

279
reje.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

“ESTIMACION DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA EN
LOS SERVICIOS DE AGUA DE LA REPUBLICA MEXICANA EN
FUNCION DE SU CRECIMIENTO DEMOGRAFICO”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A:
EDUARDO MARTINEZ LEGORRETA



MEXICO, D. F.

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-157/93

Señor
EDUARDO MARTINEZ LEGORRETA
Presente.

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso la profesora ING. ALBA VAZQUEZ GONZALEZ, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"ESTIMACION DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA EN LOS SERVICIOS DE AGUA DE LA REPUBLICA MEXICANA EN FUNCION DE SU CRECIMIENTO DEMOGRAFICO"

- I. INTRODUCCION
- II. PANORAMA DEMOGRAFICO NACIONAL
- III. EVOLUCION EN LA INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL MEDIO RURAL Y URBANO
- IV. INFORMACION ESTADISTICA SOBRE LAS ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO
- V. LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y EL ALCANTARILLADO Y SU RELACION CON LA SALUD PUBLICA
- VI. NECESIDADES FUTURAS DE INCREMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, CON BASE EN LA DEMOGRAFIA Y LA EVOLUCION DE LAS ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO
- VII. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, a lo. de diciembre de 1993.
EL DIRECTOR.

ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/RCR*nl

DEDICATORIAS

A mis padres:

Celia Legorreta Olvera
Efren Martínez Reséndiz

A ellos dedico este trabajo, con todo cariño y respeto,
porque es el fruto de su sacrificio y esfuerzo.

A mis hermanos:

Celia, Cristina, Efren, Francisco,
Gloria, Irma, Teresa.

Por su apoyo incondicional en todo momento.

A Micol Flores Norman

Por todos los momentos que hemos vivido juntos.

A mis compañeros y amigos:

Carlos Cabello, Samuel Hernandez, Pedro García,
Raúl Lopez, Alejandro Castillo, Ernesto Jaramillo
y David Acosta

A Mayté García Aguirre

En su memoria.

AGREDECIMIENTOS

A la Ing. Alba B. Vázquez González

Por su apoyo a la realización de este trabajo.

A mis maestros

A todos aquellos profesores que contribuyeron a mi formación académica.

A las instituciones que me formarón

Por ser los pilares que sostienen mi existencia.

A DEMM Consultores, S.A. DE .CV.

Por todas las facilidades y apoyo en la realización de este trabajo.

INDICE

CAPITULO I

INTRODUCCION	1
--------------------	---

CAPITULO II

PANORAMA DEMOGRAFICO NACIONAL	6
-------------------------------------	---

CAPITULO III

EVOLUCION EN LA INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL MEDIO RURAL Y URBANO	28
--	----

CAPITULO IV

INFORMACION ESTADISTICA SOBRE LAS ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO	68
---	----

CAPITULO V

LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y EL ALCANTARILLADO Y SU RELACION CON LA SALUD PUBLICA	98
---	----

CAPITULO VI

NECESIDADES FUTURAS DE INCREMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, CON BASE EN LA DEMOGRAFIA Y LA EVOLUCION DE LAS ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO	105
--	-----

CAPITULO VII

CONCLUSIONES	122
BIBLIOGRAFIA	125

CAPITULO I

INTRODUCCION

Los servicios de agua en México siempre han tenido vital importancia para el desarrollo de los centros habitacionales, sean rurales o urbanos. A medida que la población en México ha crecido, también han aumentado las coberturas de los servicios de agua, pero hasta la fecha no se ha logrado dotar a toda la población con estos servicios. La falta de ellos, está asociada a insalubridad, que da como resultado, índices desfavorables en aspectos de salud pública tales como las enfermedades de origen hídrico.

En el transcurso de los últimos 55 años, la mortalidad por diarreas ha disminuído en forma sostenida, sin embargo, las tasas de mortalidad y morbilidad registradas continúan siendo muy elevadas en comparación con las tasas de países desarrollados que tienen tasas inferiores a uno por cada 100,000 habitantes.

El objetivo invariable del gobierno Mexicano ha sido el de reducir los índices de mortalidad y morbilidad de las enfermedades diarréicas que siguen estando entre las principales causas de muerte en el país, y en las que los servicios de agua tienen gran influencia.

Históricamente los servicios de agua potable y alcantarillado han sido inscritos en el ámbito de la salud pública. La causa es

de orden epidemiológico, pues siendo el agua fuente de vida, paradójicamente también es vehículo de transmisión de los microorganismos causantes de enfermedades infecciosas intestinales, tales como el cólera, tifoidea, disentería, parasitosis intestinal, etc.

Actualmente se han definido de manera precisa los conceptos de agua potable y de aguas residuales. Esto es, la apta para el consumo humano, y la que habiendo servido, tiene que desalojarse fuera del ámbito urbano, respectivamente.

El impacto que han tenido las obras de infraestructura sanitaria sobre la salud es alentador; las estadísticas muestran el abatimiento de la morbimortalidad, a medida que se extienden las coberturas de servicios de agua en el país.

La estrecha relación entre la infraestructura de servicios de agua (particularmente redes de agua potable y de alcantarillado sanitario) y la salud pública, aunado a la creciente complejidad de ambos, en un país cada vez más poblado y con mayores retos, obliga a formular una estrategia del desarrollo de la infraestructura de servicios de agua, con una visión clara de las necesidades por satisfacer, tanto actuales como futuras, a efecto de que dichos servicios cumplan con eficacia su papel.

El presente trabajo tiene como objetivo, presentar y analizar

el estado actual de los servicios de agua en el país, y elaborar una estimación de la infraestructura necesaria en los servicios de agua de la República Mexicana en función de su crecimiento.

En el capítulo II "Panorama demografico nacional" se presenta una panoramica nacional de aspectos demográficos y de las principales características de la población como la distribución por grupos de edad y sexo, distribución territorial, saldos migratorios, niveles educativos, participación económica, entre otras, así como proyecciones de población a futuro, ésto debido a que el incremento demográfico va ligado intimamente al desarrollo global del país.

En el capítulo III "Evolución en la infraestructura de los servicios de agua potable y alcantarillado en el medio rural y urbano" con base en información estadística, se muestra la evolución de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario durante la segunda mitad de este siglo, haciendo notar la diferencia entre los niveles de servicio, para la población rural y urbana.

Para justificar la importancia que tienen los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en la salud pública, en el capítulo IV "Información estadística sobre las enfermedades de origen hídrico" se presentan datos estadísticos referentes a la morbilidad y mortalidad a causa de enfermedades de origen hídrico.

Con base en los capítulos III "Evolución en la infraestructura de los servicios de agua potable y alcantarillado en el medio rural urbano" y IV "Información estadística sobre enfermedades de origen hídrico", en el capítulo V se muestra la relación y la influencia de los servicios de agua en la salud pública, dando un enfoque destinado a tomar en cuenta esta relación para la planeación del desarrollo de la infraestructura sanitaria.

En el capítulo VI "Necesidades futuras de incremento de la infraestructura en los servicios de agua potable y alcantarillado, con base en la demografía y la evolución de las enfermedades de origen hídrico", se presenta una estimación en los requerimientos de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en los años próximos, con base en dos criterios, uno de ellos considera las tendencias actuales de evolución de servicios y crecimiento de población, y el otro estima tendencias de evolución de servicios de agua más lentas. También se muestra una estimación de infraestructura de servicios de agua enfocada al ámbito urbano y rural.

Se presenta también en el capítulo VI una estimación de la infraestructura necesaria de servicios de agua, de la República Mexicana en términos de longitud de tubería.

Finalmente quiero manifestar que la estimación presentada, esta fundamentada teórica y estadísticamente, sin embargo no puede ni debe considerarse como definitiva o terminal, sino que puede contribuir y apoyar a estudios sobre el tema, para aquellas personas que, interesadas en él, tengan a bien consultar el presente trabajo.

CAPITULO II

PANORAMA DEMOGRAFICO NACIONAL

En el ámbito internacional México se ubica entre los once países más poblados del mundo. De acuerdo con el censo de marzo de 1990, en el país residían 81,249,645 habitantes; esta cifra indica en comparación con la población de 1965, que México duplicó su población en 25 años, creciendo en el periodo de 1980 a 1990 a una tasa de 2.3% en promedio anual. En la actualidad dicha tasa se estima en 1.9%.

La estructura por edades muestra que el 38.3% de la población es menor de 15 años y que el 4.2 % tiene 65 años o más. Asimismo destaca el hecho de que la población del país es mayoritariamente "joven" ya que la mitad de la población tiene entre 0 y 19 años de edad; aunque en algunas entidades la estructura por edades refleja ya, el tránsito hacia una población "intermedia", como los casos del Distrito Federal, Nuevo León, Baja California y Tamaulipas.

Respecto a la composición por sexo se obtuvo que el 49.1% son hombres y el 50.9% mujeres, así el número de hombres es casi igual al número de mujeres.

El censo de 1990 registró 156,602 localidades de las cuales casi el 90% tiene menos de 500 habitantes. En estas pequeñas localidades reside el 12.3% de la población nacional, esta

dispersión de población contrasta con la elevada concentración demográfica en las grandes ciudades. Así el 44% de la población reside en las 98 localidades de 100,000 habitantes y más.

Asimismo, el 25% de la población se concentra en las tres principales áreas metropolitanas: Ciudad de México (18.5%), Guadalajara (3.5%) y Monterrey (3.2%).

En cuanto a la distribución por entidad federativa, las que tienen mayor población son: Estado de México, Distrito Federal, Veracruz, Jalisco y Puebla.

En el cuadro 2.1 se muestra el número de habitantes por entidad federativa para 1990. La figura 2.1 muestra gráficamente los datos presentados en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1 Habitantes por entidad federativa.

Entidad federativa	N. de habitantes
1. MEXICO	9,815,795
2. DISTRITO FEDERAL	8,235,744
3. VERACRUZ	6,228,239
4. JALISCO	5,302,689
5. PUEBLA	4,126,101
6. GUANAJUATO	3,982,593
7. MICHOACAN	3,548,199
8. CHIAPAS	3,210,496
9. NUEVO LEON	3,098,736
10. OAXACA	3,019,560
11. GUERRERO	2,620,637
12. CHIHUAHUA	2,441,873
13. TAMAULIPAS	2,249,581
14. SINALOA	2,204,054
15. SAN LUIS POTOSI	2,003,187
16. COAHUILA	1,972,340
17. HIDALGO	1,888,366
18. SONORA	1,823,606
19. BAJA CALIFORNIA	1,660,855
20. TABASCO	1,501,744
21. YUCATAN	1,362,940
22. DURANGO	1,349,378
23. ZACATECAS	1,276,323
24. MORELOS	1,195,059
25. QUERETARO	1,051,235
26. NAYARIT	824,643
27. TLAXCALA	761,277

Cuadro 2.1

(continuación)

28. AGUASCALIENTES	719,659
29. CAMPECHE	535,185
30. QUINTANA ROO	493,277
31. COLIMA	428,510
32. BAJA CALIFORNIA SUR	317,764

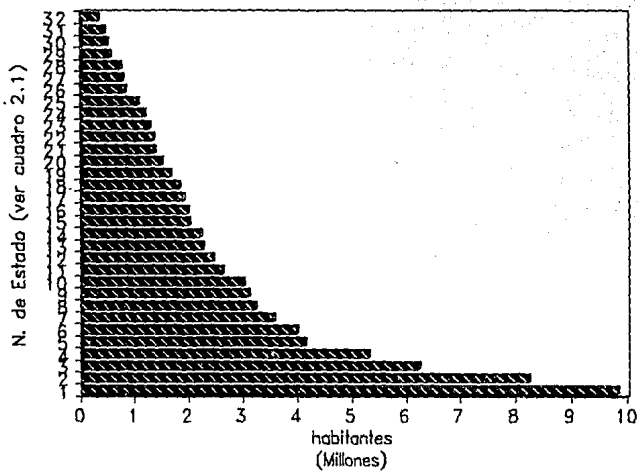


Figura 2.1 Número de habitantes por entidad federativa 1990.

Con respecto al saldo neto migratorio en 1990 se registró que casi 14 millones de personas viven en un estado diferente al que nacieron, es decir, el 17.4% de la población es migrante interestatal. El Estado de México se ubica como el área de mayor atracción de población nacional ya que ahí residían casi 4 millones de personas no nativas de dicho estado. En cuanto al saldo neto migratorio es decir, la diferencia entre inmigrantes y emigrantes, según lugar de nacimiento en términos porcentuales respecto a la población residente de cada entidad, Quintana Roo presentó que el 53.9% del total de su población no nació en Quintana Roo. En contraste en los estados de Zacatecas, Durango e Hidalgo, se registró que es mayor el número de quienes emigraron. Por otro lado, estados como Jalisco, Querétaro y Tabasco se aproximan a un equilibrio entre su población emigrante, e inmigrante, según lugar de nacimiento.

Respecto a la población que habla alguna lengua indígena el censo de 1990 indica que 5,282,347 personas, es decir, 7.5% de la población de 5 años y más, hablan alguna lengua indígena, de las cuales poco más del 80% hablan también el español. El náhuatl y el maya son las lenguas con mayor número de hablantes (36.2%). En cuanto a la localización de la población de 5 años y más, hablante de alguna lengua indígena, los mayores porcentajes corresponden a los estados de Yucatán, Oaxaca, Quintana Roo, Chiapas, Hidalgo, y Campeche.

El 87.4% de los habitantes de 15 años y más saben leer y escribir, observándose reducciones en el porcentaje de analfabetismo del 25.8% en 1970 al 12.4% en 1990. Sin embargo, la población analfabeta aún asciende a 6,161,662 personas de 15 años y más.

Por sexo, los datos censales registran que la tasa de analfabetismo en los hombres es de 9.6%, mientras que la correspondiente a las mujeres es de 15%.

En 1990 el 85% del total de niños y niñas entre 6 y 14 años de edad asistía a la escuela, porcentaje superior al de 1970 que fue del 70%. Sin embargo el censo registró que habían 2,514,284 personas que no asistían a la escuela.

La población de 15 años y más que carece de instrucción, constituyó el 13% en 1990, cifra inferior a la de 1970 (31.6%). Asimismo, el porcentaje de la población con estudios postprimarios fue de 42.5% en 1990, en contraste con el 12.7% que se registró en 1970.

En dos décadas, el promedio de escolaridad de la población aumentó de tercero de primaria en 1970 a sexto de primaria en 1990.

En el plano económico se registraron más de 24 millones de personas económicamente activas, las cuales representan el 43% respecto a la población de 12 años y más.

Cabe señalar, que persisten diferencias de participación en la actividad económica entre hombres y mujeres, ya que los primeros participan con el 68%, mientras que la participación femenina es de 19.6%.

Se destaca también que del total de personas económicamente activas los ocupados representan el 97.3%.

La población ocupada del país se desempeña principalmente como trabajador agropecuario (22%), artesanos y obreros (15.9%), comerciantes y dependientes (9.4%) y oficinistas (9.3%).

En la mayoría de las ocupaciones se observa el predominio de la población masculina, con excepción de los trabajadores del servicio doméstico (96.6%), los trabajadores de la educación (60.3%) y los oficinistas (53.6%).

En nuestro país, las actividades del sector comercial y de servicios ocupan el 46.1% de la población ocupada. Por su parte, el sector industrial absorbe el 27.9%, en tanto que el sector agropecuario, forestal y de pesca ocupa el 22.6%.

En el país, el número de viviendas particulares habitadas registradas en 1990 es de 16,183,310 con un promedio de poco más de 5 ocupantes por vivienda. El porcentaje de viviendas integradas por un sólo cuarto es de 10.5%, en tanto que las de dos cuartos constituyen el 23% y las de tres o más cuartos el 65.5%.

Durante los últimos 20 años el porcentaje de viviendas con piso distinto a tierra aumentó de 58.9% a 79.9%. El material más utilizado en los pisos de las viviendas es el cemento o firme (53.2%), seguido del mosaico (26.7%).

Por otra parte, la losa de concreto, tabique o ladrillo son los materiales predominantes en los techos de las viviendas con el 51.4%, seguido de la lámina de asbesto o metálica (17.9%). En las paredes de las viviendas predomina el tabique, ladrillo, block, piedra o cemento (69.5%) seguido del adobe (14.6%).

En el país se observa un incremento en la proporción de viviendas que disponen de servicios. Así, el agua entubada elevó su cobertura de 61% en 1970 a 79.4% en 1990. Asimismo, el suministro de energía eléctrica paso de 58.9% en 1970 a 87.5% en 1990; y con respecto al drenaje se registró una cobertura de 41.5% en 1970 que ascendió a 63% en 1990.

COMPONENTES DEL CRECIMIENTO DE LA POBLACION

El crecimiento de la población está en función de dos saldos demográficos: el que resulta de la diferencia entre nacimientos y defunciones (crecimiento natural), y el que se explica por la diferencia entre el número de inmigrantes y de emigrantes (crecimiento social).

A principios de siglo, las tasas de natalidad y mortalidad eran muy altas; entre 1910 y 1920, el número de defunciones llegó incluso a superar al de nacimientos, lo que produjo una reducción en la población. Al final de la Revolución Mexicana, la natalidad retomó sus altos niveles y se mantuvo prácticamente constante hasta 1970, mientras que la mortalidad descendió de manera importante. A partir de entonces, la natalidad ha descendido notablemente, lo que ha traído como consecuencia una reducción del ritmo de crecimiento de la población, la cual habrá de continuar en el futuro.

En la figura 2.2 se muestra la evolución de las tasas de natalidad y de mortalidad del año 1900 al año 2000 para la población Mexicana.

A principios de siglo la población del país se constituía mayoritariamente, como una población rural, pero a partir de la década de los cincuenta mostró una muy marcada tendencia hacia la urbanización, en ese año la población urbana del país era el 42% de la población total, en la década de los sesenta la población rural disminuyó 8% elevándose a 50.7% la población urbana.

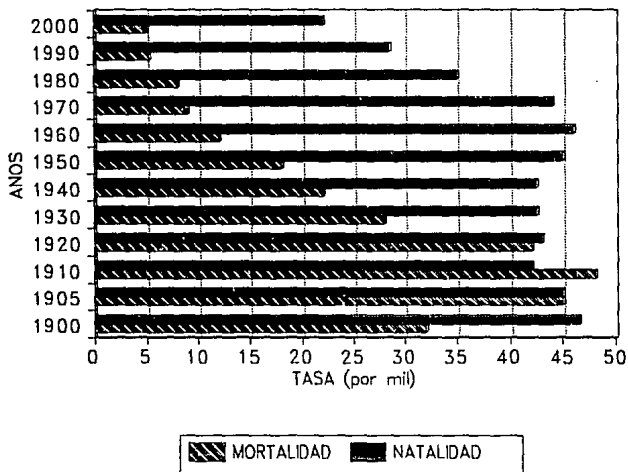


Figura 2.2 Evolución de las tasas de natalidad y de mortalidad, 1990.

Las cifras absolutas para 1970 demuestran que prácticamente el 60% de la población nacional estaba localizada en área urbana de la Ciudad de México, que en 1930 tenía una población de 1 millón 701 mil habitantes, excede actualmente los 12 millones de habitantes. En 1984 se estimó una población total en el país de 76.8 millones de habitantes, de los cuales corresponden 52.2 millones al medio urbano y 24.6 millones al medio rural: 67.97% y 32.03%, respectivamente.

Por otra parte, se ha incrementado la dispersión rural, pues más de 15 millones de mexicanos todavía están dispersos en alrededor de 120 mil comunidades.

En el cuadro 2.2 se presenta la evolución de la población urbana y rural por entidad federativa en el periodo de 1940 a 1990. En la figura 2.3 se muestra graficamente esta evolución.

En el cuadro 2.3 se muestra la población proyectada para el año de 1990 por la hipótesis de la fecundidad programática. En la figura 2.4 se muestra graficamente los datos presentados en el cuadro 2.3.

Estos datos estimados se pueden comparar con los datos reales del censo de 1990 presentados en el cuadro y figura 2.1 respectivamente, para dar una idea de las diferencias entre ellos.

Cuadro 2.2 Población Urbana y Rural por entidad federativa en México, 1940-1990.

ESTADO Y CONCEPTO	1940	1950	1960	1970	1980	1990
TOTAL						
POBLACION TOTAL	19,653,552	25,791,017	34,923,129	48,225,238	66,846,833	81,140,922
POBLACION URBANA	6,896,111	10,983,483	17,705,118	28,308,556	44,299,729	57,853,477
POBLACION RURAL	12,757,441	14,807,534	17,218,011	19,916,682	22,547,104	23,287,445
AGUASCALIENTES						
POBLACION TOTAL	161,693	188,075	243,363	338,142	519,439	719,650
POBLACION URBANA	92,745	103,262	145,760	215,144	365,545	513,110
POBLACION RURAL	68,948	84,813	97,603	122,998	153,894	206,540
BAJA CALIFORNIA						
POBLACION TOTAL	78,907	226,965	520,165	870,421	1,177,886	1,657,927
POBLACION URBANA	39,877	146,391	404,063	733,805	1,004,194	1,182,102
POBLACION RURAL	68,948	84,813	97,603	122,998	153,894	475,825
B. CALIFORNIA SUR						
POBLACION TOTAL	51,471	60,864	81,594	128,019	215,139	317,326
POBLACION URBANA	18,405	20,022	29,614	6,969,056	149,973	226,253
POBLACION RURAL	33,066	40,842	51,980	58,963	65,166	91,073
CAMPECHE						
POBLACION TOTAL	90,460	122,098	168,219	251,556	420,553	528,824
POBLACION URBANA	44,866	70,069	106,284	160,528	292,006	377,052
POBLACION RURAL	45,594	52,029	61,935	91,028	128,547	151,772
COAHUILA						
POBLACION TOTAL	550,717	720,619	907,734	1,114,956	1,557,265	1,971,344
POBLACION URBANA	278,711	413,978	605,841	811,094	1,204,971	1,405,568
POBLACION RURAL	272,006	306,641	301,893	303,862	352,294	565,776
COLIMA						
POBLACION TOTAL	78,806	112,321	164,450	241,153	346,293	424,656
POBLACION URBANA	35,556	67,559	101,640	166,930	258,586	302,780
POBLACION RURAL	43,250	44,762	62,810	74,223	87,707	121,876
CHIAPAS						
POBLACION TOTAL	679,885	907,026	1,210,870	1,569,053	2,084,717	3,203,915
POBLACION URBANA	109,248	209,133	295,867	453,334	702,969	2,284,391
POBLACION RURAL	570,637	697,893	915,003	1,133,719	1,381,748	919,524

Cuadro 2.2 Población Urbana y Rural por entidad federativa en México, 1940-1990.

ESTADO Y CONCEPTO	1940	1950	1960	1970	1980	1990
CHIHUAHUA						
POBLACION TOTAL	623,944	846,414	1,226,793	1,612,525	2,005,477	2,439,954
POBLACION URBANA	228,807	373,357	701,150	1,055,256	1,410,799	1,739,687
POBLACION RURAL	395,137	473,057	525,643	557,269	594,678	700,267
DISTRITO FEDERAL						
POBLACION TOTAL	1,757,530	3,050,442	4,870,876	6,874,165	8,831,079	8,236,960
POBLACION URBANA	1,649,045	2,884,133	4,666,028	6,644,719	8,831,079	8,236,960
POBLACION RURAL	108,485	166,309	204,848	229,446	-	-
OURANGO						
POBLACION TOTAL	483,829	629,874	760,836	939,208	1,182,320	1,352,156
POBLACION URBANA	118,747	180,486	270,205	389,515	595,544	964,087
POBLACION RURAL	365,082	449,388	490,631	549,693	586,776	388,069
GUANAJUATO						
POBLACION TOTAL	1,046,490	1,328,712	1,735,490	2,270,370	3,006,110	3,980,204
POBLACION URBANA	366,859	552,516	805,483	1,183,367	1,771,604	2,837,885
POBLACION RURAL	679,631	776,196	930,007	1,087,003	1,234,506	1,142,319
GUERRERO						
POBLACION TOTAL	732,910	919,386	1,186,716	1,597,360	2,109,513	2,622,067
POBLACION URBANA	106,639	199,251	305,539	569,145	883,394	1,869,534
POBLACION RURAL	626,271	720,135	881,177	1,028,215	1,226,119	752,533
HIDALGO						
POBLACION TOTAL	771,818	850,394	994,590	1,193,845	1,547,493	1,880,632
POBLACION URBANA	140,116	179,892	222,882	336,961	506,275	1,340,891
POBLACION RURAL	631,702	670,502	771,716	856,884	1,041,218	539,741
JALISCO						
POBLACION TOTAL	1,418,310	1,746,777	2,443,261	3,296,586	4,371,998	5,278,987
POBLACION URBANA	583,840	836,124	1,429,592	2,258,532	3,304,635	3,763,918
POBLACION RURAL	834,470	910,653	1,013,669	1,038,054	1,067,363	1,515,069
MEXICO						
POBLACION TOTAL	1,146,034	1,392,623	1,897,851	3,833,185	7,564,335	9,815,901
POBLACION URBANA	260,248	367,679	732,716	2,289,903	6,007,404	6,998,737
POBLACION RURAL	885,786	1,024,944	1,165,135	1,443,282	1,556,931	2,817,164

Cuadro 2.2 Población Urbana y Rural por entidad federativa en México, 1940-1990.

ESTADO Y CONCEPTO	1940	1950	1960	1970	1980	1990
MICHOACAN						
POBLACION TOTAL	1,182,003	1,422,717	1,851,876	2,324,226	2,868,824	3,534,042
POBLACION URBANA	341,685	4,557,879	751,815	1,072,199	1,530,083	2,519,772
POBLACION RURAL	840,318	966,928	1,100,061	1,252,027	1,338,741	1,014,270
MORELOS						
POBLACION TOTAL	182,711	272,842	386,264	616,119	947,089	1,195,381
POBLACION URBANA	50,944	118,354	205,534	430,968	699,331	852,307
POBLACION RURAL	131,767	154,488	180,730	185,151	247,758	343,074
NAYARIT						
POBLACION TOTAL	216,698	290,124	389,929	544,031	726,120	816,112
POBLACION URBANA	65,439	99,008	166,231	272,071	414,528	581,888
POBLACION RURAL	151,259	191,116	223,698	271,960	311,592	234,224
NUEVO LEON						
POBLACION TOTAL	541,147	740,191	1,078,848	1,694,689	2,513,044	3,086,466
POBLACION URBANA	237,725	413,911	759,061	1,296,843	2,197,288	2,200,650
POBLACION RURAL	303,422	326,280	319,787	397,846	315,756	885,816
OAXACA						
POBLACION TOTAL	1,192,794	1,421,313	1,727,266	2,015,424	2,369,076	3,021,513
POBLACION URBANA	179,785	293,953	420,906	544,739	757,871	2,154,339
POBLACION RURAL	1,013	1,127,360	1,306,360	1,470,685	1,611,205	867,174
PUEBLA						
POBLACION TOTAL	1,294,620	1,625,830	1,973,837	2,508,226	3,347,685	4,118,059
POBLACION URBANA	360,004	539,233	773,481	1,168,048	1,899,938	2,936,176
POBLACION RURAL	934,616	1,086,597	1,200,356	1,340,178	1,447,747	1,181,883
QUERETARO						
POBLACION TOTAL	244,737	286,238	355,045	485,523	739,605	1,044,227
POBLACION URBANA	47,171	69,196	99,894	172,808	350,623	744,534
POBLACION RURAL	197,566	217,042	255,151	312,715	388,982	299,693
QUINTANA ROO						
POBLACION TOTAL	18,752	26,967	50,169	88,150	225,985	493,605
POBLACION URBANA	4,672	7,247	15,770	32,206	133,511	351,940
POBLACION RURAL	14,080	19,720	34,399	55,944	92,474	141,665

Cuadro 2.2 Población Urbana y Rural por entidad federativa en México, 1940-1990.

ESTADO Y CONCEPTO	1940	1950	1960	1970	1980	1990
SAN LUIS POTOSÍ						
POBLACION TOTAL	678,779	856,066	1,048,297	1,281,996	1,673,893	2,001,966
POBLACION URBANA	171,867	260,452	352,611	499,944	786,023	1,427,402
POBLACION RURAL	506,912	595,614	695,686	782,052	887,870	574,564
SINALOA						
POBLACION TOTAL	492,821	635,681	838,404	1,266,528	1,849,879	2,210,766
POBLACION URBANA	107,606	177,522	320,211	608,739	1,049,545	1,576,276
POBLACION RURAL	385,215	458,159	518,193	657,789	800,334	634,490
SONORA						
POBLACION TOTAL	364,176	510,607	783,378	1,098,720	1,513,731	1,822,247
POBLACION URBANA	119,039	231,424	451,003	730,775	1,067,861	1,299,262
POBLACION RURAL	245,137	279,183	232,375	367,945	445,870	522,985
TABASCO						
POBLACION TOTAL	285,630	362,716	496,340	768,327	1,062,961	1,501,183
POBLACION URBANA	51,465	79,558	132,261	257,337	405,950	1,070,343
POBLACION RURAL	234,165	283,158	364,079	510,990	657,011	430,840
TAMAULIPAS						
POBLACION TOTAL	458,832	718,167	1,024,182	1,456,858	1,924,484	2,244,208
POBLACION URBANA	208,763	380,281	612,757	1,004,435	1,445,960	1,600,120
POBLACION RURAL	250,069	337,886	411,425	452,423	478,524	644,088
TLAXCALA						
POBLACION TOTAL	224,063	284,551	346,669	420,638	556,597	763,683
POBLACION URBANA	66,227	110,315	152,154	209,091	320,480	544,506
POBLACION RURAL	157,836	174,236	194,545	211,547	236,117	219,177
VERACRUZ						
POBLACION TOTAL	1,619,338	2,040,231	2,727,899	3,815,422	5,387,680	6,215,142
POBLACION URBANA	466,654	679,380	1,079,341	1,797,785	2,743,286	4,431,396
POBLACION RURAL	1,152,684	1,360,851	1,648,558	2,017,637	2,644,394	1,783,746
YUCATAN						
POBLACION TOTAL	418,210	516,899	614,049	758,355	1,063,733	1,363,540
POBLACION URBANA	203,770	285,567	367,143	493,967	782,041	972,204
POBLACION RURAL	214,440	231,332	246,906	265,388	281,692	693,181
ZACATECAS						
POBLACION TOTAL	565,437	665,524	817,831	951,462	1,136,830	1,278,279
POBLACION URBANA	139,586	166,678	222,281	298,312	426,432	911,413
POBLACION RURAL	425,851	498,846	595,550	653,150	710,398	649,837

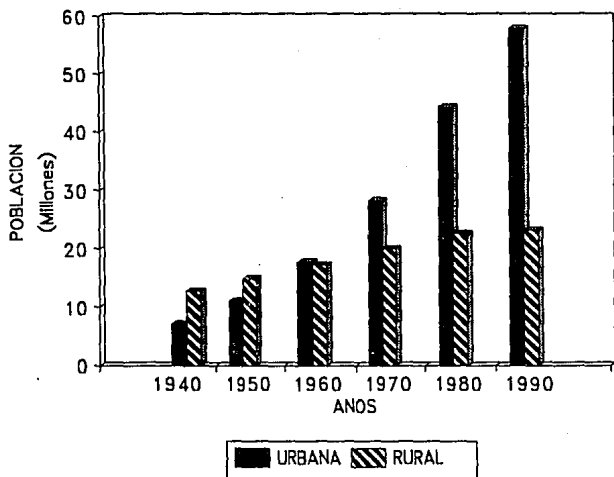


Figura 2.3 Evolución de la población urbana y rural por entidad federativa, 1940-1990.

Cuadro 2.3 Población proyectada para el año de 1990, por entidad federativa.

NUMERO	ENTIDAD FEDERATIVA	POBLACION
1	AGUASCALIENTES	721,043
2	BAJA CALIFORNIA	1,429,309
3	BAJA CALIFORNIA SUR	339,864
4	CAMPECHE	633,507
5	COAHUILA	1,967,317
6	COLIMA	432,885
7	CHIAPAS	2,599,616
8	CHIHUAHUA	2,268,902
9	DISTRITO FEDERAL	10,438,650
10	DURANGO	1,420,698
11	GUANAJUATO	3,644,483
12	GUERRERO	2,648,976
13	HIDALGO	1,871,818
14	JALISCO	5,339,429
15	ESTADO DE MEXICO	12,441,349
16	MICHOACAN	3,469,552
17	MORELOS	1,318,077
18	NAYARIT	868,463
19	NUEVO LEON	3,252,325
20	OAXACA	2,686,968
21	PUEBLA	4,210,500
22	QUERETARO	1,000,334
23	QUINTANA ROO	435,155
24	SAN LUIS POTOSI	2,089,798
25	SINALOA	2,483,016
26	SONORA	1,857,720
27	TABASCO	1,345,450
28	TAMAULIPAS	2,321,808
29	TLAXCALA	687,258
30	VEARACRUZ	6,940,543
31	YUCATAN	1,352,333
32	ZACATECAS	1,267,049
	REP. MEX.	85,784,224

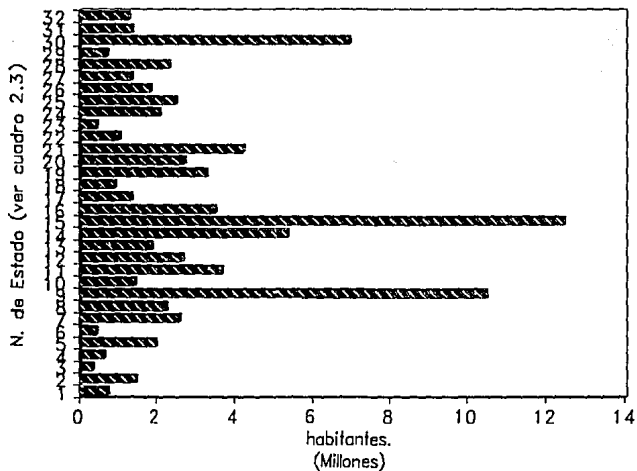


Figura 2.4 Población proyectada para el año 1990 por la hipótesis de la fecundidad programática.

En el cuadro 2.4 se muestra los datos de la proyección de población por la hipótesis de fecundidad programática para los estados de la República Mexicana, del año 1990 al 2010; en la figura 2.5 se muestra gráficamente los datos presentados en el cuadro 2.4.

Cuadro 2.4 Población media proyectada, por la hipótesis de fecundidad programática, 1990-2010.

ESTADO	1990	1995	2000	2005	2010
AGUASCALIENTES	721043	814484	913081	1017873	1126773
BAJA CALIFORNIA	1429309	1534597	1635327	1726049	1802660
B. CALIFORNIA SUR	339864	405548	480234	566234	663624
CAMPECHE	633507	738993	855740	984320	1122023
COAHUILA	1967317	2105821	2237508	2361613	2472496
COLIMA	432885	464610	495347	2361613	548973
CHIAPAS	2599616	2790465	2964238	523875	3277871
CHIHUAHUA	2268902	233618	2387873	2419427	24227585
DISTRITO FEDERAL	10438650	10747275	10978764	11128965	11183539
DURANGO	1420698	1503504	1571489	1628961	1676980
GUANAJUATO	3644483	3901074	4143076	4367477	4566410
GUERRERO	2648976	2855669	3034571	3197437	3349528
HIDALGO	1871818	1987459	2088972	2179843	2259661
JALISCO	5339429	5663465	5959530	6228858	6425223
ESTADO DE MEXICO	12441349	14438973	16688533	19119882	21617288
MICHOACAN	3469552	3673368	3831643	3963799	4078855
MORELOS	1318077	1449008	1578043	1707027	1833425
NAYARIT	868463	923841	975772	1022237	1061328
NUEVO LEON	3252325	3461113	3659436	3839812	3989370
OAXACA	2686968	2759432	2802763	2826595	2834519
PUEBLA	4210500	4551437	4864615	5164900	5454012
QUERETARO	1000334	1120768	1244743	1373041	1503254
QUINTANA ROO	435155	541427	670675	827471	1009990
SAN LUIS POTOSI	2089798	2256585	2409409	2554869	2693312
SINALOA	2483016	2780201	3082257	3393359	3711825
SONORA	1857720	2012211	2167249	2315130	2447392
TABASCO	1345450	1455342	1558792	1657067	1748302
TAMAULIPAS	2321808	2446587	2560219	2659514	27385221
TLAXCALA	687258	740092	788515	833794	875763
VEARACRUZ	6940543	7696758	8472729	9259511	10037072
YUCATAN	1352333	1482533	1615670	1749636	1879960
ZACATECAS	1267049	1300426	1322193	1332904	1332238
REP. MEX.	85784224	92939264	100039008	107058728	113787072

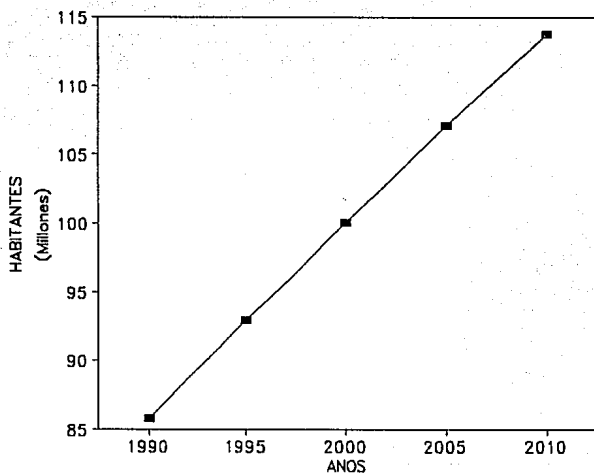


Figura 2.5 Proyección de población por la hipótesis de fecundidad programática, 1990-2010.

CAPITULO III

EVOLUCION EN LA INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, EN EL MEDIO RURAL Y URBANO.

En México se ha tenido un continuo y modesto avance en las condiciones sanitarias y servicios sociales de salubridad, como son el abastecimiento de agua potable y el alcantarillado. Pero estos avances no han sido suficientes para que la mayor parte de las viviendas cuenten con estos servicios.

Existe una gran diferencia entre los niveles de servicio logrados para la población rural y urbana, y en esta última, dicha diferencia depende del tamaño de las localidades en general, las poblaciones de tamaño grande y medio son las que tienen mejores servicios.

En 1976, el 44% de la población carecía del suministro de agua potable y el 75% no contaba con servicio de alcantarillado.

Los principales problemas que se enfrentan en el abastecimiento de agua potable y alcantarillado son: la deficiente conservación y mantenimiento de las redes e instalaciones, electromecánicas; baja eficiencia en el uso del agua por pérdidas en las redes y desperdicio de los usuarios; falta de capacidad financiera por parte de los municipios; ingresos insuficientes de

los organismos que operan los sistemas, debido a la dificultad de actualizar las tarifas, así como problemas sociales y políticos originados por las transferencias de agua entre regiones o entidades y por cambios en el uso del recurso.

Siempre ha existido desequilibrio entre las coberturas de los servicios de agua potable y alcantarillado que si no se justifica, por lo menos se explica por los siguientes motivos:

a) El servicio de alcantarillado no representa para los centros rurales de población una necesidad tan sentida o reclamada como lo es el abastecimiento de agua potable.

b) La inflación y los altos costos de mano de obra, materiales y equipos, no han permitido que los centros rurales de población dispongan de ambos servicios.

En el ámbito rural el abastecimiento de agua y drenaje normalmente se satisface, cuando existe, recurriendo a obras mínimas o de bajo costo.

Para mostrar de manera cuantitativa la evolución que se ha tenido en la segunda mitad de este siglo, en los servicios de agua potable y alcantarillado en la República Mexicana, se presentan los cuadros 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, que muestran respectivamente la información recabada en las décadas de 1950, 1960, 1970, 1980,

1990. La información que se presenta, se obtuvo de los censos generales que efectúa el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), cada uno de ellos presenta un arreglo de la información de acuerdo con la disponibilidad y acceso a la información en la época.

En el cuadro 3.1 que corresponde al año de 1950, se presenta la información relativa a los servicios de agua en función del número de viviendas, mientras que los cuadros 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5 la muestra con relación al número de habitantes.

Cuadro 3.1 Cobertura de servicio de agua para el año 1950.

ENTIDAD FEDERATIVA	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
AGUASCALIENTES	8,399	7,305	17,894	3,585	933
BAJA CALIFORNIA	13,954	12,801	12,499	8,404	814
BAJA CALIFORNIA SUR	1,412	2,820	4,298	1,937	162
CAMPECHE	1,008	2,491	18,613	1,051	1,909
COAHUILA	35,180	46,067	37,176	15,267	7,592
COLIMA	7,626	8,219	5,619	1,400	2,124
CHIAPAS	13,452	50,315	71,796	32,704	14,454
CHIHUAHUA	33,540	42,102	63,352	18,994	9,499
DISTRITO FEDERAL	286,526	296,652	18,299	11,443	13,342
DURANGO	17,911	25,315	53,415	13,255	10,356
GUANAJUATO	40,148	49,896	134,981	27,807	20,676
GUERRERO	10,903	50,391	64,944	32,763	28,351
HIDALGO	16,734	45,880	55,577	30,532	23,616
JALISCO	70,570	64,105	146,236	37,672	37,188
ESTADO DE MEXICO	21,403	61,566	132,687	47,654	19,916
MICHOACAN	37,245	75,028	99,444	39,967	37,296
MORELOS	12,440	20,980	9,019	7,497	8,139
NAYARIT	8,436	13,057	20,448	5,873	14,019
NUEVO LEON	40,140	33,156	46,524	17,990	3,000
OAXACA	12,973	75,312	148,279	46,498	27,561
PUEBLA	29,362	104,481	114,946	63,157	31,649
QUERETARO	6,635	14,518	18,224	10,763	2,956
QUINTANA ROO	177	313	4,262	437	353
SAN LUIS POTOSI	18,972	33,712	75,602	25,553	16,515
SINALOA	15,146	17,632	62,040	16,633	8,529
SONORA	21,660	19,983	37,877	13,758	5,420
TABASCO	3,366	9,473	42,444	5,267	4,884
TAMAULIPAS	33,436	46,018	37,001	23,666	8,481
TLAXCALA	4,719	12,186	26,763	13,035	2,172
VEARACRUZ	57,396	102,907	175,953	44,645	34,605
YUCATAN	6,499	5,482	88,754	2,295	8,150
ZACATECAS	9,240	30,864	64,406	12,332	14,480
COMPLEMENTARIOS	2,020	4,040	70	16	78
(1) Viviendas con servicio de agua entubada de uso exclusivo					
(2) Viviendas con servicio de agua entubada de uso comun.					
(3) Viviendas con servicio de agua de pozo.					
(4) Viviendas con servicio de agua de aljibe o deposito.					
(5) Viviendas sin servicio de agua.					

Cuadro 3.2 Cobertura de agua potable y alcantarillado para 1960.

ENTIDAD FEDERATIVA	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
AGUASCALIENTES	111,399	10,843	121,121	103,730	139,633
BAJA CALIFORNIA	161,519	83,942	274,704	155,314	364,851
BAJA CALIFORNIA SUR	16,684	7,161	57,749	16,438	65,156
CAMPECHE	35,070	4,067	129,082	33,020	135,199
COAHUILA	285,378	87,100	535,256	269,847	637,887
COLIMA	57,259	8,623	98,566	51,764	112,686
CHIAPAS	133,868	41,232	1,035,770	165,612	1,045,258
CHIHUAHUA	325,861	167,505	733,427	404,345	822,448
DISTRITO FEDERAL	2,593,966	995,151	1,281,759	3,401,934	1,468,942
DURANGO	113,099	23,460	624,277	133,513	627,323
GUANAJUATO	369,752	66,766	1,298,972	377,958	1,357,532
GUERRERO	93,556	16,774	1,076,386	134,307	1,052,409
HIDALGO	114,102	48,615	831,881	146,775	847,823
JALISCO	776,863	125,922	1,540,476	802,312	1,640,949
ESTADO DE MEXICO	203,701	112,536	1,581,614	255,567	1,642,684
MICHOCAN	343,076	71,125	1,437,675	371,276	1,480,600
MORELOS	89,293	57,422	239,549	111,336	274,928
NAYARIT	71,823	12,956	305,150	69,225	320,704
NUEVO LEON	426,492	131,499	520,857	478,192	600,656
OAXACA	78,538	52,602	1,596,126	158,001	1,569,265
PUEBLA	235,516	144,055	1,594,266	391,071	1,582,766
QUERETARO	49,219	15,915	289,911	64,517	290,528
QUINTANA ROO	1,416	691	48,062	3,360	46,809
SAN LUIS POTOSI	136,466	45,105	866,726	186,966	862,331
SINALOA	135,156	35,523	667,725	157,246	681,158
SONORA	207,838	74,615	500,925	228,877	554,501
TABASCO	41,480	24,249	430,611	83,088	413,252
TAMAULIPAS	242,103	195,063	587,016	341,983	682,199
TLAXCALA	30,768	15,702	300,229	43,742	302,957
VERACRUZ	443,113	233,696	2,051,090	614,426	2,113,473
YUCATAN	89,272	17,250	507,527	119,450	494,599
ZACATECAS	66,878	21,173	729,780	81,088	736,743
TOTAL	8,080,524	2,948,338	23,894,267	9,956,280	24,966,849

(1) Ocupantes con servicio de agua entubada dentro de la vivienda.
(2) Ocupantes con servicio de agua entubada fuera de la vivienda pero dentro del edificio.
(3) Ocupantes sin servicio de agua entubada dentro de la vivienda
(4) Ocupantes con servicio de drenaje o albañal.
(5) Ocupantes sin servicio de drenaje.

Cuadro 3.3 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1970.

ENTIDAD FEDERATIVA	No. TOTAL	DE CON DRENAJE	HABITANTES SIN DRENAJE
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	48,225,238	19,872,716	28,352,522
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	29,491,227	18,397,288	11,093,939
DENTRO DE LA VIVIENDA	18,756,104	15,331,718	3,424,386
FUERA DE LA VIVIENDA	4,980,234	2,408,126	2,572,108
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	5,754,889	657,444	5,097,445
SIN AGUA ENTUBADA	18,734,011	1,475,428	17,258,583
AGUASCALIENTES	338,142	169,886	168,256
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	266,195	162,871	103,324
DENTRO DE LA VIVIENDA	201,208	146,344	54,864
FUERA DE LA VIVIENDA	26,398	12,899	13,499
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	38,589	3,628	34,961
SIN AGUA ENTUBADA	71,947	7,015	64,932
BAJA CALIFORNIA	870,421	359,476	510,945
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	570,728	327,600	243,128
DENTRO DE LA VIVIENDA	355,029	263,021	72,008
FUERA DE LA VIVIENDA	154,075	35,613	118,462
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	61,624	8,966	52,658
SIN AGUA ENTUBADA	299,693	31,876	267,817
BAJA CALIFORNIA, T. SUR	128,019	32,962	95,057
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	81,970	28,667	53,293
DENTRO DE LA VIVIENDA	34,554	21,127	13,427
FUERA DE LA VIVIENDA	25,508	5,292	20,216
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	21,908	2,258	19,650
SIN AGUA ENTUBADA	46,049	4,285	41,764
CAMPECHE	251,556	61,536	190,020
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	120,425	47,658	72,767
DENTRO DE LA VIVIENDA	66,909	39,781	27,128
FUERA DE LA VIVIENDA	15,390	4,966	10,424
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	38,126	2,911	35,215
SIN AGUA ENTUBADA	131,131	13,878	117,253
COAHUILA	1,114,956	476,837	638,119
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	821,116	434,584	386,532
DENTRO DE LA VIVIENDA	520,275	381,996	138,279
FUERA DE LA VIVIENDA	136,184	40,766	95,418
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	164,657	11,822	152,835
SIN AGUA ENTUBADA	293,840	42,253	251,587

Cuadro 3.3 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1970.
(continuación)

ENTIDAD FEDERATIVA	No.		DE HABITANTES
	TOTAL	CON DRENAJE	
COLIMA	241,153	99,622	141,531
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	188,287	95,602	92,685
DENTRO DE LA VIVIENDA	134,734	85,007	49,727
FUERA DE LA VIVIENDA	25,168	7,630	17,538
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	28,385	2,965	25,420
SIN AGUA ENTUBADA	52,866	4,020	48,846
CHIAPAS	1,569,053	358,127	1,210,926
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	599,637	313,401	286,236
DENTRO DE LA VIVIENDA	397,240	275,894	121,346
FUERA DE LA VIVIENDA	74,562	30,262	44,300
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	127,835	7,245	120,590
SIN AGUA ENTUBADA	969,416	44,726	924,690
CHIHUAHUA	1,612,525	741,962	870,563
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,063,069	693,872	369,197
DENTRO DE LA VIVIENDA	654,037	552,515	101,522
FUERA DE LA VIVIENDA	274,750	128,758	145,992
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	134,282	12,599	121,683
SIN AGUA ENTUBADA	549,456	48,090	501,366
DISTRITO FEDERAL	6,874,165	5,328,888	1,545,277
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	6,566,053	5,208,271	1,357,782
DENTRO DE LA VIVIENDA	4,308,769	4,172,265	136,504
FUERA DE LA VIVIENDA	1,312,314	847,461	464,853
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	944,970	188,545	756,425
SIN AGUA ENTUBADA	308,112	120,617	187,495
DURANGO	939,208	287,207	652,001
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	504,360	266,204	238,156
DENTRO DE LA VIVIENDA	333,469	245,711	87,758
FUERA DE LA VIVIENDA	51,336	15,569	35,767
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	119,848	4,924	114,631
SIN AGUA ENTUBADA	434,848	21,003	413,845
GUANAJUATO	2,270,370	823,533	1,446,837
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,295,301	744,009	551,292
DENTRO DE LA VIVIENDA	896,825	674,167	222,658
FUERA DE LA VIVIENDA	98,697	41,616	57,081
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	299,779	28,226	271,553
SIN AGUA ENTUBADA	975,069	79,524	895,545

Cuadro 3.3 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1970.
(continuación)

ENTIDAD FEDERATIVA	No. TOTAL	DE CON DRENAJE	HABITANTES SIN DRENAJE
GUERRERO	1,597,360	349,075	1,248,285
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	615,781	313,732	302,049
DENTRO DE LA VIVIENDA	381,504	281,712	99,792
FUERA DE LA VIVIENDA	48,029	19,663	28,366
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	186,248	12,357	173,891
SIN AGUA ENTUBADA	981,579	35,343	946,236
HIDALGO	1,193,845	314,847	878,998
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	587,226	283,856	303,538
DENTRO DE LA VIVIENDA	328,978	252,669	76,309
FUERA DE LA VIVIENDA	57,106	22,058	35,048
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	201,310	9,129	192,181
SIN AGUA ENTUBADA	606,451	30,991	575,460
JALISCO	3,296,586	1,805,267	1,491,319
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	2,219,316	1,652,567	566,749
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,778,040	1,503,688	274,352
FUERA DE LA VIVIENDA	186,993	109,943	77,050
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	254,283	38,936	215,347
SIN AGUA ENTUBADA	1,077,270	152,700	924,570
MEXICO	3,833,185	1,526,229	2,306,956
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	2,430,023	1,369,707	1,060,316
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,345,535	1,025,152	320,383
FUERA DE LA VIVIENDA	538,092	259,944	278,148
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	546,396	84,611	461,785
SIN AGUA ENTUBADA	1,403,162	156,522	1,246,640
MICHOACAN	2,324,226	753,516	1,570,710
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,238,849	681,497	557,352
DENTRO DE LA VIVIENDA	819,252	612,023	207,229
FUERA DE LA VIVIENDA	88,447	37,793	50,654
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	331,150	31,681	299,469
SIN AGUA ENTUBADA	1,085,377	72,019	1,013,358
MORELOS	616,119	212,292	403,827
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	411,718	189,945	221,773
DENTRO DE LA VIVIENDA	184,917	131,786	53,131
FUERA DE LA VIVIENDA	106,238	44,731	61,507
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	120,563	13,428	107,135
SIN AGUA ENTUBADA	204,401	22,347	182,054

Cuadro 3.3 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1970.
(continuación)

ENTIDAD FEDERATIVA	No. DE HABITANTES		
	TOTAL	CON DRENAJE SIN DRENAJE	
NAYARIT	544,031	121,066	422,965
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	253,709	97,217	156,492
DENTRO DE LA VIVIENDA	164,193	85,455	78,738
FUERA DE LA VIVIENDA	26,040	5,296	20,744
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	63,476	6,466	57,010
SIN AGUA ENTUBADA	290,322	23,849	266,473
NUEVO LEON	1,694,689	949,278	745,411
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,381,749	922,377	459,372
DENTRO DE LA VIVIENDA	873,546	759,239	114,307
FUERA DE LA VIVIENDA	316,507	142,218	174,289
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	191,696	20,920	170,776
SIN AGUA ENTUBADA	312,940	26,901	286,039
OAXACA	2,015,424	336,482	1,678,942
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	698,220	296,313	401,907
DENTRO DE LA VIVIENDA	384,507	265,347	119,160
FUERA DE LA VIVIENDA	80,021	22,625	57,396
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	233,692	8,341	225,351
SIN AGUA ENTUBADA	1,317,204	40,169	1,277,035
PUEBLA	2,508,226	795,298	1,712,928
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,203,452	701,777	501,675
DENTRO DE LA VIVIENDA	698,188	565,138	133,050
FUERA DE LA VIVIENDA	186,962	101,983	84,979
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	318,302	34,656	283,646
SIN AGUA ENTUBADA	1,304,774	93,521	1,211,253
QUERETARO	485,523	122,232	363,291
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	259,879	115,779	144,100
DENTRO DE LA VIVIENDA	149,289	100,653	48,636
FUERA DE LA VIVIENDA	28,618	11,647	16,971
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	81,972	3,479	78,493
SIN AGUA ENTUBADA	225,644	6,453	219,191
QUINTANA ROO	88,150	13,747	74,403
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	36,999	11,879	25,120
DENTRO DE LA VIVIENDA	17,178	8,435	8,743
FUERA DE LA VIVIENDA	8,069	2,339	5,730
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	11,752	1,105	10,647
SIN AGUA ENTUBADA	51,151	1,868	49,283

Cuadro 3.3 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1970.
(continuación)

ENTIDAD FEDERATIVA	No. DE HABITANTES	
	TOTAL	CON DRENAJE SIN DRENAJE
SAN LUIS POTOSI	1,281,996	379,122 902,874
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	600,455	329,472 270,983
DENTRO DE LA VIVIENDA	373,985	289,622 84,363
FUERA DE LA VIVIENDA	48,485	26,450 22,035
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	177,985	13,400 164,585
SIN AGUA ENTUBADA	681,541	49,650 631,891
SINALOA	1,266,528	323,410 943,118
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	647,644	289,893 357,751
DENTRO DE LA VIVIENDA	384,626	253,186 131,440
FUERA DE LA VIVIENDA	118,789	24,398 94,391
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	144,229	12,309 131,920
SIN AGUA ENTUBADA	618,884	33,517 585,367
SONORA	1,098,720	456,687 642,033
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	753,430	429,939 323,491
DENTRO DE LA VIVIENDA	449,850	382,298 87,552
FUERA DE LA VIVIENDA	164,619	39,323 125,296
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	118,961	8,318 110,643
SIN AGUA ENTUBADA	345,290	26,748 318,542
TABASCO	768,327	186,836 581,491
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	255,854	140,150 115,704
DENTRO DE LA VIVIENDA	167,693	108,024 59,669
FUERA DE LA VIVIENDA	43,517	20,638 22,879
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	44,644	11,488 33,156
SIN AGUA ENTUBADA	512,473	46,686 465,787
TAMAULIPAS	1,456,858	665,452 791,406
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	962,359	629,682 332,677
DENTRO DE LA VIVIENDA	551,314	479,907 71,407
FUERA DE LA VIVIENDA	264,360	134,488 129,872
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	146,685	15,287 131,398
SIN AGUA ENTUBADA	494,499	35,770 458,729
TLAXCALA	420,638	87,866 332,772
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	209,466	75,750 133,716
DENTRO DE LA VIVIENDA	104,934	56,854 48,080
FUERA DE LA VIVIENDA	41,342	14,374 26,968
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	63,190	4,522 58,668
SIN AGUA ENTUBADA	211,172	12,116 199,056

Cuadro 3.3 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1970.
(continuación)

ENTIDAD FEDERATIVA	No. DE HABITANTES	
	TOTAL	CON DRENAJE SIN DRENAJE
VERACRUZ	3,815,422	1,318,549 2,496,873
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,919,476	1,175,029 744,447
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,179,229	947,699 231,530
FUERA DE LA VIVIENDA	369,555	183,359 186,196
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	370,692	43,971 326,721
SIN AGUA ENTUBADA	1,895,946	143,520 1,752,426
YUCATAN	758,355	219,894 538,461
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	315,478	194,896 120,582
DENTRO DE LA VIVIENDA	245,668	183,208 62,460
FUERA DE LA VIVIENDA	37,161	7,370 29,791
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	32,649	4,318 28,331
SIN AGUA ENTUBADA	442,877	24,998 417,879
ZACATECAS	951,462	195,535 755,927
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	412,835	173,082 239,753
DENTRO DE LA VIVIENDA	250,629	161,795 88,834
FUERA DE LA VIVIENDA	26,902	6,654 20,248
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	135,304	4,633 130,671
SIN AGUA ENTUBADA	538,627	22,453 516,174

Cuadro 3.4 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1980.

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES	OCUPANTES
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	66,365,920	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	46,467,483	DISPONE DE DRENAJE 32,642,847
DENTRO DE LA VIVIENDA	32,715,105	SIN DRENAJE 29,615,621
FUERA DE LA VIVIENDA	10,420,547	NO ESPECIFICADO 4,107,452
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	3,331,831	
SIN AGUA ENTUBADA	19,329,239	
NO ESPECIFICADO	569,198	
AGUASCALIENTES	515,354	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	452,529	DISPONE DE DRENAJE 362,182
DENTRO DE LA VIVIENDA	407,167	SIN DRENAJE 140,049
FUERA DE LA VIVIENDA	34,767	NO ESPECIFICADO 13,123
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	105,985	
SIN AGUA ENTUBADA	59,223	
NO ESPECIFICADO	3,602	
BAJA CALIFORNIA	1,165,927	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	897,955	DISPONE DE DRENAJE 697,224
DENTRO DE LA VIVIENDA	645,353	SIN DRENAJE 422,544
FUERA DE LA VIVIENDA	232,737	NO ESPECIFICADO 46,159
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	19,865	
SIN AGUA ENTUBADA	260,558	
NO ESPECIFICADO	7,414	
BAJA CALIFORNIA SUR	212,868	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	164,737	DISPONE DE DRENAJE 87,638
DENTRO DE LA VIVIENDA	94,538	SIN DRENAJE 116,359
FUERA DE LA VIVIENDA	63,266	NO ESPECIFICADO 8,871
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	6,933	
SIN AGUA ENTUBADA	46,290	
NO ESPECIFICADO	1,841	

Cuadro 3.4 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1980. (parte 2)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
CAMPECHE	418,237		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	249,286	DISPONE DE DRENAJE	135,051
DENTRO DE LA VIVIENDA	144,396	SIN DRENAJE	233,742
FUERA DE LA VIVIENDA	83,324	NO ESPECIFICADO	49,444
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	21,566		
SIN AGUA ENTUBADA	165,952		
NO ESPECIFICADO	2,999		
COAHUILA	1,547,714		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,314,544	DISPONE DE DRENAJE	825,973
DENTRO DE LA VIVIENDA	997,564	SIN DRENAJE	654,080
FUERA DE LA VIVIENDA	255,081	NO ESPECIFICADO	10,272
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	61,899		
SIN AGUA ENTUBADA	223,797		
NO ESPECIFICADO	9,373		
COLIMA	342,258		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	288,566	DISPONE DE DRENAJE	194,717
DENTRO DE LA VIVIENDA	238,359	SIN DRENAJE	137,269
FUERA DE LA VIVIENDA	38,826	NO ESPECIFICADO	10,272
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	11,381		
SIN AGUA ENTUBADA	50,888		
NO ESPECIFICADO	2,804		
CHIAPAS	2,060,494		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	891,470	DISPONE DE DRENAJE	485,059
DENTRO DE LA VIVIENDA	530,878	SIN DRENAJE	1,371,905
FUERA DE LA VIVIENDA	262,716	NO ESPECIFICADO	203,530
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	97,876		
SIN AGUA ENTUBADA	1,140,167		
NO ESPECIFICADO	28,857		
CHIHUAHUA	1,994,357		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,550,473	DISPONE DE DRENAJE	1,022,038
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,024,923	SIN DRENAJE	881,788
FUERA DE LA VIVIENDA	468,618	NO ESPECIFICADO	90,531
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	56,932		
SIN AGUA ENTUBADA	432,631		
NO ESPECIFICADO	11,253		

Cuadro 3.4 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1980. (parte 3)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
DISTRITO FEDERAL	8,773,395		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	8,113,356	DISPONE DE DRENAJE	7,320,795
DENTRO DE LA VIVIENDA	5,984,236	SIN DRENAJE	1,346,435
FUERA DE LA VIVIENDA	1,586,755	NO ESPECIFICADO	106,165
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	542,365		
SIN AGUA ENTUBADA	621,290		
NO ESPECIFICADO	38,749		
DURANGO	1,173,855		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	859,845	DISPONE DE DRENAJE	404,515
DENTRO DE LA VIVIENDA	669,229	SIN DRENAJE	678,475
FUERA DE LA VIVIENDA	141,559	NO ESPECIFICADO	90,865
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	49,057		
SIN AGUA ENTUBADA	305,277		
NO ESPECIFICADO	8,733		
GUANAJUATO	2,982,086		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	2,057,986	DISPONE DE DRENAJE	1,382,654
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,739,719	SIN DRENAJE	1,392,668
FUERA DE LA VIVIENDA	213,809	NO ESPECIFICADO	206,764
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	104,458		
SIN AGUA ENTUBADA	888,228		
NO ESPECIFICADO	35,872		
GURRERO	2,082,827		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	967,691	DISPONE DE DRENAJE	452,835
DENTRO DE LA VIVIENDA	595,418	SIN DRENAJE	1,392,404
FUERA DE LA VIVIENDA	208,337	NO ESPECIFICADO	237,588
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	163,936		
SIN AGUA ENTUBADA	1,081,093		
NO ESPECIFICADO	34,043		
HIDALGO	1,533,177		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	922,941	DISPONE DE DRENAJE	404,208
DENTRO DE LA VIVIENDA	496,852	SIN DRENAJE	991,650
FUERA DE LA VIVIENDA	237,372	NO ESPECIFICADO	137,319
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	188,717		
SIN AGUA ENTUBADA	596,967		
NO ESPECIFICADO	13,269		

Cuadro 3.4 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1980. (parte 4)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
JALISCO	4,343,792		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	3,382,922	DISPONE DE DRENAJE	2,859,135
DENTRO DE LA VIVIENDA	2,995,702	SIN DRENAJE	1,311,299
FUERA DE LA VIVIENDA	249,141	NO ESPECIFICADO	173,358
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	138,079		
SIN AGUA ENTUBADA	930,003		
NO ESPECIFICADO	30,867		
MEXICO	7,511,360		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	6,139,007	DISPONE DE DRENAJE	2,859,135
DENTRO DE LA VIVIENDA	4,155,010	SIN DRENAJE	1,311,299
FUERA DE LA VIVIENDA	1,732,451	NO ESPECIFICADO	173,358
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	251,546		
SIN AGUA ENTUBADA	1,299,945		
NO ESPECIFICADO	72,408		
MICHOACAN	2,851,256		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,904,777	DISPONE DE DRENAJE	1,180,457
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,507,173	SIN DRENAJE	1,490,152
FUERA DE LA VIVIENDA	235,514	NO ESPECIFICADO	180,647
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	162,090		
SIN AGUA ENTUBADA	919,673		
NO ESPECIFICADO	26,806		
MORELOS	936,914		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	714,449	DISPONE DE DRENAJE	428,519
DENTRO DE LA VIVIENDA	426,716	SIN DRENAJE	454,541
FUERA DE LA VIVIENDA	229,798	NO ESPECIFICADO	53,854
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	57,935		
SIN AGUA ENTUBADA	214,593		
NO ESPECIFICADO	7,872		
NAYARIT	720,333		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	514,534	DISPONE DE DRENAJE	238,037
DENTRO DE LA VIVIENDA	354,877	SIN DRENAJE	459,720
FUERA DE LA VIVIENDA	129,950	NO ESPECIFICADO	22,576
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	29,707		
SIN AGUA ENTUBADA	203,078		
NO ESPECIFICADO	2,721		

Cuadro 3.4 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1980. (parte 5)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
NUEVO LEON	2,499,148		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	2,188,919	DISPONE DE DRENAJE	1,632,335
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,599,319	SIN DRENAJE	802,523
FUERA DE LA VIVIENDA	389,571	NO ESPECIFICADO	64,290
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	200,029		
SIN AGUA ENTUBADA	299,236		
NO ESPECIFICADO	10,993		
OAXACA	2,355,580		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,042,534	DISPONE DE DRENAJE	338,473
DENTRO DE LA VIVIENDA	494,541	SIN DRENAJE	1,704,471
FUERA DE LA VIVIENDA	301,691	NO ESPECIFICADO	312,636
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	246,302		
SIN AGUA ENTUBADA	1,276,714		
NO ESPECIFICADO	36,332		
PUEBLA	3,325,681		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,974,728	DISPONE DE DRENAJE	1,126,086
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,250,838	SIN DRENAJE	1,925,720
FUERA DE LA VIVIENDA	473,440	NO ESPECIFICADO	273,875
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	250,450		
SIN AGUA ENTUBADA	1,326,591		
NO ESPECIFICADO	24,362		
QUERETARO	735,259		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	486,471	DISPONE DE DRENAJE	255,106
DENTRO DE LA VIVIENDA	363,073	SIN DRENAJE	448,671
FUERA DE LA VIVIENDA	65,036	NO ESPECIFICADO	31,482
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	58,362		
SIN AGUA ENTUBADA	545,154		
NO ESPECIFICADO	3,634		
QUINTANA ROO	223,199		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	128,572	DISPONE DE DRENAJE	65,925
DENTRO DE LA VIVIENDA	60,617	SIN DRENAJE	132,296
FUERA DE LA VIVIENDA	55,828	NO ESPECIFICADO	24,978
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	12,127		
SIN AGUA ENTUBADA	91,842		
NO ESPECIFICADO	2,785		

Cuadro 3.4 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1980. (parte 6)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES	OCUPANTES
SAN LUIS POTOSI	1,663,132	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	845,650	DISPONE DE DRENAJE 503,507
DENTRO DE LA VIVIENDA	630,854	SIN DRENAJE 1,011,805
FUERA DE LA VIVIENDA	121,993	NO ESPECIFICADO 147,820
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	92,803	
SIN AGUA ENTUBADA	804,256	
NO ESPECIFICADO	13,226	
SINALOA	1,833,487	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,224,553	DISPONE DE DRENAJE 615,280
DENTRO DE LA VIVIENDA	764,852	SIN DRENAJE 1,070,530
FUERA DE LA VIVIENDA	386,934	NO ESPECIFICADO 147,677
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	72,767	
SIN AGUA ENTUBADA	590,597	
NO ESPECIFICADO	18,337	
SONORA	1,501,184	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,251,901	DISPONE DE DRENAJE 724,372
DENTRO DE LA VIVIENDA	816,580	SIN DRENAJE 712,002
FUERA DE LA VIVIENDA	390,595	NO ESPECIFICADO 64,810
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	44,726	
SIN AGUA ENTUBADA	240,736	
NO ESPECIFICADO	8,547	
TABASCO	1,054,257	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	414,112	DISPONE DE DRENAJE 387,514
DENTRO DE LA VIVIENDA	278,887	SIN DRENAJE 571,243
FUERA DE LA VIVIENDA	116,887	NO ESPECIFICADO 95,500
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	18,338	
SIN AGUA ENTUBADA	628,869	
NO ESPECIFICADO	11,276	
TAMAULIPAS	1,912,069	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,344,167	DISPONE DE DRENAJE 927,565
DENTRO DE LA VIVIENDA	794,482	SIN DRENAJE 887,298
FUERA DE LA VIVIENDA	486,156	NO ESPECIFICADO 97,206
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	63,529	
SIN AGUA ENTUBADA	554,634	
NO ESPECIFICADO	13,268	

Cuadro 3.4 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1980. (parte 7)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
TLAXCALA	550,201		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	398,924	DISPONE DE DRENAJE	152,102
DENTRO DE LA VIVIENDA	288,639	SIN DRENAJE	356,604
FUERA DE LA VIVIENDA	83,494	NO ESPECIFICADO	41,495
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	26,791		
SIN AGUA ENTUBADA	146,166		
NO ESPECIFICADO	5,111		
VERACRUZ	5,356,637		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	2,603,895	DISPONE DE DRENAJE	1,909,668
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,461,045	SIN DRENAJE	2,870,860
FUERA DE LA VIVIENDA	963,340	NO ESPECIFICADO	576,109
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	179,510		
SIN AGUA ENTUBADA	2,687,465		
NO ESPECIFICADO	65,277		
YUCATAN	1,057,388		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	519,373	DISPONE DE DRENAJE	309,051
DENTRO DE LA VIVIENDA	399,483	SIN DRENAJE	563,880
FUERA DE LA VIVIENDA	104,304	NO ESPECIFICADO	184,457
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	15,586		
SIN AGUA ENTUBADA	524,341		
NO ESPECIFICADO	13,674		
ZACATECAS	1,132,494		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	656,616	DISPONE DE DRENAJE	283,420
DENTRO DE LA VIVIENDA	503,875	SIN DRENAJE	810,135
FUERA DE LA VIVIENDA	77,257	NO ESPECIFICADO	38,939
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	75,574		
SIN AGUA ENTUBADA	472,985		
NO ESPECIFICADO	2,893		

Cuadro 3.5 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1990.

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	80,433,824		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	63,055,542	DISPONE DE DRENAJE	49,454,701
DENTRO DE LA VIVIENDA	38,904,669	CONECTADO AL DE LA CALLE	40,262,432
FUERA DE LA VIVIENDA	21,704,389	CONECTADO A FOSA SEPTICA	6,897,617
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	2,446,484	AL SUELO,RIO O LAGO	2,994,652
SIN AGUA ENTUBADA	16,734,373	NO DISPONE DE DRENAJE	29,517,784
NO ESPECIFICADO	643,909	NO ESPECIFICADO	1,461,339
AGUASCALIENTES	714,542		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	682,300	DISPONE DE DRENAJE	608,599
DENTRO DE LA VIVIENDA	584,567	CONECTADO AL DE LA CALLE	587,016
FUERA DE LA VIVIENDA	91,933	CONECTADO A FOSA SEPTICA	12,542
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	5,800	AL SUELO,RIO O LAGO	9,041
SIN AGUA ENTUBADA	29,740	NO DISPONE DE DRENAJE	98,689
NO ESPECIFICADO	2,502	NO ESPECIFICADO	7,254
BAJA CALIFORNIA	1,615,395		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,288,381	DISPONE DE DRENAJE	1,056,522
DENTRO DE LA VIVIENDA	971,553	CONECTADO AL DE LA CALLE	909,291
FUERA DE LA VIVIENDA	296,564	CONECTADO A FOSA SEPTICA	129,214
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	20,264	AL SUELO,RIO O LAGO	18,017
SIN AGUA ENTUBADA	313,891	NO DISPONE DE DRENAJE	535,606
NO ESPECIFICADO	13,123	NO ESPECIFICADO	23,267
BAJA CALIFORNIA SUR	309,966		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	277,032	DISPONE DE DRENAJE	199,643
DENTRO DE LA VIVIENDA	161,921	CONECTADO AL DE LA CALLE	139,521
FUERA DE LA VIVIENDA	108,638	CONECTADO A FOSA SEPTICA	56,113
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	6,473	AL SUELO,RIO O LAGO	4,009
SIN AGUA ENTUBADA	31,347	NO DISPONE DE DRENAJE	106,005
NO ESPECIFICADO	1,587	NO ESPECIFICADO	4,318
CAMPECHE	525,660		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	367,163	DISPONE DE DRENAJE	232,250
DENTRO DE LA VIVIENDA	156,901	CONECTADO AL DE LA CALLE	24,443
FUERA DE LA VIVIENDA	191,584	CONECTADO A FOSA SEPTICA	199,538
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	18,678	AL SUELO,RIO O LAGO	8,269
SIN AGUA ENTUBADA	153,748	NO DISPONE DE DRENAJE	280,721
NO ESPECIFICADO	4,749	NO ESPECIFICADO	12,689

Cuadro 3.5 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1990. (parte 2)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
COAHUILA	1,955,567		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,797,503	DISPONE DE DRENAJE	1,316,700
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,252,526	CONECTADO AL DE LA CALLE	1,108,415
FUERA DE LA VIVIENDA	502,037	CONECTADO A FOSA SEPTICA	194,296
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	42,940	AL SUELO, RIO O LAGO	13,989
SIN AGUA ENTUBADA	151,135	NO DISPONE DE DRENAJE	614,201
NO ESPECIFICADO	6,929	NO ESPECIFICADO	24,666
COLIMA	420,397		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	391,088	DISPONE DE DRENAJE	344,044
DENTRO DE LA VIVIENDA	284,703	CONECTADO AL DE LA CALLE	261,531
FUERA DE LA VIVIENDA	98,488	CONECTADO A FOSA SEPTICA	72,844
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	7,897	AL SUELO, RIO O LAGO	9,669
SIN AGUA ENTUBADA	27,686	NO DISPONE DE DRENAJE	71,536
NO ESPECIFICADO	1,623	NO ESPECIFICADO	4,817
CHIAPAS	3,184,658		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,823,813	DISPONE DE DRENAJE	1,223,160
DENTRO DE LA VIVIENDA	722,107	CONECTADO AL DE LA CALLE	816,124
FUERA DE LA VIVIENDA	932,249	CONECTADO A FOSA SEPTICA	279,636
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	169,457	AL SUELO, RIO O LAGO	127,400
SIN AGUA ENTUBADA	1,325,525	NO DISPONE DE DRENAJE	1,857,121
NO ESPECIFICADO	35,320	NO ESPECIFICADO	104,377
CHIHUAHUA	2,398,319		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	2,100,139	DISPONE DE DRENAJE	1,577,172
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,418,038	CONECTADO AL DE LA CALLE	1,305,583
FUERA DE LA VIVIENDA	641,576	CONECTADO A FOSA SEPTICA	238,724
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	40,525	AL SUELO, RIO O LAGO	32,865
SIN AGUA ENTUBADA	285,251	NO DISPONE DE DRENAJE	784,664
NO ESPECIFICADO	12,929	NO ESPECIFICADO	36,483
DISTRITO FEDERAL	8,163,961		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	7,847,748	DISPONE DE DRENAJE	7,616,749
DENTRO DE LA VIVIENDA	5,662,983	CONECTADO AL DE LA CALLE	6,890,302
FUERA DE LA VIVIENDA	2,068,785	CONECTADO A FOSA SEPTICA	616,140
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	115,980	AL SUELO, RIO O LAGO	110,307
SIN AGUA ENTUBADA	270,143	NO DISPONE DE DRENAJE	487,440
NO ESPECIFICADO	46,070	NO ESPECIFICADO	59,772

Cuadro 3.5 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1990. (parte 3)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
DURANGO	1,342,285		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,135,610	DISPONE DE DRENAJE	704,564
DENTRO DE LA VIVIENDA	672,617	CONECTADO AL DE LA CALLE	576,357
FUERA DE LA VIVIENDA	436,746	CONECTADO A FOSA SEPTICA	98,741
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	3	AL SUELO, RIO O LAGO	29,466
SIN AGUA ENTUBADA	200,103	NO DISPONE DE DRENAJE	606,891
NO ESPECIFICADO	6,572	NO ESPECIFICADO	27,830
GUANAJUATO	3,933,098		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	3,242,795	DISPONE DE DRENAJE	2,281,514
DENTRO DE LA VIVIENDA	2,211,493	CONECTADO AL DE LA CALLE	2,099,357
FUERA DE LA VIVIENDA	955,460	CONECTADO A FOSA SEPTICA	99,732
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	75,842	AL SUELO, RIO O LAGO	82,425
SIN AGUA ENTUBADA	653,327	NO DISPONE DE DRENAJE	1,563,592
NO ESPECIFICADO	36,976	NO ESPECIFICADO	87,992
GURRERO	2,580,189		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,422,108	DISPONE DE DRENAJE	896,973
DENTRO DE LA VIVIENDA	660,169	CONECTADO AL DE LA CALLE	626,269
FUERA DE LA VIVIENDA	617,275	CONECTADO A FOSA SEPTICA	174,424
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	144,664	AL SUELO, RIO O LAGO	96,280
SIN AGUA ENTUBADA	1,118,903	NO DISPONE DE DRENAJE	1,608,285
NO ESPECIFICADO	39,178	NO ESPECIFICADO	74,931
HIDALGO	1,869,089		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,297,863	DISPONE DE DRENAJE	778,467
DENTRO DE LA VIVIENDA	572,788	CONECTADO AL DE LA CALLE	557,257
FUERA DE LA VIVIENDA	620,753	CONECTADO A FOSA SEPTICA	149,491
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	104,322	AL SUELO, RIO O LAGO	71,719
SIN AGUA ENTUBADA	552,526	NO DISPONE DE DRENAJE	1,040,264
NO ESPECIFICADO	18,700	NO ESPECIFICADO	50,358
JALISCO	5,235,463		
DISPONE DE AGUA ENTUBADA	4,484,500	DISPONE DE DRENAJE	4,202,895
DENTRO DE LA VIVIENDA	3,832,781	CONECTADO AL DE LA CALLE	3,798,543
FUERA DE LA VIVIENDA	541,214	CONECTADO A FOSA SEPTICA	277,634
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	110,505	AL SUELO, RIO O LAGO	126,718
SIN AGUA ENTUBADA	715,750	NO DISPONE DE DRENAJE	968,160
NO ESPECIFICADO	35,213	NO ESPECIFICADO	64,408

Cuadro 3.5 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1990. (parte 4)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES	OCUPANTES
MEXICO	9,758,406	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	8,260,263	DISPONE DE DRENAJE 7,075,482
DENTRO DE LA VIVIENDA	4,632,537	CONECTADO AL DE LA CALLE 6,295,119
FUERA DE LA VIVIENDA	3,412,482	CONECTADO A FOSA SEPTICA 492,656
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	215,244	AL SUELO, RIO O LAGO 287,707
SIN AGUA ENTUBADA	1,425,945	NO DISPONE DE DRENAJE 2,546,662
NO ESPECIFICADO	72,198	NO ESPECIFICADO 136,262
MICHOACAN	3,494,088	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	2,732,607	DISPONE DE DRENAJE 1,939,088
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,755,971	CONECTADO AL DE LA CALLE 1,617,744
FUERA DE LA VIVIENDA	825,308	CONECTADO A FOSA SEPTICA 132,443
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	151,328	AL SUELO, RIO O LAGO 188,901
SIN AGUA ENTUBADA	719,634	NO DISPONE DE DRENAJE 1,460,310
NO ESPECIFICADO	41,847	NO ESPECIFICADO 94,690
MORELOS	1,184,235	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,045,278	DISPONE DE DRENAJE 793,252
DENTRO DE LA VIVIENDA	469,650	CONECTADO AL DE LA CALLE 496,187
FUERA DE LA VIVIENDA	540,767	CONECTADO A FOSA SEPTICA 218,132
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	34,861	AL SUELO, RIO O LAGO 78,933
SIN AGUA ENTUBADA	134,049	NO DISPONE DE DRENAJE 373,503
NO ESPECIFICADO	4,908	NO ESPECIFICADO 17,480
NAYARIT	807,003	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	673,046	DISPONE DE DRENAJE 477,191
DENTRO DE LA VIVIENDA	359,536	CONECTADO AL DE LA CALLE 251,550
FUERA DE LA VIVIENDA	287,186	CONECTADO A FOSA SEPTICA 187,429
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	26,324	AL SUELO, RIO O LAGO 38,212
SIN AGUA ENTUBADA	129,291	NO DISPONE DE DRENAJE 312,423
NO ESPECIFICADO	4,666	NO ESPECIFICADO 17,389
NUEVO LEON	3,075,173	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	2,858,121	DISPONE DE DRENAJE 2,486,140
DENTRO DE LA VIVIENDA	2,266,078	CONECTADO AL DE LA CALLE 2,252,193
FUERA DE LA VIVIENDA	440,777	CONECTADO A FOSA SEPTICA 212,080
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	151,266	AL SUELO, RIO O LAGO 21,867
SIN AGUA ENTUBADA	205,122	NO DISPONE DE DRENAJE 564,738
NO ESPECIFICADO	11,930	NO ESPECIFICADO 24,295

Cuadro 3.5 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1990. (parte 5)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES	OCUPANTES
OAXACA	2,997,129	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,714,633	DISPONE DE DRENAJE 855,165
DENTRO DE LA VIVIENDA	558,303	CONECTADO AL DE LA CALLE 474,276
FUERA DE LA VIVIENDA	960,599	CONECTADO A FOSA SEPTICA 290,092
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	195,731	AL SUELO, RIO O LAGO 90,797
SIN AGUA ENTUBADA	1,252,487	NO DISPONE DE DRENAJE 2,052,649
NO ESPECIFICADO	30,009	NO ESPECIFICADO 89,315
PUEBLA	4,103,102	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	2,878,566	DISPONE DE DRENAJE 1,858,288
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,465,790	CONECTADO AL DE LA CALLE 1,520,018
FUERA DE LA VIVIENDA	1,234,790	CONECTADO A FOSA SEPTICA 174,615
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	178,523	AL SUELO, RIO O LAGO 163,655
SIN AGUA ENTUBADA	1,188,175	NO DISPONE DE DRENAJE 2,155,819
NO ESPECIFICADO	36,361	NO ESPECIFICADO 88,995
QUERETARO	1,041,425	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	862,381	DISPONE DE DRENAJE 562,252
DENTRO DE LA VIVIENDA	531,760	CONECTADO AL DE LA CALLE 502,211
FUERA DE LA VIVIENDA	274,176	CONECTADO A FOSA SEPTICA 42,718
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	56,445	AL SUELO, RIO O LAGO 17,323
SIN AGUA ENTUBADA	169,495	NO DISPONE DE DRENAJE 450,491
NO ESPECIFICADO	9,549	NO ESPECIFICADO 28,682
QUINTANA ROO	479,664	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	425,514	DISPONE DE DRENAJE 260,655
DENTRO DE LA VIVIENDA	160,347	CONECTADO AL DE LA CALLE 75,336
FUERA DE LA VIVIENDA	225,414	CONECTADO A FOSA SEPTICA 177,828
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	39,753	AL SUELO, RIO O LAGO 7,491
SIN AGUA ENTUBADA	49,846	NO DISPONE DE DRENAJE 203,757
NO ESPECIFICADO	4,304	NO ESPECIFICADO 15,252
SAN LUIS POTOSI	1,990,592	
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,304,442	DISPONE DE DRENAJE 920,024
DENTRO DE LA VIVIENDA	866,055	CONECTADO AL DE LA CALLE 775,803
FUERA DE LA VIVIENDA	369,543	CONECTADO A FOSA SEPTICA 108,942
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	68,844	AL SUELO, RIO O LAGO 35,279
SIN AGUA ENTUBADA	665,161	NO DISPONE DE DRENAJE 1,023,723
NO ESPECIFICADO	20,989	NO ESPECIFICADO 46,845

Cuadro 3.5 Cobertura de agua potable y alcantarillado,1990. (parte 6)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
SINALOA	2,173,603		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,734,779	DISPONE DE DRENAJE	1,161,908
DENTRO DE LA VIVIENDA	953,819	CONECTADO AL DE LA CALLE	924,472
FUERA DE LA VIVIENDA	727,991	CONECTADO A FOSA SEPTICA	186,477
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	52,969	AL SUELO,RIO O LAGO	50,959
SIN AGUA ENTUBADA	418,953	NO DISPONE DE DRENAJE	968,448
NO ESPECIFICADO	19,871	NO ESPECIFICADO	42,847
SONORA	1,798,442		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,637,020	DISPONE DE DRENAJE	1,166,799
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,038,678	CONECTADO AL DE LA CALLE	922,944
FUERA DE LA VIVIENDA	571,540	CONECTADO A FOSA SEPTICA	215,025
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	26,802	AL SUELO,RIO O LAGO	28,830
SIN AGUA ENTUBADA	152,531	NO DISPONE DE DRENAJE	606,054
NO ESPECIFICADO	8,891	NO ESPECIFICADO	25,589
TABASCO	1,493,087		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	827,120	DISPONE DE DRENAJE	904,861
DENTRO DE LA VIVIENDA	488,108	CONECTADO AL DE LA CALLE	529,459
FUERA DE LA VIVIENDA	315,274	CONECTADO A FOSA SEPTICA	320,593
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	23,738	AL SUELO,RIO O LAGO	54,809
SIN AGUA ENTUBADA	645,113	NO DISPONE DE DRENAJE	558,425
NO ESPECIFICADO	20,854	NO ESPECIFICADO	29,801
TAMAULIPAS	2,221,638		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	1,798,325	DISPONE DE DRENAJE	1,283,841
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,000,862	CONECTADO AL DE LA CALLE	1,065,011
FUERA DE LA VIVIENDA	740,283	CONECTADO A FOSA SEPTICA	190,808
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	57,180	AL SUELO,RIO O LAGO	28,022
SIN AGUA ENTUBADA	412,492	NO DISPONE DE DRENAJE	912,861
NO ESPECIFICADO	10,821	NO ESPECIFICADO	24,936
TLAXCALA	758,762		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	689,893	DISPONE DE DRENAJE	433,136
DENTRO DE LA VIVIENDA	341,708	CONECTADO AL DE LA CALLE	373,945
FUERA DE LA VIVIENDA	327,828	CONECTADO A FOSA SEPTICA	29,704
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	20,357	AL SUELO,RIO O LAGO	29,487
SIN AGUA ENTUBADA	65,949	NO DISPONE DE DRENAJE	314,064
NO ESPECIFICADO	2,920	NO ESPECIFICADO	11,562

Cuadro 3.5 Cobertura de agua potable y alcantarillado, 1990. (parte 7)

ENTIDAD FEDERATIVA	OCUPANTES		OCUPANTES
VERACRUZ	6,183,387		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	3,554,506	DISPONE DE DRENAJE	3,096,110
DENTRO DE LA VIVIENDA	1,682,328	CONECTADO AL DE LA CALLE	1,937,031
FUERA DE LA VIVIENDA	1,660,077	CONECTADO A FOSA SEPTICA	766,766
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	212,101	AL SUELO, RIO O LAGO	392,313
SIN AGUA ENTUBADA	2,564,611	NO DISPONE DE DRENAJE	2,970,658
NO ESPECIFICADO	64,270	NO ESPECIFICADO	116,619
YUCATAN	1,354,285		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	950,434	DISPONE DE DRENAJE	569,586
DENTRO DE LA VIVIENDA	542,967	CONECTADO AL DE LA CALLE	52,102
FUERA DE LA VIVIENDA	389,796	CONECTADO A FOSA SEPTICA	500,572
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	17,671	AL SUELO, RIO O LAGO	16,912
SIN AGUA ENTUBADA	394,773	NO DISPONE DE DRENAJE	747,865
NO ESPECIFICADO	9,078	NO ESPECIFICADO	36,834
ZACATECAS	1,271,214		
DISPONEN DE AGUA ENTUBADA	950,571	DISPONE DE DRENAJE	571,671
DENTRO DE LA VIVIENDA	625,025	CONECTADO AL DE LA CALLE	497,022
FUERA DE LA VIVIENDA	297,793	CONECTADO A FOSA SEPTICA	51,668
DE LLAVE PUB. O HIDRANTE	27,753	AL SUELO, RIO O LAGO	22,981
SIN AGUA ENTUBADA	311,671	NO DISPONE DE DRENAJE	668,759
NO ESPECIFICADO	8,972	NO ESPECIFICADO	30,784

La figura 3.1 muestra gráficamente la evolución de la disponibilidad de los servicios de agua entubada y de drenaje de el año 1950 al de 1990. En ella se observa que aunque se han incrementado las coberturas en los servicios de agua entubada y drenaje, la población ha superado por mucho dicha cobertura.

La figura 3.2 muestra la evolución del servicio de agua entubada en la población rural. En esta gráfica se observa que aunque la tasa de crecimiento de la población rural no es muy elevada y los servicios de agua se han incrementado en forma gradual, todavía existe una gran carencia de éste servicio.

La figura 3.3 muestra la evolución del servicio de agua entubada en la población urbana. En éste caso se observa en la gráfica que la mayor parte de la población urbana cuenta con el servicio, en contraste con el medio rural.

Por lo que respecta a la disponibilidad de servicios por viviendas se presenta la figura 3.4 que muestra la evolución de los servicios de agua entubada y drenaje, de donde se observa que los porcentajes de cobertura se han ido incrementando década a década, también se observa que la mayor asignación de recursos corresponde al agua potable, dejando al drenaje por debajo de la cobertura de agua entubada.

El cuadro 3.6 muestra un desglose de la disponibilidad de servicios de agua y drenaje de la década de 1950 a la de 1990.

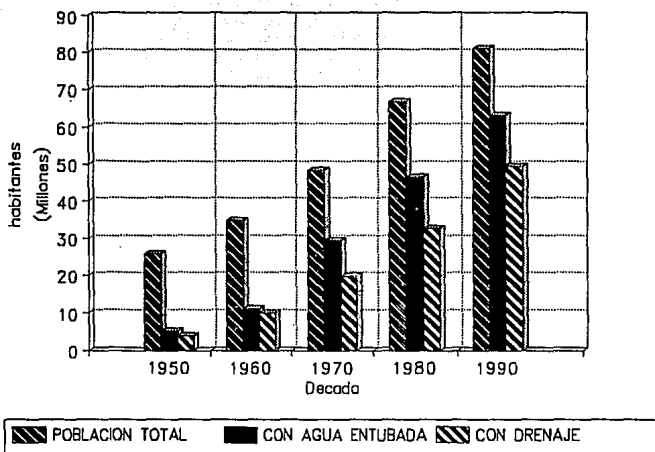


Figura 3.1 Evolución en la disponibilidad de los servicios de agua entubada y drenaje, 1950-1990.

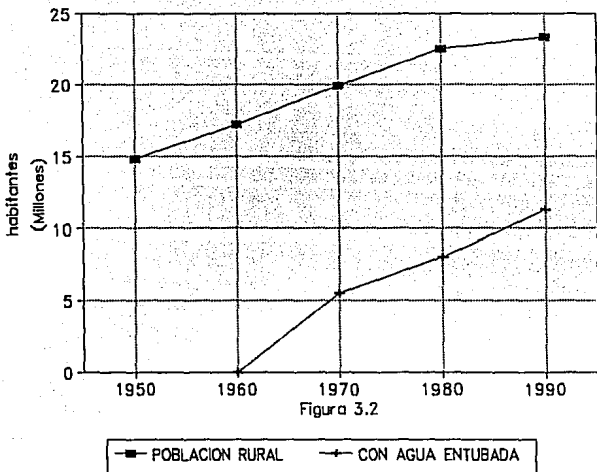


Figura 3.2 Evolución del servicio de agua entubada en la población rural.

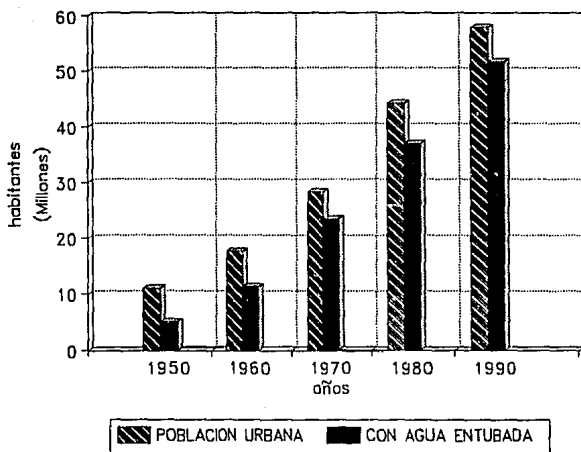


Figura 3.3 Evolución del servicio de agua entubada en la población urbana.

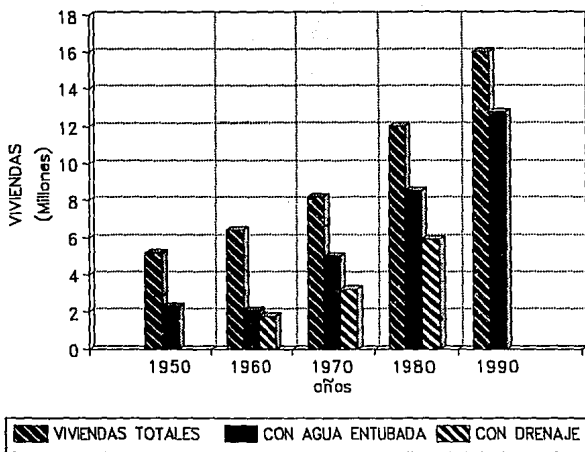


Figura 3.4 Evolución de los servicios de agua entubada y drenaje en viviendas.

Cuadro 3.6 Disponibilidad de agua potable y drenaje por viviendas del año de 1950 al de 1990.

	1950	1960	1970	1980	1990
VIVIENDAS	5,259,208	6,409,096	8,286,369	12,074,609	16,035,233
DISPONE DE AGUA ENTUBADA:					
EN LA VIVIENDA	3,898,628	1,505,003	3,210,795	6,022,847	8,072,518
FUERA DE LA VIVIENDA	-	564,978	881,067	1,923,483	4,186,307
DE LLAVE PUBLICA	1,385,067	-	964,305	586,834	471,162
SIN AGUA ENTUBADA	2,543,292	4,339,115	3,230,202	3,434,416	3,173,348
NO ESPECIFICADO	-	-	-	107,029	131,898
CONDICION DE DRENAJE :					
SI TIENE	-	1,851,470	3,440,466	6,158,095	10,202,934
NO TIENE	-	4,557,626	4,845,903	5,172,232	5,544,451
NO ESPECIFICADO	-	-	-	406,604	287,848

En el año de 1987 se estimó una población total del país de 81.1 millones de habitantes, de los cuales correspondieron 57.7 millones al medio urbano y 23.5 al medio rural.

En lo que se refiere particularmente al medio rural, (1987) se aprecia que el 44% dispone del servicio de agua potable y solo el 13% del servicio de drenaje, estos porcentajes no son alagadores, aunado a ésto se debe considerar la calidad del servicio prestado, como son: tomas domiciliarias, hidrantes públicos, pureza del agua, etc. Los datos anteriores se pueden analizar en el cuadro 3.7 que muestra la cobertura de los servicios de agua y alcantarillado de la República Mexicana en el año 1987, en el medio rural y urbano.

Con base en la información presentada en los cuadros anteriores se presenta un resumen en el cuadro 3.8, que muestra la disponibilidad de agua entubada y drenaje en la República Mexicana, de los habitantes de cada entidad federativa, para el año de 1990 que corresponde al más reciente censo de población. Esta información también se presenta en porcentajes de población, que disponen de los servicios, con respecto al total de habitantes.

Del cuadro 3.8 se aprecia que los estados más favorecidos en el servicio de agua entubada son: el Distrito Federal con 96.13% de cobertura, Aguascalientes con 95.49% y Sonora con 91.02%.

Cuadro 3.7 Agua entubada y drenaje en población urbana y rural, de la República Mexicana en el año de 1987.

HABITANTES	TOTAL		MEDIO URBANO		MEDIO RURAL	
	MILLONES	%	MILLONES	%	MILLONES	%
HABITANTES			HABITANTES		HABITANTES	
CON SERVICIO DE AGUA ENTUBADA	57.90	71	47.50	82	10.3	44
SIN SERVICIO DE AGUA ENTUBADA	23.20	29	10.10	18	13.2	56
SUMA	81.10	100	57.60	100	23.5	100
CON SERVICIO DE DRENAJE	39.80	49	36.80	64	3.00	13
SIN SERVICIO DE DRENAJE	41.30	51	20.80	36	20.50	87
SUMA	81.10	100	23.50	100	23.50	100

Cuadro 3.8 Disponibilidad de agua y drenaje por entidad federativa, 1990.

ENTIDAD FEDERATIVA	HABITANTES EN VIVIENDA	DISPONEN DE		DISPONEN DE	
		AGUA ENTUBADA	%	DRENAJE	%
AGUASCALIENTES	714,542	682,300	95.49	608,599	85.17
BAJA CALIFORNIA	1,615,395	1,288,381	79.76	1,056,522	65.40
BAJA CALIFORNIA SUR	309,966	277,032	89.37	199,643	64.41
CAMPECHE	525,660	367,163	69.85	232,250	44.18
COAHUILA	1,955,567	1,797,503	91.92	1,316,700	67.33
COLIMA	420,397	391,088	93.03	344,044	81.84
CHIAPAS	3,184,658	1,823,813	57.27	1,223,160	38.41
CHIHUAHUA	2,398,319	2,100,139	87.57	1,577,172	65.76
DISTRITO FEDERAL	8,163,961	7,847,748	96.13	7,616,749	93.30
DURANGO	1,342,285	1,135,610	84.60	704,564	52.49
GUANAJUATO	3,933,098	3,242,795	82.45	2,281,514	58.01
GUERRERO	2,580,189	1,422,108	55.12	896,973	34.76
HIDALGO	1,869,089	1,297,863	69.44	778,467	41.65
JALISCO	5,235,463	4,484,500	85.66	4,202,895	80.28
ESTADO DE MEXICO	9,758,406	8,260,263	84.65	7,075,482	72.51
MICHOACAN	3,549,088	2,732,607	76.99	1,939,088	54.64
MORELOS	1,184,235	1,045,278	88.27	793,252	66.98
NAYARIT	807,003	673,046	83.40	477,191	59.13
NUEVO LEON	3,075,173	2,858,121	92.94	2,486,140	80.85
OAXACA	2,997,129	1,714,633	57.21	855,165	28.53
PUEBLA	4,103,102	2,878,566	70.16	1,858,288	45.29
QUERETARO	1,041,425	862,381	82.81	562,252	53.99
QUINTANA ROO	479,664	425,514	88.71	260,655	54.34
SAN LUIS POTOSI	1,990,592	1,304,442	65.53	920,024	46.22
SINALOA	2,173,603	1,734,779	79.81	1,161,908	53.46
SONORA	1,798,442	1,637,020	91.02	1,166,799	64.88
TABASCO	1,493,087	827,120	55.40	904,861	60.60
TAMAULIPAS	2,221,638	1,798,325	80.95	1,283,841	57.79
TLAXCALA	758,762	689,893	90.92	433,136	57.08
VEARACRUZ	6,183,387	3,554,506	57.48	3,096,110	50.07
YUCATAN	1,354,285	950,434	70.18	569,586	42.06
ZACATECAS	1,271,214	950,571	74.78	571,671	44.97
REP. MEX.	80,488,824	63,055,542	78.34	49,454,701	61.44

Los más favorecidos en la cobertura del servicio de alcantarillado son: Distrito Federal con 93.30%, Aguascalientes con 85.17% y Colima con 81.84%.

Con respecto a los de menor cobertura del servicio de agua entubada, están los estados de: Guerrero con 55.12%, Tabasco con 55.40%, Oaxaca con 57.21% y Chiapas con 57.27%.

En el servicio de alcantarillado, los más desfavorecidos son: Oaxaca con 28.53%, Guerrero con 34.76% y Chiapas con 38.41%.

Cabe hacer notar que los estados del sur y centro del país, históricamente han tenido porcentajes de cobertura menores en los servicios de agua entubada y drenaje, que los estados del norte.

Lo expuesto en el cuadro 3.8 se muestra en forma gráfica en la figura 3.5, en ella, a cada estado de la República le corresponde un número referenciado en el cuadro 3.8, en forma creciente, así a Aguascalientes le corresponde el número 1 y a Zacatecas el número 32.

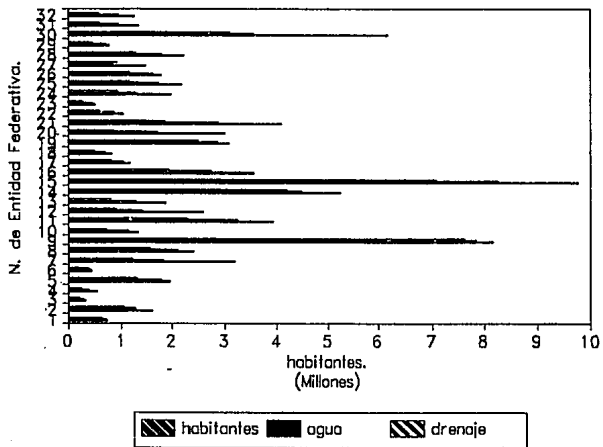


Figura 3.5 Disponibilidad de agua y drenaje por entidad federativa, 1990.

SITUACION ACTUAL. (1993)

En base al documento: "Situación del subsector agua potable alcantarillado y saneamiento a diciembre de 1993" editado por la Comisión Nacional del Agua (CNA), durante este año, 730 entidades prestadoras de servicios que atienden a 22,327 localidades, instalaron 538,885 nuevas tomas de agua potable; de este total, 471,903 son para el servicio doméstico y el resto para comercios e industrias. La población total de las localidades mencionadas asciende a 64.1 millones de habitantes, que representan el 73% de la población total del país, por lo que se estima una cantidad neta de 2.8 millones de usuarios que recibieron el servicio a nivel nacional. El número total de tomas domésticas nuevas representa un crecimiento anual del 4.5%.

En el cuadro 3.9 se muestra la cobertura de los servicios de agua potable en el país en 1993 por tamaño de localidad. En el se observa que las zonas rurales dispersas se encuentra el mayor rezago, especialmente en las 153,813 localidades con menos de 2,500 habitantes, en las que se aloja el 28% de la población total. En las localidades mayores de 5,000 habitantes, los niveles de cobertura son considerablemente más elevados que en el resto.

El servicio de alcantarillado, registró un incremento de 520,115 conexiones nuevas y la construcción de 26,120 fosas sépticas. De estas cifras 471,806 son conexiones domésticas y el resto comerciales e industriales; asimismo, se beneficiaron con

fosas a 26,708 viviendas. De acuerdo a lo anterior se infiere que a nivel nacional se proporcionó el servicio a través de redes de alcantarillado y fosas sépticas a 2.7 millones de usuarios, lo que corresponde a un crecimiento anual del 5.9%.

El cuadro 3.10 muestra los datos correspondientes a la cobertura de alcantarillado en 1993. Se puede observar que la situación es semejante a la del agua potable, aunque con una cobertura inferior, evidenciando la necesidad de atender sobre todo a las 155,322 localidades con menos de 5,000 habitantes, que representan el 33.8% de la población total del país.

Cuadro 3.9 Cobertura de servicios de agua potable por tamaño de localidad a 1993.

TAMAÑO DE LA LOCALIDAD (HABITANTES)	NUMERO DE LOCALIDADES	POBLACION TOTAL *	HABITANTES CON SERVICIOS *	HABITANTES SIN SERVICIOS *	PORCENTAJE DE COBERTURA
1-499	139,243	9.9	4.5	5.4	45.4
500-2499	14,570	14.5	9.8	4.7	67.6
2500-4999	1,509	5.1	4.3	0.8	84.3
5000-49999	1,135	14.4	13.7	0.7	95.1
50000-79999	43	2.7	2.6	0.1	96.3
80000 O MAS	103	40.7	39.8	0.9	97.8
TOTAL	156,603	87.3	74.7	12.6	85.6

* millones

Cuadro 3.10 Cobertura de servicios de alcantarillado por tamaño de localidad a 1993.

TAMAÑO DE LA LOCALIDAD (HABITANTES)	NUMERO DE LOCALIDADES	POBLACION TOTAL *	HABITANTES CON SERVICIOS *	HABITANTES SIN SERVICIOS *	PORCENTAJE DE COBERTURA
1-499	139,243	9.9	1.6	8.3	16.2
500-2499	14,570	14.5	4.5	10.0	31.0
2500-4999	1,509	5.1	2.4	2.7	47.1
5000-49999	1,135	14.4	11.4	3.0	79.2
50000-79999	43	2.7	2.5	0.2	92.6
80000 O MAS	103	40.7	37.5	3.2	92.1
TOTAL	156,603	87.3	59.9	27.4	68.6

* millones

En el cuadro 3.12 se presenta la situación en cinco estados de la República a diciembre de 1993 de los porcentajes de cobertura de agua potable entubada menos favorables.

Cuadro 3.11

N.	ESTADO	POBLACION SIN AGUA ENTUBADA (%)
1	OAXACA	40.2
2	CHIAPAS	38.4
3	TABASCO	34.8
4	VERACRUZ	34.8
5	GUERRERO	34.4

CAPITULO IV

INFORMACION ESTADISTICA SOBRE LAS ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO

En los últimos 55 años la mortalidad por enfermedades de origen hídrico ha disminuido en forma sostenida. Sin embargo, las tasas observadas continúan siendo muy elevadas si se compara con lo que ocurre en los países desarrollados en los que se tienen tasas de mortalidad por diarreas inferiores a uno por cada 100,000 habitantes.

Uno de los objetivos principales del gobierno mexicano ha sido el de reducir los índices de mortalidad y morbilidad de las enfermedades diarreicas, que ocupan los primeros lugares en el país.

MORTALIDAD POR ENFERMEDADES HIDRICAS

Las estadísticas muestran un descenso en la mortalidad, por efecto de enfermedades hídricas no obstante en el año de 1985, murieron por esta causa 30,786 personas, con una tasa de 39.5 por cada 100,000 habitantes. Para hacer una comparación con otras causas de muerte en la República Mexicana, se presenta el cuadro 4.1, que muestra una evolución de las enfermedades causantes de estas defunciones en el periodo del año 1940 al de 1990.

La información de los cuadros 4.1 al 4.10 al igual que sus figuras respectivas 4.1 a la 4.11 provienen del documento: "Enfermedades Infecciosas Intestinales", perfiles estadísticos número 1 editado por la Secretaría de Salubridad y Asistencia; y únicamente el cuadro 4.11 tiene como fuente el documento: "Situación del Subsector Agua Potable, alcantarillado y saneamiento a diciembre de 1993" editado por la Comisión Nacional del Agua.

Cuadro 4.1 Principales causas de defunción, 1940-1990

	1940	1950	1960
1	DIARREAS Y ENTERITIS	GASTROENTERITIS	GASTROENTERITIS Y COLITIS
2	NEUMONIA E INFLUENZA	NEUMONIA E INFLUENZA	NEUMONIA E INFLUENZA
3	PALUDISMO	ENF. DE LA 1a INFANCIA	ENF. PROPIAS DE LA INFANCIA
4	SARAMPION	PALUDISMO	ENF. DEL CORAZON
5	HOMICIDIOS	ENF. DEL CORAZON	ACCIDENTES
6	BRONQUITIS	HOMICIDIOS	TUMORES
7	ENF. DEL HIGADO	ACCIDENTES	HOMICIDIOS
8	ENF. CONGENITAS	TOSFERINA	BRONQUITIS
9	ENF. DEL CORAZON	TUBERCULOSIS	TUBERCULOSIS
10	TUBERCULOSIS	BRONQUITIS	CIRROSIS

Cuadro 4.1 Principales causas de defunción 1940-1990. 2a parte.

	1970	1980	1990
1	NEUMONIA E INFLUENZA	ACCIDENTES	ENF. DEL CORAZON
2	ENTERITIS	ENF. IFECCIOSAS INTESTINALES	TUMORES MALIGNOS
3	ACCIDENTES	NEUMONIA E INFLUENZA	ACCIDENTES
4	ENF. DEL CORAZON	ENF. DEL CORAZON	DIABETES MELITUS
5	CAUSAS PERINATALES	TUMORES MALIGNOS	CAUSAS PERINATALES
6	TUMORES MALIGNOS	ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES	NEUMONIA E INFLUENZA
7	ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES	CIRROSIS	INFECCIONES INTESTINALES
8	SARAMPION	DIABETES MELITUS	ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES
9	CIRROSIS HEPATICA	HOMICIDIOS	CIRROSIS HEPATICA
10	TUBERCULOSIS	BRONQUITIS Y ASMA	HOMICIDIOS

Las principales causas de muerte pueden agruparse en tres grandes grupos: las enfermedades transmisibles, las no transmisibles y las accidentales y violentas. La estructura de la mortalidad hacia 1940 denota una proporción claramente mayoritaria del grupo de enfermedades transmisibles encabezadas durante varias décadas por los padecimientos infecciosos intestinales. La comparación con la estructura de 1990, muestra que el peso relativo descansa ahora sobre otras enfermedades no transmisibles o crónicas degenerativas, de tal forma que las infecciones intestinales, quienes han pasado del 1er lugar en 1940-1960 a 7o lugar en 1990.

En el cuadro 4.2 y figura 4.1 se muestran datos de mortalidad general causada por enfermedades infecciosas intestinales por entidad federativa, en el se aprecia que los estados con mayores tasas de mortalidad son: Estado de México, Oaxaca, Chiapas y Puebla. Estos estados tradicionalmente han tenido condiciones de saneamiento deficientes como se puede constatar en la información presentada en el Capítulo III, las tasas de mortalidad de estos estados se sitúan por encima de la nacional que corresponde a 26.5 por cada 100,000 habitantes con un volumen de 22,196 defunciones en toda la República.

Otro factor que influye en la mortalidad por infecciones intestinales, son las medidas higiénicas cotidianas, como la manipulación de alimentos, ya que las manos constituyen el vehículo principal de transmisión de bacterias causantes de enfermedades de tipo hídrico. El lavado de las manos antes y después de la defecación, así como antes de comer, son acciones que deben realizarse cotidianamente.

Cuadro 4.2 Mortalidad por enfermedades hídricas, 1990.

	DEFUNCIONES	TASA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	22196	26.49
1 AGUASCALIENTES	141	18.94
2 BAJA CALIFORNIA	197	11.47
3 BAJA CALIFORNIA SUR	32	9.94
4 CAMPECHE	127	23.25
5 COAHUILA	175	8.6
6 COLIMA	95	21.55
7 CHIAPAS	2525	75.91
8 CHIHUAHUA	384	15.24
9 DISTRITO FEDERAL	988	11.65
10 DURANGO	116	8.37
11 GUANAJUATO	1548	37.66
12 GUERRERO	693	25.67
13 HIDALGO	434	22.27
14 JALISCO	920	16.85
15 MEXICO	3144	30.87
16 MICHOACAN	693	18.97
17 MORELOS	255	20.67
18 NAYARIT	128	15.18
19 NUEVO LEON	241	7.54
20 OAXACA	2649	84.95
21 PUEBLA	2138	50.24
22 QUERETARO	415	38.09
23 QUINTANA ROO	85	16.87
24 SAN LUIS POTOSI	588	28.92
25 SINALOA	168	7.43
26 SONORA	305	16.62
27 TABASCO	394	25.41
28 TAMAULIPAS	247	10.66
29 TLAXCALA	254	32.24
30 VERACRUZ	1513	23.48
31 YUCATAN	330	23.49
32 ZACATECAS	257	19.61

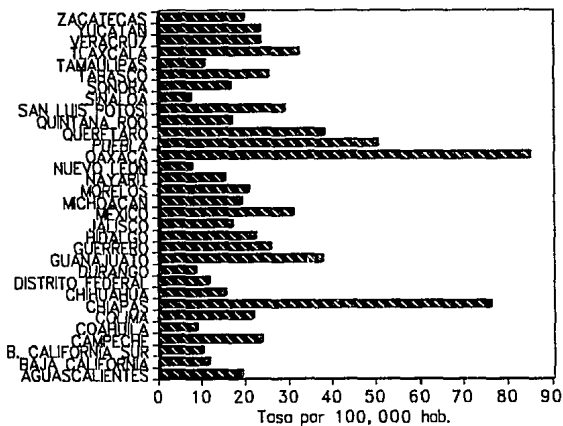


Figura 4.1 Mortalidad general a causa de enfermedades de origen hídrico por entidad federativa.

Con los párrafos anteriores se pretende justificar la importancia de los servicios de agua potable y drenaje, así como la trascendencia del saneamiento básico en las localidades urbanas marginadas y comunidades rurales.

La reducción en la mortalidad por enfermedades de origen hídrico es muy notable ya que a lo largo de este siglo su tasa descendió de 379.8 a 26.5 defunciones por cada 100,000 habitantes, para los años 1922 y 1990 respectivamente. Durante este lapso su peso relativo respecto al total de defunciones se modificó al pasar de 13.7 a 5.2 %, sin embargo existe mucho que hacer para controlar aún dicho padecimiento el cual continúa apareciendo en la lista de las diez principales causas de defunción. Lo anterior se muestra en el cuadro 4.3. En la figura 4.2 se presenta la evolución de la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales, 1922-1990.

Cuadro 4.3 Evolución de la mortalidad por enfermedades diarreicas 1922-1990.

AÑO	VOLUMEN	TASA*	PESO RELATIVO**
1922	54942	378.8	13.7
1930	80195	483.9	17.2
1940	95852	518.3	21.0
1950	76353	296.1	17.3
1960	62725	179.6	17.9
1980	41340	61.6	14.5
1990	22196	26.5	5.2

* Por 100,000 habitantes.

** Respecto al total de defunciones.

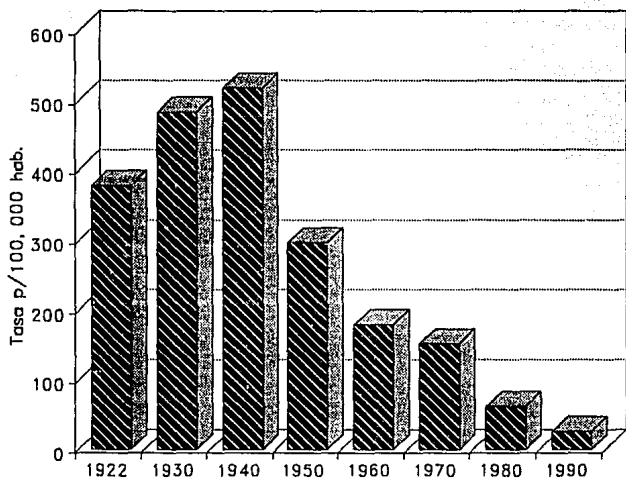


Figura 4.2 Evolución de la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales, 1922-1990

Haciendo un análisis, en la última década se registra un descenso continuo en la mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales, el número de defunciones pasa de 41340 en 1980 a 22196 en 1990, en tanto que la tasa varía en el mismo período de 61.55 a 26.49. Esta tendencia se confirma al observar el peso relativo que presenta dicha causa en relación al total de defunciones y que disminuye de 9.5% a 5.2% entre los años ya mencionados. Estos datos se muestran en el cuadro 4.4 y en la figura 4.3.

Cuadro 4.4 Defunciones generales por enfermedades hídricas, 1990.

AÑO	TOTAL DE ENFERMEDADES		ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES		PESO %
	DEF.	TASA	DEF.	TASA	
1980	434,465	646.95	41,340	61.56	9.5
1981	424,274	616.23	36,163	52.52	8.5
1982	412,345	584.52	35,271	50.00	8.5
1983	413,403	572.29	38,272	53.01	9.3
1984	410,550	555.35	33,538	45.37	8.2
1985	414,003	547.50	30,786	40.71	7.4
1986	400,079	517.58	29,558	38.24	7.4
1987	406,102	514.36	29,838	37.79	7.3
1988	413,987	512.52	25,644	31.82	6.2
1989	423,304	515.07	23,852	29.02	5.6
1990	423,803	504.66	22,196	26.49	5.2

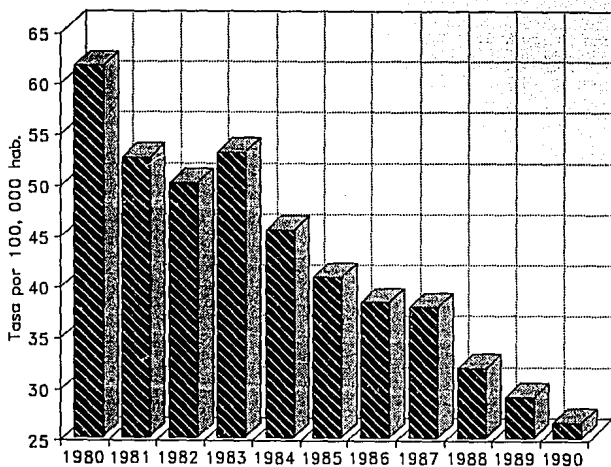


Figura 4.3 Defunciones generales por enfermedades de origen hídrico, 1980-1990.

Cuadro 4.5 Defunciones generales por nivel de importancia de las enfermedades infecciosas intestinales, según grupos de edad.

GRUPOS DE EDAD	DEFUNCIONES TODAS LAS CAUSAS	DEFUNCIONES POR DIARREA	LUGAR	TASA 1/	PORCIENTO
< DE 1	65,497	9,886	2	363.34*	44.54
1 - 4	20,138	4,125	1	49.07	18.58
5 - 14	11,902	962	3	4.62	4.33
15 - 24	21,289	409	7	2.22	1.84
15 - 34	23,914	490	8	3.71	2.21
35 - 44	26,478	472	11	5.56	2.13
45 - 54	33,229	616	10	11.07	2.78
55 - 64	45,863	795	10	21.90	3.58
65 y +	171,663	4,351	11	139.19	19.60
NO ESPECIF.	2,830	90			0.41
TOTAL	422,803	22,196	7	26.49	100.00

1/POR 100,000 HAB.

* POR 100,000 N.V.R.

En el cuadro 4.5 y figura 4.4 puede apreciarse que las defunciones por enfermedades diarreicas por grupo de edad, se ubican dentro de las once principales causas de muerte de la edad correspondiente. Destacan los grupos de menores de un año con el segundo lugar, de 1 a 4 años ocupando la primera causa, y de 5 a 14 años con el tercer lugar de importancia; son las edades productivas y posproductivas a partir de los 35 años donde el peso relativo es menor ya que ocupan los lugares 10 y 11 de la lista de principales causas.

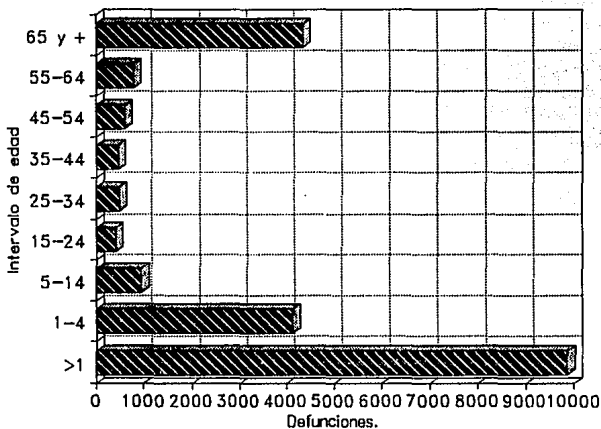


Figura 4.4 Defunciones generales a causa de enfermedades de origen hídrico, según grupos de edad.

El comportamiento de la mortalidad por enfermedades diarreicas es diferencial por grupos de edad; son las edades extremas de la vida quienes presentan las tasas de mortalidad más elevadas, siendo particularmente importantes los niveles registrado para los menores de un año, los de 1 a 4 años, y el grupo de 65 años y más. En su conjunto esos tres segmentos de población acumulan el 83% de las defunciones ocasionadas por esa causa. Respecto a la distribución por sexo, las tasas son ligeramente superiores para los hombres, haciéndose más notable las diferencias a partir de los 45 años de edad.

A pesar de que la población de México es mayoritariamente urbana, la distribución de las defunciones ocurridas por causa de las enfermedades infecciosas intestinales, denota que el 69% de éstas ocurrieron en el medio rural. Ello obedece a que las condiciones de vida existentes en el campo, favorecen en mayor medida la aparición de las enfermedades diarreicas, al no disponer un porcentaje importante de la población residente en dicha área, de condiciones adecuadas de agua potable y drenaje, entre otros factores.

En la figura 4.5 se muestra la tasa de mortalidad por enfermedades, diarreicas según área rural, urbana y nacional en el año de 1990.

La tasa de mortalidad infantil ha sido considerada como uno de los principales indicadores del nivel de vida de la población como lo muestra el cuadro 4.6. Por lo general cuando la tasa de mortalidad es alta en una región, el nivel de vida es bajo. En la figura 4.6 se observan diferencias de una entidad a otra, variando las tasas entre 88.21 para el estado de Sinaloa y 653.35 para el de Guanajuato, con un promedio nacional de 363.34.

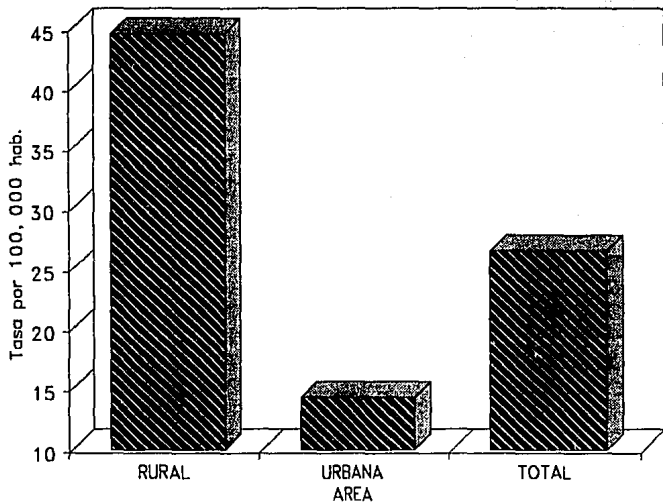


Figura 4.5 Tasa de mortalidad por enfermedades de origen hídrico, según área rural, urbana y nacional.

Cuadro 4.6 Defunciones infantiles por enfermedades hídricas, 1990.

	DEFUNCIONES	TASA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	9886	363.34
AGUASCALIENTES	75	312.79
BAJA CALIFORNIA	133	283.43
BAJA CALIFORNIA SUR	19	202.17
CAMPECHE	83	460.80
CHIAPAS	80	421.51
CHIHUAHUA	45	263.43
COAHUILA	844	134.28
COLIMA	178	340.70
DISTRITO FEDERAL	537	223.80
DURANGO	43	93.33
GUANAJUATO	883	653.35
GUERRERO	164	171.50
HIDALGO	186	263.95
JALISCO	499	289.45
MEXICO	1842	598.01
MICHOACAN	327	248.01
MORELOS	122	313.27
NAYARIT	50	180.26
NUEVO LEON	129	158.54
OAXACA	596	559.30
PUEBLA	849	539.15
QUERETARO	228	566.32
QUINTANA ROO	63	328.11
SAN LUIS POTOSI	226	338.46
SINALOA	60	88.21
SONORA	184	346.09
TABASCO	263	485.39
TAMAULIPAS	135	206.59
TLAXCALA	146	531.93
VERACRUZ	630	325.83
YUCATAN	126	304.5
ZACATECAS	136	330.73

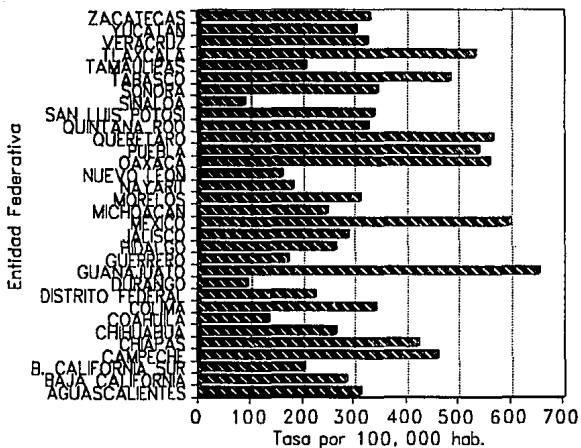


Figura 4.6 Tasa de mortalidad infantil por entidad federativa, 1990.

Mientras el nivel nacional de la tasa de mortalidad infantil de enfermedades diarreicas para los menores de 5 años es de 133.30 por cada 100,000 habitantes, el estado de Oaxaca presenta una tasa de 292.1, y Chiapas (287.2), por el contrario entidades federativas del norte, con niveles mayores de desarrollo se caracterizan por presentar tasas menores tal es el caso de Coahuila (42.3), Nuevo León (44.9), Baja California Sur (59.9). En algunos otros estados como Sinaloa y Durango no se tienen registros completos de las tasas de mortalidad infantil.

Por su importancia debe destacarse la evolución mostrada por el grupo de menores de cinco años, mismo que ha registrado un descenso de más del 50% en los últimos diez años, al pasar la tasa de 279.9 a 133.3 defunciones por cada cien mil habitantes. Durante ese mismo lapso su peso neto relativo respecto al total de defunciones por enfermedades diarreicas varió de 71.8% a 63.1% .

Según el origen de las enfermedades infecciosas intestinales que llegan a causar la muerte en el 87% de los casos éste resulta indefinido, es decir que para 1990 en 19,233 defunciones no fue posible precisar el origen de la infección que ocasionó la muerte. Del 13% restante destaca por su importancia la amibiasis con el 5%, siguiendo la fiebre tifoidea (2.7%), la intoxicación alimentaria (2.6%) y la shigelosis (0.7%); lo anterior se muestra en el cuadro 4.7 y figura 4.7.

Cuadro 4.7 Defunciones generales por enfermedades de origen hídrico, según causa desglosada, 1990.

CAUSA	VOLUMEN	TASA	%
TOTAL	22,196	26.49	100.00
AMIBIASIS	1,114	1.33	5.02
SHIGELOSIS	145	0.17	0.65
INTOX.ALIMENTARIA	572	0.68	2.58
FIEBRE TIFOIDEA	591	0.71	2.66
MAL DEFINIDAS	19,233	22.96	86.65
LAS DEMAS	541	0.65	2.44

En la figura 4.8 se muestra la tasa de mortalidad de las defunciones por amibiasis, fiebre tifoidea y shigelosis, según grupos de edad.

En la gráfica de la figura 4.8 se aprecia que la amibiasis afecta en general a toda la población aún cuando de manera más específica a los grupos vulnerables, niños y ancianos; el primer caso concentra el 28% de las defunciones, en tanto que el segundo representa cerca del 37% .

La mortalidad por shigelosis afecta principalmente las edades extremas de la vida: el 55% de los casos ocurren antes de los cinco años y el 19% después de los 65 años, solo el 25% restante afecta a las edades intermedias.

La fiebre tifoidea es un padecimiento que afecta a todos los grupos de edad. La distribución porcentual de las muertes indica que el 33% de éstas, ocurren en menores de 15 años, el 40% entre los 15 y los 64 años y el 27% en la población mayor de 65 años.

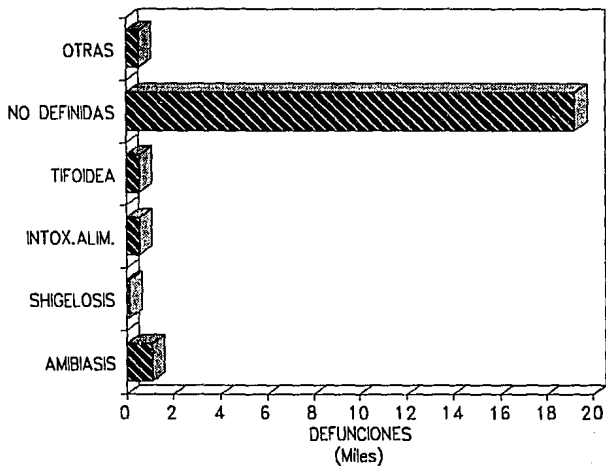


Figura 4.7 Defunciones a causa de enfermedades de origen hídrico, 1990.

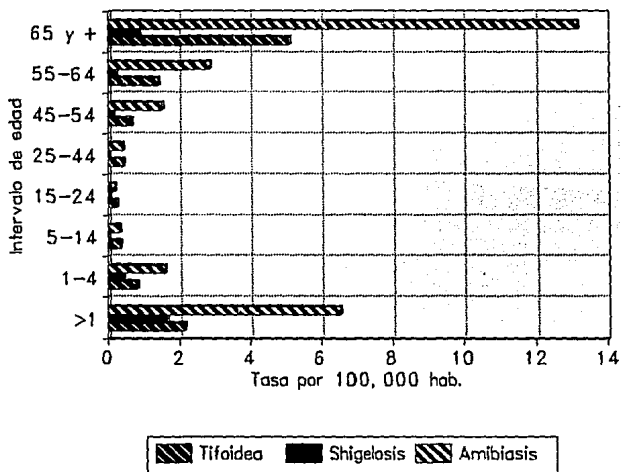


Figura 4.8 Tasa de mortalidad causada por amibiasis, fiebre tifoidea y shigelosis, según grupos de edad.

MORBILIDAD POR ENFERMEDADES HIDRICAS.

La calidad del agua es un factor importante, en relación a las enfermedades infecciosas intestinales; la vigilancia de la calidad del agua es el conjunto de acciones de campo y de laboratorio que se aplican para evaluar la calidad del agua de los sistemas de abastecimiento, desde la captación hasta la distribución, desde un enfoque esencialmente sanitario o de salud pública, con el objetivo final de que el agua para consumo humano se encuentre libre de contaminación química y biológica.

El gobierno mexicano en colaboración con los gobiernos estatales y municipales, ha tratado de tomar medidas para contrarrestar los efectos de las enfermedades diarreicas que como ya se ha mencionado siguen ocupando los primeros lugares de morbilidad y mortalidad en el país, enfermedades en las que el agua, puede ser el principal medio de transmisión. Para tal efecto se ha instrumentado el "programa nacional de vigilancia" (1990) de la calidad del agua para consumo humano, que pretende verificar la calidad del agua que se esta suministrando en las localidades urbanas y rurales del país. Porque no siempre, el agua entubada y distribuida es potable, o no cumple con las características de calidad para el consumo humano.

La Secretaría de Salud ha puesto especial atención impulsando los programas, como el citado anteriormente, por medio de los servicios estatales de salud, en las entidades federativas; aunque aún no se ha logrado una adecuada coordinación con los organismos operadores de los sistemas.

En el caso del medio rural, estos programas deberían poner énfasis en promover la introducción del servicio de agua entubada; en la protección sanitaria de las fuentes de abastecimiento, que

frecuentemente registran contaminación de origen fecal; y en la desinfección doméstica del agua a través de gotas o pastillas de productos desinfectantes, o aún mejor hirviendo el agua; aunque de antemano es bien sabido, que estas prácticas son difíciles de arraigar en la familia campesina.

Condición indispensable para evitar el riesgo de contraer alguna de las enfermedades infecciosas intestinales, lo constituye el conocer la causa que origina el padecimiento. Es a partir de las acciones de fomento a la salud que debe promoverse el conocimiento y la importancia de la higiene como medida preventiva por excelencia.

En una encuesta realizada por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, S.S.A. (1990) sobre las causas que originan las enfermedades diarreicas, según opinión de los entrevistados se obtuvieron los siguientes resultados: falta de higiene 43.1%, ingestión de alimentos en mal estado 28.8%, contaminación fecal 25.4%, contaminación fecal de los alimentos 24.3%, intoxicación alimentaria 17.6%, ingestión de tierra 14.0%, otro 19.2%.

Al analizar la evolución de la morbilidad entre 1980 y 1990 observamos un incremento en la tasa de 1,716.5 en 1980 a 4,595.2 en 1990; respecto a la proporción que representa del total, se observa un 168% de aumento aparente, esto no quiere decir que haya habido un retroceso, sino que estas cifras expresan un mejoramiento del registro de la morbilidad de los padecimientos de origen hídrico en los últimos años. Observese el cuadro 4.8 y la figura 4.9.

Cuadro 4.8 Casos notificados de enfermedades de origen hídrico 1980-1990.

AÑO	CASOS	TASA
1980	1,152,702	1,716.46
1981	1,69,7805	2,465.95
1982	2,010,635	2,850.2
1983	2,243,821	3,106.23
1984	2,412,309	3,263.13
1985	2,715,244	3,590.79
1986	2,401,468	3,106.77
1987	2,590,247	3,280.75
1988	2,473,956	3,070.21
1989	3,708,950	4,512.96
1990	3,849,898	4,595.24

En 1990 se notificaron en México más de 3.8 millones de casos de enfermedades hídricas, las cuales se clasifican según padecimientos principales en: amibiasis hepática, fiebre tifoidea, intoxicación alimentaria, enteritis y otras enfermedades intestinales; entre ellas, solo la última causa cuenta con 97% de los casos. Respecto a su distribución por grupos de edad, se observa una clara concentración en la edad infantil, la cual registra el 43% de los casos. Como se muestra en el cuadro 4.9 y figura 4.10 .

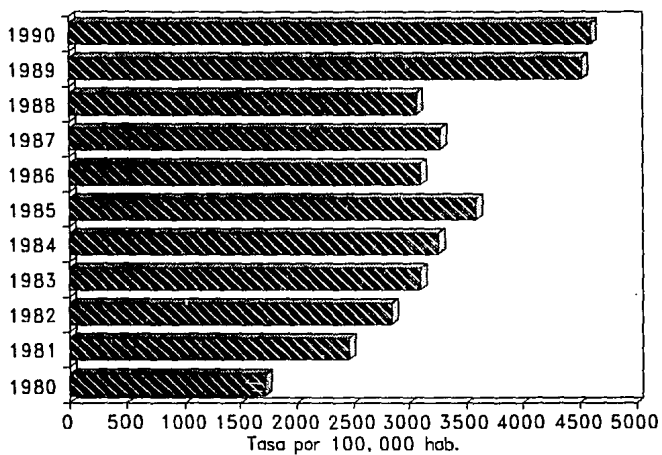


Figura 4.9 Evolución de la morbilidad de padecimientos de origen hídrico, 1980-1990.

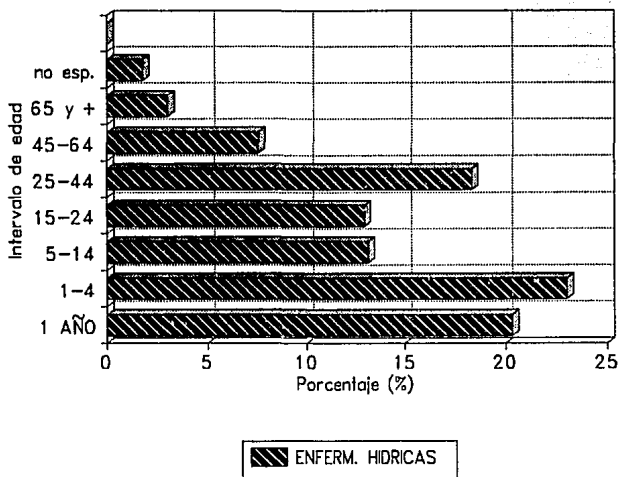


Figura 4.10 Casos de enfermedades de origen hídrico por grupos de edad y padecimiento, 1990.

Cuadro 4.9 Casos de enfermedades hídricas por grupos de edad y padecimiento, 1990.

GRUPOS DE EDAD	AMIBIASIS		FIEBRE TIFOIDEA		ENTERITIS Y OTRAS		INTOXICACION ALIMENTARIA	
	CASOS	%	CASOS	%	CASOS	%	CASOS	%
TOTAL	4335	100.0	1863	100.0	3753035	100.0	73665	100.0
1 AÑO	230	5.3	566	3.0	776878	20.7	5083	6.9
1-4	672	15.5	1339	7.1	870704	23.2	11197	15.2
5-14	707	16.3	3282	17.4	487895	13.0	12744	17.3
15-24	733	16.9	4546	24.1	476635	12.7	13849	18.8
25-44	1036	23.9	6281	33.3	679299	18.1	19153	26.0
45-64	650	15.0	2245	11.9	281478	7.5	6924	9.4
65 Y MAS	225	5.2	490	2.6	112591	3.0	2063	2.8
NO ESPEC.	82	1.9	114	0.6	67555	1.8	2652	3.6

El comportamiento mensual de los padecimientos tiene variaciones características que son más evidentes en algunos de ellos. En particular, las enfermedades infecciosas intestinales de notificación obligatoria, alcanzan cifras más altas entre mayo y septiembre, temporada de altas temperaturas, las cuales favorecen la transmisión de la enfermedad, en especial entre la población infantil. En el cuadro 4.10 se muestra los casos nuevos registrados de algunas enfermedades diarreicas por mes de ocurrencia, esta misma información se muestra gráficamente en la figura 4.11 en forma de distribución porcentual de los casos notificados igualmente por mes de ocurrencia.

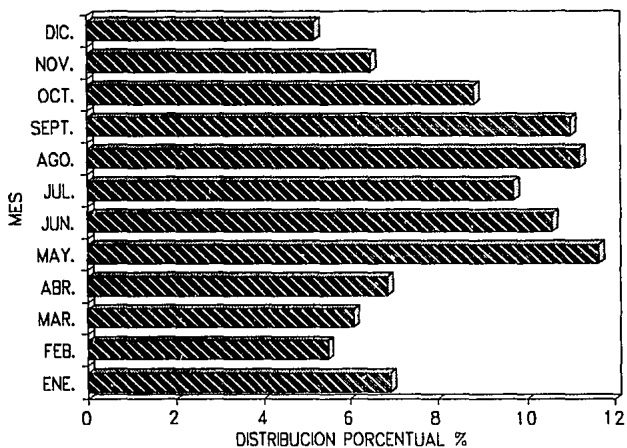


Figura 4.11 Casos registrados de algunas enfermedades de origen hídrico por mes de ocurrencia.

Cuadro 4.10 Casos nuevos de enfermedades de origen hídrico por mes de ocurrencia, 1990.

MES	AMIBIASIS HEPÁTICA	FIEBRE TIFOIDEA	ENTERITIS Y OTRAS	INTOXICACION ALIMENTARIA
ENERO	510	1099	259763	5238
FEBRERO	318	973	203847	4936
MARZO	286	1193	227724	5597
ABRIL	272	1226	256507	5611
MAYO	417	1590	437324	8484
JUNIO	400	2419	398610	6529
JULIO	269	1554	365154	6575
AGOSTO	416	1954	420277	9356
SEPTIEMBRE	413	1703	417116	5211
OCTUBRE	370	2514	330865	6187
NOVIEMBRE	454	1440	242619	5228
DICIEMBRE	210	1198	193229	4713
TOTAL	3849898	4335	3753035	73665

En relación al "programa agua limpia" el cuadro 4.11 muestra las cifras sobre el volumen de agua desinfectada con respecto al agua suministrada a finales de 1993, lo que representa pasar del 92.6% de agua desinfectada en 1992, al 95% en 1993.

Cuadro 4.11 Agua desinfectada a 1993.

ESTADO	AGUA SUMINISTRADA (l/s)	AGUA DESINFECTADA (l/s)	%	INCREMENTO DE AGUA DESINFECTADA (%)
AGUASCALIENTES	3,380	3,290	97.3	4.8
BAJA CALIFORNIA	5,980	5940	99.3	0.7
B. CALIFORNIA SUR	1,770	1,760	99.4	0.2
CAMPECHE	1,010	1,010	100.0	4.9
COAHUILA	9,706	9,453	97.4	9.8
COLIMA	2,190	1,980	90.4	3.1
CHIAPAS	5,130	5,090	99.2	2.3
CHIHUAHUA	12,500	11,690	93.5	0.0
D. F.	36,500	36,500	100.0	0.0
DURANGO	5,476	4,966	90.7	8.2
GUANAJUATO	10,150	8,440	83.2	0.6
GUERRERO	5,840	5,640	96.6	0.1
HIDALGO	3,500	3,160	90.3	0.0
JALISCO	18,630	18,160	97.5	2.0
MEXICO	29,000	27,380	94.4	7.8
MICHOACAN	8,020	6,520	81.3	12.0
MORELOS	4,250	4,220	99.3	12.0
NAYARIT	2,790	2,750	98.6	5.3
NUEVO LEON	10,250	10,010	97.7	0.3
OAXACA	4,650	4,620	99.4	5.4
PUEBLA	7,270	6,990	96.1	1.6
QUERETARO	3,900	3,240	83.1	9.6
QUINTANA ROO	22,000	2,200	100.0	2.8
SAN LUIS POTOSI	5,220	4,750	91.0	0.0
SINALOA	8,050	7,360	91.4	3.5
SONORA	6,830	6,590	96.5	1.5
TABASCO	4,480	4,390	98.0	15.0
TAMAULIPAS	8,000	6,960	87.0	0.0
TLAXCALA	1,430	1,430	100.0	5.1
VERACRUZ	13,400	13,140	98.1	4.6
YUCATAN	3,940	3,930	99.7	0.7
ZACATECAS	4,250	3,590	84.5	5.0

A diciembre de 1993 se reportan en el país 289 plantas potabilizadoras municipales, de las cuales funcionan 222, procesando un total de 70,000 l/s.; se encuentran fuera de operación 67 plantas, con una capacidad instalada de 2,900 l/s.

En el período 1989-1993 se construyeron y entraron en operación 14 nuevas potabilizadoras, con una capacidad global de 10,895 l/s. Asimismo, se rehabilitaron 13 plantas, construídas anteriormente y que no funcionaban, con lo que se incremento la capacidad de producción en 7,245 l/s, resultando un incremento total de 18,140 l/s, además de mejorarse la calidad del agua potable.

Se encuentran en fase constructiva 21 instalaciones de potabilización, algunas de ellas prácticamente terminadas, que en conjunto representan una capacidad adicional de 14,250 l/s, y se dispone de una cartera de proyectos ejecutivos para otras 19 potabilizadoras, con una capacidad de diseño de 13,685 l/s.

CAPITULO V

LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y SU RELACION CON LA SALUD PUBLICA.

La relación que existe entre el nivel de morbilidad y mortalidad a causa de enfermedades infecciosas intestinales, también llamadas enfermedades hídricas y las condiciones de vida de la población en especial los servicios de agua potable y alcantarillado, se puede demostrar ampliamente con base en la información presentada en los capítulos anteriores. En esta información presentada se aprecia que mientras más deficiente es la infraestructura de agua y drenaje, mayores son los índices de morbilidad y mortalidad por enfermedades hídricas.

En la panorámica nacional los estados con mayores deficiencias en infraestructura sanitaria, como: Chiapas, Oaxaca, y Guerrero entre otros, poseen las tasas de mortalidad y morbilidad más altas a causa de enfermedades infecciosas intestinales o hídricas como se puede constatar en la información presentada en los Capítulos III y IV; estados como Durango, Nuevo León, y Sinaloa entre otros, presentan el caso contrario, tasas de morbilidad y mortalidad bajas y coberturas de servicio de agua y drenaje por encima de la media nacional; esto muestra claramente la relación de los servicios de infraestructura sanitaria y la salud pública.

Ahora bien, no hay que perder de vista que aunque los servicios sanitarios tienen un papel de primera importancia, existen otros factores que influyen en la salud pública, como son los deficientes niveles de educación, la desigual distribución del ingreso por regiones geográficas o sectores sociales, etc.

En las décadas de 1940 a 1960 la principal causa de defunción se debía a enfermedades transmisibles, encabezadas por los

padecimientos infecciosos intestinales o enfermedades hídricas; para 1990 estas causas ocuparon el lugar número siete, este avance se logró sin duda en gran parte por el desarrollo que se tuvo en esas décadas, en la infraestructura hidráulica de agua entubada y alcantarillado sanitario. Sin embargo esta causa de defunción sigue apareciendo como una de las principales, esto es explicable al revisar la cobertura de servicios de agua, para ese año (1990) en el que se tiene un porcentaje de población con servicio de agua entubada del 78.34%, y de 61.44% para población con drenaje.

A nivel mundial la estrecha conexión entre servicios sanitarios y salud pública ha sido demostrada históricamente. En las civilizaciones antiguas se reconoció la importancia del abastecimiento de agua y de las medidas sanitarias de desecho. Los hallazgos arqueológicos muestran la existencia de letrinas y drenes en las viviendas neolíticas. Los romanos tenían sistemas muy avanzados para el abastecimiento del agua y su drenaje. Construyeron largos acueductos hasta de 80 Km y albañales de piedra en las calles que desalojaban el agua superficial y recolectaban las descargas de las letrinas para conducir las más allá de los límites de la ciudad. Aunque en los pueblos más grandes se construyeron albañales, éstos estaban diseñados únicamente para el desalojo del agua superficial. En 1815, en Inglaterra se prohibió por ley la descarga de agua residual hedionda en los albañales. La incipiente o nula sanidad en las ciudades a las que millares de personas emigraron en busca de prosperidad; combinado con el aumento de población provocó en Europa epidemias masivas de cólera en 1849 y 1854, causando ésta última 10,000 muertes. En 1842 Edwin Chadwick y en 1855 John Snow, publicaron por separado informes en los que se asociaba claramente la epidemia de cólera al agua contaminada. Los primeros trabajos importantes de ingeniería de salud pública de los tiempos modernos fueron los interceptores de Balzagger, que recolectaban las descargas de agua residual de la ciudad de Londres y la extracción de agua de Teddington. Trabajos similares se desarrollaban al mismo tiempo En

Europa occidental y en algunas ciudades de los Estados Unidos.

En México desde la época prehispánica se desarrollo infraestructura hidráulica encomendada por Netzahualcoyotl, prosiguiendo con obras en la época virreinal inducidas por las inundaciones en la ciudad, en el México independiente, se siguieron construyendo túneles y canales, a mediados de este siglo se da inicio a nuevos colectores y plantas de bombeo, y en la década de los setentas, se crea la comisión técnica de supervisión para las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal.

Un censo realizado en 1975 mostró que el 80% de la población rural y el 23% de la población urbana en el mundo no tenía acceso a un abastecimiento de agua seguro. La situación del saneamiento era peor; el 85% de la población rural y el 25% de la población urbana no tenía ninguna forma de saneamiento.

A los servicios de agua potable y alcantarillado se les ha inscrito en el campo de la salud pública básicamente porque siendo el agua fuente de vida, paradójicamente es tambien vehículo de transmisión de organismos patógenos causantes de enfermedades infecciosas. Por otra parte, las excretas deben alejarse de los centros habitacionales, ademas de proporcionarles un tratamiento adecuado antes de incorporarlos a los cuerpos receptores naturales, para que no causen daños a la salud pública y al ecosistema.

En el mundo desarrollado las enfermedades hídricas son raras, lo que se debe esencialmente a la presencia de sistemas eficientes de abastecimiento de agua y eliminación de agua residual. Sin embargo, en el mundo en vías de desarrollo, tal vez cerca de 2,000 millones de personas no cuentan con abastecimiento de agua seguro y saneamiento adecuado. En una encuesta de la Organización Mundial de la Salud (OMS) destacan los siguientes hechos: -Cada día

mueren 30,000 personas por causa de enfermedades hídricas. En los países en vías de desarrollo, el 80% de todas las enfermedades son de origen hídrico. Una cuarta parte de los niños que nacen en los países en vías de desarrollo mueren antes de cumplir los cinco años, la mayoría por enfermedades hídricas.

En forma paralela a los avances científicos en bacteriología, la ingeniería sanitaria como rama importante de la ingeniería civil se ha desarrollado en gran medida, y hoy en día se tienen bien definidos los conceptos y funciones a llevar a cabo en plantas potabilizadoras, líneas de conducción redes de distribución, redes de atarjeas, colectores plantas de tratamiento y en general en toda la infraestructura hidráulica que coadyuva al mejoramiento de la salud pública y por ende al mejoramiento de las condiciones de vida de la población .

En la República Mexicana el impacto que han tenido las obras de ingeniería sanitaria sobre la salud pública ha sido positivo como se aprecia al observar la evolución en la cobertura de los servicios de agua y las defunciones por enfermedades de origen hídrico. En la figura 5.1, es notable que ha medida que los servicios de infraestructura de agua entubada y drenaje sanitario favorecen a una mayor población, la mortalidad a causa de enfermedades de origen hídrico presenta un decremento considerable.

Cabe recordar que este avance también es producto del desarrollo tanto socioeconómico, cultural así como de los servicios de salud, e incluso político.

En el aspecto social y económico, si las familias de una determinada región cuentan con los recursos económicos suficientes para habitar en viviendas que cuenten con servicios de agua y saneamiento además de los de otra índole (electricidad, pavimento, etc.) seguramente tendrán menor posibilidad de contraer

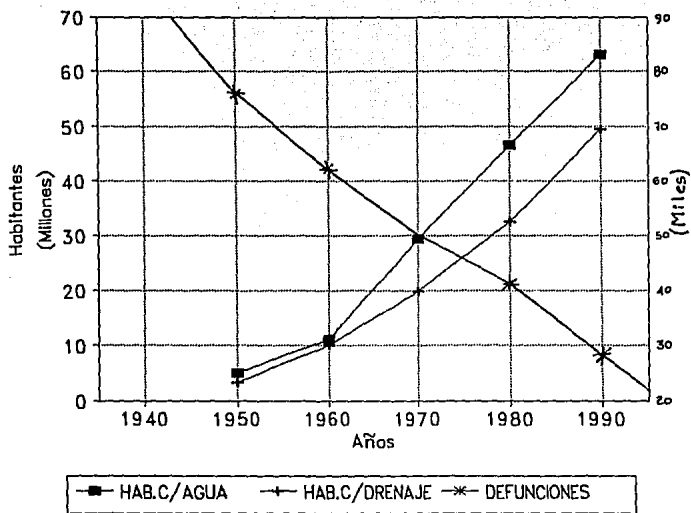


Figura 5.1 Evolución en la cobertura de servicios de agua entubada y drenaje, y de las defunciones a causa de enfermedades de origen hídrico.

enfermedades de origen hídrico.

En el aspecto cultural, conforme la población tenga un nivel educativo mayor y con ello un mejor acceso al conocimiento en relación a las enfermedades inducidas por una sanidad deficiente, la posibilidad de contraer estas enfermedades sera menor.

Cuando los servicios de salud son eficaces y cubren a la población que los requiere, es obvio que ayudan a mejorar las tasas de morbilidad y mortalidad originadas por enfermedades hídricas.

El aspecto político tiene un trasfondo tal vez más extenso, que no es tema del presente trabajo, lo importante es que puede influir positivamente o de manera negativa en el abatimiento de las enfermedades y defunciones de origen hídrico.

Es necesario mencionar que con respecto a la morbilidad no se logró un gran avance, incluso como se podrá constatar en la información estadística del capítulo IV, en algunos años hubo retrocesos considerables a nivel nacional en los últimos años, sin embargo hay que considerar que también en los años recientes se tienen registros de morbilidad y mortalidad más confiables.

Debe señalarse el hecho de que dotar de agua potable y alcantarillado a una población no solo disminuye la incidencia de enfermedades de origen hídrico, sino que también la mortalidad por todas las causas, basandose en la información estadística que señala que en las entidades en las que las coberturas de servicios de infraestructura de agua son bajas, las tasas de morbilidad y mortalidad por todas las causas son mas altas que en las entidades que cuentan con mejor infraestructura de servicios de agua. (ver Cuadro 3.8 y Cuadro 4.6).

Otro aspecto relevante, que debe considerarse en las obras de infraestructura sanitaria es la escasez de agua en la época de

estiaje, ya que es en estos meses del año en los que se presenta el mayor número de casos de ocurrencia de enfermedades de origen hídrico, debido a que las altas temperaturas que se registran en esta época, facilitan la propagación de microorganismos patógenos infecciosos que provocan este tipo de padecimientos.

México es un país que busca llegar a un desarrollo pleno, uno de los eslabones para conseguir esta meta es erradicar la mortalidad generada por enfermedades de origen hídrico, en este gran reto multidisciplinario corresponde a la ingeniería civil en particular a la hidráulica y sanitaria, realizar las aportaciones necesarias para lograr sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento que contribuyan a alcanzar el objetivo propuesto.

CAPITULO VI

NECESIDADES FUTURAS DE INCREMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, CON BASE EN LA DEMOGRAFIA Y LA EVOLUCION DE LAS ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO.

El propósito de este capítulo es hacer una estimación de la infraestructura de servicios de agua potable y alcantarillado que necesitará el país con base en su crecimiento demográfico, así como en la evolución de las enfermedades de origen hídrico.

Hacer una estimación de las necesidades futuras de incremento de la infraestructura en los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado es una tarea difícil por la gran variedad de factores que participan en la evolución de la demografía. Aunado a esto nos encontramos que, si se trata de servicios de agua a nivel municipal, intermunicipal e intramunicipal, la información se encuentra dispersa.

El documento "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a Diciembre de 1993" de la Comisión Nacional del Agua (CNA), el "Plan Nacional de Desarrollo Urbano, 1981" de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), así como información demográfica de los censos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) sirvieron como base para hacer las estimaciones de infraestructura de servicios de agua potable y drenaje que se presentan en este capítulo. Parte de la información de los documentos anteriores se concentra en el cuadro 6.1 en el que se presentan datos de cobertura de los servicios de agua en el periodo 1988-1993.

Cuadro 6.1 Cobertura de agua potable y alcantarillado para el periodo 1988-1993.

AGUA POTABLE				
AÑO	POBLACION TOTAL	HABITANTES CON SERVICIO	HABITANTES SIN SERVICIO	PORCENTAJE DE COBERTURA
1988	79.1	60.9	18.2	77.0
1989	80.7	63.1	17.6	78.2
1990	82.5	66.1	16.4	80.1
1991	84.1	68.9	15.2	81.9
1992	85.7	71.9	13.8	83.9
1993	87.3	74.7	12.6	85.6

ALCANTARILLADO				
AÑO	POBLACION TOTAL	HABITANTES CON SERVICIO	HABITANTES SIN SERVICIO	PORCENTAJE DE COBERTURA
1988	79.1	48.7	30.4	61.0
1989	80.7	49.7	31.0	61.6
1990	82.5	52.2	30.3	63.3
1991	84.1	54.7	29.4	65.0
1992	85.7	57.2	28.5	66.7
1993	87.3	59.9	27.4	68.6

Cifras en millones de personas y a diciembre de cada año.

La tasa de natalidad ha ido disminuyendo paulatinamente, en los últimos años, aunque el crecimiento demográfico siempre ha tenido un incremento sostenido. Cuantitativamente hablando, en la década de los años ochenta la tasa de crecimiento fue de 2.3 % en promedio anual, y según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) se estima que la tasa de crecimiento, para la década de los noventa sera de 1.9 % en promedio anual. En su último informe de gobierno de 1994 el Presidente de la República Lic. Carlos Salinas de Gortari declaró que la tasa de crecimiento poblacional para 1994 sería del 1.8 % lo cual es un logro en favor de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo de 1981, el cual tiene como metas, dotar en el año 2,000 al 90 % de la población de agua entubada y al 75 % con alcantarillado.

En el este capítulo se presentan estimaciones de infraestructura de servicios de agua, las cuales se expresan en número de habitantes con servicio y en porcentajes de cobertura. La primera estimación en la infraestructura de servicios de agua se efectuó con base en un criterio optimista, la segunda fue más conservadora, la tercera se desglosó en los ámbitos rural y urbano y la cuarta se enfocó a determinar los requerimientos de longitud de las redes de agua y drenaje.

La primera estimación se realizó considerando la misma tendencia de comportamiento en la evolución de los servicios de agua y crecimiento de población del periodo 1988-1993, la tasa de crecimiento demográfico anual para éste periodo se calculó para cada año con la expresión (1)

$$p = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \dots (1)$$

Donde :

P = Tasa de Crecimiento Demográfico.

n1 = Número de habitantes del extremo inferior del intervalo.

n2 = Número de habitantes del extremo superior del intervalo.
 Si se requiere en porcentajes la expresión (1) se multiplica por 100.

$$P \% = \left(\frac{n2}{n1} - 1 \right) \times 100 \quad (2)$$

Para conocer el número de habitantes a partir de cierto año, conocida la tasa de crecimiento demográfico se ocupa la expresión (3).

Partiendo de (1)

$$P = \frac{n2}{n1} - 1$$

$$P = \frac{n2}{n1} - \frac{n1}{n1}$$

$$P = \frac{n2 - n1}{n1}$$

$$n1 P = n2 - n1$$

$$n2 = n1 P + n1 \quad \dots(3)$$

La tasa promedio de crecimiento demográfico para el periodo 1988-1993 fue de 1.99 % pero para las estimaciones de población de este capítulo se usó una tasa 1.9 % anual con base en los pronósticos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, aunque seguramente las tasas demográficas de fin de siglo serán menores.

Con respecto a la estimación de habitantes con servicio de agua entubada se tiene un promedio de incremento lineal de 2.76 millones de habitantes por año para el periodo base 1988-1993, el

cual se cerró a 2.8. Para el caso del alcantarillado se obtuvo un promedio de incremento de 2.24 millones por año para el periodo base, pero como se espera en los próximos años una mayor atención para este servicio y siendo éste un criterio de estimación optimista se ocupó un incremento de 2.7 millones de habitantes por año o sea un 20% más aproximadamente del promedio del periodo base. Este incremento se hace con base en algunos de los planes de desarrollo estatales, en los que se plantea un mayor apoyo al saneamiento en general. Los resultados de esta estimación se presentan en los cuadros 6.2 y 6.3 y en forma gráfica en la figura 6.1.

De acuerdo a esta primera estimación se podría dotar de agua entubada a la totalidad de la población alrededor del año 2007. Para el alcantarillado no se vislumbra a corto plazo poder llegar a cubrir a la totalidad de la población, sin embargo, para el año 2020 se espera cubrir al 91.52 % de ésta. Como se puede constatar en el cuadro 6.3, normalmente los recursos destinados al equipamiento de las comunidades urbanas y rurales no se distribuyen equitativamente en todos los servicios, para el caso del alcantarillado es bien sabido que, en relación con el servicio de agua entubada recibe menor apoyo, por ello, las coberturas de agua potable han sido, son y serán por algunos años más, superiores a las de alcantarillado.

Cuadro 6.2 Estimación de habitantes con servicio de agua potable, considerando incremento de la población y de cobertura de servicios de agua siguiendo la tendencia del periodo 1988-1993.

AÑO	POBLACION TOTAL	HABITANTES CON SERVICIO	HABITANTES SIN SERVICIO	PORCENTAJE DE COBERTURA	DEFICIT DE COBERTURA
1990	82.5	66.1	16.4	80.12	19.88
1991	84.1	68.9	15.2	81.96	18.04
1992	85.7	71.9	13.8	83.93	16.07
1993	87.3	74.7	12.6	85.57	14.43
1994	89.0	77.5	11.5	87.13	12.87
1995	90.6	80.3	10.3	88.59	11.41
1996	92.4	83.1	9.3	89.97	10.03
1997	94.1	85.9	8.2	91.27	8.73
1998	95.9	88.7	7.2	92.49	7.51
1999	97.7	91.5	6.2	93.63	6.37
2000	99.6	94.3	5.3	94.69	5.31
2001	101.5	97.1	4.4	95.69	4.31
2002	103.4	99.9	3.5	96.61	3.39
2003	105.4	102.7	2.7	97.47	2.53
2004	107.4	105.5	1.9	98.26	1.74
2005	109.4	108.3	1.1	98.98	1.02
2006	111.5	111.1	0.4	99.65	0.35
2007	113.6	113.9	0.0	100.00	0.00

* Los habitantes estan expresados en millones.

Cuadro 6.3 Estimación de habitantes con servicio de alcantarillado considerando incremento de población y de cobertura de servicios de agua siguiendo la tendencia del periodo 1988-1993.

AÑO	POBLACION TOTAL	HABITANTES CON SERVICIO	HABITANTES SIN SERVICIO	PORCENTAJE DE COBERTURA	DEFICIT DE COBERTURA
1990	82.5	52.2	30.3	63.27	36.73
1991	84.1	54.7	29.4	65.07	34.93
1992	85.7	57.2	28.5	66.77	33.23
1993	87.3	59.9	27.4	68.62	31.38
1994	89.0	62.6	26.4	70.38	29.62
1995	90.6	65.3	25.3	72.04	27.96
1996	92.4	68.0	24.4	73.62	26.38
1997	94.1	70.7	23.4	75.12	24.88
1998	95.9	73.4	22.5	76.53	23.47
1999	97.7	76.1	21.6	77.87	22.13
2000	99.6	78.8	20.8	79.13	20.87
2001	101.5	81.5	20.0	80.31	19.69
2002	103.4	84.2	19.2	81.43	18.57
2003	105.4	86.9	18.5	82.47	17.53
2004	107.4	89.6	17.8	83.45	16.55
2005	109.4	92.3	17.1	84.36	15.64
2006	111.5	95.0	16.5	85.21	14.79
2007	113.6	97.7	15.9	86.00	14.00
2008	115.8	100.4	15.4	86.73	13.27
2009	118.0	103.1	14.9	87.40	12.60
2010	120.2	105.8	14.4	88.01	11.99
2011	122.5	108.5	14.0	88.58	11.42
2012	124.8	111.2	13.6	89.09	10.91
2013	127.2	113.9	13.3	89.55	10.45
2014	129.6	116.6	13.0	89.96	10.04
2015	132.1	119.3	12.8	90.33	9.67
2016	134.6	122.0	12.6	90.65	9.35
2017	137.1	124.7	12.4	90.93	9.07
2018	139.7	127.4	12.3	91.17	8.83
2019	142.4	130.1	12.3	91.36	8.64
2020	145.1	132.8	12.3	91.52	8.48

* Los habitantes estan expresados en millones.

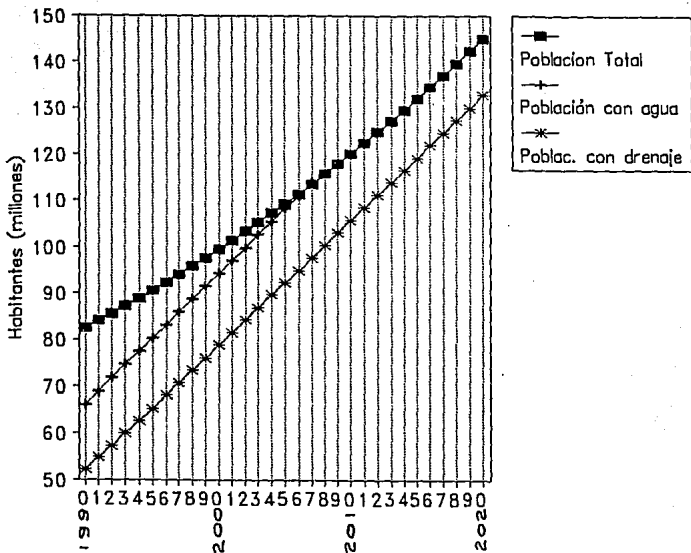


Figura 6.1 Estimación de habitantes con servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, considerando incremento de la población y de cobertura de servicios de agua siguiendo la tendencia del periodo 1988-1993.

La segunda estimación presentada en este capítulo se realizó de la misma forma que la primera, con la variante de que los incrementos de habitantes con servicio de agua y drenaje de la primera estimación (criterio optimista) se afectaron por un factor que arrojara incrementos más desfavorables para esta segunda estimación (criterio conservador) determinando este factor en base a las tendencias de años anteriores al periodo 1988-1993 y a una visualización de la evolución de los servicios de agua, lógica y conservadora, estos factores fueron 0.964 para el agua potable y 0.926 para el alcantarillado, con los cuales se obtuvo un incremento de población para el servicio de agua para esta estimación de 2.7 millones de habitantes por año y para el alcantarillado fue de 2.5 millones de habitantes por año, y la tasa de crecimiento demográfico se consideró también de 1.9 %.

Los resultados de esta estimación se presentan en los cuadros 6.4 y 6.5 y en forma gráfica en la figura 6.2. De acuerdo a esta información se observa que hasta el año 2014 se podrá dotar del servicio de agua entubada al 99.31 % de la población. Para el alcantarillado el panorama no es muy halagador ya que se tendrá cubierto con este servicio al 85 % de la población hasta el año 2020.

Estas estimaciones están dadas para las condiciones generales del país pero no hay que perder de vista que los ámbitos urbano y rural presentan grandes diferencias. Por ello, se presenta una tercera estimación de infraestructura de servicios de agua expresada en habitantes del medio rural y urbano, ésta se realizó retomando los datos de la primera estimación y con base en los porcentajes de cobertura de servicios de agua en el ámbito urbano y rural presentados en el Capítulo III. Esta estimación se muestra en los cuadros 6.6 y 6.7 para agua y drenaje respectivamente.

En esta estimación se observa que para el año 2007 se tendrá una cobertura de 81.2 millones de habitantes en zonas urbanas que

Cuadro 6.4 Estimación de habitantes con servicio de agua potable considerando incremento de la población y de servicios de agua similares a la tendencia del periodo 1988-1993. (criterio conservador)

AÑO	POBLACION TOTAL	HABITANTES CON SERVICIO	HABITANTES SIN SERVICIO	PORCENTAJE DE COBERTURA	DEFICIT DE COBERTURA
1990	82.5	66.1	16.4	80.12	19.88
1991	84.1	68.9	15.2	81.93	18.07
1992	85.7	71.9	13.8	83.90	16.10
1993	87.3	74.7	12.6	85.57	14.43
1994	89.0	77.4	11.6	86.92	13.08
1995	90.8	80.1	10.7	88.19	11.81
1996	92.6	82.8	9.8	89.37	10.63
1997	94.5	85.5	9.0	90.48	9.52
1998	96.4	88.2	8.2	91.51	8.49
1999	98.3	90.9	7.4	92.46	7.54
2000	100.3	93.6	6.7	93.34	6.66
2001	102.3	96.3	6.0	94.15	5.85
2002	104.3	99.0	5.3	94.89	5.11
2003	106.4	101.7	4.7	95.57	4.43
2004	108.5	104.4	4.1	96.18	3.82
2005	110.7	107.1	3.6	96.73	3.27
2006	112.9	109.8	3.1	97.23	2.77
2007	115.2	112.5	2.7	97.66	2.34
2008	117.5	115.2	2.3	98.05	1.95
2009	119.8	117.9	1.9	98.38	1.62
2010	122.2	120.6	1.6	98.66	1.34
2011	124.7	123.3	1.4	98.89	1.11
2012	127.2	126.0	1.2	99.07	0.93
2013	129.7	128.7	1.0	99.21	0.79
2014	132.3	131.4	0.9	99.31	0.69

* Los habitantes estan expresados en millones.

Cuadro 6.5 Estimación de habitantes con servicio de alcantarillado considerando incremento de la población y de cobertura de servicios de agua siguiendo la tendencia del periodo 1988-1993. (criterio conservador)

AÑO	POBLACION TOTAL	HABITANTES CON SERVICIO	HABITANTES SIN SERVICIO	PORCENTAJE DE COBERTURA	DEFICIT DE COBERTURA
1990	82.5	52.2	30.3	63.27	36.73
1991	84.2	54.7	29.5	65.00	35.00
1992	85.8	57.2	28.6	66.64	33.36
1993	87.5	59.9	27.6	68.42	31.58
1994	89.3	62.4	26.9	69.88	30.12
1995	91.1	64.9	26.2	71.25	28.75
1996	92.9	67.4	25.5	72.54	27.46
1997	94.8	69.9	24.9	73.76	26.24
1998	96.7	72.4	24.3	74.90	25.10
1999	98.6	74.9	23.7	75.97	24.03
2000	100.6	77.4	23.2	76.96	23.04
2001	102.6	79.9	22.7	77.89	22.11
2002	104.6	82.4	22.2	78.75	21.25
2003	106.7	84.9	21.8	79.55	20.45
2004	108.9	87.4	21.5	80.29	19.71
2005	111.0	89.9	21.1	80.97	19.03
2006	113.3	92.4	20.9	81.59	18.41
2007	115.5	94.9	20.6	82.15	17.85
2008	117.8	97.4	20.4	82.66	17.34
2009	120.2	99.9	20.3	83.12	16.88
2010	122.6	102.4	20.2	83.53	16.47
2011	125.0	104.9	20.1	83.89	16.11
2012	127.5	107.4	20.1	84.21	15.79
2013	130.1	109.9	20.2	84.48	15.52
2014	132.7	112.4	20.3	84.70	15.30
2015	135.3	114.9	20.4	84.89	15.11
2016	138.1	117.4	20.7	85.04	14.96
2017	140.8	119.9	20.9	85.15	14.85
2018	143.6	122.4	21.2	85.22	14.78
2019	146.5	124.9	21.6	85.25	14.75
2020	149.4	127.4	22.0	85.25	14.75

* Los habitantes estan expresados en millones.

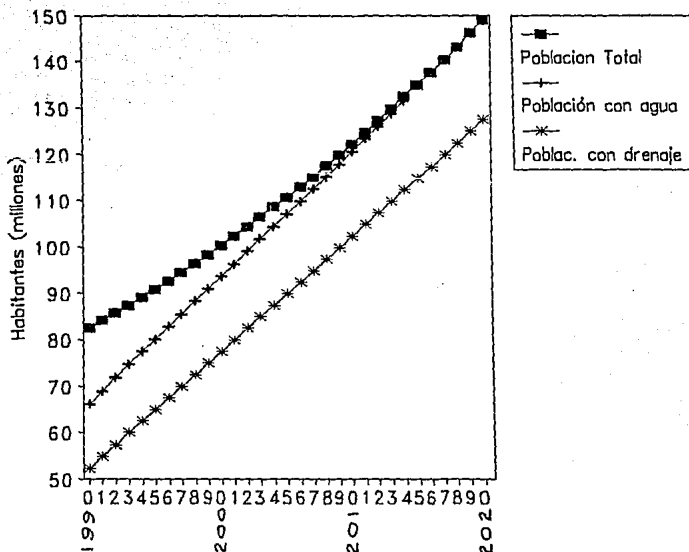


Figura 6.2 Estimación de habitantes con servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, considerando incremento de la población y de cobertura de servicios de agua siguiendo la tendencia del periodo 1988-1993. (criterio conservador)

Cuadro 6.6 Estimación de población Urbana y Rural con servicio de agua potable.

AÑO	POBLACION TOTAL	HABITANTES CON SERVICIO	HABITANTES URBANOS CON SERVICIO	HABITANTES RURALES CON SERVICIO
1990	82.5	66.1	47.1	18.97
1991	84.1	68.9	49.1	19.77
1992	85.7	71.9	51.3	20.64
1993	87.3	74.7	53.3	21.44
1994	89.0	77.5	55.3	22.24
1995	90.6	80.3	57.3	23.05
1996	92.4	83.1	59.3	23.85
1997	94.1	85.9	61.2	24.65
1998	95.9	88.7	63.2	25.46
1999	97.7	91.5	65.2	26.26
2000	99.6	94.3	67.2	27.06
2001	101.5	97.1	69.2	27.87
2002	103.4	99.9	71.2	28.67
2003	105.4	102.7	73.2	29.47
2004	107.4	105.5	75.2	30.28
2005	109.4	108.3	77.2	31.08
2006	111.5	111.1	79.2	31.89
2007	113.6	113.9	81.2	32.69

* Los habitantes estan expresados en millones.

Cuadro 6.7 Estimación de población Urbana y Rural con servicio de alcantarillado.

AÑO	POBLACION TOTAL	HABITANTES CON SERVICIO	HABITANTES URBANOS CON SERVICIO	HABITANTES RURALES CON SERVICIO
1990	82.5	52.2	37.2	14.92
1991	84.1	54.7	39.0	15.70
1992	85.7	57.2	40.8	16.42
1993	87.3	59.9	42.7	17.19
1994	89.0	62.6	44.6	17.97
1995	90.6	65.3	46.6	18.74
1996	92.4	68.0	48.5	19.52
1997	94.1	70.7	50.4	20.29
1998	95.9	73.4	52.3	21.07
1999	97.7	76.1	54.3	21.84
2000	99.6	78.8	56.2	22.62
2001	101.5	81.5	58.1	23.39
2002	103.4	84.2	60.0	24.17
2003	105.4	86.9	62.0	24.94
2004	107.4	89.6	63.9	25.72
2005	109.4	92.3	65.8	26.49
2006	111.5	95.0	67.7	27.27
2007	113.6	97.7	69.7	28.04
2008	115.8	100.4	71.6	28.81
2009	118.0	103.1	73.5	29.59
2010	120.2	105.8	75.4	30.36
2011	122.5	108.5	77.4	31.14
2012	124.8	111.2	79.3	31.91
2013	127.2	113.9	81.2	32.69
2014	129.6	116.6	83.1	33.46
2015	132.1	119.3	85.1	34.24
2016	134.6	122.0	87.0	35.01
2017	137.1	124.7	88.9	35.79
2018	139.7	127.4	90.8	36.56
2019	142.4	130.1	92.8	37.34
2020	145.1	132.8	94.7	38.11

* Los habitantes estan expresados en millones.

cuenten con el servicio de agua entubada y unos 32.2 millones de habitantes en zonas rurales que cuenten con el servicio. Con respecto al drenaje, se espera cubrir a 94.7 millones de habitantes en zonas urbanas y a 38.1 millones de habitantes en zonas rurales con este servicio para el año 2020

Para tener una idea de la longitud de tubería instalada y de la que falta por instalar, se realizó una cuarta estimación de tubería de red de agua potable y alcantarillado; se tomó como base el año de 1990 en el que se tienen registradas en el censo de ese año 16,035,233 viviendas y 82.5 millones de habitantes (población proporcionada por la CNA), de acuerdo a estos datos se tiene una densidad de habitantes por vivienda de 5.14, con esta densidad se calcularán las viviendas a futuro, haciendo la consideración ideal de que esta densidad permanece constante.

Posteriormente, se calcularon las viviendas que contarán con los servicios de agua con base en los porcentajes de cobertura estimados en los cuadros 6.2 y 6.3, y, finalmente, la longitud de tubería instalada se estimó mediante el producto del número de viviendas con servicio de agua por el número de metros de red de agua o drenaje, que ocupa un predio. Se propusieron 8 metros de red por predio, siendo este un valor promedio que puede absorber las longitudes de red en tramos sin habitar como emisores y colectores, además de las viviendas que se encuentran en niveles superiores.

Con base en la longitud de red que idealmente debería estar instalada para satisfacer la totalidad de la demanda, se calculó un déficit anual para el periodo considerado. Los resultados de esta estimación se presentan en los cuadros 6.8 y 6.9, en los cuales se aprecia que para satisfacer la demanda de agua entubada, en el año 2007 se requerirá instalar 176,655 Km de red y para satisfacer el 91.52 % de la demanda de alcantarillado en el año 2020 se tendrá que instalar 206,495 Km de red.

Cuadro 6.8 Estimación de longitud de red de agua potable para el periodo 1990-2007

AÑO	VIVIENDAS TOTALES *	VIVIENDAS CON SERVICIO *	LONGITUD DE RED INSTALADA (KM)	DEFICIT DE RED (KM)
1990	16.04	12.85	102,781	25,501
1991	16.34	13.39	107,135	23,584
1992	16.65	13.97	111,800	21,403
1993	16.97	14.52	116,153	19,580
1994	17.29	15.06	120,507	17,805
1995	17.62	15.61	124,861	16,080
1996	17.95	16.15	129,215	14,404
1997	18.29	16.70	133,569	12,779
1998	18.64	17.24	137,922	11,205
1999	19.00	17.78	142,276	9,685
2000	19.36	18.33	146,630	8,218
2001	19.72	18.87	150,984	6,807
2002	20.10	19.42	155,338	5,451
2003	20.48	19.96	159,691	4,152
2004	20.87	20.51	164,045	2,911
2005	21.27	21.05	168,399	1,730
2006	21.67	21.59	172,753	608
2007	22.08	22.08	176,655	0

* Las viviendas están expresados en millones.

Cuadro 6.9 Estimación de longitud de red de alcantarillado para el periodo 1990-2020.

AÑO	VIVIENDAS TOTALES	VIVIENDAS CON SERVICIO	LONGITUD DE RED INSTALADA (KM)	DEFICIT DE RED (KM)
1990	16.04	10.15	81,167	47,116
1991	16.34	10.63	85,055	45,664
1992	16.65	11.12	88,942	44,261
1993	16.97	11.64	93,140	42,593
1994	17.29	12.17	97,339	40,974
1995	17.62	12.69	101,537	39,404
1996	17.95	13.22	105,735	37,883
1997	18.29	13.74	109,934	36,414
1998	18.64	14.27	114,132	34,996
1999	19.00	14.79	118,330	33,631
2000	19.36	15.32	122,529	32,320
2001	19.72	15.84	126,727	31,064
2002	20.10	16.37	130,925	29,863
2003	20.48	16.89	135,124	28,720
2004	20.87	17.42	139,322	27,635
2005	21.27	17.94	143,520	26,609
2006	21.67	18.46	147,719	25,643
2007	22.08	18.99	151,917	24,738
2008	22.50	19.51	156,115	23,896
2009	22.93	20.04	160,313	23,118
2010	23.36	20.56	164,512	22,405
2011	23.81	21.09	168,710	21,758
2012	24.26	21.61	172,908	21,179
2013	24.72	22.14	177,107	20,668
2014	25.19	22.66	181,305	20,228
2015	25.67	23.19	185,503	19,859
2016	26.16	23.71	189,702	19,562
2017	26.65	24.24	193,900	19,340
2018	27.16	24.76	198,098	19,193
2019	27.68	25.29	202,297	19,123
2020	28.20	25.81	206,495	19,132

* Las viviendas estan expresadas en millones.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

En la panorámica nacional la relación entre la infraestructura de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario con la salud pública, es estrecha y contundente. Los niveles de cobertura de servicios de agua para la Republica Mexicana en 1993 fueron de 85.60 % del total de la población para agua entubada y de 68.60 % para drenaje. Esta situación aparentemente no es tan negativa, pero si analizamos la proporción de estas coberturas en el medio rural y urbano, es facil darse cuenta, que existen grandes diferencias.

En el medio rural la cobertura de agua entubada en 1987 no sobrepasa el 45 % del total de esta población y para el alcantarillado o drenaje no excede del 14 %, en contraste, en las grandes urbes la mayoría de la población urbana tiene cubiertas sus necesidades de servicios de agua, dado que para este tipo de localidades se destina gran cantidad de recursos.

Con respecto a las enfermedades de origen hídrico, se ha tenido un avance considerable en su abatimiento pero aún siguen apareciendo entre las 10 primeras causas de defunción, en 1990 ocuparon el lugar número siete.

El impacto que han tenido las obras de infraestructura, referentes a los servicios de agua, en el país ha sido positivo, ésto se aprecia al observar las gráficas de evolución en la cobertura de agua entubada, drenaje y tasas de mortalidad de origen hídrico, en ellas se aprecia que ha medida que aumentan los servicios de agua, las tasas de mortalidad disminuyen.

En las entidades federativas es notorio que los estados con mayores deficiencias en infraestructura sanitaria como Oaxaca

Chiapas y Guerrero, poseen las tasas de mortalidad y morbilidad más altas a causa de enfermedades infecciosas intestinales. Estados como Durango, Nuevo León y Sinaloa presentan el caso inverso, tasas de morbilidad y mortalidad bajas y coberturas de servicios de agua por encima de la media nacional. Cabe mencionar que en general los estados del norte del país presentan una situación más favorable que las entidades del sur.

Se realizaron varios tipos de estimación de infraestructura, en la primera de ellas que esta enfocada de un modo alentador, se concluye que alrededor del año 2007 se podrá dotar a la totalidad de la población de agua potable y a más del 90% de la población con servicio de alcantarillado alrededor del año 2020.

En la segunda estimación con matices mas conservadores se espera dotar a la totalidad de la población con el servicio de agua entubada para el año 2014 y al 85 % de la población con alcantarillado para el año 2020.

De estas estimaciones se concluye que en la primera o segunda década del próximo siglo será probable conseguir dotar del servicio de agua entubada a toda la población de país. Para el alcantarillado no se vislumbra a corto ni a mediano plazo poder cubrir satisfactoriamente la demanda de este servicio.

Por lo que respecta a la estimación enfocada a los ámbitos urbano y rural se espera que para el año 2007 se tendrá una cobertura de población de 81.2 millones de habitantes urbanos que cuenten con el servicio de agua entubada y unos 32.2 millones de habitantes rurales que cuenten con el servicio. Con respecto al drenaje, en el año 2020, año en que se espera cubrir al 91.52 % de la población total, se espera dotar de este servicio a 94.7 millones de habitantes urbanos y a 38.11 millones de habitantes rurales.

Se espera que para satisfacer la demanda de agua entubada, será necesario tener instalada en el año 2007 una longitud de red de agua potable de 176,655 km aproximadamente y para satisfacer al 91.52 % de la demanda de alcantarillado en el año 2020 se tendrá que tener instalada una longitud de red de este servicio de 206,495 km.

Cabe señalar que cualquier estimación que se haga difícilmente puede incluir todas variables que interviene en la evolución de la infraestructura de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario así como del crecimiento demográfico, morbilidad y mortalidad de origen hídrico.

BIBLIOGRAFIA

- Cano Vicario Ariel
"Evaluación del Medio Rural Mexicano"
Revista Ingeniería ambiental N.8
México 1990
- César Valdez Enrique
Abastecimiento de Agua Potable.
División de Ingeniería Civil Topográfica y Geodésica
Departamento de Ingeniería Sanitaria.
México 1990.
- Comisión Nacional del Agua
Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993.
CNA. México 1993
- Consejo Nacional de Población
México Demográfico, Breviario
CONAPO. México 1988.
- Consejo Nacional de Población
Estimaciones de la CONAPO con base en los diagnósticos realizados por la COMAR.
CONAPO. México 1986.
- Fair, G.M., Geyer, J.C., Okun, D.A.
Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales.
Editorial Limusa 1983.
- Gobierno del Estado de México
Plan de Desarrollo del Estado de México 1993-1999
México 1993.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
Anuario Estadístico 1988
INEGI. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
Censo General de Población y Vivienda 1950, 1960, 1970, 1980, 1990.
INEGI México.
- Lara González Jorge
Alcantarillado
División de Ingeniería Civil Topográfica y Geodésica
Departamento de Ingeniería Sanitaria.
México 1991.

- **Purshell**
Calidad de las Aguas y su Tratamiento
Editorial Urmo.
Bilbao 1978.

- **Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos**
Plan Nacional Hídrico 1981
SARH. México.

- **Secretaría de Salud**
Compendio Histórico 1922-1987
Dirección General de Servicios Técnicos y Proyectos Especiales.
México 1988.

- **Secretaría de Salud**
Enfermedades Infecciosas Intestinales. Perfiles Estadísticos No.1
SSA. México 1990.

- **Steel Ernest W.**
Abastecimiento de Agua y Alcantarillado.
Editorial Gustavo Gili. Barcelona 1958.

- **Tebbutt**
Fundamentos de Control de la Calidad del Agua.
Editorial Limusa. México 1990.