

**MÉXICO: INVERSIONES EN EL SECTOR  
AGUA, ALCANTARILLADO Y  
SANEAMIENTO**

**Daniel Bitrán B.**

LC/L.1197  
Abril de 1999

Este trabajo fue preparado por el señor Daniel Bitrán B., consultor, para el Proyecto “Crecimiento, empleo y equidad: América Latina en los años noventa” (HOL/97/6034). Las opiniones expresadas en este trabajo, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de la exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>RESUMEN</b> .....   | 5  |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....   | 7  |
| <b>II. EVOLUCIÓN DE LAS PRINCIPALES REFORMAS, CON ESPECIAL REFERENCIA A LAS QUE AFECTAN EL MARCO REGULATORIO</b> ..... | 11 |
| 1. Antecedentes de la política de desarrollo hidráulico.....   | 11 |
| 2. Programas y políticas gubernamentales recientes.....  | 14 |
| <b>III. CRECIMIENTO DEL SECTOR HIDRÁULICO E IMPACTO DE LA REGULACIÓN Y GESTIÓN PRIVADAS</b> .....                      | 17 |
| 1. La inversión pública.....   | 17 |
| 2. Participación de los usuarios en el manejo del recurso.....   | 20 |
| 3. El Sistema de agua potable y saneamiento de Cancún, Quintana Roo. ....  | 22 |
| <b>IV. PROGRAMAS 1988-1994 Y METAS 1994-2000</b> .....   | 25 |
| 1. Situación del sector en el período 1988-1994.....   | 25 |
| 2. Nuevas estrategias sectoriales para el año 2000.....  | 27 |
| <b>V. OFERTA Y DEMANDA DE AGUA</b> .....   | 29 |
| 1. Disponibilidad.....   | 29 |
| 2. Almacenamiento .....  | 31 |
| 3. Demanda para uso agrícola, industrial y para consumo doméstico .....  | 33 |
| 4. Productividad del sector hidráulico .....   | 34 |
| <b>VI. FORMAS DE FINANCIAMIENTO</b> .....  | 37 |
| 1. Ingresos, egresos y estrategia financiera.....  | 37 |
| 2. Crédito externo .....   | 43 |
| 3. Tarifas del agua .....  | 44 |
| <b>VII. INVERSIONES EN EL SECTOR</b> .....   | 47 |
| 1. Inversión pública .....   | 47 |
| 2. Inversiones en las ciudades mayores.....  | 55 |
| 3. Inversión privada.....  | 56 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>VIII. PERSPECTIVAS DE INVERSIÓN PARA LOS PRÓXIMOS AÑOS .....</b> | <b>59</b> |
| 1. Aprovechamiento del agua al año 2000.....                        | 59        |
| 2. Inversiones programadas hasta el año 2000.....                   | 61        |
| 3. Agenda pendiente .....   | 64        |
| <b>IX. CONCLUSIONES.....</b>  | <b>65</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>67</b> |
| Recuadro 1. Marco jurídico del sector hidráulico .....              | 69        |
| Recuadro 2. Créditos externos vigentes .....                        | 70        |
| Notas .....   | .....     |

## RESUMEN

El presente documento forma parte del estudio “Crecimiento, Empleo y Equidad: Latinoamérica y el Caribe en los años noventa”, que realiza la CEPAL, cuyo propósito es evaluar el impacto de las reformas económicas instrumentadas en nueve países seleccionados de la región, entre ellos México, durante los últimos 15 años.

Dicho estudio incluye, entre otros módulos, uno específico dedicado al tema de las inversiones. Dentro de él se singularizan, a su vez, las dedicadas al Sector Agua y Saneamiento, tema objeto del presente documento.

En él se describe y analiza cómo han afectado a las inversiones en el sector hidráulico mexicano las nuevas orientaciones de la política económica y social instrumentadas por las autoridades a partir de mediados de la década de los ochenta y cuáles son las perspectivas que se presentan en el mediano plazo para este sector, derivadas o no de este nuevo paradigma económico.

Para evaluar en perspectiva los efectos de los cambios, se considera un horizonte temporal amplio que se remonta, para algunos de los temas tratados, hasta la década de los setenta.

Se abordan, básicamente, los siguientes aspectos:

- *Impacto de las reformas estructurales y del ambiente macroeconómico sobre el proceso de toma de decisiones de inversión en capital fijo en el sector agua y saneamiento, con énfasis en lo ocurrido durante los años noventa.*
- *Pronóstico del comportamiento de las inversiones públicas y privadas en este sector, en relación a la demanda prevista de estos servicios hasta el comienzos de la próxima década.*

Se muestran por separado la evolución del monto, la composición de las inversiones en el sector según se trate de obras de riego, sistemas de agua potable y alcantarillado y plantas de tratamiento, entre otras inversiones hidráulicas. También se incluye un análisis de las modalidades de financiamiento de dichas obras así como de los cambios en la legislación respectiva operados a lo largo del período analizado.

La información básica se obtuvo principalmente a través de entrevistas y encuestas que se realizaron en las distintas áreas de la Comisión Nacional del Agua (CNA), institución creada a

fines de la década de los ochenta y que se ocupa del manejo integral de este recurso a nivel nacional, regional y estatal.

Entre sus principales funciones la CNA figuran la realización y financiamiento de las obras y de la administración de los sistemas que hacen llegar el agua hasta los organismos operadores tanto urbanos como rurales. En el primer caso estos son estatales o municipales, salvo como se verá más adelante, en casos muy contados en que, en virtud de las nuevas orientaciones de política, han sido concesionados a la iniciativa privada.

La participación del sector privado en empresas de agua y saneamiento es todavía pequeña en comparación con la penetración de este sector en otros servicios de utilidad pública como por ejemplo en los de transporte y las telecomunicaciones.

Dentro de esta tendencia, de mayor relevancia parece ser la política llevada a cabo a partir de fines de la década de los ochenta de transferir la administración y el cobro de los derechos de agua a los organismos formados por los usuarios de los distritos de riego, los que su vez otorgan derechos subsidiarios de agua a sus miembros.

El documento expone los aspectos singulares de estas medidas de política, haciendo énfasis en los rubros de inversión y crecimiento del sector. En todo caso, se trata de analizar las reformas como un conjunto de medidas que emergen del modelo macroeconómico aplicado, y ponderar su impacto en la evolución del propio sector desde una perspectiva de crecimiento con equidad.

En la presentación del tema, se siguió el siguiente orden: en el primer capítulo se abordan las reformas que han afectado al sector, incluyendo las ocurridas en su marco regulatorio. Luego se analiza el crecimiento de largo plazo del sector. En un siguiente capítulo se describen los principales programas y metas planteadas entre los años 1988 y 2000, seguido por uno en el que se presenta la evolución de la oferta y demanda de agua según los diferentes usos. Se describe luego la evolución de las inversiones realizadas y su forma de financiamiento, para concluir con sendos apartados, uno relativo a las perspectivas y otro a las principales conclusiones del estudio.

## I. INTRODUCCIÓN

Las nuevas orientaciones de la política económica derivadas del cambio en el modelo económico que empezó a aplicarse en México a mediados de la década de los ochenta, no dejaron de tener un impacto en el desarrollo del sector hidráulico. Sin embargo, este es más perceptible en cuanto a las políticas del manejo del recurso y al financiamiento de la operación de los sistemas de suministro que en la evolución del monto y de la composición de las inversiones en el sector.

La Comisión Nacional del Agua (CNA), creada en 1989, se abocó a definir y a llevar a cabo una política integral de manejo del sector hidráulico. La estrategia de reestructuración iniciada por la CNA se abocó al fortalecimiento de la capacidad institucional, y a la descentralización de las atribuciones y funciones en materia de agua potable y alcantarillado hacia los gobiernos estatales. Al propio tiempo, las instancias estatales fueron facultadas para ejercer temporalmente la prestación de los servicios hasta que el municipio lograra crear el organismo operador respectivo, con el propósito de evitar que la descentralización generara desarticulación o dispersión de la planeación y de la prestación de los servicios.

El alcance de las funciones y programas de acción de este organismo público van desde el manejo del servicio para la dotación de agua en bloque a municipios, distritos de riego, industrias y usuarios residenciales, hasta la materialización y acopio de recursos para la realización de grandes obras hidráulicas.

En el marco jurídico se modificó el conjunto de leyes sobre derechos, contribución de mejoras, y se indujo la aplicación de normatividad en los niveles estatal y municipal para facilitar la participación de los usuarios; la nueva legislación se orienta asimismo a la aplicación de mecanismos de coordinación de los demás niveles de gobierno (la propia CNA, los gobiernos estatales, así como secretarías de estado).

En el plano económico, la reestructuración del sector han conducido al saneamiento de las finanzas de la institución, a una planeación más integral del recurso, a la armonización de los objetivos nacionales de eficiencia en el manejo del agua, a la mejora en la calidad del agua, y a la promoción de una nueva “Cultura del Agua” que induzca a la protección del recurso en todos los ámbitos de la vida nacional.

Estas políticas han sido aplicadas con relativo éxito, y denotan un nuevo escenario en las relaciones del organismo administrador del agua y los usuarios.

Los resultados obtenidos han sido diversos: Destacan el logro de una mayor autosuficiencia en el financiamiento de la operación del sector; la realización de contadas obras de riego de gran alcance y de abastecimiento de agua potable y saneamiento; la incorporación de la iniciativa privada en el manejo de los sistemas; la transferencia de la administración de los distritos de riego a los usuarios de los mismos; y las políticas de fomento al tratamiento y reutilización del agua.

Si bien se han continuado realizando algunas importantes obras de irrigación y de hidroelectricidad, los avances en esta materia se han visto limitados a consecuencia de las restricciones presupuestales derivadas de los sucesivos programas de ajuste económico, por lo que la finalización de obras en curso han recibido una prioridad mayor que la realización de nuevas obras.

Los cambios mencionados son atribuibles tanto al nuevo paradigma económico -en el que destacan la búsqueda de autosuficiencia financiera del sector y la descentralización de los sistemas de administración de la infraestructura-, como a una decidida prioridad en la acción gubernamental para atender los rezagos en materia de abastecimiento de agua y saneamiento a la población que carecía de estos servicios; en el mantenimiento de las redes y en la mejora de la operación de los distritos de riego.

Un aspecto que puede atribuirse en mayor medida al nuevo paradigma económico y a la búsqueda de la autosuficiencia financiera del sector es el que tiene que ver con el precio del agua. Se estima que a fines de los años cincuenta las tarifas al consumo urbano y en distritos de riego, no superaban el 10% de los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento urbano, ni de los distritos de riego.

Los precios desproporcionadamente bajos fomentaban el desperdicio del vital líquido e impedían que las autoridades dispusieran de los recursos necesarios para mantener adecuadamente las redes de agua que, a consecuencia de ello, se encontraban en condiciones críticas, provocando pérdidas por fugas estimadas *grosso modo* en más del 30% del caudal total, en tanto que en los distritos de riego era notorio el nivel de azolve por la casi total falta de mantenimiento.

Para avanzar hacia la autosuficiencia financiera se eliminaron los subsidios indiscriminados al consumo de agua y se siguió una filosofía orientada a que el consumidor pagara cuotas en función, tanto de la escasez relativa del líquido en las distintas regiones y ciudades del país en las que habita, como a los costos consiguientes para su abastecimiento.

Por otra parte, se puso en práctica la política ya mencionada de transferencia de los distritos de riego a las organizaciones para que estos sean manejados por los propios usuarios, quienes deben financiar el mantenimiento de las obras mediante el cobro de cuotas volumétricas.

Los diagnósticos contenidos en diversos programas hidráulicos gubernamentales impulsados ponen énfasis en la creciente degradación de los cuerpos de agua. Ello ha conducido a



la adopción de una serie de medidas orientadas al restablecimiento de los niveles de captación y al incremento de la capacidad de tratamiento de las aguas servidas por parte de los sectores productivos y residenciales.

Como parte de esta dinámica se aprobó una ley de descargas residuales según la cual los sistemas de agua potable y los industriales paguen cuotas en función del grado de contaminación que infringen al agua que utilizan y descargan en los cuerpos de agua.

Otras medidas que han demostrado efectos positivos, se refieren al ahorro y uso más racional del líquido, en las que el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, dependiente de la CNA, ha tenido un papel fundamental. En el plano del consumo doméstico de agua, destaca la instalación obligatoria de dispositivos para el uso doméstico como son los tanques de retretes con capacidad para 6 litros, en lugar de los tradicionales de 16 litros, los sistemas de regaderas para baño de emisión reducida; en el plano de consumo industrial y comercial, la promoción de nuevas para la reducción de la contaminación de los cuerpos de agua, y el mejor aprovechamiento en su utilización.

Se han otorgado asimismo estímulos para la reubicación de plantas industriales intensivas en el consumo de agua como las químicas y textiles en zonas con mayor dotación del líquido, así como la restricción a la instalación de procesos industriales altamente contaminantes del agua.

En cuanto a la participación social para el manejo del agua, se han logrado avances tangibles con una estrategia denominada la nueva Cultura del Agua, que contempla una serie de medidas y campañas publicitarias para inducir un consumo más racional en los hogares y en general un mejor aprovechamiento del recurso.

Como se verá más adelante, este conjunto de medidas ha rendido sus frutos al haberse ampliado considerablemente la cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado a la población.

La más reciente de las estrategias gubernamentales para el sector, tiene un horizonte de seis años: el Programa Hidráulico 1995-2000. Las bases de acción de este programa se sustentan en la virtual autosuficiencia financiera lograda en años recientes, mediante políticas como el aumento drástico de las tarifas y cuotas del agua, la instalación masiva de medidores y, en el caso de agua para riego, la aplicación del método de cobro por volumen y no por área irrigada.

El financiamiento de las obras se ha realizado por la vía de créditos internacionales, y aportaciones mixtas entre los gobiernos federal, estatal y municipal. En proporción a esta inversión estatal, la inversión privada es aún poco significativa en cuanto a la construcción de nuevos distritos de riego y al desarrollo de sistemas para la dotación a zonas habitacionales, pero empieza a ser importante en proyectos de tratamiento de aguas residuales.

## II. EVOLUCIÓN DE LAS PRINCIPALES REFORMAS, CON ESPECIAL REFERENCIA A LAS QUE AFECTAN EL MARCO REGULATORIO

### 1. Antecedentes de la política de desarrollo hidráulico

A principios de siglo las obras hidráulicas eran incipientes y se advertían resabios en la forma de aprovechamiento del recurso que procedían de la época de la Colonia, cuando predominaban los acueductos y el alcantarillado tradicionales. Por las políticas gubernamentales llevadas a cabo y por el tipo de construcción hidráulica llevada a cabo, podría establecerse que una **primera etapa** de evolución sectorial iría desde los inicios de este siglo, hasta los primeros años posteriores a la segunda conflagración mundial.

Al cumplirse el primer decenio del siglo se contaba con 177 centrales hidroeléctricas y se había emprendido la construcción de la presa La Boquilla, una de las más grandes de su época. Más adelante, en 1919, las obras construidas permitían el riego de 800 mil hectáreas. La intervención gubernamental en aquella época se restringía al financiamiento de las obras y al otorgamiento de concesiones para el uso de las aguas nacionales.

Una vez concluida la gesta revolucionaria, se creó en 1929 la Comisión Nacional de Irrigación, que tuvo entre sus funciones la de establecer infraestructura de riego en la frontera norte y mejorar los sistemas de riego en el centro del país. A ello siguieron acciones para el desarrollo de los grandes distritos de riego, y obras de pequeña irrigación. Al concluir la vida de esta institución en 1946, se habían beneficiado cerca de 775 mil hectáreas en distritos de riego adicionales y más de 42 mil en pequeña irrigación.

Una **segunda etapa** en el devenir del sector se distingue de 1947 a 1976 con la creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, período en el cual se construyeron numerosas presas que permitieron incrementar la capacidad de almacenamiento desde 16 mil hasta 125 mil millones de metros cúbicos, a la vez que se abrieron al riego 1 millón 700 mil hectáreas y llegaron a operar 77 distritos de riego. En el ámbito de la generación de energía eléctrica, al final de este ciclo se llegó a contar con una capacidad instalada de 5 mil megawatts.

Un cambio notable se registró durante las tres primeras décadas de la postguerra, en las que el rápido desarrollo económico e industrial de México estuvo basado en el impulso gubernamental al proceso productivo por medio de la construcción de infraestructura y la provisión de insumos estratégicos, lo cual incluía el subsidio a los precios del agua.

En los años sesenta se da inicio a la formulación de planes sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo del sector hidráulico. A este respecto, la década de los setenta se caracterizó por el inicio en la construcción de los grandes acueductos. Con el objeto de dar mayor atención y administrar mejor del recurso se promulgó en 1972 la Ley Federal de Aguas. En 1975 se hizo público el primer Plan Nacional Hidráulico, sustentado en la experiencia ya acumulada de más de 50 años de construcción de infraestructura hidroagrícola.

Durante el período cubierto por este Plan se verificó un acelerado proceso de urbanización. Ejemplo de ello es que entre 1950 y 1980 la población radicada en ciudades pasó de 42.6% a 66.3% como proporción de la población total del país. Al propio tiempo, la expansión de la economía multiplicó los requerimientos de agua para todos los usos. Así, la extracción de agua de mantos subterráneos llegó a multiplicarse diez veces, tanto para uso industrial como residencial, ubicándose en los diez mil millones de metros cúbicos anuales.

La superficie irrigada, por su parte, pasó en ese lapso de 1.2 millones de hectáreas a más de 5 millones y fue cubierta fundamentalmente con obras hidráulicas financiadas por el Estado. Dicha expansión se verificó en condiciones de virtual ausencia de normas para el mejor aprovechamiento y mantenimiento de la infraestructura existente, ni para la protección de los mantos acuíferos, lo que condujo posteriormente a problemas de escasez, desperdicio y creciente contaminación.

Una **tercera etapa** de desarrollo del sector va de 1976 a 1988. A comienzos de este período se fusionan las Secretarías de Agricultura y la de Recursos Hidráulicos. Con ella se inicia el impulso al sistema hidráulico del noroeste y del trópico húmedo del país y se construyen nuevas y grandes presas con fines de riego. En 1976 todavía el 44% de la población nacional carecía de servicios de agua potable y el 75% no contaba con servicio de alcantarillado<sup>1</sup>.

**Cuadro 1**  
**NIVEL DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

| Población | % Agua potable | % Alcantarillado |
|-----------|----------------|------------------|
| Rural     | 39             | 4                |
| Urbana    | 66             | 37               |
| Total     | 56             | 25               |

Fuente: Programa Nacional Hidráulico, 1981. SARH.

Al inicio de la década de los ochenta, se advierte que el modelo de desarrollo seguido desde la postguerra dejaba de responder a la realidad nacional e internacional.

La crisis estalla al revertirse las condiciones favorables del mercado petrolero mundial y agudizarse la vulnerabilidad externa de la economía mexicana. Se hace patente el deterioro de las condiciones económicas. La excesiva y onerosa deuda externa del país, el elevado déficit fiscal y de balanza de pagos, y las presiones inflacionarias reflejan profundos desequilibrios macroeconómicos estructurales.

Los efectos de la crisis fueron diversos. La insuficiencia de recursos financieros, aunada a la política de reducción del déficit fiscal, afectaron los programas de ampliación de la infraestructura hidráulica. Se estima que para 1982, sólo el 71% de la población del país disponía de agua potable, y el 50% de servicios de alcantarillado<sup>2</sup>. Las carencias mayores se registraban en las áreas rurales; ya que alrededor del 50% de la población asentada en ellas carecía de agua potable y el 88% del servicio de alcantarillado.

A pesar de las restricciones a la inversión enfrentadas durante este período, se avanzó en la solución de los problemas relacionados con el suministro de agua a las actividades productivas y a la población. En 1982 las estimaciones indicaban que el 50% del agua para riego no se aprovechaba y que el 30% del líquido para consumo domiciliario se perdía antes de llegar a su destino<sup>3</sup>. La crisis económica obligaba a la austeridad presupuestal y, en consecuencia, a la realización exclusiva de obras emergentes; por ello, la política hidráulica se enfocó principalmente al mantenimiento y conservación de las obras existentes y a la promoción de un uso más eficiente del agua.

Entre 1983 y 1988 se dieron pasos sustantivos para el cambio estructural que habría de enfrentar el sector, iniciando su descentralización y transformación administrativa. Las principales reformas se refieren a la planeación del aprovechamiento y conservación del agua, a su mejor administración, a la protección de los acuíferos, y a la adecuación de las cuotas de cobro. Sin embargo, las restricciones financieras derivadas de la inflación y la atonía económica persistían: tomando como base el año de 1983, en los años sucesivos, el presupuesto fue reduciéndose, el de 1985 equivalió al 83% de aquél, el de 1986 al 60% y el de 1988 el 40%, medido a precios constantes de 1988<sup>4</sup>.

La recaudación de este período logra avances sustantivos asociados a la búsqueda de una mayor autosuficiencia financiera del sector inherente a las nuevas orientaciones de la política económica.

**Cuadro 2**  
**RECAUDACION 1983-1988**  
(Millones de pesos de 1988)

| Año  | Total    | Aguas Superficiales | Aguas Subterráneas <sup>1/</sup> | Zonas Federales <sup>2/</sup> | Aguas Residuales <sup>3/</sup> |
|------|----------|---------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1983 | 121.1    | 79.6                | 0.0                              | 41.5                          | 0.0                            |
| 1984 | 145.5    | 78.6                | 0.0                              | 66.9                          | 0.0                            |
| 1985 | 249.5    | 172.4               | 0.0                              | 77.1                          | 0.0                            |
| 1986 | 1,187.2  | 548.5               | 590.0                            | 48.7                          | 0.0                            |
| 1987 | 6,733.8  | 989.3               | 5,235.2                          | 424.8                         | 84.5                           |
| 1988 | 22,073.3 | 2,843.3             | 16,121.4                         | 923.9                         | 2,184.7                        |

1/ Uso urbano industrial y agropecuario

2/ Extracción de materiales en causas y ocupación de zonas federales

3/ Expedición de permisos, atención de quejas y sanciones

Fuente: SARH, en Agua y Sociedad, 1988.

La que podría considerarse como la **cuarta etapa** del desarrollo hidráulico se inicia en 1988, cuando el gobierno federal pone en marcha una nueva política de desarrollo para el sector. Esta política se inserta en las nuevas orientaciones de la política macroeconómica derivadas del cambio del modelo económico que comenzó a aplicarse en el país desde mediados de la década de los ochenta.

Los objetivos fundamentales de la política hidráulica durante este período pueden sintetizarse como sigue: abatir el rezago existente y ampliar la infraestructura hidráulica; inducir el uso eficiente del agua; y restaurar y mejorar la calidad del agua<sup>5</sup>. Estos objetivos se enmarcaron en un conjunto de modificaciones al marco jurídico y administrativo gubernamental.

Así, como se indicó antes, en 1989 se creó la Comisión Nacional del Agua con el fin de llevar a cabo un manejo integral del recurso, atendiendo a sus diferentes usos y a las características de la diferentes regiones del país.

Luego de casi una década de operación, la CNA ha superado el problema de la excesiva dependencia de los recursos fiscales que tenía el sector hidráulico, aunque persisten problemas como la aún insuficiente cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado en las zonas rurales; el crecimiento de la demanda superior al de la construcción de obras; una deficiente calidad del agua un irregular suministro; altos niveles de contaminación; bajo aprovechamiento del recurso; y debilidad financiera de los organismos operadores de los sistemas de irrigación.

La más reciente estrategia sectorial de desarrollo, iniciada en 1995 procura subsanar estas deficiencias, aún cuando los desequilibrios macroeconómicos siguen causando incertidumbre en el seguimiento de los programas de inversión.

## 2. Programas y políticas gubernamentales recientes

La nueva política hidráulica instrumentada a partir de fines de la década de los ochenta ha requerido cambios importantes en el marco jurídico e institucional.<sup>6</sup> Un primer paso fue la promulgación en 1992 de la Ley de Aguas Nacionales, que sustituye a la emitida en los años setenta, la cual contiene modificaciones para conceder a particulares la explotación, administración e inversión en materia de agua, controlar la contaminación del agua, establecer zonas de veda o reserva, generar un esquema de tributación y financiamiento más eficaz (que incluye la coordinación entre diferentes niveles de autoridad gubernamental), y reforzar el marco institucional para la administración del recurso.

Entre sus objetivos figuran los de la administración integral del agua con una mayor participación de los usuarios, la consolidación de la CNA como autoridad federal única en la administración del agua, el otorgar seguridad jurídica en el uso y aprovechamiento del agua por particulares, el aprovechamiento eficiente y racional del agua, y la mayor participación de los particulares en obras de construcción y en la operación de los servicios hidráulicos.

Se emiten también la Ley de Descargas Residuales que al aplicar derechos según el grado de contaminación del agua vertida por los usuarios u organismos operadores en los cuerpos de agua, estimula la instalación de equipos de purificación. Este ordenamiento legal, por sus características, es pionero en su género en México.

El documento rector de las acciones del gobierno en materia de agua en el período más reciente es el Programa Hidráulico 1995-2000, que establece los lineamientos para aprovechar de manera sustentable los recursos hidráulicos del país.

En su contenido se distinguen cinco modalidades de utilización del recurso: Para consumo humano, higiene y cuidado de la salud pública; para la atención a grupos de población y zonas con mayor pobreza; para la dotación de servicios para mejorar los niveles de vida y bienestar social; como insumo en la agricultura, industria, comercio, y demás actividades económicas; y, en el aprovechamiento pleno de los recursos naturales dentro de un marco de sustentabilidad.

Entre los objetivos salientes de este nuevo Programa figuran los de:

- Reducir los rezagos y limitaciones en la disponibilidad de agua, e inducir patrones de utilización más eficientes.
- Sanear integralmente las cuencas, comenzando por aquellas cuya contaminación produce mayores efectos negativos para la salud, la economía y el ambiente.
- Otorgar seguridad jurídica en el derecho al uso de aguas nacionales y bienes inherentes.
- Avanzar en el proceso de transición hacia el desarrollo sustentable mediante la racionalización de los precios del agua.
- Ampliar los canales de participación de la sociedad en la planeación y utilización del agua.
- Administrar el recurso de manera eficiente, a través de la descentralización progresiva y constante de programas y funciones a los usuarios y autoridades locales.

Este conjunto de objetivos involucra medidas de orden económico y social para impulsar el crecimiento de la inversión pública que sería complementada con la participación privada en

proyectos orientados al uso eficiente del agua y la cobertura del servicio. En particular, la inversión privada debería orientarse al suministro de servicios de agua potable, alcantarillado y de tratamiento de aguas negras para su reutilización.

Según el Programa 1995-2000 el proceso de descentralización del manejo del recurso se realizará mediante los Consejos de Cuenca, que son foros de concertación entre el Gobierno y los usuarios organizados para atender problemas relacionados con el agua que afectan su entorno en cada una de las cuencas determinadas. Corresponde a estos órganos descentralizados sancionar los programas hidráulicos, concertar prioridades de uso, y definir medidas para prevenir contaminación y escasez del agua.

### **III. CRECIMIENTO DEL SECTOR HIDRÁULICO E IMPACTO DE LA REGULACIÓN Y GESTIÓN PRIVADAS**

#### **1. La inversión pública**

La inversión pública en el sector hidráulico ha tenido a largo plazo un comportamiento moderadamente creciente que se mantuvo hasta los primeros años de la década de los ochenta. En los períodos sexenales que van de 1947 a 1980 se observa un incremento paulatino, hasta alcanzar una tasa media de crecimiento del 13.5% en el período 1977-1980 respecto de la media sexenal previa. Vale recordar que este último ciclo concluiría en 1982, año marcado por una severa devaluación.

Es posible distinguir el énfasis y la orientación de cada administración pública sexenal en lo relativo a la política hidráulica. Se observa que durante el régimen de Miguel Alemán (1947-1952) se da un fuerte impulso a la grande irrigación, que vuelve a retomar impulso hasta el período de Luis Echeverría (1971-1976). Las inversiones en rehabilitación se inician en el período de Adolfo López Mateos (1959-1964), en tanto que la pequeña irrigación recibe mayor prioridad en la administración de Luis Echeverría. En la administración de José López Portillo (1977-82), marcada por el impresionante auge de la actividad petrolera, destaca como la de mayor ritmo de crecimiento de la inversión en el sector. El comportamiento en períodos subsecuentes estaría marcado por mayor austeridad en materia de inversiones hidráulicas, en medio de crisis macroeconómicas recurrentes.

Según estimaciones realizadas por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1982 la inversión necesaria para realizar los programas de infraestructura hidráulica acordes con las necesidades que demandaría el crecimiento económico entre 1980 y el año 2000 debería ser de 4.4 billones de pesos a precios de 1980, cantidad tres veces superior a la inversión realizada en los 50 años previos<sup>7</sup>, que ascendió a 1.3 billones de pesos de la misma base. Ello habría requerido de un crecimiento medio anual de las inversiones en el sector de alrededor de 10% hasta el año 2000.

La inversión en infraestructura hidráulica como porcentaje del Producto Interno Bruto, por otra parte, alcanzó el 1.7% en el período 1971-1976, pasó al 2.1% en el período 1977-1982 y a 2.7 % en el período 1983-1990. Estimaciones realizadas en torno a 1990 muestran que entre 1991 y el año 2000 se requeriría un esfuerzo de inversión en infraestructura hidráulica equivalente al 2.5% del PIB. Datos reales de las inversiones realizadas durante el período 1988-1995 hacen ascender dicho coeficiente a un promedio de 2.4% anual, cifra cercana a las metas que se había propuesto el plan sectorial.



**Cuadro 3**  
**INVERSIONES EN EL SECTOR HIDRÁULICO 1947-1980**  
(millones de pesos de 1979)

| Concepto  | Período       |               |               |               |                |                |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
|   | 1947-1952     | 1953-1958     | 1959-1964     | 1965-1970     | 1971-1976      | 1977-1980      |
| 1. Presupuesto ejercido                           | 55,533        | 56,667        | 60,389        | 59,289        | 127,079        | 202,737        |
| <b>2. Inversión total (7+10)</b>                  | <b>57,685</b> | <b>48,085</b> | <b>50,114</b> | <b>63,960</b> | <b>126,007</b> | <b>184,022</b> |
| 3. Inversión grande irrigación                    | 34,005        | 16,889        | 14,208        | 14,858        | 21,710         | 30,302         |
| 4. Inversión rehabilitación                       | -             | -             | 2,555         | 8,240         | 11,944         | 10,579         |
| 5. Suma grande irrigación (3+4)                   | 34,005        | 16,889        | 16,763        | 23,098        | 33,654         | 40,880         |
| 6. Inversión pequeña irrigación                   | 2,502         | 2,216         | 2,571         | 6,241         | 17,687         | 13,266         |
| 7. Suma total riego (3+4+6)                       | 36,507        | 19,105        | 19,334        | 29,339        | 51,341         | 54,146         |
| 8. Comisiones                                     | 10,892        | 19,392        | 14,140        | 14,888        | 22,227         | 19,587         |
| 9. Otras inversiones                              | 10,286        | 9,588         | 16,641        | 19,733        | 52,439         | 110,289        |
| 10. Suma (8+9)                                    | 21,178        | 28,981        | 30,780        | 34,621        | 74,666         | 129,875        |
| <b>TASAS DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL BASE 1979</b> |               |               |               |               |                |                |
|   | 1947-1952     | 1953-1958     | 1959-1964     | 1965-1970     | 1971-1976      | 1977-1980      |
|   | 1953-1958     | 1959-1964     | 1965-1970     | 1971-1976     | 1977-1980      |                |
| 1. Presupuesto ejercido                           | 0.3           | 1.1           | -0.3          | 13.5          | 26.0           |                |
| <b>2. Inversión total (7+10)</b>                  | <b>-3.0</b>   | <b>0.7</b>    | <b>4.1</b>    | <b>12.0</b>   | <b>13.5</b>    |                |
| 3. Inversión grande irrigación                    | -11.0         | -2.8          | 0.7           | 6.5           | 11.9           |                |
| 4. Inversión rehabilitación                       | -             | -             | 21.6          | 6.4           | -0.1           |                |
| 5. Suma grande irrigación (3+4)                   | -11.0         | -0.1          | 5.5           | 6.5           | 8.2            |                |
| 6. Inversión pequeña irrigación                   | -2.0          | 2.5           | 15.9          | 19.0          | -5.7           |                |
| 7. Suma total riego (3+4+6)                       | -10.2         | 0.2           | 7.2           | 9.8           | 3.6            |                |
| 8. Comisiones                                     | 10.1          | -5.1          | 0.9           | 6.9           | 7.4            |                |
| 9. Otras inversiones                              | -1.2          | 9.6           | 2.9           | 17.7          | 23.1           |                |
| 10. Suma (8+9)                                    | 5.4           | 1.0           | 2.0           | 18.7          | 19.7           |                |

Fuente: Plan Nacional hidráulico 1981, SARH.

La proporción de la inversión en obras hidráulicas respecto de la inversión total del sector público fue, de 20.1% entre 1971 y 1976 y de 17.6% entre 1977 y 1979. Las expectativas para el período 1987 a 1980 según el Plan Hidráulico elaborado en 1981 eran<sup>8</sup> de llegar al 18.7% y a 15.3% para el período 1991-2000. Lo anterior significaba que al cierre de los años ochenta la participación de la inversión hidráulica se incrementaría moderadamente para luego disminuir en razón de la estrategia de dedicar mayores montos de inversión a la infraestructura petrolera.

Los resultados en el período 1988-1995 revelan que la proporción de la inversión hidráulica sobre la inversión total del sector público ha sido inferior a la esperada, para ubicarse en un promedio de 12.8%, siendo el año 1992 que fue el de mayor participación del sector en este período.

**Cuadro 4**  
**CONSTRUCCIÓN PUBLICA POR NIVEL DE GOBIERNO Y TIPO DE OBRAS**

| Concepto                           | 1988         | 1989         | 1990         | 1991         | 1992         | 1993         | 1994         | 1995         |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <i>MILLONES DE PESOS</i>           |              |              |              |              |              |              |              |              |
| CONSTRUCCIÓN PUBLICA POR           |              |              |              |              |              |              |              |              |
| DE GOBIERNO <sup>1/2/</sup>        | 13,808       | 16,065       | 23,111       | 28,149       | 32,708       | 36,906       | 42,064       | 46,239       |
| Gobierno General                   | 5,843        | 7,388        | 10,265       | 14,344       | 17,378       | 19,872       | 24,606       | 24,882       |
| Organismos Descentralizados y      |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Públicas                           | 7,965        | 8,678        | 12,846       | 13,805       | 15,331       | 17,034       | 17,458       | 21,357       |
| <i>MILLONES DE PESOS DE 1993</i>   |              |              |              |              |              |              |              |              |
| CONSTRUCCIÓN PUBLICA POR           |              |              |              |              |              |              |              |              |
| GENÉRICOS DE OBRAS <sup>2/</sup>   | 31,949       | 32,095       | 36,783       | 36,633       | 36,561       | 36,906       | 38,489       | 30,479       |
| <b>Agua, riego y saneamiento</b>   | <b>3,372</b> | <b>3,358</b> | <b>4,265</b> | <b>5,068</b> | <b>6,041</b> | <b>5,293</b> | <b>4,768</b> | <b>3,160</b> |
| Electricidad y comunicaciones      | 4,601        | 4,142        | 6,641        | 5,787        | 5,957        | 5,468        | 2,750        | 2,189        |
| Edificios                          | 9,073        | 9,600        | 11,535       | 8,926        | 7,973        | 7,857        | 8,597        | 7,700        |
| Petróleo y petroquímica            | 7,681        | 9,056        | 7,495        | 8,937        | 7,832        | 8,977        | 11,189       | 10,050       |
| Otros                              | 7,221        | 5,939        | 6,848        | 7,915        | 8,758        | 9,311        | 11,187       | 7,381        |
| <i>PROPORCIÓN DE AGUA RIEGO Y</i>  |              |              |              |              |              |              |              |              |
| <b>Agua, riego y saneamiento</b>   | <b>10.5</b>  | <b>10.5</b>  | <b>11.6</b>  | <b>13.8</b>  | <b>16.5</b>  | <b>14.3</b>  | <b>12.4</b>  | <b>10.4</b>  |
| <i>PORCENTAJES RESPECTO AL PIB</i> |              |              |              |              |              |              |              |              |
| <i>SECTOR PUBLICO</i>              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| CONSTRUCCIÓN PUBLICA POR           |              |              |              |              |              |              |              |              |
| DE GOBIERNO <sup>1/</sup>          | 21.1         | 19.2         | 20.2         | 21.1         | 21.7         | 21.4         | 20.7         | 16.2         |
| Gobierno General                   | 8.9          | 8.9          | 9            | 10.8         | 11.5         | 11.5         | 12.1         | 8.7          |
| Organismos Descentralizados y      |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Públicas                           | 12.2         | 10.4         | 11.2         | 10.4         | 10.2         | 9.9          | 8.6          | 7.5          |
| CONSTRUCCIÓN PUBLICA POR           |              |              |              |              |              |              |              |              |
| GENÉRICOS DE OBRAS <sup>2/</sup>   | 16.3         | 16.3         | 18.3         | 19.3         | 21.6         | 21.4         | 21.7         | 16.9         |
| <b>Agua, riego y saneamiento</b>   | <b>1.7</b>   | <b>1.7</b>   | <b>2.1</b>   | <b>2.7</b>   | <b>3.6</b>   | <b>3.1</b>   | <b>2.7</b>   | <b>1.8</b>   |
| Electricidad y comunicaciones      | 2.3          | 2.1          | 3.3          | 3.1          | 3.5          | 3.2          | 1.6          | 1.2          |
| Edificios                          | 4.6          | 4.9          | 5.7          | 4.7          | 4.7          | 4.6          | 4.9          | 4.3          |
| Petróleo y petroquímica            | 3.9          | 4.6          | 3.7          | 4.7          | 4.6          | 5.2          | 6.3          | 5.6          |
| Otros                              | 3.8          | 3            | 3.5          | 4.1          | 5.2          | 5.3          | 6.2          | 4            |
| <i>PORCENTAJES DE LA FORMACIÓN</i> |              |              |              |              |              |              |              |              |
| <i>DE CAPITAL FIJO DEL SECTOR</i>  |              |              |              |              |              |              |              |              |
| CONSTRUCCIÓN PUBLICA               |              |              |              |              |              |              |              |              |
| <b>Agua, riego y saneamiento</b>   | <b>8.3</b>   | <b>7.8</b>   | <b>8.8</b>   | <b>10.4</b>  | <b>12.8</b>  | <b>11.2</b>  | <b>9.8</b>   | <b>8.1</b>   |
| Electricidad y comunicaciones      | 11.3         | 9.5          | 13.7         | 11.9         | 12.7         | 11.6         | 5.7          | 5.6          |
| Edificios                          | 22.3         | 22.1         | 23.8         | 18.3         | 16.9         | 16.6         | 17.7         | 19.7         |
| Petróleo y petroquímica            | 18.9         | 20.8         | 15.5         | 18.4         | 16.6         | 19.0         | 23.0         | 25.7         |

1/ Las relaciones respecto al PIB se calcularon a precios corrientes.

2/ La suma de los parciales puede no coincidir con el total debido al redondeo de las cifras

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Sistema de Cuentas Nacionales de México, en 3er Informe de Gobierno 1997.

La participación de las inversiones en el sector hidráulico en la formación bruta de capital del gobierno federal, ascendió en promedio a 9.6% durante el período 1988-95, alcanzando también su valor máximo en 1992.

## **2. Participación de los usuarios en el manejo del recurso**

Bajo el nuevo enfoque, la tarea del gobierno en relación al agua se orientó, entre otros objetivos, a proveer condiciones para que fueran los propios usuarios quienes manejaran los organismos operadores tanto en el área urbana como rural. La intervención directa del gobierno en los sistemas de abastecimiento y extracción de agua estaría regulada y sólo se autorizaría cuando no se contara con la capacidad de manejo autónomo para ello, o cuando se generaran intereses que dañaran al conjunto de usuarios de un sistema o región.

Se distinguen tres grandes universos abiertos a la participación de los usuarios del agua: los sistemas de dotación de agua potable y alcantarillado, los sistemas de riego, y los sistemas de saneamiento. En estos servicios, el gobierno ha emprendido acciones para transferir la administración a los usuarios.

El servicio de dotación de agua potable y de alcantarillado tiene el carácter de servicio público, y su prestación queda a cargo de los municipios del país, atribución que está fundamentada en el artículo 115 constitucional. Como derivación normativa de esto, el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales faculta al municipio para planear y establecer reglas y procedimientos para el otorgamiento del servicio de agua potable y alcantarillado.

En efecto, la nueva legislación prevé mayor libertad de acción al municipio para la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado por su propia cuenta o a través de un organismo operador. Esta figura administrativa puede constituirse con autonomía propia, descentralizada del municipio, por lo que su funcionamiento es menos sensible a cambios de administración municipal.

Las opciones de participación privada se pueden dar a través de diversos esquemas, que van desde las sociedades anónimas, bajo el régimen de participación municipal, hasta el de empresas mixtas. En agua potable, sin embargo, la participación de la iniciativa privada ha sido todavía incipiente.

En el caso de servicio de saneamiento (plantas de tratamiento de aguas) que se considera una responsabilidad también del municipio, existe la posibilidad de que al no estar considerado como servicio público, pueda darse en concesión a particulares y generar con ello la realización de inversiones para el aprovechamiento de las aguas tratadas, incluyendo su comercialización.

Se estima que en la actualidad un 56% del valor de la producción agrícola del país se genera en áreas que operan bajo distritos de riego. Según cifras para 1997, de un total de 10 millones de hectáreas con potencial de explotación por sistemas de riego, se dispone de

infraestructura hidroagícola en 6.1 millones de hectáreas<sup>9</sup>; de éstas, 3.3 millones son administradas bajo la modalidad de Distritos de Riego, y otros 2.8 millones de hectáreas a través de Unidades de Riego de Desarrollo Rural.

A este respecto se registra un avance considerable en la descentralización del manejo de los distritos de riego, de una parte, y en la consolidación de los organismos operadores a cargo de los servicios municipales de agua potable y alcantarillado, de la otra. Asimismo, en el marco de la programación hidráulica y uso del agua, las nuevas disposiciones legales establecen la facultad de que la autoridad establezca “reservas” para, posteriormente, ofrecerlas en licitación pública para otorgar a los interesados los derechos de explotación de las aguas disponibles.

Tanto en distritos como en unidades de riego se ha promovido la formación de sociedades de responsabilidad limitada de interés público, que se encargan de la administración integral de la infraestructura, al otorgarse en concesión los bienes nacionales que constituyen las obras hidráulicas, así como los bienes complementarios requeridos para su operación y administración.

Entre 1989 y 1997 el programa de transferencia de distritos de riego dio como resultado la entrega del 89% de los 3.3 millones de hectáreas explotadas bajo esta modalidad, quedando por transferir solamente 400 mil hectáreas. De un total de 81 distritos de riego existentes se habían transferido 59, en tanto otros 13 llevaban avances parciales en este sentido y 9 estaban pendientes de ser transferidos. La administración de los distritos transferidos hasta entonces estaba en manos de 402 asociaciones de usuarios y 5 sociedades que agrupaban cerca de 430 mil productores agrícolas.

**Cuadro 5**  
**INDICADORES DEL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA**  
**DE DISTRITOS DE RIEGO, 1990-1997**

| CONCEPTO  | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996p/ | 1997e/ |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Distritos de Riego Transferidos a los Usuarios */ |       |       |       |       |       |       |        |        |
| Superficie (Miles de hectáreas)                   | 130.6 | 425.1 | 945.1 | 726.1 | 231.5 | 291.1 | 162.2  | 53.9   |
| Módulos o asociaciones                            | 19    | 53    | 114   | 97    | 33    | 45    | 25     | 16     |
| Usualios (Miles)                                  | 14.1  | 43.5  | 128.2 | 104.9 | 28.7  | 70.6  | 32.4   | 7.0    |

\*/ Se reportan cifras a partir del año en que inició este programa. Para 1997 cifras estimadas al 31 de agosto.

p/ Cifras preliminares respecto al cierre del ejercicio.

e/ Cifras estimadas

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en 3er. Informe de Gobierno 1997.

Los apoyos otorgados por el gobierno a los distritos, se han dirigido primordialmente a la rehabilitación y conservación de la infraestructura, y en menor proporción a la creación de nueva infraestructura. La política de financiamiento en este sector ha conducido a que el 43% del presupuesto sea aportado por los usuarios, y el 57% restante proveniente de fondos fiscales. En lo sucesivo se estima que el grueso de las aportaciones para construcción, rehabilitación y mantenimiento será de cargo de los propios usuarios.

En cuanto a los sistemas de dotación de agua potable y alcantarillado presentaban serios problemas financieros al momento de crearse la CNA. La carencia de recursos había diferido obras de mantenimiento, conservación y rehabilitación de la infraestructura, por lo cual persistían elevadas fugas en los volúmenes manejados en los sistemas de conducción de agua potable a las grandes ciudades.

El proceso de descentralización de los organismos operadores ha incluido apoyos para fortalecer su autonomía y capacidad de gestión, la actualización de tarifas y la promoción de inversiones. En 1995 se contaba con 802 organismos registrados bajo diversas modalidades administrativas, según el ámbito de operación y vínculo con gobiernos municipales o estatales.

De ese total, los organismos operadores descentralizados que se encontraban en proceso de consolidación ascendían a 360, de los cuales 207 revelaban posibilidades de autonomía financiera y otros 153 requerían de apoyo institucional para su consolidación. En cuanto a nivel de concentración de servicios, los 360 organismos señalados alcanzaban el 70% de la población nacional.

La consolidación de los organismos operadores ha partido de la reforma de las legislaciones estatales, la adecuación de las tarifas, la concesión de servicios y la contratación con particulares, protegiendo los derechos de los usuarios. Según datos para 1995, este proceso de homologación administrativa se había realizado en 16 de las 32 entidades federativas.

La coparticipación pública-privada en el sector agua potable y saneamiento como alternativa para mejorar el desempeño de las empresas públicas, ampliar su cobertura, elevar la calidad de los servicios, proporcionar mecanismos alternos para la financiación de infraestructura y reducir la carga fiscal del sector público. En México esta alternativa es ya una realidad. En tres ciudades del país se cuenta ya con este tipo de gestión: Navojoa (Sonora), Aguascalientes (Aguascalientes) y en Cancún (Quintana Roo). Por la importante experiencia acumulada nos referiremos en particular a este último caso.

### **3. El Sistema de agua potable y saneamiento de Cancún, Quintana Roo<sup>10</sup>**

En Cancún la capacidad de los gobiernos regional y municipal resultó insuficiente para atender la creciente demanda de servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado debido al explosivo crecimiento de la industria turística y al consecuente incremento demográfico, por lo que el sector privado fue invitado a tomar parte bajo los términos de un contrato de concesión.

De ser una pequeña aldea de pescadores, se convirtió en un plazo de 25 años en el más importante complejo turístico del país, con más de 2,2 millones de visitantes por año. Entre 1976 y 1995 su población se multiplicó por siete, pasando de 20 mil a 340 mil. Con ello se generaron serias deficiencias en el suministro de servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que ni el municipio ni el estado de Quintana Roo al que pertenece pudieron atender.

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado (CAPA) suscribió un contrato con una compañía constructora privada (Desarrollos Hidráulicos de Cancún). Sin embargo la magnitud de las inversiones requeridas para construir y operar un nuevo sistema de pozos subterráneos que se requería superó los términos del contrato, por lo que en 1993 el gobierno de Quintana Roo, CAPA, y los gobiernos municipales de Cancún (e Isla Mujeres) invitaron a cuatro firmas privadas a presentar propuestas para la expansión operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado respectivos.

Los gobiernos regional y municipales suscribieron finalmente con la firma seleccionada un contrato de concesión a 30 años, que incluye metas que se evaluarán quinquenalmente. El concesionario creó una firma operadora AGUAKAN que se hizo cargo de los servicios de agua potable y alcantarillado a partir del primero de enero de 1994. Por su parte CAPA asumió las funciones de regulación del contrato y la supervisión del desempeño de AGUAKAN, así como la aprobación de los nuevos regímenes tarifarios.

Según el contrato ésta última deberá pagar a CAPA un millón de dólares por año por concepto de derechos de concesión. Deberá asimismo pagar a la CNA una tarifa anual por derechos de extracción y explotación del agua.

Si bien el contrato de concesión define las inversiones a ser ejecutadas por AGUAKAN, algunas de ellas no se han realizado conforme al calendario debido a la crisis que azotó al país en 1994-95. Por ello no han podido cumplirse cabalmente las metas contractuales, lo que indujo a las autoridades municipales a participar más activamente en la supervisión del contrato de concesión, para ello se creó en enero de 1996 una junta técnica adscrita a la Alcaldía Municipal.

Existe aún un marcado desequilibrio entre el sector residencial y la zona turística de Cancún en cuanto al suministro de servicios. En la primera la cobertura de los servicios de agua potable alcanza al 63% de la población y la de alcantarillado a apenas el 35%. Además sus habitantes sufren frecuentes racionamientos de agua que alcanzan hasta diez horas diarias.

En contraste la zona turística disfruta de una cobertura de cien por ciento en ambos servicios y también en el relativo al tratamiento de aguas residuales, el que en el sector residencial sólo llega al 26%. Esta situación no ha cambiado perceptiblemente con la entrada del concesionario privado no obstante que en el contrato de concesión se fija como objetivo fundamental reducir este desequilibrio y aumentar la cobertura de agua potable y alcantarillado hasta alcanzar un 95% en 1998.

Cabe aclarar que el sector hotelero, que representa menos del uno por ciento de los usuarios del sistema de agua consume cerca del 40% del agua producida y genera un 70k% de los ingresos operativos de AGUAKAN.

No obstante los esfuerzos realizados por esta empresa existe un retraso en las inversiones. Se estima que hasta 1997 se habría logrado ampliar la cobertura de agua potable al 74% de la población y a un 45% la de alcantarillado.

AGUAKAN heredó del antiguo régimen tarifario un esquema de subsidios cruzados entre los sectores hoteleros, residencial e industrial. Así, para el primero las tarifas son subsidiadas en rangos de consumo entre 70 y 1,500 metros cúbicos por mes, pero a partir de un consumo superior a los 15,00 metros cúbicos las tarifas alcanzan niveles considerablemente elevados. Como resultado de ello algunos hoteles están contemplando desconectarse del sistema e instalar plantas desalinizadoras propias. A finales de 1995 la tarifa media para el sector hotelero era de 1.50 dólares por metro cúbico mientras que para el sector residencial era de 25 centavos. Estas tarifas han sido aumentadas durante los últimos cinco años conforme a la inflación.

No existen procedimientos claros en los contratos con la empresa en cuanto a la determinación de las tarifas. De aquí que haya surgido un conflicto de objetivos. Si bien existe el compromiso contractual de parte de la empresa de proveer del servicio a los sectores más pobres de la población, las marcadas diferencias tarifarias genera un desincentivo a la participación privadas en el financiamiento de las inversiones en las zonas de bajos ingresos, y al mismo tiempo da origen a resistencia al pago de los servicios por parte del sector hotelero.

AGUAKAN enfrenta un formidable desafío financiero. Sus necesidades de inversión para el período 1994-2000 ascienden a 120 millones de dólares, pero el ritmo al que se han venido realizando ha estado por debajo de la meta (entre 1994 y 1995 sólo se invirtieron 22 millones), por lo que se juzga poco factible que la empresa pueda cumplir con las metas de cobertura establecidas en el contrato (95% de la población tanto en agua potable como en alcantarillado).

#### **IV. PROGRAMAS 1988-1994 Y METAS 1994-2000**

##### **1. Situación del sector en el período 1988-1994**

Entre 1988 y 1994 la política gubernamental marcó cambios sustantivo que derivaron en las siguientes acciones:

**Marco regulatorio y sistemas administrativos.** Se modificó el marco regulatorio del sector, en especial: la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento; la Ley Federal de Derechos; la Ley de Contribución de Mejoras para Obras Públicas federales de Infraestructura Hidráulica; se emiten nuevas legislaciones en materia de agua potable y saneamiento en 24 de las 32 entidades de la federación; y se generan Normas Oficiales sobre uso del agua y conservación de su calidad.

El marco institucional quedó regido por la CNA, definiendo sus atribuciones a nivel federal, estatal y municipal, y los mecanismos de coordinación en estos niveles, además de abrir espacios a la participación de la iniciativa privada.

La implantación de procedimientos administrativos para la atención de usuarios se orientó a través de una ventanilla única en cada entidad federativa, y se instaló un registro público de usuarios de alcance nacional.

**Participación de usuarios y de la Iniciativa privada.** La participación del sector privado se logró especialmente a través de empresas concesionarias de servicios, de consultoría y de construcción, así como proveedores de bienes y servicios, incluidos los financieros; adicionalmente, se promueven inversiones en plantas de tratamiento, administración de servicios de agua potable, y obras de irrigación.

Se fortalecieron las organizaciones de usuarios, lo que llevó a la creación de 316 asociaciones civiles de productores y 5 sociedades privadas que administran el 77% de la superficie total de los distritos de riego; a la vez que se consolida el funcionamiento de 133 organismos operadores de los servicios de agua potable y saneamiento en centros urbanos, en los que habitan 31 millones de personas.

Por su parte, el sector industrial, incluyendo empresas paraestatales, invirtieron montos significativos en plantas de tratamiento, sistemas de recirculación y prevención de la contaminación.



**Recaudación.** El cobro de derechos por el uso de agua y por la descarga de aguas residuales evolucionó rápidamente, llegando a quintuplicarse en el período 1989-1994. La recaudación de los organismos operadores de agua potable y alcantarillado pasó de 650 a 5,500 millones de pesos en el mismo período. Con los recursos obtenidos se abatió paulatinamente el rezago en dotación de servicios y calidad del líquido.

**Crédito Externo.** En el mismo período se contrataron créditos internacionales por 2,329 millones de dólares, que representa un 30% de los recursos federales asignados a la CNA. Los créditos procedentes de la banca sumaron 3,083 millones de pesos, destinados a proyectos como la presa Huites (54%), tratamiento de aguas residuales municipales en 21 ciudades del país (33%), y abastecimiento de agua en Guadalajara, Cancún, Los Cabos y Aguascalientes (13%).

**Inversión en obras hidráulicas.** En relación a los programas hidroagrícolas, se terminaron 32 presas con capacidad conjunta de almacenamiento de 12,400 millones de m<sup>3</sup>, equivalentes al 8% de la capacidad existente al principio del período señalado. Se incorporaron 155 mil hectáreas al riego, se rehabilitaron 692 mil hectáreas; se mejoraron otras 276 mil y se construyó infraestructura de caminos y centros de acopio en beneficio de otras 290 mil hectáreas.

Se concluyeron 36 acueductos en 19 entidades federativas con capacidad de abastecimiento de 40,762 litros por segundo (lps).

En relación a plantas de tratamiento de aguas negras, se construyeron y rehabilitaron 419 plantas con capacidad total de 45,161 lps, equivalentes al 28% de las aguas residuales generadas en el país y 3.2 veces la capacidad instalada en 1988. Se encontraban en proceso de construcción otras 63 plantas con capacidad de 36,787 lps.

Se estima que el efecto multiplicador de la inversión federal en el sector hidráulico a través de los mecanismos de concertación en el sector alcanzó 3.6 pesos de cada peso invertido por la CNA.

**Distritos de Riego.** Los distritos de riego alcanzaron mayor autosuficiencia financiera. Sus ingresos por cuotas de agua que ascendieron a un 18% de sus costos de operación a nivel nacional en 1988 se elevaron a un 80% en 1994. Fueron transferidas 2 millones 458 mil hectáreas de distritos de riego a las 316 asociaciones de usuarios y cinco sociedades de responsabilidad limitada.

**Cobertura de servicios.** En cuanto a la cobertura de los servicios de agua potable en todo el país, se pasó del 76 al 86% en beneficio de 16.3 millones de nuevos usuarios; y en alcantarillado, se pasó del 61 al 70% en beneficio de 13.7 millones de habitantes entre 1988 y 1994.

Al rehabilitarse 7,249 sistemas de abastecimiento del líquido, se incrementó en 25% la eficiencia de aplicación del agua, con ahorros cercanos al 45% en el consumo de electricidad.

## 2. Nuevas estrategias sectoriales para el año 2000

Durante la década de los noventa la CNA se orienta más y más a cumplir una función predominante normativa en materia de administración del agua y de apoyo técnico especializado a organismos operadores y participantes del sector, dentro de un esquema de organización por cuencas y regiones hidrológicas.

Lo anterior implica que la institución está en proceso de abandonar en el mediano plazo las funciones de financiamiento, construcción, operación de sistemas, y de planeación centralizada, para acceder al cumplimiento de funciones de orientación y apoyo técnico a las autoridades locales, los Consejos de Cuenca y los usuarios responsables de sistemas de administración del recurso<sup>11</sup>.

En la actualidad, las autoridades locales enfrentan restricciones en su capacidad de promoción del desarrollo hidráulico, además de que existe una deficiente organización de los usuarios y una administración inadecuada de los recursos hidráulicos por la existencia de títulos de concesión que superan las disponibilidades de agua en determinadas cuencas.

Esta situación requiere de soluciones a partir de la integración de los diversos sectores involucrados en la administración de los recursos hidrológicos disponibles por región, de la promoción de programas y acciones concretas de administración de los servicios, del desarrollo de la infraestructura y de la preservación de los recursos disponibles.

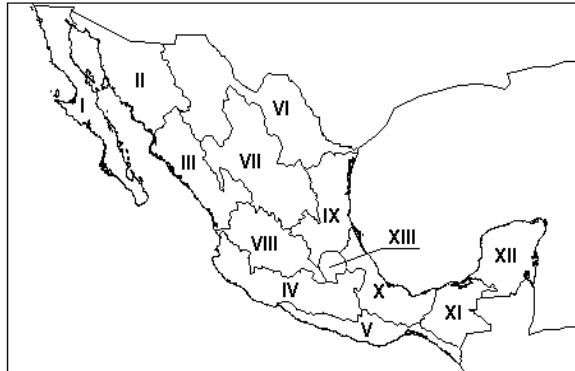
Bajo el nuevo enfoque, se tiene prevista la elaboración de un diagnóstico hidráulico que servirá para la preparación de un plan maestro y una agenda de trabajo para cada cuenca. Lo anterior, bajo un marco de regulaciones locales para el funcionamiento, la operación de mercados de agua y la construcción de la infraestructura necesaria.

Se espera que en el período 1997-2000 se consoliden 13 Consejos de Cuenca definidos desde el punto de vista administrativo en el territorio nacional, que estarán encargados de administración de los usos del agua, el fomento de su uso eficiente, la programación regional, y la gestión y operación de recursos financieros para el desarrollo de la región. En el mapa adjunto se especifican las 13 cuencas hidrográficas que administrativamente han sido delimitadas en el país.

| Gerencias Regionales |                              |
|----------------------|------------------------------|
| I.                   | Península de Baja California |
| II.                  | Alto Noroeste                |
| III.                 | Bajo Noroeste                |
| IV.                  | Pacífico Centro              |
| V.                   | Frontera Norte               |
| VI.                  | Frontera Norte               |
| VII.                 | Cuencas Centrales del Norte  |
| VIII.                | Lerma-Santiago               |
| IX.                  | Golfo Norte                  |
| X.                   | Golfo Centro                 |
| XI.                  | Golfo Sur                    |
| XII.                 | Península de Yucatán         |
| XIII.                | Valle de México              |

Fuente: Estrategias del Sector Hidráulico 1997, CNA.

#### UBICACIÓN DE LOS CONSEJOS DE CUENCA REGIONALES



Como se indicó antes, se tiene previsto que las funciones de construir y operar la infraestructura hidráulica urbana e hidroagrícola se delegarán de manera gradual en las autoridades locales y los usuarios, hasta lograr que dichas autoridades se conviertan en promotoras del desarrollo hidráulico, a la vez que los usuarios logren una organización autosostenible y eficiente.

## V. OFERTA Y DEMANDA DE AGUA

### 1. Disponibilidad

En lo que va del siglo, la extracción total de agua se ha multiplicado por diez, y, sobre la base de la demanda actual, es probable que se duplique a finales de la primera década del próximo siglo.

El incremento de la demanda ha sido cubierto en décadas recientes básicamente con la explotación de nuevos aprovechamientos. El mantener esta tendencia significaría, empero, un reto prácticamente inviable, por el agotamiento relativo de algunos acuíferos y por los costos crecientes que entraña la captación de nuevas fuentes de suministro.

La producción agrícola requiere cada vez de mayores recursos de inversión por hectárea beneficiada, no sólo por el alza de los costos de las obras, sino también por las crecientes complejidades técnicas y exigencias que presentan las obras de construcción. Adicionalmente, la disponibilidad de agua para riego no crece paralelamente al aumento de la demanda, y la conducción debe vencer condiciones geográficas crecientemente difíciles, lo cual implica soluciones de ingeniería más onerosas. Se estima que el costo promedio para abrir una nueva hectárea de riego, donde no existe infraestructura, asciende a 19 millones de pesos (a precios de 1990).

En 1994, con una población de 87 millones de personas se utilizó un volumen total de 5,200 metros cúbicos por habitante, cifra que representa casi la mitad del volumen disponible en los Estados Unidos y un veintavo del correspondiente a Canadá. A nivel regional, la disponibilidad del país varía significativamente, oscilando entre los 211 y los 1, 478 metros cúbicos anuales en las regiones de menor disponibilidad, y de 14,445 a 33,285 en el resto.

El esquema hidrológico del país comprende 314 **cuencas naturales**, agrupadas en 72 subregiones hidrológicas, de las cuales se derivan 37 regiones hidrológicas y seis regiones administrativas, con lo cual, la planeación del sector se estructura por cuencas administrativas, a las que concurren los distintos niveles de gobierno y una o más autoridades estatales, ya que naturalmente las cuencas no corresponden a las demarcaciones administrativas.

**Cuadro 6**  
**REGIONES, SUBREGIONES Y CUENCAS HIDROLÓGICAS**  
**EN MÉXICO 1996**

| Regiones administrativas | Regiones hidrológicas | Subregiones hidrológicas | Cuencas hidrológicas |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| Noroeste                 | 11                    | 19                       | 92                   |
| Norte                    | 4                     | 13                       | 53                   |
| Noreste                  | 4                     | 6                        | 30                   |
| Lerma - Balsas           | 9                     | 17                       | 78                   |
| Valle de México          | 1                     | 4                        | 14                   |
| Sureste                  | 10                    | 13                       | 47                   |
| Total                    | 39*                   | 72                       | 314                  |

Nota: Suman 39 y no 37 debido a que las regiones 20 y 26 se encuentran parcialmente asignadas a dos gerencias regionales.

Fuente: Programa Hidráulico 1995-2000, Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, 1996.

El aprovechamiento de los recursos hidráulicos guarda relación directa con el ciclo climático: precipitación, escurrimiento superficial y agua subterránea. Del total de precipitación anual en el país, el 27% se convierte en escurrimiento superficial que alimenta las cuencas hidrográficas.

La disponibilidad de estos recursos es desigual a lo largo del territorio, ya que el 50% del escurrimiento superficial se genera en el sureste (que ocupa un 20% del territorio nacional), en tanto que en la porción norte (30% del territorio) solamente se genera el 4% del escurrimiento. Hacia el norte y altiplano de la república, en una superficie cercana a las dos terceras partes del territorio nacional, ocurre una tercera parte del escurrimiento medio anual y es donde se asienta el 70% de la población y la actividad industrial del país.

El escurrimiento medio anual ascendía en 1996 a 410 millones de m<sup>3</sup> transportados de los cuales el 4% se presentaba en el noroeste, el 30% en norte, el 50% en pacífico y el 20% en sureste. Se sabe que el 67% del territorio es árido, desértico y semiárido y el otro 33% es húmedo y subhúmedo.

De acuerdo con los datos disponibles para 1994, el patrimonio hidráulico nacional comprendía 2,200 presas de almacenamiento con más de 50 mil metros cúbicos de capacidad. De ellas, 535 tienen un volumen de más de 10 millones de metros cúbicos. Adicionalmente, se cuenta con 2,597 presas derivadoras, 50,775 kilómetros de canales, 29,450 kilómetros de drenes y desagües, así como 3,350 plantas de bombeo y 61,405 pozos profundos. Con esta infraestructura se riegan más de seis millones de hectáreas, con todo lo cual el país se coloca en el séptimo lugar en el orden internacional, respecto a la disponibilidad de infraestructura de riego.

**Cuadro 7**  
**BALANCE DE AGUA SUPERFICIAL EN KM<sup>3</sup>**  
**AL AÑO (1996)**

| Región          | Disponibilidad Hidráulica |                    |                 | Extracción para Consumo | Exportación (*) | Evaporación Vasos | Balance |
|-----------------|---------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-------------------|---------|
|                 | Escurrimiento Virgen      | Retorno Utilizable | Importación (*) |                         |                 |                   |         |
| Noroeste        | 27.2                      | 0.08               | 1.85            | 17.3                    | 0.00            | 1.25              | 10.6    |
| Norte           | 9.8                       | 0.71               | 0.07            | 7.7                     | 0.43            | 1.31              | 1.1     |
| Noreste         | 42.3                      | 1.47               | 0.00            | 5.3                     | 0.07            | 0.82              | 37.6    |
| Lerma-Balsas    | 76.0                      | 0.00               | 0.00            | 12.0                    | 0.37            | 3.08              | 60.6    |
| Valle de México | 1.8                       | 0.37               | 0.36            | 2.5                     | 0.00            | 0.10              | 0.0     |
| Sureste         | 253.6                     | 0.35               | 0.01            | 4.4                     | 0.00            | 0.00              | 248.7   |
| Nacional        | 410.7                     | 2.98               | 1.93            | 49.2                    | 0.43            | 6.56              | 357.6   |

(\*) Se importan de E.U. 1.85 km<sup>3</sup>/año a la región Noroeste y 0.07 a la región Norte y se exportan a E.U. 0.43 de la región Norte, así como 47.0 importados de Guatemala en la Región Sureste. Las demás importaciones y exportaciones son transferencias entre cuencas nacionales.

Fuente: Programa Hidráulico 1995-2000, CNA, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, 1996.

Se cuenta, asimismo, con 2,700 kilómetros de acueductos para entregar cerca de 2,840 millones de metros cúbicos anuales de agua en bloque a poblaciones. Respecto a los sistemas de saneamiento, se cuenta con 818 plantas municipales de tratamiento de aguas residuales con una capacidad instalada de 38 mil litros por segundo, equivalentes al 24% del caudal total de aguas residuales de los municipios del país.

Las aguas residuales enviadas a las corrientes regulares suman cerca de 20 mil millones de metros cúbicos, de los cuales el sector agrícola genera el 43%, el industrial el 31% y el 26% restante procede de descargas municipales. En cuanto a plantas hidroeléctricas, se dispone de una capacidad instalada de 8,171 megawatts, con lo que se cubre el 21% de la energía requerida a nivel nacional.

## 2. Almacenamiento

La capacidad de almacenamiento de los lagos y lagunas del país alcanza 14 mil millones de metros cúbicos, y las presas y vasos de almacenamiento cuentan con una capacidad de 150 mil millones, equivalente al 33% del escurrimiento medio anual. El 95% del almacenamiento está concentrado en 59 presas con capacidad superior de 100 millones de metros cúbicos.

De esta capacidad, el 42% se destina a la agricultura, el 39% a la generación de energía eléctrica un 9% al suministro de agua potable y el otro 10% se desperdicia a consecuencia de los azolves. Complementariamente, se dispone de un 20% de superalmacenamiento para el control de avenidas.

**Cuadro 8**  
**ALMACENAMIENTO DE AGUA POR REGION Y POR CICLO**  
**AGRICOLA 1985-1993**  
(Millones de metros cúbicos)

| Año     | Por Región |         |         |         |        |       | Ciclo Agrícola 1/ |                  |
|---------|------------|---------|---------|---------|--------|-------|-------------------|------------------|
|         | Total      | Noreste | Central | Noreste | Centro | Sur   | Otoño-Invierto    | Primavera-Verano |
| 1970    | 15,155     | 6,330   | 4,053   | 1,897   | 2,731  | 144   | 15,155            | 18,670           |
| 1975    | 25,740     | 8,043   | 5,667   | 8,663   | 3,186  | 181   | 25,740            | 26,497           |
| 1980    | 20,588     | 4,189   | 5,733   | 7,495   | 2,125  | 1,046 | 20,588            | 22,797           |
| 1985    | 33,252     | 18,256  | 5,544   | 5,684   | 2,772  | 996   | 33,252            | 28,856           |
| 1990    | 28,750     | 13,448  | 4,722   | 5,928   | 3,605  | 1,047 | 28,750            | 24,427           |
| 1991    | 33,683     | 16,498  | 6,842   | 5,181   | 4,547  | 615   | 33,683            | 36,911           |
| 1992    | 40,663     | 20,488  | 8,942   | 5,691   | 4,987  | 555   | 40,663            | 42,737           |
| 1993    | 35,760     | 17,914  | 5,898   | 6,426   | 4,839  | 683   | 35,760            | 32,955           |
| 1994    | 36,862     | 18,132  | 5,953   | 6,052   | 5,679  | 1,046 | 36,862            | 33,671           |
| 1995    | 25,629     | 12,685  | 2,613   | 4,453   | 5,165  | 713   | n.d.              | n.d.             |
| 1996 p/ | 26,201     | 13,250  | 2,371   | 3,928   | 5,605  | 1,047 | n.d.              | n.d.             |
| 1997 e/ | 30,666     | 15,436  | 5,718   | 3,440   | 4,993  | 1,079 | n.d.              | n.d.             |

1/ Volumen de almacenado en presas al inicio del ciclo.

p/ Cifras preliminares; e/ Cifras estimadas; n.d. Cifras no disponibles

Fuente: Comisión Nacional de Agua, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, publicado en Sexto Informe de Gobierno, 1994, y Tercer Informe de Gobierno 1997, México.

El volumen de renovación de aguas subterráneas se estima en 45 mil millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 79% se localiza en el sureste del país. La recarga inducida se estima en 15 mil millones de metros cúbicos. Para evitar la sobreexplotación de estos acuíferos, se han establecido vedas y reglamentaciones en 51% del territorio nacional.

**Cuadro 9**  
**BALANCE DE AGUA SUBTERRÁNEA EN KM<sup>3</sup> AL AÑO\***

| Región          | Acuíferos | Recarga | Extracción | Disponibilidad | Acuíferos con más del 20% de Sobreexpl. |
|-----------------|-----------|---------|------------|----------------|---|
| Noroeste        | 149       | 5.10    | 5.01       | 0.09           | 20                                      |
| Norte           | 86        | 4.87    | 5.00       | -0.13          | 20                                      |
| Noreste         | 61        | 1.65    | 1.45       | 0.20           | 17                                      |
| Lerma-Balsas    | 92        | 8.16    | 7.40       | 0.75           | 19                                      |
| Valle de México | 26        | 1.96    | 3.08       | -1.13          | 3                                       |
| Sureste         | 45        | 40.80   | 1.99       | 38.82          | 1                                       |
| Nacional        | 459       | 62.39   | 23.93      | 38.60          | 80                                      |

Fuente: Comisión Nacional del Agua, en Programa Hidráulico 1995-2000, Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México

\*/ Cifras a 1994

### 3. Demanda para uso agrícola, industrial y para consumo doméstico

Tanto la extracción como el consumo de agua han tenido un crecimiento explosivo a partir de 1950. En 1988 el sector agrícola extraía el 33% del volumen total de agua utilizable, a la vez que consumía el 91% de esa agua. El sector eléctrico, utiliza grandes volúmenes de agua (60% del volumen total en 1988), aunque este uso del torrente es sólo para la generación de energía y no para consumo de esta industria. Por su parte, el sector industrial, utilizaba 9.7 mil millones de metros cúbicos en el mismo año, de los cuales consumió en sus procesos productivos el 35% de este volumen (3.3 millones de m<sup>3</sup>) y otro 55% lo utilizaba para enfriamiento.

**Cuadro 10**  
**EXTRACCIÓN Y CONSUMO DE AGUA POR LOS DIFERENTES USUARIOS**  
(Millones de metros cúbicos)

| USUARIOS                   | EXTRACCIÓN    |                |                |                |                | CONSUMO       |               |               |               |             |
|----------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
|                            | 1950          | 1975           | 1980           | 1988           | 1995           | 1950          | 1975          | 1980          | 1988*         | 1995        |
| <b>VOLUMEN</b>             |               |                |                |                |                |               |               |               |               |             |
| Riego                      | 29,500        | 47,500         | 45,953         | 60,000         | 61,200         | 23,600        | 38,000        | 37,968        | 48,000        | n.d.        |
| Generación de electricidad | 7,700         | 75,200         | 99,875         | 110,000        | 113,200        | 0             | 100           | 75            | 100           | n.d.        |
| Agua potable               | 500           | 2,700          | 4,184          | 5,500          | 8,500          | 200           | 1,100         | 1,350         | 1,533         | n.d.        |
| Industria                  | 660           | 4,500          | 5,802          | 8,500          | 3,800          | 100           | 971           | 2,279         | 3,000         | n.d.        |
| <b>Total</b>               | <b>39,650</b> | <b>127,375</b> | <b>151,992</b> | <b>177,488</b> | <b>186,700</b> | <b>25,750</b> | <b>41,175</b> | <b>41,373</b> | <b>49,633</b> | <b>n.d.</b> |
| <b>PORCENTAJE</b>          |               |                |                |                |                |               |               |               |               |             |
| Riego                      | 77            | 37             | 30             | 34             | 33             | 99            | 95            | 91            | 91            | n.d.        |
| Generación de electricidad | 20            | 58             | 66             | 60             | 61             | 0             | 0             | 0             | 0             | n.d.        |
| Agua potable               | 1             | 2              | 3              | 3              | 5              | 1             | 3             | 3             | 3             | n.d.        |
| Industria                  | 2             | 3              | 4              | 5              | 2              | 0             | 2             | 5             | 6             | n.d.        |
| <b>Total</b>               | <b>100</b>    | <b>100</b>     | <b>100</b>     | <b>100</b>     | <b>100</b>     | <b>100</b>    | <b>100</b>    | <b>99</b>     | <b>100</b>    | <b>n.d.</b> |

\* Valores estimados.

Fuente: Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991- 1994 y Programa Hidráulico 1995-2000. México.

Según la terminología técnica reciente, los usos del agua se dividen en consuntivos y no consuntivos. Se estima que en 1995 la extracción total para los principales usos<sup>12</sup> fue de 186.7 km<sup>3</sup>, de los cuales 73.5 km<sup>3</sup> se destinaron para usos consuntivos, distribuidos de la siguiente forma: agrícola 61.2% (45 km<sup>3</sup>), uso doméstico 8.5%, industrial 2.5%, acuicultura intensiva 1.3%; y los restantes 113.2 km<sup>3</sup> se destinaron para la generación de energía hidroeléctrica, clasificada como no consuntiva (dado que únicamente aprovecha el torrente para la generación de energía).

En 1997 el volumen aprovechado ascendió a 209,000 millones de m<sup>3</sup> anuales, de los cuales 87 mil para usos consuntivos y 122 mil (58%) para no consuntivos (hidroeléctricas). De los 209 mil millones, los usos en agricultura sumaban 66 mil millones m<sup>3</sup>, el consumo público urbano 15 mil y 6 mil las industrias.



La extracción total de aguas superficiales y subterráneas (de acuerdo con cifras a 1994) fue de 191 mil millones de metros cúbicos, de los cuales el 59% se utilizó en la generación de energía hidroeléctrica, el 32% en riego, el 4% en la industria y el 5% en el suministro de agua potable de uso domiciliario. Así, el consumo, considerando la cantidad de agua que no retorna a las corrientes una vez utilizada, es de aproximadamente 77 mil millones de metros cúbicos. De este volumen, el 79% corresponde al sector agrícola, el 10% al sector industrial y el 11% al consumo humano. La generación hidroeléctrica consume un volumen insignificante en relación a estas magnitudes.

Con relación a la demanda de agua potable, en 1994 se cubría un total de 74 millones de habitantes, equivalente al 86.2% de la población nacional, y con servicios de alcantarillado 60 millones de habitantes, cifra equivalente al 69.6% de la población. Durante el período 1989-1994 el servicio de agua potable creció en promedio a una tasa anual de 4.2%, mientras que el de alcantarillado al 4.3%, y en 1995 con una población total de 91.6 millones de habitantes, 15.1 millones carecía aún de servicio de agua potable y 30.2 millones de alcantarillado. El medio rural acumulaba los mayores rezagos, pues ahí el 47.5% carecía del servicio de agua potable y 79.1% del servicio de alcantarillado.

**Cuadro 11**  
**COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**  
**POR TAMAÑO DE LOCALIDAD EN 1995.**

| Tamaño de localidad | Número de localidades | Población (%) | Cobertura agua potable (%) | Cobertura alcantarillado (Mill. Hab.) | Población con agua potable (Mill. Hab.) | Población con alcantarillado |
|---------------------|-----------------------|---------------|----------------------------|---------------------------------------|---|------------------------------|
| <b>Urbano</b>       |                       |               |                            |                                       |   |                              |
| 80,000 ó más        | 103                   | 42.1          | 97.8                       | 92.1                                  | 41.2                                    | 38.8                         |
| 50,000-79,999       | 43                    | 2.9           | 96.3                       | 92.6                                  | 2.8                                     | 2.7                          |
| 5,000-49,999        | 1,135                 | 15.1          | 95.1                       | 79.2                                  | 14.4                                    | 12.0                         |
| 2,500-4,999         | 1,509                 | 5.3           | 84.3                       | 47.1                                  | 4.4                                     | 2.4                          |
| Subtotal            | 2,790                 | 65.4          | 96.0                       | 85.5                                  | 62.8                                    | 55.9                         |
| <b>Rural</b>        |                       |               |                            |                                       |   |                              |
| 1,000-2,499         | 4,661                 | 8.3           | 67.6                       | 31.0                                  | 5.6                                     | 2.6                          |
| 1-999               | 149,152               | 17.9          | 45.4                       | 16.2                                  | 8.1                                     | 2.9                          |
| Subtotal            | 153,813               | 26.2          | 52.5                       | 20.9                                  | 13.7                                    | 5.5                          |
| <b>Total</b>        | <b>156,603</b>        | <b>91.6</b>   | <b>83.5</b>                | <b>67.0</b>                           | <b>76.5</b>                             | <b>61.4</b>                  |

Fuente: Consejo Nacional de Población 1995 y CNA, en Programa Hidráulico 1995-2000, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México.

#### 4. Productividad del sector hidráulico

Resulta extremadamente difícil apreciar cómo ha evolucionado la productividad el sector hidráulico. En los reportes anuales sobre el sector hidráulico<sup>13</sup> se da cuenta de más de ochocientos organismos operadores que reportan niveles de recaudación, tarifas, volúmenes operados de agua y cobertura por tipo de usuario. Se conocen volúmenes operados (m<sup>3</sup>) por centro de dotación tanto a nivel de organismo operador como a nivel institucional (véase Cuadro

10), o del incremento en los montos de recaudación (véase Cuadro 12), pero no se cuenta con la información correspondiente a la evolución ni monto de las inversiones para poder derivar de su comparación relaciones útiles que ilustren sobre este tema

Por otro lado, la mayoría de las estadísticas sobre producción y servicios del sector carecen de uniformidad como para generar indicadores económicos que puedan relacionar un incremento de ingresos o del volumen operado entre dos períodos, a partir de una base de capital o empleo.

Lo anterior se debe a varios factores: a) en su origen, la dotación de agua y alcantarillado esta conceptualizada como un servicio público a cargo del municipio, lo que obliga al gobierno local a la prestación del servicio, sin condicionamiento respecto al costo de la instalación o su redituabilidad; b) una buena parte de las inversiones en obras de dotación de agua y alcantarillado se dirigen a poblaciones rurales o urbanas de bajo nivel socioeconómico, en las que median diversos niveles de subsidio -véase Cuadro 23-, lo cual induce a la satisfacción de la demanda omitiendo criterios de redituabilidad; y, c) los niveles de extracción o los caudales de dotación en bloque están sujetos al comportamiento del clima, la temporada de lluvias y estiaje, y factores de orden técnico como son la capacidad de almacenamiento en presas -véase Cuadro 8-, lo que restringe una apreciación consistente de los niveles de producción respecto del capital invertido en las obras.

En todo caso, la evolución en materia de recaudación y con ello de la autosuficiencia financiera lograda por el sector (véase Cuadro 13) luego de la implantación del Sistema Financiero del Agua, es posible inferir un avance sustancial en la costeabilidad en la operación de los sistemas hidráulicos del país.

## **VI. FORMAS DE FINANCIAMIENTO**

### **1. Ingresos, egresos y estrategia financiera**

En las primeras décadas posteriores a la segunda guerra mundial, se destinaron importantes recursos públicos a la construcción de grandes obras hidráulicas que impulsaron la actividad agrícola y la creación de infraestructura para servicios de agua potable y alcantarillado, principalmente en zonas urbanas.

A fines de la década de 1970 y comienzos de la siguiente, la abundancia de recursos financieros, derivada de la nueva inserción mundial del país como potencia petrolera, y una relativa holgura en la oferta de créditos externos, permitieron ampliar de manera significativa la infraestructura hidráulica. Se rehabilitaron nuevas áreas de riego y se realizaron proyectos de abastecimiento de agua en bloque a puertos industriales.

Al modificarse estas condiciones en 1982, como resultado de la crisis de la deuda y la devaluación de la moneda, el sector hidráulico resultó severamente afectado, tanto en sus perspectivas de ampliación de infraestructura como en obras de mantenimiento.

La disminución de los recursos reales destinados a la inversión en el sector explica el insuficiente crecimiento en la cobertura de los servicios, así como la drástica disminución en la tasa de inversión en infraestructura hidroagrícola. Consecuencia de lo anterior es el hecho de que algunas obras en avanzado estado de ejecución se hayan detenido.

A partir de 1989, recién creada la CNA, la falta de coordinación entre las diversas fuentes financieras propiciaba incongruencia en los programas y proyectos así como en los tiempos de ejecución, con lo que se inhibía el uso óptimo de recursos. La estrategia para el sector enfrentaba diversas restricciones presupuestales, entre ellas: la excesiva dependencia de los recursos fiscales, el escaso desarrollo de fuentes alternativas de financiamiento y la reducida eficiencia de las acciones de cobranza. Era patente la vulnerabilidad del denominado Sistema Financiero del Agua ante las variaciones de disponibilidad de recursos fiscales, destinados a la construcción, operación, conservación y mantenimiento de las obras hidráulicas.

La instauración de este sistema ha procurado resolver los problemas de carencia de recursos para la obra hidráulica y el desequilibrio financiero de la operación de los sistemas usuarios, urbanos y de irrigación que había inducido a la descapitalización y al deterioro de la infraestructura del sector.

Entre las acciones promovidas por este sistema se encuentran: el establecimiento de una política de recaudación más eficaz; la aplicación de tarifas más realistas; el fomento a la participación de todos los sectores en la conservación y mantenimiento de las obras; la ampliación de los esquemas de administración descentralizada a los estados y municipios; la promoción y concertación de créditos externos para proyectos hidráulicos; y el logro de una mayor eficiencia administrativa, evitando dispersión de responsabilidades y funciones en los tres niveles de gobierno.

Las fuentes de captación de recursos del sistema se integran como sigue:

| SISTEMA FINANCIERO DEL AGUA<br>(Origen de los Recursos)                                      |
|--|
| 1. Cobranza Municipal  |
| 2. Derechos federales del agua   |
| · - Por suministro de agua en bloque   |
| · - Por uso o aprovechamiento de agua (pozos)  |
| · - Por uso o aprovechamiento de los cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales |
| · - Por goce de inmuebles federales y extracción de materiales                               |
| · - Por servicio de riego agrícola   |
| · - Por servicio de trámite  |
| 3. Ingresos derivados de la Ley de Contribución de Mejoras                                   |
| 4. Transferencias (o subsidios) del gobierno federal   |
| · A través del Programa de Desarrollo Regional   |
| · A través de la CNA   |
| 5. Presupuesto de los gobiernos estatales y municipales                                      |
| 6. Créditos del Banco Nacional de Obras Públicas y otros financiamientos internos            |
| 7. Financiamiento externo  |
| 8. Aportaciones de los usuarios  |
| Por infraestructura urbana e industrial  |
| Por infraestructura hidroagrícola  |
| 9. Inversiones del sector privado  |

Fuente: Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994, SARH, México

La nueva política de administración del agua se basó en de la Ley Federal de Derechos, en la que se establece el pago de derechos por el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, al igual que el pago de derechos por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público como cuerpos receptores de descargas de aguas residuales. La ley contiene dos principios básicos

relativos a que el agua tiene un valor económico en función de su disponibilidad, y por otra parte, que la sociedad admite que quien contamina debe pagar por los costos de la descontaminación.

Se establecen en la ley los aprovechamientos (cuotas o tarifas) que deben cubrir los usuarios, con objeto de recuperar los costos de operación, conservación y mantenimiento de los sistemas de suministro a centros de población, industrias y distritos de riego. Otra norma en la materia es la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica, orientada a la recuperación de las inversiones federales que benefician en forma directa a personas físicas o morales.

La recaudación generada por esta nueva política propició la obtención de un mayor volumen de financiamiento, al constituirse en contraparte de créditos con la banca de fomento (de carácter gubernamental) y la banca internacional, así como la formación de paquetes financieros con la participación de los gobiernos estatales y municipales, los usuarios y la iniciativa privada empresarial.

El avance en la captación de recursos de la CNA ha sido, en efecto, sustantivo: mientras en 1989 era inferior a los 780 millones de pesos (a precios de 1995), llegó a superar los 2,700 millones en 1995. De estos recursos, el 63% procedió del cobro de derechos por uso y aprovechamiento de aguas nacionales, un 15% de los servicios de abastecimiento de agua en bloque, el 3% de los servicios de riego, otro 19% de los derechos por extracción de materiales de zonas federales, descarga de aguas residuales y otros rubros administrativos.

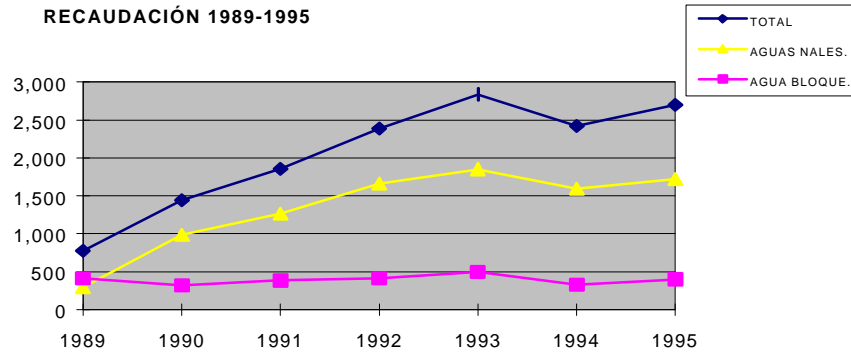
**Cuadro 12**  
**EVOLUCIÓN DE LA RECAUDACIÓN 1989-1994**  
(millones de pesos a precios de 1995)

| Concepto                     | 1989  | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    | 1994    | 1995    |
|------------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Suministro de agua en bloque | 410.1 | 316.6   | 383.0   | 408.5   | 494.6   | 328.1   | 400.7   |
| Uso de aguas nacionales      | 293.1 | 985.1   | 1,268.6 | 1,661.9 | 1,852.0 | 1,593.2 | 1,720.7 |
| Servicio de riego            | 70.1  | 123.5   | 170.1   | 174.9   | 143.6   | 120.5   | 90.0    |
| Extracción de materiales     | 2.7   | 11.7    | 24.0    | 25.6    | 12.1    | 14.7    | 14.4    |
| Servicios de trámite         | 1.5   | 8.0     | 10.0    | 11.6    | 9.1     | 19.4    | 21.6    |
| Uso de cuerpo receptor       | -     | -       | -       | 21.0    | 27.4    | 56.1    | 62.4    |
| Regularización de Omisos     | -     | -       | -       | -       | 53.8    | 78.8    | 150.0   |
| Multas                       | -     | -       | -       | -       | 5.4     | 4.0     | -       |
| Recuperación de inversión    | -     | -       | -       | -       | -       | 2.2     | -       |
| Concesión de infraestructura | -     | -       | -       | -       | -       | 10.0    | -       |
| Contribución de mejoras      | -     | -       | -       | -       | -       | 2.8     | 30.1    |
| I.V.A.                       | -     | -       | -       | 84.4    | 239.0   | 189.2   | 212.1   |
| Total                        | 777.5 | 1,445.0 | 1,855.8 | 2,388.0 | 2,837.0 | 2,418.8 | 2,702.0 |

\*Cierre estimado.

Fuente: Programa de Modernización del Manejo del Agua 1996-2001, Comisión Nacional del Agua. México. 1994.

**Gráfico 1**  
(Millones de pesos a precios de 1995)



La evolución que ha tenido la recaudación del sector se debe primordialmente a la aplicación de tarifas más realistas y a sistemas más eficaces de cobranza por concepto de derechos de uso del agua, y en menor escala por el cobro de suministro de agua en bloque. A partir de 1993 ha empezado a cobrar importancia el rubro de Regularización de Omisos, que en principio responde a una campaña de beneficio a los usuarios que extraen el recurso desde tomas que carecen del registro correspondiente.

En 1994 la recaudación de los organismos operadores cubría ya íntegramente los costos de funcionamiento en 90 de las 140 ciudades con población de más de 50 mil habitantes<sup>14</sup>. La autosuficiencia financiera de estos organismos a nivel nacional pasó del 18% en 1988 al 80% en 1994.

Por otra parte, la política financiera ha permitido que la relación ingreso/egreso de la CNA haya evolucionado de 21% en 1988 al 96% en 1993, nivel de autosuficiencia que se mantenido en un 60% en años posteriores.

**Cuadro 13**  
**FINANCIAMIENTO DEL GASTO EN MATERIA DE AGUA <sup>1/</sup>**  
(millones de pesos de diciembre de 1995)

| Concepto                                 | 1989           | 1990           | 1991           | 1992           | 1993           | 1994           | 1995           | 1996 <sup>p/</sup> | 1997 <sup>p/</sup> |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Ingresos propios generados <sup>2/</sup> | 1,513.7        | 2,337.5        | 2,773.5        | 3,474.2        | 4,085.9        | 3,444.0        | 2,850.3        | 2,411.0            | 2,603.5            |
| <b>Presupuesto ejercido</b>              | <b>2,799.4</b> | <b>4,128.2</b> | <b>5,375.1</b> | <b>5,620.0</b> | <b>4,247.0</b> | <b>4,610.2</b> | <b>3,463.1</b> | <b>4,371.8</b>     | <b>4,424.7</b>     |
| Fiscales <sup>3/</sup>                   | 2,367.1        | 3,552.3        | 3,429.1        | 3,063.2        | 2,927.3        | 3,560.6        | 2,856.5        | 3,893.0            | 3,851.9            |
| Crédito externo <sup>4/</sup>            | 432.3          | 576.0          | 1,946.0        | 2,556.8        | 1,319.7        | 1,049.6        | 606.6          | 478.8              | 572.8              |
| Ingreso/Presupuesto ejercido             | 0.54           | 0.57           | 0.52           | 0.62           | 0.96           | 0.75           | 0.82           | 0.55               | 0.59               |

1/ Incluye el gasto de la CNA. Las cifras corresponden a la recaudación captada en cada año.

2/ Se refiere a la Recaudación por el cobro de Derechos Federales del Agua, mejoras y consursos.

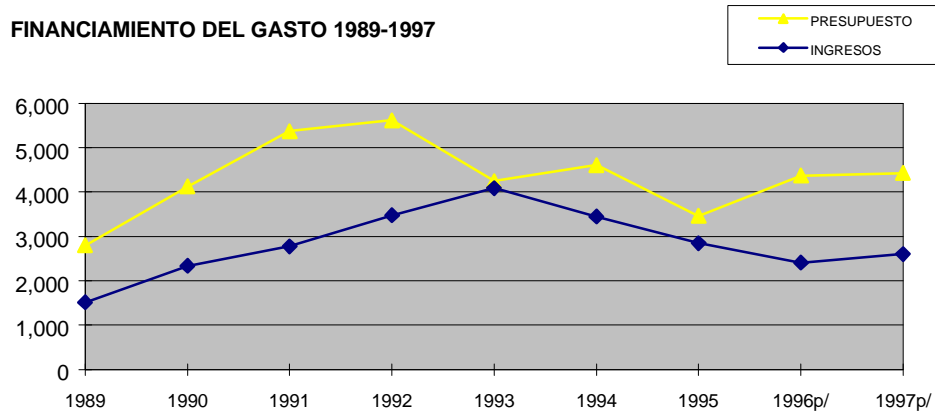
3/ Los montos consignados hasta 1996 corresponden a la Cuenta Pública Federal. Para 1997 son cifras programadas.

4/ Recursos fiscales vinculados al ejercicio de fondos de crédito externo.

p/ Cifras preliminares. Para 1997 son cifras programadas.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en 3er Informe de Gobierno 1997.

**Gráfico 2**  
(Millones de pesos de 1995)



El cobro por derechos de uso de agua sigue siendo el rubro más importante de la recaudación.

**Cuadro 14**  
**COMPOSICIÓN DE LOS INGRESOS PROPIOS DE LA CNA 1997**  
(Estructura porcentual)

| Concepto                 | %     |
|--------------------------|-------|
| Aguas Nacionales         | 63.4  |
| Agua en bloque           | 20.4  |
| Regularización de omisos | 5.7   |
| Servicios de Riego       | 3.6   |
| Otros                    | 6.9   |
| Total                    | 100.0 |

/ Cifras estimadas.

/ Incluye extracción de materiales, IVA, recuperación de inversión, contratación de mejoras y concurso de infraestructura

Fuente: CNA, SEMARNAP, en 3er Informe de Gobierno 1997.

Para conocer la participación que tiene el sector hidráulico dentro del presupuesto gubernamental deben consolidarse tres rubros que se presentan por separado en la contabilidad pública: desarrollo rural, desarrollo social y ecología. El presupuesto para desarrollo rural que se asigna a la CNA tiene que ver con la dotación de agua a los distritos y unidades de riego, así como los servicios e infraestructura asociados a esta dotación. Después de haber ascendido a un 23% dicha participación ha venido reduciéndose (11.9% en 1994), a medida que se avanza en la autosuficiencia financiera de dichos distritos.

**Cuadro 15**  
**GASTO PROGRAMABLE PARA DESARROLLO RURAL**  
**SEGÚN DEPENDENCIA Y ENTIDAD 1989-1994**  
(Millones de pesos)

| Dependencia y entidad coordinada   | 1989  | 1990  | 1991  | 1992  | 1993   | 1994   |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Total  | 4,868 | 6,513 | 7,908 | 9,450 | 10,302 | 16,016 |
| Gobierno Federal <sup>1/</sup>   | 1,510 | 1,481 | 2,016 | 2,651 | 2,767  | 2,872  |
| Organismos y empresas en presupuesto <sup>2/</sup>                       | 350   | 227   | 69    | 50    | 49     | 0      |
| Organismos, empresas, fondos<br>y fideicomisos subsidiados <sup>3/</sup> | 3,008 | 4,805 | 5,823 | 6,749 | 7,486  | 13,144 |
| <b>Comisión Nacional del Agua</b>  | 756   | 1,214 | 1,809 | 1,862 | 1,575  | 1,902  |
| Otros  | 2,252 | 3,591 | 4,015 | 4,888 | 5,911  | 11,242 |

1/ Gasto directo.

2/ Incluye apoyos del gobierno federal.

3/ Se refiere a las transferencias del gobierno federal y a la distribución de los ramos generales.

Fuente: Cuenta de la Hacienda Pública Federal, en 3er Informe de Gobierno 1997.

Un rubro presupuestal que ha ejercido de manera directa el sector hidráulico corresponde a los subsidios o transferencias, que para el período señalado también fueron decrecientes, al pasar 84 a solamente el 27 por ciento del total asignado a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Esta tendencia es consistente con el fortalecimiento de la autosuficiencia financiera del sector hidráulico.

**Cuadro 16**  
**TRANSFERENCIAS EJERCIDAS SEGÚN ENTIDAD COORDINADORA**  
**Y ORGANISMO Y EMPRESA DE CONTROL DIRECTO**  
(Millones de pesos)

| Entidad   | 1989    | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    | 1994    |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Total   | 13467.6 | 18344.3 | 23820.6 | 46355.8 | 58924.3 | 76734.0 |
| Secretaría de Agricultura y Recursos<br>Hidráulicos | 896.8   | 1700.6  | 3155.5  | 4603.2  | 4244.9  | 9874.4  |
| <b>Comisión Nacional del Agua</b>                   | 756.3   | 1535.1  | 2417.8  | 2853.0  | 2253.4  | 2680.6  |
| Otros   | 140.5   | 165.5   | 737.7   | 1750.2  | 1991.5  | 7193.8  |
| Otras Secretarías de Estado                         | 5928.2  | 7825.1  | 9010.4  | 10763   | 12293.4 | 14881.9 |
| Otros organismos y empresas                         | 6642.6  | 8818.6  | 11654.7 | 30989.6 | 42386.0 | 51977.7 |

Fuente: Cuenta de la Hacienda Pública Federal, en El ingreso y el gasto público en México, INEGI, 1995.

El presupuesto de la CNA para 1997 ascendió a 7,145 millones de pesos. De este total, el 65% fue cubierto con recursos fiscales y 35% con crédito externo. La recaudación de la institución cubrió el 55% del total erogado, equivalente a 3,847 millones de pesos.



**Cuadro 17**  
**PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA 1997**  
(Millones de pesos)\*

| Concepto                                   | Monto        | %            |
|--|--------------|--------------|
| Infraestructura hidroagrícola              | 2,243        | 34.3         |
| Agua potable, alcantarillado y saneamiento | 2,871        | 43.9         |
| Infraestructura de sistemas hidrológicos   | 588          | 9.0          |
| Administración del agua                    | 83           | 1.3          |
| Planeación, programación y control         | 235          | 3.6          |
| Administración central, regional y estatal | 519          | 7.9          |
| <b>Total</b>                               | <b>6,539</b> | <b>100.0</b> |

Corresponde al Capítulo 4000 Transferencias (subsidios); no incluye presupuesto de servicios personales (Capítulo 1000), por 606 millones de pesos  
Fuente: Estrategias del sector hidráulico, CNA, 1997.

## 2. Crédito externo

Los créditos internacionales contratados han provenído de fuentes multilaterales, principalmente del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo y de fuentes bilaterales con países como España y Japón. Entre 1989 y 1998 se contrataron recursos con la banca internacional por 3,105 millones de dólares, de los cuales el 26% se destinó a infraestructura hidroagrícola, transferencia de distritos de riego y modernización del campo, y el 74% a dotación, saneamiento y administración del agua. En este período, el 45% de los créditos se obtuvo del Banco Mundial, siguiendo en importancia el Banco Interamericano de Desarrollo con el 39%.

A través de esquemas bilaterales, se contrató con la OECF de Japón 100 millones de dólares para plantas de tratamiento en Monterrey, y en el marco de la Línea del Rey, con España, se contrató otro crédito por 4.6 millones de dólares para el servicio meteorológico nacional.

Los recursos externos representaron aproximadamente el cincuenta por ciento de los asignados a programas de inversión, el gobierno federal y los gobiernos estatal y municipal, aportaron la contrapartida restante. Así, en el Programa de Irrigación y Drenaje al que habrán de aplicarse un total de 1,245 millones de dólares, se obtuvieron créditos del exterior por un total de 550 millones de dólares (350 del Banco Mundial y 200 del BID), y corresponderá al gobierno mexicano aportar el complemento.

En el recientemente iniciado Programa de Modernización del Manejo del Agua (PROMMA) cuyo costo total será de 342 millones de dólares, el préstamo del Banco Mundial asciende a 186.5 millones de dólares y el gobierno federal aportará otros 155.5 millones de dólares<sup>15</sup>. El plazo de este crédito internacional será de 15 años con 3 de gracia y fue pactado a una tasa de interés equivalente a la captación del Banco.

### 3. Tarifas del agua

El proceso de transferencia gradual de funciones del gobierno federal a los responsables de operar y administrar los sistemas hidráulicos ha perseguido que estos lleguen a ser financieramente autónomos y administrativamente independientes. Sin embargo, el camino por recorrer es aún largo: Se estima que de los costos por operación, conservación y administración de los Distritos de Riego, sólo el 15% es cubierto por los usuarios, pero esta situación tiende gradualmente a modificarse.

**Cuadro 18**  
**CRÉDITOS EXTERNOS CONTRATADOS DURANTE 1989-1998**  
(Millones de dólares)

| Institución/Proyectos                          | 1990         | 1991         | 1992         | 1993       | 1994         | 1995         | 1996       | 1997         | 1998         | Total contratado |
|--|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------------|
| <b>Banco Mundial</b>                           | -            | <b>650.0</b> | -            | -          | <b>250.0</b> | <b>350.0</b> | -          | <b>185.0</b> | -            | <b>1,435.0</b>   |
| Sectorial Agua Potable                         | -            | 300.0        | -            | -          | -            | 350.0        | -          | -            | -            | 650.0            |
| Sectorial Irrigación y Drenaje                 | -            | 350.0        | -            | -          | -            | -            | -          | -            | -            | 350.0            |
| Ambiental Frontera Norte <sup>1/</sup>         | -            | -            | -            | -          | 80.0         | -            | -          | -            | -            | 80.0             |
| Desarrollo Parcelario (PRODEP)                 | -            | -            | -            | -          | 170.0        | -            | -          | -            | -            | 170.0            |
| Programa Modern. Manejo Agua                   | -            | -            | -            | -          | -            | -            | -          | 185.0        | -            | 185.0            |
| <b>BID</b>                                     | <b>325.0</b> | <b>200.0</b> | <b>200.0</b> | -          | <b>169.0</b> | -            | -          | -            | <b>365.0</b> | <b>1,259.0</b>   |
| Monterrey IV (Agua potable)                    | 325.0        | -            | -            | -          | -            | -            | -          | -            | -            | 325.0            |
| Sectorial de Irrigación y Drenaje              | -            | 200.0        | -            | -          | -            | -            | -          | -            | -            | 200.0            |
| Sectorial Agua Potable y Alcant. <sup>1/</sup> | -            | -            | 200.0        | -          | -            | -            | -          | -            | -            | 200.0            |
| Guadalajara (Agua Potable y Alcant.)           | -            | -            | -            | -          | 169.0        | -            | -          | -            | -            | 169.0            |
| Prog. Saneam. Valle de México                  | -            | -            | -            | -          | -            | -            | -          | -            | 365.0        | 365.0            |
| <b>OECF</b>                                    | -            | -            | <b>100.0</b> | -          | -            | -            | -          | <b>410.0</b> | -            | <b>510.0</b>     |
| Monterrey IV (Saneamiento) <sup>2/</sup>       | -            | -            | 100.0        | -          | -            | -            | -          | -            | -            | 100.0            |
| Prog. Saneam. Valle de México                  | -            | -            | -            | -          | -            | -            | -          | 410.0        | -            | 410.0            |
| <b>BANCOMEXT (Línea del Rey)</b>               | -            | -            | -            | <b>4.6</b> | -            | -            | -          | -            | -            | <b>4.6</b>       |
| Servicio Meteorológico <sup>3/</sup>           | -            | -            | -            | 4.6        | -            | -            | -          | -            | -            | 4.6              |
| <b>Total</b>                                   | <b>325.0</b> | <b>850.0</b> | <b>300.0</b> | <b>4.6</b> | <b>419.0</b> | <b>350.0</b> | <b>0.0</b> | <b>595.0</b> | <b>365.0</b> | <b>3,208.6</b>   |

1/ Crédito en el que la CNA sólo actúa como agente técnico.

2/ Financiamiento en Yenes japoneses.

3/ Crédito bilateral.

Fuente: Informe 1989 -1994 y consulta directa en la Gerencia de Financiamiento y Cooperación Internacional, Comisión Nacional del Agua. México. 1994.

La cuota necesaria para que los distritos sean autosuficientes se estima en más de 60 mil pesos por hectárea cosechada, monto que, sin embargo, representa para los productores agrícolas *grosso modo* menos del 5% de los costos de su producción. Esta cuota contrasta fuertemente con la cobrada en 1989, que apenas alcanzó los 14 mil pesos por hectárea cosechada, el resto se solventaba con subsidios, que en la pasada década representaron entre el 75 y 85% de dichos costos.

En el caso del agua potable se observa un comportamiento similar, ya que de un costo aproximado de 240 pesos por metro cúbico de suministro, se pagaban solamente 40 pesos; de cada 100 litros entregados para su distribución a los consumidores, llegaban al usuario sólo 60 debido al mal estado de las redes, facturándose 40 y cobrándose únicamente 30 pesos por cada metro cúbico. En general el nivel de recaudación obtenido por los organismos operadores de los sistemas de agua potable y alcantarillado a principios de la presente década fue sumamente bajo. La aplicación permanente de tarifas subsidiadas inducía tanto al desperdicio del agua por parte de los usuarios, como al deterioro y la ineficiencia administrativa de los sistemas.

De un total de 385 estructuras tarifarias reportadas en 1996 el 19% no aplicaban todavía una tarifa escalonada para que pagaran proporcionalmente más los grandes consumidores del líquido, lo cual incentivaba un mayor consumo, y por ende, mayor desperdicio. La dificultad de establecer una estructura uniforme a nivel nacional estriba en las diferencias de costo que tiene cada entidad prestadora de servicios en rubros como operación, mantenimiento o administración.

Las tarifas se aplican regularmente por rangos de consumo y según tres tipos de usuario: doméstico, comercial e industrial. Los límites máximo y mínimo de la tarifa en estos consumos son sumamente diferenciados, en razón de los de costos de operación y de la política de precios de los gobiernos locales.

En las estructuras tarifarias que compila anualmente la CNA<sup>16</sup> existen casos extremadamente bajos de cobro dentro del rango base de 10 m<sup>3</sup>, ya que van desde los \$6.80 promedio para el consumo doméstico, \$12.33 para la industria y \$11.21 para el comercio (casos de San Luis Potosí, Xalapa y Xalapa, respectivamente), hasta los más caros, en que por un consumo superior a 500 m<sup>3</sup> puede significar el pago de 11 mil pesos en el consumo doméstico, 8 mil pesos el industrial y 9 mil pesos el comercial (casos de Chilpancingo, Querétaro, Chetumal).

Dichas tarifas también observan plazos de ajuste diferenciados en razón de la normatividad existente en la localidad, en el caso de Mexicali, por ejemplo, las tarifas se incrementaron un 50% entre 1995 y 1996 para los tres tipos de consumo, aunque en otros casos permanecen sin cambio durante más de 5 años.

Con el propósito de ilustrar a cerca de las estructuras tarifarias aplicadas, se han seleccionado las vigentes en las ciudades mayores del país, a las que se agrega la ciudad de Xalapa, ésta última como caso contrastante de las tarifas más bajas para una ciudad capital. Se han

seleccionado, asimismo, solamente los rangos más representativos de consumo en metros cúbicos para asignación de tarifa.

Actualmente se fijan las tarifas en forma progresiva en función del consumo. Como se ve en el cuadro 19 estas distinguen entre los usuarios domésticos y los industriales-comerciales. Los límites máximos y mínimos son sumamente amplios ya que van de 7,28 pesos por m<sup>3</sup> en Xalapa (cuando el consumo es inferior a 10 m<sup>3</sup>) en el caso del servicio doméstico hasta casi 3 mil pesos por metro cúbico en Monterrey cuando este excede los 500 m<sup>3</sup>.

En general las mayores tarifas para el consumo doméstico se aplican en las capitales de los estados y en las ciudades fronterizas. Una tendencia similar se registra en lo relativo al consumo industrial y comercial.

**Cuadro 19**  
**TARIFAS POR RANGOS DE CONSUMO EN 1996**  
**SERVICIO DOMÉSTICO**

| LOCALIDAD                              | Rangos de consumo (pesos por m <sup>3</sup> ) |        |        |          |
|--|---|--------|--------|----------|
|  | 10  | 50     | 100    | 500      |
| Distrito Federal                       | 0.00  | 115.00 | 275.00 | 2,425.00 |
| Guadalajara                            | 8.80  | 165.00 | 350.00 | 2,200.00 |
| Monterrey                              | 17.50   | 148.00 | 394.00 | 2,965.00 |
| Xalapa                                 | 7.28  | 42.50  | 97.00  | 420.00   |
| <b>SERVICIO INDUSTRIAL Y COMERCIAL</b> |   |        |        |          |
| Distrito Federal                       | 22.50   | 190.00 | 445.00 | 4,025.00 |
| Guadalajara                            | 26.40   | 210.00 | 480.00 | 3,900.00 |
| Monterrey                              | 25.40   | 188.50 | 916.00 | 3,615.00 |
| Xalapa                                 | 12.33   | 72.00  | 165.00 | 1,170.00 |

Fuente: Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento a diciembre de 1996, CNA. N.d. No disponible.

Se estima en general las tarifas no son suficientes aún para cubrir la totalidad de los costos de los organismos operadores, y menos aún si se incluyen en ellos los costos de tratamiento de las aguas residuales.

Una limitante adicional para el logro de la autosuficiencia financiera de los sistemas tiene que ver con la falta de eficiencia de estos en cuanto a los procedimientos de cobranza y facturación de los servicios. Otro de los problemas más severos radica en la existencia de un volumen importante del agua no contabilizada, que es la diferencia entre la producida y la facturada. Según datos para 1996 para 294 organismos operadores de agua (de un total de 853), que captaban 112 mil tomas domésticas, de un promedio de 62,431 m<sup>3</sup> producidos, había un de 53.9% de volumen de agua no contabilizada<sup>17</sup>. Este es un problema grave que tiene entre sus causas: fugas de agua en los sistemas de distribución, escasa o nula medición de los consumos, obsolescencia en aparatos de registro, falta de actualización del padrón de usuarios, e inadecuada lectura del consumo.

## VII. INVERSIONES EN EL SECTOR

### 1. Inversión pública

En el cuadro 20 y en la gráfica 3 se presenta una visión de largo plazo del comportamiento de las inversiones en el sector y su composición. Medidas a precios constantes de enero de 1998 se observa una marcada tendencia creciente en el presupuesto total de inversiones en el sector hidráulico, que se duplican entre 1989 y 1998 y tenderán a triplicar este valor hacia el año 2000. Cabe destacar que esta tendencia creciente está determinada por la prioridad relativa dada a las inversiones en agua potable y alcantarillado, en función de las metas de cobertura del abastecimiento establecidas en sucesivos planes.

En cambio, la tendencia opuesta se observan en las inversiones en el subsector hidroagrícola en el que las inversiones en grande irrigación han presentado escasa variación en los últimos años y permanecen por debajo de las realizadas en los primeros años del período considerado en el cuadro y muy inferiores a las realizadas en durante la década de los setenta en la que la tasa de aumento de las inversiones en grande irrigación ascendió a casi 12 % anual (véase antes el cuadro 3).

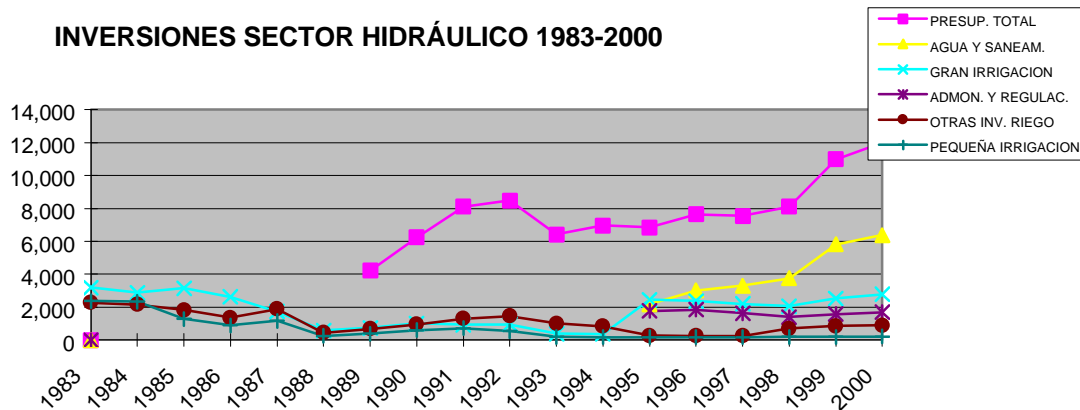
**Cuadro 20**  
**INVERSIONES EN EL SECTOR HIDRÁULICO 1983-2000**  
(Millones de pesos de enero de 1998)

| Año  | Presupuesto total | Agua potable, alcantarillado y saneamiento | Grande Irrigación | Pequeña Irrigación | Otras Inv. Riego | Administración y Regulación del agua |
|------|-------------------|--|-------------------|--------------------|------------------|--------------------------------------|
| 1983 | n.d.              | n.d.                                       | 3,186             | 2,376              | 2,281            | n.d.                                 |
| 1984 | n.d.              | n.d.                                       | 2,871             | 2,327              | 2,164            | n.d.                                 |
| 1985 | n.d.              | n.d.                                       | 3,145             | 1,292              | 1,826            | n.d.                                 |
| 1986 | n.d.              | n.d.                                       | 2,630             | 893                | 1,366            | n.d.                                 |
| 1987 | n.d.              | n.d.                                       | 1,736             | 1,157              | 1,895            | n.d.                                 |
| 1988 | n.d.              | n.d.                                       | 575               | 245                | 455              | n.d.                                 |
| 1989 | 4,227             | n.d.                                       | 738               | 392                | 679              | n.d.                                 |
| 1990 | 6,233             | n.d.                                       | 1,018             | 610                | 955              | n.d.                                 |
| 1991 | 8,116             | n.d.                                       | 931               | 718                | 1,304            | n.d.                                 |
| 1992 | 8,486             | n.d.                                       | 959               | 543                | 1,464            | n.d.                                 |
| 1993 | 6,413             | n.d.                                       | 389               | 203                | 1,005            | n.d.                                 |
| 1994 | 6,961             | n.d.                                       | 371               | 181                | 838              | n.d.                                 |
| 1995 | 6,851             | 2,176                                      | 2,450             | 179                | 268              | 1,778                                |
| 1996 | 7,645             | 3,007                                      | 2,371             | 175                | 249              | 1,842                                |
| 1997 | 7,538             | 3,298                                      | 2,188             | 180                | 248              | 1,625                                |
| 1998 | 8,112             | 3,758                                      | 2,055             | 203                | 691              | 1,406                                |
| 1999 | 10,983            | 5,813                                      | 2,531             | 193                | 862              | 1,584                                |
| 2000 | 11,973            | 6,379                                      | 2,790             | 212                | 897              | 1,696                                |

Fuente: Sexto Informe de Gobierno, Carlos Salinas de Gortari, México. 1994.

**Gráfico 3**

(Millones de pesos a precios de enero de 1998)



Al establecerse la CNA en 1988 se determinaron las necesidades de inversión en agua potable y alcantarillado. Estas eran cuantiosas y difícilmente podrían satisfacerse dadas las condiciones financieras del sector. La mayoría de los sistemas presentaban deterioros por la carencia de recursos para conservación y mantenimiento; aunado a lo anterior, existían otras carencias de orden técnico, organizativo e institucional.

Se planteó entonces una estrategia para el desarrollo descentralizado de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, con base en cuatro premisas: sustentar la inversión en el cobro de cuotas a los usuarios de los servicios; crear condiciones de autonomía financiera para los organismos operadores; consolidar empresas encargadas de proporcionar los servicios; e inducir la participación de la iniciativa privada con recursos y capacidad gerencial.

A partir de 1990 se identificaron cerca de 1,200 proyectos de inversión en irrigación y drenaje por 42 mil millones de pesos a precios de 1994<sup>18</sup>. Se contaba además con un conjunto de 376 iniciativas de factibilidad técnica, con los diseños ejecutivos para atender una superficie de 5 millones de hectáreas.

De las inversiones en agua potable, alcantarillado y saneamiento realizadas en el período 1990-94 (14,233 millones de pesos corrientes), el 67% se destinó a mejorar y ampliar los servicios de agua potable, el 25% a alcantarillado y el 8% a saneamiento, principalmente en plantas de tratamiento de aguas residuales. Del total invertido, 42% procedió de recursos fiscales, el 32% de recursos de los estados y 26% de créditos y recursos de los organismos operadores.

El programa de infraestructura hidráulica de la CNA en el período 1989-1994 comprendió la construcción de 32 presas, en la que se incluye la presa Huites en el Estado de Sinaloa, de coinversión privada, que en conjunto alcanzaron una capacidad de 12,400 millones de metros cúbicos, equivalente a un incremento de 8% en la capacidad de almacenamiento nacional.

En cuanto a infraestructura de conducción y distribución, se abrieron al riego cerca de 155 mil hectáreas, de las cuales el 65% corresponde a grandes sistemas de irrigación y otro 35% a proyectos de mediana irrigación. Las obras de rehabilitación y modernización beneficiaron 692 mil hectáreas en distritos de riego. En las zonas de temporal, se beneficiaron 289 mil hectáreas.

En apoyo a organismos operadores, se realizaron 752 estudios y proyectos a nivel nacional entre 1990 y 1994. Como resultado de ellos se identificaron programas de inversión por 9 mil millones de pesos y se formularon proyectos ejecutivos de infraestructura que significaban una inversión cercana a los 5 mil millones de pesos.

Las inversiones para el período 1995-97 presentaron una tendencia moderadamente creciente (de 6.9 miles de millones de pesos a 7,5 miles de millones, ambos a precios de enero de 1998). impulsadas por las realizadas en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento, ya que las destinadas a desarrollo agropecuario presentaron la tendencia inversa (pasaron de 2,9 a 2,6 miles de millones)(cuadro 21 y Gráfico 4).

El Programa 1998-2000 prevé una acentuación de la tendencia creciente. Siempre a precios constantes, las inversiones previstas para el último de estos años ascienden a casi 12 mil millones de pesos pero en este caso se pronostica un crecimiento tanto en las inversiones en agua potable y alcantarillado como en desarrollo agropecuario, si bien el crecimiento previsto para las primeras es mucho mayor (de un 93 % para las primeras entre 1997 y 2000 y de 49 % para las segundas en igual lapso)

Las cifras acumuladas para el período del Programa (1998-2000) muestran en definitiva que se prevé un crecimiento de 40% de las inversiones acumuladas en valores constantes entre este período y el trienio inmediatamente anterior . Estas cifras, sin embargo, podrían considerarse optimistas en función del panorama presupuestal del país derivado de la caída internacional de los precios del petróleo, el que ha debido sufrir sendas reducciones durante el año 1998.

**Cuadro 21**  
**INVERSIONES EN EL SECTOR HIDRÁULICO 1995-97**  
**Y PROGRAMADO 1998-2000**  
(Millones de pesos de enero de 1998)

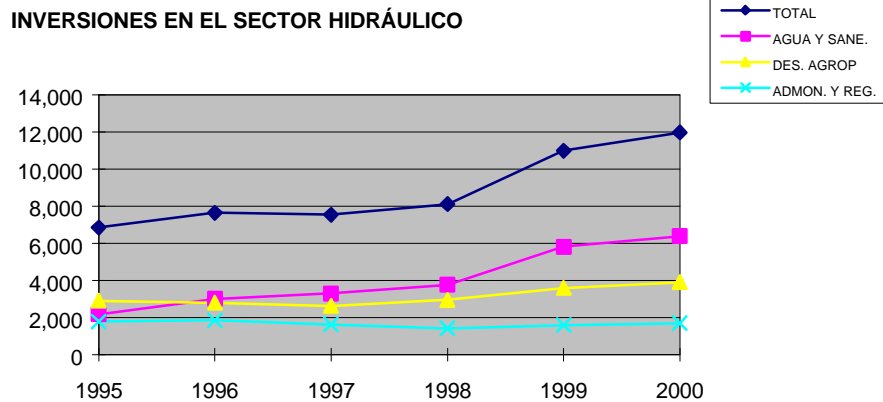
| Nombre del proyecto                                       | Inversiones  |              |              |              |              |              |              |               | Fuentes de financiamiento |                    |                       |                    |            |            | Total Financiamiento<br>1998-2000 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-----------------------------------|
|   | 1995         | 1996         | 1997         | 1995-97      | 1998         | 1999         | 2000         | 1998-2000     | Recursos Federales        | Recursos Estatales | Municip. y Org. Oper. | Apor-tes Usua-rios | BANOBRRAS  | EPA (EUA)  |                                   |
| <b>TOTALES</b>  | 6,851        | 7,645        | 7,538        | 22,033       | 8,113        | 10,983       | 11,974       | 31,070        | 26,490                    | 2,059              | 492                   | 1,233              | 354        | 442        | <b>31,070</b>                     |
| <b>Agua potable.</b>                                      | <b>2.17</b>  | <b>3.00</b>  | <b>3.29</b>  | <b>8.48</b>  | <b>3.75</b>  | <b>5.81</b>  | <b>6.37</b>  | <b>15.9</b>   | <b>12.7</b>               | <b>1.89</b>        | <b>492</b>            | -                  | <b>354</b> | <b>442</b> | <b>15,950</b>                     |
| Abastecimiento  | 2.13         | 2.71         | 2.80         | 7.64         | 1.47         | 1.50         | 1.65         | 4.62          | 4.62                      | -                  | -                     | -                  | -          | -          | 4,629                             |
| Drenaje v   | 42           | 296          | 495          | 832          | 462          | 731          | 780          | 1,97          | 1,97                      | -                  | -                     | -                  | -          | -          | 1,974                             |
| Construcción v  | -            | -            | -            | -            | 500          | 661          | 661          | 1,82          | 911                       | 911                | -                     | -                  | -          | -          | 1,821                             |
| Drenaje v   | -            | -            | -            | -            | 30           | 51           | 51           | 132           | 66                        | 66                 | -                     | -                  | -          | -          | 132                               |
| Agua. pot. v  | -            | -            | -            | -            | 348          | 1,25         | 1,35         | 2,95          | 1,38                      | 796                | 413                   | -                  | 354        | -          | 2,950                             |
| Abastecimiento  | -            | -            | -            | -            | 432          | 846          | 1,04         | 2,32          | 2,32                      | -                  | -                     | -                  | -          | -          | 2,324                             |
| Agua Potable v  | -            | -            | -            | -            | 344          | 368          | 425          | 1,13          | 1,13                      | -                  | -                     | -                  | -          | -          | 1,137                             |
| Saneamiento   | -            | -            | -            | -            | 164          | 404          | 415          | 983           | 344                       | 118                | 79                    | -                  | -          | 442        | 983                               |
| <b>Desarrollo Agropecuario</b>                            | <b>2,897</b> | <b>2,796</b> | <b>2,616</b> | <b>8,308</b> | <b>2,949</b> | <b>3,586</b> | <b>3,899</b> | <b>10,434</b> | <b>9,033</b>              | <b>168</b>         | -                     | <b>1,233</b>       | -          | -          | <b>10,434</b>                     |
| Ampliación distritos de riego                             | 916          | 943          | 854          | 2,713        | 400          | 650          | 750          | 1,800         | 1,800                     | -                  | -                     | -                  | -          | -          | 1,800                             |
| Proyecto Huites, Sinaloa                                  | -            | -            | -            | -            | 437          | 437          | 437          | 1,310         | 1,310                     | -                  | -                     | -                  | -          | -          | 1,310                             |
| Rehab. y Modernización distritos riego                    | 851          | 625          | 939          | 2,416        | 491          | 591          | 720          | 1,802         | 901                       | -                  | -                     | 901                | -          | -          | 1,802                             |
| Desarrollo parcelario distritos riego                     | -            | -            | -            | -            | 244          | 290          | 320          | 854           | 854                       | -                  | -                     | -                  | -          | -          | 854                               |
| Conservación y operación distr. riego                     | 683          | 803          | 394          | 1,881        | 268          | 268          | 268          | 804           | 804                       | -                  | -                     | -                  | -          | -          | 804                               |
| Uso eficiente agua y energía eléctricas unidades de riego | -            | -            | -            | -            | 184          | 244          | 244          | 672           | 336                       | 168                | -                     | 168                | -          | -          | 672                               |
| Ampliación de unidades de riego                           | 268          | 249          | 248          | 765          | 107          | 204          | 239          | 550           | 550                       | -                  | -                     | -                  | -          | -          | 550                               |



| (Cuadro 21 Continuación)  |              |              |              |              |             |             |             |             |             |          |          |          |          |          |             |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| Uso pleno infraestructura hidroagrícola unidades de riego           | -            | -            | -            | -            | 100         | 114         | 114         | 328         | 164         | -        | -        | 164      | -        | -        | 328         |
| Desarrollo de áreas de temporal                                     | 179          | 175          | 180          | 534          | 203         | 193         | 212         | 608         | 608         | -        | -        | -        | -        | -        | 608         |
| Operación y rehabilitación de presas                                | -            | -            | -            | -            | 120         | 200         | 200         | 520         | 520         | -        | -        | -        | -        | -        | 520         |
| Estudios y desarrollo institucional                                 | -            | -            | -            | -            | 95          | 95          | 95          | 285         | 285         | -        | -        | -        | -        | -        | 285         |
| Indemnizaciones   | -            | -            | -            | -            | 300         | 300         | 300         | 901         | 901         | -        | -        | -        | -        | -        | 901         |
| <b>Administración y Regulación del agua</b>                         | <b>1,778</b> | <b>1,842</b> | <b>1,625</b> | <b>5,246</b> | <b>1406</b> | <b>1584</b> | <b>1696</b> | <b>4686</b> | <b>4686</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>4686</b> |
| Manejo y control sistema hidrológico                                | 637          | 676          | 622          | 1,93         | 723         | 849         | 961         | 2533        | 2533        | -        | -        | -        | -        | -        | 2533        |
| Administración del agua   | -            | -            | -            | -            | 117         | 127         | 127         | 371         | 371         | -        | -        | -        | -        | -        | 371         |
| Ordenamiento hidráulico Integral y Consolidación Consejos de Cuenca | -            | -            | -            | -            | 23          | 13          | 13          | 49          | 49          | -        | -        | -        | -        | -        | 49          |
| Otros programas   | 1,141        | 1,166        | 1,003        | 3,310        |             |             |             |             |             |          |          |          |          |          |             |

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de la CNA, 1998.

**Gráfico 4**  
(Millones de pesos a precios de enero de 1998)



En efecto, como resultado de la crisis asiática y de la baja en precios internacionales del barril de petróleo, la economía mexicana en su conjunto resintió la contracción de sus expectativas de crecimiento. Una de las medidas para aminorar el impacto macroeconómico de dicha crisis, fue la de reducir el presupuesto de gasto público, por lo que estas expectativas para el sector hidráulico, han sufrido un ajuste a la baja.

La política hidráulica actual se orienta a la eliminación gradual de los subsidios, manteniendo los apoyos a la construcción de infraestructura hidráulica en zonas marginadas. El subsidio federal en el subsector agua potable y alcantarillado inicia una declinación en 1994 que es sustituido parcialmente por inversión privada; tendencia que se interrumpe como resultado de la contracción económica general, lo que generó una nueva recomposición de la mezcla de recursos para inversión en este subsector.

**Cuadro 22**  
**INVERSIÓN SUBSIDIADA Y NO SUBSIDIADA**  
**EN AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**  
(Millones de pesos)

| AÑO  | SUBSIDIADA |                     | NO SUBSIDIADA                  | TOTAL |
|------|------------|---------------------|--------------------------------|-------|
|      | Federal    | Estatad y Municipal | Créditos Invers. Privada y GIC |       |
| 1991 | 998        | 729                 | 836                            | 2,563 |
| 1992 | 1,271      | 626                 | 563                            | 2,460 |
| 1993 | 1,569      | 906                 | 780                            | 3,155 |
| 1994 | 1,424      | 427                 | 479                            | 2,330 |
| 1995 | 545        | 672                 | 1 027                          | 2,244 |
| 1996 | 1,178      | 346                 | 221                            | 1,745 |

Fuente: CNA, en Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento, diciembre 1995.

GIC.- Generación interna de caja, o recursos generados por los organismos operadores.

\* Los montos están integrados en el rubro de créditos.

Como se indicó antes, la inversión en infraestructura hidroagrícola ha seguido un comportamiento irregular con una tendencia decreciente en los últimos años. Durante la presente década los años de mayor volumen de inversión fueron 1991- 1992, como resultado de la aplicación de créditos internacionales a la construcción de la gran presa en el Estado de Sinaloa, antes mencionada; de aquí que ese año haya sido el de mayor volumen de almacenaje de agua en presas y la mayor cantidad de tierras incorporadas a la producción.

**Cuadro 23**  
**INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA <sup>1/</sup>**

| CONCEPTO   | 1987      | 1988  | 1989  | 1990  | 1991    | 1992    | 1993  | 1994  | 1995  | 1996 p/ | 1997e/ |
|--|-----------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|--------|
| <b>INVERSIÓN PÚBLICA EN OBRAS DE IRRIGACIÓN</b><br>(Millones de pesos de 1993) <sup>2/</sup> |           |       |       |       |         |         |       |       |       |         |        |
| Total  | -         | 442.8 | 668.0 | 911.9 | 1,073.8 | 1,113.6 | 610.0 | 551.5 | 273.2 | 314.2   | 327.0  |
| Grande Irrigación  | -         | 199.8 | 272.7 | 359.5 | 339.2   | 360.1   | 148.6 | 153.7 | 52.8  | 66.1    | 56.4   |
| Pequeña Irrigación   | -         | 85.1  | 144.5 | 215.2 | 261.4   | 203.9   | 77.3  | 65.5  | 28.9  | 40.7    | 66.8   |
| Operación y conservación de presas   | -         | 4.5   | 22.8  | 21.8  | 21.0    | 40.0    | 32.6  | 29.8  | 32.8  | 46.4    | 38.5   |
| Rehabilitación   | -         | 125.4 | 110.7 | 226.4 | 360.5   | 395.5   | 256.7 | 213.4 | 130.8 | 98.7    | 74.1   |
| Protección de áreas productivas  | -         | 8.4   | 93.0  | 56.0  | 28.2    | 55.0    | 39.6  | 42.1  | 15.7  | 38.1    | 27.7   |
| Protección de centros de población   | -         | 19.5  | 24.2  | 28.2  | 29.7    | 30.1    | 40.2  | 47.0  | 12.2  | 24.2    | 63.5   |
| Aguas residuales   | -         | -     | -     | 4.8   | 33.8    | 29.0    | 14.9  | -     | -     | -       | -      |
| <b>Crecimiento anual de inversión total</b>  | -         | -     | 50.9  | 36.5  | 17.8    | 3.7     | -45.2 | -9.6  | -50.5 | 15.0    | 4.1    |
| <b>SUPERFICIE INCORPORADA A LA PRODUCCIÓN (Miles de hectáreas) <sup>3/</sup></b>             |           |       |       |       |         |         |       |       |       |         |        |
| Riego  | 92.2      | 30.6  | 102.9 | 136.6 | 256.8   | 264.2   | 157.4 | 161.9 | 82.1  | 67.5    | 40.2   |
| Superficie nueva   | 77.4      | 27.8  | 21.1  | 38.0  | 39.0    | 32.1    | 13.7  | 10.9  | 5.3   | 9.8     | 6.4    |
| Grande irrigación  | 16.4      | 4.1   | 6.1   | 20.2  | 31.6    | 27.3    | 11.1  | 7.9   | 2.8   | 6.5     | 5.0    |
| Pequeña irrigación   | 61.1      | 23.7  | 15.0  | 17.8  | 7.4     | 4.8     | 2.6   | 3.0   | 2.5   | 3.3     | 1.4    |
| Rehabilitada, modernizada y mejorada <sup>4/</sup>   | 14.8      | 2.8   | 35.0  | 43.8  | 164.3   | 176.3   | 99.6  | 116.3 | 64.2  | 38.3    | 32.2   |
| Grande irrigación  | 7.4       | 1.8   | 11.0  | 39.2  | 145.4   | 144.4   | 92.3  | 105.5 | 53.4  | 26.8    | 29.1   |
| Pequeña irrigación   | 7.4       | 1.0   | 24.0  | 4.6   | 18.9    | 31.9    | 7.3   | 10.8  | 10.8  | 11.5    | 3.1    |
| Temporal tecnificado   | -         | -     | 46.8  | 54.8  | 53.5    | 55.8    | 44.1  | 34.7  | 12.6  | 19.4    | 1.6    |
| <b>ALMACENAMIENTO DE AGUA</b><br>(Millones de metros cúbicos)                                |           |       |       |       |         |         |       |       |       |         |        |
| Volumen total por región   | 2909<br>9 | 19786 | 26475 | 28750 | 33683   | 40663   | 35760 | 36862 | 25629 | 26201   | 30666  |
| Noroeste   | 13545     | 5207  | 10716 | 13448 | 16498   | 20488   | 17914 | 18132 | 12685 | 13250   | 15436  |
| Central norte  | 6973      | 6827  | 6906  | 4722  | 6434    | 8942    | 5898  | 5953  | 2613  | 2371    | 5718   |
| Noroeste   | 5529      | 5769  | 5873  | 5928  | 5181    | 5691    | 6426  | 6052  | 4453  | 3928    | 3440   |
| Centro   | 2684      | 1797  | 2056  | 3605  | 4955    | 4987    | 4839  | 5679  | 5165  | 5605    | 4993   |
| Sur  | 368       | 186   | 924   | 1047  | 615     | 555     | 683   | 1046  | 713   | 1047    | 1079   |
| <b>MILES DE m<sup>3</sup> POR HECTÁREA</b>   |           |       |       |       |         |         |       |       |       |         |        |
| Agua disponible/Superficie total de riego <sup>5/</sup>                                      | 315.6     | 646.6 | 472.8 | 351.5 | 165.7   | 195.1   | 315.6 | 289.8 | 368.8 | 544.7   | 796.5  |

(Cuadro 23 Continuación)

| <u>MILES DE PESOS DE 1993<br/>POR HECTÁREA</u>   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Inversión pública en obras de irrigación/<br>superficie incorporada a la producción                  | -    | 14.5 | 6.5  | 6.7  | 4.2  | 4.2  | 3.9  | 3.4  | 3.3  | 4.6  | 8.1  |
| Inversión pública en grande irrigación/<br>superficie incorporada de grande irrigación <sup>6/</sup> | -    | 48.7 | 44.7 | 17.8 | 10.7 | 13.2 | 13.4 | 19.5 | 18.9 | 10.2 | 11.3 |
| Inversión pública en pequeña irrigación/<br>superficie incorporada de pequeña irrigación             | -    | 3.6  | 9.6  | 12.1 | 35.3 | 42.5 | 29.7 | 21.8 | 11.6 | 12.3 | 47.7 |
| <u>PARTICIPACIÓN<br/>PORCENTUAL</u>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Superficie de grande irrigación/superficie total de riego <sup>7/</sup>                              | 25.8 | 19.3 | 30.4 | 72.6 | 87.1 | 82.4 | 91.3 | 89.2 | 80.9 | 69.2 | 88.3 |
| Superficie de pequeña irrigación/superficie total de riego <sup>7/</sup>                             | 74.2 | 80.7 | 69.6 | 27.4 | 12.9 | 17.6 | 8.7  | 10.8 | 19.1 | 30.8 | 11.7 |

1/ La suma de los parciales puede no coincidir con el total debido al redondeo de las cifras. Para 1989, 1993 y 1995 cifras actualizadas por la CNA.

2/ Cifras deflactadas con el Índice de Precios Implícito del PIB con base 1993=100. Para 1997 cifras deflactadas con el índice estimado en los Criterios Generales de Política Económica para 1997.

3/ Se refiere a la superficie agrícola beneficiada con infraestructura hidroagrícola

4/ A partir de 1994 las cifras incluyen hectáreas mejoradas

5/ La superficie total de riego es la superficie agrícola anual incorporada a la producción, mas no al total nacional de la superficie de riego.

6/ Sólo incluye la superficie nueva incorporada a la producción.

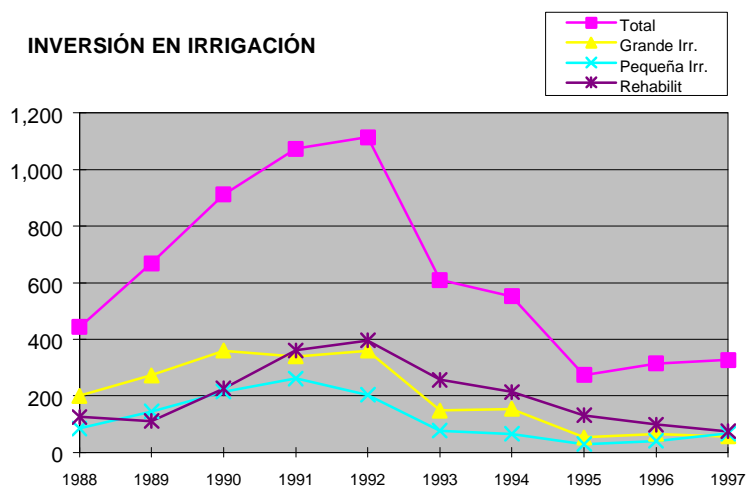
7/Se refiere a la relación de la superficie nueva y rehabilitada, modernizada y mejorada, entre la superficie de riego anualmente incorporada a la producción.

p/ Cifras preliminares respecto al cierre de ejercicio.

e/ Cifras estimadas.

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en 3er Informe de Gobierno 1997.

**Gráfico 5**  
(Millones de pesos a precios de 1993)



## 2. Inversiones en las ciudades mayores

En cuanto a inversiones y obras en las ciudades más grandes, para la zona conurbada de la Ciudad de México, una de las obras de mayor importancia es el Sistema Cutzamala que trae hacia la zona conurbada de la ciudad de México aguas provenientes del río Lerma. Este proyecto fue iniciado en 1982; en 1988 había cubierto dos etapas con una capacidad de 10 mil litros por segundo (lps), a la que se agregaría una tercera por 9 mil lps, concluida en 1993. Se espera que con la cuarta y última etapa se llegue hacia fines de la presente década a una capacidad de 24 mil lps, a lo largo de más de 150 kilómetros y un bombeo superior a los 1,300 metros. Con esta obra, se ha reducido la explotación de los mantos subterráneos de la ciudad, aunque se estima que éstos aún aportan el 75% del consumo de agua en el área metropolitana.

Actualmente dicha área recibe un caudal de 62 metros cúbicos por segundo para usos doméstico, comercial y otros. Además de la construcción y rehabilitación del sistema Cutzamala mencionado se llevó a cabo, la construcción del sistema Temascaltepec y un túnel de conducción de 14 km de longitud, para incrementar el abastecimiento en 5 m<sup>3</sup> por segundo. A mediados de 1998 se continuaba con la construcción del Macrocircuito-Acuaférico para conducir las aguas provenientes de Temascaltepec, y se construían 4 plantas de tratamiento de aguas residuales con capacidad conjunta de 74.5 metros cúbicos por segundo, 3 túneles y obras de rectificación para ríos interiores, además de 2 plantas de bombeo y 2 lagunas de control.

En el caso de la Ciudad de Guadalajara, se dio inicio en 1984 a las obras del acueducto Chapala-Guadalajara, de 42.5 kilómetros y una planta de bombeo para un caudal máximo de operación de 7,500 lps. En 1990 entraron en operación los primeros 26 kilómetros del acueducto, y la segunda parta fue concluida en 1991.

Otro proyecto de gran importancia relativa es el sistema regional La Zurda-Calderón para el abastecimiento de agua potable al área metropolitana de Guadalajara, que contempla 3 etapas. La primera etapa de esta obra concluyó en 1991, agregando 2 mil lps a la ciudad, con un costo de 965 millones de pesos. En 1993 concluyó la segunda etapa. Otros proyectos para esta metrópoli son el sistema de bombeo El Purgatorio que permitirá aprovechar 5 mil lps, y contará con una planta potabilizadora.

Por otra parte, en 1994 se emitió la licitación para la construcción del proyecto de saneamiento de las cuencas de los ríos Atemajac, el Ahogado y Blanco. La demanda de agua Guadalajara es de 11.4 metros cúbicos por segundo de agua potable, por lo que en 1997 se contaba con un proyecto integral para incrementar el caudal en 1.4 metros cúbicos por segundo mediante un acueducto de 52 km., ampliar la red de alcantarillado, y construir 3 plantas de tratamiento con capacidad conjunta de 13.9 metros cúbicos por segundo.

Para la ciudad de Monterrey, la primera etapa del proyecto integral Monterrey IV de agua potable y saneamiento proporciona 5 mil lps, contempló la construcción de la presa de almacenamiento "El Cuchillo" para más de 200 millones de metros cúbicos, ya concluida, la realización de dos acueductos y la potabilización de agua, la expansión de los sistemas de distribución y la recolección de aguas residuales. En conjunto el proyecto permite abastecer de hasta 10 mil lps de agua a la zona metropolitana de Monterrey y otras localidades aledañas.

Según datos para 1997, se planea en esta ciudad completar los proyectos de agua potable y saneamiento ya iniciados, construyendo un emisor para la conducción de aguas tratadas hacia Tamaulipas, y avanzando en la segunda fase el acueducto El Cuchillo-Monterrey, y la presa Las Blancas con capacidad de 318 millones de metros cúbicos.

**Cuadro 24**  
**INVERSIÓN DEL SUBSECTOR AGUA Y SANEAMIENTO**  
(Millones de pesos)

| Área            | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| Valle de México | n.d. | 568  | 550  | 435  | 528  | 512  |
| Guadalajara     | n.d. | 294  | 578  | 351  | 164  | 164  |
| Monterrey       | n.d. | 41   | 342  | 418  | 679  | 723  |
| APAZU*          | n.d. | 500  | 753  | 821  | 748  | 992  |
| Zonas rurales   | n.d. | 288  | 444  | 698  | 791  | 973  |
| Total           | 765  | 1691 | 2667 | 2723 | 2910 | 3364 |

\* Programa de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Urbanas n.d.- No Disponible

Fuente: Informe 1989 - 1994. Comisión Nacional del Agua. México. 1994

### 3. Inversión privada

Desde hace alrededor de una década la política gubernamental procura inducir la participación de la iniciativa privada en el área de servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado teniendo en cuenta entre otros objetivos, los de la recuperación de los costos de operación y

mantenimiento de los sistemas y los de mejorar radicalmente la infraestructura de distribución de agua en el país.

Dicha participación se sustenta en el artículo 102 de la Ley de Aguas Nacionales. Se establecen en la ley, a la vez, los mecanismos para tales inversiones que van desde contratos de obra pública tradicional, hasta contratos de obras de servicios con modalidad de inversión recuperable, y esquemas de concesionamiento de infraestructura y servicios asociados. Los esquemas financieros de esta participación son variados, y contemplan el complemento de recursos gubernamentales y de instituciones de crédito.

Las áreas principales en que ha cobrado impulso la inversión privada en el país son en agua potable, plantas de tratamiento, presas y servicios asociados. Hasta los momentos de redactar este estudio, la inversión más relevante ha tenido lugar en el área de la construcción, operación y transferencia de plantas de tratamiento de aguas residuales bajo el esquema de "llave en mano". Cifras disponibles para el período 1989-94, hacen ascender a ésta a 1,058 millones de pesos, para una capacidad conjunta de 24 mil lps, y se había aprobado ya la licitación de otras inversiones por 132 millones de pesos<sup>19</sup>.

La modalidad de concesiones a la iniciativa privada ha dado sus primeros resultados al crearse la planta de tratamiento de aguas negras de Lechería, en el Estado de México, la cual generará un beneficio económico de casi 19 millones de pesos y aprovechará aguas superficiales que ascenderán paulatinamente desde los 12 millones hasta los 25 millones de metros cúbicos por año.

Las empresas interesadas consideraron que el tratamiento de agua podía constituir una fuente de costo eficiente y confiable de agua para uso industrial. Como resultado 26 compañías crearon una nueva empresa con fines de lucro para rehabilitar una antigua planta municipal para el tratamiento de aguas.

Las licitaciones públicas fueron emitidas por los municipios respectivos con el apoyo de la CNA en el desarrollo de la ingeniería básica, los paquetes de concurso, y la valuación de ofertas. La iniciativa privada participó en la ingeniería del proyecto, el financiamiento de la inversión, la construcción y operación de instalaciones por un plazo determinado a partir de la recuperación de la inversión.

Es de señalarse que aunque el Distrito Federal tiene una buena cobertura de servicios - 97% de los hogares cuenta con agua potable y 95% con alcantarillado- los costos para la provisión de los servicios estaban fuera de control, el sistema de facturación era deficiente y basado en cargos fijos, las tarifas iban a la zaga de los costos, la red de distribución era muy antigua y con fugas, cuyas pérdidas se estimaban entre 30 % y 50%, con la consiguiente contaminación del agua. Por otra parte, el sistema de medición era limitado, los medidores eran defectuosos o no funcionaban, y la tercera parte tenían más de 20 años de servicio.

A consecuencia de estas deficiencias estructurales, más de la mitad de las cuentas se basaba en estimaciones, 15 % de los clientes no recibían sus cuentas y 50% de las boletas emitidas no se pagaban. La situación se tornó más caótica debido al gran número de empalmes ilegales.

Teniendo en cuenta lo anterior la Comisión del Agua adjudicó en 1993 contratos a diez años a cuatro consorcios privados para renovar y mejorar los servicios de abasto de agua y alcantarillado en el área metropolitana de la ciudad de México. Los contratos figuran entre los más grandes de su género y ascienden en conjunto a unos diez mil millones de dólares.

A la fecha, el Distrito Federal se encuentra dividido en cuatro zonas de similar tamaño y los contratos se asignaron a cuatro empresas diferentes. La división de zonas brinda la oportunidad de poner en práctica una estructura más eficaz para regular los incentivos. Asimismo, la competencia puede traducirse en una gestión más eficiente, pues se pensó que el problema era tan grande que ninguna compañía por sí sola podía terminar y administrar el sistema de manera rápida y eficiente.

En este ámbito de construcción y operación de acueductos para suministro de agua en bloque a ciudades y parques industriales los proyectos realizados con financiamiento privado en el resto del territorio nacional corresponden a la primera etapa del sistema regional Zurda-Calderón, que abastece la ciudad de Guadalajara, la contratación del abasto de agua al centro turístico de Cancún y las obras de suministro de agua y el saneamiento para las ciudades de Aguascalientes y Navojoa. Además de las obras de abastecimiento de agua a Los Cabos en Baja California Sur. Las inversiones para ampliar, rehabilitar o mejorar la eficiencia de los sistemas de agua potable en los casos de las ciudades de Aguascalientes y Cancún, tienen una cobertura de 180 mil habitantes

En cuanto a la participación privada en proyectos de riego, estas han evolucionado más lentamente por la magnitud de las inversiones requeridas. El único proyecto en que se ha materializado es el de construcción de la presa Huites, con la participación de un consorcio de empresas nacionales y extranjeras, así como la de los gobiernos de Sonora y Sinaloa, y de instituciones federales como la CNA y la Comisión Federal de Electricidad. Este proyecto sumó una inversión de 560 millones de dólares, financiada en un 70% con recursos privados y crediticios. La capacidad de almacenamiento de la presa es de 4,568 millones de metros cúbicos, para cubrir 70 mil hectáreas de riego; la planta hidroeléctrica asociada es de 400 megavatios de capacidad.

Por otra parte, en las obras de rehabilitación convenidas con los usuarios, resultado del proceso de transferencia de distritos de riego, se ha logrado una participación de la iniciativa privada que alcanza el 25% de las inversiones, apoyadas a su vez por los gobiernos estatales.



## VIII. PERSPECTIVAS DE INVERSIÓN PARA LOS PRÓXIMOS AÑOS

### 1. Aprovechamiento del agua al año 2000

El país contaba con una población aproximada de 91.6 millones de habitantes según datos para 1995, localizada en 2,402 municipios. El 71% de la población residía en 2,790 localidades urbanas (22% de la cual lo hacía en el Valle de México) y el 29% restante en 153,813 localidades rurales, de las cuales 108,307 tenían menos de 100 habitantes. Los rezagos en dotación de agua potable en ese año sumaban 15.1 millones de habitantes, y otros 30.2 millones carecían de alcantarillado, equivalentes al 16.5% y 33% respectivamente de la población nacional. En el medio rural, estas cifras eran más dramáticas, ya que el 47.5% carecía de agua potable y el 79.1% de alcantarillado.

En las zonas rurales se concentra el 75% de la población nacional que vive en pobreza extrema. Se han identificado 108,000 localidades con menos de 1,000 habitantes en donde viven más de 5 millones de mexicanos en condiciones de alta marginación. En estas zonas se ha planteado la meta de cubrir con servicio de agua potable el 66% de la población y al 53% con servicio de alcantarillado para el año 2000.

Entre las zonas urbanas con población intermedia se tienen identificadas 2,644 localidades con población de 2,500 a 50,000 habitantes, en donde la cobertura de agua potable y alcantarillado se ubica en 93% y 70%, se tiene el propósito de sostener los mismos niveles de cobertura. Igual propósito de cobertura se tiene para las zonas urbanas con alto nivel de población, superior a los 50 mil habitantes, que suman un total de 146 ciudades.

**Cuadro 25**  
**NIVELES DE SERVICIO DE AGUA POTABLE**  
(Miles habitantes)

| CONCEPTO         | 1980   | %     | 1990   | %     | 1995   | %     | 1996   | %     | 2000   | %     |
|------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| Total Nacional   | 66,847 | 100.0 | 81,250 | 100.0 | 91,606 | 100.0 | -      | 100.0 | -      | 100.0 |
| Con agua potable | 47,261 | 70.7  | 64,512 | 79.4  | 76,527 | 83.5  | 62,400 | 84.9  | 96,900 | 87.5  |
| Área Urbana      | -      | -     | -      | -     | 62,751 | -     | -      | -     | 68,100 | -     |
| Área rural       | -      | -     | -      | -     | 13,778 | -     | -      | -     | 18,800 | -     |
| Sin agua potable | 19,586 | 29.3  | 16,737 | 20.6  | 15,078 | 16.5  | -      | 15.1  | -      | 12.5  |
| Área Urbana      | -      | -     | -      | -     | 2,596  | -     | -      | -     | -      | -     |
| Área rural       | -      | -     | -      | -     | 12,481 | -     | -      | -     | -      | -     |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1980 y 1990), CNA Y Consejo Nacional de Población (Estimación 1995, 1996 y 2000)

**Cuadro 26**  
**NIVELES DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO**  
(Miles habitantes)

| CONCEPTO               | 1980   | %     | 1990   | %     | 1995   | %     | 1996   | %     | 2000   | %     |
|------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| Total Nacional         | 66,847 | 100.0 | 81,250 | 100.0 | 91,606 | 100.0 | -      | 100.0 | -      | 100.0 |
| Con servicio sanitario | 32,086 | 48.0  | 60,775 | 74.8  | 61,386 | 67.0  | 77,200 | 67.6  | 75,700 | 76.3  |
| Área Urbana            | -      | -     | -      | -     | 55,894 | -     | -      | -     | 60,600 | -     |
| Arrea rural            | -      | -     | -      | -     | 5,491  | -     | -      | -     | 15,100 | -     |
| Sin servicio sanitario | 34,760 | 52.0  | 20,475 | 25.2  | 30,220 | 33.0  | -      | 32.4  | -      | 23.7  |
| Arrea Urbana           | -      | -     | -      | -     | 9,453  | -     | -      | -     | -      | -     |
| Arrea rural            | -      | -     | -      | -     | 20,767 | -     | -      | -     | -      | -     |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1980 y 1990), CNA Y Consejo Nacional de Población (Estimación 1995, 1996 y 2000)

Las tres grandes metrópolis (Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey) y las ciudades mayores de 50,000 habitantes concentraban el 50% de la población total. En 1995 la cobertura de servicios alcanzada en ellas era del 94%, aunque se registraban 2.3 millones de habitantes sin servicio en las zonas marginales de las mismas.

**Cuadro 27**  
**PERSPECTIVAS DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**  
**A NIVEL NACIONAL 1995-2000.**

| Tamaño de localidad | Población (año 2000)<br>(Mill.Hab.) | Cobertura Agua pot.<br>(%) | Cobertura Alcant.<br>(%) | Población Servida con Agua pot.<br>(Mill. Hab.) | Población Agregada Agua pot.<br>1995-2000 | Población con Alcanta-rillado<br>(Mill. Hab.) | Población Agregada con Alcant<br>1995-2000 |
|---------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---|---|---|--|
| Urbano              |                                     |                            |                          |   |   |   |  |
| 80,000 o más        | 43.6                                | 97.8                       | 92.1                     | 44.6  | 3.4                                       | 42.0  | 3.2  |
| 50,000-79,999       | 3.2                                 | 96.3                       | 92.6                     | 3.0   | 0.2                                       | 2.9   | 0.2  |
| 5,000-49,999        | 16.3                                | 95.1                       | 79.2                     | 15.6  | 1.2                                       | 13.0  | 1.0  |
| 2,500-4,999         | 5.7                                 | 84.3                       | 47.1                     | 4.8   | 0.4                                       | 2.7   | 0.2  |
| <b>Subtotal</b>     | <b>70.8</b>                         | <b>96.0</b>                | <b>85.5</b>              | <b>68.0</b>                                     | <b>5.2</b>                                | <b>60.6</b>                                   | <b>4.6</b>                                 |
| Rural               |                                     |                            |                          |   |   |   |  |
| 1,000-2,499         | 9.0                                 | 80.0                       | 60.0                     | 7.2   | 1.6                                       | 5.4   | 2.9  |
| 1-999               | 19.4                                | 60.0                       | 50.0                     | 11.6  | 3.5                                       | 9.7   | 6.8  |
| <b>Subtotal</b>     | <b>28.4</b>                         | <b>66.3</b>                | <b>53.2</b>              | <b>18.8</b>                                     | <b>5.1</b>                                | <b>15.5</b>                                   | <b>9.7</b>                                 |
| <b>Total</b>        | <b>99.2</b>                         | <b>87.5</b>                | <b>76.2</b>              | <b>86.8</b>                                     | <b>10.3</b>                               | <b>75.7</b>                                   | <b>14.3</b>                                |

Fuente: Consejo Nacional de Población. 1995 y CNA, en Programa Hidráulico 1995-2000, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México

En las localidades de más de 2,500 y menores a 50,000 habitantes se encontraba el 23% de la población total con una cobertura de 76% y 90% respectivamente, de los cuales se estimaba que 2.9 millones de habitantes carecían del servicio.

En las localidades menores de 2,500 habitantes en las que en 1995 sumaban 25.2 millones de habitantes, se estimaba que 9.9 millones carecían del servicio. En total, se reconocía que existían 15.1 millones de habitantes sin servicio de agua potable. Para el año 2000, se espera satisfacer la demanda de 10.3 millones de habitantes que carecen del servicio.

## 2. Inversiones programadas hasta el año 2000

Según la alternativa media adoptada por la CNA, el programa total de inversiones en el sector, incluidas inversiones en infraestructura hidroagrícola, agua potable, alcantarillado y saneamiento ascenderá en el trienio 1998-2000 a unos 31 mil millones de pesos (a precios de 1998). Ello representa, según el tipo de cambio promedio estimado para el año base una inversión de 3.7 mil millones de dólares, cifra que representa un incremento de casi un 40% respecto del trienio inmediatamente anterior.

Del monto total de inversiones previsto para 1998-2000, algo más de la mitad (51.3%) corresponde a agua potable, alcantarillado y saneamiento tanto en zonas rurales como urbanas. Expresadas en dólares tales inversiones ascienden a 1.9 miles de millones.

**Cuadro 28**  
**PROGRAMA DE INVERSIONES PÚBLICAS TOTALES**  
**Y EN AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, 1995-2000.**  
(Millones de pesos a precios de enero de 1998)

| CONCEPTO   | Realizadas 1995-1997 |              |              |               | Programa 1998-2000 |               |               |               |
|--|----------------------|--------------|--------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|
|  | 1995                 | 1996         | 1997         | Suma<br>95-97 | 1998               | 1999          | 2000          | 1998-<br>2000 |
| <b>TOTAL<br/>INFRAESTRUCTURA<br/>HIDRÁULICA</b>  | <b>6,851</b>         | <b>7,645</b> | <b>7,538</b> | <b>22,033</b> | <b>8,113</b>       | <b>10,983</b> | <b>11,974</b> | <b>31,070</b> |
| Agua potable,<br>alcantarillado y<br>saneamiento | <u>2,176</u>         | <u>3,007</u> | <u>3,298</u> | <u>8,481</u>  | <u>3,758</u>       | <u>5,813</u>  | <u>6,379</u>  | <u>15,950</u> |

Fuente: Estimación propia, con base en cifras de la CNA, México, 1998.

En cuanto a la extracción total de agua para cubrir las necesidades de agua potable en el país, esta se estimaba en 270 metros cúbicos por segundo (1995), de los cuales 70 m<sup>3</sup>/s recibían completo el proceso de potabilización, teniendo una capacidad instalada para desinfectar el 95% del agua suministrada a la población. Se contaba con 356 plantas potabilizadoras de las cuales funcionaban 287, para un caudal procesado de 76.6 mil litros por segundo que representaba el 29% del volumen de agua suministrada. Fuera de operación se detectaron 69 plantas con capacidad instalada de 2.7 mil litros por segundo.

Se estima en 299 m<sup>3</sup>/s, la demanda de agua potable al año 2000 y una generación de 244 m<sup>3</sup>/s de aguas residuales, capturándose en las redes de alcantarillado 200 m<sup>3</sup>/s. Se espera cubrir

cuando menos el 95% de desinfección en las aguas suministradas a la población y alcanzar los 75 m<sup>3</sup>/s de capacidad instalada de potabilización.

El gasto total de aguas negras en 1995 se estimaba en 170 m<sup>3</sup>/segundo con una capacidad de tratamiento de 48.2 m<sup>3</sup>/segundo en 680 plantas, de las cuales estaban fuera de operación 211, por lo que la capacidad real de tratamiento ascendía 41.7 m<sup>3</sup>/segundo, que representaba el 24.5% del requerimiento total. Para el año 2000 se espera que el tratamiento de aguas residuales de origen urbano ascienda a 82 m<sup>3</sup>/s. Se tiene en proyecto la construcción de 140 plantas de aguas residuales con una capacidad de 49.4 m<sup>3</sup>/segundo, a instalarse en 24 entidades federativas<sup>20</sup>.

Con objeto de inducir una mayor participación privada, se promueven diversas acciones a partir de 1997: un marco jurídico para atraer inversión privada, evitar conductas monopólicas y sistemas sanos de concesión, financiamiento y contratos de servicios; se gestionan incentivos económicos y fiscales para estados y municipios que adopten esquemas de participación de la iniciativa privada; se formulan esquemas de tarifas que hagan viables las inversiones y ampliación de los plazos de concesionamiento; y se exploran opciones para propiciar la participación privada en obras de irrigación mayor y menor.

Las inversiones tanto públicas como privadas requeridas para satisfacer la demanda de servicios de agua potable y alcantarillado para el año 2000 se estiman en una cifra acumulada de 2,305 millones de dólares para el período 1998-2000. Se incluye en este total las inversiones en mejoras en obras de captación, construcción de plantas potabilizadoras, estaciones de bombeo, conducciones, tanques de reserva y redes de distribución. También se incluyen las correspondientes a saneamiento urbano y rural, así como las mejoras por rehabilitación y ampliación de redes colectoras, construcción de plantas de tratamiento y disposición final. Con la estrategia prevista, se pretende incrementar substantivamente los servicios de agua y saneamiento en las zonas rurales y sostener el nivel ya alcanzado en las zonas urbanas.

**Cuadro 29**  
**INVERSIONES REQUERIDAS EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO**  
**PARA CUBRIR METAS EN EL AÑO 2000**

(Miles de dólares)

| CONCEPTO                               | AGUA POTABLE |        |       | SANEAMIENTO |        |       |
|--|--------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
|  | Total        | Urbana | Rural | Total       | Urbana | Rural |
| Población (millones de hab.)           | 99.2         | 70.8   | 28.4  | 99.2        | 70.8   | 28.4  |
| Nivel de servicio (año 2000)           | 87.5%        | 96.0%  | 66.3% | 76.3%       | 85.5%  | 53.2% |
| Nivel de servicio (año 1995)           | 83.5%        | 96.0%  | 52.5% | 67.0%       | 85.5%  | 20-9% |
| Nivel de incremento de servicios       | 4.0%         | 0.0%   | 13.8% | 9.2%        | 0.0%   | 32.3% |
| Costo unitario (US\$/persona)          |              | 100    | 120   |             | 120    | 40    |
| Totales Agua y Saneam. (millones US\$) | 1,132        | 520    | 612   | 1,173       | 785    | 388   |

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

Las previsiones para la realización de estas obras se inicia con una selección rigurosa de proyectos a partir de su evaluación económica y financiera. Las ineficiencias en el uso del agua se espera serán corregidas en el período de evaluación, reestructurando áreas operativas y comerciales, reduciendo en nivel de agua no contabilizada y atendiendo la demanda dentro de niveles normalizados de servicio. Los servicios de alcantarillado serán rehabilitados en sus componentes de recolección, niveles de tratamiento y disposición final.

**Cuadro 30**  
**PROGRAMA DE INVERSIONES EN PROYECTOS DE**  
**INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA 1997-2000**  
(Millones de pesos)

| PROGRAMA-PROYECTO   | 1997         | 1998         | 1999         | 2000         | Total          |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| INCREMENTO DE LA SUPERFICIE DE RIEGO Y TEMPORAL TECNIFICADO (hectáreas) | 275.5        | 823.7        | 954.4        | 792.4        | 2,846.0        |
| <u>ACCIONES EN INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA</u>                        |              |              |              |              |                |
| <b>IRRIGACIÓN MAYOR</b>   | <b>204.9</b> | <b>576.3</b> | <b>660.1</b> | <b>536.6</b> | <b>1,978.0</b> |
| PROYECTOS PRIORITARIOS  | 148.6        | 415.2        | 478.4        | 396.7        | 1438.9         |
| Coahuayana, Col.  | 36.2         | 100.0        | 100.0        | 90.0         | 326.2          |
| Andrés Figueroa, Gro.   | 6.0          | 27.8         | 34.8         | 32.8         | 101.4          |
| Hermenegildo Galeana y Presa el Gallo                                   | -            | 19.6         | 41.5         | 22.2         | 83.3           |
| Vicente Guerrero, Gro.  | -            | 40.0         | 41.4         | 43.5         | 125.1          |
| Ajacuba, Hgo.   | 5.3          | 10.0         | 10.0         | 10.0         | 35.3           |
| Río Verde, Oax.   | 14.0         | 25.6         | 43.4         | 47.2         | 130.3          |
| Baluarte, Sin.  | -            | 40.3         | 50.0         | 40.0         | 130.3          |
| Elota-Piactla, Sin.   | 22.0         | 0.0          | 68.1         | 56.1         | 196.2          |
| Presidio, Sin.  | 18.9         | 22.4         | 29.2         | 14.8         | 85.0           |
| Río San Lorenzo, 2ª Etapa, Sin.   | 10.7         | -            | -            | -            | 10.7           |
| Río Sinaloa, Sin.   | 7.0          | 20.2         | -            | -            | 27.2           |
| Puente Nacional, Ver.   | 8.8          | 9.5          | -            | -            | 18.2           |
| Cupetitzió-Tepalcatepec, Mich.  | 20.0         | 40.0         | 50.0         | 40.0         | 150.0          |
| Autlán-El Grullo, Jal.  | -            | 9.6          | 10.0         | -            | 19.6           |
| OTROS PROYECTOS   | 56.4         | 161.1        | 181.7        | 139.9        | 539.1          |
| <b>IRRIGACIÓN MENOR (Obras Superficiales)</b>                           | <b>52.6</b>  | <b>213.5</b> | <b>244.0</b> | <b>210.9</b> | <b>721.0</b>   |
| <b>APOYO AL TEMPORAL TECNIFICADO</b>                                    | <b>18.0</b>  | <b>34.0</b>  | <b>50.3</b>  | <b>44.8</b>  | <b>147.0</b>   |
| <b>PRODERITH</b>  | <b>12.6</b>  | <b>3.0</b>   | <b>6.0</b>   | <b>7.0</b>   | <b>28.6</b>    |
| <b>PLAN CHIAPAS</b>   | <b>3.6</b>   | <b>9.8</b>   | <b>12.0</b>  | <b>16.0</b>  | <b>41.3</b>    |
| <b>TOTAL GENERAL</b>  | <b>291.7</b> | <b>836.6</b> | <b>972.4</b> | <b>815.3</b> | <b>2,916.0</b> |

Fuente: CNA, México, 1998. Nota: Las cifras pueden no coincidir con las sumas debido al redondeo.

Según los programas de la Comisión Nacional del Agua, las inversiones que ésta realizará directamente en materia de infraestructura hidroagrícola durante el período 1997-2000 y que permitirán ampliar en 2.8 millones de hectáreas la superficie de riego y temporal tecnificado ascenderán a cerca de 3 mil millones de pesos (unos 370 millones de dólares a precios de

mediados de 1998). De ese total más de las dos terceras partes corresponden a proyectos de irrigación mayor y sólo un 5% a inversiones en áreas de temporal.

### **3. Agenda pendiente**

No obstante los avances alcanzados, persisten hacia el fin de siglo diversos problemas que merecen ser resueltos:

- Es necesario simplificar los trámites administrativos para regularizar alrededor del 80% de los usuarios ya que el actual padrón de usuarios es incompleto y poco confiable. Solamente el 63% de los usuarios de aguas nacionales paga los derechos correspondientes debido a demoras en los trámites para regularizar los permisos de explotación de los pozos.
- En algunas cuencas los caudales asignados son mayores a la disponibilidad estimada.
- Prevalece una fuerte contaminación de los cuerpos de agua.
- En cuanto a la infraestructura hidroagrícola, a pesar de los avances logrados, aún persisten obras sin concluir, parcialmente utilizadas, obsoletas o deterioradas por falta de mantenimiento.
- Las localidades rurales carecen de recursos financieros para cubrir los gastos que representa la instalación de servicios de agua potable y alcantarillado. En dichas localidades también ha faltado el mantenimiento de la infraestructura y existen obras inconclusas por carencia de recursos o por inadecuada programación regional.

Por todo lo anterior, la estrategia al año 2000 privilegiará el mantenimiento, la complementación y construcción de infraestructura para agua potable y saneamiento, jerarquizando proyectos según rentabilidad económica e impacto social. Asimismo, se promoverá la acción conjunta en inversiones privadas y públicas, para incrementar la capacidad de atención a los sectores menos favorecidos de la población. Y se instrumentan políticas para fomentar la instalación de plantas de tratamiento de las aguas residuales.

## IX. CONCLUSIONES

En el modelo conceptual de análisis previsto para el presente estudio, se había señalado la relevancia de ponderar la influencia de las medidas de cambio estructural de la economía impulsadas por el gobierno, y su efecto particular en el proceso de toma de decisiones de inversión en el sector hidráulico.

Al respecto, los elementos aportados en el estudio muestran que las reformas en el sector hidráulico en México se orientan a la desregulación, descentralización y, en ámbitos claramente definidos, a la privatización de servicios.

Sin embargo, estas nuevas orientaciones no se han traducido en un crecimiento perceptible de la inversión privada en el sector debido, por una parte, a un insuficiente desdoblamiento de esta estrategia en políticas concretas por parte de las instituciones en los distintos niveles de gobierno llamados a aplicarla y, por la otra, a la falta de continuidad en los niveles de inversión programada para el sector con motivo de las sucesivas crisis económicas que han afectado al país.

En lo que toca a la participación del estado en el sector, si bien las magnitudes de la inversión pública respecto al PIB nacional aunque han fluctuado, han guardado una proporción que se considera adecuada, el escaso crecimiento de éste en los últimos quince años y la falta de directrices claras en materia de privatización en el sector hidráulico, ha ocasionado una débil participación de la iniciativa privada dentro del mismo. En el mismo sentido ha operado cierta incertidumbre en las políticas macroeconómicas y también de orden político en las localidades donde existen proyectos de inversión o de transferencia de servicios a los usuarios.

Algunas de las restricciones han sido salvadas por la autoridad por la vía de la ampliación de los plazos de concesión, de 20 a 30 años, que permitan hacer más rentable la inversión, a cambio de que puedan sostenerse tarifas bajas al alcance de la población usuaria; otras, como la mantención de altas tasas de interés bancario que encarecen el crédito permanecerán por tiempo indefinido.

Existen, asimismo, áreas de inversión en infraestructura en las que solamente se contempla la participación gubernamental, particularmente en el caso de los proyectos de apoyo a poblaciones de escasos recursos y de difícil acceso.

Los sucesivos programas de ajuste implantados a partir de 1987, repercutieron en una marcha restringida y selectiva de las inversiones. La economía nacional debió sobrellevar la recesión y el estancamiento, y con ello el inevitable recorte del gasto público.

Las restricciones en el flujo de recursos oficiales para el sector, aunadas a la escasa recaudación hacían que a finales de la década de los años ochenta el sector enfrentase un creciente deterioro de la infraestructura disponible, y el consecuente rezago en los servicios requeridos por la población.

Al crearse la CNA se da inicio a una reestructuración del sector, estableciendo mecanismos de recaudación más eficientes, y abriendo la participación la inversión privada, sin embargo, la secuela de rezago que dejaron las crisis de la anterior y la presente décadas, no da muestras de poder remontarse aún en el mediano plazo.

No obstante lo anterior, la apertura del sector a la inversión privada está empezando a dar resultados concretos. La mayor canalización de recursos de inversión privada hacia el sector se ha concretado en proyectos de saneamiento y reutilización de aguas, dadas las facilidades administrativas, los márgenes de recuperación y los niveles de inversión requeridos.

Las posibilidades de que se incremente esa participación parecen amplias. En el mediano plazo, la descentralización en el manejo de los recursos hidráulicos en torno a los consejos de cuenca podrían hacer más viables mecanismos de promoción acordes a las necesidades y la normatividad que prevalezca en los sistemas regionales.

No debe olvidarse, sin embargo, que las inversiones privadas se orientan sólo a proyectos de probada redituabilidad en ámbitos claramente definidos. De aquí que el sector público deberá continuar cumpliendo con su responsabilidad en cuanto a cumplir las metas de cobertura del servicio, particularmente en el área rural, pero también en áreas urbanas de reciente crecimiento, en donde residen los sectores socioeconómicos más débiles.



## **ANEXO**

**Recuadro 1**  
**MARCO JURÍDICO DEL SECTOR HIDRÁULICO**

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 27, párrafo quinto, así como el artículo 115, modificado en el año de 1987.
- Ley de Aguas Nacionales, promulgada en diciembre de 1992.- Es una ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 12 de enero de 1994.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- Decreto por el que se crea la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 1989.
- Ley Federal de Derechos, promulgada en 1982.
- Ley de Ingresos de la Federación.
- Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica, vigente a partir de 1991.
- Leyes estatales en materia de agua potable y alcantarillado, promulgadas de 1969 a 1994 en las 31 entidades federativas y en el Distrito Federal.
- Ley General de Bienes Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 1982.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, promulgada en 1987.
- Tratado sobre la Distribución de Aguas Internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, celebrado el 3 de febrero de 1944 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de marzo de 1946.
- Decreto presidencial de creación del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) del 7 de agosto de 1986.

**Recuadro 2**  
**CRÉDITOS EXTERNOS VIGENTES**

(Millones de dólares)

|  |                      |       |  |
|--|----------------------|-------|--|
| <b>Programa Sectorial de Riego y Drenaje</b>         |                      |       | <b>OBJETIVO:</b><br>Apoyar la Ejecución de programas de infraestructura hidroagrícola en sus principales componentes: Irrigación Mayor, Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego, Adquisición de Maquinaria, Desarrollo Institucional, Medio Ambiente, Conservación, Estudios y Proyectos. |
| Préstamo 3419-ME                                     | Monto Financiado     | 350.0 |  |
| Banco Mundial  | Desembolsado         | 236.0 |  |
| Inicio: 1991   | En Tránsito NAFIN-BM | 9.0   |  |
| Término: 1999  | Por Ejecutar         | 105.0 |  |
| <b>Programa de Desarrollo Parcelario</b>             |                      |       | <b>OBJETIVO:</b><br>Realizar obras de mejoramiento parcelario e interparcelario en los Distritos de Riego mediante adquisición de materiales de construcción y maquinaria y equipo de conservación, monitoreo de la distribución del agua, así como Apoyo Técnico y Capacitación.                      |
| Préstamo 3704-ME                                     | Monto Financiado     | 170.0 |  |
| Banco Mundial  | Desembolsado         | 47.0  |  |
| Inicio: 1994   | En Tránsito NAFIN-BM | 6.0   |  |
| Término: 2000  | Por Ejecutar         | 117.0 |  |
| <b>Programa de Modernización del Manejo del Agua</b> |                      |       | <b>OBJETIVO:</b><br>Promover la correcta y equitativa asignación del agua en sus diferentes usos, apoyando el desarrollo económico sustentable y la protección ambiental; apoyar administración del agua; aumentar los beneficios; y reducir los riesgos en la infraestructura de riego existente.     |
| Préstamo 4050-ME                                     | Monto Financiado     | 185.0 |  |
| Banco Mundial  | Desembolsado         | 6.0   |  |
| Inicio: 1997   | En Tránsito NAFIN.BM | 0.0   |  |
| Término: 2002  | Por Ejecutar         | 179.0 |  |
| <b>Programa Sectorial de Agua Potable</b>            |                      |       | <b>OBJETIVO:</b><br>Apoyar la ejecución de programas de agua potable y saneamiento en: Mejoramiento de cantidad y calidad de los servicios; apoyo al desarrollo institucional de la CNA; fortalecimiento en diseño de políticas para el control de la contaminación.                                   |
| Préstamo 3751-ME                                     | Monto Financiado     | 350.0 |  |
| Banco Mundial  | Desembolsado         | 132.4 |  |
| Inicio: 1995   | En Tránsito NAFIN.BM | 0.0   |  |
| Término: 1998  | Por Ejecutar         | 217.6 |  |
| <b>Programa de Saneamiento del Valle de México</b>   |                      |       | <b>OBJETIVO:</b><br>Evitar y prevenir inundaciones en la zona metropolitana del Valle de México; reducir la contaminación de aguas residuales y reducir el deterioro ambiental (incluyendo Valle del Mezquital); propiciar la eficiencia operativa y comercial de los organismos operadores del agua.  |
| Préstamos*   | Monto Total          | 775.0 |  |
| BID: 976/OC  | Monto                | 365.0 |  |
| OECF: ME-P7  | Monto                | 410.0 |  |
| Inicio: 1997   | Por Ejecutar         | 775.0 |  |
| Término: 2001  |                      |       |  |

\*.- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Overseas Economic Cooperation Fund (OECD)

Fuente: CNA, 1998.

## Serie Reformas Económicas <sup>1</sup>

- | No. | Título   |
|-----|--|
| 1   | La gestión privada y la inversión en el sector eléctrico chileno (LC/L.1070), septiembre de 1997.  |
| 2   | Chile: las reformas estructurales y la inversión privada en áreas de infraestructura (LC/L.1083), noviembre de 1997.   |
| 3   | Chile: las inversiones en el sector minero 1980-2000 (LC/L.1131. Rev.1), julio de 1998.  |
| 4   | Las reformas del sector de telecomunicaciones en Chile y el comportamiento de la inversión (LC/L.1137), agosto de 1998.  |
| 5   | Regulación e inversiones en el sector eléctrico argentino (LC/L.1145), septiembre 1998.  |
| 6   | Inversiones en infraestructura vial: La experiencia argentina (LC/L.1149), octubre 1998.   |
| 7   | Determinantes de la inversión en el sector petróleo y gas de la Argentina (LC/L.1154), octubre 1998.   |
| 8   | Algunos determinantes de la inversión en sectores de infraestructura en la Argentina (LC/L.1155), noviembre 1998.  |
| 9   | Determinantes de la inversión en telecomunicaciones en Argentina (LC/L.1157), noviembre 1998.  |
| 10  | Los retos de la institucionalidad laboral en el marco de la transformación de la modalidad de desarrollo en América Latina (LC/L.1158), noviembre 1998.                                      |
| 11  | Los mercados laborales en América Latina: Su evolución en el largo plazo y sus tendencias recientes (LC/L.1160), diciembre 1998.   |
| 12  | Indexes of structural reform in Latin America (LC/L.1166), enero 1999.   |
| 13  | Reformas estructurales y comportamiento tecnológico: Reflexiones en torno a las fuentes y naturaleza del cambio tecnológico en América Latina en los años noventa (LC/L.1170), febrero 1999. |
| 14  | Cambios estructurales y evolución de la productividad laboral en la industria latinoamericana en el período 1970-1996 (LC/L.1171), febrero 1999.   |
| 15  | Inversión y productividad en la industria boliviana de la electricidad (LC/L.1172), febrero 1999.  |
| 16  | Inversión y productividad en la industria boliviana de telecomunicaciones (LC/L.1173), febrero 1999.   |
| 17  | El cambio estructural de las telecomunicaciones y la inversión: el caso de México (LC/L.1174), febrero 1999.   |
| 18  | Impacto de la reforma económica sobre las inversiones de la industria eléctrica en México: el regreso del capital privado como palanca de desarrollo. (LC/L.1175), febrero 1999.             |
| 19  | México: Impacto de las reformas estructurales en la formación de capital del sector petrolero. (LC/L.1195), abril 1999.  |
| 20  | Las carreteras y el sistema portuario frente a las reformas económicas en México (LC/L.1196), abril 1999.  |
| 21  | México: Inversiones en el sector agua, alcantarillado y saneamiento (L/CL.1197), abril 1999.   |

<sup>1</sup>. El lector interesado en números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la División de Desarrollo Económico, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago de Chile.

**Notas**

---

<sup>1</sup> Véase Programa Nacional Hidráulico 1981, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 1982

<sup>2</sup> Véase Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 1991.

<sup>3</sup> Véase Agua y Sociedad: Una historia de las obras hidráulicas en México, SARH, México, 1988.

<sup>4</sup> Véase Agua y Sociedad, ídem.

<sup>5</sup> Fuente: Informe 1989-1994, Comisión Nacional del Agua, Noviembre 1994, México.

<sup>6</sup> En el Anexo I se incluye una lista con los ordenamientos jurídicos que rigen el sector hidráulico y su evolución

<sup>7</sup> Véase Programa Nacional Hidráulico 1981, ídem.

<sup>8</sup> Véase Programa Nacional Hidráulico 1981, ídem.

<sup>9</sup> Véase Estrategias del Sector Hidráulico, ídem.

<sup>10</sup> Información obtenida básicamente del estudio del Banco Mundial "Participación privada en el sector de agua potable y saneamiento", Daniel Rivera, 1997

<sup>11</sup> Véase Estrategias del Sector Hidráulico, CNA, 1997.

<sup>12</sup> Véase Usos del Agua en Programa Hidráulico 1995-2000, CNA, México.

<sup>13</sup> Véanse "Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento a diciembre de 1996" y ediciones de años previos, CNA, México.

<sup>14</sup> Véase Informe 1989-1994, CNA, ídem.

<sup>15</sup> Véase Programa de Modernización del Manejo del Agua 1996-2001 (PROMMA), CNA, Mayo 1996.

<sup>16</sup> Véase Situación del sector agua potable, alcantarillado y saneamiento, Diciembre de 1996, CNA.

<sup>17</sup> Véase Situación del sector agua potable, alcantarillado y saneamiento, ídem.

<sup>18</sup> Véase Informe 1989-1994, CNA, ídem.

<sup>19</sup> Véase Informe 1989-1994, CNA, ídem.

<sup>20</sup> Véase Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 1995, CNA, México, 1996.