proyectadas, de esta manera que con las existentes se puedan seguir el ritmo de crecimiento que las necesidades exigen y complican cada vez más la obtención de nuevos caudales, pues las fuentes actuales van haciéndose incapaces y es necesario utilizar las que están situadas a mayor distancia, y otras cuyas aguas requieren tratamientos más elaborados para hacerlas adecuadas para el consumo.

México ha tenido índices de crecimiento poblacional de los más altos del mundo 3.1% anual en los años cincuenta, 3.8% en los sesenta y solo 2.9% en los setenta. La población de México, comparada con la cifra de 1970 creció en las dos últimas décadas (1970-1990) a una tasa media anual de 2.6%, y de (1990-2000) al 2.2%.



Las características de distribución de la población nacional que se han descrito en el apartado interior, se reflejan en la cobertura de los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el país. Los avances logrados en este terreno por la multiplicación de las obras de infraestructura no han impedido que todavía en la actualidad sean numerosos los habitantes que carecen de por lo menos uno de estos servicios. Las cifras disponibles para 1994 indican que un 13% de la población no cuenta con un servicio formal de abastecimiento de agua potable y que el 30 % no cuenta con alcantarillado (fuente: comisión nacional del agua).

La infraestructura del abastecimiento de agua potable y la de alcantarillado, incluyendo las plantas de tratamiento de agua residuales, han recibido un escasisimo o nulo mantenimiento, y requieren considerables recursos humanos y materiales para su rehabilitación.

De acuerdo con el examen preliminar de este problema, se concluye que es urgente capacitar a muchos miles de personas en labores técnicas y administrativas, así como formar y capacitar a un número considerable de ingenieros especializados.



RECOMENDACIONES

Sabemos que una gran ayuda para la conservación del agua es la conciencia colectiva pero existe en escala muy reducida, es preciso insistir sobre la excepcional importancia que para México tiene y tendrá en el futuro el agua, ante las corrientes y depósitos formados por la naturaleza como los que el mismo hombre pueda crear gracias a su espíritu creador, con el fin de almacenar el precioso líquido durante los periodos de lluvia, previendo la inevitable época posterior de sequía. Si algún recurso debe de cuidarse y ganarse en este país sedienta es el agua se sus ríos, lagos, lagunas, depósitos subterráneos y embalses artificiales, ya que el agua del mar por ahora no puede utilizarse en gran escala y salvar a México de su sequía crónica solo interrumpida por los grandes ciclones.

La zona metropolitana de la Ciudad de México, es la urbe mas conglomerada de todo el mundo la cual necesita un abastecimiento cada vez mas grande. El caudal que se suministra al D.F, es de 63.5 m³/seg. En el D.F se consume 340 lts/ppd, lo cual comparado con otras ciudades del mundo de tamaño similar en las cuales se consumen 200 lts/ppd, refleja el excesivo derroche de líquido vital.

Bajo lo anterior es necesario terminar y mantener los trabajos ya efectuados en materia de micro y macro medición; por lo tanto, no podemos dejar de atender las necesidades que requieren algunas zonas que faltan por regularizar e instalar medidores, así como consolidar las zonas en donde parte de los usuarios ya han permitido la instalación de medidores.

En la zona de la Delegación Miguel Hidalgo, ya son pocas las áreas que faltan por entrar a instalar medidores, de ahí que se propongan las siguientes actividades para llegar a complementar los trabajos que estén pendientes o que faltan por iniciar:



1. Obligar a los usuarios importantes en consumo que no han permitido el acceso a la regularización el dejar instalar el medidor de agua, como son: no domésticos, mixtos, condominios y no condominios.
2. Análisis de las zonas parcialmente instaladas.
3. Análisis de las zonas que faltan por instalar.
4. Análisis de las zonas que no han permitido el acceso a la instalación.
5. Estudio del suministro de agua potable de estas áreas.
6. Realizar reuniones con la D.G.C.O.H. y las delegaciones para conocer la problemática a fondo de la operación y el suministro de estas zonas. Así como solucionar en lo posible las fugas de la red primaria y secundaria que suministra de agua a esta gran ciudad.

7.- El establecimiento de precios realistas para el consumo de agua es una de las claves fundamentales del manejo de la demanda. Así mismo, el fijar tarifas reales podría resultar una herramienta de múltiples aplicaciones para influir en los patrones de consumo, satisfacer metas financieras y obtener importantes logros en los aspectos ambiental y social. Por otra parte, es más probable lograr un uso sostenible y eficiente del agua si las oficinas gubernamentales son financieramente autosuficientes y los usuarios pagan el costo real del desarrollo, distribución y mantenimiento de los sistemas de agua. El costo del agua, incluyendo los costos de tratamiento y desecho, debe ser establecido y usado como guía que permita fijar tarifas más reales. La aplicación de un sistema tarifario progresivo por bloques, con tasas muy bajas para cantidades muy bajas, resultaría una manera práctica de lograrlo. La capacidad operativa de las oficinas responsables debe aumentar, para poner al día los registros de conexiones, leer medidores, preparar los recibos y sancionar a quienes no paguen, todo lo cual requiere de la capacitación de un grupo de personas con las habilidades necesarias. Desarrollar una base de datos confiable de los usuarios (encabezada por los usuarios principales) facilitaría la realización de esta política.



Derivado de lo anterior es necesario decir que los recursos deben de utilizarse en mayor medida en las zonas marginadas, por otro lado todo lo relacionado al agua debería de integrarse como un todo, ya que existen varios organismos que tienen que ver con el servicio de agua potable y que las fuentes de financiamiento tienen sus propias reglas de operación y sus propios requisitos para la ejecución de las obras y para los trámites administrativos. Los problemas existentes en el D.F. para mejorar el servicio de agua potable se encuentran principalmente entre quienes construyen y operan agua y los encargados de administrarla, lo que da como resultado esfuerzos y dificultades adicionales y limita la capacidad de respuesta de los retos del crecimiento. Después de conocer la problemática, se tendrán que proponer soluciones que sean técnica y financieramente factibles. Realizar estas actividades en concertación con las demás autoridades involucradas en el servicio de suministro de agua no es fácil, pero es la única manera de involucrarnos en el cambio.



FUENTES DE CONSULTA.

- 1.- **CONSTITUCIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.**
EDITORIAL PORRUA
MÉXICO 2000

- 2.- **LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO**
COMISION NACIONAL DEL AGUA
12 DE ENERO DE 1994.
MÉXICO D.F

- 3.- **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**
COMISION NACIONAL DEL AGUA.
ENERO 1994
MÉXICO D.F

- 4.- **PLANIFICACIÓN DEL SITIO**
KEVIN LINCH.
EDITORIAL: GUSTAVO GILI S.A
BARCELONA 1980

- 5.- **INTRODUCCIÓN AL URBANISMO.**
H. MAUSBACH.
EDITORIAL: G. GILI S.A
MEXICO D.F 1981

- 6.- **MANUAL DE INSTALACIÓN PARA MEDIDORES PARA AGUA**
EMPRESA AGUAS DE MÉXICO.
MÉXICO DF 1996

- 7.- **MANUAL DE PLANIFICACION Y CONTROL DE PROYECTOS.**
HED. SVEN R.
EDITORIAL: HARLA S.A
MÉXICO DF 1990



8.- URBANISMO PLANIFICACION Y DISEÑO.

ARTHUR B. GALLION
SIMON EISNER
COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL S.A.
MÉXICO 1978.

9.- NORMATIVIDADES , LUNES 14 DE OCTUBRE DE 1996

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION
MÉXICO.

10.- UN CONCEPTO DE PLANEACION DE EMPRESAS

RUSSELL L. ACROFF
EDITORIAL: LIMUSA-NORIEGA
MÉXICO 1998