

09901

628.1701732
C66

DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
NACIONAL DEL AGUA



Programa Nacional de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua en Ciudades



IMTA 
INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA

TECNOLOGIA HIDRAULICA URBANO INDUSTRIAL



SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
COMISION NACIONAL DEL AGUA



*Programa Nacional de Control
de Pérdidas y Uso Eficiente
del Agua en Ciudades*

IMTA
INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA



Coordinación de Tecnología Hidráulica Urbano-Industrial
Programa Nacional de Control de Pérdidas
y Uso Eficiente del Agua en Ciudades
Febrero, 1989

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA
CENTRO DE TECNOLOGIA DEL AGUA

INDICE

PRESENTACION	1
1 INTRODUCCION	3
1.1 <u>Antecedentes</u>	4
1.2 <u>Objetivos</u>	5
2 ESTRATEGIAS	7
3 ORGANIZACION	9
3.1 <u>Comité técnico</u>	9
3.2 <u>Coordinación nacional</u>	9
3.3 <u>Cooperación técnica internacional</u>	11
3.4 <u>Organismos operadores de agua potable</u>	13
3.5 <u>Usuarios</u>	13
4 ETAPAS DEL PROGRAMA	14
5 METODOLOGIA DE TRABAJO	17

INDICE DE LAMINAS

1 Organización externa para desarrollar el Programa Nacional de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua en Ciudades	10
2 Organización interna	12
3 Cronograma de la primera fase	16
4 Metodología de trabajo	18

ANEXO

1 Conclusiones de la primera reunión nacional para el ahorro de agua potable.	19
---	----

PRESENTACION

El Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 estableció, como política general en materia de agua potable, la urgente necesidad de que el Estado estableciera una línea de acción para asegurar un uso racional e integral del agua, donde se especificaran las bases para su óptima utilización.

Como lineamientos de estrategia, el Plan puntualizó los siguientes aspectos:

- Auspiciar toda acción tendiente a conservar el agua, buscando eliminar desperdicios.
- Procurar el mejor abastecimiento de agua potable a las poblaciones urbanas y rurales.
- Controlar la contaminación del agua y propiciar su reúso.

En el aspecto de líneas de acción, el Plan destacó que se revisarían y adecuarían los ordenamientos legales que reglamentan su uso y aprovechamiento, así como las normas para su extracción de las fuentes de abastecimiento, y que se daría una atención especial a la prevención de fugas en las redes de distribución.

Ante la situación económica del país es indispensable asegurar el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles. La escasez de agua, que se ha agudizado en los últimos años, obliga a realizar proyectos de abastecimiento de agua en bloque cada vez más costosos.

Por otro lado, en los sistemas de distribución de agua existen pérdidas considerables a lo largo de las conducciones y redes, y desperdicios por parte del usuario. Las pérdidas son también de tipo económico a causa de las deficiencias en los sistemas administrativos y en el control de los usuarios.

Tradicionalmente se ha dado prioridad a los proyectos para ampliación de infraestructura y se han minimizado las inversiones para operación y mantenimiento, a pesar de que esto último aumenta el costo de los servicios. A la vez, las pérdidas de agua y su desperdicio, por parte de los distintos usuarios, impiden que estos recursos sean utilizados por otros sectores de la economía.

Ante la necesidad de implantar acciones encaminadas al uso eficiente del agua, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), como autoridad responsable de la administración, control y reglamentación del aprovechamiento de las aguas nacionales, promueve y coordina el Programa

Nacional de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua en Ciudades. El programa comprende a los diversos sectores usuarios y se inicia con el orientado a ciudades, que aquí se presenta.

1 INTRODUCCION

La concentración de la población y de la actividad económica en zonas urbanas ha ocasionado, entre otros efectos, la escasez en el abastecimiento de agua potable. Para enfrentar este problema se requiere aumentar la oferta mediante la ampliación de la infraestructura hidráulica y sanitaria y promover el control de pérdidas y el uso eficiente del agua dentro de las ciudades. Hasta ahora, las soluciones se han orientado principalmente a extender la cobertura de los servicios a base de ampliar la infraestructura.

La SARH actuaba principalmente en apoyo de los grandes centros urbano industriales ejecutando las obras de entrega de agua en bloque sin asegurarse que su uso fuese eficiente. Son ejemplo de ese esfuerzo la construcción de las obras de captación, conducción y potabilización de las aguas del río Cutzamala, que se destinan a la Ciudad de México y su área metropolitana, así como las obras de los sistemas Linares-Monterrey, Mexicali-Tijuana, Chapaia-Guadalaajara, Uspanapa-La Cangrejera y las de los puertos Industriales, entre otras.

La atención reiterada a los grandes y medianos centros de población, restringe la prestación de los servicios de agua potable a localidades de menor tamaño, da lugar al agotamiento de las fuentes locales de abastecimiento, provoca la sobreexplotación de los acuíferos y es causa, en muchas ocasiones, de cambios en el uso del agua para asegurar el suministro a las ciudades e industrias.

Si, en el caso del abastecimiento de agua a las grandes y medianas ciudades, se continúa sólo con el aumento de la oferta, se entrará en un proceso indefinido de construcción de obras para satisfacer las demandas incontroladas de agua que origina el crecimiento urbano.

Por su parte, los organismos municipales, administradores del agua potable en las ciudades, enfrentan graves problemas para proporcionar un servicio adecuado. Entre ellos destacan la falta de recursos económicos y la insuficiencia de personal calificado, que redundan en un mantenimiento mínimo de las instalaciones, falta de información para evaluar con certidumbre la eficiencia de los sistemas y en restricciones para ampliar la cobertura de los servicios. Ello provoca a su vez, fallas en el suministro y desperdicios de agua.

Al desperdicio de agua en las ciudades también contribuyen los usuarios. Es innegable que la gran mayoría de los que disponen de agua en sus domicilios en forma regular y permanente, no

muestran actitudes solidarias con aquellos que obtienen el líquido por medios que sólo les permiten satisfacer precariamente sus necesidades más urgentes.

El mal uso del agua no es sólo producto del desperdicio, también tiene que ver la tecnología empleada. Desde los diseños de los muebles y accesorios domésticos hasta los procesos industriales que la requieren.

En consecuencia, fue impostergable actuar para incidir en la reducción de las demandas de agua y combatir el uso ineficiente.

A ello se debe que la SARH, con las facultades que le confiere la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal para administrar, controlar y reglamentar el aprovechamiento de las aguas propiedad de la nación, haya asumido su responsabilidad promoviendo y coordinando el Programa Nacional de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua en Ciudades (Pronefa), que se dirige a los diversos sectores y usuarios, y se inicia con el programa orientado a las ciudades.

Para llevar a cabo el programa en los centros urbanos, la SARH se encargó de establecer la coordinación necesaria con dependencias federales. A la vez, promovió la celebración de acuerdos específicos con los organismos operadores y los gobiernos de los estados respectivos. El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) es el organismo coordinador responsable por parte de la SARH.

Como parte del programa y para aprovechar la experiencia internacional en materia de uso eficiente del agua potable en ciudades, la SARH celebró un convenio con la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

1.1 Antecedentes

El propósito de controlar las pérdidas y lograr un uso eficiente del agua en las ciudades no es nuevo. Antes de iniciarse el Programa la SARH y otras dependencias gubernamentales realizaron campañas para economizar agua, campañas que, sin embargo nunca tuvieron ni la consistencia ni la continuidad requeridas.

En marzo de 1983, la Secretaría organizó la Primera Reunión Nacional para el Ahorro de Agua Potable. Las conclusiones de esa reunión se muestran en el Anexo I.

Posteriormente, el Departamento del Distrito Federal (DDF) realizó, con la colaboración de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Primera Reunión Nacional para el Control de Pérdidas de Agua y un curso sobre técnicas de medición de caudales en acueductos y redes de distribución.

Para la formulación del Pronefa, el Gobierno Mexicano solicitó la colaboración de la OPS, misma que se inició el 22 de abril de 1985, a través de un grupo de funcionarios del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (CEPIS) y de su sede en Washington. Posteriormente se formalizó esta colaboración a través de la celebración de un convenio entre la SARH y la OPS. El grupo de la OPS, junto con un grupo de representantes de las instituciones participantes en el programa, elaboraron un documento inicial en el que se identificaron los objetivos, estrategias, metas y etapas de ejecución del mismo. A la vez, se propuso el esquema de organización para la ejecución del programa y se estimaron los recursos y presupuestos necesarios para la cooperación técnica internacional.

1.2 Objetivos

Los objetivos generales del Programa Nacional de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua en Ciudades son:

- Contribuir a disminuir las pérdidas en los sistemas de suministro y a mejorar la eficiencia con que se usa el agua en ciudades.
- Coadyuvar al cumplimiento del propósito nacional de descentralizar en el territorio las actividades productivas y el bienestar social.

Los objetivos específicos del programa son:

- Apoyar a los organismos administradores de agua potable en la definición e implantación de acciones tendientes a reducir y controlar las pérdidas haciendo más eficientes los servicios.
- Obtener el mayor aprovechamiento de la infraestructura existente.
- Contribuir al establecimiento del equilibrio financiero de los organismos operadores que les permita la expansión y mejoría de los servicios.
- Propiciar la mayor productividad y permanencia de los recursos humanos disponibles.

- Extender y transferir los resultados de la experiencia lograda en el programa a otros organismos operadores de agua potable en México, y ofrecerlos a otros países de la región dentro del sistema de cooperación internacional.

2 ESTRATEGIAS

Para el desarrollo del Programa Nacional de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua en Ciudades se establecieron y llevan a cabo las siguientes estrategias:

- Promover la ejecución del programa por fases. En la primera se trabajó con seis sistemas urbanos y el programa se desarrolló en tres etapas: preparatoria; de ejecución; y de evaluación y ajuste. Los organismos piloto fueron: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGOH) del Departamento del Distrito Federal (DDF); Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de México (CEAS); Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la Paz B.C.S. (SAPA); Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cd. Constitución B.C.S. (SMAPA); Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, N.L. (SAD); y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Cd. Victoria (COAPA). Posteriormente se incorporaron cinco más que son: Comité Administrador de Agua Potable y Alcantarillado de Querétaro (CAAPAQ); Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado de San Luis Potosí (DGAPA); Dirección de Aguas y Saneamiento de Atizapán Edo. de México (DAS); Comisión Estatal de Servicios Públicos Tijuana-Tecate (CESPT-T) y Administración de Agua Potable y Alcantarillado de Oaxaca (ADOSAPACO). Las acciones realizadas se refieren a generar, probar y llevar a la práctica metodologías de trabajo para la implantación y desarrollo de proyectos específicos a través de tres subprogramas, que son: Operación del Servicio, Control de Usuarios y Apoyo. La segunda fase comprende la incorporación gradual de organismos al programa y la descentralización de las funciones de promoción, seguimiento, control y evaluación de Programas Locales a dependencias de la SARH en los estados.

- Promover la participación intersectorial y la coordinación de las dependencias de la administración pública federal que tengan injerencia en las actividades de agua potable, para movilizar apoyos al programa. Se busca establecer corresponsabilidades, de tal manera que cada dependencia mantenga sus funciones y competencias.

- Propiciar la coordinación del Gobierno Federal con los gobiernos de las entidades federativas y a través de éstos con los municipios, para que las actividades y operaciones del programa se realicen de acuerdo con la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores y bajo responsabilidad de las autoridades municipales y estatales. Por su parte, el gobierno federal mantiene, en este programa, funciones de apoyo, coordinación, integración y evaluación.

- Aprovechar la capacidad instalada de los organismos operadores de agua potable. Las necesidades de organización y recursos humanos que genera este programa se atienden mediante el desarrollo institucional del propio organismo operador y con la capacitación de su personal.
- Promover la cooperación técnica Internacional para apoyar la ejecución del programa. En este contexto, se celebró un convenio entre la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), obteniéndose servicios de asesoría técnica, equipos y otros medios de apoyo que coadyuvan al logro de los objetivos.
- Utilizar recursos financieros que provengan de las inversiones para incrementar la oferta de agua a fin de cubrir, en la primera fase, parte de los costos del programa de cada una de las ciudades piloto.
- Apoyar la siguiente fase del programa tratando que las metodologías tengan un efecto multiplicador; para ello se considerará la participación de personal de otros organismos operadores que se localicen en zonas con problemas de agua o que se desarrollarán en un futuro no lejano, para que ayuden a anticipar las particularidades de un programa de este tipo en las ciudades previstas para impulsar su desarrollo urbano e industrial.
- Promover la participación de las Delegaciones Estatales de la SARH para la expansión y descentralización del programa.
- Impulsar la negociación con las dependencias correspondientes para que se autorice una partida presupuestaria específica que apoye las acciones en los sistemas de abastecimiento de agua a ciudades seleccionadas en relación con el control de pérdidas y el uso eficiente.

3 ORGANIZACION

La organización para desarrollar el programa se define en términos de las líneas de coordinación, responsabilidad y comunicación. El programa requiere la participación corresponsable y solidaria de la sociedad en su conjunto y de cada uno de los sectores que la integran: el oficial, el privado y el social.

La ejecución del programa está a cargo de los organismos operadores de los sistemas de agua potable participantes y de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, ésta promueve y coordina el apoyo que requieren las acciones del programa. En ambos casos, la idea para implantar el programa es aprovechar al personal actual sin aumentar necesariamente plantillas.

El IMTA, encargado de la conducción del programa por parte de la SARH, nombró a un coordinador nacional y a su grupo de trabajo.

Para cumplir con los objetivos y estrategias del Pronefa, se estableció una organización externa en las que intervienen: dependencias del gobierno federal relacionadas con el sector, gobiernos de los estados, la Coordinación Nacional, la cooperación técnica internacional y los organismos operadores participantes.

Con el fin de facilitar la coordinación y la comunicación en dicha organización, se formó un comité técnico (ver lámina 1).

3.1 Comité técnico

El comité técnico está integrado por representantes de las dependencias federales y asociaciones civiles relacionadas con el sector y organismos operadores participantes en el programa.

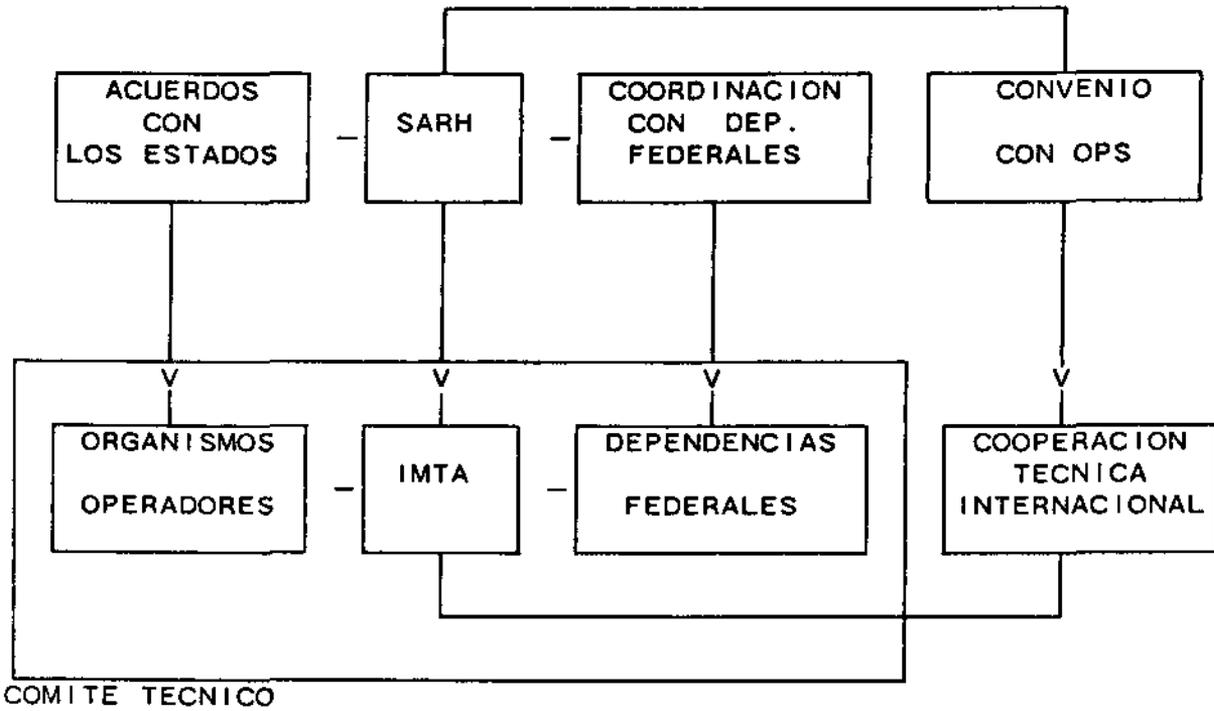
El comité tiene entre sus funciones facilitar la coordinación, ejecución y control del programa, y la comunicación interinstitucional. El comité se instaló a finales de 1985 y se reúne al menos una vez por semestre.

3.2 Coordinación nacional

La coordinación nacional tiene a su cargo las siguientes funciones:

- Establecer las bases para elaborar el programa y promover su implantación.

Lámina 1. Organización externa para desarrollar el Programa Nacional de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua en ciudades



- Definir y obtener la asesoría técnica, nacional e internacional para los organismos operadores de agua potable.
- Integrar y evaluar los resultados del programa.
- Promover la difusión del programa y las experiencias producidas.

La coordinación concerta los siguientes apoyos:

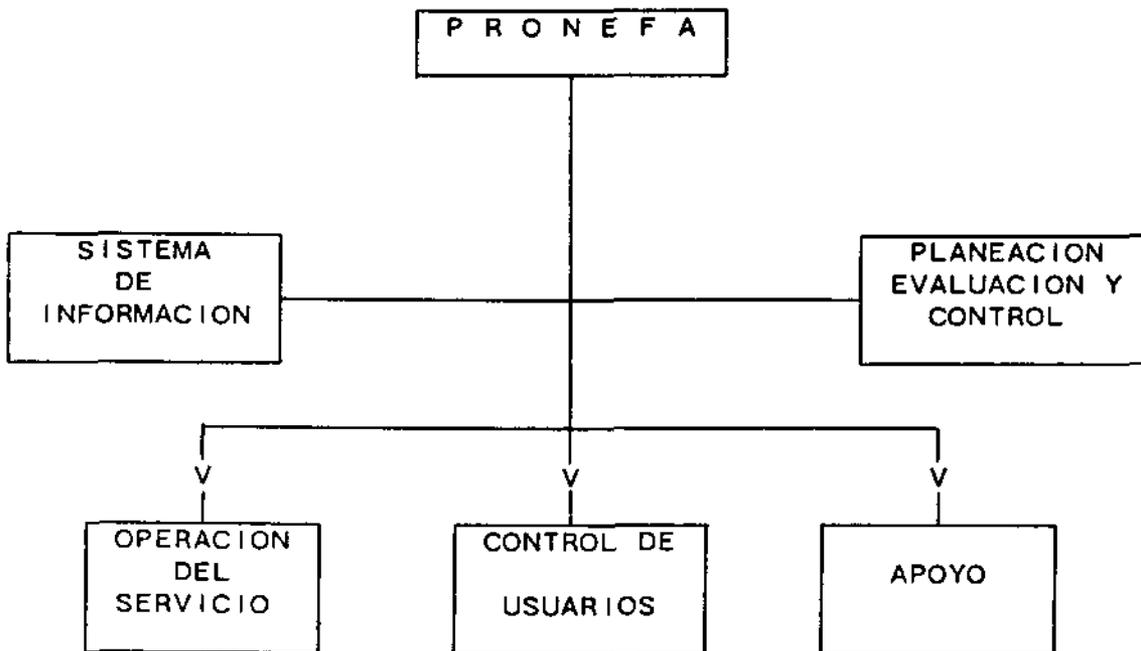
- Federal. Se gestiona con las Secretarías de Programación y Presupuesto (SPP); Hacienda y Crédito Público (SHCP); Salud (SS); Educación Pública (SEP); Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y Comercio y Fomento Industrial (Secofin), así como con Banobras. El apoyo económico federal, con el auxilio de la SPP, se coordina con los gobiernos estatales y municipales para que llegue a los organismos operadores de agua potable.
- Estatal y municipal. Se promueve y acuerda con los gobiernos estatales y municipales.
- Sectores privado y social. Se concerta con grupos organizados representativos.
- Cooperación técnica nacional. Se obtiene con las instituciones de educación superior, colegios y asociaciones técnicas involucradas en el agua potable; así como con otros organismos que pueden aportar beneficios al programa.
- Cooperación técnica internacional. Se realiza con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) mediante un convenio.

El grupo de trabajo del Pronefa está organizado en cinco unidades. Dos de ellas con funciones de soporte en la coordinación: una en planeación y control y la otra en sistemas de información; las tres restantes tienen como responsabilidad la asesoría, promoción, ayuda y supervisión técnica en la ejecución de los proyectos de los organismos operadores. Dichas unidades agrupan los proyectos a ejecutar en tres subprogramas: Operación del Servicio, Control de Usuarios y Apoyo (ver lámina 2).

3.3 Cooperación técnica Internacional.

La cooperación se inició en abril de 1985 para la formulación del Pronefa y posteriormente, a mediados de 1986, se celebró un convenio entre la SARH y la OPS. En dicho convenio, la OPS tiene como objetivo cooperar y asesorar en la implantación, desarrollo y evaluación en México del Pronefa. Parte importante de esta

Lámina 2. Organización Interna



cooperación es que ha permitido la transferencia y adaptación de nueva tecnología, de control de pérdidas, que ha sido desarrollada en otros países de Latinoamérica.

3.4 Organismos operadores de agua potable

Los Organismos Operadores son los ejecutores directos de las acciones del Pronefa a través del desarrollo de programas locales. Ellos aportan recursos financieros, técnicos y humanos según lo establecido en acuerdos de coordinación celebrados entre las dependencias federales y los gobiernos estatales. Además, tienen el compromiso de servir como multiplicadores de sus acciones para otros organismos de la región.

Desde su incorporación al Programa, cada organismo designa un coordinador local, un agente de capacitación e integra un grupo de trabajo. Así se constituye la contraparte local de la Coordinación Nacional, sin que se altere necesariamente la estructura orgánica formal de la institución.

Una vez firmado el acuerdo de coordinación, los gobiernos estatales y municipales adquieren, entre otras cosas, las siguientes responsabilidades: coordinarse con el gobierno federal para que las acciones del programa se realicen de acuerdo con la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores; supervisar que los organismos realicen las obras derivadas de los proyectos de control de pérdidas y uso eficiente, así como supervisar que adquieran e instalen los materiales y equipos necesarios; y si así se requiere, apoyar financieramente a los organismos para acciones específicas del Pronefa.

3.5 Usuarios

Aunque no aparecen en la organización es importante mencionar a los usuarios, ya que una vez conscientizados juegan un papel relevante en el Programa ahorrando y haciendo un uso eficiente del agua, instalando en sus domicilios accesorios y muebles de bajo consumo, detectando y corrigiendo fugas intradomiciliarias, participando con los organismos operadores mediante el reporte de fugas y, sobre todo, inculcando en la niñez la cultura del agua

4 ETAPAS DEL PROGRAMA

Para el desarrollo del programa en su primera fase, se previeron tres etapas. Una preparatoria, otra de ejecución, y otra más de evaluación y ajuste del mismo.

La etapa preparatoria tuvo una duración de siete meses y comprendió: la elaboración del programa en su presentación documental, el establecimiento de un convenio de cooperación técnica con la OPS, la firma de acuerdos de coordinación con los estados y los organismos operadores, la integración e instalación del comité técnico, el diagnóstico de la situación de cada organismo participante y la definición de los programas locales.

La etapa de ejecución, que ya se encuentra en proceso, tendrá una duración aproximada de 36 meses. Durante esta etapa se han proporcionado lineamientos y recursos en apoyo a las actividades de los organismos operadores de agua potable. Los medios que el organismo operador puede aplicar para el control del sistema de agua potable corresponden a dos niveles: servicio y usuarios.

Las actividades de los niveles de servicio y usuarios se agrupan en tres subprogramas:

A Operación del servicio

Tiene como objetivo disminuir y controlar las pérdidas físicas, éstas se deben principalmente a fugas, derrames, consumos de procesos excesivos y consumos extraordinarios sin control.

B Control de usuarios

Su objetivo es disminuir y controlar las pérdidas comerciales, éstas se deben, por lo regular, a consumos gratuitos, consumos clandestinos, errores de micromedición y errores en la estimación de consumos no medidos.

C Apoyo

Su objetivo es disminuir y controlar las pérdidas por uso ineficiente y fortalecer las acciones de los anteriores subprogramas; las pérdidas por uso ineficiente se deben principalmente a malos hábitos de consumo y a muebles y accesorios intradomiciliarios que consumen mucha agua.

Para cada subprograma se han identificado los siguientes proyectos:

A operación del servicio

- A.1 Catastro técnico de instalaciones
- A.2 Catastro de la red de distribución
- A.3 Pitometría

- A.4 Macromedición
- A.5 Control de la operación del sistema de abastecimiento de agua
- A.6 Control de fugas, conservación y mantenimiento de la red de distribución y tomas domiciliarias
- A.7 Mantenimiento de unidades operacionales
- A.8 Mantenimiento electromecánico
- A.9 Revisión de criterios y normas de diseño, construcción y operación

B Control de usuarios

- B.1 Padrón de usuarios
- B.2 Determinación de consumos
- B.3 Tarifas
- B.4 Facturación y cobranza
- B.5 Sistema integrado de información para el control de usuarios

C Apoyo

- C.1 Desarrollo de los recursos humanos
- C.2 Contabilidad y administración financiera
- C.3 Control de suministro y de la calidad de materiales y equipos
- C.4 Comunicación y transporte
- C.5 Comunicación social
- C.6 Investigación y desarrollo tecnológico

La etapa de evaluación y ajuste abarca las etapas preparatoria y de ejecución. En ella se definen y preparan indicadores que miden el alcance de los objetivos del programa. Además se realiza el seguimiento y control de las actividades y los ajustes necesarios.

En la lámina 3 aparece el cronograma de la primera fase del programa.

Lámina 3. Cronograma de la primera fase

P R I M E R A F A S E

Etapas	1985	1986	1987	1988
Preparación				
Ejecución				
Evaluación y ajuste				

P R E P A R A C I O N

Elaboración del programa

Convenio SARH-OPS

Acuerdos con los estados y los seis organismos operadores
Iniciales

Instalación del comité técnico

Puesta en marcha

E J E C U C I O N

Subprogramas

Operación de servicio

Control de usuarios

Apoyos

E V A L U A C I O N Y A J U S T E

5 METODOLOGIA DE TRABAJO

Los objetivos y estrategias del Pronefa se traducen de la organización descrita anteriormente, en programas locales de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua.

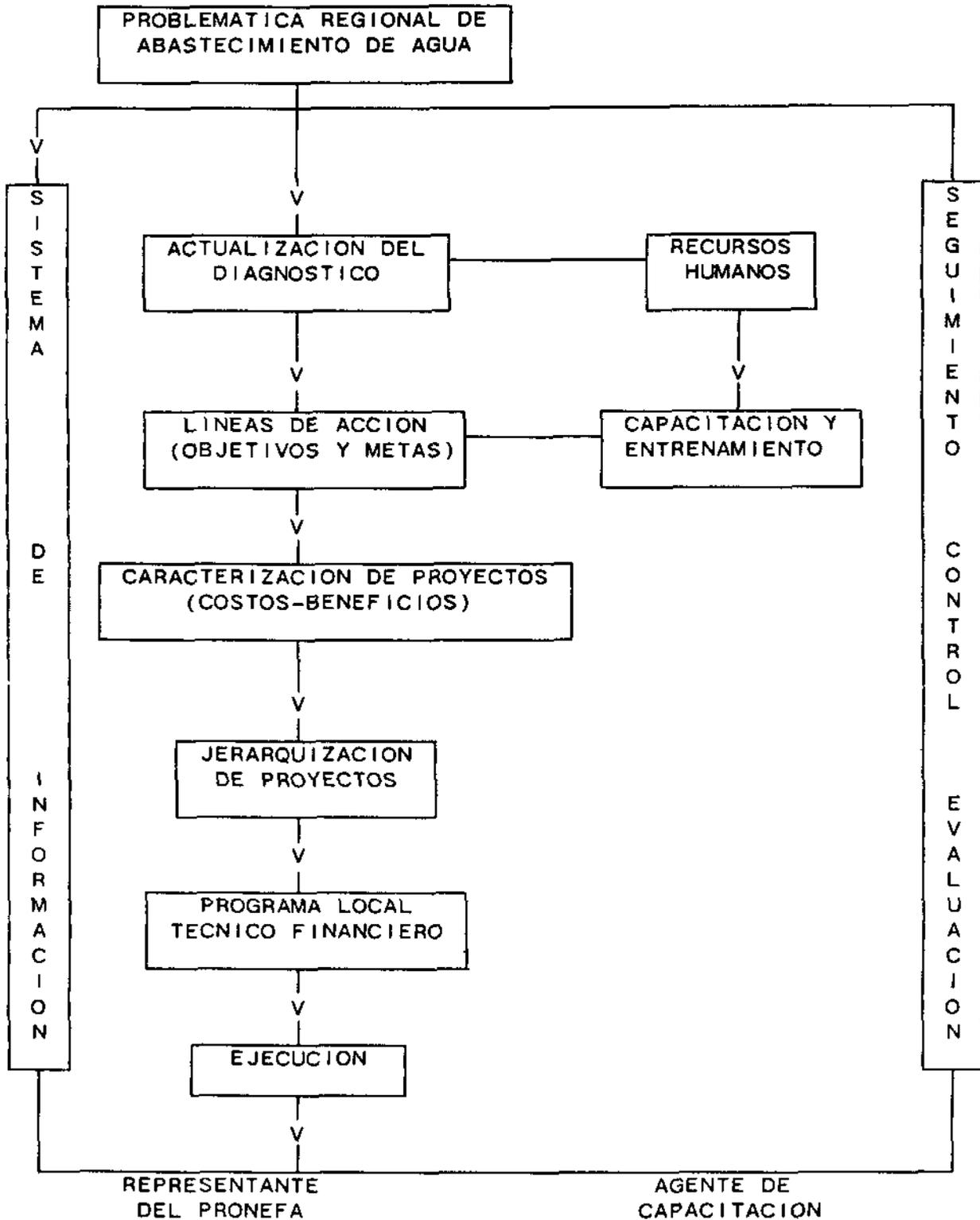
El punto de partida es la elaboración del diagnóstico de la situación actual del organismo operador para determinar la magnitud de las pérdidas físicas y comerciales y para evaluar la forma en que se desempeñan las diferentes funciones del organismo. Se realiza también un diagnóstico de los recursos humanos con que cuenta el organismo operador.

Con base en lo anterior se establecen los objetivos y metas del programa local. De aquí se derivan acciones para determinar las necesidades de capacitación. Posteriormente se definen los alcances de los proyectos necesarios y los costos asociados, se procede a jerarquizarlos, tomando en cuenta una secuencia lógica de implantación para después, programar las actividades y las inversiones.

En las fases de programación, ejecución y control, los organismos operadores cuentan con el apoyo de la coordinación nacional y de la cooperación técnica internacional, en la forma de asistencia técnica, capacitación, documentos metodológicos y financiamiento parcial de las actividades. A nivel central se cuenta con un sistema de información que auxilia en la toma de decisiones

En la lámina 4 aparece un diagrama de la metodología de trabajo empleada para la implantación del Pronefa en los organismos operadores.

Lámina 4. Metodología de trabajo



ANEXO 1 Conclusiones de la primera reunión nacional para el ahorro de agua potable (México, 6-9 de marzo de 1983)

El problema y las causas que lo originan

Los participantes reconocen que existe un serio problema de escasez de agua potable en los servicios públicos de abastecimiento y que éste se debe fundamentalmente a las pérdidas mismas del sistema (fugas y desperdicios), a la falta de conciencia de la población para hacer buen uso del agua, a la limitación de recursos financieros para mantener un programa de ampliaciones sucesivas y adecuadas, de rehabilitación y mantenimiento, y a otros factores más.

En varias regiones del país existe el problema de sobreexplotación de los acuíferos y el consiguiente abatimiento de los niveles hidráulicos, lo que dificulta la satisfacción cuantitativa de la demanda de la población.

El crecimiento urbano, no siempre controlado, debido al incremento demográfico y a los movimientos migratorios, hace que las demandas en las poblaciones crezcan con mayor velocidad que la posibilidad de satisfacerlas.

Se reconoce que las pérdidas globales, incluyendo el agua no facturada y no cobrada, suelen fluctuar entre el 30 y 50 por ciento del agua producida, debido a deficiencias técnicas y administrativas que agravan el problema cuantitativo y financiero. Esto no sólo representa un decremento en la eficiencia de la operación y administración de los sistemas, sino también una baja eficacia en la ampliación de las inversiones.

En general los sistemas de agua potable adolecen de saneamiento financiero, debido en gran medida a políticas tarifarias débiles e inadecuadas, a la falta de medición sistemática y a los ordenamientos legales que obstaculizan el cobro efectivo del agua, entre otras causas.

Existen deficiencias en los programas de educación formal del país, dirigidos particularmente a la niñez, con relación al ahorro y uso óptimo del preclado líquido. También se observa carencia de unidad en las campañas de publicidad educativa que, por diversos medios y en gran número, se llevan a cabo.

Las campañas populares encauzadas al ahorro del agua carecen de información básica. Falta estudios de sociología urbana y rural que proporcionen, con criterio científico, el conocimiento de las disposiciones y actitudes humanas que ocasionan el desperdicio del agua. Se reconoce que en algunos sistemas se carece de las normas económicas y administrativas adecuadas para que los

fondos que provienen del servicio de agua potable no se desvíen y se reinviertan realmente en el mantenimiento del sistema, con el fin de ahorrar y evitar fugas de agua.

Existe cierta tendencia a realizar inversiones en obras nuevas que involucran captación de fuentes lejanas, sin tomar en cuenta la ventaja que tiene el invertir antes en programas de ahorro de agua, desaprovechando de esta manera el caudal que representan las fugas y que es, sin duda, el agua más barata o disponible en los sistemas.

Medidas en proceso de ejecución

Se han iniciado y están en proceso de ejecución programas de ahorro de agua potable a iniciativa de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de la extinta Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas junto con COPLAMAR y el Departamento del Distrito Federal.

En las entidades federativas se aplican programas en materia de ahorro de agua coordinados por los gobiernos de los estados. Especialmente se reconoce la buena organización del Estado de México a través de su Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS). Existen también campañas locales de ahorro de agua potable en algunas ciudades del país.

Algunos organismos de la iniciativa privada colaboran en campañas tendientes al ahorro de agua potable. Tal es el caso del Consejo Nacional de la Publicidad.

Se sabe que están siendo adoptadas medidas concretas de tipo técnico para el ahorro del agua, como son los nuevos diseños y fabricación de muebles y dispositivos sanitarios ahorradores del líquido vital y la revisión sistemática de tomas domiciliarias.

En la misma forma, hay medidas de carácter administrativo que coadyuvan al ahorro del agua y que han adoptado los organismos estatales. Entre ellas se encuentra la promulgación de leyes y reglamentos que regulan la prestación del servicio, ajustándose, de esta manera, a los requerimientos del acuerdo presidencial del 5 de noviembre de 1980, por lo cual el gobierno federal hizo entrega de los sistemas de agua potable a los estados y municipios.

La medición del agua no es una práctica generalizada. Sin embargo, se reconoce que se están realizando actividades parciales de micro y macromedición, así como la actualización de padrones de usuarios y tarifas que favorecen el control de las pérdidas de agua.

En algunos estados se llevan a cabo acciones ejecutivas, como la de corregir materialmente las fugas intradomiciliarias (parte de programas de apoyo a los usuarios); en esta actividad destaca el Estado de México.

Recomendaciones de carácter técnico

Los participantes recomiendan que se encare el problema de ahorro de agua en dos áreas bien definidas: una el sistema público de suministro desde la captación hasta la toma domiciliaria; otra, el servicio doméstico, es decir, las instalaciones intradomiciliarias.

Se recomienda que se sistematice y generalice la medición en las distintas instalaciones del sistema hidráulico y en las tomas domiciliarias.

Se recomienda implantar los programas de mantenimiento preventivo y correctivo en los sistemas de agua potable.

Debe estudiarse la conveniencia de un aprovechamiento racional de todas las fuentes de abastecimiento existentes y procurar prolongar la vida útil de las mismas y del equipo e instalaciones correspondientes.

Con el fin de ahorrar agua potable, se debe fomentar y hacer obligatoria la práctica de restringir su uso para riego de áreas verdes y la industria, procurando, hasta donde sea posible, sustituirla por agua no potable. Otra medida puede ser el aprovechamiento al máximo del agua de origen fluvial. Los participantes destacaron la importancia de realizar estudios para la máxima utilización del agua como recurso natural y en especial para recarga de acuíferos.

Se estima conveniente generalizar la práctica de reutilización del agua para fines industriales. Los participantes destacaron la importancia de instalar sistemas separados de aguas residuales tratadas para suministrarlas a la industria; tal es el caso de Agua Industrial de Monterrey y el sistema industrial de San Juan Ixhuatepec, de Cuautitlán-Texcoco.

Se recomienda que las aguas de lavado y otras descargas de los procesos de potabilización sean aprovechadas mediante recirculación y otras técnicas adecuadas, a fin de que no se desperdicien.

Se juzga indispensable, para evitar fugas en los sistemas que lo requieren, establecer un programa de detección y corrección de las mismas, mediante estudios hidrométricos y otras medidas adecuadas.

La aplicación correcta de las normas y procedimientos de construcción representa una importante medida para evitar fugas en la operación de los sistemas. Se deberán revisar y actualizar dichas normas y especificaciones para ajustarlas a un criterio estricto de ahorro de agua.

El ahorro intradomiciliario de agua potable de consumo doméstico, requiere la aplicación generalizada de un número considerable de medidas que se sugirieron en la reunión.

Los participantes de la reunión recomiendan a los responsables de los servicios de agua potable que se procure establecer, con las modalidades que en cada caso se requiera, las visitas domiciliarias para promover el ahorro de agua y dar apoyo técnico y material con plomeros especializados; así mismo se recomienda dar a conocer a los usuarios la disponibilidad de este servicio de brigadas urbanas, establecer programas piloto en los estados y municipios, que permitan ensayar las acciones que aquí se recomiendan y evaluar sus resultados con el fin de mejorar el uso y el ahorro de agua. Para ello es importante la asesoría técnica del gobierno federal.

En todo servicio público de suministro se debe considerar el control de calidad del agua, asegurando su potabilidad y seguridad para el consumo humano, independientemente de que no sea una medida específica de ahorro.

Recomendaciones de carácter administrativo

Es necesario, como una medida que incida en el ahorro del agua, generalizar la aplicación de una política tarifaria justa pero estricta que, con sentido social de equidad y justicia, asegure la autosuficiencia económica y financiera de los servicios de agua potable.

En el establecimiento de las tarifas se debe tomar en cuenta la capacidad de pago de la población y la necesidad de revisarlas periódica y sistemáticamente 1/. Se sugirió estudiar la posibilidad de correlacionar el monto de las tarifas con el del salario mínimo.

Los participantes estuvieron de acuerdo en que se reconsidere toda actitud paternalista del Estado y se eviten, hasta donde sea posible, los subsidios, manejándose los sistemas con sentido empresarial: todo esto para reforzar la conciencia de economía del agua.

A fin de evitar el problema, que parece ser muy generalizado, de fallas en la lectura de medidores, se recomienda poner especial

atención en la selección de lecturistas y proporcionarles una debida capacitación.

Es importante la selección de varios tipos de medidores para uso doméstico, a fin de ajustarlos a los requerimientos de consumo de los distintos estratos socioeconómicos de usuarios, para facilitar su adquisición e instalación generalizada. A este respecto se recomienda estudiar la posibilidad de instalar

1/ Este criterio corresponde también al establecido en el Acuerdo Presidencial que se refiere a la entrega de los sistemas a las autoridades locales.

medidores en cada una de las viviendas de condominio. En general, debe darse atención especial a la conservación y mantenimiento mecánico de los medidores.

Con el fin de establecer, de común acuerdo con los fabricantes, nuevas formas de diseño y fabricación de muebles y dispositivos sanitarios que ahorren agua en las instalaciones domésticas, es urgente coordinar acciones a nivel federal y activar las que en este momento realizan dependencias gubernamentales.

Se recomienda, como medidas de desarrollo institucional, revisar y establecer normas de aplicación general para la organización y funcionamiento de los organismos operadores de sistemas de agua potable, con especial referencia en el ahorro del vital líquido.

Es necesario apoyar las distintas medidas de ahorro de agua potable con una legislación adecuada. Concretamente se sugiere revisar lo establecido por la Ley Federal de Aguas y por el Código Sanitario respecto a la imposibilidad de suspender el servicio por falta de pago.

Que se divulguen efectivamente las disposiciones legales relacionadas con los aprovechamientos del agua, a fin de que se cumplan estrictamente en todos los casos.

Se deben establecer procedimientos de evaluación de las campañas de ahorro de agua, que permitan llevar a cabo la retroalimentación necesaria para mejorar sustancialmente la efectividad de éstas.

Se recomienda que se adopte como criterio general: aprovechar adecuadamente las instalaciones existentes para evitar inversiones en obras nuevas que no sean las estrictamente indispensables.

Recomendaciones de carácter sociocultural

Como parte de la estructura educativa formal del país, se recomienda inculcar el valor y buen uso del agua, poniendo especial atención en la niñez. En este mismo sentido, deben revisarse los conceptos alusivos al tema contenidos en los libros de texto gratuitos y promover la realización frecuente de módulos educativos específicos con intervención directa de la Secretaría de Educación Pública.

Con objeto de reforzar la conciencia de los usuarios respecto al buen uso del agua, se recomienda revisar y unificar las campañas de publicidad educativa que en gran número y por diversos medios se transmiten en el país. Tiene especial importancia evaluar la eficacia de las distintas formas de publicidad y de los sistemas complementarios de seguimiento.

Se recomienda que se busque, a través de los sistemas de publicidad educativa, una participación activa y solidaria de los ciudadanos en la campaña específica de ahorro de agua. Se recomienda que para hacer efectiva esta participación se busquen acciones que respondan a la necesidad de la comunidad y se den estímulos, como premios o menciones públicas de reconocimiento, a quienes destaquen por sus aportaciones al éxito de la campaña.

Los participantes recomiendan que en todas las dependencias oficiales se realice una promoción directa y verbal entre el personal de las mismas, en la forma en que ya lo está haciendo la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Este criterio debe aplicarse con prioridad en los propios edificios y oficinas públicas, en especial, en los centros escolares.

Se juzga conveniente que se realicen estudios regionales o locales de antropología social que permitan conocer, con criterio científico, los patrones culturales y actitudes humanas que están provocando el desperdicio del agua y que interfieren para llevar a cabo una buena práctica.

Recomendaciones de carácter económico y financiero

Se recomienda invertir de preferencia en los programas de ahorro de agua, incluyendo la reparación de fugas, rehabilitación de redes, promoción educativa y otras medidas, antes de realizar inversiones de obras nuevas que involucran la captación de fuentes lejanas. En esta forma se aprovechará el caudal que se pierde y que representa el agua más barata disponible en todos los sistemas.

Es conveniente que se dicten las medidas económicas y administrativas adecuadas para que los fondos que provienen del sistema de agua potable se apliquen de preferencia en las actividades de mantenimiento y con ello se ahorre o se eviten fugas y desperdicios.

Corresponsabilidad en las acciones

Los participantes recomiendan que en este Programa Nacional de Ahorro de Agua Potable participen en forma coordinada la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la de Desarrollo Urbano y Ecología y la de Educación Pública, entre otras dependencias del gobierno federal, asesorando las campañas y programas estatales y municipales. Las autoridades federales, coordinadamente, deberán, a su vez, vincular los esfuerzos de los sectores privado y social.

En el caso especial de la Ciudad de México y su área metropolitana, es necesario que se establezca un programa coordinado de ahorro de agua potable en el que participen el gobierno federal, representado por las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Desarrollo Urbano y Ecología, el Departamento del Distrito Federal, así como el gobierno del Estado de México.

En las entidades federativas, es necesario contar con la decisión política del gobernador del estado y, en su caso, con el apoyo del gobierno federal, para que se realicen, con prioridad y con la atención debida, los programas de ahorro de agua potable. Se recomienda que los organismos administrativos de los sistemas de agua potable estatales, realicen las promociones correspondientes.

Oportunidad en las acciones

Por el carácter mismo del problema de la escasez y las pérdidas de agua potable en los servicios públicos, generalizado en todo el país, es necesario que a nivel nacional el programa de ahorro de agua sea permanente. Para ello deben establecerse las bases de su planeación, ejecución y evaluación en forma coordinada y sistemática.

Publicaciones del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SERIE DIVULGACION

1986-1987

Presentación del IMTA (memoria)

Don Aurelio Benassini V. (1907-1986) (homenaje)

Legislación Federal en Materia de Aguas

Atlas físico de las cuencas de los ríos internacionales entre México y Guatemala

Memoria del taller internacional sobre producción de arroz en el trópico húmedo

1988

Agua y Sociedad, una historia de las obras hidráulicas en México

1. *Las comunidades mayas*

2. *Estudio de los impactos productivos y sociales de la primera etapa del Proderith*

3. *Levantamiento detallado de suelos de una microcuenca*

4. *Memoria del segundo taller internacional sobre producción de arroz*

5. *Introducción a los métodos numéricos aplicados a la hidráulica*

6. *Teoría de la catástrofe en hidráulica*

7. *Diagnóstico de la ganadería bovina en la región Veracruz Centro*

8. *Alternativas para el desarrollo ganadero regional en Veracruz Centro*

9. *Diagnóstico de la ganadería bovina en la región Península de Yucatán*

10. *Alternativas para el desarrollo ganadero regional en la Península de Yucatán*

11. *Diagnóstico de la ganadería bovina en la región Costa de Chiapas*

12. *Alternativas para el desarrollo ganadero regional en la Costa de Chiapas*

1989

13. *Directrices generales para la formulación del Pronefa en los Organismos Operadores*

14. *Programa Nacional de Control de Pérdidas y Uso Eficiente del Agua*

15. *La casa maya y su solar, oriente de Yucatán*

16. *La flora más representativa del oriente de Yucatán; sus usos e importancia*

* 17. *Control del lirio acuático*

* 18. *Tratado elemental de hidráulica*

* 19. *Diagnóstico de la ganadería bovina en la región Tabasco*

* 20. *Alternativas para el desarrollo ganadero regional en Tabasco*

* 21. *Diagnóstico de la ganadería bovina en la región Papaloapan*

* 22. *Alternativas para el desarrollo ganadero regional en Palaloapan*

* 23. *Diagnóstico de la ganadería bovina en la región Huasteca*

* 24. *Alternativas para el desarrollo ganadero regional en la Huasteca*

* 25. *Historia de la hidráulica en México. Abastecimiento de agua desde la época prehispánica*

SERIE DIDACTICA

1986-1987

Manual de técnicas y análisis fisicoquímicos para agua

Técnicas de muestreo y determinación en el campo

Manual de drenaje

Manual de usuarios IMTA-LOG

Microcomputador, operación y apoyos

Las abejas africanizadas en México

1988

1. *Guía Técnica para la formulación de planes parcelarios de producción y conservación de áreas tropicales*

2. Manual de estructuras de aforo de agua de riego

3. Metodología de actualización para el diagnóstico de los organismos operadores de agua potable y alcantarillado

1989

4. Manual de clasificación, cartografía e interpretación de suelos con base en el sistema de Taxonomía de Suelos

* *5. Guía de análisis de finca para sistemas de producción de cártamo, variedad tantoón*

* *6. Guía de análisis de finca para sistemas de producción de semilla de soya*

SERIE CATALOGOS

IMTA-TC 1 al 12 (catálogo de las tablas de contenido de las publicaciones que recibe la biblioteca del Centro de Consulta del Agua)

IMTA-BIB, Represas (bibliografía temática)

IMTA BIB, Riego y drenaje (bibliografía temática)

IMTA-ADQ (catálogo de las adquisiciones que en materia de publicaciones recibe el Centro de Consulta del Agua, agosto 1987-diciembre 1988)

Repindex Índice computarizado de la Red Panamericana de Información y Documentación en Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (Repidisca)

* De próxima aparición

Estos textos pueden ser consultados en el Centro de Consulta del Agua del IMTA o bien adquiridos en la Subcoordinación de Información Tecnológica del mismo Instituto Paseo Cuauhnáhuac 8532, Col. Progreso, C.P. 62550, Jiápépec, Morelos, Tel. 19-07-13