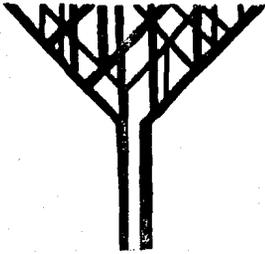


00161
1ej.
41



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
MAESTRIA EN ARQUITECTURA
ESPECIALIDAD EN URBANISMO

EL PROBLEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE EN MEXICO.
LA CONCESION COMO SOLUCION

T E S I S

QUE PARA OBTENER LA MAESTRIA EN
ARQUITECTURA CON ESPECIALIDAD -
EN URBANISMO

P R E S E N T A

ING. FLAVIO SALVADOR DE LA FUENTE TEUFFER

- 00161 -
- 1979 -

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

EL PROBLEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
EN MEXICO. LA CONCESION COMO SOLUCION.

C O N T E N I D O

PROLOGO

RECONOCIMIENTOS

PRIMERA PARTE

PERSPECTIVAS DEL PROBLEMA DEL AGUA POTABLE

	PAGINA
1.1.- EL AGUA Y LA SALUD.	
1.1.1.- Acción biológica del agua en el hombre	2
1.1.2.- Enfermedades gastrointestinales, los - déficits en el servicio de agua pota-- ble y el P. N. B.	2
1.1.3.- Los costos sociales de las enfermeda-- des gastrointestinales en México.	4
1.2.- USOS DEL AGUA Y PATRONES DE CONSUMO.	10
1.2.1.- Usos del agua y patrones de consumo en el extranjero.	11

1.5.- LOS DEFICITS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SU PROYECCION.	PAGINA
1.5.1.- Los déficits a nivel mundial y la posición de México.	61
1.5.2.- El déficit a nivel nacional en México.	63
1.5.3.- El déficit a nivel estatal en México.	67
1.5.4.- Juicios y críticas.	72
1.6.- ESTIMACION DE LOS BALANCES DEL AGUA Y DE SU PROYECCION.	
1.6.1.- El balance del agua a nivel mundial.	74
1.6.2.- El balance del agua en México.	76
1.6.3.- Juicios y críticas.	80
1.7.- CONCLUSIONES DE LA PRIMERA PARTE.	82
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE LA PRIMERA PARTE	85

SEGUNDA PARTE

LAS ACCIONES, POLITICAS, METAS Y PROGRAMAS DEL SECTOR PUBLICO, PARA LA DOTACION DEL SERVICIO-DE AGUA POTABLE EN MEXICO.

2.1.- LAS ACCIONES.	90
---------------------	----

	PAGINA
2.1.1.- Los Insumos Externos.	
2.1.1.1.- Insumos Financieros.	91
2.1.1.2.- Insumos Jurídicos. Leyes y Re- glamentos.	95
2.1.1.3.- Insumos por Demandas y protes- tas de la población.	101
2.1.2.- El Proceso de Conversión.	
2.1.2.1.- Instituciones y organismos de- dirección, construcción, opera- ción y mantenimiento de los -- sistemas de agua potable y la- Reforma Administrativa.	103
2.1.2.2.- Los Costos de Construcción.	104
2.1.3.- El Producto.	
2.1.3.1.- Operación y mantenimiento de - los sistemas de agua potable.	108
2.1.3.2.- Tarifas y subsidios.	111
2.2.- LAS POLITICAS	116
2.3.- LAS METAS.	118
2.4.- LOS PROGRAMAS.	119
2.5.- CONCLUSIONES DE LA SEGUNDA PARTE.	124
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE LA SEGUNDA PARTE.	129

TERCERA PARTE

PAGINA

ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LA DOTACION DEL
SERVICIO DE AGUA POTABLE A LOS ASENTAMIENTOS-
HUMANOS DE MEXICO.

3.1.- LA REFORMA ADMINISTRATIVA COMO ALTERNATIVA.

EL ESQUEMA ORGANICO DEL SISTEMA NACIONAL DE -
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (SINA). 133

3.1.1.- La asignación de agua en bloque a los
municipios . 134

3.1.2.- El incremento del presupuesto secto--
rial. 135

3.2.- LAS ACCIONES DEL SECTOR PRIVADO PARA SOLUCIO-
NAR EL PROBLEMA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA PO
TABLE A LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS. 137

3.2.1.- Las concesiones para el aprovechamien
to de aguas de propiedad nacional y -
para la construcción, operación y man
tenimiento de los sistemas de abaste-
cimiento de agua potable.

3.2.1.1.- Bases jurídica, administrati
va, financiera y operativa-
de la concesión. 138

3.2.1.2.- Antecedentes de concesión de aguas de propiedad nacional y de los sistemas de abastecimiento de agua potable.	149
3.2.1.3.- La Concesión y la asignación de agua en bloque.	150
3.2.1.4.- Mecanismo legal y diagrama de flujo operativo para la concesión de aguas de propiedad nacional y de los sistemas de abastecimiento de agua potable.	151
3.2.1.5.- Mecanismos de fomento.	152
3.2.2.- Las Sociedades Mercantiles y la Concesión.	153
3.2.3.- La Empresa Descentralizada por Colaboración .	154
3.3.- CONCLUSIONES DE LA TERCERA PARTE.	156
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE LA TERCERA PARTE.	159
CONCLUSIONES GENERALES.	161
GRAFICAS Y LAMINAS.	

PROLOGO

El abastecimiento público de agua potable en México, se ha visto por generaciones enteras como un servicio indispensable para la vida y prácticamente gratuito. Sin embargo, tomando en cuenta que tan solo del 8 - al 10% de la dotación asignada por habitante se puede considerar la parte vital de consumo para el ser humano, se concluye que por décadas, se ha manejado el agua únicamente como bandera política. Este hecho ha predisposto a la población mexicana para considerarlo un bien casi gratuito, cuya tarifa debe mantenerse políticamente "congelada". Esto viene a ocasionar un perjuicio muy serio al Estado que pierde millones de pesos anualmente al no considerarse que el agua al ser captada, potabilizada, conducida y distribuida en las ciudades, se convierte por este solo hecho en un elemento natural industrializado, lo que le otorga un valor económico intrínseco muy superior al que hasta ahora se le ha venido considerando .

A raíz de la " Conferencia Mundial de la ONU sobre el Agua " celebrada en Argentina a principios del año de 1977, se puede decir que despertó la conciencia mundial sobre la importancia que representa el agua como un elemento natural escaso, no solo vital para el ser humano, sino también como insumo básico para el procesamiento industrial, para la generación de energía eléctrica y para la elaboración de productos agropecuarios que alimentan al hombre.

En esta Conferencia quedó asentado que la cantidad de agua de todos tipos disponible en la tierra es fija; y que de agua dulce susceptible de ser empleada por el hombre, no alcanza ni el 1%, aún cuando las aguas congeladas suman un 2% aproximadamente.

De ahí su importancia y el que por todos los medios se busque acrecentar la disponibilidad del líquido, e incrementar también la eficacia y la eficiencia en su manejo y administración .

Para México, el caso no es distinto y recientemente ha adquirido mayor actualidad en virtud de los últimos hallazgos que en materia de energéticos serán derivados del Petróleo al ser procesados industrialmente. Este hecho revela por si solo la tremenda demanda de agua que de la noche a la mañana se ha manifestado para el uso industrial mencionado. Sin embargo además del tremendo impacto que se espera del futuro desarrollo industrial de México, serán de esperarse grandes movimientos migratorios de la población hacia los centros de procesamiento de los derivados del petróleo, que necesariamente repercutirán en los centros urbanos vecinos, Así, la demanda de agua para los usos urbano-industriales, adquiere cada día mayor importancia en México y seguramente rebasará la más cuidadosa proyección .

Estos hechos manifiestan que el desarrollo urbano-industrial de México reclama ahora más que nunca una cuidadosa planeación de los recursos hídricos a todos los niveles y para todos los usos posibles, demandando además la participación activa de todos los sectores, tanto públicos como privados del país .

Ya que es atribución del Estado, la dotación de los servicios públicos necesarios para el desarrollo urbano-industrial, este adquiere la obligación de preverlos y crear los instrumentos y mecanismos de política más adecuados para dar una respuesta satisfactoria a las demandas, que va creando el Sistema en cada etapa de su existencia.

Así, la dotación del servicio de agua potable a la población y a la industria, exige ahora una adecuación, cambio de política de instrumentos y mecanismos para cubrir no solo las demandas actuales y futuras, sino también el tremendo déficit de población carente del servicio por toma domiciliaria dentro y fuera del predio, que se ha venido acumulando año con año a nivel nacional, y que a nivel estatal, presenta distorsiones muy importantes .

Este estudio, sin pretender estar acabado sienta las bases para futuras investigaciones, sobre el problema de abastecimiento de agua pota

ble en México y trata solamente de dar elementos suficientes de apoyo, para que el Estado admita la colaboración que le puede brindar el Sector Privado del País en este sector, a fin de incrementar la eficacia y la eficiencia en el manejo del agua, destinada a usos urbano-industriales. En esta forma daremos respuesta a las exigencias actuales -- que plantea el Sistema económico en México y cubriremos mucho más rápidamente las demandas totales que reclaman sus habitantes y la industria nacional .

Esta participación del Sector Privado, de hecho está reglamentada en nuestra legislación mediante el instrumento de la " Concesión Administrativa ", concepto que es analizado ampliamente en la Parte Tercera, incluyéndose además, las más recientes adiciones y modificaciones a nuestra legislación en virtud de la Reforma Administrativa. Se elaboró también en esta sección, un Diagrama de Flujo Operativo que permite visualizar a grandes rasgos el procedimiento que exigen nuestras leyes para el otorgamiento de la concesión de aguas de propiedad nacional y para la concesión de la construcción de las redes de abastecimiento; así mismo se proponen las operaciones para que sean otorgadas también la concesión para la operación, mantenimiento y administración de los sistemas de abastecimiento de agua potable .

Los elementos que servirán de base para justificar la concesión de -- los sistemas de agua potable, lo constituyen la investigación documental, y estadísticas que se pudieron recopilar de publicaciones más recientes sobre el problema del abastecimiento de agua potable en México, haciendo las comparaciones pertinentes de la situación de nuestro país en este sector, con algunos otros países, a Nivel Americano o Mundial, según el caso analizado. Esta investigación se analiza y comenta en la Parte Primera, fundamentándose en la población que carece del servicio de agua potable entubada hasta la vivienda mediante toma domiciliaria dentro y fuera del predio. Se evita considerar las realizaciones a base de hidrante público, por considerarlo una forma de abastecimiento. que se aparta de toda consideración higiénica y de eficiencia en el manejo del agua potable .

En la Parte Segunda de esta investigación, se analiza desde un punto de vista crítico, las diversas acciones, metas, políticas y programas aplicados por el Sector Público en el abastecimiento de agua potable, hasta la publicación del Plan Nacional Hidráulico, versión 1975.

Las tres partes de que consta este trabajo, cuentan con un resumen de conclusiones y con las Referencias Bibliográficas que sirvieron de base para su elaboración .

Finalmente, a efecto de aclarar ampliamente los argumentos vertidos, se elaboraron todas las Gráficas, Cuadros y Láminas que se consideraron necesarios, para que por sí mismas, ilustraran el aspecto cuantitativo del problema del abastecimiento de agua potable en México.

PRIMERA PARTE

PERSPECTIVAS DEL PROBLEMA DEL AGUA POTABLE.

1.1.- EL AGUA Y LA SALUD .

1.1.1.- Acción Biológica del Agua en el Hombre .

" el hombre puede vivir entre 30 y 40 días sin comida por que puede convertir en energía las grasas y proteínas almacena das en su cuerpo, pero solo podrá subsistir entre 5 y 8 días - sin agua (y quizás menos) porque es una substancia que su or ganismo no puede elaborar " 1.1.1/

El Organismo de un hombre adulto está constituido en promedio por un 60 a un 70% de agua. A pesar de esta elevada proporción, el hombre requiere diariamente de algo más de 2 lts. de agua - para satisfacer sus necesidades de bebida. La " sed de los tejidos " no puede calmarse si no es mediante el aporte externo de líquidos por vía bucal ó intestinal .

El agua no solo es un vehículo inerte, sino líquido que le per mite al hombre realizar la unión y reacción con otros constitu yentes de la materia viva; entre las acciones biológicas del - agua en la materia viva del hombre, se pueden citar: las de di solución, las de síntesis, las reacciones metabólicas y la ac ción de regulación térmica.

El agua es un agente disolvente, cuando propicia las solucio-- nes moleculares, como la hidrólisis digestiva; es un agente - de síntesis, cuando, mediante la pérdida de algunas moléculas de agua, se elaboran en los tejidos los constituyentes plásmi cos de la materia viva, es decir, la presencia de agua en los tejidos, asegura su reconstrucción permanente; y finalmente, - el agua actúa como regulador térmico, permitiéndole al hombre los efectos de transpiración y sudoración. 1.1.2/

1.1.2.- Enfermedades Gastrointestinales, los Déficits en el Servicio - de Agua Potable y el P.N.B.

El agua desde el punto de vista endémico, no es el agente causal de las enfermedades gastrointestinales, sino el vehículo o medio de transmisión. El origen, radica principalmente en el grado de insuficiente ó escaso saneamiento del medio donde habita el individuo y en la falta de hábitos de higiene de la población para el manejo del agua y de los alimentos. Una población estará tanto mal saneada, cuanto mayor sea el grado de insuficiencia ó escases de agua potable, tanto en el medio Urbano como en el Rural .

Las principales enfermedades asociadas con el consumo del agua son : el cólera, la disentería amibiana, la enteritis y diarreas, la salmonelosis y las fiebres tifoidea y paratifoidea. También la escases de agua potable para el aseo personal, origina algunas enfermedades entre las cuales podemos citar la sarna, el tifo y las parasitosis intestinales, entre otras .

Las enfermedades asociadas con el consumo de agua, en México - durante 1970, fueron la primera causa de mortalidad de la población infantil de 0 a 4 años, la segunda causa de morbilidad y la segunda causa de mortalidad de la población general. - -

1.1.3 /

En las Gráficas Nos. 1.1.-2, 1.1.-3, 1.1.-4, 1.1.-5 se puede observar la posición de salud que guardaba nuestro País en - - 1972 respecto a otros Países de América Latina que contaban - con un ingreso per cápita similar al nuestro en ese año. Se hace la comparación también con Norte América, como punto de referencia. Las conclusiones que se derivan de su análisis y de la Gráfica No. 1.1.-1, es evidente y demuestran que México, es el País de Latino América con mayor incidencia de enfermedades gastrointestinales, asociadas al uso ó al consumo del agua y - que en 1972 acusaron tendencias crecientes.

En cuanto a la dotación de agua potable en México hasta 1960, el 47% de la población Urbana de México carecía del servicio -

de agua potable por conexión dentro y fuera de la vivienda, -- mientras que a nivel rural se reflejaba un déficit en el 85% -- de la población. En cambio en 1973 y como resultado de la III- Reunión Especial de Ministros de Salud, así como a las acciones del Gobierno Mexicano en este Sector, los déficits de dotación de agua potable por conexión dentro y fuera de la vivienda alcanzaron las cifras del 32% en las áreas urbanas y del -- 64% en las rurales, 1.1.4/. Con este incremento en la dotación de agua potable a la población de México, fué posible abatir -- considerablemente la incidencia de casos reportados de fiebre tifoidea en el lapso de 1966 - 1971. En casi todos los Países de América que fueron estudiados, se pudieron observar resultados semejantes, (Gráfica No. 1.1.-2)

Esto quiere decir que de 1960 a 1963, en México se pudieron -- reducir los déficits en el servicio de agua potable (dentro -- y fuera de la vivienda) en un promedio anual de 1.2% para la población urbana y en 1.6% para la población rural. Si tomamos en cuenta que en la III Reunión Especial de Ministros de Salud 1.1.5/ se fijan como metas para el decenio 1970 - 1980, abastecer al 80% de la población urbana y al 50% de población rural, se concluye a grosso modo de que seguir este ritmo de dotación -- no se podrá alcanzar la meta señalada para la población urbana y esto sin considerar el incremento en el grado de Urbanización que se ha venido observando a partir de 1970 .

1.1.3.- Los Costos Sociales de las Enfermedades Gastrointestinales en México .

La calidad del agua en nuestro medio, asociada al uso doméstico --pero no a su consumo-- ha venido jugando un papel secundario en las políticas de dotación de este elemento a la población, puesto que para efecto de la prevención de las enfermedades gastrointestinales relacionadas con el uso del agua, es -- más importante para la salud del Mexicano, contar con agua de menor calidad en cantidad suficiente, que carecer de ella, --

1.1.6 /

Sin embargo, por estudios hechos por el Servicio Especial de - Salud Pública del Brasil en Palmares, Estado de Pernambuco en 1956, se pudo comprobar que el grado de contaminación del agua depende del sistema de abastecimiento de la población arrojando el estudio, los siguientes porcentajes de muertes por diarreas en niños menores de 4 meses de acuerdo al sistema de disponibilidad del agua, 1.1.7 /

C U A D R O No. 1.1.-1

GRADO DE CONTAMINACION SEGUN
EL TIPO DE SERVICIO DE AGUA

TIPO DE SERVICIO DE AGUA	GRADO CONTAMINACION
Toma Domiciliaria en la Vivienda	20%
Hidrante Público a menos de 100M.	57%
Por Hidrante Público a más de -- 100 M.	68%
Pozo desprotegido.	58%

Esto quiere decir que a pesar de que resulta evidentemente más económica la dotación de agua mediante hidrante público, la -- frecuencia de enfermedades gastrointestinales se incrementará, -- con el consiguiente costo económico y social que esto representa.

En otras palabras, el costo social y económico de las enfermedades asociadas al uso y consumo del agua, es función del grado de contaminación de la misma y en consecuencia del sistema de dotación a la vivienda, así como de los hábitos de salud de la población abastecida .

Se puede hacer un cálculo aproximado de este costo en función del número de casos reportados tanto por atención externa como hospitalizados. Según las estadísticas reportadas por la Secre

Taría de Salubridad y Asistencia en 1.1.8/ y 1.1.9/ se obtienen los promedios anuales de casos reportados en el Cuadro No. 1.1.-2 :

C U A D R O No. 1.1.-2

PROMEDIO DE CASOS ANUALES REPORTADOS
DE ENFERMOS EN MEXICO .

ENFERMEDADES	PROMEDIOS ANUALES	
	Internos	Externos
	Casos	Casos
Fiebre tifoidea y paratifoidea.	6,900	37,200
Disentería Bacilar y amibiana, Enteritis y otras enfermedades diarreicas.	45,400	185,200
S U M A S :	52,300	222,400

Fuente : SIC- " Estudios Hospitalarios ", Serie V No. 1, 1975

SIC- " Agenda Estadística " (Años 1960 a 1970)

En los casos hospitalarios por este tipo de enfermedades, se tiene un promedio de 5 días -cama hospital, pudiendo considerar para los casos de atención externa un promedio de 2.5 días de enfermedad como costo equivalente por tratamiento, - - 1.1.6/

Los gastos de atención hospitalaria por día - cama, a precios de 1977 son 1.1.6/

SSA	\$	750.00
IMSS		1,500.00
ISSSTE		1,750.00
PROMEDIO :	\$	1,300.00
		=====

Los cuales incluyen gastos médicos, personal, alimentación, -- gastos de mantenimiento y administración .

Por otro lado, debemos considerar como costo social, el Ingreso Nacional no generado y que es ocasionado por el ausentismo a las labores productivas de cada enfermo y que cuantificado - su valor como ingreso percápita, resulta de \$ 38.00 diarios a precios actuales .

Además se generan pérdidas económicas por el pago de indemnización por incapacidad que pueden cuantificarse mediante el Salario Mínimo Promedio Nacional que para 1977 fué de \$ 87.56.

Así, los costos sociales y económicos aproximados, que anualmente pierde el País son :

C U A D R O No. 1.1.-3

COSTOS SOCIALES Y ECONOMICOS POR ENFERMEDADES GAS
TROIESTINALES EN MEXICO .

C O N C E P T O S	IMPORTE Millones/año
Costo por enfermos hospitalizados.	\$ 340
Costo equivalente por tratamiento para enfermos externos diagnosticados.	723
Costo por pago de incapacidad.	22
Costo social por Ingreso Nacional no - generado .	
a).- Por enfermos internos.	10
b).- Por enfermos externos diagnosticados.	5
* PESOS DE 1977 T O T A L :	\$ 1,100

Esto equivale a un costo total de \$ 4,000.00 enfermo/año.

Debe tenerse en cuenta que en toda estadística de salud se produce el " efecto del Iceberg " en el número de casos reales -- que se presentan, respecto a los que quedan calificados dentro

del subregistro. Esto quiere decir que es probable que el número de casos anuales, no identificados por enfermedades gastro-intestinales fluctúe entre el 200 y 250% de la suma de casos - registrados como internos y externos. Si tomamos en cuenta que en los casos de subregistros, los costos principales son por el tratamiento de la enfermedad y que puede ascender a - - - - \$ 180.00 anuales en promedio por enfermo -ya que generalmente son personas con niveles de ingreso muy bajos y que por lo regular acuden a la automedicación-, se puede estimar que el costo puede fluctuar entre \$ 100 y \$ 200 millones anuales, con lo que el costo total real, puede andar fluctuando entre \$ 1,200 y \$ 1,300 millones anualmente, lo que hace un costo entre - - - \$ 4,400 y \$ 4,800 al año por enfermo registrado.

Finalmente es relevante citar el caso estudiado por la Organización Mundial de la Salud, relacionado con el beneficio económico y social que se obtuvo con la introducción de un sistema adecuado de agua potable en un área rural de Venezuela, en el año de 1953. Los resultados fueron que la dotación se incrementó de 10 a 74 lts/habitante y se eliminaron hasta el 75% de -- los casos de enfermedad y muerte, además de que el País se ahorra anualmente alrededor de 25 dólares por habitante servido -a precios de ese año- correspondiente tanto al costo por enfermedad y muertes causadas por el agua contaminada, como al - que le representaba a la población hacerse llegar el agua por medios muy pocos higiénicos y eficientes. La inversión anual - que significó la introducción del sistema de abastecimiento de agua a la población estudiada, fué aproximadamente ocho veces más barata que los costos económicos y sociales reportados también anualmente 1.1.7/

Otros casos estudiados por Atkins en 1949 en los medios rurales de Portugal, Japón, Colombia, Ceylán, República Dominicana e India dieron por resultado amortizaciones de la inversión -- por suministro de agua y letrinas sanitarias de 2 a 5 años, -- comparadas con los costos sociales de salud pública que se hubiesen llevado a cabo, de no haberlos dotado con abastecimiento de agua y letrinas sanitarias (Cuadro No. 1.1.-4).

COSTO PERCAPITA ESTIMADO DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA Y LETRINAS SANITARIAS
EN POBLACIONES RURALES Y COSTO DE FIEBRE TIFOIDEA, DIARREA Y ENTERITIS --
POR CADA 100,000 HABITANTES DE ALGUNOS PAISES EN 1949.

C U A D R O No. 1.1.-4

P A I S	COSTO PERCAPITA DE SU MINISTROS DE AGUA (US \$) *		COSTO PERCAPITA DE LETRINAS SANITARIAS (US \$) *		COSTO TOTAL POR CADA -- 100,000 HAB. (US \$)	COSTO DE FIE BRE TIFOIDEA DE DIARREAS- Y ENTERITIS POR CADA - - 100,000 HAB. (US \$)	NUMERO APROXIMA DO DE AÑOS PARA AMORTIZAR EL SU MINISTRO DE AGUA Y LAS FACILIDA DES SANITARIAS- A CAUSA DEL AHO RRO ECONÓMICO .
	COSTO DE CAPITAL	MANTENI MIENTO	COSTO DE CAPITAL	MANTENI MIENTO			
EE. UU.	17.00	0.55	14.00	5.57	3'730,000	55,720	68
Francia	5.25	0.17	4.35	1.80	1'157,000	73,000	16
Portugal	1.65	0.05	1.35	0.55	360,000	191,230	2
Japón	1.15	0.04	0.95	0.40	254,000	57,730	5
Colombia	2.35	0.08	1.95	0.80	518,000	195,775	3
Ceylán	0.98	0.03	0.80	0.33	214,000	49,130	4
República Dominicana	1.10	0.04	0.94	0.38	246,000	86,900	3
India	0.63	0.02	0.52	0.21	138,000	58,265	3

* Incluyen el costo de mano de obra, materiales y equipo. Estos costos pueden reducirse considerablemente usando la -
mano de obra voluntaria y materiales disponibles por el Propietario de la Casa.

1.2.- USOS DEL AGUA Y PATRONES DE CONSUMO.

A efecto de sistematizar el Estudio de los Patrones de Consumo, así como las diferentes implicaciones que se tienen para la identificación de las variables físicas y socioeconómicas que se involucran en la cantidad de agua asignada a cada habitante y que finalmente la condicionan, se ha hecho la siguiente clasificación de los Usos de Agua :

- | | |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| | 1.1.- Uso Doméstico. |
| | 1.2.- Uso Público ó Municipal. |
| 1) USO URBANO | 1.3.- Uso Comercial. |
| | 1.4.- Uso Industrial. |
| 2) USO AGRICOLA | |
| 3) USO PARA LA GENERACION
DE ENERGIA ELECTRICA. | |

Nuestro interés se concentrará en el Estudio del Uso Urbano del Agua y específicamente de su componente el Uso Doméstico.

Se entiende por Uso Doméstico del Agua a la utilización que se le da para satisfacer las necesidades de las personas dentro de su casa-habitación .

Por Uso Público ó Municipal del Agua se entiende aquel ó aquellos que se destinan a satisfacer las necesidades generales de la comunidad. -- Aquí se incluyen entre otros, el riego de parques y jardines, el uso -- del agua en hospitales y clínicas, en escuela, mercado, edificios, oficinas públicas y en el control de incendios .

El Uso Comercial del Agua es aquel que se hace para el consumo de los establecimientos del Sector Comercial y de servicios. Entre ellos podemos citar: los hospitales y clínicas particulares, baños públicos, edificios de oficinas, hoteles, cines, etc.

El Uso Industriales del Agua se incluyen todas las Industrias estén autoabastecidas ó bien , mediante el Sistema Municipal.

El Uso Doméstico del Agua intervienen diversas necesidades que pueden clasificarse como vitales, de higiene y complementarias :

Usos Domésticos del Agua	Usos Vitales	Bebida
		Cocción y elaboración de alimentos
		Eliminación de las materias fecales
	Usos Higiénicos	Aseo Personal
		Lavado de ropa
		Lavado de utensilios de cocina
		Lavado y aseo de la casa
	Usos Complementarios	Riego de jardines
		Lavado de automóviles

A falta de estadísticas Nacionales y a modo ilustrativo, se representa en la Gráfica No. 1.2.-1 los promedios de consumo doméstico en una - - " casa tipo " de Akron, Ohio en los Estados Unidos. Se observa que se pueden considerar los siguientes consumos promedio :

Usos Vitales	8%
Usos Higiénicos	85%
Usos Complementarios	7%

Es decir, que tan solo al rededor del 8% del agua que se consume en un domicilio particular es de características vitales para sus moradores, y del resto pueden prescindir temporalmente.

En los Estados Unidos, se ha considerado que el Nivel de Consumo clasificado como " vital " fluctúa entre 1 y 3 galones/habitante/día, 1.2.2/

1.2.1.- Usos del Agua y Patrones de Consumo en el Extranjero.

A modo ilustrativo, en los Estados Unidos, el 50% del agua destinada al Uso Agrícola es consumida, mientras que el agua empleada para la generación de Energía Eléctrica se considera no consumida.

C U A D R O No. 1.2.1.-1

CIUDAD Y PAIS	P.N.B. PERCAPITA DEL PAIS EN 1974. \$ U. S. * 1	EXTRACCION DE AGUA -- PERCAPITAL DIA .	CONSUMO DIARIO PERCAPITA DE LA POBLACION SERVIDA.			PERDIDAS DE AGUA. %
			TOTAL LITROS	CONSUMO DOMESTICO		
				LITROS	%	
Dacca, Paquistán	130	176	-	-	-	53
Bogotá, Colombia	500	215	160	-	-	25
Managua, Nicaragua	670	250	205	160	78	18
Sao Paulo, Brasil	920	310	200	-	-	36
Kington, Jamaica	1140	235	180	119	66	23
Caracas, Venezuela	1960	280	190	140	73	32
Singapur	2240	230	211	101	48	8
Berlin Occ, Alemania	3950	184	178	109	61	3
Baltimore, Estados Unidos	6670	619	526	165	32	15
Oaxaca, Oax., México	1090	218 *2	189	146	67	13
Zacatecas, Zac., México	1090	231 *2	189	153	69	19

Fuente : " Abastecimiento de Agua y Alcantarillado ", Banco Mundial, 1971 .

* 1: Datos agragados a esta Tabla, para efecto de comparación .

Fuente : Atlas del Banco Mundial, 1876.

* 2: Datos agregados a esta Tabla para efectos de comparación.

Fuente : DGUA, " Patrones de Comportamiento de los Diversos Usos del Agua " SRH, 1975.

También vease Cuadro 1.2.2.-6 .

El 83% del agua empleada en Usos Urbanos, diferentes al Industrial y el 95% de la usada en éste es devuelta a las corrientes ó mantos superficiales y subterráneos. Además se considera que el 24% del agua total extraída es " consumida " es decir incorporada a un producto ó evaporada, 1.2.3/

En la Gráfica 1.2.-1 se pueden observar las variaciones que se tenían en la dotación por habitante hasta 1970 para Uso Urbano de acuerdo a la información del Cuadro 1.2.1.-1 :

Puede observarse que existe cierta correspondencia entre los niveles ponderados de consumo diario per cápita con el nivel de Ingreso per cápita del país correspondiente. Así mismo los valores porcentuales de pérdida de agua tienden a disminuir con el incremento en el nivel de ingreso de la población .

A modo ilustrativo, el Cuadro 1.2.1.-2 señala las necesidades de agua potable en los Estados Unidos hasta el año 2020 y su distribución para los diversos Usos Urbanos :

C U A D R O No. 1.2.1.-2

DISTRIBUCION DEL AGUA PARA USO URBANO EN LOS ESTADOS UNIDOS .

AÑO	DOMESTICO		PUBLICO		COMERCIAL		INDUSTRIAL		TOTAL	
	l.h.d.	%	l.h.d.	%	l.h.d.	%	l.h.d.	%	l.h.d.	%
1965	275	46	76	13	104	18	136	23	591	100
1980	295	48	68	11	104	17	150	24	617	100
2000	305	48	60	10	104	16	162	26	631	100
2020	313	49	53	8	104	16	170	27	640	100

l.h.d. = litros/habitante/día.

Fuente : Adaptados de " Usos del Agua en las Ciudades ", D. G. U. A. y P.C., S. R.H., 1975 .

De aquí se puede observar que en los E. U. a Nivel Nacional alrededor del 48% se emplea actualmente en uso doméstico y el 52% restante se emplea en usos público, comercial e industrial.

Sin embargo en el medio rural de los E. U. la dotación per cápita para Usos Domésticos es del orden de los 150 lts/día 1.2.2 /

En términos muy generales, se han obtenido los siguientes rangos de fluctuación del consumo por habitante en función del rango de magnitud de la población : 1.2.5 /.

C U A D R O No. 1.2.1.-3

RANGO DE POBLACION HABITANTES	RANGO DEL CONSUMO LTS/HAB/DIA
DE 10,000 - 20,000	DE 50 - 100
DE 20,000 - 100,000	DE 100 - 200
Más de 100,000	DE 200 - 300

Fuente : " La Infraestructura del Urbanismo ", Tecnos, 969.

Sin embargo se aclara que a estos rangos de consumo debe sumarse tanto el uso para servicios públicos, como las pérdidas y fugas en la red. 1.2.5 /.

Debe entenderse además que estas estadísticas varían y dependen de la influencia de las variables del medio físico y socioeconómico de la comunidad en estudio .

1.2.2.- Usos del Agua y Patrones de Consumo en México .

A Nivel Nacional, la distribución de los usos que se le ha dado al agua hasta 1970, fué obtenida por la antigua SRII y se representa en la figura No. 1.2.2.-1 y en el Cuadro 1.2.2.-1 :

Notese que tan solo 3.7% de la extracción total se emplea en Uso Urbano-Industrial en México, y que el consumo total por estos

conceptos no rebasa la cifra de 2.3%. En otras palabras, el Uso Urbano - Industrial del Agua en México a Nivel Nacional, representa cantidades absolutas insignificantes respecto a las extracciones y consumos destinados a la Agricultura y a la generación de Energía Eléctrica, aún considerando el crecimiento demográfico actual y las necesidades futuras: de agua para Uso Industrial .

Del Cuadro No. 1.2.2.-1 se puede deducir el 1.2.2.-2 donde se muestra en valor relativo la cantidad de agua consumida respecto a la extracción destinada en cada uso :

C U A D R O No. 1.2.2.-1

USOS DEL AGUA A NIVEL NACIONAL, 1970.

USO DEL AGUA	EXTRACCION		CONSUMO		AGUAS RESIDUALES	
	Mill.de M3.	%	Mill.de M3.	%	Mill.de M3.	%
Agrícola	57,623	42.0	45,100	96.7	12,523	13.8
Hidroeléctrico	75,498	54.3	466	1.0	74,032	81.8
Urbano	2,607	1.9	793	1.7	1,814	2.0
Industrial	2,469	1.8	280	0.6	2,189	2.4
T O T A L E S:	137,197	100.0	46,639	100.0	90,558	100.0
Disponibilidad total de Agua Superficial :					410,029 x 10 ⁶ M3	

Fuente : " Adaptado de " Usos del Agua en las Ciudades ", SRII, 1975.

C U A D R O No. 1.2.2.-2

CONSUMO DE AGUA A NIVEL NACIONAL EN
CADA USO RESPECTO A SU EXTRACCION, 1970.

USO DEL AGUA	EXTRACCION %	CONSUMO %	AGUA RESIDUAL %
Agrícola	100	78.3	21.7
Generación de Energía Eléctrica	100	0.6	99.4
Urbano	100	30.4	69.6
Industrial	100	11.4	88.6

Se puede observar que del agua extraída para uso de generación de Energía Eléctrica se consume por evaporación tan solo el 0.6% y se devuelve a los cauces el 99.4% que anualmente representan 74032 millones de M3. que pueden volverse a consumir en cualquiera de los otros usos. Además en el uso urbano industrial se nota un fuerte desperdicio en valor relativo respecto a sus extracciones totales respectivas, lo cual demuestra cuantitativamente lo que tanto se ha repetido en Congresos y Simposiums: que debe lograrse en el futuro mayor eficiencia del uso del agua en las ciudades a base de tratamiento y reuso .

A fin de poder juzgar la eficiencia en el uso del agua, en el inciso 1.6 se hace un Balance en los usos del agua y su proyección al año 2000 .

En cuanto al Uso Urbano del Agua, a pesar de que en el contexto global de consumos representa una cantidad, que a Nivel Nacional se juzga pequeña, es conveniente notar que a Nivel Regional y más aún a Nivel Subregional, se presentan carencias que hacen imposible o al menos han limitado seriamente el crecimiento de varias ciudades del país. En el inciso 1.6 se hace un estudio más detallado .

A Nivel Nacional los patrones de consumo respecto al Uso Urbano los obtuvo la SRH a través de un estudio de correlación -- efectuado para 291 poblaciones mayores de 10,000 habitantes - con diversas variables socioeconómicas 1.2.1 /.

El resultado fue que se empleaban en promedio 230 lts/hab/día pero acusó una desviación estándar de 140 lts/hab/día que -- puede juzgarse alta y da idea de lo poco aproximado de ese dato.

Posteriormente se realizó otro estudio de muestréo a 22 ciudades de más de 10,000 habitantes y el resultado fué que la dotación media diaria era de 220 lts/hab/día. Sin embargo este resultado no es tampoco de confiar .

Dadas las serias dificultades encontradas en el levantamiento de los datos, gran parte de ellos se tuvieron que determinar por métodos indirectos, y al llevar a cabo el análisis de regresión múltiple se concluyó que la muestra era pequeña y que debiera ampliarse para que los histogramas de los residuos de la extracción total así como los de uso público, uso comercial, uso doméstico, uso industrial y extracción per cápita, tuvieran una distribución normal. Además se apuntó en el mismo estudio que al obtenerse un alto valor del error estándar de estimación los modelos y ecuaciones de regresión obtenidos no eran los adecuados y que su aplicación desde el punto de vista estimativo eran de aplicación limitada 1.2.1, págs. 35 y 38/

A pesar de los resultados cuantitativos poco alentadores de las ecuaciones de regresión de los estudios señalados, se pudieron obtener resultados muy positivos en cuanto a la correlación de los variables del medio físico y socioeconómico de las poblaciones, en el primer estudio de la SRH para 291 poblaciones 1.2.6/ y 1.2.1. p.p. 17 a 35. Los resultados fueron los siguientes .

Por la extracción media diaria las variables más correlacionadas fueron la población total y el número total de viviendas, sin importar su calidad. En segundo término y con coeficientes

de correlación bajos destacaron la P.E.A. total, las viviendas con piso diferentes o tierra y las viviendas con drenaje.

En cuanto a la extracción per cápita o dotación, las variables más importantes, aún con coeficientes de correlación muy bajos (0,379, 0,374, 0,332 respectivamente), fueron, en orden de importancia : la población alfabeta, las viviendas con agua dentro de las mismas y las viviendas con drenaje.

Además se analizó la influencia del clima en la dotación y se pudo comprobar a " grosso modo " que la dotación varía según el clima y que es mayor para climas áridos .

El análisis de la variación de la dotación respecto al tamaño de la población, también pudo comprobarse obteniéndose un rango de variación de 90 lts/hab/día entre la dotación media obtenida para poblaciones de 10,000 a 50,000 hab, contra la determinada para poblaciones mayores de 100,000 habitantes.

Por otro lado se comprobó también que la existencia de tuberías de agua y drenaje dentro de las viviendas propicia una mayor utilización del agua .

El resumen, las variables más importantes del medio físico y socioeconómico que influyen para determinar los patrones de consumo per cápita son : la población total, el clima y los índices de servicio dentro de las viviendas y en segundo término la población alfabeta. Sin embargo al eliminar la influencia de la población total, quedan como variables más importantes la población alfabeta y las de viviendas con agua y drenaje de las mismas; lo cual sugiere que existe cierta correspondencia entre los hábitos culturales y sociales con el volumen de agua empleada .

En relación a las variables del medio físico y socioeconómico que influyen en el consumo para los diversos usos urbanos del agua, podemos anotar las siguientes, 1.2.1 p.p. 37 a 45 /:

Para los usos domésticos y comercial, fué el número de viviendas con servicios, la variable más significativa .

Para el uso público ó Municipios, resulta la influencia de la población económicamente activa.

En el uso industrial, destacan la población económicamente activa total y el número de viviendas con algunos servicios como electricidad, drenaje y pisos diferentes a tierra .

En la figura 1.2.2.-, se representan los resultados del muestreo en las 22 ciudades para la dotación por habitante, referidos a las extracciones totales señaladas en la Tabla IV - 2 del estudio 1.2.1/

Dadas las deficiencias en los resultados de estas " dotaciones promedio ", la SRH elaboró otro estudio en el cual se consignan las dotaciones de varias localidades de la República Mexicana - tomando como base los resultados cuantitativos de correlación - de las variables del medio físico y socioeconómico ya descritas. Esta información aparece en la Tabla A. 2 de la referencia 1.2.1/, y de aquí podemos deducir los siguientes rangos de variación en las dotaciones a Nivel Nacional :

C U A D R O No. 1.2.2.-3

DOTACIONES A NIVEL NACIONAL PARA USO URBANO

D O T A C I O N	RANGO DE VARIACION lts/hab/dia
Mínima Admisible	143 - 335
Teórica Suficiente	203 - 400
Práctica Suficiente	150 - 450

Fuente : Tabla A. 2 de " Usos del Agua en las Ciudades " SRH, 1975 .

Por dotaciones teórica y práctica suficientes, se entiende aquellas que son recomendables, siempre que las fuentes de abastecimiento proporcionen el gasto requerido y que lo permitan los costos de captación y conducción.

La desagregación de la dotación práctica, de acuerdo a los Usos Urbanos, se señalan en el Cuadro 1.2.2.-4 :

Finalmente, los rangos de variación de la dotación práctica para tomar en cuenta las principales variables del medio físico y socioeconómico son las indicadas en el Cuadro 1.2.2.-5 :

C U A D R O No. 1.2.2.-4

DOTACIONES POR USOS URBANOS DEL AGUA.

USO DEL AGUA	RANGO DE VARIACION lts/hab/día.
Doméstico	80 - 120
Industrial	24 - 60
Público	18 - 40
Comercial	12 - 28
Fugas y Desperdicios	29 - 80

Fuente : Tabla A.2 de " Usos del Agua en las Ciudades ", SRII, 1975.

C U A D R O No. 1.2.2.-5

DOTACION POR INFLUENCIA DE LAS VARIABLES DEL MEDIO FISICO O SOCIOECONOMICO.

VARIABLE FISICA O SOCIOECONOMICA	RANGO DE VARIACION
Influencia por clima de húmedo ó árido.	40 - 80
Influencia por magnitud de la población de 10,000 a 200,000 habitantes.	28 - 60

Fuente: Tabla A.2 de "Usos del Agua en las Ciudades", SRII, 1975 .

En el Cuadro 1.2.2.-6 se representan las "dotaciones prácticas" de algunas ciudades de la República Mexicana, así como la dotación media a Nivel Estatal en poblaciones mayores de 2500 habitantes excluyendo previamente la de la Capital del Estado correspondiente. Dado que la fuente de información no ofrece todos los Estados de la República, estas dotaciones prácticas solamente podrán ser útiles en forma ilustrativa para aquellos casos en que no se tengan datos .

C U A D R O No. 1.2.2.-6

* EJEMPLOS DE DOTACIONES PRACTICAS EN 1975.

ESTADO Y LOCALIDAD	DOTACION PRACTICA	
	En la Capital del Edo. lts/hab/día.	En Poblaciones Urbanas del Estado. lts/hab/día.
Aguascalientes	350	167
Baja California Norte	450	355
Campeche	425	225
Coahuila	350	280
Colima	400	258
Chiapas	400	264

Fuente : "Tabla A. 2 de " Usos del Agua en las Ciudades SRH, -- 1975.

* Son dotaciones recomendables, no las reales.

A nivel Rural ó en poblaciones menores de 2500 habitantes la -- SRH considera suficiente una dotación que puede fluctuar entre un mínimo de 75 lts/hab/día y un máximo de 100 lts/hab/día, -- cuando el abastecimiento es por medio de toma domiciliari, pero si el suministro es a través de hidrante público la S. S. A. recomienda un mínimo de 25 lts/hab/día .

Siendo la Z. M. C. M. un caso muy especial por la magnitud de -- la población involucrada y sus características socioeconómicas,

así como porque en ella se ubica más del 50% de la producción industrial del país, las dotaciones de agua a sus habitantes, resultan excepcionales ya que actualmente se tienen 380 lts/hab/día y llegará a los 420 lts/hab/día para el año 2000 según los cálculos de la Comisión del Valle de México 1.2.1/

Finalmente, en el Cuadro 1.2.2.-7 se consignan los resultados que se pudieron deducir con información del estudio 1.2.6/ de la SRH, respecto a la dotación per cápita en función del rango de la población :

C U A D R O No. 1.2.2.-7

DOTACION EN FUNCION DEL RANGO DE LA POBLACION.

RANGO DE POBLACION HABITANTES	DOTACION PERCAPITA *1 LTS/HAB/DIA	DESPERDICIOS %
De 10,000 a 50,000	215	18
De 50,000 a 100,000	254	13
De 100,000 a 500,000	279	9
Más de 500,000	523 *2	22
Promedio Nacional -- Ponderado :	253	15

Fuente : Elaborado con información de " Patrones de Comparti --
miento de ... " Tabla III, SRH, 1975 .

*1 En función de la extracción total.

*2 Dato obtenido con el muestreo de Monterrey, N. L. -
donde el consumo industrial es de un 13%, superior
en 9% a la media nacional de 4% .

En relación a la distribución porcentual de la dotación media por rangos de población y usos urbanos se puede considerar la que se anota en el Cuadro 1.2.2.-8 .

C U A D R O No. 1.2.2.-8

DISTRIBUCION DE LA DOTACION MEDIA POR RANGOS DE POBLACION
EN FUNCION DE LA EXTRACCION PARA USO URBANO .

RANGOS DE POBLACION HABITANTES	DOMESTICO	MUNICIPAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	FUGAS Y DES PERDI CIO	TOTAL
	%	%	%	%	%	%
De 10,000 a 50,000	69	7	4	2	18	100
De 50,000 a 100,000	67	10	8	2	13	100
De 100,000 a 500,000	75	10	5	1	9	100
Más de 500,000	62	3	3	10	22	100
Promedio Nacional	68	8	5	4	15	100

Fuente : Deducido con información de la Tabla No. III de " Patrones de Comportamiento , SRH, 1975.

Resulta ilustrativo comparar las dotaciones anteriores que se ejemplificaron a Nivel Local, con las que resultan al considerar toda la población nacional tanto urbana como rural. Para ello, el Cuadro No. 1.2.2.-8 las representa incluyendo la proyección de sus necesidades 1.2.7/

C U A D R O No. 1.2.2.-9

DOTACION PERCAPITA A NIVEL NACIONAL, ACTUAL
Y SU PROYECCION AL AÑO 2000.

AÑO	POBLACION TOTAL	EXTRACCION TOTAL *	AGUA RESIDUAL TOTAL		DOTACION PERCAPITA
	Miles Hab.	Mill.M3 /año	Mill.M3/año	%	Lts/hab/día
1975	59130	3550	2190	61	165
1976	60818	3750	2360	63	169
1982	72537	5730	3690	64	217
1990	93527	9360	6260	67	274
2000	125832	17120	12190	71	373

Fuente : Elaborado con datos del " Plan Nacional Hidráulico ", 1975.

Segunda parte, p. 116.

Se incluyen las necesidades para Uso Industrial, y los desperdicios en los sistemas .

De acuerdo con las conclusiones del Plan Nacional Hidráulico actualmente en México solo del 3% al 7% de las localidades urbanas donde se concentra del 50% al 60% de la población urbana, -- (de 20 a 22 millones de habitantes actualmente) predominan -- las demandas y consumos de agua para Usos Industriales, mientras que del 93% al 97% de las localidades urbanas y en el 100% de las rurales, las demandas más importantes las genera la población para Uso Doméstico, Públicos y Comerciales 1.2.7/. En -- otras palabras, es la población y no la industria la que genera actualmente mayores demandas de agua en México, tanto en el medio urbano como en el rural .

1.2.3.- Juicios y Críticas.

1.- De acuerdo a la Gráfica No. 1.2.1.-1 se puede comprobar que existe una amplia correlación entre los Niveles de Ingreso-percápita con los volúmenes de agua consumidos, y con las -- pérdidas o desperdicios en sistemas de abastecimiento. El -- muestreo señalado para México indica claramente esta correspondencia y en general puede afirmarse que a Nivel Mundial, México posee dotaciones per cápita para Usos Urbanos acordes con su nivel de desarrollo socioeconómico .

2.- De la dotación total asignada a cada habitante para Usos Urbanos en México, este solo requiere alrededor de un 8% o -- sean de 12 a 27 lts/hab/día para su consumo vital de acuerdo a las dotaciones mínimas admisibles recomendadas en el -- Cuadro No. 1.2.2.-3 .

Para ello y sin atentar contra la vida misma del ser humano, la diferencia entre este volumen y el asignado como " dotación " por habitantes debe ser considerado como un producto comercial, a efecto de lograr la máxima eficiencia en su uso y su consumo .

- 3.- De los cuatro Usos fundamentales que se da al agua en México, (agrícola, generación de energía eléctrica, urbano e industrial), corresponde al Uso Urbano tan solo al 1.9% y al industrial, el 1.8% lo que representa en valores absolutos cantidades insignificantes a Nivel Nacional pero no Local - (ver inciso 1.6) .
- 4.- El consumo de agua en México para Usos Domésticos, público ó Municipal y Comercial representaba hasta 1970 el 30% del agua destinada a estos, y el 1.7% respecto a los volúmenes totales consumidos en los Usos Agrícola, Hidroeléctrico Ur bano e Industrial .
- 5.- Los Usos Urbano-Industrial del Agua en México tienen los ma yores valores relativos de aguas residuales, por lo que se impone incrementar las medidas que permitan un mejor aprovechamiento de estas aguas en las ciudades, dado el creciente costo de las fuentes de abastecimiento .
- 6.- La dotación que se debe asignar por habitante en México, -- fluctúa entre 150 y 450 lts/hab/día y su valor puntual depende de las siguientes variables del medio físico y socioeconómico: tamaño de la población, índices de servicio dentro de las viviendas, clima y población alfabeta. Estas sugieren cierta correlación entre los hábitos culturales y so ciales con el volumen de agua empleada .
- 7.- Será necesario al año 2000 quintuplicar la capacidad de extracción y más que duplicar la dotación por habitante, a -- fin de satisfacer las necesidades y demandas de la población y la Industria Nacional, a ese año 1.2.7/.

1.3.- VARIABLES DEL MEDIO FISICO QUE INCIDEN EN EL SUMINISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE .

Para estar en posibilidades de estudiar las variables del medio físico-que afectan ó influyen en el abastecimiento de agua potable en México,- se tomará como marco de referencia la regionalización elaborada por la Comisión del Plan Nacional Hidráulico en 1975, 1.3.1 /.

Se entiende por " región " a un área geográfica que es homogénea desde el punto de vista de las variables físicas y socioeconómicas que determinan los caracteres del medio .

La regionalización del país, elaborada a propósito del Plan Nacional Hidráulico se caracteriza porque considera como polo de desarrollo una región completa, a diferencia de otras regionalizaciones que consideran a algún centro urbano importante como polo .

Para fines de planeación, la región del P. N. H., se divide a su vez en sub-regiones también homogéneas, en sus características socioeconómicas y político-administrativas .

La Base de la regionalización del Plan Nacional Hidráulico, (Lámina -- No. 1.3.-1) fueron las cuencas hidrológicas del país. De esta forma se obtuvieron 13 regiones. Agrupando las regiones que requieren de acciones similares ó complementarias, se formaron 4 zonas denominadas :

Zona Pacífico Norte y Centro
 Zona Norte
 Zona Centro
 Zona Golfo y Sureste

En cada una de estas Zonas se integraron políticas de desarrollo en función del recurso " agua ", ya que resulta evidente que, gran parte del desarrollo económico de las ciudades, depende de la disponibilidad de este recurso. Por ahora solo nos interesa relacionar esta regionalización con la variables físicas y socioeconómicas de las regiones del Plan Nacional Hidráulico .

Las sub-regiones (Lámina No. 1.3.-2) se formaron buscando homogeneidad socioeconómica, pero considerando también el aspecto político-administrativo de la división política de los estados, con el objeto de evitar complicaciones operativas a las recomendaciones del Plan. De esta forma se pudo recabar información a Nivel Municipal ó Estatal de modo que es posible deducir planes estatales, a partir de los planes regionales. En la Lámina No. 1.3.-3. Se representa la división política con las sub-regiones del Plan Nacional Hidráulico .

INDICADORES FISICOS.

Estos nos permiten conocer la potencialidad de los recursos de cualquier sub-región y los problemas que dificultan su aprovechamiento.

Desde el punto de vista del aprovechamiento del recurso agua en el desarrollo de las ciudades para Usos Urbano Industriales, se analizarán -- brevemente los siguientes indicadores con información del Plan Nacional Hidráulico 1.3.1 / :

- a).- Precipitación media anual.
- b).- Escurrimiento generado y disponible.
- c).- Disponibilidad de aguas subterráneas.
- d).- Contaminación potencial.
- e).- Indice de comodidad.
- f).- Calidad del agua.

1.3.1.- Precipitación Media Anual.

La importancia del análisis de este indicador se debe a que finalmente la disponibilidad del agua la origina la precipitación o cantidad de lluvia que cae en una zona durante un determinado período de tiempo, independientemente del tipo de suelo, ya que esta agua podrá formar parte del escurrimiento superficial ó bien de los depósitos, mantos ó escurrimientos subterráneos. -- (Figura 1.3.1.-1) .

La precipitación es el medio por el cual se renueva anualmente la disponibilidad " fija " del agua .

Para efectos de cálculo, se considera una lámina de agua expresado en milímetros y como si el terreno donde callera fuese impermeable y plano .

De los registros de la SRH 1.3.2/ de 1931 a 1970, se pudo concluir lo siguiente (Lámina 1.3.1.-1) :

- a).- Las máximas precipitaciones con más de 1500 mm. anuales, - se registran en las regiones V (Pacífico Sur-Istmo), región VIII (Cuenca del Río Papaloapan) y la región IX - - (Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta).
- b).- Con precipitación alta de 800 a 1500 mm., se tiene a la región VII (Golfo Norte), la región X (Península de Yucatán) y la vertiente del Pacífico comprendida en las regiones III (Pacífico-Centro), y IV (Cuenca del Río Balsas)
- c).- Con precipitación media y baja comprendida entre los 200 - y 800 mm. anuales, se registra en las regiones VI (Bravo) XI (Cuencas cerradas del Norte), XII (Lerma) y XIII -- (Valle de México). Es decir, en la altiplanicie mexicana y al Norte de la cordillera neovolcánica principalmente, - pero comprendiendo también la zona montañosa de la región- II (Noroeste) por la vertiente del Pacífico .
- d).- La precipitación calificada como muy baja, menor de 200mm. anuales, se presenta en las llanuras de la región II (No- roeste) y en toda la región I (Península de Baja Califor- nia).

Como conclusión, se puede anotar que la precipitación media - - anual a Nivel Nacional determinada con los estudios de SRH en - el P. N. H. arroja un promedio de 780 mm.

Sin embargo, a Nivel Regional se ha calculado que el 82.4% del volumen disponible de agua superficial se concentra en el 24.5% del Territorio Nacional y a una altitud menor de los 500 m. sobre el nivel del mar 1.3.3/

1.3.2.- Esgurrimiento Generado y Disponible .

Los rangos de los esgurrimientos generados y disponible, varían desde menos de 80 mm. calificado por el P.N.H. como muy bajo, - hasta 600 mm. que lo culifica como muy alto .

El P.N.H., define como esgurrimiento generado, a la lámina de - agua con esgurrimiento superficial que se genera en la Cuenca.

El esgurrimiento disponible, es la parte del esgurrimiento generado que es susceptible de ser aprovechado en la misma Cuenca y que depende básicamente de la permeabilidad del terreno y de -- los almacenamientos .

Con la precipitación media anual en la República Mexicana de -- 780 mm., se producen 1.53 billones de M3. anuales de esgurrimiento generado, luego de lo cual solo esgurren por los Ríos la cuarta parte o sean 410,021 millones de M3. que vienen a constituir la disponibilidad media anual de agua renovable; la dife--rencia se pierde por evaporación 1.3.4/.

Del esgurrimiento anual renovable, se tenfa hasta 1974, un índice percápita a Nivel Nacional de 8597 M3/hab/año, pero a Nivel-Estatal arrojó valores que fluctuaron entre 22 M3/hab/año para el Distrito Federal, contra 117,062 M3/hab/año para Quintana -- Roo, 1.3.2/.

En general la disponibilidad del agua no corresponde con la lo-calización de la población, lo cual ha originado carencias que-limitan el crecimiento y desarrollo de varias ciudades del país
(inciso 1.6)

En el Cuadro 1.3.2.-1 se muestra la distribución de la población por Regiones del P.N.H. a 1975, contra la disponibilidad de agua .

Es aquí donde se comprueba que el 80% de la población y el 85% de la Industria Nacional se ubican en altitudes mayores a los 500 m. donde se dispone únicamente del 15% del agua en el 75% del Territorio Nacional. Además mientras el 60% de los mexicanos que habitan en la Mesa del Norte y en el Altiplano apenas cuentan con el 12% del potencial disponible de agua; en el Sureste, donde contamos con el 40% del agua, viven menos de la décima parte de la población nacional 1.3.5/.

Cabe la aclaración de que gran parte de los problemas de carencia de agua sobre todo para uso agrícola, se debe a que a Nivel Nacional solo se ha logrado captar y retener en presas lago y lagunas solamente alrededor del 27% del escurrimiento generado, lo que ocasiona un desperdicio anual de aguas superficiales del orden de los 287,000 millones de M3. que se vierten en los mares. Sin embargo si como se dijo, en el 75% del Territorio Nacional sobre la cota de los 500 m. escurren solamente el 15% del agua disponible anual, quiere decir que para estar en posibilidades de proporcionar riego agrícola en esta zona, es conveniente realizar por el sistema de "mano de Obra" gran cantidad de pequeñas presas y bordos. Además de lo anterior cabe mencionar la labor de SANOP en la ciudad de Querétaro para mejorar el micro-clima del ecosistema local, mediante un estudio histórico-ecológico a fin de reforestar las zonas que en su tiempo tuvieron alguna clase de flora, de modo que se logren restablecer sus condiciones ecológicas, todo lo cual va encaminado a estimular mayores volúmenes locales de precipitación pluvial .

Aunado este esfuerzo con el de la construcción de un gran número de pequeñas presas, estaremos en posibilidades de captar más agua superficial para uso agrícola exclusivamente .

C U A D R O No. 1.3.2.-1

DISPONIBILIDAD DE AGUA Y DISTRIBUCION DE POBLACION 1975.

R E G I O N	POBLACION (MILES DE HABS.)				DISPONIBILIDAD	
	URBANA	RURAL	TOTAL	%	VOL. (MILLONES M3.)	%
I. Península de B. C.	754.6	94.1	848.7	1.4	279	0.1
II. Noroeste	2296.8	1448.5	3745.3	6.3	23921	5.8
III. Pacífico Centro	1621.0	898.3	2519.3	4.2	29257	7.1
IV. Balsas	3499.6	3356.5	6856.1	11.6	55383	13.5
V. Pacífico Sur Istmo	1362.6	1709.4	3071.7	5.2	64780	15.8
VI. Bravo	4060.1	949.7	5009.8	8.5	5286	1.3
VII. Golfo	2487.8	3346.9	5834.7	9.8	42961	10.5
VIII. Papaloapan	2107.0	2033.5	4140.5	7.0	60676	14.8
IX. Grijalva-Usumacinta	679.9	1305.2	1985.1	3.3	84625	20.6
X. Península de Yucatán	874.6	442.2	1316.8	2.2	29620	7.2
XI. Cuenca Cerro Norte	1202.8	1182.7	2385.5	4.0	4648	1.3
XII. Centro-Lerma	6061.1	3750.6	9811.9	16.6	6739	1.6
XIII. Valle de México	10521.7	1304.7	11826.0	19.9	1854	0.4
T O T A L :	37529.3	21822.1	59351.4	100.0	410029	100.0

Fuente : SRH - " Memoria 1970 - 1976 ", p. 78.

1.3.4.- Disponibilidad de Aguas Subterráneas .

La disponibilidad de agua subterránea ha sido estimada por el P.N.H. en base a unos estudios geohidrológicos de algunos lugares del país. Estos estudios abarcan ya el 37% del Territorio Nacional comprendiendo las Cuencas de los Ríos Papaloapan en Veracruz y Bravo en la Frontera Norte, así como la Meseta Central y las zonas áridas de los Estados de Sonora y Sinaloa.

De los estudios geohidrológicos mencionados se pudo comprobar que tan solo del 6% al 12% de los escurrimientos generados en las Cuencas de los Ríos, vienen a constituir lo que se llama la componente renovable del agua subterránea (figura 1.3.1.-1).

En el Cuadro 1.3.4.-1 se indican la disponibilidad de aguas subterráneas y la población que se abastecería de ellas en el supuesto de que solamente fuera empleada para usos urbano-industriales .

C U A D R O No. 1.3.4.-1

DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRANEAS.

COMPONENTES DEL AGUA SUBTERRANEA	VOLUMENES DE AGUA MILES DE MILLONES DE M3.	* POBLACION BENEFICIADA EN EL USO URBANO INDUSTRIAL . MILLONES DE HAB.
Renovable Anualmente	De 5 a 10 (Anuales)	De 45 a 90
Acuífero almacenado no renovable y que puede usarse una sola vez.	De 60 a 80 (Fijos)	De 545 a 727

Fuente : Elaborado con información del Plan Nacional Hidráulico, SRH, - Marco de Referencia, p. 79.

* Se supone una dotación media nacional de 300 lts/hab/día o sean 110 M3/hab/año.

A pesar de este supuesto resulta conveniente señalar que deberían emplearse aguas subterráneas únicamente para Usos Urbano-Industriales, primeramente porque tratándose de aguas de la mejor calidad (incisos 1.3.7) para el consumo humano, resulta oneroso emplear la componente no renovable ó sean los acuíferos almacenados para Usos Agrícolas que además, originan un consumo muy superior. El P.N.H. ha estimado que estos mantos acuíferos, empleados en la agricultura durarán no más de 20 años. Si queremos verdaderamente conservar más tiempo estos mantos acuíferos no renovables, debemos hacer uso de ellos únicamente para Usos Urbano-Industriales, donde indudablemente el valor de cada M3. de agua empleado, reditúa en producción industrial mucho más -- que en producción agrícola, independientemente que en esa forma se garantizaría un abastecimiento de agua potable de primera calidad y a bajo costo a un crecido número de habitantes .

La situación nacional actual de las extracciones de aguas subterráneas se muestran en el Cuadro No. 1.3.4.-2 y se considera representativa puesto que abarca el 60% de la explotación nacional total, 1.3.4/:

C U A D R O No. 1.3.4.-2

EXTRACCION ANUAL DEL AGUA SUBTERRANEA POR ZONAS CLIMATICAS Y USOS (1974).

U S O S	Z O N A S				T O T A L	
	ARIDA Y SEMIARIDA		HUMEDA			
	MILLONES DE M3/ AÑO					
Riego	9039	95%	479	5%	9518	86%
Urbano-Industrial	1250	82%	280	18%	1530	14%
T O T A L :	10289	93%	759	7%	11048	100%

Fuente : SRH - " Plan Nacional Hidráulico " Marco de referencia, - -
p. 102 .

Nótese que para el Uso Urbano-Industrial la extracción de aguas subterráneas es actualmente de 1530 millones de M3/año lo que -- se estima representa el 70% de las demandas de este Sector y -- que de éste, el 82% se consume en las zonas áridas y semiáridas 1.3.4/

A Nivel Regional, se puede agregar que grandes zonas como las -- Cuencas Cerradas del Norte, el Valle de México y las Costas de -- Hermosillo en Sonora principalmente, presentan ya intrusiones de aguas salinas a los mantos de agua dulce debido a la sobrexplotación de los mantos acuíferos con fines agrícolas .

A Nivel Estatal, los estados que presentan mayores volúmenes de extracciones de aguas subterráneas 1.3.2/ con preponderancia pa -- ra Uso Agrícola, fueron hasta 1973, entre otros :

Sonora	40%
Guanajuato	10%
Chihuahua	10%
Sinaloa	7%
Querétaro	6%
B. C. Sur	5%

Por otro lado, a Nivel Local se han registrado en la República -- 32 localidades con problemas de sobreexplotación para Usos tan -- to Agrícolas como Urbano-Industriales (lámina 1.3.4.-1). De -- estas, solo 6 tienen problema específico de sobreexplotación -- para Usos Urbano-Industriales, de donde se abastecen 6.8 millo -- nes de habitantes de acuerdo a los cálculos estimados en el Cu -- dro No. 1.3.4.-3 con los datos de la lámina No. 1.3.4.-1 :

Esto quiere decir que poco más del 10% de la población nacio -- nal actual se abastece con mantos acuíferos sobreexplotados. -- Sin embargo como se dijo, ésta sobreexplotación tratándose de -- Uso Urbano-Industrial, es necesaria pero no deseable y más redi -- tuable que si se emplea para riego agrícola. Es recomendable -- sin embargo, acelerar los estudios para determinar la capacidad

total de los acuíferos en cada una de las ciudades mencionadas-- en el Cuadro No. 1.3.4.-3 con el objeto de evitar un colapzo -- económico Urbano-Industrial por la falta de agua económicamente accesible, tal como ya se empieza a sentir en el Vallde de Méxi co y que ha obligado a la transferencia de agua de otras Cuen-- cas Hidrológicas, con el consiguiente incremento en las tarifas y en las deseconomías ya existentes .

Esta situación amada a la escasez de aguas superficiales en la Cuenca propia ó en las vecinas de una localidad dada, así como a su demanda creciente, obliga a emplear técnicas que incremen-- ten su disponibilidad para las ciudades. Estas Técnicas son :

- a).- La Desalación.
- b).- El reuso y recirculación del agua en la Industria.
- c).- La recarga artificial de los mantos acuíferos, y
- d).- La estimulación de lluvias artificiales.

Para afrontar este problema la " Comisión para el Aprovechamien to de Aguas Salinas " (CAAS) creada en 1971, ha construído 25 - plantas desaladoras en la República, con diferentes procesos pa ra desalinizar el agua. 1.3.2/ .

C U A D R O No. 1.3.4.-3

ESTIMACION DEL NUMERO DE HABITANTES ABASTECIDOS EN LA REPUBLICA MEXICANA CON MANTOS ACUIFEROS SOBREEXPLOTADOS.

LOCALIDAD	EXTRACCION TOTAL		SOBREEXPLO TACION		DOTACION ESTIMADA	HABITAN TES
	Mill.M3/año	Mill.M3/día	%	Mill.M3/d	lts/hab/día	Millones
Valle de México	1100	3013	60	1810	400	4.50
Toluca	450	1233	40	490	250	1.90
Monterrey	180	493	-	-	400	-
Guadalajara	150	411	-	-	400	-
Valle de Juárez	90	246	10	25	300	0.083
Coahuila de Zaragoza	90	246	-	-	300	-
Yucatán	90	246	-	-	250	-
La Paz	20	55	100	55	250	0.220
Oaxaca	5	14	100	14	250	0.056
La Misión, B.C.	3	8	100	8	250	0.032
T O T A L :	2178	5965	40	2402	-	6.791

NOTA: Información calculada hasta 1974 .

Fuente : Elaborado con información del " Atlas del Agua " p.189 .

En el Cuadro No. 1.3.4.-4, se tienen los datos básicos para conocer los diferentes sistemas :

C U A D R O No. 1.3.4.-4

SISTEMAS DE DESALACION DE AGUA Y DATOS RELATIVOS.

SISTEMA DE DESALACION	PRODUCCION MAXIMA		1* DOTACION PARA ZONAS ARIDAS	No. DE HABITANTES PROMEDIO - QUE SE BENEFICIAN	2* COSTO POR M3. PRODUCCION
	M3/día	Lts/seg	Lts/hab/día	Habitantes	\$/M3.
Destilador Solar	2	0.023	350	5	-
Compresión de Vapor	100	1.16	350	280	5 - 8
Osmosis Inversa	50,000	578	350	142,000	2 - 4
Evaporación Instantánea por etapas	120,000	1389	350	342,000	2 - 8

Fuente : Elaborado con información del " Atlas del Agua " SRH, 1976 .

*1 La dotación adoptada, se tomó únicamente para fines comparativos de los sistemas de desalación, en cuanto al número de habitantes que se benefician .

*2 Fuente: SRH - P.N.H. Segunda Parte. p.197 (Precios de 1974)
Puede observarse que el sistema más eficiente de desalinización de aguas, es el de evaporación instantánea por etapas puesto que produce mayores volúmenes de agua potable por día y se beneficia con ello a un mayor número de habitantes aún cuando puede resultar muy caro para plantas pequeñas 1.3.8/ .

Hasta 1974 y a Nivel Nacional, la producción diaria total de agua desalinizada proveniente de las plantas construídas por la CAAS, -- era de 30782 M3/día que beneficiaba a una población aproximada de -- 100,000 a 130,000 hab. El P. N. H. tiene en proyecto la construcción de un mayor número de plantas principalmente en los Estados de Baja California, Sonora y Tamaulipas con una producción diaria conjunta de 176,900 M3/día lo que beneficiará aproximadamente a -- -- 712,000 habitantes 1.3.8/ .

1.3.5.- Contaminación Potencial .

La importancia que tiene este indicador físico y su influencia en la posibilidad de dotación de agua potable a las poblaciones, radica precisamente en que es a través del consumo de las aguas contaminadas, como la población contrae las enfermedades gastrointestinales que tanto han costado a México (inciso 1.1)

En este sentido, el P. N. H. define como principal fuente contaminante de los cuerpos de agua en México, a los desechos de origen industrial 1.3.4 /.

El efecto que causa en el agua la presencia de compuestos biodegradables -como lo son las materias fecales- origina una - - D. B. O. (Demanda Bioquímica de Oxígeno) que equivale al consumo de cierta parte del oxígeno disuelto en el agua del cuerpo receptor para efectuar su disolución, lo que da como resultado el empobrecimiento y muerte, tanto de la flora como de la fauna acuáticas, del cuerpo receptor.

Se puede definir cuantitativamente la contaminación de un cuerpo de agua, como la cantidad de D. B. O. que éste exige, para llegar nuevamente a contener el mismo volumen de oxígeno disuelto que tenía en ausencia de los agentes contaminantes.

El P. N. H. considera la contaminación como " muy baja ", si la D. B. O. es menor de $2.0 \text{ mg/l} \times 10^4$ y la clasifica como - - " muy alta " si es mayor de $6.5 \text{ mg/l} \times 10^4$, que equivale al -- 21% y al 70% respectivamente, del contenido total de oxígeno disuelto en el agua a 20°C.

Los principales agentes contaminantes son el primer lugar, las descargas de la industria manufacturera, que es la principal - fuente de D. B. O. La Segunda fuente de D. B. O. son las aguas residuales de origen Municipal.

Al año de 1970 el P.N.H. estimó que casi el 90% de la D.B.O. -- era ocasionada por la Industria Manufacturera mientras que solo el 10% correspondía a descargas Municipales.

De la contaminación originada por descargas domésticas, el 70% -- se genera en las 64 localidades mayores de 50,000 habitantes, -- que pueden considerarse como comunidades urbano-industriales --

1.3.4 /

El P.N.H. determinó que las principales cuencas de los ríos más contaminados fueron, en orden de importancia: Pánuco, Lerma, -- Balsas, Blanco, y Guayalejo, entre otras. De estas cuencas, las localidades que generan mayores contaminantes, son en orden de decreciente : México, D. F.; Cosamaloapan, Ver.; Monterrey, N.L.; Córdoba, Ver y Zacatepec, Mor. entre otras .

En la Lámina No. 1.3.5.-1 se muestra la distribución de la contaminación potencial a 1970 en la República Mexicana .

1.3.6.- Índice de Comodidad.

El Índice de Comodidad lo ha definido el P.N.H. como función di recta tanto de la temperatura media anual como de la humedad -- del lugar, 1.3.1 /

Este indicador demuestra que la densidad de población tiende a incrementarse en zonas cuyo clima es agradable, salvo casos muy específicos como Monterrey, Mexicali y Veracruz donde la influencia de variables de tipo económico, han motivado un atractivo especial por esas zonas de climas muy áridos ó muy húmedos .

Se considera que el rango de variación de este indicador va de " muy bajo " cuando la temperatura es mayor de 55°C., hasta " muy alto " cuando es menor de 40°C.

En la Lámina No. 1.3.6.-1 se muestra la variación de este indicador en la República Mexicana, observándose que los valores ma

yores se localizan en la Meseta Central y los más bajos en el Norte y Sureste .

1.3.7.- Calidad del Agua .

Otro factor que condiciona el suministro de agua potable a la población y a la industria es su calidad, entendida ésta según los parámetros señalados en el Cuadro No. 1.3.7.-1 :

Desde el punto de vista sanitario las características físicas del agua tienen menos importancia que las características químicas y bacteriológicas, a pesar de que el consumidor percibe como agua de calidad, aquella que puede captar por medio de sus sentidos. 1.3.6/

Siendo la turbiedad del agua un factor estético para el consumidor, debe eliminarse mediante coagulación, sedimentación y filtración .

El olor y el sabor desagradables para el consumidor pueden eliminarse por disolución con mayores volúmenes de agua .

Las características químicas del agua tienen mayor importancia desde el punto de vista industrial y económico que de salud para consumo doméstico, ya que pueden originar desventajas en los procesos industriales debido a las incrustaciones y corrosiones en las tuberías y equipos .

La dureza del agua se debe a la presencia de sales de calcio y magnesio, que ocasionan mayor consumo de jabón y pérdida de la capacidad de limpieza, incrustaciones en las tuberías de conducción y en las calderas. La dureza puede eliminarse por el procedimiento de " cal-sosa" al agregar al agua cal ó sosa, transformando así las sales solubles de calcio y magnesio en sales insolubles que finalmente se pueden eliminar por coagulación, sedimentación y filtración .

C U A D R O No. 1.3.7.-1

PRINCIPALES PARAMETROS DE LA CALIDAD DEL AGUA

CARACTERISTICAS DEL AGUA	PARAMETROS DE CALIDAD	
	CUALITATIVOS	CUANTITATIVOS
I- FISICAS	1.1 Color	Max 20 (Escala platino-cobalto)
	1.2 Turbiedad	Max 10 (Escala de Silice)
	1.3 Olor y sabor	Ensayo del olor por disolución
	1.4 Temperatura	Entre 10° y 15°C.
II-QUIMICAS	2.1 Sólidos totales	Entre 500 y 1000 p.p.m.
	2.2 Dureza total	Hasta 300 p.p.m. de CaCO_3
	Agua blanda	Hasta 50 p.p.m.
	Agua moderada - mente dura	De 50 a 150 p.p.m.
	Agua dura	De 150 a 300 p.p.m.
	Agua muy dura	Más de 300 p.p.m.
	2.3 Alcalinidad total	Hasta 400 p.p.m. de CaCO_3
	2.4 Acidez(p.H.)	De 6 a 8 p.p.m. de ión H ⁺
	Agua ácida	Menor de 7 p.p.m.
	Agua Básica	Mayor de 7 p.p.m.
III-BACTERIOLOGICAS	2.5 Agua salobre ó Salina	Más de 1000 p.p.m. de sólidos totales disueltos .
	3.1 Contaminación fecal	* a).- No más de 20 gérmenes - del grupo " coli " por litro de muestra * b).- Menos de 200 colonias - bacterianas por cm ³ . de muestra. * c).- Ausencia de colonias bacterianas licuantes de la gelatina, cromógenas ó fétidas por cm ³ . de muestra.

* Detalle de las pruebas bacteriológicas en las referencias.

Fuente : Elaborado con información de :

" Atlas del Agua ", SRH 1976

" Reglamento Federal sobre Obras de Provisión de Agua Potable ",
D. O. Julio 2, 1953.

" Instructivo Sanitario ", S. S. A.

Otro factor muy importante por controlar en el agua para usos industriales es su índice de acidez ó p. H. El punto de comparación es el agua destilada que tiene un pH=7. Con un agua ácida (p.H \leq 7), se forma una capa protectora de carbonato de calcio en las tuberías de fierro. Si disminuye a menos de 6, ocasiona incrustaciones. Cuando el p.H. es mayor de 8 se producen corrosiones en las tuberías de fierro. El proceso para verificar el p.H. se hace también mediante el empleo del método sosa 1.3.6/

En cuanto al agua para el consumo doméstico, se ha podido determinar que frecuentemente el ser humano, llega a acostumbrarse al consumo del agua que contenga un valor de alcalinidad superior a 400 p.p.m. de Ca CO₃, 1.3.2/

Sin embargo, se limita el valor de la alcalinidad en función del de la dureza, a no más de 35 p.p.m., como diferencia y el valor máximo del p.H. a no más de 10.6 p.p.m. de ión H. 1.3.7/

Las aguas salobres ó salinas, pueden provenir de lagos, lagunas aguas subterráneas ó del mar y contienen en solución sales de sulfatos, carbonatos, cloruros y fluoruros que las hacen no propias para los usos urbano-industriales .

Su empleo se logra mediante la aplicación de alguno de los procesos de desalación (inciso 1.3.4).

Respecto a las características Bacteriológicas del agua, su control es sumamente importante desde el punto de vista sanitario de la población. El tratamiento más eficaz contra los gérmenes patógenos del agua es la " cloración " .

Para estar en posibilidades de controlar la concentración de " gérmenes " coli " ó de colonias bacterianas, el Código Sanitario exige un mínimo de muestréos mensuales según sea el tamaño de la población :

C U A D R O No. 1.3.7.-2MINIMO DE PRUEBAS BACTERIOLÓGICAS MENSUALES.

POBLACION SERVIDA	No. MINIMO DE PRUEBAS
2,500 ó menos	1
10,000	7
25,000	25
100,000	100
1'000,000	300
2'000,000	390
3'000,000	450

Fuente : " Reglamento Federal sobre Obras de --
Provisión de Agua Potable " D.O. 1953.

Se aconseja la aplicación del cloro como agente desinfectante del agua debido a su fácil aplicación, bajo costo y efecto ino-
cuo para el hombre con las dosis empleadas, así como la facili-
dad para mantener una cierta cantidad de cloro residual en la-
red de distribución .

La cantidad deseable de cloro residual en cualquier punto de -
la red de distribución, no debe ser menor de 0.05 p.p.m.

Sin embargo es preferible que no baje de 0.2 p.p. después de -
10 minutos de contacto, a fin de prever cualquier acción con-
tra contaminaciones accidentales en la red. 1.3.6 /

Para lograr la dosis adecuada de cloro residual en aguas cla--
ras, se emplean en términos generales las concentraciones reco-
mendadas en el Cuadro No. 1.3.7.-3 :

C U A D R O N o . 1.3.7.-3

DEMANDAS USUALES DE CLORO.

CALIDAD DE AGUA DISPONIBLE	CONCENTRACIONES DE CLORO EN P.P.M.
Agua proveniente de ríos bastante contaminados	2.5 - 3.0
Agua limpia proveniente de ríos.	1.2 - 2.0
Lagos ó lagunas naturales ó arti-artificiales.	1.0 - 1.5
Agua proveniente de pozos	0.5 - 1.0

Fuente : Unda Opazo Francisco " Ingeniería Sanitaria ", - - -
UTHEA, 1969, p. 183 .

1.3.8.- Juicios y Críticas .

Los indicadores físicos estudiados, de acuerdo a la Regionalización del P.N.H. dan como resultado los siguientes criterios-generales que limitan el suministro del servicio de agua potable :

- 1.- El factor físico de mayor incidencia negativa para mantener en el futuro un eficiente sistema de dotación de agua-potable para consumo urbano-industrial, es la pésima distribución de la población, respecto a los sitios de mayor disponibilidad de agua. Por ello deben implementarse políticas para la creación de fuentes de trabajo en el Sureste, donde se tiene un alto grado de potencialidad tanto en recursos acuíferos como energéticos .

- 2.- Aunado al problema anterior, se tiene un alto índice de desperdicio de las aguas subterráneas, que al emplear el 86% de las extracciones en usos agrícolas, además de desperdiciar un agua de mejor calidad, que podría emplearse en usos urbano-industriales, dejan de generarse en consecuencia millones de pesos de producción industrial, cuyo valor agregado es muy superior al agrícola .

Además de las razones económicas expuestas, debe tenerse -- presente que la componente renovable del agua subterránea, - representa volúmenes que fluctúan entre el 6% y el 12% de - los escurrimientos generados, y que de continuar extrayendo los tremendos volúmenes de agua que demanda el uso agrícola, muy pronto empezarán a aparecer problemas de intusiones de - aguas salinas por agotamiento de las corrientes subterrá- - neas, que harán incosteable su explotación por el tratamien - to de desalinización que requieren, ya sea que se empleen - tanto en usos agrícolas como en urbano-industriales .

- 3.- Por lo expuesto, la solución para el suministro de agua para usos agrícolas debe buscarse a través de la captación de más aguas superficiales, principalmente en el 75% del Territorio Nacional ubicado sobre la cota de los 500m. y donde - contamos con escurrimientos superficiales disponibles del - orden de los 62,000 millones de M3 anuales, gran parte de - los cuales, se pierden por la falta de un mayor número de - pequeñas presas ó bordos, diseminados a lo largo y a lo ancho de este Territorio .

Con este mecanismo, además de liberar los grandes volúmenes de aguas subterráneas que está demandando el Sector Agropecuario del País, para ser sustituidas por aguas superficiales, se lograría la creación de un gran número de fuentes - de trabajo para el Sector Campesino, al realizar éstas pequeñas obras con la mano de obra local .

De esta forma, la conservación de los mantos y corrientes - subterráneas, así como el uso económicamente eficiente de - estas aguas, se logra por mucho más tiempo que los 20 años calculados por el P.N.H., que si se continúan consumiendo - en uso agrícola .

- 4.- Si logramos conjuntar el mecanismo anterior con la estimulación de lluvias artificiales y con la multiplicación del es

fuerzo ejemplificado por SANOP en Querétaro para restablecer las condiciones histórico-ecológicas, a fin de recobrar el ecosistema local, lograremos contar con un mayor volumen de aguas captadas que obviamente redundaría en beneficio -- del Sector Agropecuario del País .

- 5.- A fin de aliviar un poco la demanda de aguas subterráneas - en las ciudades que ya presentan signos de sobreexplotación, debe intensificarse la política de descentralización industrial, sobre todo del Valle de México, procurando ubicar en el Sureste el mayor número posible de industrias que, - a la vez de que liberan sus demandas de agua en las localidades de su ubicación actual, dejando mayores recursos acuíferos para usos domésticos, municipales y comerciales- se - lograría abatir hasta en el 90% los índices de contaminación en los ríos, aparte de mejorar sustancialmente el ya - muy deteriorado ecosistema del Valle de México. Otra ventaja de esta medida sería la generación de una corriente migratoria al Sureste, a pesar de que su índice de comodidad es de los más bajos en el País .

1.4.- VARIABLES SOCIOECONOMICAS Y CULTURALES QUE INCIDEN EN EL SUMINISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.

En el inciso 1.2.2 quedó demostrado que las variables de los medios físico y socioeconómico, que condicionan el valor de la dotación por habitante, son principalmente: el tamaño de la población, los índices de -- servicio dentro de las viviendas, el clima y la población alfabeta .

Aquí estudiaremos las principales variables socioeconómicas, que además de condicionar el valor de la dotación por habitante, lo hacen también con el nivel y calidad del servicio de agua potable .

1.4.1.- Densidad de Población .

Es a través de este indicador como el P.N.H. llevó a cabo una - clasificación a Nivel Nacional de la Concentración de la Población en el Territorio (Lámina 1.4.1.-1).

La escala de clasificación adoptada va desde " muy alta " para valores mayores de 100 hab/km². hasta la de " muy baja " para densidades de menos de 25 hab/km².

Puede observarse en la Lámina 1.4.1.-1 que hasta 1970 existía - en el país un alto grado de concentración de la población en la Meseta Central y en algunas regiones aisladas como en Monterrey, Guadalajara, Tijuana .

Notese que la concentración de la población en la Meseta Central, va íntimamente relacionada tanto al alto índice de comodidad que se presenta en esa zona como a su desarrollo socioeconómico, mientras que las de Monterrey, y Tijuana fueron inducidas solamente por su desarrollo socioeconómico .

Se ha calculado que hasta 1970, tan solo en la Meseta Central - se localizan aproximadamente 1334 localidades de más de 2500 habitantes que agrupan a 16'915,000 habitantes y que representan el 62% de las localidades urbanas del país y el 63% de la pobla

ción urbana total. Además, la concentración de poblaciones menores de los 2500 habitantes arroja cifras del orden de los - - - 10'000,000 de habitantes ubicados en 35,000 localidades, que representaban hasta 1970 el 50% de la población rural y el 35% de las localidades clasificadas de esta categoría. 1.4.1 /

En general la Meseta Central agrupaba hasta 1970 a 2'000,000 - de habitantes en 37,500 localidades, o sean al 56% de la población nacional y al 38% de las localidades 1.4.1 /

Respecto a la situación a Nivel Nacional hasta 1970 se tenían - 83,700 localidades menores de los 500 habitantes con un total - de 8'400,000 habitantes, lo que da un 85% de localidades rurales de este rango y el 17% de la población rural del país - - - 1.4.1 /

Con este panorama se puede concluir por un lado, que en orden - de magnitud se presenta una concentración de población en la Me seta Central, que ha ocasionado demandas de agua del orden de - los 8 millones de M3/día y de unos 3,000 millones de M3. anualmente para usos urbano-industriales, lo que ha empezado a agotar la disponibilidad de agua en esta zona y muy especialmente en la cuenca del Valle de México .

Por otro lado, la gran dispersión de la población rural en concentraciones menores de 500 habitantes crean un problema serio de abastecimiento de agua potable a estas poblaciones, ya que - no se pueden aprovechar las economías de escala incrementándose desproporcionadamente el costo per cápita de las Obras (inciso- 1.7.2).

En términos generales podemos afirmar con Luis Unikel que el -- " proceso de urbanización es una parte integrante del proceso - de desarrollo económico en general " y que este, " da origen al aumento de la concentración de la población en puntos geográficos definidos, así como a la multiplicación de ellos "; modifi-

cándose así la estructura económica de la sociedad y generando el cambio social. 1.4.2 /

1.4.2.- El Crecimiento de la Población y su Proyección .

La estrecha relación existente entre el agua y el crecimiento de la población se comprenden, tomando en cuenta por una parte que es un elemento necesario para su mejoramiento socioeconómico y para incrementar los niveles de salud pública .

Además, el consumo del agua en las actividades productivas, - - cualquiera que sea su rama, se genera con el incremento de la población y con el cambio en sus actividades económicas .

En otras palabras, el incremento de la población así como su - distribución en el Territorio Nacional, vienen a constituir uno de los parámetros fundamentales para la estimación, tanto de -- los balances de las necesidades y disponibilidades de agua, como de la magnitud de la inversiones a realizar .

Sin embargo, la estimación de la población futura resulta ser - uno de los factores demográficos de mayor incertidumbre, porque involucra estimaciones probabilísticas del comportamiento dinámico de las tasas de crecimiento natural y social, de la tasa - neta de reproducción (No. de hijas por cada madre) del índice de mortalidad, así como del grado de desarrollo económico, so-- cial y cultural de la población, en un país ó una región dada--

1.4.3 /

De acuerdo con la tendencia histórico-demográfica de México la - tasa de crecimiento demográfico está afectada principalmente -- por los factores de natalidad, mortalidad y migración, en cuyos índices quedan involucrados cualitativamente los grados de desarrollo social y cultural de la población. En los últimos 30 - años (1940-1970) la mortalidad registró un descenso de más -- del 50% pasando de 17.8 defunciones al año por cada mil habitau-- tes a 9.2 para el período de 1969-71. Este hecho combinado con-

una de las más altas tasas de natalidad ó de crecimiento natural en el mundo -45 nacimientos anuales por cada mil habitantes desde antes de 1950- ha dado como resultado que la tasa de crecimiento demográfico se haya duplicado del 1.7% anual en el período 1930-1940, al 3.4% anual para el período 1960-1970. 1.4.3/

La metodología adoptada por el P.N.H. para llevar a cabo las -- proyecciones de población se fundamenta por un lado, en el análisis histórico-demográfico de las variables de natalidad, mortalidad y migración, así como en el establecimiento de hipóte-- sis de comportamiento futuro para cada uno de estos indicadores 1.4.3 /

A Nivel Nacional, se obtuvieron una hipótesis alta y una hipóte-- sis baja, basada la primera, en una combinación de la única hi-- pótesis de mortalidad con la de alta fecundidad; la hipótesis - baja combinó a la única hipótesis de mortalidad con la de baja fecundidad.

A Nivel Zonal, Regional y Subregional se consideraron tambié-- dos hipótesis una alta y una baja. Para la hipótesis alta se -- combinaron las únicas hipótesis de mortalidad y migración con -- la de alta fecundidad. Para la hipótesis baja se combinó las -- únicas hipótesis de mortalidad y migración con la hipótesis ba-- ja de fecundidad .

Los valores puntuales de cada una de las variables, se ajusta-- ron a los alcances ó metas que se esperaban obtener a determina-- dos intervalos de tiempo, por la aplicación de diversas políti-- cas de desarrollo y de control de la natalidad y de la migra-- ción interna.

En la Gráfica No. 1.4.2.-1 se representan la tendencia de creci-- miento de la población a Nivel, Nacional, tanto para la catego-- ría de urbana como rural y con sus tendencias ó hipótesis alta y baja; todo obtenido con información del P. N. H. 1.4.3 /

1.4.3.- Índice de Desarrollo Socioeconómico .

La importancia que tiene un indicador de esta naturaleza en - - cuanto al servicio de agua potable estriba en que nos permite - conocer " grosso modo " el panorama socioeconómico relativo entre diferentes regiones del país, con lo cual esta información viene a formar parte de varios elementos más, que permiten dictar medidas de política para la planeación y programación en la dotación de este servicio .

Luis Unikel 1.4.2 /, ha realizado varias investigaciones para - relacionar el desarrollo económico con el nivel ó grado de urba- nización de una región, llegándose a la conclusión que la aso- - ciación entre estos índices, a pesar de que en su origen es - - asincrónica, con el tiempo tiende a ser estable y que, como se dijo, " el desarrollo económico en general, da origen al aumento de la concentración de la población en puntos geográficos de finidos " .

Sin embargo " los ritmos de desarrollo económico y de urbaniza- ción regionales no señalan un patrón específico de asincronía".

A pesar de ello, Luis Unikel pudo comprobar que uno de los indi- cadores más correlacionados con el nivel de desarrollo socioeco- nómico, es el ingreso per cápita, y que el nivel de urbanización podía analizarse con el índice de urbanización, o sea la rela- - ción porcentual de la población de una localidad contra la po- - blación total de una región dada.

De todo esto concluye Luis Unikel, que dada la falta de un pa- - trón específico de asincronía entre el nivel de desarrollo eco- nómico y el nivel de urbanización de una región dada, no resul- ta conveniente que se analicen las disparidades económicas y de urbanización intraregionales, fundándose únicamente en la corre- lación de estas variables .

Para tomar en cuenta además el nivel del desarrollo social y -- cultural de la población, Luis Unikel hizo un estudio de correlación entre 12 variables para determinar el índice de desarrollo socioeconómico a Nivel Estatal. Las variables son :

I.- Indicadores de la Infraestructura Física.

- a).- Consumo de Energía Eléctrica por habitante (Kw-hr).
- b).- Consumo de Gasolina por habitante (litros).
- c).- Superficie bajo riego de la superficie total de labor- (%).

II.- Indicadores de la Industrialización y Modernización Agrícola.

- a).- Participación del Sector Industrial en el Producto Bru- to Estatal (%).
- b).- P. E. A. en el Sector Secundario (%).
- c).- Índice de Capitalización Agrícola(\$ Capital Fijo).

III.- Indicadores de la Capacidad Productiva de los Habitantes y- del Nivel de Vida.

- a).- Producto Bruto por Habitante (\$).
- b).- Población Alfabeta (%).
- c).- Población que usa calzado (%).

IV.- Indicadores del Nivel de Vida.

- a).- Población con agua entubada dentro de la vivienda (%).
- b).- Consumo percápita de azúcar (kg.).
- c).- Mortalidad infantil (tasa al millar).

Con estos indicadores se puede obtener una " visión integradora" de las condiciones socioeconómicas de la población .

En la Gráfica No. 1.5.3 del inciso 1.5, se han señalado los co - rrespondientes indicadores socioeconómicos determinados por - -

Luis Unikel, con la metodología descrita para cada entidad federativa. De aquí se puede deducir la estrecha relación que guarda el nivel de desarrollo socioeconómico de la entidad con los déficits en la dotación de agua potable .

En otras palabras, a un menor déficit en el abastecimiento de agua potable, corresponde un mayor nivel de desarrollo socioeconómico, y una menor tasa de defunciones por enfermedades infecciosas y parasitarias.

1.4.4.- Capacidad de Pago de la Población y el Gasto Familiar en el Consumo de Agua Potable .

Es a través de este indicador como estaremos en posibilidad de fijar la tarifa más adecuada y equitativa a la población por el consumo de agua potable, ya que es finalmente en el importe de pago por metro cúbico consumido, donde deben converger y reflejarse todas las variables del medio físico ya estudiadas en el inciso 1.4 y las variables del medio socioeconómico y cultural de la población. Mediante el análisis de la capacidad de pago de la población y de la distribución del gasto familiar por niveles de ingreso, estaremos en posibilidad de determinar el cargo máximo que por consumo de agua potable puede cobrarse a una población ó estrato dado, sin afectar las demás ramas ó grupos que integran la composición del gasto familiar. Sin embargo este objetivo resulta complejo dadas las múltiples variables que intervienen y la escasa información disponible, producto de investigaciones aisladas y poco coherentes .

Así por ejemplo, se da el caso de que mientras algunos estratos de la población aplican hasta el 25% de su ingreso familiar en la adquisición de una vivienda, otras familias gastan hasta el 80% solamente en alimentos. 1.4.4/

Los rangos de variación del gasto familiar por grupo de gastos, además de involucrar diferencias en cuanto al nivel de ingreso de la población, contiene factores culturales, sociales y psico

lógicos que condicionan su valor, y la prioridad que se le da - para satisfacer las necesidades de la familia 1.4.5/

Así, " Abraham Maslow, propuso un sistema de clasificación de - las necesidades humanas, que hasta la fecha es uno de los que - más han servido para interpretar el comportamiento humano en es - te sentido ", Maslow sostiene que las personas están motivadas por una serie de necesidades que se pueden jerarquizar en cinco niveles diferentes : 1.4.5/

- 1.- Necesidades Fisiológicas: hambre, sed, sueño, protección -- contra el medio, etc.
- 2.- Necesidades de Seguridad : Protección contra epidemias, en - fermedades, accidentes, etc.
- 3.- Necesidades de Afiliación : pertenecer a un centro deporti - vo, sociedades culturales, artísticas, etc.
- 4.- Necesidades de Estima : autoestima y reputación del indivi - duos en la sociedad .
- 5.- Necesidades de Autorealización : desarrollo del individuo - en todos sus aspectos .

De este estudio se puede concluir que las necesidades fisiológi - cas y de seguridad son las que comprenden la mayor parte del -- gasto familiar, cualquiera que sea el nivel de ingreso. De este modo, el servicio de agua potable viene a ser uno de los más im - portantes en la escala de necesidades del ser humano, tanto pa - ra satisfacer una necesidad fisiológica por el consumo de agua, como para satisfacer la necesidad de seguridad contra las enfer - medades por falta de agua para la higiene personal y del medio - que lo rodea, así como para producir los alimentos y bienes que requiere para su subsistencia y bienestar .

En otras palabras, el ser humano podrá prescindir de las necesi - dades de estima, afiliación y autorealización, pero no podrá -- evitar en su gasto familiar la satisfacción de las necesidades - fisiológicas y de seguridad dentro de las cuales se encuentra - el uso y consumo del agua potable .

Estas consideraciones dan el marco y la escala que demuestran - que el gasto familiar no es un fin, sino un medio para adquirir bienes y servicios a cambio de dinero para satisfacer una ó varias necesidades .

Una de las investigaciones fragmentarias que sobre la composición del gasto familiar se tiene, fue presentada en el IV Congreso Nacional y Simposio Internacional de Costos y Precios y - cuyo resumen se presenta en el Cuadro No. 1.4.4.-1 "

C U A D R O No. 1.4.4.-1

COMPOSICION DEL GASTO EN UNA FAMILIA TIPO DEL NIVEL MEDIO

GRUPO DE GASTO	RANGO DE VARIACION DEL GASTO (%)	VALORES MEDIOS PONDERADOS (%)
Alimentación	19.0 - 22.8	19.0%
Vivienda	11.9 - 21.0	20.7
Vestido	13.1 - 17.6	13.1
Higiene y limpieza	2.0 - 2.4	2.0
Transporte	11.6 - 12.6	12.6
Servicios domésticos	4.0 - 5.3	5.3
Actividades sociales	11.8 - 16.5	16.5
Educación	9.0 - 13.1	9.0
Servicios médicos	1.6 - 1.8	1.8

Fuente : SMIC , " Costos de la vida de un profesionalista " - -
IV Congreso Nacional y Simposio Internacional de Costos y Precios. Enero de 1977.

Sin embargo esta información se refiere a uno solo de los estratos de nivel de ingreso de la población y en consecuencia, - sus conclusiones son parciales. Notese además, que no aparece específicamente la rama del gasto correspondiente al consumo - de agua potable .

A Nivel Nacional se llevó a cabo una investigación que permitió determinar en forma muy particular la incidencia que en el gasto familiar representa el consumo del agua potable 1.4.6 /

De esta investigación -la más seria y detallada al respecto- se pudo concluir que a 1977 la incidencia promedio en el ingreso familiar mensual por consumo de agua potable era de un - - 0.62%, mientras que en 1974 era de 0.88%, lo que correspondió a un gasto en valor absoluto de \$ 19.63 mensuales en 1977, contra uno de \$ 14.49 mensuales para 1974, a precios corrientes.

En el Cuadro No. 1.4.4.-2, se representan los valores extremos promedio de la incidencia que se tenían en 1974 y su cambio en 1977.

C U A D R O No. 1.4.4.-2

RANGO DE VARIACION DE LA INCIDENCIA PRO -
MEDIO NACIONAL EN EL INGRESO FAMILIAR MENSUAL

INCIDENCIA MAXIMA (%)				INCIDENCIA MINIMA (%)			
1 9 7 4		1 9 7 7		1 9 7 4		1 9 7 7	
ESTADO	%	ESTADO	%	ESTADO	%	ESTADO	%
Querétaro	1.71	Sinaloa	1.08	Colima	0.41	Tlaxcala	0.34
						Aguascalientes	0.34
PROMEDIO NACIONAL				En 1974 - 0.88% - \$ 14.49/mes. En 1977 - 0.62% - 19.63/mes.			

* Valores a precios corrientes .

Fuente : Zetter de Anda Lidia - " Incidencia del gasto por consumo de agua potable en el presupuesto familiar. " Dirección de tarifas y promoción, SAHOP 1977.

Como puede observarse a Nivel Estatal los valores relativos -- promedio de incidencia en el gasto familiar mensual, además de ser sumamente accesibles, han sufrido un decremento en términos relativos entre 1974 y 1977 lo que hace ver la necesidad - de actualizar las tarifas de agua potable a sus valores reales

1.4.6 /

El estudio mencionado también presenta el grado de incidencia en las 111 zonas económicas en que está dividida la República Mexicana por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos. Sin embargo resultaría muy conveniente lograrlo a Nivel Municipal y en casos muy específicos y necesarios, a Nivel Local ; por ejemplo en localidad de más de 50,000 ó 100,000 habitantes ; todo lo anterior desagregado por niveles de ingreso. Con esta información sería posible determinar la máxima capacidad de pago por consumo de agua potable de cada estrato económico de la población, sin afectar los demás grupos del gasto familiar, lo que equivale a fijar la " tarifa teórica máxima " en cada caso y que permitiría dictar medidas de política tarifaria a Nivel Municipal ó Local, al comparar este valor con la " tarifa real local ", determinada con todos los elementos técnicos que la deben integrar (inciso 1.7.3)

Puesto que esta investigación puede resultar muy costosa y tardada, al menos debiera realizarse la desagregación de las incidencias estatales por niveles de ingreso y en casos muy específicos a Nivel Municipal ó Local .

El objeto de la investigación propuesta serviría para explicar algunas cifras que se refieren a la baja ó escasa capacidad de pago del mexicano, ya que por ejemplo hasta 1970 solo el 31.6% de la población nacional percibía ingresos superiores y a nivel de salario mínimo, 1.4.7/.

Además de acuerdo con una investigación de Jorge L. Tamayo, los niveles de gasto mínimo mensual para satisfacer las necesidades básicas (fisiológicas y de seguridad) de una familia, eran hasta 1970 de \$ 859.31 para el medio urbano y de \$ 638.69 para el medio rural. 1.4.8 /.

Esta investigación determino además que el 26.6% de las familias ubicadas en localidades urbanas y el 50.7% de las que vivían en el medio rural en 1970 no pudieron cubrir estas necesidades; lo que da como resultado que a Nivel Nacional y en 1970, aproximadamente el

30% de los mexicanos ó sean casi 15 millones, no tenían capacidad de pago para sus necesidades primarias. 1.4.9/

Sin embargo y tratándose únicamente del servicio de agua potable debe buscarse la solución para que ningún estrato socioeconómico por muy bajo que sea su nivel de ingreso, tenga derecho al abastecimiento higiénico de agua potable, no solo en beneficio propio, sino en favor también de la reducción de los costos económicos y sociales que gravitan sobre el país (inciso-1.1.3)

La única forma de abastecer a esa población de muy bajos recursos es mediante el " ajuste " del " nivel de servicio " a su capacidad de pago, de modo que pueda reducirse el costo total de las obras para que les resulte accesible 1.4.11 / (inciso-1.7.2)

A pesar de lo anterior, existe información muy concreta respecto a los niveles de gasto que hace la " clase popular " para abastecerse de agua potable en las colonias populares y ciudades perdidas. Así por ejemplo en " San Rafael Chamapa " ubicado en el Municipio de Naucalpan, Edo. de México, el pago que hace una familia por el servicio de agua potable introducido mediante el Programa de " Operación Hormiga " era -hasta Enero de 1977- de \$ 128.80 Bimestrales para familias que no habían participado y de \$ 69.00 Bimestrales para las familias que colaboraron en esa operación 1.4.10/

Por otro lado, hasta Marzo de 1977 en las colonias populares de ciudad Juárez, la población se abastecía de agua potable mediante pipas que les vendían el líquido a \$ 6.00 el tambor de 200 litros, o sea el equivalente a \$ 30.00/M3. que viene a ser aproximadamente un 800% más caro que la tarifa más elevada que se tenía en la República Mexicana, con abastecimiento por tubería.

Esto indica claramente el tremendo esfuerzo de la población -- marginada por satisfacer una de sus más apremiantes necesidades, lo que da seguramente como resultado un valor mucho más -- alto de incidencia en el presupuesto familiar que el máximo nacional de 1.08% correspondiente a Sonora en 1977 .

De aquí, que abastecer de agua potable por tubería a una colonia popular resulta ser por todos motivos, un buen negocio para las familiar beneficiadas, puesto que ajustando el " nivel de servicio " se pueden reducir los costos a tal grado que -- sean fácilmente accesibles a sus niveles de ingreso (inciso - 1.7.2)

Sin embargo, por estas discrepancias en cuanto a las posibilidades económicas de la población, sería deseable como se dijo, una investigación más detallada del grado de incidencia en el presupuesto familiar por consumo de agua potable según los niveles de ingreso de la población .

El Banco Mundial ha podido determinar que " son pocas las familias que pueden pagar más del 5% de su ingreso por concepto de cargo por consumo de agua potable, dato que se toma en ocasiones para fijar las tarifas a los consumidores más pobres de -- las Zonas Urbanas " 1.4.11 /

Para el medio rural de México, el FIDER ha fijado, que el cargo mensual máximo por el servicio de agua potable, no debe -- exceder del equivalente al monto de un día de salario mínimo -- local.

Dado que los cargos por consumo de agua potable deben fijarse en cada caso de acuerdo con todos sus elementos técnicos, estas -- " medidas generalizadas " carecen de todo valor real. (inciso 1.7.3) y sirven únicamente en un momento dado, como toscas -- aproximaciones de la posible incidencia máxima en el presupuesto familiar por el consumo de agua potable .

1.4.5.- Juicios y Críticas .

- 1.- Los aspectos socioeconómicos de la población, condicionan la calidad y " nivel del servicio " de agua potable que -- pueden disfrutar, dado que van en función de su capacidad de pago .

Es de esperar que a un nivel socioeconómico bajo, corres-- ponda un nivel de servicio a base, por ejemplo de hidran-- tes públicos y a un nivel socioeconómico alto, pudiera co-- rresponder un nivel de servicio a base de tomas domicilia-- rias .

- 2.- Debe elaborarse una investigación más detallada de la ver-- dadera distribución del gasto familiar de las familias de bajos ingresos en las zonas urbanas, ya que mucho depende de eso para estar en condiciones de fijarles en cada caso-- el " nivel de servicio " idóneo para lograr reducir al má-- ximo los niveles de contaminación de las aguas entregadas por el sistema .

En el medio rural dado que con la actual distribución de -- la población se encarece la introducción del servicio, -- --aún tomando en cuenta un bajo " nivel de servicio " que -- lo hace difícilmente accesible por los bajos niveles de in-- greso de esa población- resulta conveniente incorporar a -- las acciones de política en esta materia, los resultados -- de las investigaciones de Luis Unikel para lograr la con-- centración de la población en puntos definidos mediante la generación del desarrollo económico local, todo lo cual -- traería como consecuencia el aprovechamiento de las econo-- mías de escala y de aglomeración. Esta política debe ser -- aplicada principalmente al 50% de la población rural ubica-- da fuera de la Meseta Central y específicamente a la dise-- minada en aldeas y rancherías de menos de 500 habitantes -- (inciso 1.7.2)

- 3.- Además del estudio de la verdadera distribución del gasto-familiar para los estratos socioeconómicos más bajos, es necesario ampliar la investigación de Lidia Zetter de Anda respecto a las incidencias que sobre el presupuesto familiar tiene el consumo de agua potable, tratándose de hacer cuando menos por niveles de ingreso a Nivel Estatal, tanto para el medio urbano como para el rural .

- 4.- El elevado crecimiento de la población repercutirá seriamente en la disponibilidad de agua, por lo que deben reforzarse las acciones tanto para el control natal como para lograr desde ahora, una distribución de la población en el Territorio Nacional que corresponda con las zonas de mayor potencial disponible de agua y recursos, como lo son la zona costera del Golfo, el Sur y Sureste del País .

- 5.- El nivel de desarrollo socioeconómico de un estado, zona ó localidad dados, precede al abatimiento de los déficits en la dotación del servicio entubado de agua potable. (Gráfica No. 1.5.3), lo que finalmente conduce al mejoramiento en el ingreso per cápita de la población. De aquí la importancia que como " punta de lanza " tienen las obras de - - abastecimiento de agua potable para el mejoramiento del estandard de vida de la población .

1.5.- LOS DEFICITS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SU PROYECCION.

En la reciente conferencia de la ONU sobre el Agua, se recordó que ... " en los países menos desarrollados, casi dos terceras partes de la población no tienen acceso razonable al abastecimiento de agua salubre y abundante; y una proporción aún mayor carece de los medios para la eliminación higiénica de desperdicios ". 1.5.1 /

A efecto de calificar la información referente a los déficits en el suministro de agua potable, resulta conveniente establecer que en adelante casi todos los datos que se manejarán corresponden al abastecimiento de agua dentro de la vivienda o en el predio por medio de toma domiciliaria; y aún cuando técnicamente se puede considerar como " abastecida " la población a través de hidrantes públicos-dada la diversidad de consideraciones que al respecto se hacen- para el presente estudio-serán desechados, por considerarlos un medio inadecuado de suministro (inciso 1.1)

Además, la información existente es contradictoria y heterogénea por lo cual se juzgó conveniente establecer el criterio anterior para estar en posibilidad de hacer comparaciones. En casos muy especiales y - previamente señalados, se empleará la información incluyendo los hidrantes públicos .

1.5.1.- Los Déficit a Nivel Mundial y la Posición de México .

De acuerdo con la última encuesta de la OMS realizada en 1975, el panorama de los déficits en los países en desarrollo, era el indicado en el Cuadro No. 1.5.1.-1, con cálculos de población realizados por las Naciones Unidas .

Esto quiere decir que prácticamente la tercera parte de la población mundial carece de un servicio adecuado de agua potable y de esta parte el 78% corresponde al medio rural, que representa un 89% de la población total con déficit en los países - en desarrollo. Tómese en cuenta que en esas cifras, se consideró la población abastecida por hidrantes públicos .

C U A D R O No. 1.5.1.-1

POBLACION ESTIMADA DE PAISES EN DESARROLLO CON
CARENCIA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE .

M E D I O	POBLACION TOTAL ESTIMADA * (Millones)	DEFICIT EN EL ABASTECIMIENTO		
		Millones	VALORES RELATIVOS	
			Total %	Del Medio %
Urbano	577	127	11	22
Rural	1419	1106	89	78
T O T A L	1996	1233	100	62

* Sin considerar la población de China .

Fuente : Adaptado con información de N. U. conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, Documento E/ conf. 70/14 .

En la Gráfica No. 1.5.1, aparecen los déficits hasta 1970 en -
varios países incluyendo a México comparándolos con sus respec-
tivos ingresos per cápita .

De aquí se obtienen las siguiente conclusiones :

- a).- Existe una clara relación inversa entre el ingreso per cápita y el nivel total de déficit en el abastecimiento de agua potable. Para un nivel de ingreso aproximadamente de 2700 Dolares, se reduce bruscamente el déficit, tanto el total como el del medio rural .
- b).- En el medio urbano, los déficits son erráticos y obedecen posiblemente tanto a políticas específicas de cada país - aplicadas al abastecimiento de agua potable, como a la in-
tensidad de las corrientes migratorias internas en cada -
caso .

Como se ve, México está situado en el sexto lugar dentro del -
rango de los déficits mundiales, con un déficit total hasta --
1970 del 51%. En el medio urbano el déficit era del 30% y en -

el rural era del 80% a esa fecha, considerándose en esta información la población abastecida por hidrantes públicos .

1.5.2.- El Déficit a Nivel Nacional en México .

Los Censos Generales de Población de México adolecen de homogeneidad en la información que proporcionan con respecto al abastecimiento de agua potable. Es por esta razón que resulta difícil hacer comparaciones de un censo a otro y mucho menos, poder realizar un análisis estadístico de esta situación a Nivel Nacional. Sin embargo y contando al menos con algunos datos -- clave proporcionados tanto por los mismos censos, como por las publicaciones de la antigua Secretaría de Recursos Hidráulicos, se pudo determinar el Cuadro No. 1.5.2.-1, en el cual queda establecida la situación deficitaria en el abastecimiento de -- Agua Potable para México a Nivel Nacional en los decenios de -- 1950 a 1970 y tanto para el medio urbano como para el rural. -- Téngase en cuenta que los datos de 1960 y 1950 se obtuvieron a partir de los censos de 1970, lo que arrojó una aproximación -- de 2% respecto a los datos totales reportados por el censo para 1960 .

Resulta muy interesante la comparación entre el ritmo de abastecimiento de agua potable y el crecimiento demográfico de México, de acuerdo con los datos reportados en la Gráfica No. -- 1.4.2.-1.

Con esta intención se obtuvieron las Gráficas Nos. 1.5.2.-1, -- 1.5.2.-2 y 1.5.2.-3 correspondientes al panorama total, urbano y rural, respectivamente .

Como se observa en estas Gráficas, la proyección de los déficits se obtuvo en base a la proyección de dotación, de acuerdo a las Metas establecidas por el Plan Nacional Hidráulico para la población Urbana y Rural 1.5.2/

C U A D R O No. 1.5.2.-1

RITMOS EN EL DEFICIT Y EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN MEXICO, POR TOMA DOMICILIARIA DENTRO DE LA VIVIENDA Y EN EL PREDIO.

A Ñ O	T U R	HAB./VIV.	No. TOTAL DE VIVIENDAS . (Millones)	RITMO DE ABASTECIMIENTO			RITMO EN EL DEFICIT DE ABASTECIMIENTO		
				No. de Viviendas (Millones)	Población Abastecida (Millones)	%	No. de Vivivendas (Millones)	Población No. Abastecida (Millones)	%
1950 *1	T	4.91	5.25	1.45	7.12	27.6	3.80	18.65	72.4
	U	4.90	2.24	1.19	5.83	53.1	1.05	5.15	46.9
	R	4.91	3.01	0.26	1.27	8.6	2.75	13.50	91.4
1960 *1	T	5.45	6.40	2.18	11.88	34.0	4.22	23.00	66.0
	U	5.44	3.16	1.69	9.19	53.5	1.47	8.00	46.5
	R	5.46	3.24	0.49	2.68	15.1	2.75	15.00	84.9
1970 *2	T	5.82	8.28	4.09	23.80	49.4	4.19	24.39	50.6
	U	5.87	4.86	3.40	19.96	69.7	1.46	8.58	30.3
	R	5.79	3.42	0.69	4.00	20.5	2.73	15.81	79.5

Fuente : 1* Datos estimados a partir de la información censal de 1970 y de datos fragmentarios publicados por SRH para los años 1950 y 1960, en :

" Recursos Hidráulicos " Vol. I, No. 2, 1972 .
Centro Impulsor de la Habitación, A. C. " Manual de la Vivienda ", 1972.
VIII Censo General de Población 1960.

2* IX Censo General de Población, 1970.

Notas :

T = Total, U = Urbano R = Rural
La definición de Urbano y Rural corresponde con la Censal .

Para efectos comparativos de la situación imperante en 1950 y 1960 con la de 1970 estos datos se pueden considerar aceptables, aún cuando en realidad la población abastecida es ligeramente menor y en consecuencia los déficits vienen a ser un poco mayores a los reportados, para 1950 y 1960.

C U A D R O No. 1.5.2.-2

ANALISIS DE LOS DEFICITS EN VALORES ABSOLUTOS PARA LOS MEDIOS
URBANO, RURAL Y NIVEL NACIONAL DE MEXICO CON LAS PROYECCIONES
ALTA DE POBLACION Y DE ABASTECIMIENTO .

A Ñ O	MEDIO URBANO		MEDIO RURAL		NIVEL NACIONAL	
	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL
	Millones de Hab.		Millones de Hab.		Millones de Hab.	
1950	5.20	-	13.48	-	18.68	-
1960	8.00	2.80	15.02	1.54	23.02	4.34
1970	9.00	1.00	16.10	1.08	24.40	1.38
1980	11.00	2.00	15.20	- 0.90	26.20	1.80
1990	10.60	- 0.40	14.80	- 0.40	25.40	- 0.80
2000	5.40	- 5.20	9.90	- 4.90	15.30	-10.10

Fuentes : Gráficas 1.5.2.-1, 1.5.2.-2 y 1.5.2.-3 .

De estas Gráficas, se obtuvo el Cuadro No. 1.5.2.-2, que representa los déficits parciales y acumulados en millones de habitantes esperados tanto a Nivel Nacional como para los medios urbano y rural de México.

Con estos análisis resulta, que aún cuando las metas del P.N.-H. hacen reducir porcentualmente el valor de los déficits, los valores absolutos acusan un " déficit acumulado permanente " - de 25 millones de mexicanos sujetos a no disfrutar de agua potable; y que en realidad, será hasta el año 1990 cuando se apreciará una leve reducción en ese déficit . Además, será hasta la década 1990 - 2000 cuando se intentará reducir bruscamente el déficit en cantidades substanciales. Esto, además de resultar inadecuado para un eficiente desarrollo de este Sector, significa que estaremos condenados a soportar permanentemente un déficit considerable en valor absoluto, debido principalmente al probable crecimiento de la población. Así por Ejemplo, - la tasa media de dotación del servicio domiciliario de agua potable en el decenio 1960 - 1970 a Nivel Nacional fué de 7.97%, casi dos veces y media mayor que la tasa media anual de población que fué de 3.31% (Cuadro 1.5.3.-1).

Sin embargo, en valores absolutos, se alcanzaron a beneficiar anualmente a 1.270,000 mexicanos, mientras que tan solo en ese decenio, la población crecía a un ritmo medio anual de --- 1,400,000 habitantes, es decir que el ritmo de dotación fué -- DEFICITARIO en 130,000 habitantes anuales aproximadamente, dato que concuerda con los cálculos del Cuadro No. 1.5.2.-2.

Es por esto que resulta inexplicable tener que esperar tanto tiempo para iniciar a abatir realmente ese " déficit acumulado permanente ", de 25 millones de mexicanos .

En otras palabras, deben modificarse las metas del P. N. H., - así como sus políticas para garantizar que no va a crecer el - " déficit acumulado " , sino hacerlo decrecer con tanta rapi--

dez como lo permiten las políticas y capacidad en los niveles de inversión que se apliquen en el futuro a este Sector .

1.5.3.- El Déficit a Nivel Estatal en México :

El déficit a Nivel Nacional estudiado anteriormente se refleja distorsionadamente en las entidades federativas, dependiendo fundamentalmente de los niveles de desarrollo socioeconómico relativos.

Así para el año 1960, la Gráfica 1.5.3.-1 y la Lámina 1.5.3.-1 representan la situación imperante en aquella época a Nivel Estatal. De aquí se deducen las siguientes conclusiones generales :

- a).- En más del 65% de los estados, había un déficit superior al 70% en la dotación de agua potable a la población. Esta población se concentraba en los Estados del Centro y Sur de la República, de los cuales a excepción de los Estados de México y Veracruz, tenían un índice de desarrollo socioeconómico casi ocho veces menor que el del D. F. en aquella época .
- b).- Se observa un índice de desarrollo socioeconómico de signo positivo y sucesivamente creciente en magnitud, cuando el déficit de agua potable es menor del 70% .
- c).- La tasa de defunciones indicada en la Gráfica 1.5.3.-1, - aún cuando es errática, su línea virtual, tiende a ser -- paralela a la de los niveles de déficit.

En cuanto a la situación estatal en el déficit de agua potable al año 1970 (representado en la Gráfica 1.5.3.-2 y en la Lámina No. 1.5.3.-2) se pueden hacer las siguientes observaciones:

- a).- En más del 18% de los Estados de la República se tenía un

déficit superior al 70% en la dotación de agua potable - por toma dentro de la vivienda y en el predio .

- b).- Es notorio que el nivel de desarrollo socioeconómico resulta positivo cuando el del déficit, es menor del 70%.
- c).- En este caso, los déficits superiores al 70% permanecieron en los Estados de Oaxaca, Guerrero, Tabasco, Quintana Roo y Zacatecas .

Por otro lado, comparando los análisis hechos para la situación estatal deficitaria de 1960 con la de 1970, se elaboró la Gráfica No. 1.5.3.-3, y el Cuadro No. 1.5.3.-1, con los cuales se pueden hacer las siguientes conclusiones :

- a).- Las tasas de abastecimiento a Nivel Estatal, fluctuaron entre un mínimo de 5.83% para Coahuila y un máximo de -- 28.26% para Quintana Roo (Cuadro No. 1.5.3.-3).
- b).- Para efecto comparativo real, se calcularon los " índices de abastecimiento " en el decenio 1960 - 1970, o sea el cociente de la tasa de abastecimiento mencionada, con la tasa demográfica correspondiente, habiéndose obtenido un mínimo de 1.31 para el D. F. y un máximo de 7.95 para Zacatecas, siguiéndoles en orden creciente, Tlaxcala, Oaxaca, Durango, Hidalgo, Quintana Roo, Guerrero y Yucatán, entre otros de primera importancia. Por todo esto se ve que la política en materia de abastecimiento de agua potable en el decenio 1960 - 1970 se orientó a los Estados con carencias del 80% y más, principalmente. (Cuadro -- No. 1.5.3.-3) .

Esta preferencia en la orientación de las inversiones de dotación, obedece más a principios de justicia social -- que a necesidades reales por motivos de industrialización de la entidad, ya que al menos en las tres primeras

(Zacatecas, Tlaxcala y Oaxaca) no existía suficiente infraestructura industrial para justificar las mayores inversiones, pero sí para incrementar el índice de desarrollo socioeconómico general, tal como pueden apreciarse -- los resultados de esta política en 1970 .

Por otro lado, y con el objeto de poder identificar las - variaciones estatales en los déficits de abastecimiento - de agua potable, tanto en valor absoluto como relativo entre 1960 y 1970, se presentan la Gráfica Nos. 1.5.3.-4, - el Cuadro No. 15.3.-2 y la Gráfica No. 1.5.3.-5, de donde se obtienen las siguientes conclusiones :

- a).- Zacatecas fue el Estado que recibió mayor atención - en el abastecimiento de agua potable en el decenio - 1960 - 1970 .
- b).- El índice de abastecimiento del D. F. fue el más bajo .
- c).- En cuanto a valores absolutos, de la Gráfica No. - - 1.5.3.-5, los Estados que incrementaron más su déficit entre 1960 y 1970 fueron, en orden de importancia : México, Veracruz, Tabasco, Sinaloa y Guerrero. Aquellos Estados que lo abatieron más rápidamente -- fueron, en orden de importancia: Jalisco, Coahuila y Durango .
- d).- De la misma Gráfica No. 1.5.3.-5, se deducen los Estados que en valor relativo incrementaron más su déficit (Morelos, Baja California Norte, Quintana Roo Tabasco y México, y aquellos que lo abatieron más -- (Colima, Coahuila, Jalisco y Durango)).

Notese que los niveles de la variación porcentual en los déficits, respecto a 1960, pudieron ser influen-

C U A D R O No. 1.5.3.-1

INDICES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LAS ENTIDADES FEDERATIVAS
EN EL DECENIO 1960-1970 POR TOMA DENTRO DE LA VIVIENDA Y EN EL PREDIO.

ENTIDAD FEDERATIVA	POBLACION CON ABAS		TASAS ANUALES		INDICES DE ABASTECIMIENTO
	TECMIENTO DE A.P.		ABASTECIMIENTO	DEMOGRAFICA	
	1960 (000) de Hab.	1970 de Hab.	1960 - 1970 %	1960-1970 %	1960 - 1970
Yucatán	88.0	277.5	12.17	1.53	7.95
Quintana Roo	46.5	146.2	12.14	1.95	6.23
Guerrero	131.1	464.5	13.48	2.32	5.81
Oaxaca	136.5	384.8	10.92	2.13	5.13
Durango	162.7	386.1	9.03	1.84	4.91
Chiapas	2.1	25.3	28.26	5.80	4.87
Veracruz	110.4	429.5	14.55	3.02	4.82
Puebla	106.6	282.9	10.25	2.13	4.81
San Luis Potosí	181.6	422.5	8.81	2.03	4.34
Michoacán	175.1	471.8	10.42	2.62	3.98
Querétaro	379.6	885.2	8.84	2.42	3.65
Colima	414.2	907.8	8.16	2.30	3.55
Guajalajara	65.1	177.9	10.58	3.18	3.33
San Juan de los Ríos	436.8	995.5	8.59	2.72	3.16
San Mateo de los Altos	372.5	656.5	5.83	2.08	2.80
San Sebastián	65.7	211.2	12.39	4.47	2.77
San Miguel Tototlán	170.7	503.4	11.42	4.21	2.71
San Marcos	316.2	1883.6	19.53	7.28	2.68
San Andrés Bata	902.8	1965.0	8.09	3.04	2.66
San Felipe	676.8	1548.9	8.63	3.41	2.53
San Juan de los Ríos	84.8	190.2	8.41	3.38	2.49
San Mateo de los Altos	282.4	634.5	8.43	3.44	2.45
San Sebastián	65.9	159.9	9.27	3.90	2.37
San Mateo de los Altos	493.4	928.8	6.53	2.77	2.36
San Mateo de los Altos	23.8	60.1	9.71	4.60	2.11
San Mateo de los Altos	122.2	227.6	6.42	3.34	1.92
San Mateo de los Altos	39.0	82.3	7.75	4.11	1.89
San Mateo de los Altos	437.1	815.7	6.44	3.59	1.79
San Mateo de los Altos	558.0	1190.1	7.87	4.62	1.70
San Mateo de los Altos	146.7	291.2	7.10	4.78	1.49
San Mateo de los Altos	245.4	509.1	7.57	5.28	1.43
San Mateo de los Altos	3589.1	5621.1	4.59	3.50	1.31
Estados Unidos Mexicanos	11028.8	23736.7	7.97	3.31	2.40

* Dentro y fuera de la vivienda pero dentro del predio .

Fuente : Censos Generales de Población 1960 y 1970 - SIC.

C U A D R O No. 1.5.3.-2

DEFICIT EN EL SERVICIO DE AGUA POTABLE CON
SUMINISTRO DENTRO DE LA VIVIENDA Y EN EL PREDIO.

ENTIDAD FEDERATIVA	POBLACION SIN SERVICIO DENTRO DE LA VIVIENDA- Y EN EL PREDIO.		DIFERENCIA DE 1970 - 1960 (Valor absoluto)	VARIACIONES RESPECTO A 1960
	1960	1970		
	(000)		(000)	%
Veracruz	2051.1	2266.6	215.5	10.5
Oaxaca	1596.1	1550.9	45.2	2.8
Puebla	1594.3	1623.1	28.8	1.8
México	1581.6	1949.6	368.0	23.3
Jalisco	1540.5	1331.6	208.9	13.6
Michoacán	1437.7	1416.5	21.2	1.5
Guanajuato	1298.9	1274.8	24.1	1.9
Distrito Federal	1281.8	1253.1	28.7	2.2
Guerrero	1076.4	1167.8	91.4	8.4
Chiapas	1035.8	1097.3	61.5	5.9
San Luis Potosí	866.7	859.5	7.2	0.8
Hidalgo	831.9	807.8	24.1	2.9
Chihuahua	733.4	683.7	49.7	6.8
Zacatecas	729.8	673.9	55.9	7.6
Sinaloa	667.7	763.1	95.4	14.3
Durango	624.3	554.4	69.9	11.2
Tamaulipas	587.0	641.2	54.2	9.2
Coahuila	535.3	458.5	76.8	14.3
Nuevo León	520.9	504.6	16.3	3.1
Yucatán	507.5	475.5	32.0	6.3
Sonora	500.9	464.3	36.6	7.3
Tabasco	430.6	557.1	126.5	29.4
Nayarit	305.2	353.8	48.6	15.9
Tlaxcala	300.2	274.4	25.8	8.6
Querétaro	289.9	307.6	17.7	6.1
Baja California Norte	274.7	361.3	86.6	31.5
Morelos	239.5	325.0	85.5	35.7
Campeche	129.1	169.3	40.2	31.1
Aguascalientes	121.1	110.5	10.6	8.8
Colima	98.5	81.3	17.2	17.5
Baja California Sur	57.7	68.0	10.3	17.8
Quintana Roo	48.1	62.9	14.8	30.8
Estados Unidos Mexicanos	23894.3	24481.0	* 594.7	2.5

Fuente : Censos Generales de Población 1960 y 1970, SIC.

Notas : Los valores subrayados significan abatimiento de los déficits. Los valores positivos son agravamiento de los déficits, respecto a 1960.

* Incremento del Déficit. Suma algebraica.

ciados por la migración interna, sea Estatal o Nacional .

1.5.4.- Juicios y Críticas .

- a).- Ya que a nivel mundial aproximadamente el 62% de la población de los países en desarrollo ó el 33% de la totalidad al año 1970, careciera de agua potable, resulta urgente - tomar medidas para evitar que ese déficit pueda crecer .
- b).- En el presente estudio, se consideró como población " no-abastecida " aquella que lo hace por medio de hidrantes - públicos ó cualquiera otro, incluyendo pipas ó abasteci-
miento por acarreo manual. Esto obedece a que con estos - sistemas, se generan importantes costos sociales y econó-
micos por enfermedades asociadas al uso y consumo de esas aguas. (inciso 1.1)
- c).- México tiene un 6o. lugar dentro del rango de los déficits hasta 1970, con un total del 51%, del cual se tenía un -- 30% en el medio urbano y un 80% en el rural, lo que lo si-
túa en el rango de países medianamente abastecidos .
- d).- Los déficits a Nivel Nacional y su proyección acusan un -
" deficit acumulado permanente " que aproximadamente re-
presenta unos 25 millones de mexicanos, o sea el 50% de -
la población nacional a 1970 .
- Este déficit tiende a incrementarse por lo que resulta -
inadmisible tener que esperar hasta la década 1990 - 2000
y deben modificarse tanto las metas del P. N. H., como -
las políticas aplicadas a este Sector .
- e).- En el decenio 1960 - 1970, el ritmo de abastecimiento de
agua potable, a pesar de haber superado en 250% la tasa -
de crecimiento de la población, resultó deficitario en --
aproximadamente 130,000 habitantes anualmente .

- f).- Los índices de abastecimiento estatal entre 1960 y 1970, fluctúan entre 1.31 y 7.28 veces mayores que las tasas de demográficas. Sin embargo este indicador conviene ponderarlo con el de la media nacional para estandarizar su comparación .
- g).- Para todo cálculo realista de los déficits en el abastecimiento de agua potable, es conveniente emplear siempre -- los valores absolutos y no los relativos .
- h).- Finalmente es conveniente recordar lo que una vez dijo el Ing. Sergio Martínez Taboada, Ex-Director General de Agua Potable y Alcantarillado de la SRH.

" ... el problema no se reduce a determinar el número de habitantes que cuenta ó carece del servicio y a estudiar las tendencias demográficas que agravan el problema. Para tener un diagnóstico más completo de la situación debe -- considerarse también que gran parte de la población abastecida cuenta con agua a través de sistemas construidos y operados hace muchos años, por lo que sufren deficiencias actualmente, tanto en la cantidad como en la calidad del agua que se les proporciona " 1.5.3 /

1.6.- ESTIMACION DE LOS BALANCES DEL AGUA Y DE SU PROYECCION .

En el inciso 1.2 se clasificaron los usos que se le dan al agua. Por otro lado, fué en el inciso 1.3.1 donde se estudiaron los indicadores físicos más relevantes que condicionan la potencialidad que del recurso agua puede disponer una zona ó región dada a Nivel Nacional.

Será aquí, donde haremos un estudio comparativo entre las demandas del agua para usos urbano (también llamado urbano-industrial), uso agrícola y uso para generación de energía eléctrica, contra su disponibilidad potencial .

1.6.1.- El Balance del Agua a Nivel Mundial .

" La demanda mundial de agua se acrecienta a un ritmo anual del 6%. A este ritmo, se teme que en muchas regiones del mundo, se produzca una aguda escasez originada, tanto por la explosión demográfica como por el derroche y el desperdicio del agua " .

" En apariencia, cada uno de los 4000 millones de seres humanos que habitamos la tierra, cuenta diariamente con 17,000 litros de agua. El problema radica en la tremenda desigualdad en la distribución del agua y de la población mundial " . 1.6.1 /

En la conferencia de la ONU sobre el Agua, celebrada en Argentina en Marzo de 1977, se planteó la necesidad de tomar medidas inmediatas, para evitar la " crisis global " .

Se han hecho algunas estimaciones de los volúmenes de agua en la tierra y se supone que se puede disponer de 1.2 Billones de M3. como máximo, considerando las aguas del mar, las congeladas del Artico y Antártico, así como las aguas dulces, sean potables ó contaminadas 1.6.2 /

En la conferencia de la ONU sobre el Agua, se pudieron establecer los valores relativos de estas aguas. Con estos datos y -- con el potencial total de agua, se obtuvieron los valores absolutos representados en el Cuadro No. 1.6.1.-1 .

C U A D R O No. 1.6.1.-1

ESTIMACION DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA TIERRA.

TIPO DE AGUA		V A L O R E S	
		RELATIVO	ABSOLUTO
		%	BILLONES M3.
Agua de Mar		97.20	1166.40
Agua Congelada		2.05	24.60
Agua Dulce	Lagos, Ríos y Manantiales .	0.47	5.64
	Humedad del suelo y filtración.	0.24	2.88
	Vapor de Agua en la atmósfera	0.04	0.48
T O T A L :		100.00	1200.00

Fuente : ONU : " Conferencia del Agua ", Marzo 1977 .

Puesto que para el año 2000, se esperan unos 6000 millones de habitantes en la tierra, la demanda de agua dulce para todos -- los usos será del orden de los 16.20 Billones de M3., o sea -- que se rebasará la disponibilidad de agua dulce de los lagos, -- ríos, manantiales, la de la humedad del suelo y la de filtra-- ción, lo que hace ver que " será estrictamente imposible sumi-- nistrar agua dulce si no es a partir del agua de mar desminera-- lizada " . 1.6.2 /

Esta información fué hecha en 1960 cuando la demanda media per cápita de agua para todos los usos, era del orden de los 2700 M3/hab/año, y no se concebía aún, la empresa de transportar el agua congelada del Artico, para abastecer a las zonas áridas, -- tal como se viene haciendo ya, para Arabia Saudita. Los estu-- dios de costo han determinado un ahorro de más del 50% por M3.

con este sistema, respecto al que se paga actualmente para desalinizar el agua de mar 1.6.3/

1.6.2.- El Balance del Agua en México .

La " crisis del agua ", que a Nivel Mundial se avisa ya, no debe soslayarse en México, puesto que han empezado a aparecer los primeros indicios de este grave problema, que bien puede repercutir en el bienestar de la población y limitar el crecimiento económico-industrial del país .

La mala distribución del agua en el Territorio Nacional (inciso 1.3.2), representa una seria limitante que nos impedirá desarrollar industrialmente a todo el país en forma armónica, a menos que se construyan obras de infraestructura bastante costosas que permitan conducir el agua a las regiones desérticas del país 1.6.4 /

Siendo fijo el potencial disponible superficial de agua en 410,021 millones de M3. renovables anualmente, (inciso 1.3.2) se hace indispensable racionalizar y racionar el uso del agua, evitando su desperdicio y maximizando su eficiencia en usos rentables y con volúmenes adecuados en cada caso. Así por ejemplo, ya se vió en el inciso 1.3.2 que resulta indispensable la construcción de un gran número de pequeñas presas sobre todo en el 75% del Territorio Nacional arriba de los 500 m., para captar un volumen anual aproximado de 45,000 millones de M3. que podrían destinarse al riego agrícola, en lugar de emplear y sobreexplotar los mantos acuíferos los que, por tener características físicas, químicas y bacteriológicas más adecuadas, bien podrían emplearse únicamente para uso urbano-industrial; con el consiguiente ahorro en su captación, conducción y tratamiento .

Lo anterior queda justificado máxime si tomamos en cuenta que para el año 2000, las proyecciones de las extracciones de agua

para todos los usos, indican que nos acercaremos a tener que -- disponer de un volumen de 364,300 millones de M3. que representarán el 89% de la disponibilidad potencial total renovable -- anualmente que es de 410,021 millones de M3. (Cuadro No. - - 1.6.2.1 y Gráfica No. 1.6.2.-1).

C U A D R O No. 1.6.2.-1

BALANCES HIDRAULICOS 1950-2000
(MILES DE MILLONES DE M3. ANUALES)

U S O	E X T R A C C I O N			C O N S U M O		
	1950	1975	2000	1950	1975	2000
Agrícola	29.5	47.5	69.0	23.6	38.0	55.2
%	78	37	19	99	96	85
Hidroeléctrico	7.7	75.2	254.8	0	0.1	1.6
%	20	58	70	0	0	3
Urbano	0.5	2.7	9.9	0.2	1.1	4.2
%	1	2	3	1	3	7
Industrial	0.6	4.0	30.6	0.1	0.4	3.4
%	1	3	8	0	1	5
T O T A L :	38.3	129.4	364.3	23.9	39.3	64.4
%	100	100	100	100	100	100
Porcentaje respecto a la disponibilidad potencial.						
	9	32	89	6	10	16

Fuente : Plan Nacional Hidráulico, 1975 - Primera Parte, p. 100 .

Este panorama deficitario en el balance del agua a Nivel Nacional se agrava tanto a Nivel Regional como Subregional y Local, tal como fué estudiado en los incisos 1.3.2 y 1.3.4 .

Resulta particularmente importante señalar las serias dificultades locales a que se están enfrentando 14 ciudades del país para abastecer de agua potable tanto a la población como a la industria. 1.6.5 /De este estudio se desprende el Cuadro - - - 1.6.2.-2 y la Lámina No. 1.6.2.-1 .

C U A D R O No. 1.6.2.-2

CIUDADES ESTUDIADAS PARA ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE A LA POBLACION Y A LA INDUSTRIA.

CON PROBLEMAS SERIOS DE DISPONIBILIDAD		CON ALGUNAS LIMITA CIONES EN CALIDAD.		SIN PROBLEMAS	
México, D. F.	C	Guadalajara	C	Acapulco	CC
Monterrey	C	Puebla	CC	Cuernavaca	IM
Ciudad Juárez	C	Chihuahua	I	Culiacán	CC
León	C	Tampico	I	Saltillo	IM
Tijuana	C	Veracruz	CC	Morcia	CC
Torreón	I	Durango	CC	Jalapa	CC
Mexicali	I	Hermosillo	CC	Poza Rica	CC
San Luis Potosi	I			Mazatlán	I
Mérida	I			Ciudad Obregón	I
Aguascalientes	I				
Nuevo Laredo	CC				
Reynosa	CC				
Matamoros	CC				
Querétaro	IM				

NOTAS : C = Control
I = Impulso
CC = Consolidación
IM = Impulso Moderado

Fuentes: " Estudio Urbano de México ". Sec. de la Presidencia - OEA, -
1974.

Plan Nacional de Desarrollo Urbano SAHOP, 1978.

Por otro lado, en el " Plan Nacional de Desarrollo Urbano ", -
recientemente aprobado, se estableció como uno de los objeti-
vos, " racionalizar la distribución de la población y sus acti-
vidades económicas en el Territorio Nacional, localizándolas -
en las zonas de mayor potencialidad del país ", para lo cual,
se localizaron 11 ciudades que crecerán a más de 1 millón de -
habitantes para el año 2000 y 54 ciudades que deben mantenerse
entre 100,000 y 500,000 habitantes para esa fecha, mismas que-
servirán de " centros de apoyo a la población rural dispersa".
Así mismo se calculó que habrá 18 ciudades entre 500,000 y --
1'000,000 de habitantes .

Los once centros urbanos seleccionados por el P. N. D. U. para que crezcan a más de 1 millón de habitantes al año 2000 son --
1.6.6 /:

	<u>POBLACION AÑO 2000</u> (M I L E S)
1.- Cd. de México	33,655
2.- Guadalajara	5,761
3.- Monterrey	4,106
4.- Puebla	2,521
5.- Cd. Juárez	1,663
6.- León	1,577
7.- Tijuana	1,547
8.- Mexicali	1,291
9.- Tampico - Cd. Madero	1,264
10.- Mérida	1,489
11.- Torreón - Gómez Palacio	1,245

Y los centros urbanos principales seleccionados para que se desarrollen entre 500,000 y 1'000,000 de habitantes al año 2000--
son, entre otros 1.6.6 /:

	<u>(M I L E S)</u>
1.- Veracruz	982
2.- Chihuahua	971
3.- Nuevo Laredo	806
4.- Hermosillo	781
5.- Matamoros	760
6.- San Luis Potosí	743
7.- Oaxaca	735
8.- Culiacán	722
9.- Cuernavaca	700
10.- Acapulco	667
11.- Toluca	666
12.- Morelia	630
13.- Reynosa	630

(M I L E S)

14.- Jalapa	625
15.- Querétaro	594
16.- Saltillo	586
17.- Mazatlán	577
18.- Durango	577

Representándolos en la Lámina No. 1.6.2.-1, se puede observar que existe conflicto en varias de estas ciudades, respecto a su potencial local de agua, lo que obligará a tomar medidas inmediatas tendientes a limitar su crecimiento para no rebasar el potencial local en disponibilidad de agua para usos urbano-industriales .

1.6.3.- Juicios y Críticas .

- 1.- El Balance Mundial de Agua hace ver que para el año 2000 - se rebasará su disponibilidad potencial en un gran número de regiones originando colapzos ó crisis locales que obligarán a la población a emigrar y distribuirse en aquellas regiones que cuenten con excedentes del recurso .

Otras alternativas serán ejecutar obras costosísimas para transferir el recurso agua desde cuencas quizás lejanas, ó bien, desalinizar el agua de mar; movilizar los Icebergs - del Artico ó Antártico; dictar medidas muy estrictas para el reuso del agua en los procesos industriales y castigar severamente el desperdicio, derroche ó el uso ineficiente y no redituable del agua .

- 2.- Para el caso específico de México, la mala distribución - del recurso agua en el Territorio Nacional, impide y dificulta un desarrollo socioeconómico, industrial, ganadero y agrícola, equilibrado. Al no contar con recursos acuíferos suficientes algunas zonas ó regiones del país, no quedará otra alternativa que transferirlos de cuencas próximas, aún cuando los costos de estas obras hidráulicas sean muy al--

tos, principalmente para la Altiplanicie Mexicana.

- 3.- Dado que para el año 2000 el P. N. H. señala una demanda - de extracciones equivalente al 89% de la disponibilidad potencial total en el país, y que de ésta el 70% corresponde a la de generación de energía eléctrica, se requieren implementar políticas que permitan complementar esta demanda con otro sistema de generación.
- 4.- Así mismo se requiere que la política hidráulica del país se vaya encauzando cada vez más a la implementación de programas hidráulicos integrales con los que se logre el "uso múltiple" del agua. Esto permitirá racionalizar y racionar el uso del agua, evitando desperdicios y logrando la máxima eficiencia y redituabilidad de este limitado recurso, - pero sin olvidar que el uso urbano del agua tiene prioridad sobre cualquier otra clase de usos.
- 5.- A Nivel Local en México y en cuanto al uso urbano-industrial, se han detectado 14 ciudades que tendrán serios problemas de abastecimiento por su escasa disponibilidad de - agua, a menos que se logre controlar su crecimiento demográfico, principalmente en las localizadas en el Altiplano Mexicano. Sin embargo, estas han quedado en conflicto con el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, cuya directriz señala el impulso a varias de estas ciudades .

Debe por tanto limitarse el crecimiento de las mismas a su capacidad y disponibilidad potencial de agua pues de otra forma se correría el riesgo de un colapso económico local.

1.7.- CONCLUSIONES DE LA PRIMERA PARTE.

TEMA 1.1. :

1.7.1.- El Costo Social y Económico de las enfermedades asociadas al uso y consumo del agua, es función del grado de contaminación de la misma y en consecuencia del sistema de dotación a la vivienda, así como de los hábitos de salud de la población. Debe en consecuencia dotarse a las viviendas con toma domiciliaria y evitar los hidrantes públicos.

1.7.2.- Se puede estimar que el costo social y económico que anualmente tiene que hacer el país para atender los casos de enfermedades asociadas al uso y consumo del agua, fluctúa entre 1200 y 1300 millones de pesos. En tanto no mejoren los hábitos de higiene del mexicano y se les dote de suficiente agua, este gasto será inevitable .

TEMA 1.2. :

1.7.3.- A Nivel Mundial, México posee dotaciones para usos urbanos del agua, acordes con su nivel de desarrollo socioeconómico. Sin embargo a nivel local existen carencias muy importantes.

1.7.4.- Del consumo para uso doméstico de agua, tan solo el 8% representa la " Parte Vital " para el ser humano. El 92% restante puede y debe considerarse como un bien susceptible de ser comercializado, a efecto de incrementar su eficiencia y preservarlo del desperdicio .

1.7.5.- La proyección de la demanda de agua potable en las ciudades, indica que al año 2000 se deberá quintuplicar la capacidad de extracción y más que duplicar la dotación per habitante .

TEMA 1.3. :

1.7.6.- Para contrarrestar los efectos negativos de los factores físicos que inciden en el suministro de agua potable, se propone :

- a).- Estimular los asentamientos humanos en la zona Sureste y en la Costa del Golfo de México, mediante el estímulo a las actividades industriales .
- b).- Evitar el desperdicio de aguas subterráneas en usos agrícolas, substituyéndolas por aguas superficiales captadas con pequeñas represas ubicadas a lo largo de todo el Territorio Nacional y arriba de los 500 m. S.N.M.

Las aguas subterráneas que son de mejor calidad, se podrán emplear entonces para el desarrollo urbano-industrial, aliviándose además, los mantos acuíferos hasta ahora sobreexplotados.

- c).- Multiplicar los esfuerzos experimentales de SANOP, ejemplificados en Querétaro, Qro. para restablecer las condiciones histórico-ecológicas de las ciudades, lo que redundaría en un mayor estímulo pluvial para la ciudad .

TEMA 1.4. :

1.7.7.- La calidad y el nivel de servicio de abastecimiento de agua potable, queda condicionado por el nivel socioeconómico de la población a quien se destina y en consecuencia a su capacidad de pago. Sin embargo, dado que la incidencia del consumo de agua potable en el presupuesto familiar resulta mucho más baja que el gasto que hacen las " clases económicamente débiles " para adquirir el agua por otros medios menos higiénicos, resulta de todo conveniente dotar de agua entubada a los mexicanos a base de niveles de servicio óptimos con toma domiciliaria. Esto ade más de evitar el derroche del líquido asegura su nivel óptimo-

de potabilidad, con la consiguiente reducción de los costos sociales y económicos.

- 1.7.8.- Con la introducción de las redes de abastecimiento de agua potable se logra elevar el nivel socioeconómico de la población mejorando su ingreso per cápita. De este modo el valor relativo de incidencia en el gasto familiar por consumo de agua potable tenderá a decrecer haciéndola accesible a cualquier estrato socioeconómico .

TEMA 1.5 :

- 1.7.9.- Los déficits a Nivel Nacional y su proyección, en el abastecimiento de agua potable acusan un " déficit acumulado permanente " de unos 25 millones de mexicanos y su tendencia es creciente. Por esto resulta inadmisibile tener que esperar al año 1990 ó 2000 como lo indican las metas del P.N.H. para iniciar su abatimiento. Por tanto deben modificarse estas metas y ampliar la política del Sector a la brevedad posible (inciso 2.2)

TEMA 1.6 :

- 1.7.10.- Como se pudo observar en la Lámina No. 1.6.2.-1, se tiene conflicto en varias de las ciudades señaladas por el P.N.D.U. como de impulso ó consolidación, respecto a su potencial local de agua. Por ello deben revisarse las políticas de desarrollo de estas ciudades, a fin de no rebasar su potencial local de agua para usos urbano-industriales.
- 1.7.11.- El Balance Hidráulico del País señala que al año 2000 se requerirá emplear el 89% de la disponibilidad potencial total de agua y que de estos, el 70% corresponderá al uso para generación de energía eléctrica. Deben buscarse desde ahora, técnicas complementarias para liberar estos recursos acuíferos en beneficio del desarrollo urbano-industrial.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE LA PRIMERA PARTE.

TEMA 1.1 :

- 1.1.1.- Halbeistain, Michael.- " La falta de agua puede ocasionar enfermedades " - Excelsior, Abril 29/1977.
- 1.1.2.- Furon Rayan - " El Agua en el Mundo " Alianza Ed, 1963.
- 1.1.3.- SRH, " Plan Nacional Hidráulico ", 1975.
- 1.1.4.- OPS - " Las Condiciones de Salud en las Américas 1969 - 1972, - Publicación Científica No. 287, 1974 .
- 1.1.5.- OPS - " Plan Decenal de la Salud para las Américas, Documento - Oficial No. 118 .
- 1.1.6.- Quankiu Samuel Dr. - Sub-Director Técnico de Servicios Coordinados de Salud, SSA., Entrevista Personal .
- 1.1.7.- Wagner - " Water Supply for rural areas and small communities " W. H. O. 1959 .
- 1.1.8.- SSA - " Estudios Hospitalarios ", Serie V, No. 1, SIC, 1975.
- 1.1.9.- SIC - " Agendas Estadísticas de 1960 a 1970 .

TEMA 1.2 :

- 1.2.1.- " Usos del Agua en las Ciudades " DGUA y P. C. SRH, 1975.
- 1.2.2.- US Dpt. of interior - " A study of flow reduction and treatment of waste water from householdas ", 1969 .

- 1.2.3.- Cunningham F. " 100, Questions answered about water resources ",
Dodd, Mead and Co. 1967.
- 1.2.5.- Perpiña Sebría, " La infraestructura del urbanismo ", Tecnos, -
1969.
- 1.2.6.- DGUA y P. C. - " Patrones de Comportamiento de los diversos - -
usos del agua en las concentraciones urbanas para la detección
de variables de control en los problemas de demanda de agua a -
corto y largo plazo ". Corporación de Planificación, S. A. 1975
- 1.2.7.- " Plan Nacional Hidráulico ", SRH, 1975 .

TEMA 1.3 :

- 1.3.1.- " Regionalización e Indicadores Regionales " Plan Nacional Hidráulico, SRH, 1975 .
- 1.3.2.- SRH " Atlas del Agua ", 1976 .
- 1.3.3.- SRH " Memoria 1970 - 1976 .
- 1.3.4.- SRH Plan Nacional Hidráulico 1975, Marco de Referencia .
- 1.3.5.- Martínez Taboada Sergio Ing.
" Problemática y Perspectivas del Sector Agua Potable y Alcantarillados en la República Mexicana " X Congreso Nacional de Ingeniería Civil, 1976.
- 1.3.6.- Unda Opazo Francisco " Ingeniería Sanitaria " UTEMA, 1969 .
- 1.3.7.- " Reglamento Federal sobre Obras de Provisión de Agua Potable "
D. O. Julio 2, 1953.
- 1.3.8.- SRH " Plan Nacional Hidráulico ", 1975 Segunda Parte .

TEMA 1.4 :

- 1.4.1.- SRH - "Atlas del Agua ", 1976.
- 1.4.2.- Unikel Luis - " El Desarrollo Urbano de México ". El Colegio de México, 1976.
- 1.4.3.- SRH - " Proyecciones de Población " P. N. II., 1975.
- 1.4.4.- Gutiérrez Esquivel Guillermo Arq.
Entrevista Personal, Junio de 1977.
- 1.4.5.- Martín de García Flor - " El Aspecto Psicológico de la Distribución del Ingreso Familiar " - IV Congreso Nacional y Simposio - Internacional sobre Costos y Precios ", SMIE y C, Enero -- 1977 .
- 1.4.6.- Zetter de Anda Lidia - " Incidencia del Gasto por Consumo de -- Agua Potable en el Presupuesto Familiar " - SRH, Dirección de - Tarifas y Promoción 1977 .
- 1.4.7.- DGAP y A " Estudio Socioeconómico para determinar el grado de - Desarrollo Relativo de las Entidades Federativas de la República Mexicana ". Vol. I, SRH, 1973 .
- 1.4.8.- SSA - " Atlas de la Salud " 1975 .
- 1.4.9.- SSA - " Plan Nacional de Salud " 1974, Vol. I, p. 50 .
- 1.4.10.- Excelsior - " Más que una Ciudad Perdida un Infierno " - Enero de 1977 .
- 1.4.11.- Banco Mundial " Agua Potable para Poblados ", 1976.

TEMA 1.5 :

- 1.5.1.- N. U. " Informe sobre el Abastecimiento Público de Agua y Saneamiento " . Conf. de N. U. sobre el Agua, Marzo 1977.
- 1.5.2.- S. R. H. " Plan Nacional Hidráulico ", 1975. Segunda Parte.
- 1.5.3.- S. R. H. " Plan Nacional para el Aprovechamiento del Agua en -- Servicios Domésticos, Públicos e Industriales ". DGAP, 1972.

TEMA 1.6 :

- 1.6.1.- Van Dam Andre " No se secarán los pozos " Revista SIAP Vol. XI, No. 43 Sept. 1977 .
- 1.6.2.- Furon Raymond " El Agua en el Mundo " Alianza Edit. 1967.
- 1.6.3.- Excelsior Mayo 21/78 " Dentro de dos años, Al-Faisal entregará Icebergs a pedido " .
- 1.6.4.- Excelsior Julio 6/77 - " Agua desde los litorales, necesitará - el desierto y el D. F. : Aurelio Benassini Vizcaino " .
- 1.6.5.- Allende Heriberto Arq. " Estudio Urbano de México " Secretaría de la Presidencia - OEA, 1974.
- 1.6.6.- " Plan Nacional de Desarrollo Urbano " - SAHOF, 1978.

SEGUNDA PARTE

LAS ACCIONES, POLITICAS, METAS Y PROGRAMAS
DEL SECTOR PUBLICO, PARA LA DOTACION DEL -
SERVICIO DE AGUA POTABLE EN MEXICO.

2.1.- LAS ACCIONES.

El problema del abastecimiento de agua potable en México, para usos urbano-industriales, se ha manejado por el Sector Público con relativa importancia desde el año 1940, que fué cuando el país inició realmente una etapa de industrialización y desarrollo económico sostenido. Esto trajo consigo crecientes migraciones del campo a la ciudad que han presionado sobre el sistema, originándose las ciudades perdidas, invasiones de tierras y como consecuencia, innumerables focos de insalubridad, por la falta de servicios de infraestructura urbana y en general, creándose conflictos sociales, que obligaron al Estado a ir tomando medidas sobre la marcha tratando de corregirlos en lo posible, pero quedando siempre a la zaga en su solución. Aún hoy en día subsisten en gran medida y tienden a agravarse, tanto por el tremendo crecimiento demográfico como por la transición socioeconómica que viene experimentando el país .

Con la creciente demanda de agua, tanto por la población para satisfacer todas sus necesidades, como por el proceso de industrialización -- (que por desgracia se ha concentrado principalmente en la Meseta Central, atendiendo fundamentalmente a razones de economías de escala y aglomeración, más que a factores de proximidad de las materias primas) se generaron sobre explotación en los mantos subterráneos y en las corrientes superficiales, que han obligado al Estado a instrumentar mecanismos operativos para prevenir y controlar el uso, calidad y consumo del agua en el contexto del " Sistema Hidrológico Nacional " .

Uno de dichos instrumentos, lo constituye el Plan Nacional Hidráulico, que permite estudiar, preveer y controlar tanto la potencialidad regional del agua, como las demandas y conflictos entre estas y los diversos " Sistemas Usuarios " .

Aunado a este instrumento, y como respuesta a las crecientes demandas de diversa índole creadas por el Sistema de los Asentamientos Humanos, se instrumentó también el " Plan Nacional de Desarrollo Urbano " que, además de marcar acciones para el control y distribución de la pobla--

ción nacional en el Territorio en función de la potencialidad de sus - recursos naturales, permite hacerlo también basados en la potenciali-- dad regional de los recursos hídricos del país .

De ese modo, el Plan Nacional de Desarrollo Urbano y el Plan Nacional- Hidráulico, vienen a constituir un sólido soporte sobre el cual podrán cimentarse acciones congruentes para el planteamiento integral del de- sarrollo socioeconómico de México, debidamente regulados por nuestra - Constitución Política, la Ley Federal de Aguas y la Ley General de A-- sentamientos Humanos .

Para el caso concreto del problema de abastecimiento de agua potable - a la población -que constituye el " Sistema Usuario " prioritario para el uso y consumo del agua- podrán encontrarse otras alternativas o me- canismos operativos para su solución en beneficio del desarrollo socio económico del país, si nos apegamos al marco que establecen los instru- mentos mencionados. Uno de ellos, y que será analizado en el Capítulo- III, lo constituye la " Concesión " ó permiso que otorga el Estado a - Sociedades particulares constituídas conforme a las Leyes Mexicanas -- 2.1.1 /.

Por ahora, estudiaremos el Sector Agua Potable a la luz del " Efoque - de Sistemas ", para conocer cuales han sido los resultados obtenidos - por los instrumentos, organismos e instituciones involucradas en ese - Sector, por la aplicación de los insumos disponibles de orden financia- ro, jurídico, político e institucional.

2.1.1.- Los Insumos Externos .

En el análisis sistémico de la Administración Pública, se en-- tiende por Insumos Externos, aquellos mediante los cuales se - transmiten los estímulos ó demandas del medio ambiente, al Pro- ceso de Conversión del Sistema Administrativo .

2.1.1.1.- Insumos Financieros - Las estadísticas de inversión- en Obras de Agua Potable realizadas por la SRH, reve- lan que los mayores volúmenes de inversión federal -

se han canalizado hasta ahora, a las poblaciones con mayor infraestructura económica. Esto se debe a que cualquier localidad de cierta importancia económica, posee una variedad elevada de medios de presión lo que se traduce finalmente en una mayor inversión pública y privada 2.1.2 /.

Dado el carácter confidencial que se le ha dado a esta información, únicamente se pudo obtener la inversión realizada por el Gobierno Federal en el Sexenio 1971 - 1976, por las Dependencias que intervenían directamente para la dotación de agua potable y alcantarillado, tales como SRH, SSA, D.D.F. y Juntas Federales de Mejoras Materiales. En el Cuadro No. - - - 2.1.1.1, se puede observar la inversión anual conjunta de esas Dependencias en forma aproximada, describiéndose la siguiente información .

- a).- Se observa un incremento en valor absoluto casi sistemático de \$ 4,000 millones anuales excepto entre 1973 - 1974 en el presupuesto total ejercido por las Dependencias .
- b).- La relación porcentual de inversión en obras de Agua Potable y Alcantarillado, decreció de un 35 a un 14%, lo que significa finalmente menor número de mexicanos atendidos .
- c).- En cuanto a las inversiones realizadas únicamente en Agua Potable, puede observarse que también la relación porcentual decreció año con año de modo significativo .
- d).- La inversión total en Agua Potable en el Sexenio fue de \$ 8,196 millones cifra que aún cuando es elevada, no representa sino tan solo un 9% o 10% del presupuesto total destinado a las-

Dependencias que atendían el Sector.

- e).- Comparando esta inversión con el incremento de población entre 1971-1976 con la hipótesis baja de la Gráfica No. 1.4.2.-1 que fue de 10.7 millones, se deduce que la inversión per cápita en obras de agua potable a Nivel Nacional fué aproximadamente de \$ 765.00 . Las necesidades reales de inversión se discutirán en el inciso 2.4.

Por otro lado, tomando en cuenta (como dicen las estadísticas disponibles) que se beneficiaron a 16.3 millones de mexicanos 2.1.5/ en el sexenio 1971-1976, entonces resulta una inversión per cápita ponderada de \$ 503.00 .

El Plan Nacional Hidráulico señala los extremos de \$ 817.00 de costo per cápita para abastecimiento a las zonas urbanas y de \$ 410.00 para las zonas rurales a precios de 1973 . - - -
(2.1.16 /)

- f).- La inversión total en agua potable en México, al menos en el sexenio 1970-1976, en relación al P. N. B. resulta en promedio de 0.26%, valor que aún cuando coincide con el recomendado por la Organización Mundial de la Salud como promedio de inversión anual, resulta insuficiente para abatir el déficit acumulado (inciso 1.5.2); puesto que dicha cifra se calculó en base únicamente, al aumento de población entre 1972 y 1977, que demandaría el servicio de agua potable 2.1.17 /.

C U A D R O No. 2.1.1.1

INVERSION APROXIMADA TOTAL A PRECIOS CORRIENTES EN AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, REALIZADA EN EL SEXENIO 1971-1976, POR LAS DEPENDENCIAS QUE ATENDIAN ESTE SECTOR.

A Ñ O	PRESUPUESTO TOTAL MILL. DE \$	AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MILL. DE \$	%	AGUA POTABLE MILL. DE \$	%
1971	6495	2314	35	888	14
1972	10358	3655	35	1584	15
1973	14227	4740	33	1338	9
1974	15311	4135	27	1003	7
1975	19724	3711	19	1863	9
1976	25000 *1	3378	14	1520 *2	6
S U M A	91115	21933	24	8196	9

Fente : Formulado con información fragmentaria proporcionada por la Secretaría de Programación y Presupuesto. Investigación Directa.

*1 Determinado en forma aproximada por el incremento anual.

*2 Valor aproximado deducido del total invertido en Agua Potable y-Alcantarillado .

C U A D R O No. 2.1.1.2

RELACION ENTRE LA INVERSION EN AGUA POTABLE CON EL P.N.B. EN EL SEXENIO 1971-1976.

A Ñ O	P. N. B. MILL. DE \$	INVERSION EN AGUA POTABLE MILLONES DE \$	%
1971	433 x 10 ³	888	0.20
1972	465 x 10 ³	1584	0.34
1973	500 x 10 ³	1338	0.27
1974	530 x 10 ³	1003	0.19
1975	561 x 10 ³	1863	0.33
1976	595 x 10 ³	1520	0.26
S U M A	3084 x 10 ³	8196	0.26

Fuente : El P. N. B., se obtuvo de Banco de México informes 1972-1973. Los datos de 1974, 1975 y 1976 - son valores estimados por el Banco de México.

La Inversión en Agua Potable, se obtuvo del Cuadro 2.1.1.1 .

2.1.1.2.- Insumos Jurídicos - Leyes y Reglamentos.

Desde el punto de vista Jurídico, a la fecha inciden en el abastecimiento de agua potable a las poblaciones, los siguientes instrumentos principalmente :

- 1.- Constitución Política Mexicana .
- 2.- Ley Federal de Aguas .
- 3.- Ley General de Asentamientos Humanos .
- 4.- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- 5.- Reglamento de Aguas de Propiedad Nacional .
- 6.- Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos
- 7.- Acuerdo Presidencial del 21 de Febrero de 1977.

Se analizarán brevemente cada uno de dichos instrumentos con el objeto de extractar algunos párrafos - relacionados directamente con la propiedad, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas del Territorio Nacional que se destinan al consumo humano .

Constitución Política Mexicana - Es a través del Artículo 27 Constitucional donde quedan establecidas - las bases para la explotación uso y aprovechamiento de las aguas. Los conceptos fundamentales son los siguientes 2.1.3 /:

- a).- " Son propiedad de la Nación las aguas
... las de los lagos interiores de formación natural y que están ligadas directamente a corrientes constantes ; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos ; las de los lagos, " lagunas o esteros; las de los manantiales ".
- b).- " Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apro -

piarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considera de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los estados ".

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

c).- "Solo los mexicanos por nacimiento o naturalidad y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de minas o aguas ".

d).- "Se declaran nulas : todas las concesiones, com posiciones o ventas de tierras, aguas y montes, hechas por la Secretaría de Fomento, Hacienda o cualquier otra Autoridad Federal, desde el día 1.º de diciembre de 1876, hasta la fecha, con -

las cuales se hayan invadido y ocupado ilegal -
mente los ejidos, terrenos de comun repartimien-
to o cualquier otra clase, pertenecientes a los
pueblos, rancherías, congregaciones o comunida-
des y núcleo de población " .

- e).- " Se declaran revisables todos los contratos y-
concesiones hechos por los Gobiernos anteriores
desde el año de 1876, que hayan traído por con-
secuencia el acaparamiento de tierras, aguas y
riquezas naturales de la Nación por una sola -
persona o sociedad, y se faculta al Ejecutivo -
de la Unión para declararlos nulos cuando impli-
quen perjuicios graves para el interés público"

Constitución Política Mexicana - Por otro lado, en -
el Artículo 73, Constitucional se establecen como fa-
cultades del Congreso en materia de aguas las si - -
guientes :

- a).- En el inciso XVII se establece como facultad --
del Congreso dictar leyes sobre el uso y aprove-
chamiento de las aguas de jurisdicción federal.
- b).- En el inciso XXIX párrafo 2o. se indica que el-
Congreso podrá establecer contribuciones " so--
bre el aprovechamiento y explotación de los re-
cursos naturales comprendidos en los párrafos -
4o. y 5o. del Artículo 27 ".
- c).- Así mismo, en el párrafo 4o., se establece como
facultad del Congreso fijar contribuciones " so-
bre (los) servicios públicos concesionados o ex-
plotados directamente por la federación ".

Ley Federal de Aguas - " Esta Ley fue promulgada el
11 de enero de 1972. Es reglamentaria de los párra--

fos quinto y sexto del Artículo 27 Constitucional, y con ello se vino a actualizar la legislación en materia de aguas, concentrando, precisando y depurando - los instrumentos existentes que dispersaban los ordenamientos en las siguientes leyes " 2.1.4 /:

- Ley de Aguas de Propiedad Nacional.
- Ley de Riegos.
- Ley Federal de Ingeniería Sanitaria .
- Ley de Cooperación para dotación de Agua Potable a los Municipios .
- Ley Reglamentaria del párrafo quinto del Artículo- 27 Constitucional en materia de Aguas del Subsuelo

Así mismo, " La Ley Federal de Aguas concuerda adecuadamente con la Ley de la Reforma Agraria y con la Ley para prevenir y controlar la contaminación ambiental " 2.1.5 /

Dado que a la fecha no se ha expedido el Reglamento - correspondiente, se mantienen vigentes el Reglamento de Aguas de Propiedad Nacional y el Reglamento de la Ley de fecha 29 de diciembre de 1956, en materia de aguas del subsuelo .

Ley General de Asentamientos Humanos .

Promulgada el 20 de mayo de 1976, es reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en materia de provisiones, usos, reservas y destinos de áreas y predios

Además . . . " esta Ley viene a ser un marco general que tiende a ordenar el caos legislativo existente - en esta materia " 2.1.6 /.

El vínculo entre la Ley Federal de Aguas con la Ley- General de Asentamientos Humanos estriba en que, es-

mediante esta última que el Estado logra coordinar - las acciones entre los Estados, Municipios y Federación para regular los suelos, aguas y bosques, de -- cualquier Asentamiento Humano, de modo que en cuanto al agua, las autoridades de los Estados o de los - - Ayuntamientos, en su respectiva esfera de acción deberán solicitar un permiso expreso a la Autoridad Federal en esa materia representada en la Secretaría - de Agricultura y Recursos Hidráulicos -quien dictami- nará la existencia y reservas suficientes de aguas - de propiedad nacional para permitir la fundación o - crecimiento de los Asentamientos Humanos 2.1.7 /.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

Esta Ley fué publicada el 29 de diciembre de 1976, - en el Diario Oficial de la Federación .

Con esta Ley se logra instrumentar la reorganización total del aparato gubernamental con el objeto de ele- var su eficiencia y facilitar su operabilidad, todo- a través de un reagrupamiento de las Dependencias - del Sector Central, ubicándolas por responsabilidad sectorial y ampliando sus funciones a las ramas de - planeación y conducción de la política de cada Sec- tor. Así mismo, se reagrupan las entidades del Sec- tor paraestatal, ubicándolas bajo la coordinación y responsabilidad del Sector correspondiente 2.1.8 /.

Es a través de sus preceptos que se logra contar con un instrumento normativo, que para el Sector de los Asentamientos Humanos, en lo que toca a la dotación del servicio público de abastecimiento de agua pota- ble, viene a instrumentar la coordinación de las di- ferentes entidades públicas involucradas en la dota- ción de ese servicio, apoyando operativamente en ese

sentido, tanto a la Ley General de Asentamientos Humanos como a la Ley Federal de Aguas. De este modo - se logra en principio la concentración de esa responsabilidad en la SAHOP, tanto para el medio urbano como para el rural. Sin embargo, por el acuerdo de adscripción de las unidades administrativas de la SSA - del 13 de junio de 1978, la Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria ... " queda a cargo directo del titular de la Secretaría de Salubridad ". Esto significa que el abastecimiento de agua potable al medio rural en poblaciones menores de 2500 habitantes seguirá siendo manejado por la SSA, previa consulta y coordinación con SAHOP por medio del Plan Nacional de Desarrollo Urbano .

De acuerdo con lo dicho, la función de SARH en este sentido será de controlar y autorizar la explotación uso y aprovechamiento de las aguas nacionales mediante asignaciones ó concesiones para la dotación de -- agua a las poblaciones ... " previa consulta con la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas" 2.1.8 /.

Reglamento de Aguas de Propiedad Nacional.

Este reglamento decretado el 24 de marzo de 1936, es tará vigente, en tanto no sea expedido el correspondiente de la Ley Federal de Aguas .

En los Artículos 39 a 47, se reglamentan las " solicitudes de aguas de propiedad nacional " .

La " tramitación de solicitudes de concesión " se en cuentra reglamentada en los Artículos 81 a 98, y la " concesión " está reglamentada en el Artículo 135 - y 136 .

Los casos de Vedas y Autorizaciones precarias, están

reglamentados en los Artículos 190 a 205 y del 110 - al 118, respectivamente .

Acuerdo Presidencial del 21 de Febrero de 1977.

Publicado con esta fecha en el Diario Oficial de la Federación, se refiere a la coordinación detallada - de la SAHOP y SARH para otorgar las concesiones y -- asignaciones de agua para uso de los centros de po-- blación. En el inciso 3.3.1. se verá a detalle esta relación de coordinación .

2.1.1.3.- El Insumo por Demandas y Protestas de la Población.

Al respecto y como ya es sabido, ha sido hasta ahora el que el Sector Público tome medidas para solucio-- nar los problemas una vez que estos hacen crisis y - surgen presiones y demandas de la población afecta-- da.

El problema del abastecimiento de agua a las pobla-- ciones no es la excepción y por ello, bastará rese-- ñar algunos ejemplos para señalar la importancia que esto representa .

a).- Excelsior Febrero 14 de 1977 .- " Ninguna espe-- ranza para regenerar la Marranera " ... " Se -- han solicitado Créditos al BANOBRAS para rehabi-- litar la zona en función de la capacidad de pa-- go de las familias " .

b).- Excelsior Agosto 16 de 1977 .- Monclova, una -- ciudad sin adecuados servicios de luz, agua po-- table y gas .

..... El agua es un artículo de lujo en las co-- lonias de la periferia como la Moderna, San Jo--

sé, Progreso, Libertad y otras. Algunas cuentan con tomas comunales y otras menos afortunadas - compran tambos de 200 litros a \$ 10.00. En el centro de la ciudad el servicio entubado falla continuamente, dijeron los entrevistados "

c).- Excelsior Marzo 31 de 1978 .- " Limosna de agua del D. D. F. a Xonacatlán "

" Hace más de 5 años hemos estado pidiendo al - D. D. F. que se hagan las obras para que el - - agua potable llegue a las casas de los habitantes "

d).- Excelsior Mayo 13 de 1978 .- " Ni gota de agua para 105,000 Tamaulipecos "

105,000 personas que habitan 40 colonias de Tam pico y Cd. Madero no tienen agua potable. En -- las partes bajas de ambas poblaciones, el cau-- dal es raquítico, contaminado y salinizado "

De estas demandas, de entre muchas otras que se suceden continuamente, se desprende la incapaci-- dad del sistema para lograr su completa satis-- facción. Dicha incapacidad se origina básicamen-- te en el déficit acumulado de inversión, tal co-- mo se expuso en 2.1.1.1 , y como quedará demos-- trado en 2.4.1 .

2.1.2.- El Proceso de Conversión.

En el análisis sistémico de la Administración Pública, se entiende por " Proceso de Conversión " aquel que sufren los insumos externos ó del medio ambiente, a través de las estructuras de las Dependencias Administrativas que intervienen, así como - por los procedimientos empleados por los Funcionarios y sus propias experiencias y conocimientos aplicados para lograrlo .

2.1.2.1.- Instituciones y Organismos de Dirección, Construcción, Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Agua Potable y la Reforma Administrativa.

Hasta antes de la Reforma Administrativa, los Organismos del Sector Público que intervinieron para abastecer de agua potable a las poblaciones de México, fueron la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) en el medio urbano, la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) en el medio rural y la Secretaría de - Patrimonio Nacional (SEPANAL) en las ciudades fronterizas y puertos, entre otros, que por haber tenido intervención de menor importancia, no se mencionan.

Con la promulgación de la " Ley Orgánica de la Administración Pública Federal ", la SRH, se integra a la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), para formar la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH).

Por otro lado, se crea la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) en la cual se concentraron las Direcciones Generales de Construcción y la de Operación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado que dependían de SRH. Además, permanecen en SSA la Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria para atender al medio rural, pero como se dijo en 2.1.1.2,

con el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, la SSA se coordinará con SAHOP y SARH le asignará el agua a los poblados rurales únicamente con autorización expresa de SAHOP 2.1.8/.

Así mismo las funciones de SEPANAL en esta rama se integran a SAHOP a través de las Juntas Federales de Mejoras Materiales, organismos que iban a seguir funcionando como desconcentrados pero bajo el control de SAHOP; sin embargo por Acuerdo tomado en el mes de septiembre de 1978, serán liquidadas las Juntas Federales de Mejoras Materiales.

De este modo, se logra centralizar en la SAHOP la responsabilidad de abastecimiento de agua potable a los centros de población de México, evitando desperdicio de recursos y dispersión de acciones, incrementando la eficiencia y mejorando las operaciones en esta rama del Sector de los Asentamientos Humanos.

En el inciso 3.3.1, quedarán definidas las funciones de SAHOP y de SARH en la rama de abastecimiento de agua potable a los centros de población .

2.1.2.2.- Los Costos de Construcción.

Para la dotación de un sistema de agua potable a un centro de población, los costos de construcción y el beneficio que reportan, juegan un papel fundamental dentro del proceso de conversión de la Administración Pública, ya que técnicamente estos debieron determinar la prioridad de realización de los proyectos. Sin embargo, tradicionalmente este aspecto ha sido soslayado frecuentemente para dar paso a decisiones de realización, que obedecen más a los mandatos políticos de nuestros gobernantes, que a los requerimientos de máxima rentabilidad de los proyectos.

Partiendo del supuesto que es el criterio técnico de máxima rentabilidad, y no el político, el que decide la prioridad de realización de los proyectos de abastecimiento de agua potable, entonces la cuestión es -- conocer dentro de que rango de población, dicho abastecimiento resulta técnicamente redituable y cuales -- son las variables que intervienen y cual su valor relativo ó importancia en la función costo del proyecto.

En cuanto a las variables que determinan el costo del proyecto, se ha podido obtener que las de producción en la fuente de abastecimiento así como las de conducción son las que destacan en importancia, mientras -- que las de regularización, almacenamiento, potabilización, distribución y operación, pueden considerarse -- constantes para efecto de estudios globales comparativos, ya que su rango de fluctuación es muy pequeño, -- siempre y cuando el nivel de Servicio sea semejante -- 2.1.11 / y 2.1.12/.

El factor ó variable socioeconómica también influye -- en la posibilidad de realización de los proyectos de abastecimiento de agua (inciso 1.4.4 y 1.4.5) dado -- que con la capacidad de pago de la población y su disponibilidad a hacerlo, se puede garantizar la recuperación de las inversiones .

Finalmente, dada la cantidad de variables que inter--vienen para definir el costo total de las obras en cada caso, resulta más práctico determinar el rango de población más económico para la dotación de sistemas de abastecimiento de agua, a partir de las estadísticas de costo per cápita anual de operación Municipal. -- 2.1.13/ Es decir, lo que finalmente resulta importante para un sano desenvolvimiento financiero de los gobiernos es el costo total de operación Municipal, incluyendo toda clase de servicios .

El estudio señalado, y a falta de estadísticas similares en México, se puede desprender que los asentamientos humanos que tienen un nivel de gasto aceptable de operación municipal, puede quedar comprendido entre los 2500 y 50,000 habitantes, ocurriendo el menor de los gastos, cuando la población está entre los 5,000 y 10,000 habitantes 2.1.13 /.

Para 1970, el estudio mencionado arrojó gastos per cápita anual de operación municipal en los Estados Unidos de 110 dólares en el primer caso y de 92 dólares en el segundo caso. Cuando la población era menor de los 2,500 habitantes ó mayor de los 50,000 hasta llegar a los 200,000, el gasto se incrementaba hasta -- llegar al rango de los 160 a 180 dólares, per cápita anuales en los Estados Unidos .

Puede observarse la importancia que representa entonces el realizar estudios de esta naturaleza para México, a fin de detectar el tamaño óptimo, económicamente hablando de los centros de población .

Sin embargo, dado que también intervienen otros factores tales como el socioeconómico, político e institucional, así como interacciones económicas y sociales a Nivel Regional, resultaría inadecuado limitar el crecimiento de todos los centros de población hasta 200,000 ó 300,000 habitantes .

Al respecto cabe mencionar que las políticas trazadas por el Plan Nacional de Desarrollo Urbano para el ordenamiento del Territorio, son que para el año 2000, se logren sistemas urbanos integrados por ciudades de diversos tamaños con servicios regionales que apoyarían el desarrollo de sus respectivas áreas de influencia. Estos sistemas serán :

- 1 Ciudad de 20 millones de habitantes.
- 2 Ciudad de 3 a 5 millones de habitantes.
- 11 Ciudades de 1 a 3 millones de habitantes.
- 17 Ciudades de 500 mil a 1 millón de habitantes.
- 74 Ciudades de 100 mil a 500 mil habitantes.

En estos sistemas de ciudades se asentará el 78% de la población total al año 2000 y el resto o sea el 22% estará ubicado en localidades de menos de 100 -- mil habitantes 2.1.14 /;

De este modo, se logra eliminar los " extremos " bajo y alto en el número de habitantes en los centros de población que como se vió, repercuten en el costo per cápita anual de operación municipal.

2.1.3.- El Producto.

Se entiende por Producto en el análisis de sistemas de la Administración Pública a los bienes y servicios que entrega el "Proceso de Conversión" al medio ambiente que los demandó; si estos no son satisfactorios, se generan nuevas demandas que ponen en movimiento nuevamente todo el sistema.

2.1.3.1.- Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Agua Potable.

En cuanto a la operación, administración y mantenimiento de los Sistemas de Agua Potable, hasta enero de 1977 operaban en la República Mexicana 1070 sistemas "urbanos" construidos por la SRH con fondos de cooperación federal. Para su operación se manejan a través de diversos tipos de organismos 2.1.9 /, que se muestran en el Cuadro No. 2.1.3.1

C U A D R O No. 2.1.3.1

TIPO DE ORGANISMO	No. DE SISTEMAS
Juntas Federales de Agua Potable	666
Administraciones	212
Comités Municipales	141
Comité Administradores	29
Juntas Administradoras	22
T O T A L :	1070

Fuente : SRH. Dirección General de Operación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, - - 1977.

En su conjunto, los 1070 Sistemas abastecen a 1469 localidades urbanas en todo el país, sin contar el Distrito Federal.

Si tomamos en cuenta que hasta 1970 habían 2170 localidades urbanas mayores de 2,500 habitantes, resulta que a la fecha puede haber más de 701 localidades urbanas que carecen de servicio de agua potable .

En cuanto a las localidades rurales, a la fecha las seguirá atendiendo la SSA según un Acuerdo de Adscripción en el cual queda la Comisión Constructora como Órgano administrativo desconcentrado de la S.S.A. - - 2.1.18 /.

El panorama rural hasta 1973 reportaba con abastecimiento a 6,245,000 habitantes ubicados en 8,677 localidades rurales del país 2.1.10 /, lo que significa que aproximadamente tan solo el 31% de la población rural de México y el 9% de las localidades rurales tenían abastecimiento de agua potable .

Esto comprueba que el verdadero problema para México radica en su población rural.

En cuanto a los organismos que operan y administran los sistemas, se pueden agregar algunos comentarios relacionados a su funcionamiento interno :

Las " Juntas Federales de Agua Potable ", se rigen actualmente por el Reglamento de la Ley Federal de Ingeniería Sanitaria del 30 de Diciembre de 1947 (en lo que no se contraponga con la Ley Federal de Aguas) y se constituyen cuando las obras se construyen parcial ó totalmente con fondos pertenecientes al erario federal ó con aval del Gobierno Federal, debiéndose entregar a las Autoridades Locales una vez que el Gobierno Federal haya recuperado totalmente su inversión . En este último caso las Juntas Federales se constituyen en " Comités Municipales " que se regirán por su reglamento interno y sobre los cuales y a solicitud Mu-

nicipal, SAHOP daría únicamente una Asesoría Técnica-
2.1.9/.

Las " Administraciones " las opera SAHOP directamente sin la intervención de los Gobiernos Locales, dado -- que en estos casos la inversión es totalmente Federal 2.1.9 /.

Los " Comités Administradores " aparecen por el Conveⁿio celebrado entre SRH y los Municipios a los que --
..... " Por Resolución Presidencial se les otorgó la-
cancelación de los adeudos que tenían pendientes con-
el Gobierno Federal ", aún cuando sigue existiendo ingerencia de carácter técnico por parte de SAHOP.

Las " Juntas Administrativas " se rigen por su regla-
mento interno y la SAHOP puede tener intervención de
carácter técnico únicamente y a petición expresa de -
la Junta, ya que estos sistemas fueron construidos --
con fondos provenientes de financiamiento directos --
del BANOBRAS a las Autoridades Municipales.

De los 22 existentes a la fecha, 16 se localizan en -
la Comarca Lagunera.

Como puede notarse, el " producto " obtenido hasta --
ahora en cuando a la operación y administración de --
los sistemas de agua potable, a pesar de que resulta
complejo, responde a los intereses económicos y polí-
ticos en juego, pero no deja de ser notoria la falta
de organismos de operación en los niveles inferiores-
de los centros de población rural, además del escazo-
nivel de organización y administración de los existentes.

2.1.3.2.- Tarifas y Subsidios .

Es en la tarifa que se cobra al usuario, a través de - la cual se puede " medir " la eficiencia y eficacia -- con que el sistema de abastecimiento de agua está ope- rando. De tal modo que una tarifa mal calculada ó polí- ticamente impuesta redundará en inconformidades o pro- testas del usuario si resulta excesiva y fuera de su - capacidad de pago, a bien puede originar descapitaliza- ción del sistema en el caso de que la tarifa sea de -- tal modo " ajustada " que impida contar con una amorti- zación adecuada de las inversiones; o bien que por ser tan baja no permita llevar a cabo los trabajos norma-- les de mantenimiento que reclama un sistema de agua po- table, así como las ampliaciones y rehabilitaciones -- que periódicamente se le deben hacer para satisfacer - las nuevas demandas .

Resulta ser que tradicionalmente y hasta fecha muy re- ciente, era práctica comun del político tomar como ban- dera, una tarifa de agua potable " accesible " a todos los estratos sociales, so pretexto de favorecer a las mayorías y dándose el caso así de los subsidios que -- nos han llevado únicamente a sangrar la economía nacio- nal y creando en el usuario una fricción y resistencia natural a todo intento de elevar las tarifas por el -- servicio de agua potable. De esta suerte, el usuario - ha quedado tan mal acostumbrado que bien podrá " tole- rar " un aumento en las tarifas de luz ó teléfonos sin casi protestar, pero eso si, le resultará muy difícil- aceptar un aumento a las tarifas de agua potable .

Si agregamos a lo anterior el hecho ya mencionado en - el inciso 1.2.2 de que las pérdidas en los sistemas - de agua potable de México alcanzan cifras del 20% y -- que cerca del 40% del agua consumida deja de cobrarse- 2.1.20 /entonces podremos entender claramente cual es

la situación financiera de cualquiera de los organismos encargados de la operación y administración de los sistemas de agua potable. Esta situación se refleja -- palpablemente en que suman ya 3000 millones de pesos -- los que se pierden anualmente por el desperdicio del -- agua, sea en forma de subsidios a los ayuntamientos ó a las dependencias oficiales 2.1.19 /.

La ineficacia del sistema en cuanto al abastecimiento de agua, se manifiesta en que a falta de redes de distribución y sistemas técnicamente eficientes, la población se ve obligada a comprar el agua para todos sus -- usos pero principalmente el vital, a precios que hacen más cara la vida en los tugurios que en las zonas residenciales. Ejemplos de esto abundan; bastará señalar que en Cd. Juárez hasta marzo de 1977 se pagaban 200 -- lts. de agua a \$ 6.00, lo que equivale a \$ 30.00/M3., -- y en Monclova, Coah. valían \$ 10.00, o sea un equivalente de \$ 50.00/M3. Si tomamos en cuenta que la tarifa de agua potable más cara en la República Mexicana -- era hasta julio de 1977, de \$ 3.95/M3. se puede ver la tremenda deseconomía que sufren los estratos socioeconómicos más débiles 2.1.9 /, independientemente que el agua así adquirida deja mucho que desear en cuanto a -- su potabilidad, como pudo verse en el inciso 1.1.2 .

A modo ilustrativo, en la Gráfica No. 2.1.1, se puede observar el monto de las tarifas medias existentes en las principales ciudades de los estados mencionados -- donde SAHOP opera los sistemas. Se indican también los correspondientes costos de operación promedio .

Notese que en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Puebla y Chiapas, los costos de operación rebasan el precio de la tarifa lo que significa la aplicación de un subsidio en cada caso.

Por otro lado, la SRH hizo un estudio muestral en varias ciudades de la República Mexicana, de donde se puede deducir el Cuadro No. 2.1.3.2 que nos muestra, que el mayor subsidio por agua no cobrada se presenta en poblaciones con menor rango de población, que en aquellas que cuentan con un mayor número de habitantes.

C U A D R O No. 2.1.3.2

RELACION DE COBRO, CONSUMO Y EXTRACCION DE AGUA
SEGUN EL RANGO DE POBLACION.

RANGO DE POBLACION	COBRO/ CONSUMO	COBRO/ EXTRACCION	CONSUMO/ EXTRACCION
De 10,000 a 50,000 Hab.	44%	37%	83%
De 50,000 a 100,000 Hab.	50	44	85
De 100,000 a 500,000 Hab.	56	53	91
Más de 500,000 Hab.	69	54	79
Media Nacional	60%	52%	83%

Fuente : Determinado con información del Cuadro No. III de : SRH - " Patrones de Comportamiento de los diversos usos del agua en las concentraciones urbanas Enero 1975.

Estas deficiencias en el cobro de las tarifas es un mal síntoma de nuestro sistema y debe erradicarse, instalando los medidores que hacen falta, cargando a las tarifas el porcentaje representativo de las pérdidas en la extracción, conducción y distribución; así como eliminando todo subsidio a los usos municipales y públicos; y además, eliminando a toda costa los abastecimientos por hidrante público, ya que en estos se propicia el derroche y acostumbra a la población a no pagar por este servicio; de este modo, los hidrantes públicos se deben subsistir por tomas domiciliarias con medidor .

Otra observación que se desprende del estudio muestral mencionado, es que no existe un criterio uniforme en la implantación de las tarifas, ya que por ejemplo -- mientras en Huauchinango, Pue. se cobraba en 1974 una cantidad fija mensual, según el diámetro de la toma domiciliaria, en Matamoros, Tamps. el cobro del importe fijo mensual se hacía en base, a si la casa habitación estaba ó no conectada a un sistema de drenaje. Ademmás de esto no existía un criterio uniforme respecto a los rangos de escalonamiento por consumo para variar las tarifas .

Es inegable que la uniformidad de criterios que se mencionan no implica una tabulación única a nivel nacional pero sí al menos, a nivel subregional de acuerdo a la regionalización del P. N. H. en la cual ya se considera el nivel socioeconómico de la población y su capacidad de pago .

Esto sería factible, aún cuando a nivel local existan diferencias socioeconómicas, dada la pequeña incidencia que representa el gasto de agua potable en la economía familiar.

En cuanto al índice de incremento de la tarifa de agua potable, se puede observar en la Gráfica No. 2.1.2 que entre 1970 y 1976, fue de un 76% mientras que antes de 1970, las variaciones fueron de solo un 14% entre 1968 y 1970, según informaciones del Banco de México .

De todo lo expuesto anteriormente, se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

- 10.- La creación de una " Comisión Nacional de Tarifas de Agua Potable " cuya función sería de regular y uniformizar criterios de cobro y aprobación de -- las tarifas a nivel regional.

- 20.- Crear un Impuesto Federal aplicado al consumo del agua, con el fin de dotar de los medios económicos necesarios a los sistemas de agua potable, para el financiamiento de la rehabilitación y ampliación de las redes .
- 30.- Toda tarifa debe incluir el costo del agua desperdiciada en los sistemas .
- 40.- Debe eliminarse el subsidio a los consumos Municipal y Público .
- 50.- Para la estructuración de las tarifas a Nivel Nacional, más que atender a casos aislados, deben ponderarse los costos de obra por regiones socioeconómicas, a fin de lograr uniformidad de criterios en la aplicación de las tarifas decretándolas de carácter federal, para hacerlas obligatorias, con el consentimiento previo de los ayuntamientos correspondientes .
- 60.- Eliminar el criterio generalizado de dotar de agua potable a la población, a base de hidrantes públicos, ya que estos son propiciadores del derroche del agua y se fomenta en la población el sentimiento de que el agua debe ser gratuita.

2.2.- LAS POLITICAS.

Las políticas seguidas hasta el presente por la administración pública para cumplir con los objetivos generales de abastecimiento de agua potable son las siguientes 2.2.1 / :

- a).- Promover mayor ingerencia de los gobiernos estatales y municipales mediante la creación de organismos estatales y regionales, a fin de reducir los costos de administración y conservación de los sistemas.

Al respecto el P.N.H., sugiere la creación del SINA, " Sistema Nacional de Agua Potable y Alcantarillado ", mediante el cual se pretende agrupar a todos los organismos involucrados en el abastecimiento de agua potable y a la dotación de sistemas de alcantarillado.

- b).- Elaborar programas globales del Sector que sean flexibles y realistas con las políticas de desarrollo regional y nacional.
- c).- Se ha puesto en práctica el sistema de entrega de " Agua en Bloque " a los Municipios, con cuya aplicación se pretende acelerar el abastecimiento a la población 2.2.2 /. Sin embargo, el P.N.H., no está de acuerdo con su implantación (Segunda Parte p.p. 124- - 125).
- d).- Establecer tarifas en base al consumo medido, que cubran además de los gastos de operación y mantenimiento, los de ampliación y reposición de los sistemas .
- e).- Fomentar el autofinanciamiento de las obras a través de medidas -- que contribuyan a desarrollar la propia iniciativa de los usuarios, de modo que paguen la totalidad de las obras en proporción -- al uso que hagan de ellas.

- f).- Establecer un sistema de financiamiento interno a base del pago de los usuarios y otro externo mediante préstamos por programa.

Al respecto, el Lic. Miguel de la Madrid, Sub-Secretario de Hacienda, dijo que ... " el otorgamiento de créditos a los estados y municipios deberá orientarse siempre a gastos de inversión reedituable ". Además, se mencionó como fuentes de financiamiento : al - BANOBRAS, al " Fondo de Fomento Municipal " y al " Fondo de Inversiones Financieras de Agua Potable y Alcantarillado " 2.2.3 /.

- g).- Fomentar el aprovechamiento múltiple del agua mediante tratamientos, reusos y optimización de proyectos.

- h).- Prever el desarrollo de las localidades a través de los Planes de Desarrollo Urbano correspondientes, de modo que sea factible la -- elaboración de planes de abastecimiento de agua potable, tanto a -- la población como a la industria.

2.3.- LAS METAS.

Para el abastecimiento de agua potable a la población, las metas del - P.N.H. son :

a).- " Proporcionar en 1982 servicio de agua potable al 80% de la población urbana y al 40% de la población rural " y para el año 2000, al 95% de la población urbana y al 70% de la población rural " .

Esto significa 6.14 millones de mexicanos, de acuerdo al P.N.H. , valor que es más bajo en un 35% que el obtenido con la hipótesis-baja de la Gráfica No. 1.5.2.-1 .

Tal como se hizo notar en el inciso 1.5, y en las Gráficas Nos. - - - 1.5.2.-1, 1.5.2.-2 y 1.5.2.-3, resulta admisible permitir que crezca - el déficit acumulado de 24.4 millones de mexicanos en 1970, a 25.4 millones en 1990 y luego, en solo 10 años esperar que pueda decrecer a - 15.3 millones para el año 2000 (ver Cuadro 1.5.2.-2).

a).- La inversión calculada desde 1978, para cumplir con la meta señalada a 1982 era de 27,000 millones de pesos o sea un promedio - - anual de 5400 millones de pesos 2.3.1 / a precios de 1975.

2.4.- LOS PROGRAMAS.

En el inciso 1.5 fueron tratados los ritmos de abastecimiento de agua potable, con su proyección de acuerdo a las metas del P.N.H. Así mismo en las Gráficas 1.5.2.-1, 1.5.2.-2 y 1.5.2.-3 se compararon estos ritmos de abastecimiento con el crecimiento demográfico, considerando para éste dos hipótesis de crecimiento .

En el P.N.H. , se tienen previstos unos programas que abarcan tres grandes rubros : construcción de infraestructura, acciones institucionales y acciones de apoyo 2.4.1/.

a).- La construcción de la infraestructura requiere de la elaboración de decenas de miles de proyectos de sistemas de agua potable y alcantarillado .

Así mismo será necesario elaborar estudios de prioridades a nivel nacional y regional a fin de determinar el orden de importancia para la construcción a nivel local.

b).- Las acciones institucionales, comprenden principalmente la implantación y puesta en marcha del SINA, " Sistema Nacional de Agua Potable y Alcantarillado " , entre 1977 y 1982. (inciso 3.2) .

c).- Entre las acciones de apoyo, el P.N.H., plantea la necesidad de capacitar a miles de personas para labores técnicas y administrativas, así como formar y capacitar también, a cientos de ingenieros.

Así mismo, se requerirá de la elaboración de Sistemas de Información y retroalimentación de las normas y tipificación, metodologías generales y avanzadas, manuales y guías de diseño, operación y mantenimiento .

Otras acciones de apoyo serían : Investigación y Desarrollo Tecnológico, consultoría especializada y de alto nivel, laboratorios móviles y control de calidad del agua.

2.4.1.- Los Programas Financieros y Necesidades de Inversión .

Todos los programas señalados por el P.N.H. giran necesariamente alrededor de la capacidad económica de las fuentes de financiamiento disponibles, para tales fines.

Tal como se demostró en el Cuadro 1.5.2.-2 y en los incisos - - 2.1.1.1 y 2.3 resultan inadmisibles las Metas trazadas por el P.N.H. a fin de abatir el " déficit permanente " de 25 millones de mexicanos que carecen de agua potable. Por tal motivo se proponen las siguientes Metas, considerando la hipótesis media de crecimiento de la población .

C U A D R O No. 2.4.1PROPOSICION DE METAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

ABASTECIMIENTO DE AGUA	1970		1980		1990		2000	
	*Pob.	%	*Pob.	%	*Pob.	%	*Pob.	%
Medio Urbano	19.9	68.9	36.8	80	63.5	90	102.4	100
Medio Rural	4.0	20.0	9.4	40	16.3	60	24.1	80
Nivel Nacional	23.8	49.3	46.2	66.5	79.8	81.8	126.5	95.4

* Población en Millones de Habitantes.

Fuente : Gráficas Nos. 1.5.2.-1, 1.5.2.-2 y 1.5.2.-3 .

Con base a estas Metas, en el Cuadro No. 2.4.2, se han calculado los mantos de las inversiones necesarias, considerando el valor medio per cápita a nivel nacional para obras nuevas determinado por el P.N.H. y que es de \$ 817.00 para la población urbana y de \$ 410.00 para la rural, a precios de 1973.

C U A D R O No. 2.4.2

NECESIDADES DE INVERSION POR DECENIO, DE ACUERDO A LAS METAS PROPUESTAS EN EL CUADRO No. 2.4.1 PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE .

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	1970 - 1980		1980 - 1990		1990 - 2000	
	Población	Inversión	Población	Inversión	Población	Inversión
Medio Urbano	16.9	13807	26.7	21814	38.9	31781
Medio Rural	5.4	2214	6.9	2829	7.8	3198
Nivel Nacional	22.3	16021	33.6	24643	46.7	34979

Población en Millones de Habitantes.

Inversiones en Millones de pesos de 1973.

Fuente : Cuadro No. 2.4.1 .

De aquí se obtiene que a nivel nacional, el promedio ponderado de inversión per cápita a precios de 1973 es de \$ 718.00 para el decenio 1970-1980; sería de \$ 733.00 para el decenio 1980-1990- y resulta de \$ 749.00 para el decenio 1990-2000.

Si comparamos estas cifras de inversión del Cuadro No. 2.4.2, - con las obtenidas por el P.N.H. en el Cuadro No. 151 de la Tercera Parte, se ve que la inversión programada representa aproximadamente el 50% de la que debiera realizarse para abatir realmente el " déficit acumulado permanente " que hemos venido a -- rrastrando hasta ahora y considerar también las nuevas demandas.

Si tomamos en cuenta además, que la inversión propuesta es únicamente para satisfacer las necesidades de la población y que - no han sido consideradas las que demanda el desarrollo industrial del país, podremos darnos cuenta del tremendo esfuerzo -- económico que debe desplegarse .

Por otro lado, el P.N.H. señala como posibles fuentes de financiamiento las siguientes :

- a).- Fondos Federales y Estatales.
- b).- Fondos Municipales y de la Comunidad por Cooperación.
- c).- Fondos Provenientes de la Operación de los Sistemas.
- d).- Préstamos Internos.
- e).- Préstamos Externos que no fueran superiores al 15 o 20% de la Inversión Total.

Se puede notar que la única participación financiera de la comunidad, se encausa a través de los fondos por cooperación y a base de préstamos de la banca interna del país.

Respecto al sistema de financiamiento por cooperación, se ha venido practicando mucho pero sus resultados han sido limitados, dado que continuamos con un alto índice de déficit. Debiera liberarse a la iniciativa privada local para crear su propia organización, concesionándole el agua, la construcción, administra--ción y operación de su propio sistema de abastecimiento. En la Tercera Parte analizaremos las alternativas.

En cuanto al sistema de financiamiento con fuentes internas, el ideal, pero canalizado a través de empresas mercantiles conce--sionarias del servicio, de tal modo que ofrecieran amplias ga--rantías a la inversión de capitales provenientes de la banca --privada del país.

2.5.- CONCLUSIONES DE LA SEGUNDA PARTE.

a).- En cuanto a las Acciones del Sector Público para dotar de agua potable a la población, se puede concluir lo siguiente :

a.1.- Los " Insumos Financieros " que se han venido aplicando al Sector Agua Potable además que acusan una tendencia porcentual negativa, resultan insuficientes lo que tiende a incrementar anualmente el déficit ya acumulado.

a.2.- Los " Insumos Jurídicos " con que cuenta el sistema, son adecuados y responden ampliamente a las necesidades actuales del Sector Agua Potable. Muchos de ellos son de muy reciente promulgación, por lo que así se sientan las bases para instrumentar otros mecanismos auxiliares a las acciones que ha desempeñado el Sector Público, en el Sector Agua Potable .

a.3.- Las demandas y protestas de la población son el síntoma más importante para detectar las fallas del sistema en el Sector Agua Potable. Estas han sido hasta ahora en su mayoría, la exigencia del servicio mediante repetidas solicitudes a las autoridades, que materialmente se encuentran imposibilitadas de satisfacerlas, dados los vicios tarifarios y políticas en que se ha dejado caer al Sector, y por otro lado la abrumadora demanda del servicio que exige ya, mayor flexibilidad al sistema para adaptarse a sus necesidades .

a.4.- El " Proceso de Conversión ", se ha venido adaptando a las exigencias descritas, centralizando las acciones del Sector Agua Potable en la SAHOP. Esto significa el paso más importante para darle la coherencia y flexibilidad que exige el sistema. Toca ahora a sus autoridades idear los mecanismos que se la puedan dar y a la mayor brevedad posible.

a.5.- El factor costo de un proyecto de abastecimiento de Agua - Potable debiera influir en la prioridad de selección para su realización en función del beneficio que estas inversiones reportan, y no en base a decisiones políticamente impuestas .

a.6.- Dadas las múltiples variables que integran el costo total de un proyecto de abastecimiento de agua potable, parecer más razonable, acudir al costo total de operación municipal, como indicador para determinar el rango de población más económico. Sin embargo esto es solo una aproximación y queda abierto al campo de investigación en este sentido.

a.7.- El " Producto " hasta ahora obtenido con los " Insumos " y con los mecanismos del " Proceso de Conversión ", habían cubierto únicamente las necesidades e intereses de orden económico y político en que se debatían la multitud de organismos que convergían en el Sector Agua Potable. Con la reforma administrativa del Presidente José López Portillo, se ha eliminado ese inconveniente dando paso así a la posibilidad de encontrar otros mecanismos que le den la flexibilidad que requiere para satisfacer las demandas y abatir nuestro déficit acumulado en el menor tiempo posible.

Uno de estos mecanismos que permitirán darle mayor flexibilidad al sistema para lograr el abatimiento del Déficit Acumulado, es el de la " Conversión " a empresas mexicanas debidamente capacitadas,

En la Tercera Parte se demostrará lo anterior. Por ahora basta repetir que se cuenta con los Insumos Jurídicos adecuados que pueden permitirla; será suficiente tomar en cuenta que las exigencias y necesidades de México son mayores cada día y que nos toca adaptar los mecanismos que le den mayor rapidez al abastecimiento de agua potable y así obtener un " producto " acorde con las crecientes demandas de la población.

b).- En cuanto a las políticas, aplicadas por el Sector, se puede comentar :

b.1.- El SINA, " Sistema Nacional de Agua Potable y Alcantarilla do ", es un esfuerzo para organizar las dependencias involucradas en el abastecimiento de agua potable, pero, en -- virtud de la promulgación de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, seguramente su esquema orgánico -- tendrá que adaptarse a los lineamientos de ésta Ley. Además la implantación de un sistema así, lograría únicamente incrementar notablemente el aparato burocrático, complicando aún más la basta Administración Pública. (inciso 3.2)

b.2.- El sistema de entrega de " Agua en Bloque " a los Municipios, ha sido rebatido por el P.N.H., arguyendo que duplica los organismos de operación y que crearía confusión para un adecuado funcionamiento de los sistemas .

Sin embargo los argumentos no son suficientes y serán analizados en el inciso 3.2 .

b.3.- La política de fomentar el autofinanciamiento de las obras mediante la propia iniciativa de los usuarios, en una medida que le da mucha flexibilidad al abastecimiento de agua potable en cualquier localidad. Una alternativa al respecto lo constituye la Concesión que será analizada en la Tercera Parte :

Así mismo, la declaración del Sub-Secretario de Hacienda - en el sentido de que el otorgamiento de créditos a los estados y municipios debe ser para gastos de inversión redituable, justifica con mayor razón la intervención de la iniciativa privada, en este Sector.

c).- Respecto a las Metas, las conclusiones son :

c.1.- Se observan variaciones de cierta consideración entre la información del P.N.H. y el P.N.D.U. ya que este último da metas más bajas que las de aquel, lo cual agrava aún más el " déficit acumulado permanente ",

c.2.- Se requiere revisar las metas trazadas por el P.N.H. para abastecimiento de agua potable a la población, ya que resultan bajas respecto a las verdaderas necesidades del país.

d).- Respecto a los Programas se puede comentar :

d.1.- Ya que se requerirán de miles de proyectos, es necesario implantar mecanismos flexibles que permitan realizarlos en un corto período de tiempo y concretamente permitir que los realicen los propios beneficiarios de los sistemas .

Esto sería factible a nivel de la Red de Distribución y Regularización. La captación y conducción podría ser función de SAHOP la que se encargara finalmente de entregar " Agua en Bloque " a los Sistemas Municipales .

d.2.- Los estudios de prioridades para seleccionar el orden de importancia de los proyectos de obra, por realizar quedarían obsoletos, puesto que este orden lo daría precisamente la capacidad económica y organizativa de los habitantes de cada localidad .

d.3.- En consecuencia, el SINA, también quedaría obsoleto, a menos que se pretenda aplicarlo hasta el Nivel de Organismo-Regional. (inciso 3.2)

d.4.- Para capacitar a los técnicos e ingenieros que se plantean en el P. N. H., pudiera colaborar también la Iniciativa --

Privada del País con planes de estudio diseñados conjuntamente entre ésta y el Gobierno Federal.

d.5.- Respecto a las necesidades de inversión que reclama el Sector de Agua Potable, se tendrá que admitir que la capacidad económica del Estado es limitada y que, a menos que -- permita la Concesión a empresas mexicanas, no se podrá abatir rápidamente el déficit acumulado que hemos venido - - arrastrando .

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE LA SEGUNDA PARTE.

TEMA 2.1 :

- 2.1.1.- SRH, " Plan Nacional Hidráulico, 1975 ". Primera Parte, p. 174
- 2.1.2.- Martínez Taboada Sergio " Problemática y Perspectivas ", -
X Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Nov. 1976.
- 2.1.3.- " Constitución Política Mexicana " - Artículo 27.
- 2.1.4.- Juárez Villaseñor Javier Lic. - " Antecedentes sobre la Propie-
dad y el uso del agua en la Legislación Mexicana ". Rev. Recur-
sos Hidráulicos, Vol. I 1972 No. 1 .
- 2.1.5.- SRH " Memoria 1970 - 1976 "; p. 13.
- 2.1.6.- Alarcón Segovia A. Lic. - " La iniciativa y los principios del
Desarrollo Urbanístico S. M. I. E. C., Mayo 1976 p.p. 99 - 100.
- 2.1.7.- Flores Sousa Gustavo Ing. - " La Ley de Asentamientos Humanos y
su relación con los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado,-
" X Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Nov. 1976.
- 2.1.8.- Rufz Massieu - " Nueva Administración Pública Federal ", Ed. --
Tecnos, Mayo de 1977, p. 74 .
- 2.1.9.- Dirección General de Operación de Sistemas de Agua Potable y Al-
cantarillado SAHOP .
- 2.1.10.- SRH " Atlas del Agua " p. 200 .
- 2.1.11.- Barocio Moll - " Servicio de Agua Potable y Alcantarillado ". -
El futuro de las ciudades y sus costos-SMIEC, 1976, libro II, -
pp. 249-264 .

- 2.1.12.- " Agua Potable para Poblados ". Banco Mundial, 1976.
- 2.1.13.- Sterlieb George - " Housing Development and Municipal costs".
University of New Jersey, 1975.
- 2.1.14.- Universal - " Versión abreviada del Plan Nacional de Desarrollo Urbano ", Junio 12 de 1978.
- 2.1.15.- SRH, " Plan Nacional para el Aprovechamiento del Agua en Servicios domésticos, públicos e industriales " - DGAPA, 1972.
- 2.1.16.- SRH - Plan Nacional Hidráulico, 1975 Segunda Parte p. 115.
- 2.1.17.- Unda Opazo F. " Ingeniería Sanitaria " - UTEHA, p.p. 29-34.
- 2.1.18.- D. O. Julio 11 de 1978.
- 2.1.19.- Flores Souza G. " Tres mil millones anuales las pérdidas por desperdicios agua " Excelsior Marzo 11/78.
- 2.1.20.- SRH - " Patrones de Comportamiento de los diversos usos del agua " Enero 1975.

TEMA 2.2 :

- 2.2.1.- SRH - Plan Nacional Hidráulico. Segunda Parte .
- 2.2.2.- Martínez Taboada S. - Problemática y Perspectivas X Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Nov. 1976.
- 2.2.3.- Excelsior Mayo 7/77 " Se fortalecerá el desarrollo de los estados a base de créditos ".

TEMA 2.3 :

2.3.1.- Plan Nacional de Desarrollo Urbano, 1978.

TEMA 2.4 :

2.4.1.- SRH - Plan Nacional Hidráulico. Segunda Parte .

TERCERA PARTE

**ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LA DOTACION DEL SERVICIO
DE AGUA POTABLE A LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE MEXICO.**

3.1.- LA REFORMA ADMINISTRATIVA COMO ALTERNATIVA. EL ESQUEMA ORGANICO DEL --
" SISTEMA NACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO " (SINA).

En 1975, el P.N.H., planteó la necesidad de crear unos organismos mediante los cuales se concentrarían las acciones de todos los organismos que intervenían en la dotación de sistemas de agua potable y alcantarillado, todos enmarcados en el SINA ó " Sistema Nacional de Agua Potable y Alcantarillado " .

Dichos organismos comprenderían un OCEN " Organismo Central ", varios-ORE " Organismos Regionales Ejecutivos " y a nivel estatal intervenirían los URBA " Oficina Urbana " en las localidades urbanas y los OR- " Oficinas Rurales " en las localidades rurales.

La función básica que desempeñarían estos organismos sería de administrar, operar y mantener los sistemas de agua potable y alcantarillado. Además los ORE, tendrían facultades para elaborar proyectos y supervisar la construcción 3.1.1 /.

En virtud de la coyuntura que presentó el cambio de Sexenio en 1976, y a iniciativa del Presidente José López Portillo, ha sido posible hacer una Reforma Administrativa a fondo, tanto de las dependencias del Sector Central como del Paraestatal.

Es por esta razón, que la idea del P. N. H. de crear un organismo, que agrupará a todos los que intervenían ó estaban ligados a los servicios de agua potable y alcantarillado, parecía acertada. Sin embargo esta idea surgió con el P. N. H versión 1975, y dado que fue en 1977 cuando se inició la Reforma Administrativa -que concetó en SAHOP la responsabilidad del abastecimiento de agua potable a la población- resulta que el SINA se convertiría en consecuencia en un organismo operativo de -- SAHOP.

De este modo y de acuerdo con lo estudiado en 2.1.2.1 y 2.1.3.1, el -- SINA se puede convertir entonces en un esfuerzo por coordinar las acciones de operación, administración y mantenimiento de los sistemas de --

agua potable y alcantarillado.

Sería a través de este organismo, que se podría cubrir la falta de los de operación en los niveles inferiores de los centros de población rural, tal como se dejó ver en el inciso 2.1.3.1.

3.1.1.- La ASignación de Agua en Bloque a los Municipios .

Este sistema se ideó en SRH como posible solución para dar mayor flexibilidad a la operación de los sistemas de abastecimiento de agua potable. Consiste la idea, básicamente en que un organismo de carácter federal, se encargaría de diseñar, -- construir y operar los sistemas de captación y conducción de las aguas, hasta el punto donde lo exigiera el organismo municipal; punto de donde éste se encargaría del sistema de almacenamiento, regularización y distribución .

El P. N. H., por su parte se opone al establecimiento de este sistema por considerar que duplica el personal administrativo y se crearían conflictos técnicos y operativos entre unos y -- otros. No se descarta sin embargo, la posibilidad de hacerlo - en los grandes centros urbanos 3.1.2 /.

Considero, que a pesar de que llegue a multiplicarse el personal requerido, es evidente la flexibilidad que se podría llegar a dar al abastecimiento y operación de sistemas de agua potable, mediante la creación de un "Plan Nacional de Captación y Conducción de Agua Potable a los Centros de Población", que de este modo aprovecharían las economías de escala, al buscar captaciones y conducciones para más de dos o tres centros de - población .

Puesto que ya que la componente principal de la tarifa de agua potable es el costo de la captación y conducción del agua, y - tomando en cuenta además la mala distribución del agua en la -

República, debemos formar sistemas regionales de captación y -
conducción de agua potable para los usos urbano e industrial -
de los centros de población.

Con estas acciones estaremos en posibilidad de reducir los cos-
tos, establecer tarifas a nivel regional y garantizaríamos de-
ese modo, el cumplimiento de las acciones establecidas en el -
Plan Nacional de Desarrollo Urbano para los centros de pobla-
ción .

En resumen, la asignación de agua en bloque a los municipios,-
resulta un camino muy positivo para acelerar el ritmo de abas-
tecimiento de agua potable a la población y debería formarse -
en cuenta en las recomendaciones del P. N. H., máxime si toma-
mos en cuenta el tremendo déficit acumulado que venimos pade-
ciendo (inciso 1.5).

3.1.2.- El Incremento al Presupuesto Sectorial .

Otra alternativa para abatir el déficit de mexicanos carentes-
del servicio de agua potable es el incremento al presupuesto -
del Sector. Sin embargo, tal como quedó demostrado en el inci-
so 2.4.1, el incremento presupuestal asignado al Sector Agua -
Potable, de acuerdo a las Metas del P. N. H., es tan solo un -
50% de los montos necesarios para ir abatiendo paulatinamente
el déficit permanente y abastecer también a la nueva población.

Además, por otro lado en el inciso 2.1.1, quedó demostrado que
un 0.26% del P. N. B. aplicado al Sector es insuficiente, ya -
que con ese importe apenas se llegan a cubrir las nuevas deman-
das y no se puede hacer nada para abatir el déficit permanente
y cubrir los gastos de reposición de tuberías y equipos ya de-
preciados en los viejos sistemas, actualmente en operación .

De este modo, a menos que la inversión en esta rama se incre--
mente al doble de lo que tradicionalmente se ha venido asignan

do, será posible ir cubriendo las demandas y abatiendo el défi
cit permanente acumulado. Es así como se demuestra que ese pro
blema debiera ser resuelto con la participación conjunta de --
los Sectores Público y Privado .

3.2.- LAS ACCIONES DEL SECTOR PRIVADO PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.

A la fecha resulta sumamente reducida la participación del Sector Privado en México, como fuerza constructiva para abatir el problema del abastecimiento de agua potable. Lo anterior se debe a que el Estado ha sido el único participante en esta rama y tradicionalmente se ha venido viendo a este servicio, como de su única y exclusiva responsabilidad.

Sin embargo, la historia económica de México, acusa un sistemático decremento de la tasa de desarrollo a pesar del incremento en el ingreso - per cápita que se ha venido registrando 3.2.1 /. Estos indicadores aunados al del incremento en el índice de desempleo y a las altas tasas de crecimiento demográfico, han hecho que la llamada " Economía de Estado " deje de ser, al menos temporalmente para México, la principal política económica del Estado para sustituirla por el sistema de " Economía Mixta " .

Este sistema tiene la particularidad de permitir la concurrencia de esfuerzos del Estado, con los del Sector Privado.

De este modo, el Estado puede hacer participar a la Iniciativa Privada en las ramas que aquel juzgue necesario para lograr el bienestar común. Las posibilidades de colaboración de la Iniciativa Privada del País, pueden ser muy amplias y dependerán de las facilidades y de las medidas de fomento que se implanten en los instrumentos disponibles en nuestra legislación, bajo el sistema de economía mixta que nos rige .

Uno de esos instrumentos que más se ajusta a las actuales necesidades de México y que ofrece las mejores posibilidades de acción a la Iniciativa Privada, es la " Concesión Administrativa ", misma que está debidamente reglamentada en nuestro Derecho Administrativo 3.2.2/.

La concesión surge como una necesidad del Estado, cuando al ir adquiriendo mayores responsabilidades en la vida pública, se le presentan una serie de problemas de orden económico y administrativo que harían muy gra-

vosa la creación de otros organismos y que vendrían a recargar considerablemente las labores y los presupuestos de la Administración Pública.

En el Derecho Administrativo, se puede definir la concesión como
 ... " el acto administrativo, por el cual se concede a un particular el manejo y explotación de un servicio público, o la explotación y aprovechamiento de bienes del dominio del Estado " 3.2.2 /.

De aquí que, siendo la creación de los servicios públicos una de las - - atribuciones del Estado, y puesto que el servicio de agua potable a las poblaciones se clasifica en Derecho Administrativo como un servicio público administrativo -ya que forma parte de las prestaciones exigidas -- por la vida urbana-, la Concesión Administrativa se manifiesta como una respuesta para satisfacer las necesidades colectivas .

3.2.1.- Las concesiones para el aprovechamiento de aguas de propiedad Nacional y para la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable .

3.2.1.1.- Bases Jurídica, Administrativa, Financiera y Operativa de la Concesión .

De acuerdo con el estudio hecho en el inciso 2.1.1.2,- se pueden sintetizar las siguientes conclusiones en el aspecto jurídico, administrativo y operativo:

Constitución Política Mexicana :

- a).- La propiedad de las aguas correspondiéndole originalmente a la Nación, se reserva el derecho de -- transmitir su dominio a los particulares 3.2.3 /.
- b).- En el párrafo sexto del Artículo 27 Constitucional es donde se establece la concesión, como uno de los medios que se reserva la Nación a través - del Ejecutivo Federal, para transmitir su dominio

a los particulares ó sociedades que se constituyan de acuerdo a las leyes mexicanas en la materia.

- c).- Así mismo nuestra Constitución Política declara - revisables todas las concesiones hechas desde el año de 1876 a la fecha con el objeto de evitar -- acaparamientos en contra del interés público y da facultades al Ejecutivo de la Unión para declarar las nulas. (Fracción XVIII del Artículo 27 Constitucional).
- d).- Que es materia y facultad del congreso, dictar le yes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas - de jurisdicción federal, así como de fijar las -- contribuciones sobre su aprovechamiento y explotación, ó sobre los servicios públicos concesionados. (Fracciones XVII y XXIX y párrafos 2o. y -- 4o. del Artículo 73 Constitucional).

Ley Federal de Aguas :

En esta Ley destacan los siguientes párrafos referidos a la concesión :

Artículo 17 - Son atribuciones de la Secretaría :

Inciso IV : " Otorgar las asignaciones, concesiones ó permisos para la explotación, uso ó aprovechamiento de las aguas nacionales " .

Artículo 20 - " La Secretaría podrá celebrar convenios con los Estados, Distrito y Territorios Federales, Municipios, Ejidos, Comunidades ó Particulares para la - construcción de obras que tengan como fin explotar, -- usar o aprovechar aguas, cualquiera que sea su régimen legal " .

Artículo 22:- " Los particulares y las sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, podrán explotar, usar ó aprovechar las aguas de propiedad nacional mediante concesión ó permiso otorgadas conforme a esta ley y demás disposiciones legales aplicables, obediendo las limitaciones establecidas en el Artículo 27 Constitucional ".

Artículo 27:- " Para la explotación, uso ó aprovechamiento de las aguas de propiedad nacional que incluyen las del subsuelo, la Secretaría deberá observar el siguiente orden de prelación :

- I.- Usos domésticos.
- II.- Servicios públicos urbanos .
- III.- Abrevadero de ganado.
- IV.- Riego de terrenos.
- V.- Industrias.
- VI.- Acuacultura.
- VII.- Generación de energía eléctrica para servicio - privado.
- VIII.- Lavado y entarquinamiento de terrenos.
- IX.- Otros.

" El Ejecutivo Federal, podrá alterar este orden cuando lo exija el interés público, salvo el de los usos - domésticos, que siempre tendrá preferencia ".

Artículo 28 - " Cuando para satisfacer las necesidades de agua a zonas urbanas, se requiera usar ó aprovechar las aguas nacionales, los Gobiernos de los Estados y - Territorios y los Ayuntamientos deberán solicitar a la Secretaría la asignación correspondiente en los términos de esta Ley y su Reglamento ".

En los Artículos 119 al 146, se establecen las bases, - procedimientos y limitaciones a que deban sujetarse --

las concesiones de aguas nacionales, y destacan las siguientes :

Artículo 119: - " Las aguas propiedad de la Nación no reguladas en los capítulos Segundo a Octavo del Título Segundo de esta Ley, podrán explotarse, usarse ó aprovecharse por los particulares, mediante concesión, en los términos del presente capítulo ".

Este Artículo por si solo limita en términos muy amplios el otorgamiento de concesiones a los particulares pero más adelante en el Artículo 121 se dice :

" Para obtener la concesión, el solicitante está obligado a :

II - Exhibir permiso ó licencia de las autoridades competentes, cuando se solicite para prestar servicios públicos ó domésticos " .

Esto quiere decir que inicialmente la Secretaría delega en la autoridad municipal el derecho y responsabilidad de otorgar a los particulares concesión para la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas de propiedad nacional, pero en el Artículo 123 " la Secretaría comprobará el régimen de propiedad de las aguas a fin de que, de ser procedente, el Ejecutivo Federal expida la declaratoria de propiedad nacional respectiva. Así mismo la Secretaría verificará si existen volúmenes disponibles " .

De este modo, queda finalmente a consideración del Ejecutivo Federal expedir la autorización y celebrar con el particular el contrato de concesión respectivo.

Además, en el Artículo 128 la Secretaría requerirá al solicitante de la concesión, la presentación del pro--

yecto de las obras, en caso de que no exista ningún recurso previo de oposición por terceras personas .

Según el Artículo 129, la Secretaría otorgará la concesión, una vez que las obras estén concluidas y aprobadas.

De acuerdo con esto, el interesado tiene la obligación de financiar íntegramente la construcción de las obras y a falta de mayor claridad en la exposición de este artículo, la construcción de las obras a que se hace mención se refieren únicamente a las de captación.

Como se verá más adelante, la vigilancia y aprobación de los proyectos y obras de conducción, distribución, regularización y potabilización, quedarán en manos de SAHOP, según los términos de la " Ley Orgánica de la Administración Pública Federal ", aún cuando el financiamiento de las mismas corra a cargo del interesado de la concesión .

Ley General de Asentamientos Humanos :

Como se dijo en 2.1.1.2, es a través de esta Ley que se logra la coordinación de los tres niveles del Sector Público para la fundación, conservación y crecimiento de los asentamientos humanos .

De este modo, esta ley se vincula con la Ley Federal de Aguas en lo relativo al procedimiento que deben seguir, los estados ó los municipios para las solicitudes de asignaciones de aguas para la fundación ó crecimiento de los asentamientos humanos. Sin embargo, tratándose de concesiones a particulares ó Sociedades mexicanas constituidas conforme a nuestras leyes, para la prestación de un servicio público ó doméstico (Artículo 121 párrafo II de la Ley Federal de Aguas), --

bastará con presentar a la Secretaría la licencia ó -- permiso de las Autoridades correspondientes para entenderse que se tramita a su vez la asignación municipal- ó estatal.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

Con esta Ley, se crea el Sector de los Asentamientos - Humanos, fusionándose con la antigua Secretaría de Obras Públicas, para formar la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, (SAHOP) que es donde recae la responsabilidad de la dotación del abastecimiento de agua potable a los centros de población urbanos .

En este último caso, fué la Secretaría de Salubridad y Asistencia la que integra esa responsabilidad a la nueva Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas .

Con ello, quedaron como algunas de sus funciones las siguientes : 3.2.4 /

Artículo 37 :

V - " Proyectar, construir, administrar, operar y conservar los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado en los centros de población, a partir de los sitios convenidos con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ";

XIV - " Otorgar concesiones ó permisos para construir obras que le corresponda ejecutar ";

XVI - " Proyectar las normas y en su caso, celebrar -- los contratos relativos al mejor uso, explotación y --

aprovechamiento de los bienes federales, especialmente para fines de beneficio social ";

En cuanto a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), el Artículo 35 de la Ley, establece sus funciones, que son las siguientes en el aspecto de abastecimiento de agua potable a los centros de población ; 3.2.4 /:

XXXVIII - " Otorgar las asignaciones y concesiones correspondientes a la dotación de agua para las poblaciones, previa consulta con la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

XXXIX - " Intervenir en la dotación de agua a los centros de población e industrias y planear, proyectar, - construir, administrar, operar y conservar las obras - de captación, potabilización y conducción, hasta los - sitios en que se convenga con la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas ".

De esto se desprende que existe normativamente una - - coordinación entre SARH y SAHOP para la dotación de -- agua potable a los centros de población .

Sin embargo, tratándose de la concesión, la SARH se reserva el derecho de otorgarla en cuanto al agua y las obras de captación correspondientes y la SAHOP el de - concederla únicamente para la ... " construcción de -- las obras que le corresponda ejecutar ". Pero en el inciso XVI del Artículo 37 se establece que también podrá " celebrar los contratos relativos al mejor uso, explotación y aprovechamiento de los bienes federales, especialmente para fines de beneficio social ".

Es decir, la SAHOP tiene facultades también, para concesionar a las sociedades mexicanas, la operación de los sistemas de abastecimiento de agua que se hayan -- construído con fondos del erario público federal.

De acuerdo con esto, es deseable que se adicione, al - Artículo 37 fracción XVI de la Ley Orgánica de la Admi- nistración Pública Federal, el concepto de bienes de - dominio privado, para que fuese posible la concesión - de los sistemas de agua potable construídos con finan- ciamiento de capital privado, en cuanto a su adminis- tración, operación y mantenimiento .

Sin embargo es necesario hacer notar que no solamente- con ello se va a fomentar la intervención del Sector - privado en esa rama; deben establecerse también instru- mentos adicionales de fomento, tendientes a ofrecer ga- rantías, principalmente con la intervención cohercitiva del Estado, para requerir a usuarios morosos, comple- tando para ello el Artículo 38 de la Ley Federal de -- Aguas con estas sugerencias .

Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos :

Este Código, menciona en el Artículo 56 que " las auto- ridades, empresas ó particulares no podrán suspender ó disminuir la dotación del servicio de agua potable y - avenamiento de los edificios habitados; solo podrán re- ducirse en los términos del Artículo 38 de la Ley Fede- ral de Aguas " .

Esto significa que también el Código Sanitario limita el corte del servicio de agua potable, lo que constitu- ye un freno a las garantías que deben darse al capital privado.

Al respecto cabe recordar que tan solo el 8% del consu

mo doméstico de agua resulta " vital " para sus moradores, por lo que considero que fundamentados en el Artículo 38 de la Ley Federal de Aguas, el Estado puede requerir a los usuarios morosos, lo que constituiría una garantía muy poderosa para fomentar la inversión del capital privado en esta rama.

Acuerdo Presidencial del 21 de Febrero de 1977.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación con -- esa fecha, reglamenta las competencias de la SARH y de la SAHOP, en materia de abastecimiento de agua potable a los centros de población, dado que en las fracciones XXXVIII y XXXIX del Artículo 35 y las V y XIV del Artículo 37 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, no existía claridad en las limitaciones de responsabilidad y competencia de cada Dependencia.

De este Acuerdo, se dan amplias facultades a la SAHOP para planear, programar, estudiar, proyectar, construir, operar, conservar y administrar las obras de captación de aguas del sub suelo, siempre que no exista el deber para los fines de este Acuerdo. En caso de que la SAHOP se limitará a notificar a la SARH para que ésta a su vez otorgue la asignación ó concesión correspondiente (Acuerdo primero).

Tratándose de aguas superficiales ó subterráneas en zona de Veda, la SAHOP deberá tramitar ante la SARH invariablemente a nombre de quien corresponda la asignación ó concesión, pero quedará como facultad de la SAHOP, planear, programar, estudiar, proyectar, construir, operar, conservar y administrar las obras de captación, conducción y potabilización para los centros de población e industrias (Acuerdos Segundo y Tercero).

Si las obras por construir tienen la finalidad de uso múltiple del agua, la SARH se reserva el derecho de -- planear, programar, estudiar, proyectar y construir -- las obras de captación. (Acuerdo Cuarto).

Finalmente en el Acuerdo Octavo, será la SAHOP la Dependencia que se encargue de recibir las solicitudes -- de las poblaciones que requieran servicio de agua potable y alcantarillado, turnando a la SARH aquella que le corresponda atender .

En resumen, con este Acuerdo Presidencial se allana el camino para lograr una mayor intervención en favor de la dotación de sistemas de agua potable a los centros de población, dado que elimina obstáculos operativos -- para explotar, aprovechar y usar las aguas de propiedad nacional. Así mismo viene a ser un instrumento muy útil que expeditará la tramitación de asignaciones municipales y en consecuencia de concesiones a la iniciativa privada .

La Concesión como Acto Administrativo .

de acuerdo con la Teoría del Derecho Administrativo. --
3.2.8 /.

La concesión administrativa, está compuesta por tres --
actos :

- a).- Acto Reglamentario .
- b).- Acto Condición .
- c).- Acto Contrato.

- a).- En el Acto Reglamentario es donde se fijan las -- normas a que ha de sujetarse la organización y -- funcionamiento del servicio, como son : Tarifas, -- modalidades en la prestación del servicio y derechos de los usuarios .
- b).- En el Acto Condición, se condiciona al concesionario la facultad de expropiación en favor del servicio concesionado, se condicionan las franquicias fiscales y el derecho de ocupar bienes nacionales, entre otras.
- c).- En el Acto Contrato, quedan protegidos los legítimos intereses del concesionario. Es aquí donde -- queda establecido el " principio del equilibrio -- financiero del servicio " .

Algunas de las características que definen a la -- Concesión Administrativa son :

- 1.- Se otorga solo por utilidad pública.
- 2.- Es de carácter temporal, pero refrendable.
- 3.- La relación del concesionario con los usuarios se regula generalmente a través de los -- contratos individuales que se celebren .
- 4.- El régimen financiero del servicio concesionado es independiente del régimen financiero -- del Estado; sin embargo, rige el " principio del equilibrio financiero del servicio " .
- 5.- Rige la " Teoría de la Imprevisión " para -- compensar al concesionario por acontecimientos excepcionales para mantener la continuidad del servicio .
- 6.- En caso de que la concesión termine anticipadamente por causas ajenas al concesionario, -- tendrá derecho a una indemnización como si se tratara de una expropiación .

7.- La falta de cumplimiento en el servicio conce
sionado puede dar lugar a la aplicación de --
una sanción administrativa o penal ó bien, --
dar lugar a una responsabilidad civil. Así -
mismo puede originar la rescisión de la conce
sión .

8.- Priva el " derecho de reversión " en favor --
del Estado al término de la concesión sea por
caducidad o rescisión .

3.2.1.2.- Antecedentes de Concesión de Aguas de Propiedad Nacio
nal y de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable .

La Concesión de Aguas de Propiedad Nacional, se esta
bleció primeramente en la Ley de Aguas de 1910, estan
do vigente aún la Constitución de 1857, aún cuando se
ha llevado a cabo únicamente para usos agropecuarios-
y domésticos. Sin embargo, dados los abusos y acapara
mientos de que fué objeto el agua en la época Porfi--
riana, se declararon revisables todas las concesiones
otorgadas desde el año 1876, en el Artículo 27 frac--
ción XVIII de la Constitución de 1917.

Por el contrario, la concesión de aguas de propiedad
nacional para usos urbano-industriales, ha generado
una serie de opiniones divergentes, tal como se pudo
comprobar recientemente, a través de algunas entre--
vistas personales llevadas a cabo con algunos de los
más destacados expertos del mundo hidráulico en Méxi
co :

..... " implica una intromisión del Sector Privado -
en una acción tradicionalmente obligatoria para el -
Estado " . 3.2.5 /.

..... " no es ético; no debe verse al agua como un negocio, puesto que es un bien indispensable para la vida ". 3.2.6 /.

..... " se puede ver como una alternativa factible, - dada la crisis económica que vive el país y los requerimientos de inversión tan elevados, que para abatir el déficit actual y preveer la demanda futura, requiere hacer el Estado, cosa que está totalmente fuera de sus posibilidades ". 3.2.7 /.

En cuanto a los antecedentes de concesión para uso urbano-industrial, se pudo investigar que fué únicamente en Gómez Palacio, Dgo. donde operaba una empresa concesionaria del servicio de agua potable, pero - debido a problemas de administración interna en la construcción del sistema, hubo protestas muy serias - de la población, que el Gobierno estatal intervino a la empresa y se le canceló la concesión, durante el año de 1977. Sin embargo, como lo dijo el Ing. Sergio Martínez Taboada " Creemos que si hay un sistema que ha fallado, es un sistema en toda la República que no puede ser el ejemplo " 3.2.7 /.

3.2.1.3.- La Concesión y la Asignación de Agua en Bloque .

Tal como se describió en el inciso 3.1.1, el mecanismo de asignación de agua en bloque a los Municipios, - le da la flexibilidad de operación al sistema administrativo de los recursos hidráulicos en México para -- que sea el Gobierno Federal el que se encargue de extraer el agua, tratarla y conducirla hasta la ciudad; mientras que la distribución dentro de la ciudad, que tiene menos problemas técnicos y operativos, estaría a cargo del organismo operador local. Esto significaría enormemente su actividad ya que no tendrían que -

preocuparse por el agua requerida, sino únicamente de atender que ésta llegue regularmente al usuario.

De acuerdo a la Ley Federal de Aguas, la asignación de agua en bloque puede llegar a ser concesionada a empresas ó particulares mexicanos y tal otorgamiento debe partir primeramente de las Autoridades Municipales correspondientes. (Artículo 121 párrafo II).

Esto quiere decir que si conjuntamos el esfuerzo que el Estado puede realizar para captar y conducir el agua hasta los centros de población, con el que puede ofrecer la iniciativa privada local para potabilizar, regularizar y distribuir el agua que aquel puede entregarle en puntos previamente convenidos, se lograría incrementar notablemente la dotación de agua potable a la gran cantidad de Mexicanos carentes de este servicio.

3.2.1.4.- Mecanismo Legal y Diagrama de Flujo Operativo para la Concesión de Aguas de Propiedad Nacional y de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable .

Con fundamento en lo estudiado en el inciso 3.2.1.1,- y específicamente en los Artículos Nos. 39 a 47 así como del 81 al 98 y el 135 y 136 del " Reglamento de Aguas de Propiedad Nacional " y en los Artículos Nos. 28 al 41, 113 al 146 y 170 al 173 de la Ley Federal de Aguas, así como por el Acuerdo Presidencial del 21 de Febrero de 1977, fue elaborado el Diagrama de Flujo Operativo de la Lámina No. 3.2.1.-1 para la obtención de la concesión de aguas de propiedad nacional para uso urbano-industrial y para la concesión de la construcción, administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable.

No se pretende que este Diagrama esté acabado y que represente por si solo todos los trámites a realizar; tan solo se trató de resumir los ordenamientos legales vigentes que regulan esta materia, y se propusieron en línea punteada las operaciones que aún no aparecen claramente expuestas en nuestra legislación y que se consideran indispensables para completar el sistema operativo .

3.2.1.5.- Mecanismos de Fomento .

A efecto de garantizar y estimular la actividad de la iniciativa privada en el Sector de abastecimiento de agua potable a los centros de población, se tendrán que establecer algunos mecanismos de fomento entre los cuales podemos sugerir los siguientes :

- a).- Emisión de acciones a los usuarios por el derecho de conexión; en esta forma se lograría una rápida captación de efectivo que permitiría llevar a cabo las obras de construcción y de ampliación destinados a los nuevos usuarios. 3.2.7 /.
- b).- Otorgar facultades coercitivas al concesionario para que a nombre de la autoridad administrativa, se requiriese a los usuarios morosos en el pago de sus cuotas .
- c).- Exención de impuestos estatales a efecto de que no graviten en las tarifas de agua .
- d).- Asesorar al concesionario para la elaboración de los proyectos de obra .
- e).- Asesorar al concesionario para establecer las tarifas e implantar los aumentos que exigiera la buena administración del sistema .

3.2.2.- Las Sociedades Mercantiles y la Concesión .

Cabe preguntarse que tipo de sociedad mercantil se ajusta más a los requerimientos que en Derecho Administrativo, plantea el otorgamiento de una Concesión .

Para analizar esta cuestión partiremos de lo que se estableció en el inciso 3.2.1.1 al hablar de la Concesión como Acto Administrativo y comparándolo con las modalidades que ofrecen las diversas sociedades mercantiles reconocidas en la Ley de Sociedades Mercantiles 3.2.10 /.

Las diversas Sociedades Mercantiles existentes son :

- I.- Sociedad en Nombre Colectivo.
- II.- Sociedad en Comandita Simple.
- III.- Sociedad en Comandita por Acciones.
- IV.- Sociedad Cooperativa.
- V.- Sociedad de Responsabilidad Limitada .
- VI.- Sociedad Anónima .

Las modalidades del Contrato Social de cada una de ellas difieren básicamente en las obligaciones y derechos que tienen los socios, en cada caso.

Sin embargo, es digno de consideración el hecho de que el financiamiento de la banca privada se otorgará únicamente a sociedades que ofrezcan garantías y a su vez en base a la factibilidad de los proyectos por realizar, esto último de acuerdo a una iniciativa de Ley del Presidente José López Portillo 3.2.9 /.

Dado que el fin de la concesión es la rentabilidad en la operación de la sociedad, se ve a la Sociedad Anónima como el instrumento idóneo para que le sea otorgada la Concesión del Servicio de Agua Potable, ya que ofrece ventajas operativas que otros tipos de Sociedades no ofrecen .

Entre ellas podemos mencionar :

- a).- El elemento principal para su constitución lo forma el Capital y su objeto social es lucrativo, o sea de obtener -- utilidades, y en consecuencia rentabilidad en su operación.
- b).- Pueden constituirse por suscripción pública y participar - en Bolsa.
- c).- La responsabilidad de los socios es hasta por el importe - de sus aportaciones .

En cambio, otros tipos de sociedad, como por ejemplo la Socie-- dad Cooperativa, se integra con personas que aportan su trabajo (cooperativa de productores) ó bien consumen (cooperativas - de consumidores), lo que las hace no lucrativas y cuya opera-- ción generalmente es subsidiada por el Estado.

En los otros tipos de Sociedad, excepto en la S. de R.L., el ele-- mento principal de su constitución lo forman las personas quie-- nes responden subsidiaria, ilimitadamente y solidariamente de - las obligaciones sociales.

En cambio en la S. de R. L. los elementos principales de consti-- tución son tanto el capital como las personas, pero la suscrip-- ción de su capital " no podrá llevarse a cabo mediante -- suscripción pública ". 3.2.10 /.

3.2.3.- La Empresa Descentralizada por Colaboración .

Puede decirse que la Descentralización por Colaboración, la e-- jercitó el Estado autorizando a las empresas privadas su parti-- cipación en el ejercicio Administrativo, ya sea en la función - consultiva, en la función ejecutiva ó en la de decisión .

Se califica a la descentralización por colaboración " como organismos privados que al ejercitar una función pública, se colocan en los límites del Derecho Público y del Derecho Privado, y que descargan a la Administración de una parte de sus tareas, sin atenuar de manera apreciable, su energía y utoridad - sobre los administrados " 3.2.11 /.

De este modo, jurídicamente una empresa concesionaria colabora con la Administración en la función ejecutiva de prestar servicios públicos .

En otras palabras, el acto administrativo por medio del cual el Estado delega una de sus funciones a la Iniciativa Privada, lo constituye la Descentralización por Colaboración, la cual puede llegarse a materializar a través del Contrato de Concesión .

Las características principales que definen a la Empresa Descentralizada por Colaboración son :

- 1.- Son organizaciones privadas que ejercen una función pública por autorización expresa del Estado .
- 2.- Es necesario que estas organizaciones, tengan personalidad jurídica y patrimonio propios .
- 3.- El Estado se reserva el derecho de garantizar su unidad de poder, mediante el ejercicio del control y vigilancia para mantener la colaboración dentro de los límites legales, vigilando la selección del personal y comprobando de manera - continua el funcionamiento de la institución colaboradora.

Un ejemplo de Descentralización por Colaboración, es el caso de las instituciones de enseñanza incorporadas las que indudable-- mente han ayudado a abatir el grado de analfabetismo en México.

3.3.- CONCLUSIONES DE LA TERCERA PARTE .

- 1.- El SINA, " Sistema Nacional de Agua Potable y Alcantarillado ", propuesto por el P. N. H., no resuelve por sí solo el déficit en el abastecimiento de agua potable. Representa tan solo un esfuerzo del Sector Central para coordinar las acciones de operación, administración y mantenimiento de los sistemas, sobre todo en el medio rural.

Sin embargo dada la gran cantidad de municipios en el país, el aparato burocrático necesario sería una carga muy considerable sobre el presupuesto del Estado. Por ello considero que la aplicación del SINA sería operable a nivel regional únicamente y su aplicación debiera limitarse a la realización de los proyectos de captación y conducción, a través de un Plan Nacional de captaciones y conducciones de agua potable a los centros de población, de modo de optimizar al máximo las inversiones en esta infraestructura.

- 2.- Con esta coordinación del SINA se lograría la implantación del sistema de asignación de agua en bloque a los municipios en forma eficiente, lográndose que los Ayuntamientos Municipales puedan planear la introducción del servicio a todas sus colonias .
- 3.- El sistema operativo descrito antes, debe ser completado necesariamente con la disponibilidad de insumos financieros para hacerlo realidad .

Ya estudiamos que si el Sector Público continúa por su cuenta con la facultad que tiene de dotar de este servicio a la población, el presupuesto que destine al Sector agua potable, deberá duplicarse, para estar en posibilidad de abatir el déficit permanente que venimos arrastrando y también para cubrir las nuevas demandas. Sin embargo quedó demostrado que, al menos que se descuiden otras ramas de inversión, el Estado está incapacitado financieramente a duplicar el presupuesto tradicionalmente asignado.

- 4.- Las acciones del Sector privado en la dotación de agua potable a la comunidad ha sido muy limitada, más por la preminencia del Sector Público respecto a aquel, que por la falta de instrumentos y mecanismos disponibles en nuestra legislación.
- 5.- La Concesión Administrativa es un recurso con el que contamos y no se ha aplicado al Sector agua potable .

La Concesión de aguas de propiedad Nacional se encuentra perfectamente reglamentada en la Ley Federal de Aguas, en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, en el Reglamento de Aguas de Propiedad Nacional y en el Acuerdo Presidencial del 21 de Febrero de 1977. En estos, se faculta a SARH para el otorgamiento de la concesión de aguas de propiedad nacional, mientras que a SAHOP se le encomienda concesionar la construcción de las obras que le corresponda ejecutar; también podrá otorgar concesiones para la operación de los sistemas construídos con fondos del erario público federal.

Sin embargo hace falta adecuar la legislación señalada para permitir que la concesión de construcción que otorga SAHOP pueda extenderse a la operación, administración y mantenimiento de los sistemas de agua potable .

- 6.- La concesión y asignación de agua en bloque constituye, opino yó, - un sistema muy agil para lograr una correcta armonía de intereses del Gobierno Federal con el de los Estados, Municipios e Iniciativa Privada del País.

Por ello el P. N. H. debiera incorporarlo a sus planes para el Sector Agua Potable .

- 7.- Los mecanismos más importantes para fomentar la concesión del servicio de agua potable son la emisión de acciones y otorgar facultades coercitivas al concesionario para requerir a los usuarios morosos.

8.- La Sociedad Anónima es el tipo de Sociedad que se adapta con mayor flexibilidad a los requerimientos de la Concesión Administrativa, pudiendo establecerse como Empresa Descentralizada por Colaboración a través del Contrato de Concesión .

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE LA TERCERA PARTE.TEMA 3.1 :

3.1.1.- Plan Nacional Hidráulico 1975, - Segunda Parte. p.p.125-130.

3.1.2.- Plan Nacional Hidráulico 1975, - Segunda Parte, p.p.124-125.

TEMA 3.2 :

3.2.1.- Padilla Aragón E. " México : desarrollo con pobreza ". Ed. - siglo XXI, p.p. 23-29 .

3.2.2.- Gabino Fraga - " Derecho Administrativo " Edit. Porrúa .

3.2.3.- Constitución Política Mexicana, Art. No. 27, Inciso I.

3.2.4.- Ruíz Massieu " Nueva Administración Pública Federal ", Ed. - Tecnos Mayo/1977 .

3.2.5.- Laris Alanís Eugenio - Presidente del Grupo IPESA Consultores : Entrevista Personal.

3.2.6.- Chávez Eduardo Ing. - Ex-Ministro de la SRII en el período -- presidencial de Adolfo Ruíz Cortinez : Entrevista Personal.

3.2.7.- Martínez Taboada Sergio - Ex-Director General de Agua Potable y Alcantarillado en la antigua SRII, hasta 1977. Entrevista Personal.

3.2.8.- Serra Rojas A. " Derecho Administrativo". Ed. Porrúa, 1974.

3.2.9.- Excelsior - Diciembre de 1978.

3.2.10.- " Sociedades Mercantiles y Cooperativas " Editorial Porrúa, -
1977 .

3.2.11.- Gabino Fraga " Derecho Administrativo ". Edit. Porrúa, p.p. -
223 - 232.

CONCLUSIONES GENERALES

El problema del abastecimiento de agua potable en México, presenta ya síntomas de deterioro tan importantes en diversos aspectos que subsistirán y aún se podrán agravar, a menos que el Sector Público tome medidas inmediatas para admitir la colaboración que le puede brindar el -- Sector Privado dentro del marco de economía mixta que nos rige .

El manejo y operación del agua en México, reclama cada vez un uso eficiente de ese recurso escaso, ya que su demanda para fines del presente siglo en usos urbanos-industriales, exigirá quintuplicar la capacidad de extracción actual y duplicar la dotación por habitante. Sin embargo el desperdicio de nuestros recursos subterráneos de agua es manifiesto, ya que se usa más del 86% de sus extracciones para riego agrícola, mientras que por otro lado se pierden anualmente alrededor de -- 62,000 millones de metros cúbicos de escurrimientos superficiales no -- captados en la altiplanicie mexicana, por la falta de un gran número -- de pequeñas represas que permitieran la substitución paulatina de estas aguas superficiales por las aguas subterráneas.

Estas aguas al ser de mejor calidad no reclaman tratamientos costosos -- y bien podrían emplearse para el desarrollo urbano industrial, donde in -- dudablemente un M3. de esta agua reeditaré mucho más en producción in -- dustrial que en producción agrícola.

La eficiencia en el manejo de dichas aguas subterráneas quedaría manifiesto al elaborar un " Plan Nacional de Captaciones y Conducciones a los Centros de Población ", lo cual permitiría una racional distribu -- ción regional de esas aguas, de acuerdo a las necesidades de cada po -- blación, para " entregarla en bloque " a los municipios correspondien -- tes. Con estas acciones evitaríamos las contradicciones entre las polí -- ticas de desarrollo urbano trazadas por el Plan Nacional de Desarrollo Urbano para varias ciudades del país, respecto a su potencial local de

agua para usos urbano-industriales .

Por otro lado las acciones del Sector Público en materia de abastecimiento de agua potable a la población de México, ha sido significativa, sobre todo en los últimos años, ya que tan solo entre 1960 y 1970 la tasa de abastecimiento a Nivel Nacional superó en un 250% a la del crecimiento demográfico y con aplicación de inversiones del orden de los 1400 millones de pesos anuales a precios de 1975, lo que representa -- aproximadamente un 0.26% del P.I.B., mismo que se ajusta a las recomendaciones de la OMS.

Sin embargo, el déficit a Nivel Nacional por toma domiciliaria, acusa que esas inversiones han logrado únicamente abastecer de agua a la casi totalidad de los nuevos demandantes, pero que no se logrará liquidar el " déficit acumulado " de 25 millones de mexicanos-cuya tendencia es creciente en aproximadamente 130,000 habitantes anualmente- a menos que el Sector Público tome medidas inmediatas. Se sugiere al respecto modificar las metas del P. N. H. pues resulta inadmisibile tener que esperar hasta la década de los años 90's para iniciar su abatimiento; además, deberán al menos duplicarse las inversiones, que a precios corrientes se han venido asignando, lo que representan más de 3,000 millones de pesos anualmente, a precios de 1975.

Lo anterior implica un esfuerzo para el Sector Público, que se encuentra fuera de su capacidad de financiamiento, a menos que se descuidaran otros Sectores de la Administración Pública, lo cual obviamente no es ni recomendable ni aconsejable.

Sumado a ese orden de inversiones que en obras requiera el Sector agua potable, cabe mencionar el costo social y económico que actualmente -- tiene que erogar el Estado, por las enfermedades asociadas al uso y -- consumo del agua, ya que resulta una incongruencia el que mientras se invierten alrededor de 1,400 millones de pesos anualmente en obras, -- por otro lado se tiene que soportar un costo social y económico del orden de los 1,200 a los 1,300 millones de pesos anualmente para contrarrestar esas enfermedades. Si realmente se quiere evitar gran parte de

ese gasto, debemos mejorar los Niveles de Servicio en la Red de Distribución, eliminando los hidrantes públicos y substituyéndolos por toma-domiciliaria con medidor.

Ciertamente la aplicación de Niveles de Servicio a base de toma domiciliaria puede encarecer las obras, pero este tipo de inversión también puede ser amortizada entre 2 y 5 años, comparándola con el costo social y económico que causa un abastecimiento poco higiénico.

Además de la ventaja anterior, debe mencionarse el hecho de que en esa forma se logra un control eficiente y redituable en la operación y administración de los sistemas de agua potable, acabando por un lado con una buena parte de los desperdicios del agua, que a Nivel Nacional suman casi el 20% ; con los subsidios que representan los hidrantes públicos, al dejarse de cobrar algo más del 40% del agua que se consume y con la creencia muy arraigada en el mexicano de que el agua debe ser bien gratuito, aún cuando no se percatan que pueden llegar a gastar -- hasta un 800% más, adquiriendo el agua por medios menos higiénicos, -- que si la reciben entubada y con toma domiciliaria .

Además, en base a los estudios estadísticos del nivel de desarrollo socioeconómico se puede concluir que la introducción de redes de abastecimiento de agua potable, logra elevar el nivel socioeconómico de la población tendiendo a la superación en su escala de valores y al mejoramiento en sus niveles de ingreso .

Si a todo lo anterior aunamos la creación de una " Comisión Nacional de Tarifas de Agua Potable ", cuya función sería la de implantar tarifas a Nivel Regional, ó Sub-Regional según fuera el caso - estaremos contribuyendo a incrementar las técnicas disponibles para un uso más eficiente del agua.

Todas estas técnicas propuestas, no serían sino letra muerta, a menos que se implementaran debidamente, tomando como marco de referencia la estructura jurídica, y el sistema político, económico y administrativo, que nos rige.

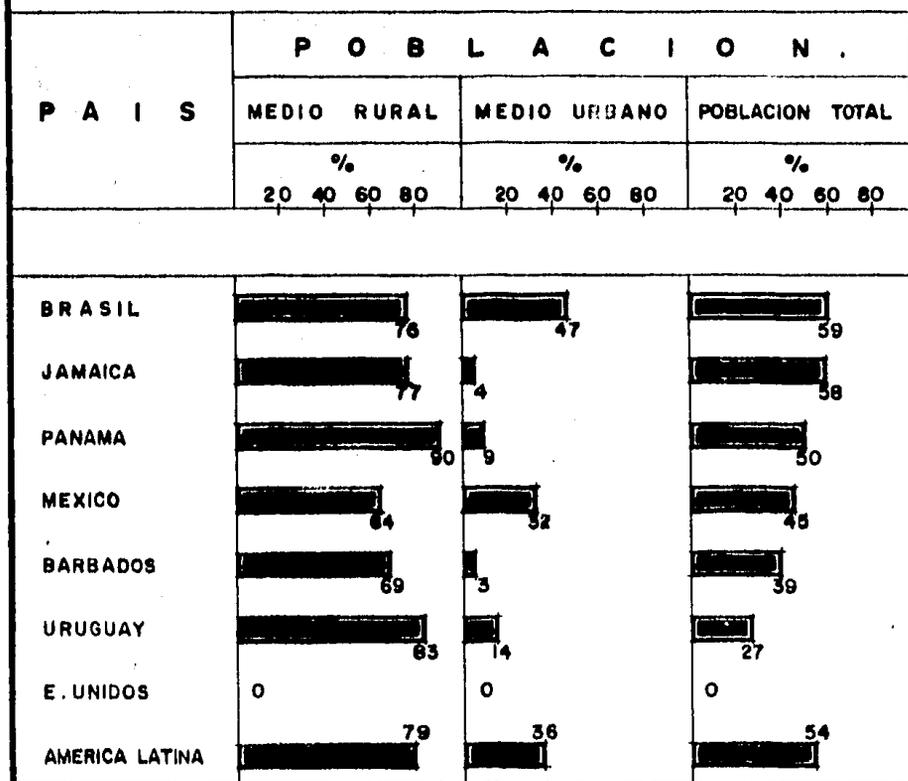
Así y gracias a la Reforma Administrativa del Presidente José López -- Portillo se ha dado un decidido apoyo a la eficiencia y eficacia de -- los recursos, tanto naturales como técnicos, humanos y económicos en -- el Sector Privado; pero también contribuyendo ampliamente a que la Ini -- ciativa Privada del País mantenga la confianza, en su Gobierno para -- promover inversiones en cualquier campo que le axija el interés y bie -- nestar nacionales, dentro del marco de economía mixta que no rige.

La Reforma Administrativa, en el Sector de abastecimiento de agua pota -- ble a la población y a la industria, centralizó en SAHOP esa responsa -- bilidad, lo que significa el paso más importante para obtener la cohe -- rencia y eficiencia de acción que hacía tiempo estaba exigiendo el Sis -- tema en esta rama.

Sin embargo, con esta Reforma Administrativa por si sola no se resolve -- rán los problemas del Sector Agua Potable para abatir rápidamente el -- déficit de mexicanos que carecen de ese servicio; no se podrá tampoco, -- reducir por sí solo el costo social y económico de las enfermedades -- originadas por el uso y consumo de agua, ni podrá garantizar el desa -- rrollo urbano-industrial de los centros de población en función de la -- disponibilidad de agua, y quizás lo más desalentador sea que el Sector -- Público no podrá duplicar bruscamente el monto de las inversiones que -- tradicionalmente ha asignado a este Sector, con objeto de abatir nues -- tro déficit acumulado.

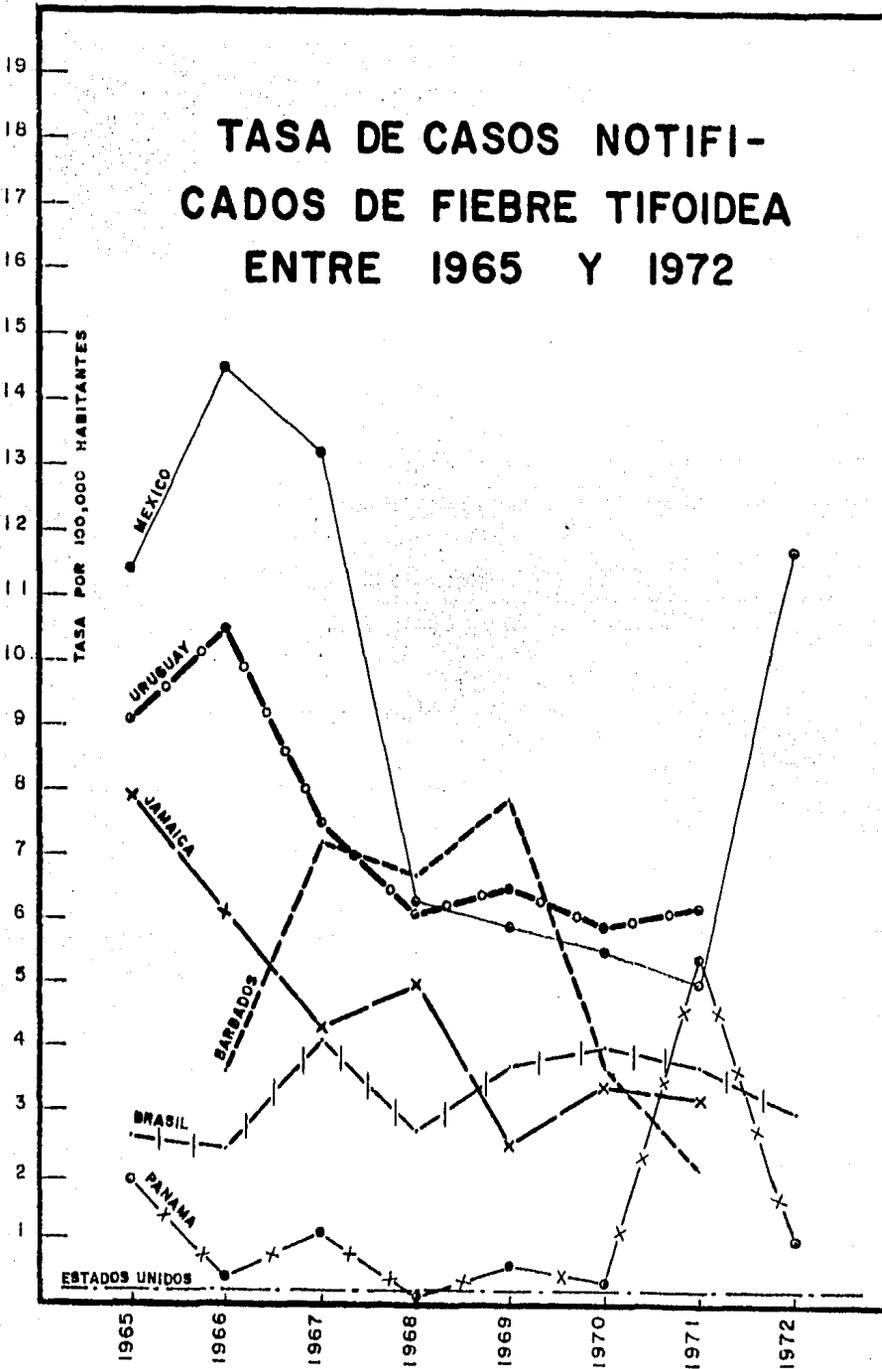
Tomando en cuenta tanto estos problemas como nuestra estructura jurídi -- ca y el sistema de economía mixta que tenemos, así como las atribucio -- nes del Estado para dotar de los servicios públicos que demanda el desa -- rrollo urbano e industrial de sus comunidades, resulta impostergable -- para el bienestar de los mexicanos en este Sector, la instrumentación -- y aplicación del mecanismo de la CONCESION ADMINISTRATIVA, para hacer -- del agua, un uso eficiente que reclamará México en sus centros de po -- blación para antes de fines del presente siglo.

PORCENTAJE DE POBLACION QUE CARECE DE SERVICIO DE AGUA POTABLE POR CONEXION DENTRO Y FUERA DE LA VIVIENDA , EN ALGUNOS PAISES DE AMERICA , (1973).



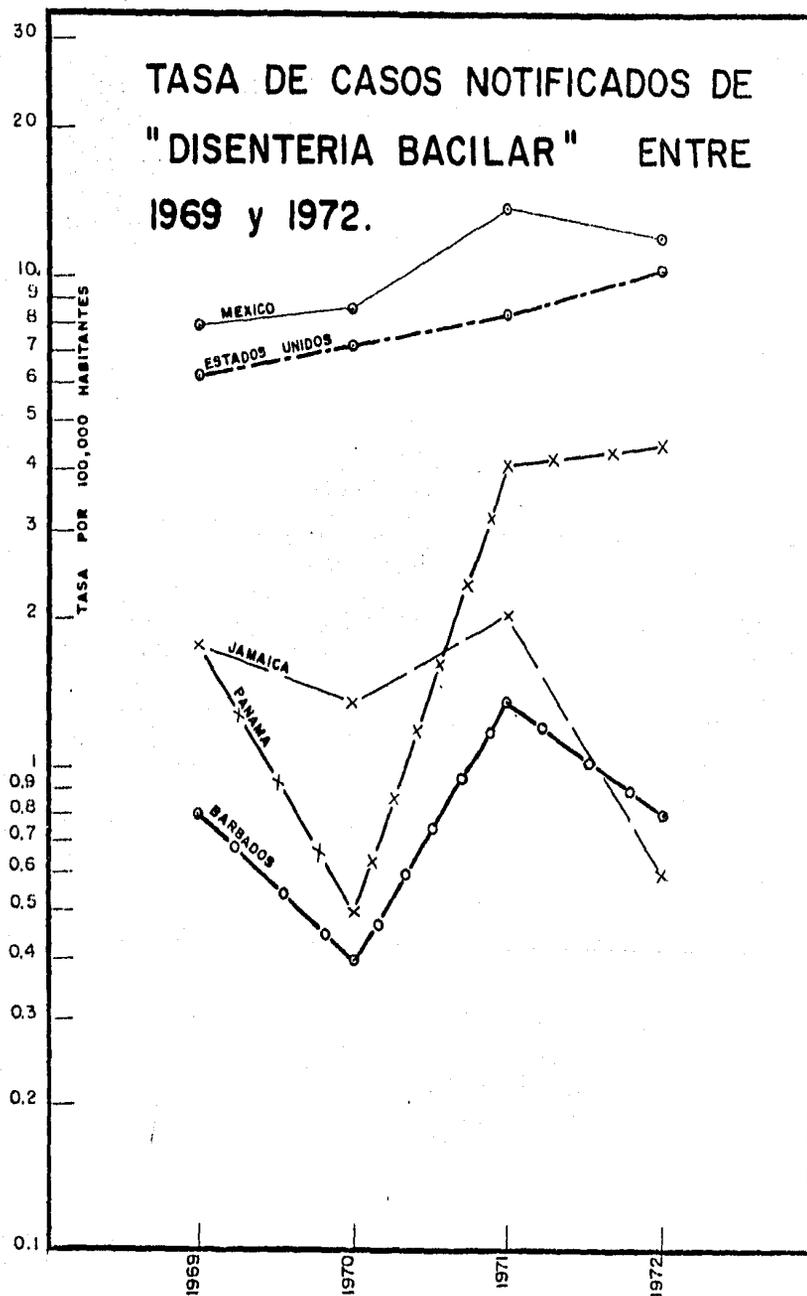
FUENTE : ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD .

GRAFICA Nº 1.1-2



FUENTE : OEA, INSTITUTO INTERAMERICANO DE ESTADISTICA
 AMERICA EN CIFRAS 1974, P-102

GRAFICA N°1.1-3

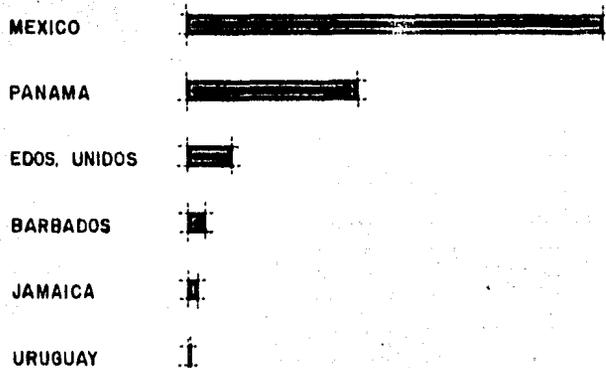


FUENTE: ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD PUBLICACION CIENTIFICA N° 287 , 1974 , P-210.

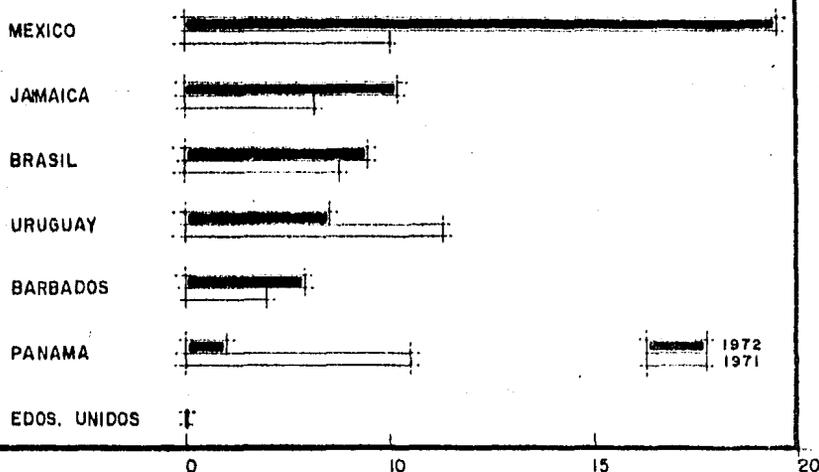
NOTA : EL SUBREGISTRO DE CASOS ES PROBABLEMENTE LA CAUSA DE LAS BAJAS TASAS EN JAMAICA, PANAMA Y BARBADOS OCASIONADO POR LA BAJA DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS DE DIAGNOSTICO.

NOTA : LAS TASAS DE BRASIL Y URUGUAY SON CERO

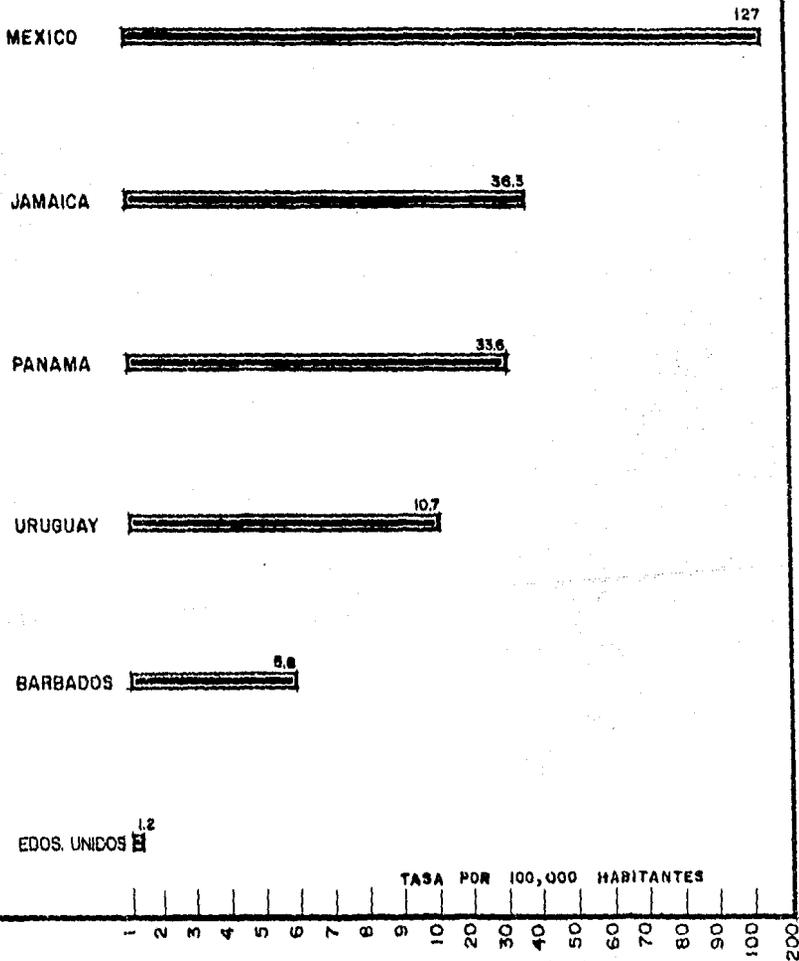
TASA DE MORBILIDAD POR CADA 100,000 HAB. 1972 AMIBIASIS, DESINTERIA BACILAR



TASA DE MORBILIDAD POR CADA 100,000 HAB. EN 1972 DE FIEBRE TIFOIDEA

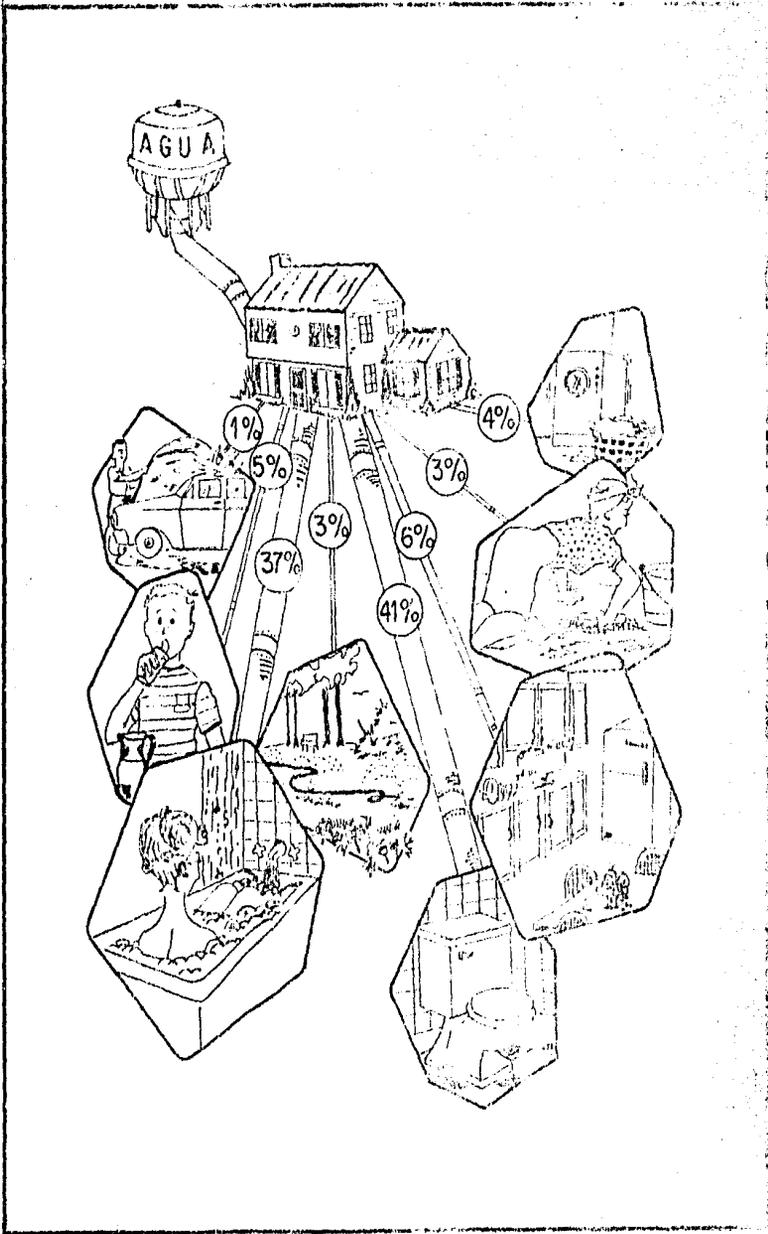


TASA DE DEFUNCIONES POR "ENTERITIS" Y OTRAS ENFERMEDADES DIARREICAS EN NIÑOS MENORES DE UN AÑO Y DE UNO A CUATRO AÑOS DE EDAD , 1972



FUENTE: ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD PUBLICACION CIENTIFI-
CA. N° 287 , 1974 , P-210

USO DEL AGUA EN UNA "CASA TÍPICA" DE AGRUPACIONES



FUENTE: DURDOF, Y EDITH BECKER "PUBLIC WATER SUPPLIES OF THE 100 LARGEST CITIES IN U.S.A." GEOLOGY SURVEY, 1962 WATER SUPPLY PAPER 1642 (1961)

GRAFICOS 1,2,1-1

COMPARACION DEL CONSUMO DE AGUA CON EL P.N.B. PER-CAPITA

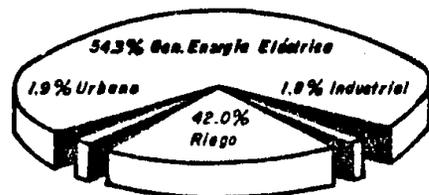
CIUDAD Y PAIS	P.N.B. PER CAPITA DEL PAIS 1974 (US \$)	EXTRACCION Y CONSUMO PER CAPITA LTRS./HAB/DIA	PERDIDA DE AGUA %
DACCA PAQUISTAN	130	178	53
BOGOTA COLOMBIA	500	215 180	25
MANAGUA NICARAGUA	670	260 205	18
SAO PAULO BRASIL	920	310 200	36
KINGTON JAMAICA	1140	235 180	23
CARACAS VENEZUELA	1960	280 190	32
SINGAPUR	2240	230 211	8
BERLIN OCC. ALEMANIA	3950	184 178	3
BALTIMORE E.E.U.U.	6670	615 528	16
*ZACATECAS MEXICO	1080	231 159	18

FUENTE: ELABORADO CON INFORMACION DE "ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO" BANCO MUNDIAL 1971

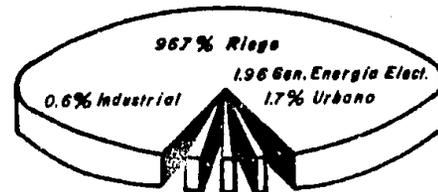
* FUENTE: DGA Y P.C " PATRONES DE COMPTAMIENTO..." SRH, 1975

FIGURA N° 1,2,2-1

USOS DEL AGUA A NIVEL NACIONAL 1970



EXTRACCION TOTAL
 $137,197 \times 10^6 \text{ m}^3$

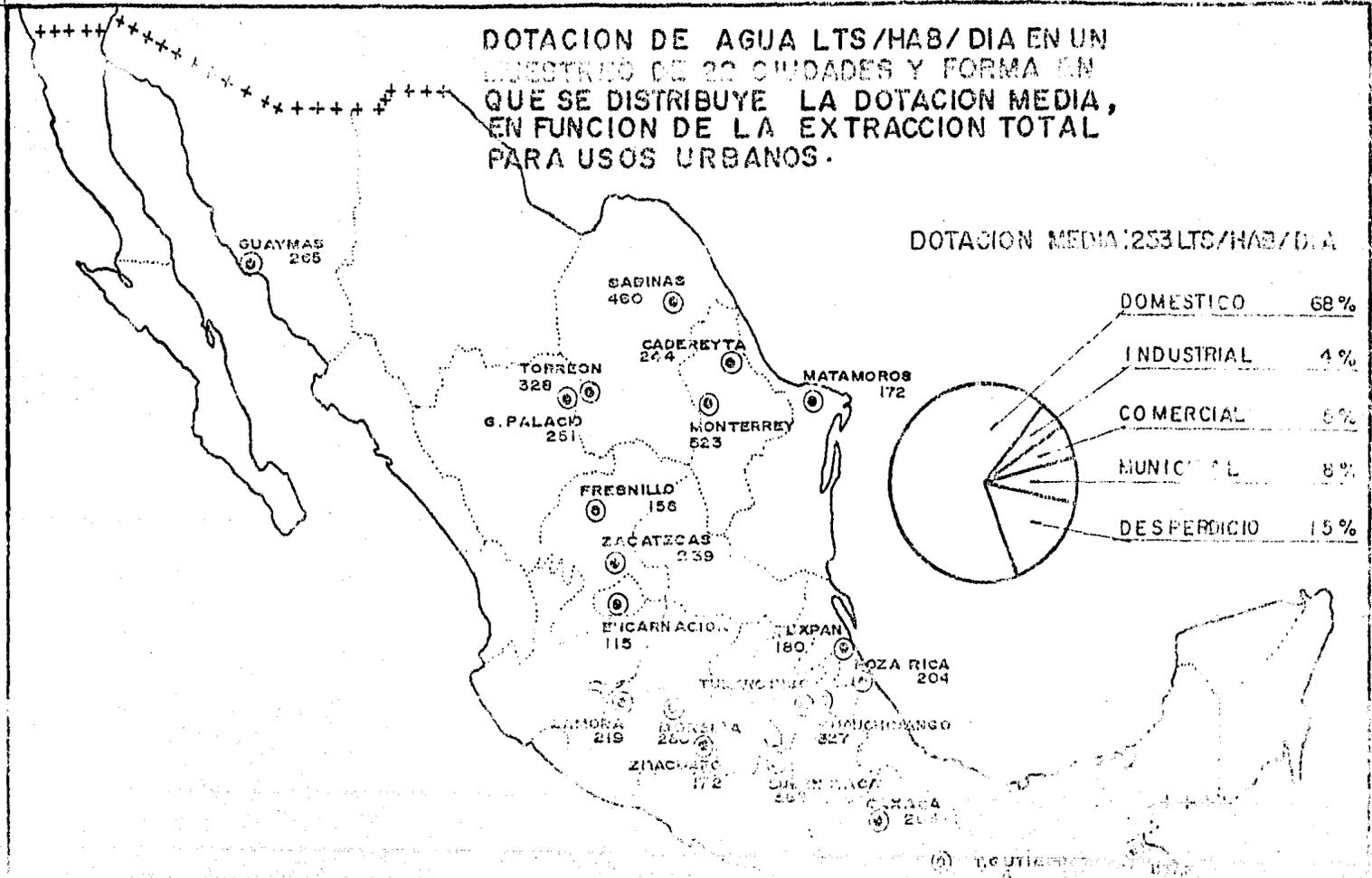


CONSUMO TOTAL
 $46,639 \times 10^6 \text{ m}^3$

**DISPONIBILIDAD
DE AGUA SUPERFICIAL**
 $410,029 \times 10^6 \text{ m}^3$

DOTACION DE AGUA LTS/HAB/DIA EN UN
 EJEMPLO DE 20 CIUDADES Y FORMA EN
 QUE SE DISTRIBUYE LA DOTACION MEDIA,
 EN FUNCION DE LA EXTRACCION TOTAL
 PARA USOS URBANOS.

DOTACION MEDIA 1253 LTS/HAB/DIA



EXTRACTO DE LA LEY FEDERAL DEL AGUA...
 ARTICULO 100...
 ARTICULO 101...
 ARTICULO 102...



LAMINANº 1.3:1

Zonas y regiones del plan nacional hidráulico

FUENTE : SRH " MEMORIA 1970-1976 "



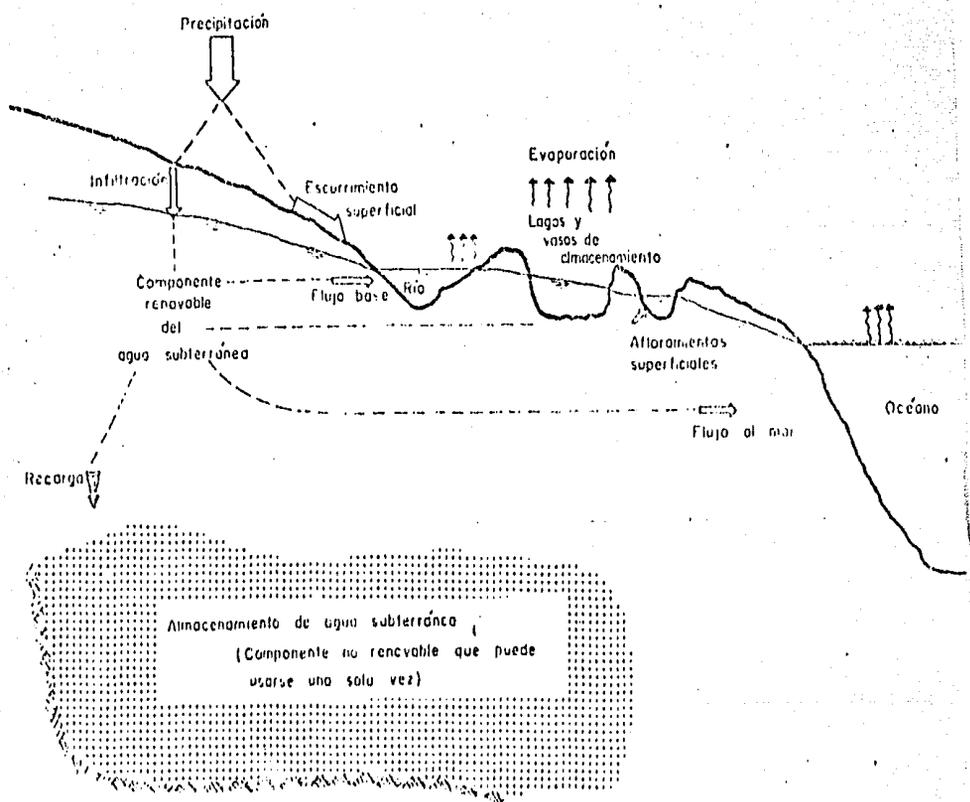
LAMINA N° 1.3-2 Zonas, regiones y subregiones del Plan Nacional Hidráulico

FUENTE: SRH "PLAN NACIONAL HIDRAULICO", 1975



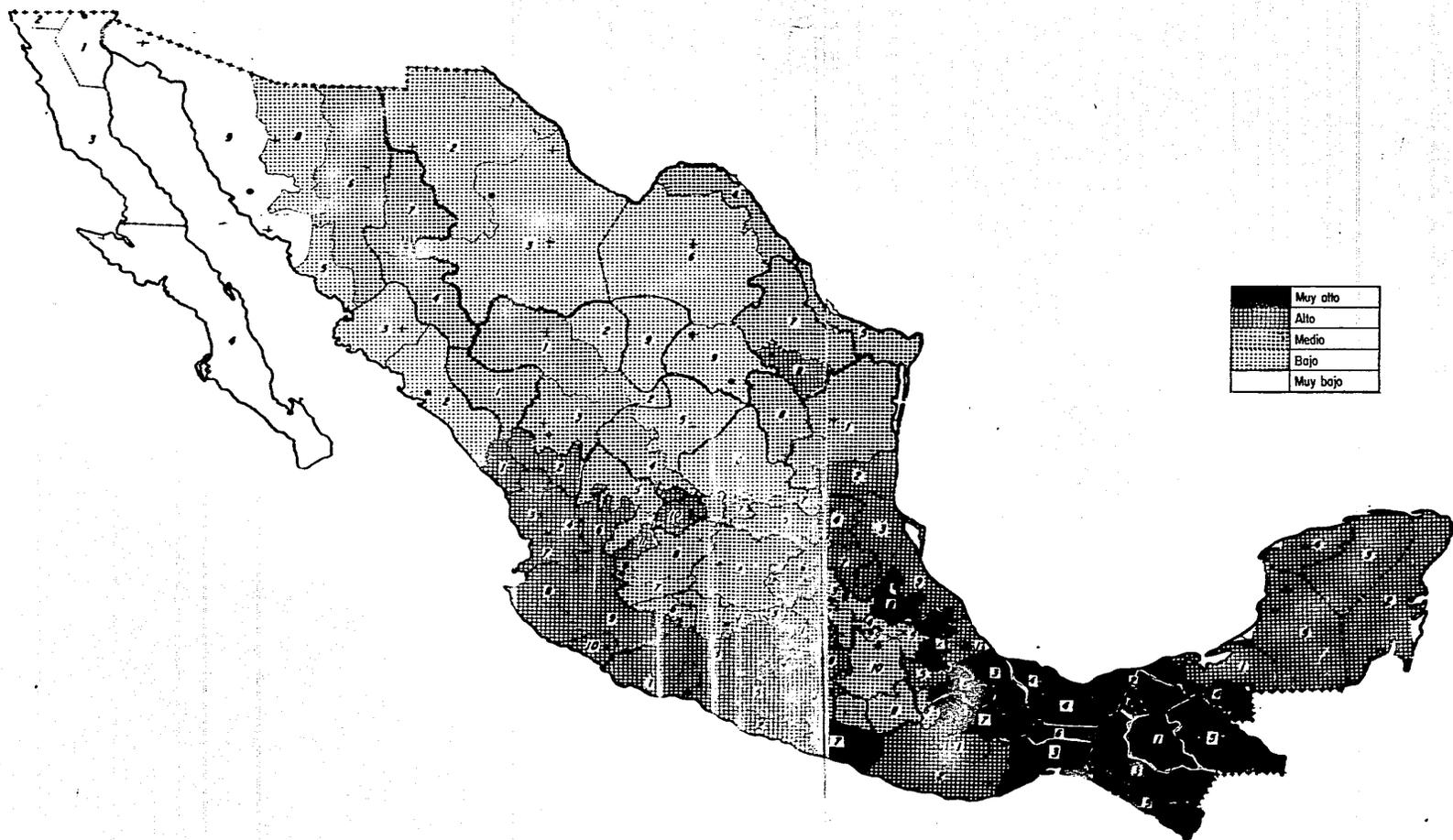
LAMINA Nº 1.3-3. División política de la República Mexicana y
 subregiones. Escala Nacional. Censalítico

FUENTE: SERI "PLAN NACIONAL HIDRÁULICO", 1975



LAMINA N° 1.3.1 - I Ciclo hidrológico

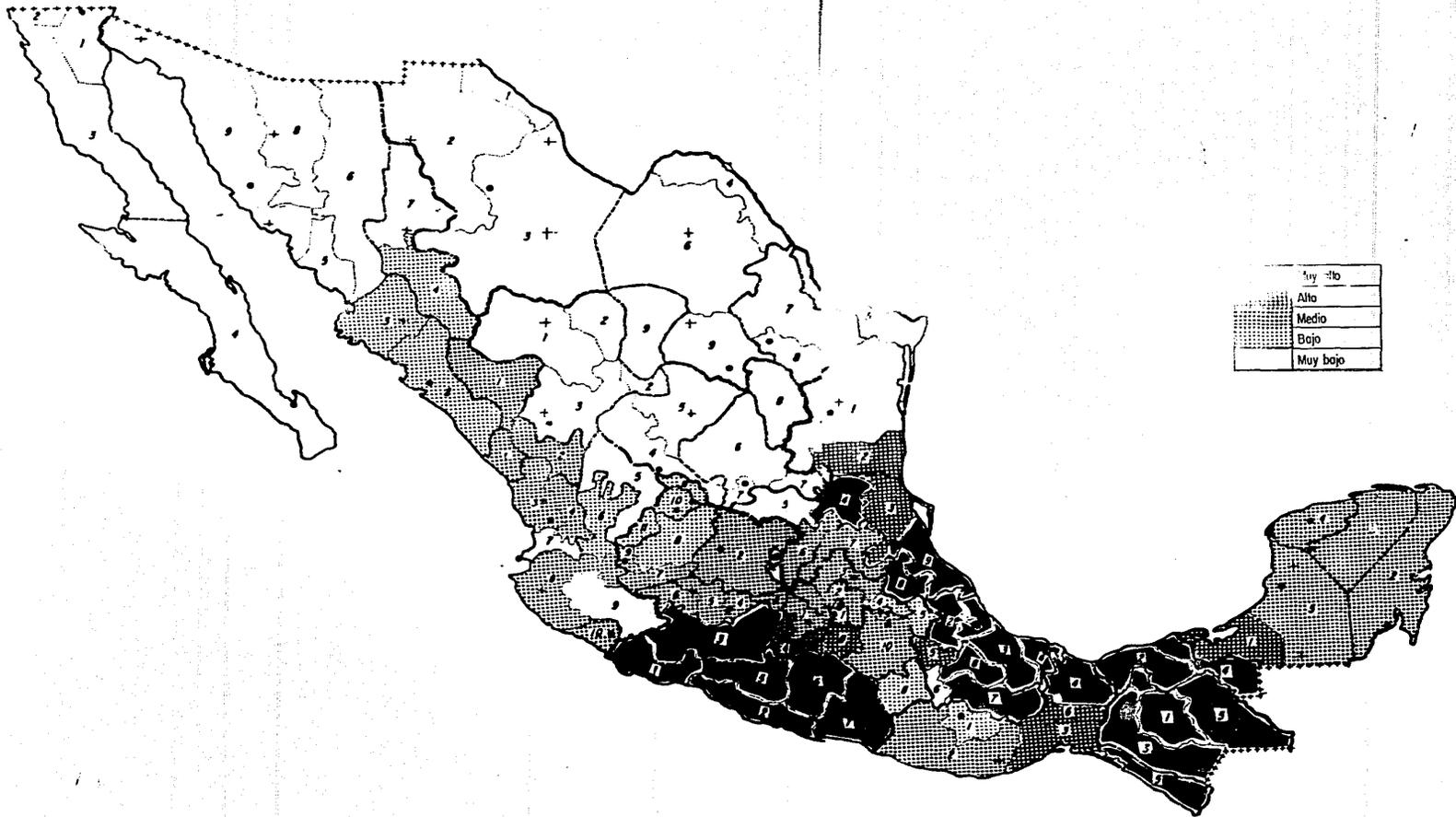
FUENTE: SRH "PLAN NACIONAL HIDRAULICO", 1975



	Muy alto
	Alto
	Medio
	Bajo
	Muy bajo

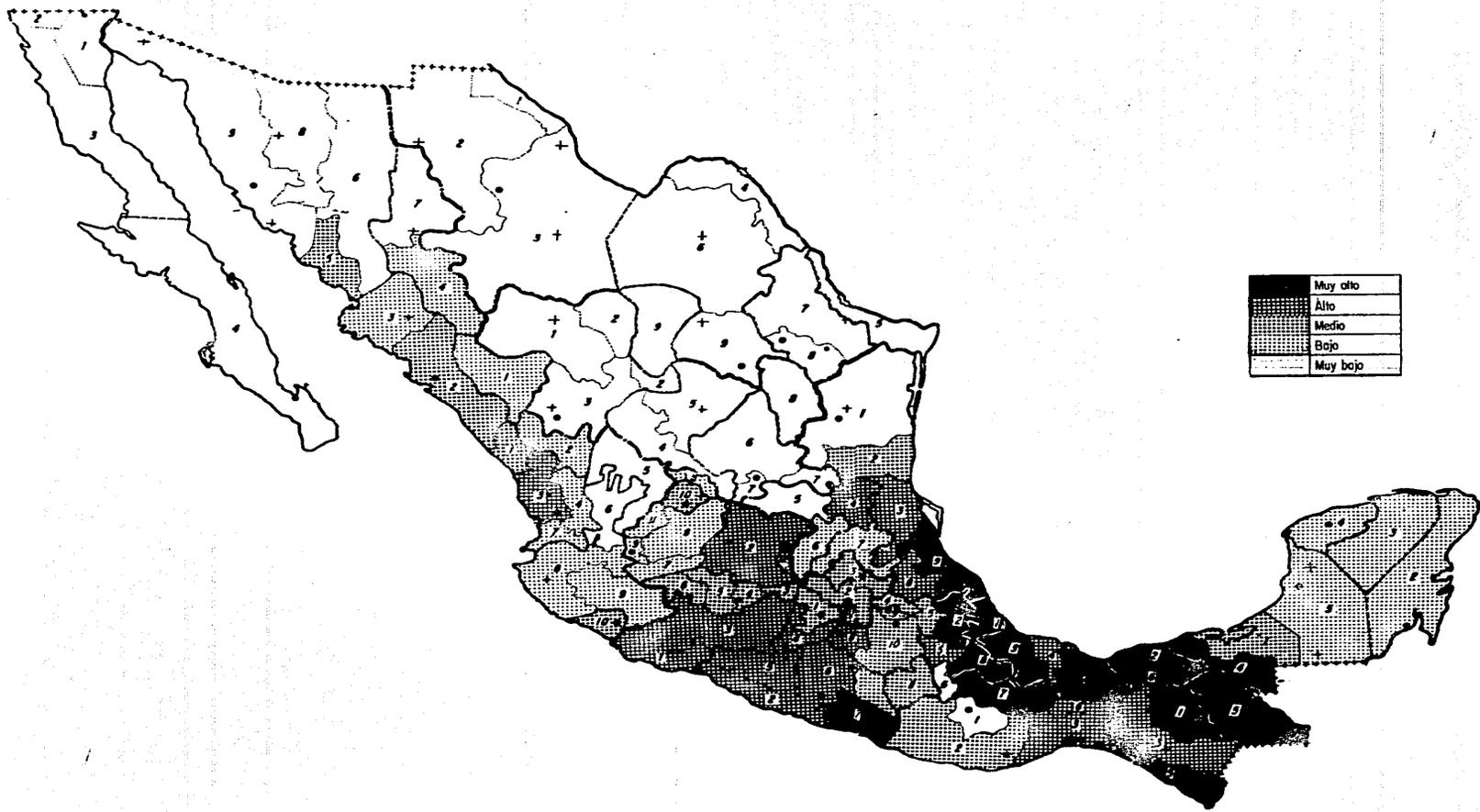
LAMINA N° 1.3.1.-2 Precipitación Puvial Media Anual

FUENTE: SRH "PLAN NACIONAL HIDRAULICO", 1975



LAMINA N° 1.3.1-3 Escurrimiento generado

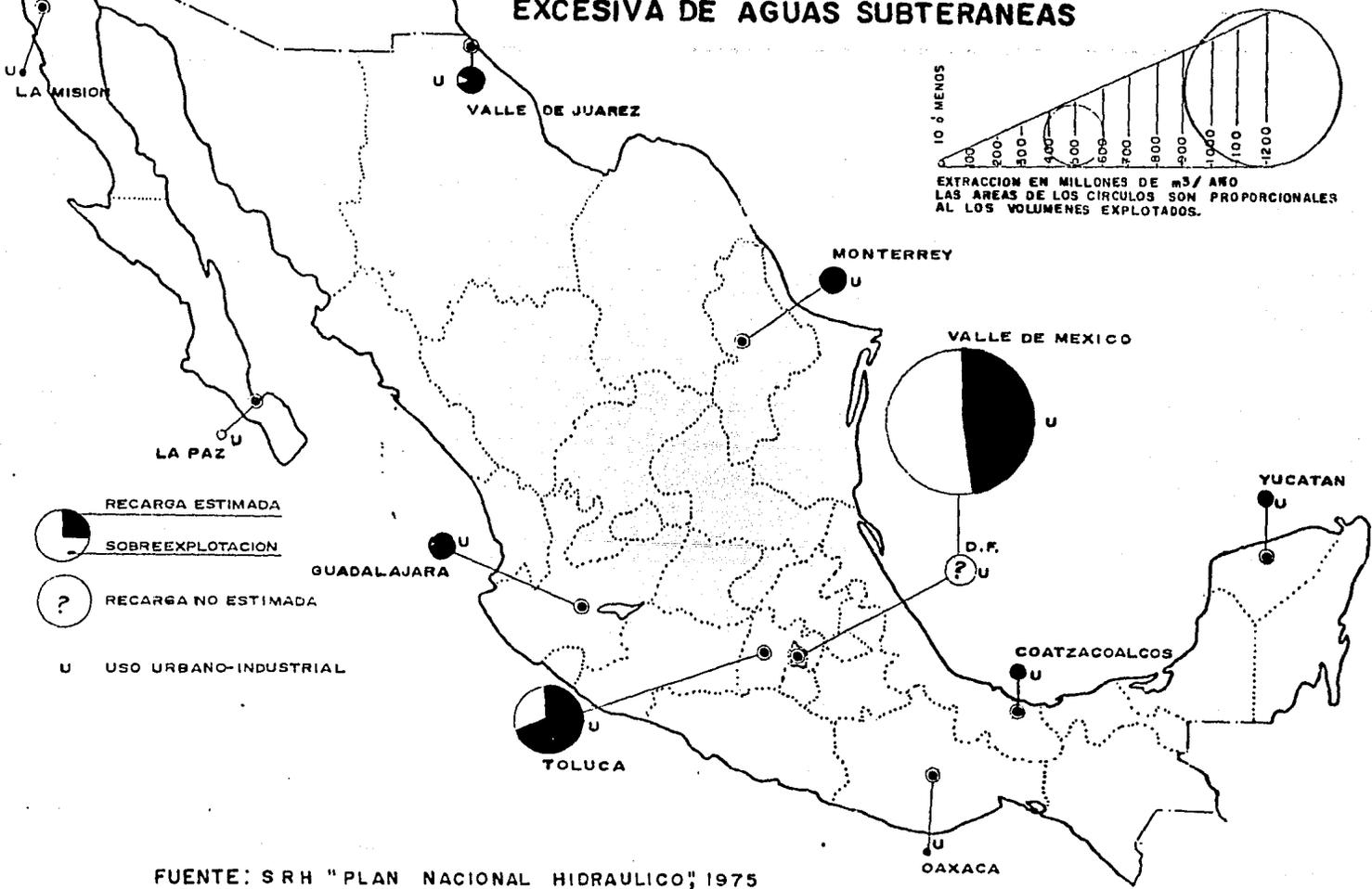
FUENTE: SRH "PLAN NACIONAL HIDRAULICO", 1975



LAMINA N° 1.3.1-4 Escurrimiento disponible

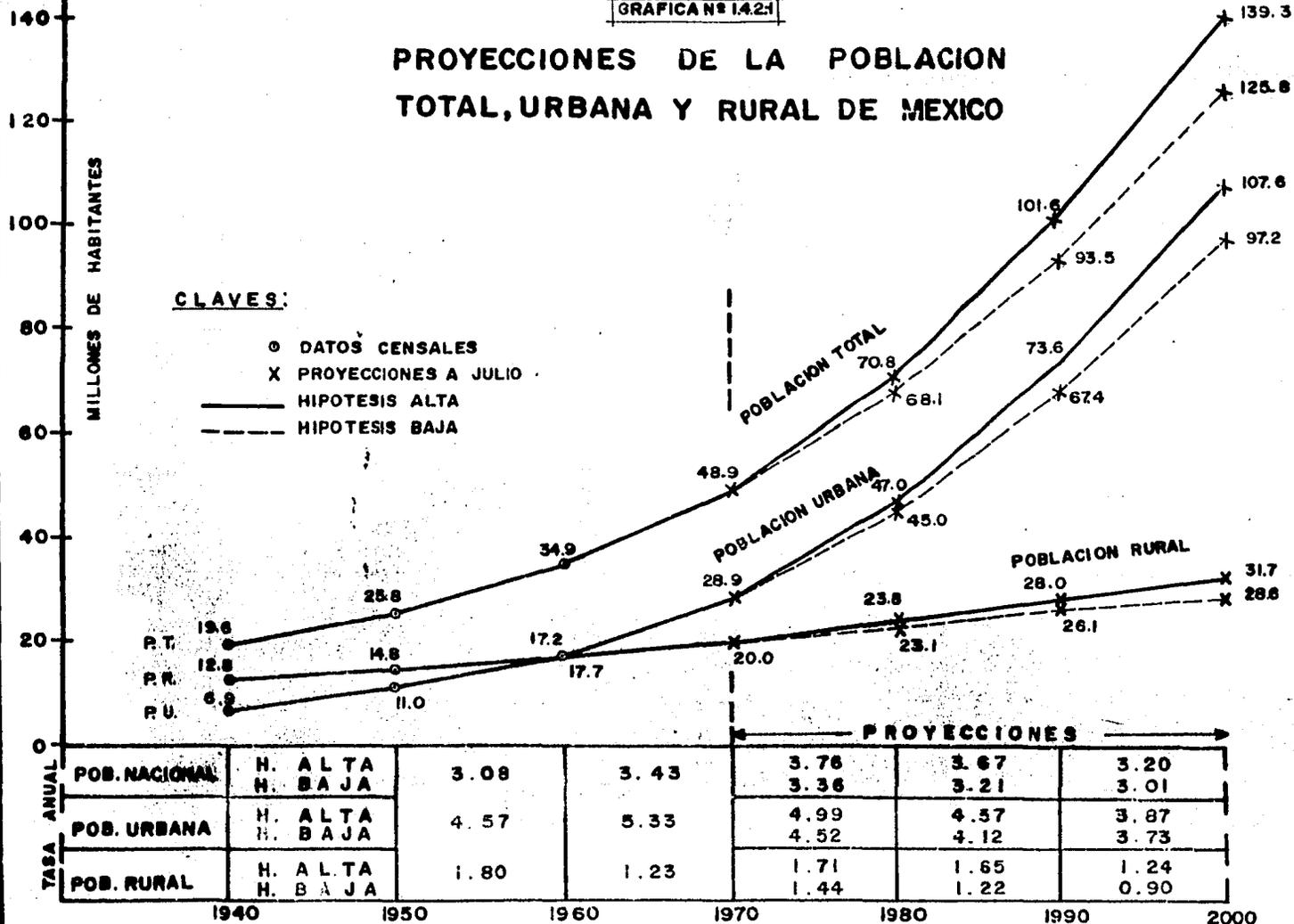
FUENTE: SRH "PLAN NACIONAL HIDRAULICO," 1975

LAMINA N° 1.3.4.1 ZONAS PRINCIPALES DE EXPLOTACION EXCESIVA DE AGUAS SUBTERRANEAS



FUENTE: SRH "PLAN NACIONAL HIDRAULICO", 1975

PROYECCIONES DE LA POBLACION TOTAL, URBANA Y RURAL DE MEXICO



FUENTE: ELABORADA CON INFORMACION DEL "PLAN NACIONAL HIDRAULICO", SRH, 1975
(POBLACION URBANA MAYOR DE 2 500 HABITANTES,)

GRAFICA N° 1.5.1

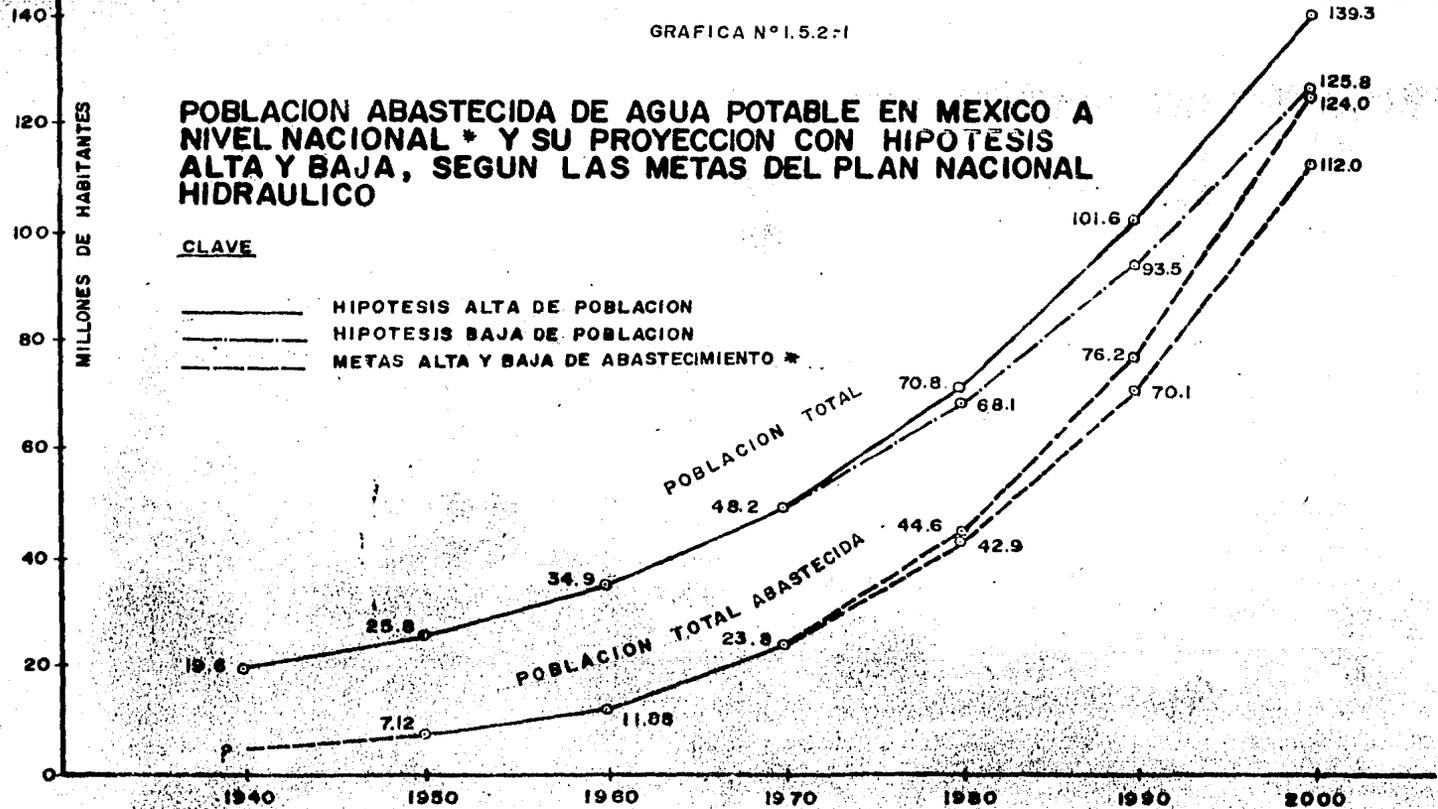
PAIS	CONTINENTE	AÑO DEL CENSO	P. N. B. PERCAPITA 1974	DEFICITS EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR TOMA EN LA VIVIENDA Y POR HIDRANTE *		
				MEDIO RURAL (%)	MEDIO URBANO (%)	TOTAL (%)
1 REP. DE COREA	ASIA	1970	4 80	97	43	80
2 SAMBIA	AFRICA	1969	5 20	90	13	73
3 NICARAGUA	CENTROAMERICA	1971	6 70	86	36	67
4 BRASIL	SUDAMERICA	1970	9 20	97	46	67
5 PANAMA	CENTROAMERICA	1970	10 00	87	9	49
6 MEXICO	AMERICA DEL NTE.	1970	10 90	80	30	51
7 JAMAICA	CENTROAMERICA	1970	11 90	85	16	54
8 YUGOSLAVIA	EUROPA	1971	13 10	81	24	57
9 ESPAÑA	EUROPA	1960	24 90	75	16	52
10 ITALIA	EUROPA	1971	29 20	NO HAY INFORMACION		
11 CHECOSLOVAQUIA	EUROPA	1970	33 30	NO HAY INFORMACION		
12 JAPON	ASIA	1969	40 70	NO HAY INFORMACION		
13 DINAMARCA	EUROPA	1970	64 20	NO HAY INFORMACION		
14 ESTADOS UNIDOS	AMERICA DEL NTE.	1970	66 70	NO HAY INFORMACION		

* HIDRANTES EN EL PREDIO Y A MENOR DE 100 m

FUENTE: COMPENDIUM OF HOUSING STATISTICS 1972-1974 (1976), ONU

LOS P.N.B. PERCAPITA SE TOMARON DEL ATLAS DEL BANCO MUNDIAL, 1976

GRAFICA N° 1.5.2-1



% DE POBLACION ABASTECIDA	METAS P. N. H.				
	1940	1950	1960	1970	1980
	27.5	34.0	49.3	63.0	75.0
					89.0

FUENTES: PLAN NACIONAL HIDRAULICO, 1975 SEGUNDA PARTE

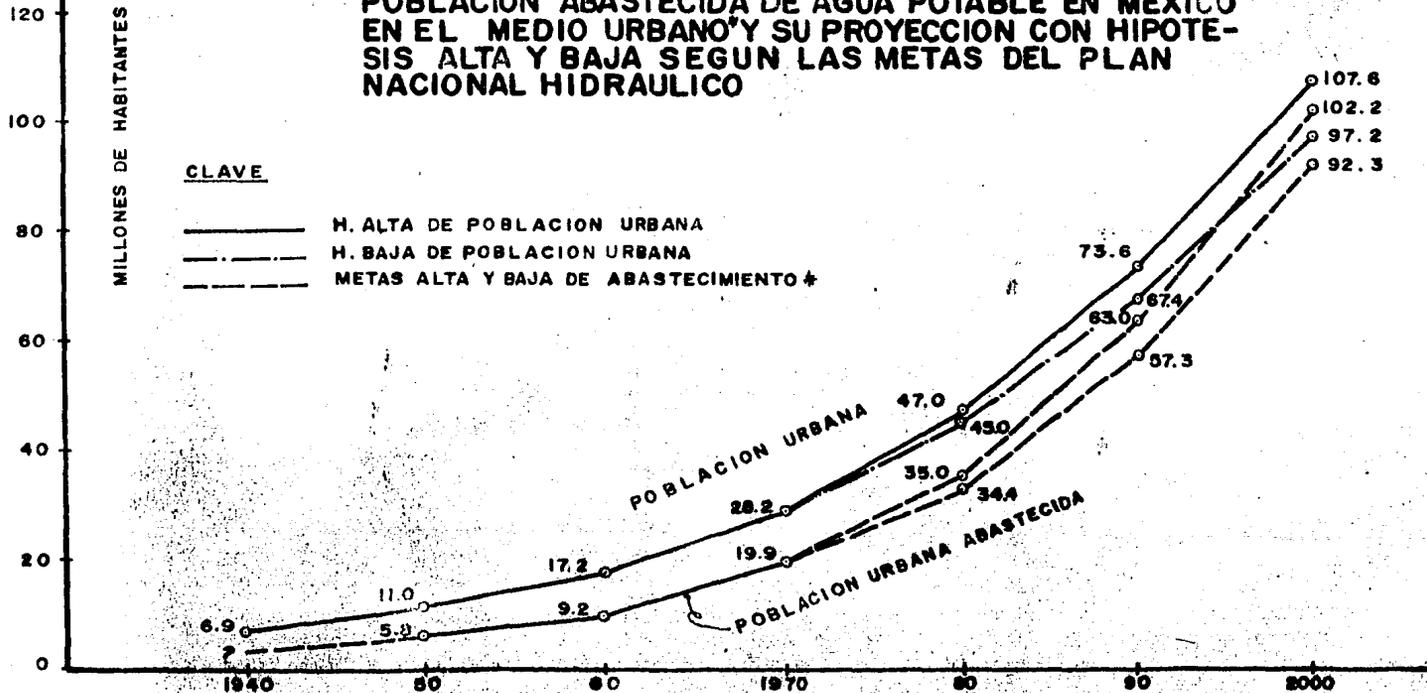
GRAFICA N° 1.4.2-1

CUADRO N° 1.5.2-1

* ABASTECIMIENTO POR TOMA DENTRO DE LA VIVIENDA Y EN EL PREDIO

GRAFICA N° 1.5.2-2

POBLACION ABASTECIDA DE AGUA POTABLE EN MEXICO EN EL MEDIO URBANO Y SU PROYECCION CON HIPOTESIS ALTA Y BAJA SEGUN LAS METAS DEL PLAN NACIONAL HIDRAULICO



CLAVE

- H. ALTA DE POBLACION URBANA
- H. BAJA DE POBLACION URBANA
- - - METAS ALTA Y BAJA DE ABASTECIMIENTO ♦

% DE POBLACION ABASTECIDA	METAS P. N. H.					
	52.7	53.5	68.9	78.6	85.0	95.0

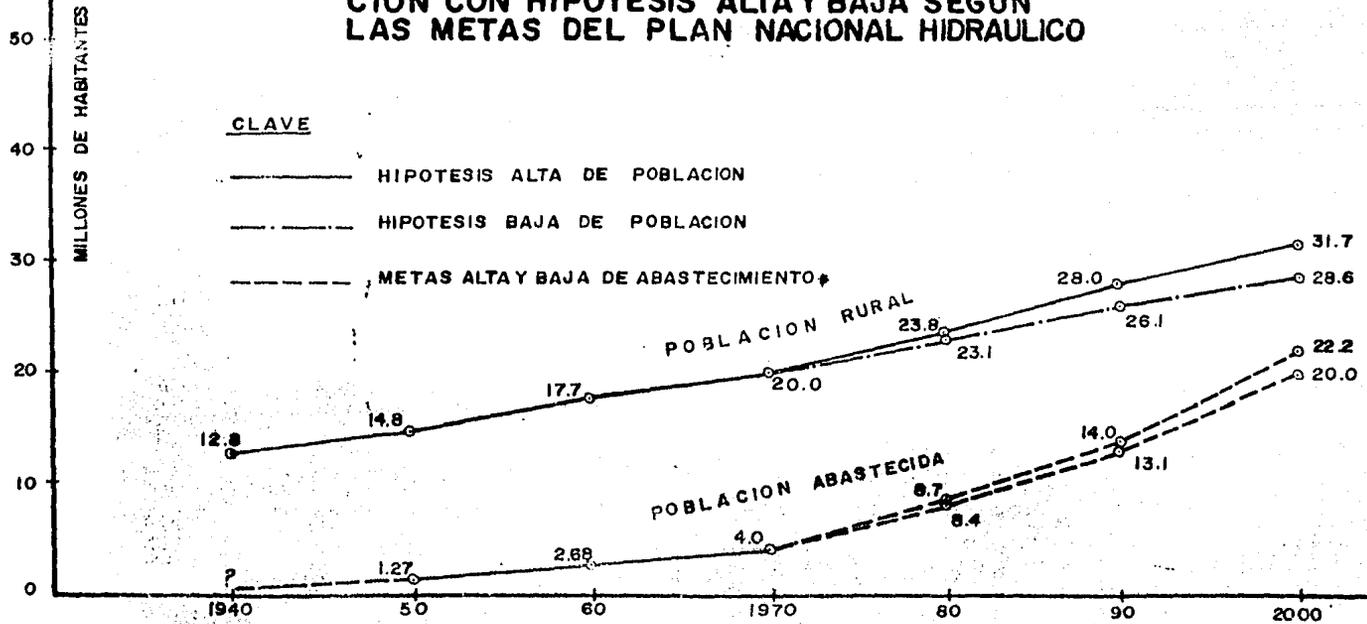
FUENTES: PLAN NACIONAL HIDRAULICO, 1975 SEGUNDA PARTE

GRAFICA N° 1.4.2-1 CUADRO N° 1.5.2-1

♦ ABASTECIMIENTO POR TOMA DENTRO DE LA VIVIENDA Y EN EL PREDIO

GRAFICA N° 1.5.2-3

POBLACION ABSTECIDA DE AGUA POTABLE EN MEXICO EN EL MEDIO RURAL Y SU PROYECCION CON HIPOTESIS ALTA Y BAJA SEGUN LAS METAS DEL PLAN NACIONAL HIDRAULICO



% DE POBLACION ABASTECIDA	METAS P. N. H.		
	1940	1970	2000
	8.6	15.1	20.0
		36.6	70.0

FUENTES : PLAN NACIONAL HIDRAULICO, 1975 SEGUNDA PARTE

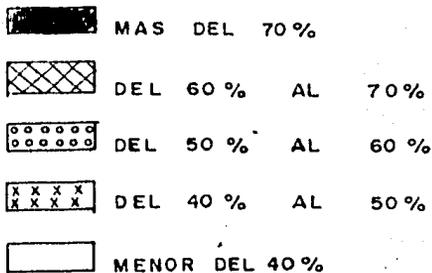
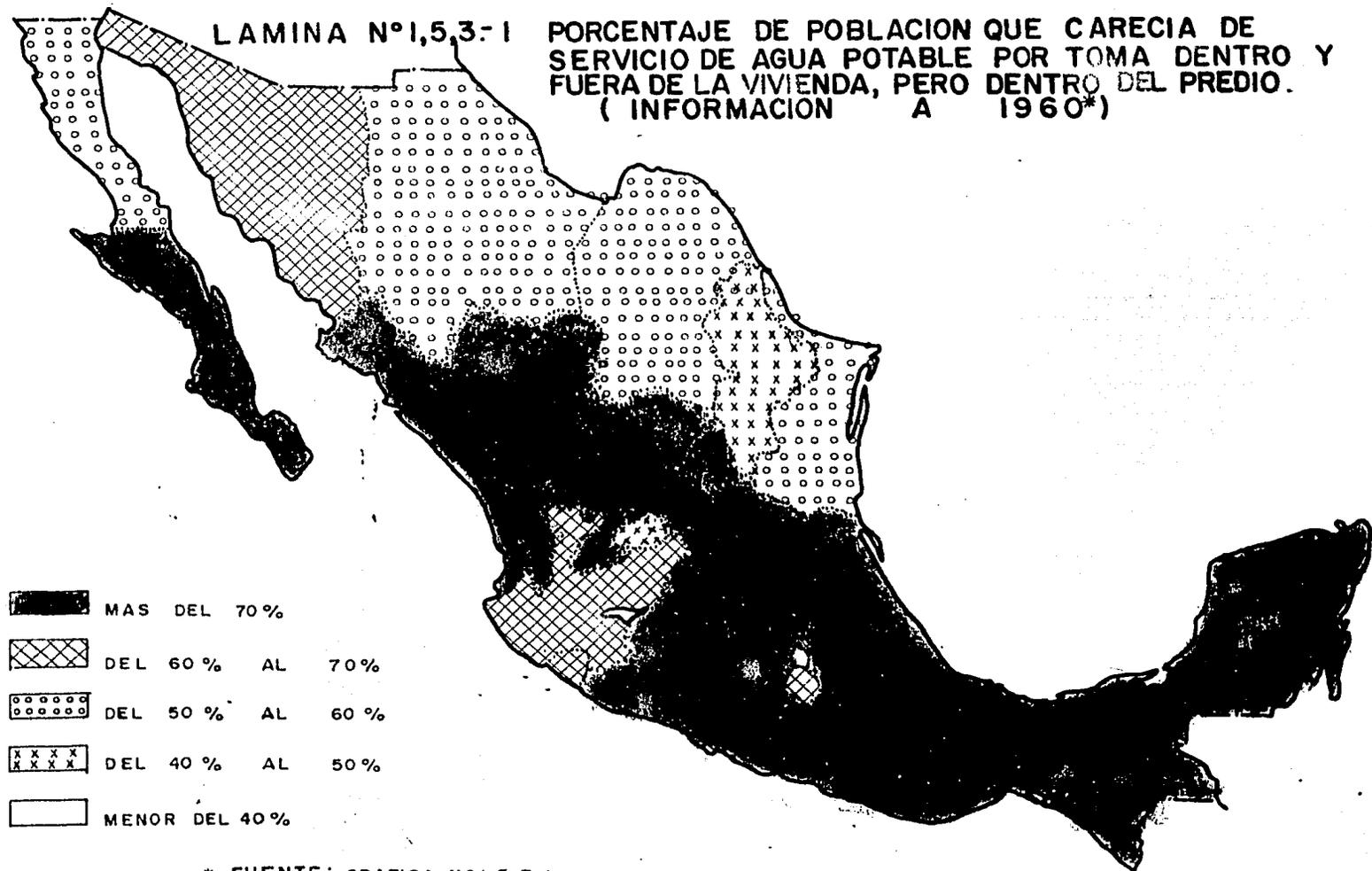
GRAFICA N° 1.4.2-1

CUADRO N° 1.5.2-1

* ABASTECIMIENTO POR TOMA DE AGUA DENTRO DE LA VIVIENDA Y EN EL PREDIO

LAMINA N°1,5,3-1

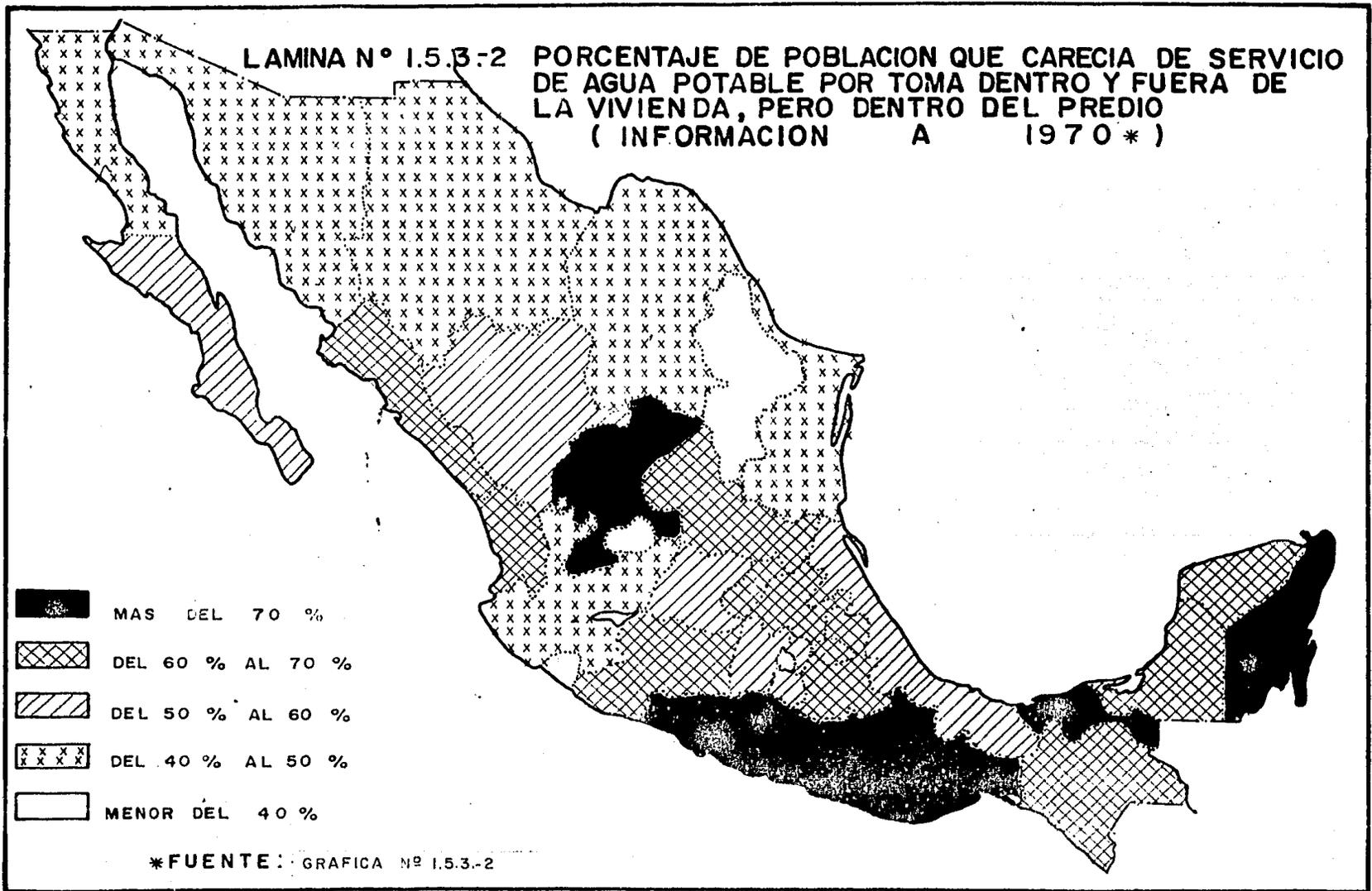
PORCENTAJE DE POBLACION QUE CARECIA DE
SERVICIO DE AGUA POTABLE POR TOMA DENTRO Y
FUERA DE LA VIVIENDA, PERO DENTRO DEL PREDIO.
(INFORMACION A 1960*)



* FUENTE: GRAFICA N°1,5,3-1

LAMINA N° 1.5.3-2 PORCENTAJE DE POBLACION QUE CARECIA DE SERVICIO DE AGUA POTABLE POR TOMA DENTRO Y FUERA DE LA VIVIENDA, PERO DENTRO DEL PREDIO (INFORMACION A 1970*)

-  MAS DEL 70 %
-  DEL 60 % AL 70 %
-  DEL 50 % AL 60 %
-  DEL 40 % AL 50 %
-  MENOR DEL 40 %

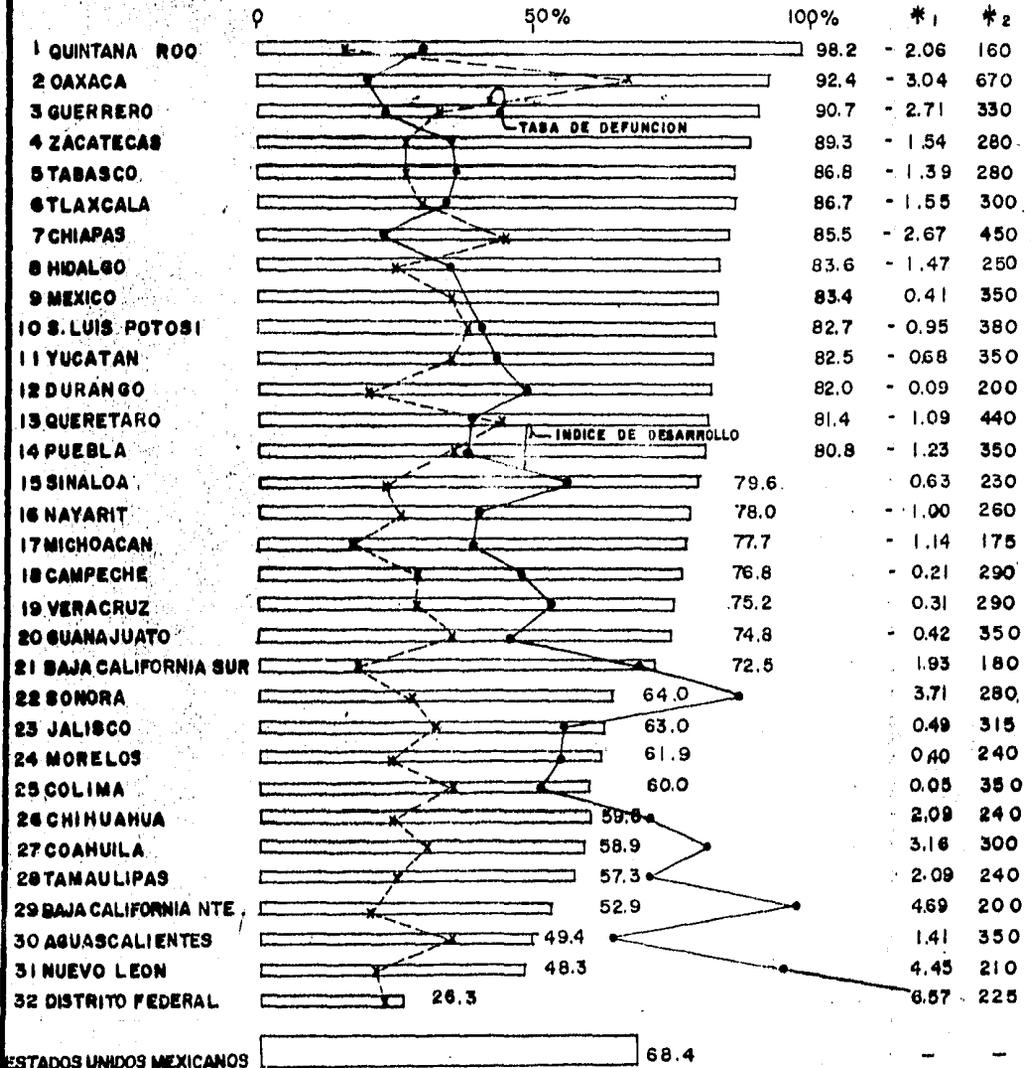


*FUENTE: GRAFICA N° 1.5.3-2

PORCENTAJE DE POBLACION QUE CARECE DE SERVICIO DE AGUA POTABLE POR TOMA DENTRO Y FUERA DE LA VIVIENDA PERO DENTRO DEL PREDIO POR ENTIDAD FEDERATIVA

(INFORMACION HASTA 1960 *)

DEFICIT DE AGUA POTABLE



*1, INDICE DE DESARROLLO SOCIOECONOMICO (LUIS UNIKEL)

*2 TASA DE DEFUNCION POR CADA 100,000 HAB. PARA LA POBLACION GRAL. POR ENFERMEDAD INFECCIOSA Y PARASITARIAS

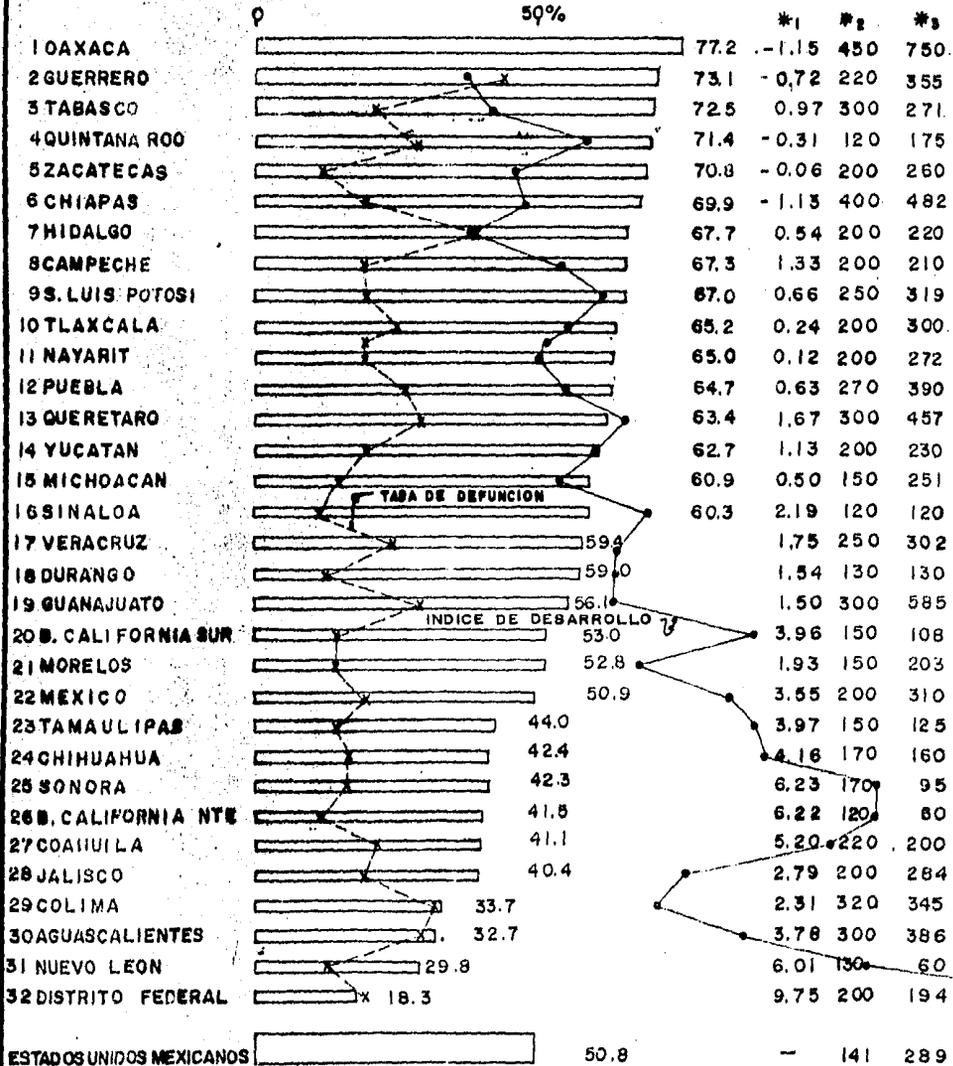
UNIKEL L. "EL DESARROLLO URBANO DE MEXICO" 1976, P. 362

* FUENTES: - VIII CENSO GENERAL DE POBLACION, SIC 1960
 - ATLAS DE LA SALUD SSA 1973

PORCENTAJE DE POBLACION QUE CARECE DE SERVICIO DE AGUA POTABLE POR CONEXION DENTRO Y FUERA DE LA VIVIENDA POR ENTIDAD FEDERATIVA

(INFORMACION HASTA 1970 *)

DEFICIT DE AGUA POTABLE



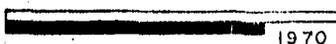
*1 INDICE DE DESARROLLO SOCIOECONOMICO

*2 TASA DE DEFUNCION POR CADA 100,000 HAB. PARA LA POBLACION GRAL.

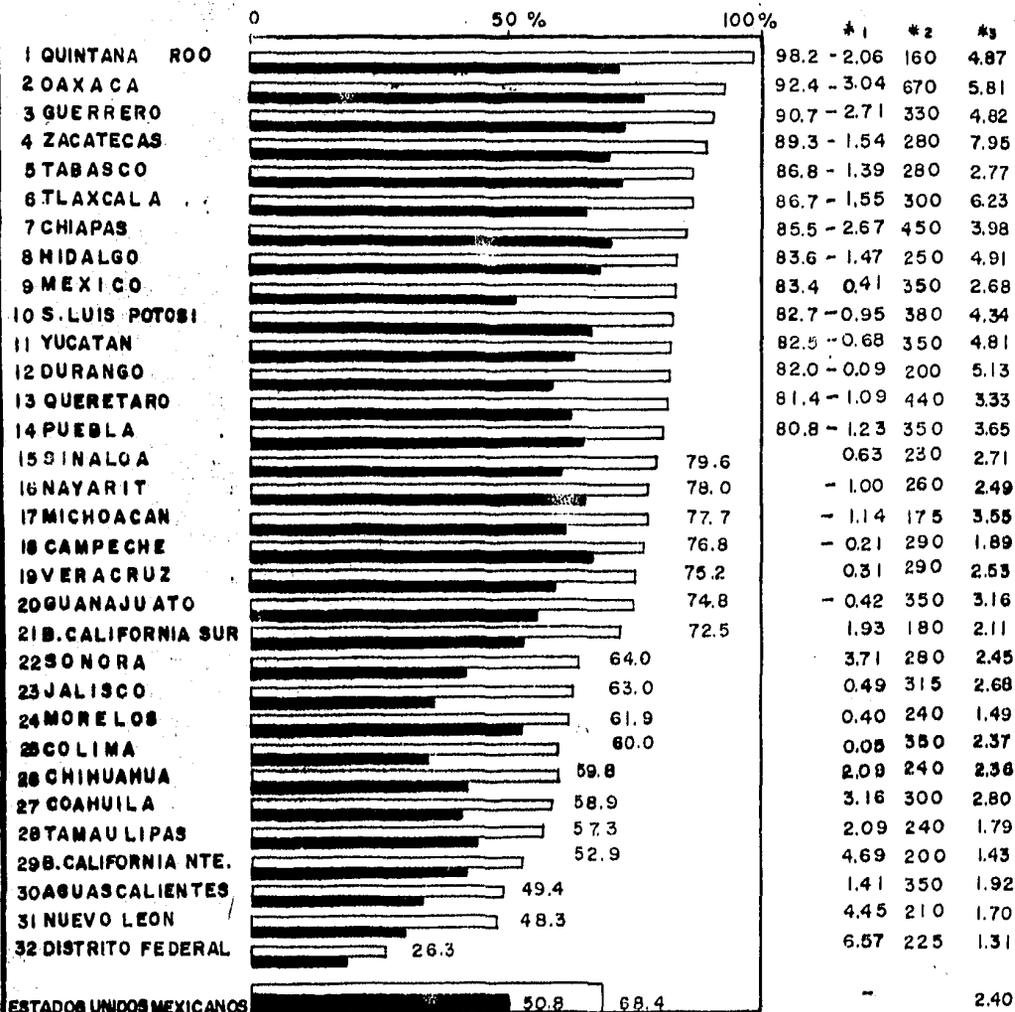
*3 TASA DE DEFUNCION POR CADA 100,000 HAB. PARA LA POBLACION INFANTIL, DE 1 A 4 AÑOS

* FUENTES: "ATLAS DE LA SALUD", SSA 1973 P.P. 4959 Y 82 e
 UNIKEL L. "EL DESARROLLO URBANO DE MEXICO" 1976

PORCENTAJE DE POBLACION QUE CARECE DE SERVICIO DE AGUA POTABLE POR TOMA DENTRO Y FUERA DE LA VIVIENDA PERO DENTRO DEL PREDIO POR ENTIDAD FEDERATIVA

CLAVE:  1960
1970

DEFICIT DE AGUA POTABLE



*1 INDICE DE DESARROLLO SOCIOECONOMICO (1960)

*2 TASA DE DEFUNCION POR CADA 100,000 HAB. PARA LA POBLACION GRAL. POR LAS

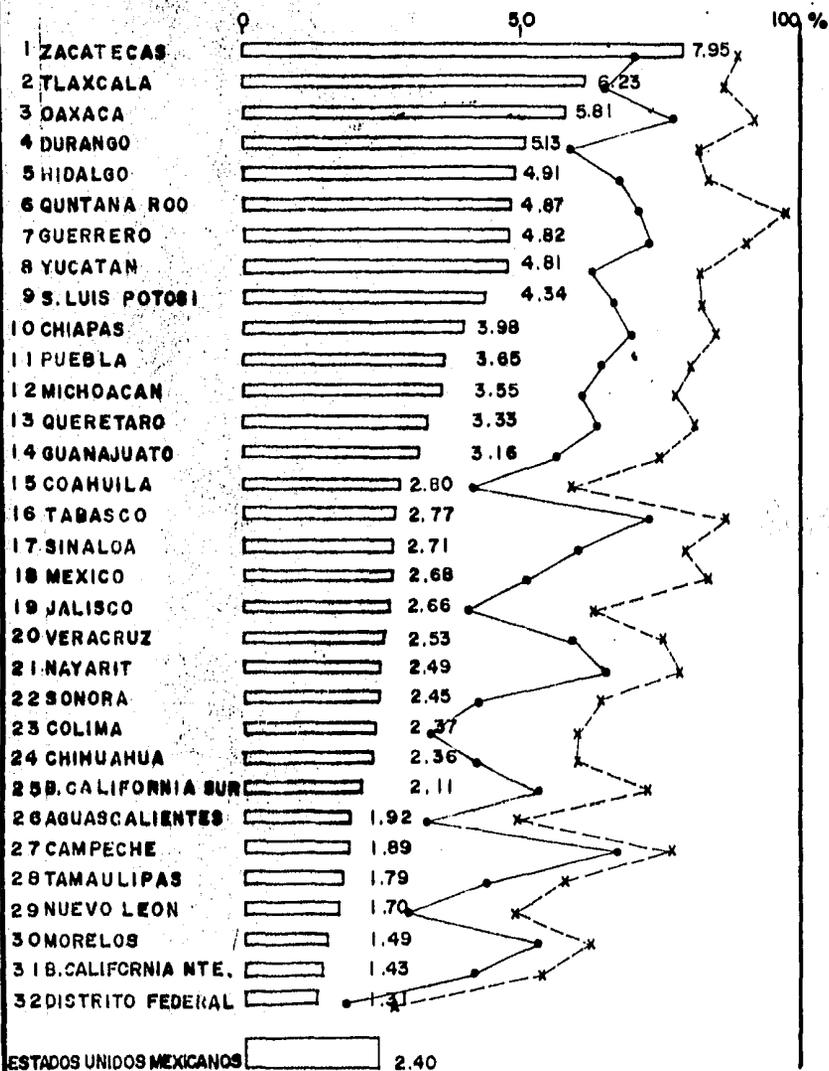
*3 INDICE DE ABASTECIMIENTO (1960-70) ENFERMEDADES INFECCIOSA Y PARACITARIAS

UNIKEL L. "EL DESARROYO URBANO DE MEXICO" 1976, P.362

* FUENTES - VIII CENSOS GRALES. DE POBLACION, SIC 1960-70

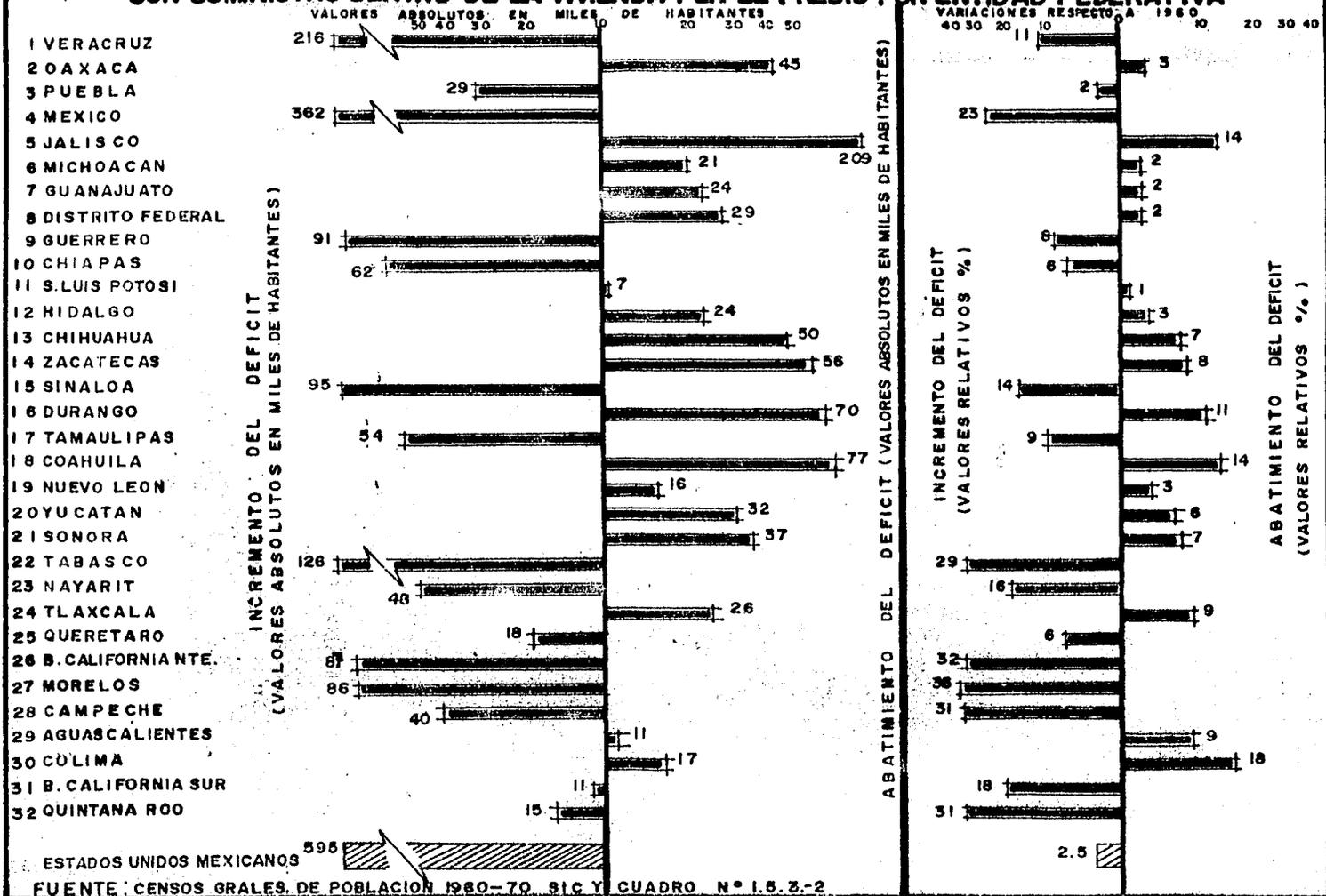
ATLAS DE LA SALUD SSA 1973

PERFILES 1960 Y 1970 DE LOS DEFICITS EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR TOMA EN LA VIVIENDA Y EN EL PREDIO Y POR ENTIDAD FEDERATIVA DE ACUERDO A LOS "INDICES DE ABASTECIMIENTO"



CLAVE ——— PERFIL DEL DEFICIT EN 1960, %
 ——— PERFIL DEL DEFICIT EN 1970, %
 [] INDICE DE ABASTECIMIENTO

VARIACIONES 1960-70 EN EL DEFICIT DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE CON SUMINISTRO DENTRO DE LA VIVIENDA Y EN EL PREDIO POR ENTIDAD FEDERATIVA

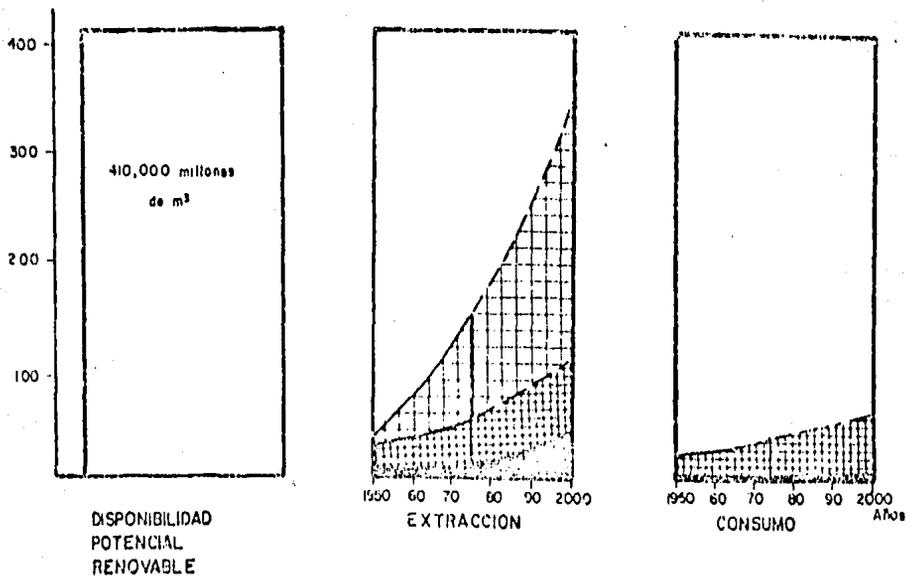


FUENTE: CENSOS GUALES DE POBLACION 1960-70. SIC Y CUADRO N° 1.5.3-2

LAMINA N° 1.6.2-1

CIUDADES ESTUDIADAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA POBLACION Y A LA INDUSTRIA (1974), Y SU RELACION CON EL "PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO", (1978)





Generación



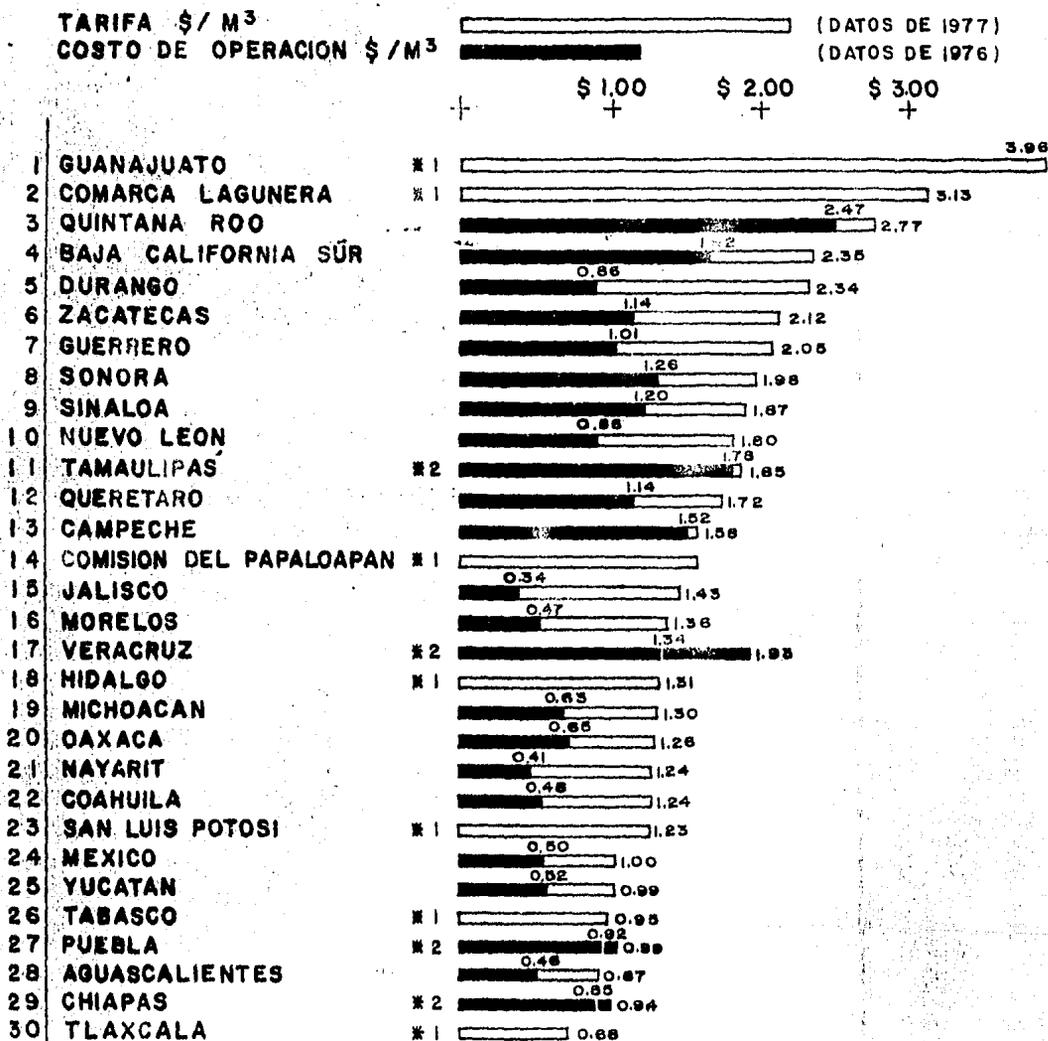
Riego



Agua potable e Industria

GRAFICA Nº 1.6.2-I BALANCES HIDRAULICOS 1950 - 2000.

COMPARACION DE LAS TARIFAS CON LOS COSTOS DE OPERACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE



* 1 NO HAY INFORMACION DEL COSTO DE OPERACION
 * 2 TARIFA MENOR AL COSTO DE OPERACION

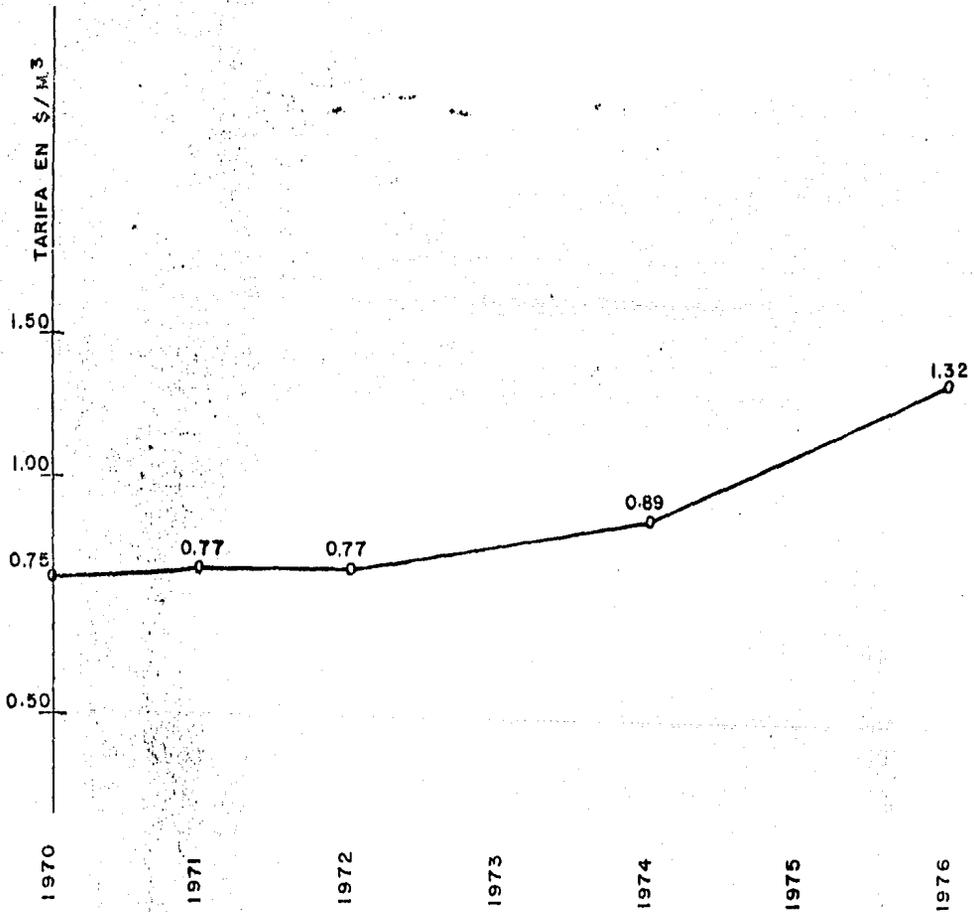
FUENTE:

S.R.H. DIRECCION GENERAL DE OPERACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (1977)

GRAFICA Nº 2.1.2

VARIACION DE LA TARIFA MEDIA DE AGUA POTABLE A NIVEL NACIONAL DE 1970 A 1976, EN LOS SISTEMAS OPERADOS POR LA S.R.H.

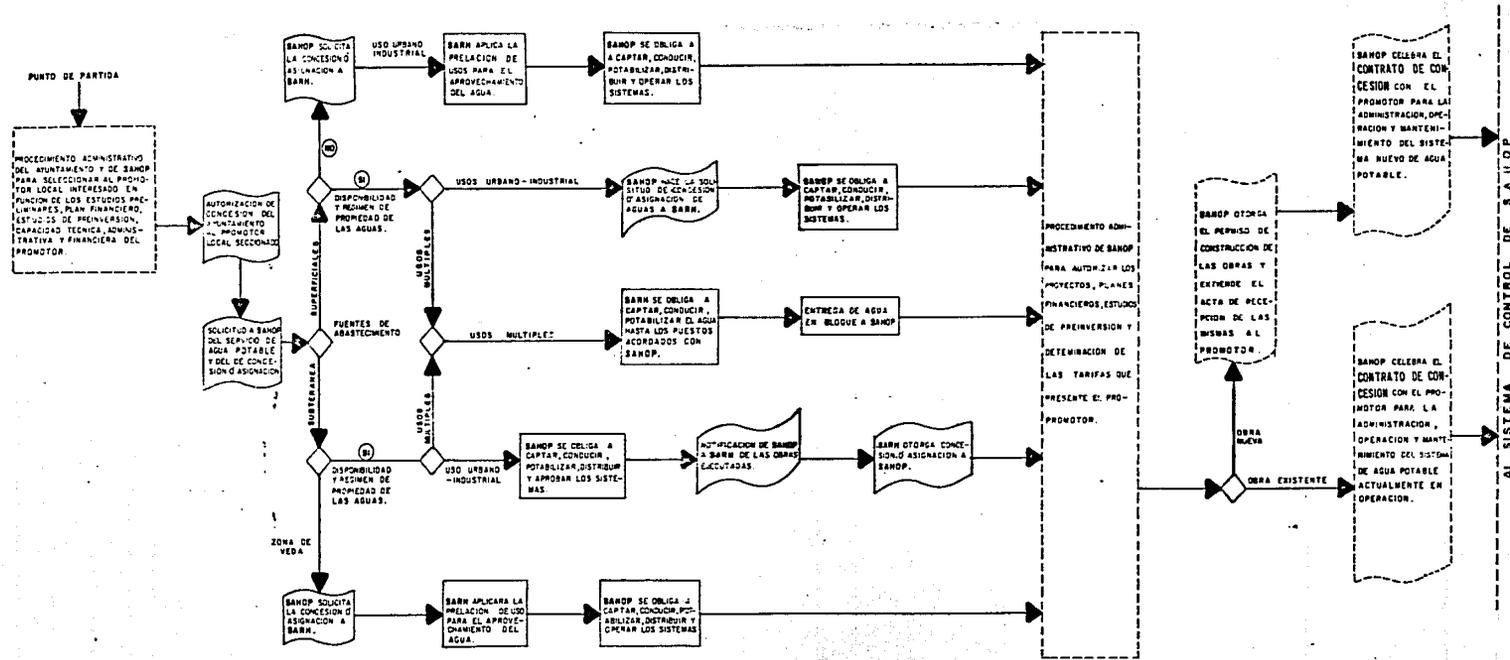
(PRECIOS A VALOR CORRIENTE)



FUENTE: S.R.H. DIRECCION GENERAL DE OPERACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (1977)

LAMINA N° 3.2.1.-1

MECANISMO Y DIAGRAMA DE FLUJO OPERATIVO PARA LA CONCESION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE



NOTAS: LA LINEA DE PUNTOS SON OPERACIONES PROPUESTAS

FUENTES: LEY FEDERAL DE AGUAS, REGLAMENTO DE AGUAS DE PROPIEDAD NACIONAL Y DEL ACUERDO PRESIDENCIAL DEL 21 FEBRERO DE 1977.