

Estadísticas DEL **Agua** EN **México** EDICIÓN 2015

ESTADÍSTICAS DEL AGUA EN MÉXICO, EDICIÓN 2015

Comisión Nacional del Agua

Estadísticas del Agua en México, edición 2015

D. R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209, Col. Jardines en la Montaña,
C. P. 14210, Tlalpan, México, D. F.

Comisión Nacional del Agua
Subdirección General de Planeación
Insurgentes Sur No. 2416, Col. Copilco El Bajo
C.P. 04340, Coyoacán, México, D.F.
Tel. (55) 5174-4000

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

Distribución gratuita. Prohibida su venta.

Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.
Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en esta obra,
sin fines de lucro y citando la fuente.

Contenido

CAPÍTULO 1

Contexto geográfico y socioeconómico

1.1 Aspectos geográficos y demográficos	13
1.2 Núcleos de población	16
1.3 Indicadores económicos	18
1.4 Condiciones sociodemográficas	20
1.5 Regiones hidrológico-administrativas (RHA) para la gestión del agua	22
1.6 Contraste regional entre desarrollo y agua renovable (AR)	24
1.7 Resumen de datos por RHA y por entidad federativa	27

CAPÍTULO 2

Situación de los recursos hídricos

2.1 Las cuencas y acuíferos del país	33
2.2 Agua renovable	36
Precipitación pluvial	38
2.3 Fenómenos hidrometeorológicos	42
Ciclones tropicales	42
Sequías	44
Efectos	46
2.4 Aguas superficiales	48
Ríos	48
Cuencas transfronterizas de México	52
Principales lagos de México	56
2.5 Aguas subterráneas	58
Sobreexplotación de acuíferos	58
Acuíferos con intrusión marina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres	60
2.6 Calidad del agua	62
Monitoreo de la calidad del agua	62
Evaluación de la calidad del agua	62
Síntesis de calidad del agua	66
Calidad del agua en playas	66
Criterio de calificación de la calidad del agua en las playas	68

CAPÍTULO 3

Usos del agua

3.1 Clasificación de los usos del agua	77
3.2 Distribución de usos en el territorio nacional	80
3.3 Uso agrupado agrícola	84
3.4 Uso agrupado abastecimiento público	86
3.5 Uso agrupado industria autoabastecida	88
3.6 Uso energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	90
3.7 Uso en hidroeléctricas	92
3.8 Grado de presión sobre el recurso hídrico	94
3.9 Agua virtual en México	96

CAPÍTULO 4

Infraestructura hidráulica

4.1	Infraestructura hidráulica	103
4.2	Presas y bordos	104
4.3	Infraestructura hidroagícola	110
	Distritos de riego (DR)	110
	Unidades de riego (UR)	114
	Distritos de temporal tecnificado (DTT)	114
4.4	Infraestructura de agua potable y alcantarillado	116
	Cobertura de agua potable	116
	Cobertura de alcantarillado	118
	Acueductos	122
	Sistema Cutzamala	124
	Plantas potabilizadoras	126
4.5	Tratamiento y reúso del agua	128
	Descarga de agua residual	128
	Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales	130
	Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales	130
4.6	Atención de emergencias y protección contra inundaciones	134

CAPÍTULO 5

Instrumentos de gestión del agua

5.1	Instituciones relacionadas con el agua en México	141
5.2	Marco jurídico para el uso de las aguas nacionales	144
	Títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA)	144
	Ordenamientos	146
	Publicación de las disponibilidades medias anuales de agua	150
	Declaratorias de clasificación de cuerpos de aguas nacionales	150
5.3	Economía y finanzas del agua	152
	Derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales	152
	Recaudación de la CONAGUA	156
	Presupuesto de la CONAGUA	162
	El agua paga el agua	162
	Tarifas de agua potable y saneamiento	166
	Financiamiento externo y cooperación internacional	168
5.4	Mecanismos de participación	170
	Consejos de cuenca y órganos auxiliares	170
5.5	Normas relacionadas con el agua	172
	Normas Oficiales Mexicanas	172

CAPÍTULO 6

Agua, salud y medio ambiente

6.1	Salud	179
6.2	Vegetación	182
6.3	Biodiversidad	186
6.4	Humedales	188

Capítulo 7

Escenarios futuros

7.1 Política de sustentabilidad hídrica	195
7.2 Tendencias	196
7.3 Planeación hídrica nacional 2013-2018	202

Capítulo 8

Agua en el mundo

8.1 Aspectos socioeconómicos y demográficos	209
8.2 Componentes del ciclo hidrológico	212
Precipitación	212
Agua renovable	214
Cambio climático	214
Fenómenos meteorológicos extremos	216
8.3 Usos del agua e infraestructura	218
Uso industrial	218
Uso agrícola	228
Generación de energía	220
Presas de almacenamiento en el mundo	222
Huella hídrica	222
Agua virtual	224
Grado de presión	224
Agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales	226
Tarifas de agua potable y saneamiento	228
Agua y salud	230

ANEXOS

Anexo A. Datos relevantes por región hidrológico-administrativa	235
Anexo B. Datos relevantes por entidad federativa	248
Anexo C. Características de las regiones hidrológicas, 2014	280
Anexo D. Glosario	291
Anexo E. Siglas y acrónimos	228
Anexo F. Unidades de medición y notas	235
Anexo G. Referencias bibliográficas	237
Anexo H. Índice analítico	238

El documento Estadísticas del Agua en México, Edición 2015 forma parte del Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua (SINA) y es un esfuerzo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para presentar un panorama integral del sector hídrico en nuestro país.

En el afán de presentar con claridad los datos incluidos en la obra, las tablas y gráficas muestran —generalmente— los últimos diez años de información. Para el lector interesado en consultar la información a detalle, los datos de origen de tablas y gráficas conservan todo el periodo de estadísticas anuales disponibles. A lo largo del texto las podrán identificar por su primera letra, el número de capítulo y un número consecutivo: tabla 7.1, gráfica 4.9. También encontrarán mapas y figuras, que pueden identificarse con la misma mecánica: mapa 4.2 y figura 2.3.

En la versión electrónica (disponible para descarga y consulta en la página <http://www.conagua.gob.mx/ConsultaPublicaciones.aspx>), es posible tener acceso a estos datos de origen y encontrar información sobre los temas de cada capítulo en el SINA con la indicación: [Reporteador: <Nombre del tema>], así como los tablas, gráficas y mapas complementarios, con la indicación: [Adicional: <clave>].

La base de la administración federal en temas del agua son las trece regiones hidrológico-administrativas (RHA), por lo que su división territorial se presenta en la mayoría de los mapas de este documento. Se enumeran sus características en el mapa situado en la segunda de forros.

El cálculo del agua renovable (AR) se propone como un indicador importante para el sector. Esta edición presenta el cálculo de AR con los últimos estudios disponibles de cuencas y acuíferos.

Con la intención de guiar al lector, se tienen notas identificadas con números ⁽¹⁾ a pie de página, así como notas a pie de tabla, gráfica o mapa. El anexo F incluye unas breves notas metodológicas para temas relevantes. Las fuentes se identifican por referencias dentro del texto, por ejemplo INEGI (2015a), y una bibliografía completa en el anexo G.

ESTADÍSTICAS DEL AGUA EN MÉXICO, EDICIÓN 2015

Comisión Nacional del Agua



Capítulo 1

Contexto geográfico
y socioeconómico



CONTEXTO GEOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

Aspectos
geográficos y
demográficos



Superficie
1.964
millones de km²

División política
32
entidades federativas

2457
municipios y
delegaciones

Proyección 2014
119.7
millones de habitantes



Proyección 2030
137.5
millones de habitantes

Dinámica: Incremento de población y concentración en ciudades

59

zonas metropolitanas
tiene México al 2014

56.9%

de la población se concentra en
zonas metropolitanas



11.4
millones de personas en
pobreza extrema



Menor agua disponible
Mayor población
Mayor aportación al PIB



Mayor agua disponible
Menor población
Menor aportación al PIB

Economía

Inflación **2014**
4.08%

PIB **2014** per cápita
\$114 493

PIB **2014** total
\$13 760 185
millones

Aportación al PIB por sectores



Primario
(agropecuario)

	1 9 5 0	2 0 1 4
Primario (agropecuario)	19.2%	3.1%



Secundario
(industria)

	1 9 5 0	2 0 1 4
Secundario (industria)	26.5%	34.4%



Terciario
(servicios)

	1 9 5 0	2 0 1 4
Terciario (servicios)	54.3%	62.4%



1.1 Aspectos geográficos y demográficos

[Reporteador: Ubicación geográfica de México, Población]

La extensión territorial de los Estados Unidos Mexicanos comprende 1.964 millones de km², de los cuales 1.959 millones de km² corresponden a la **superficie continental** y el resto a las áreas insulares, como puede verse en la tabla 1.1. Adicionalmente debe considerarse la Zona Económica Exclusiva (ZEE), definida como la franja de 370 kilómetros de anchura¹ medida a partir de la línea de base costera,² cuya extensión se estima en aproximadamente tres millones de km².

TABLA 1.1 Ubicación y extensión territorial de México

Extensión territorial	
Superficie territorial	1 964 375 km ²
Continental	1 959 248 km ²
Insular	5 127 km ²
Límites internacionales del territorio continental	
Estados Unidos de América	3 152 km
Guatemala	956 km
Belice	193 km
Línea de costa	
Longitud total	11 122 km
Océano Pacífico	7 828 km
Golfo de México y Mar Caribe	3 294 km
Coordenadas geográficas extremas	
Al Norte: 32° 43' 06" latitud Norte. Monumento 206 en la frontera con los Estados Unidos de América.	
Al Sur: 14° 32' 27" latitud Norte. Desembocadura del río Suchiate, frontera con Guatemala.	
Al Este: 86° 42' 36" longitud Oeste. Isla Mujeres.	
Al Oeste: 118° 22' 00" longitud Oeste. Isla Guadalupe.	

Fuente: INEGI (2015a).

1 Definida internacionalmente como de 200 millas náuticas, en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Una milla náutica equivale a 1.852 km.

2 Definida como la línea de marea baja en la costa oceánica.

Existen factores que determinan el clima de nuestro país. Por su ubicación **geográfica**, la porción sur de México se encuentra en la zona intertropical del globo terráqueo, en tanto que la porción norte se localiza en la zona templada. Nuestro país se halla a la misma latitud que los desiertos del Sahara y Arábigos, como se aprecia en el mapa 1.1.

En segunda instancia están los accidentes geográficos que caracterizan el **relieve** de nuestro país, que se ilustran en la figura 1.1. La ubicación geográfica y el relieve inciden directamente sobre la disponibilidad del recurso hídrico.

Dos terceras partes del territorio se consideran **áridas o semiáridas**, con precipitaciones anuales menores a los 500 mm, mientras que el sureste es **húmedo** con precipitaciones promedio que superan los 2 000 mm por año. En la mayor parte del territorio la lluvia es más intensa en verano, en ocasiones de tipo torrencial.

México está conformado por 31 estados y un Distrito Federal, constituidos por 2 441 municipios y 16 delegaciones respectivamente, para un total de 2 457 municipios y delegaciones.³

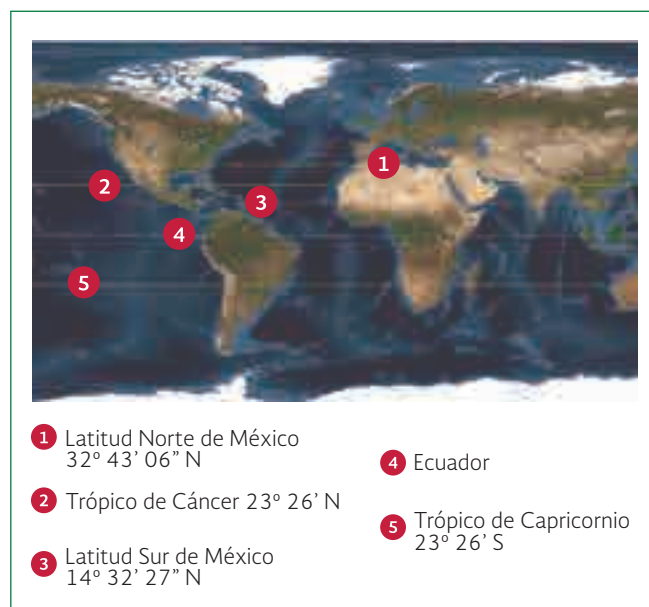
A partir de mediados del siglo XX, la población muestra una marcada tendencia a abandonar las pequeñas localidades rurales y concentrarse en las zonas urbanas. De 1950 al 2010, la población del país se cuadruplicó, y pasó de ser mayoritariamente rural a predominantemente **urbana**, como se observa en la figura 1.2.⁴

De acuerdo con los resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, en ese año existían 192 247 localidades habitadas, repartidas según su tamaño y altitud, como se muestra en la figura 1.2. El 53.2% de la población del país habitaba en costas superiores a los 1 500 metros sobre el nivel del mar, como se muestra en la misma figura.

³ De acuerdo a INEGI (2015b), al 2014 se tenían 2 457 municipios y delegaciones, los cuales cuentan con representación geográfica.

⁴ El Censo General de Población y Vivienda 2010 encontró a la fecha de su realización, una población total de 112.3 millones de habitantes. Para el cálculo de las proyecciones de población 2010-2050, CONAPO (2015) llevó a cabo una **conciliación demográfica** 1990-2010, que le permite establecer que la población a mediados de 2010 fue de 114.3 millones de habitantes. Las proyecciones de CONAPO consideran 137.5 millones de habitantes al 2030.

MAPA 1.1 Ubicación geográfica de México



Fuente: Elaborado con base en NASA (2015).

FIGURA 1.1 Perfiles de elevación (msnm)



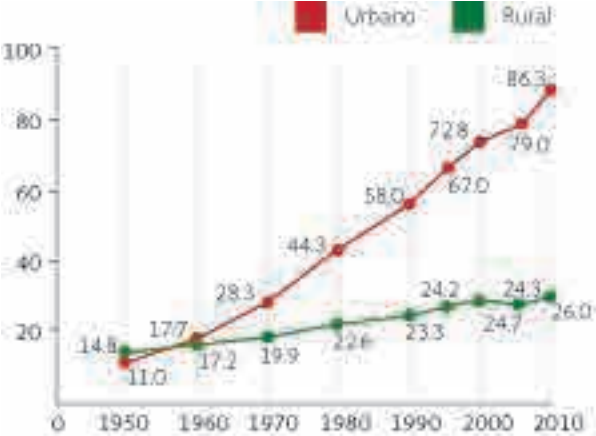
Fuente: Elaborado con base en USGS (2015a).

FIGURA 1.2 Evolución y distribución de la población

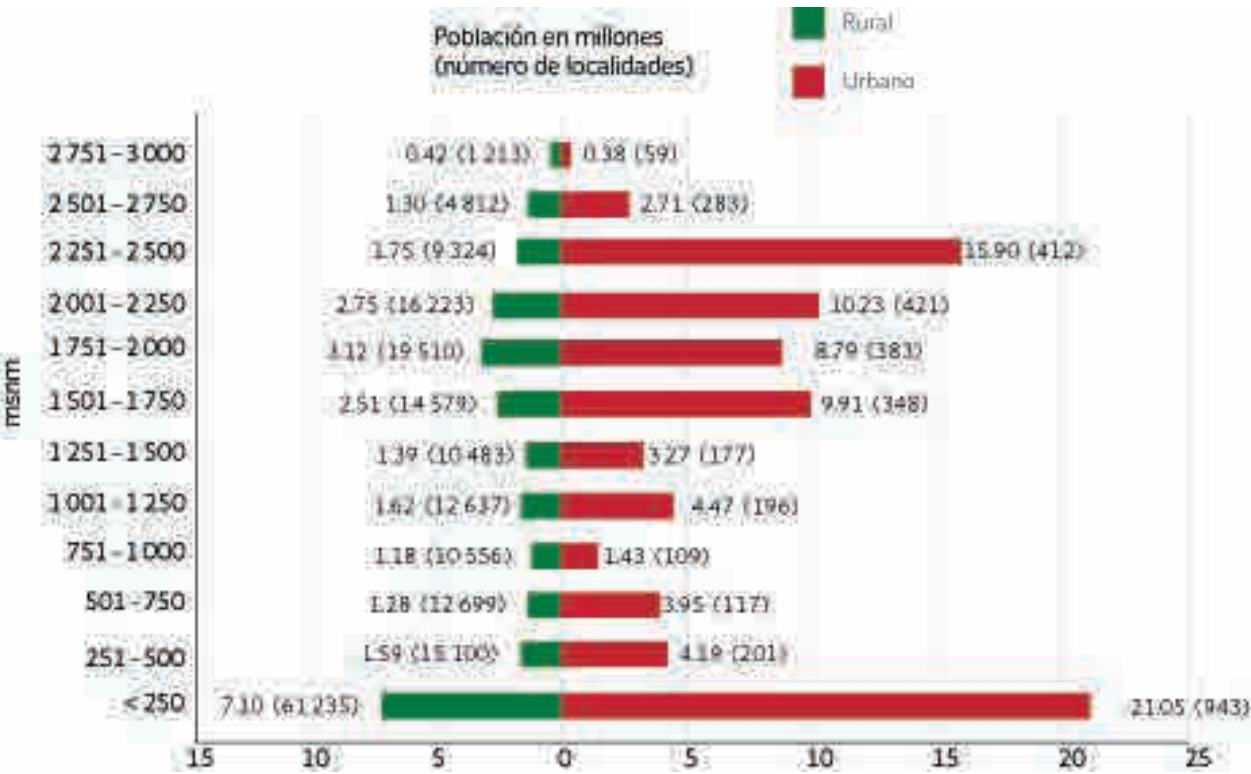
Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010

Rango (habitantes)	Número de localidades	Población (millones de habitantes)	Porcentaje de la población
500 000 o más	36	31.19	27.8
De 50 000 a 499 999	181	28.42	25.3
De 2 500 a 49 999	3 434	26.68	23.7
De 100 a 2 499	49 440	23.67	21.1
Menos de 100	139 156	2.38	2.1
Total	192 247	112.34	100.0

Evolución de la población urbana y rural (millones de habitantes)



Distribución de la población y las localidades por rangos de altitud, 2010



Nota: Datos a la fecha del Censo. En 2010 existían 227 localidades (225 rurales y 2 urbanas) con un total de 57 821 habitantes, situadas a más de 3 000 msnm. Las localidades rurales son aquellas menores de 2 500 habitantes.

Fuentes: INEGI (2015c), INEGI (2015d).

1.2 Núcleos de población

[Reporteador: Población]

Con base en los datos del Censo General de Población y Vivienda 2010 se definieron 59 Zonas Metropolitanas (ZM),⁵ para las que el Consejo Nacional de Población (CONAPO) estimó al 2014 una población de 68.2 millones de habitantes, que constituyen el 56.9% de la población proyectada al 2014 por dicha institución. A la misma fecha, adicionalmente se tienen 36 localidades mayores de 100 mil habitantes en localidades que no forman parte de ZM, sumando 8.4 millones de personas y el 7% de la población nacional.

De estas ZM, 32 tienen más de 500 mil habitantes, haciendo un total de 60.8 millones de personas y el 50.8% de la población nacional a esa fecha. Tres localidades que no son parte de ZM (Hermosillo, Victoria de Durango y Culiacán Rosales) cuentan al 2014 con más de 500 mil habitantes. En el mapa 1.2 se muestran dichos núcleos de población.

La concentración y el crecimiento acelerado de la población en las localidades urbanas han implicado fuertes **presiones** sobre el medio ambiente y las instituciones, derivadas de la demanda incrementada de servicios.

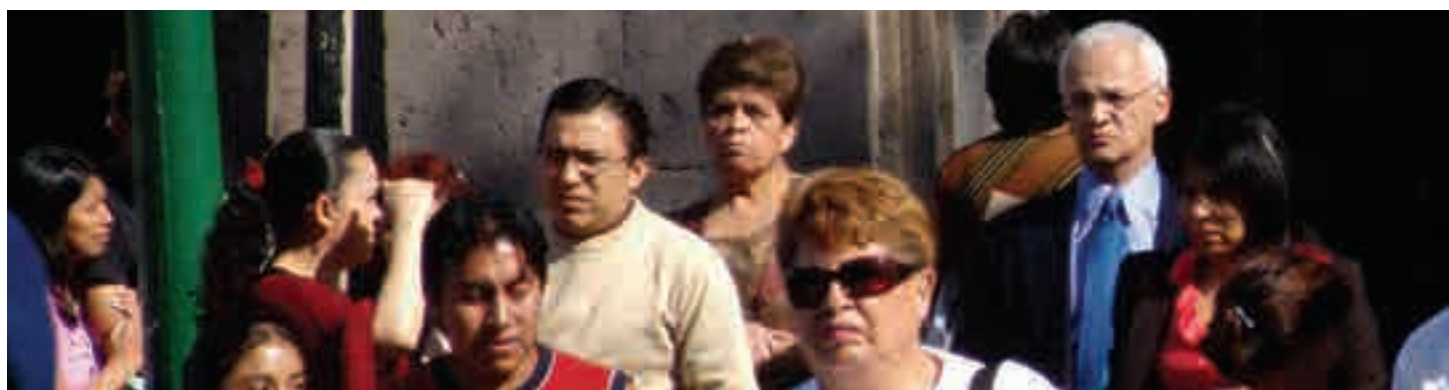
El CONAPO estimó que al 2014, en las 14 ZM con una población mayor a un millón de habitantes, se concentraba el 39.3% de la población del país, es decir 47.1 millones de habitantes.

México tiene

59
Zonas
Metropolitanas

En ellas viven

68.2
millones de
habitantes



⁵ Una ZM se define como el conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica. También se incluyen a aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbanas de las zonas metropolitanas en cuestión (SEDESOL et al. 2012).

MAPA 1.2 Principales núcleos de población, 2014



Nota: Incluye tanto ZM como localidades fuera de ZM, con población mayor a 500 mil habitantes.

Fuentes: Elaborado con base en CONAPO (2015), INEGI (2015d), SEDESOL et al. (2012).



1.3 Indicadores económicos

[Reportador: Indicadores económicos]

Conforme al Banco de México (Banxico), (2015a), la primera mitad del año 2014 presentó a nivel mundial signos de recuperación moderada, por el dinamismo de algunas economías avanzadas como Estados Unidos y el Reino Unido. No obstante, para la segunda mitad de 2014 hubo un debilitamiento de la recuperación, complicado por la caída en el precio del petróleo y la apreciación del dólar ante la mayoría de las divisas, fenómenos que se prevén de largo plazo. A lo largo del año, la economía mexicana mostró cierta mejoría inducida por la demanda externa, así como por ligeros incrementos en la demanda interna. Se registró un crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB) de 2.1%, (INEGI 2015e). La inflación anual fue de 4.08% (INEGI 2015f). La **tendencia** quinquenal se observa en la figura 1.3.

A lo largo del siglo XX, la aportación de las actividades agropecuarias, silvicultura y pesca al PIB ha disminuido progresivamente, de manera opuesta a la industria y a los servicios, que se han expandido, como podemos observar en la figura 1.3. Este cambio es todavía más notorio en la población ocupada por sector económico,⁶ con la reducción significativa de los mexicanos ocupados en el sector primario (del 58.3% al 13.7% en el periodo 1950-2014), y el incremento correspondiente de los ocupados en el sector terciario (del 25.7% al 61.8% en el mismo periodo). La población ocupada en México al cuarto trimestre de 2014 fue de 49.8 millones de personas.

En 2014
2.1%
creció el PIB en México

La población
ocupada fue de
49.8
millones de
personas



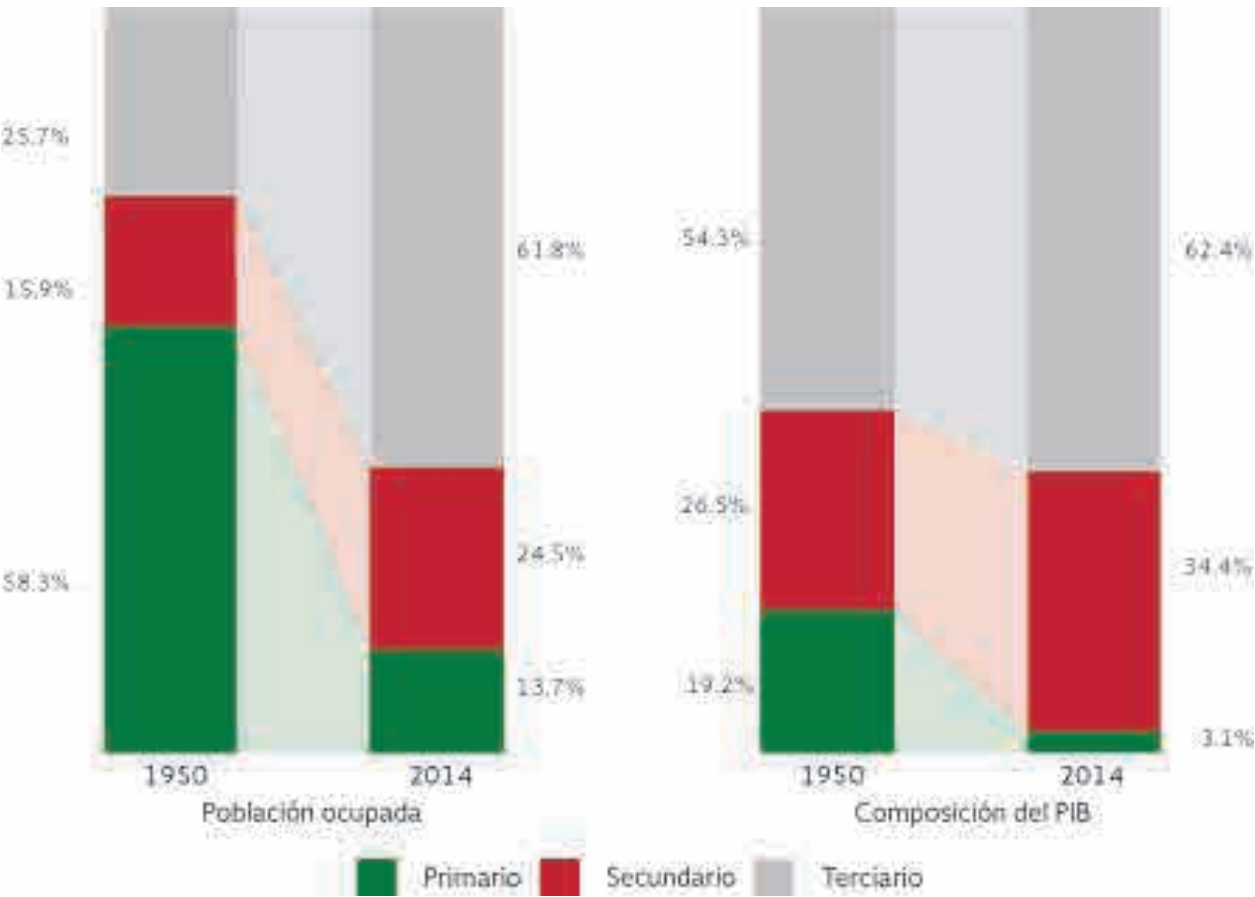
⁶ El sector primario incluye actividades agropecuarias, silvicultura y pesca. El secundario considera a la minería, industria manufacturera, construcción y electricidad, gas y agua. El terciario incluye comercio, restaurantes y hoteles, transporte, almacenaje y comunicaciones, servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler, servicios comunales, sociales y personales.

FIGURA 1.3 Principales indicadores económicos

Principales indicadores económicos en México, de 1995 a 2014

Año	Indicadores		
	Producto Interno Bruto (PIB) (miles de millones de pesos, precios constantes del año 2008)	PIB per cápita (pesos, precios constantes del año 2008)	Inflación anual con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor
1995	8 026.90	84 949.40	51.97
2000	10 288.98	101 976.30	8.96
2005	11 160.49	104 156.67	3.33
2010	12 277.66	107 457.87	4.40
2014	13 760.19	114 942.92	4.08

Composición de la actividad económica por sectores, 1950 y 2014



Nota: Para fines ilustrativos, el cálculo de porcentaje de población ocupada por sector de actividad económica no considera la categoría "Otros", que representa 0.6% de la población ocupada promedio del año 2014. Bajo esta idea, se simplificó la representación de los cargos por servicios bancarios imputados, que representan servicios de intermediación financiera medidos indirectamente, de signo negativo.

Fuentes: Elaborado con base en CONAPO (2015), INEGI (2014a), INEGI (2015g), INEGI (2015h), INEGI (2015i).

1.4 Condiciones sociodemográficas

[Reporteador: Rezago social, Marginación social, Desarrollo humano]

Conforme a la Ley General de Desarrollo Social, corresponde al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) establecer los lineamientos y criterios para definir, identificar y medir la pobreza en México. El objetivo es proporcionar elementos para mejorar las políticas públicas tendientes a la superación de esta condición. La estimación nacional y por entidad federativa se lleva a cabo cada dos años, siendo la última la correspondiente al 2014. A nivel municipal se lleva a cabo cada cinco años, pues se calcula con base en censos y conteos nacionales.

La medición de la **pobreza** incluye los indicadores de ingreso, rezago educativo, acceso a servicios de salud y seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social, pues se considera a la pobreza una manifestación multidimensional de carencias. Al 2014 a nivel nacional, se estima que el 46.2% de la población (55.3 millones de personas) se encontraba en situación de pobreza. De éstas, 11.4 millones estaban en situación de pobreza extrema.

Una medición complementaria es el índice de **rezago social**, elaborado también por el CONEVAL. Esta medida incorpora indicadores de educación, activos en el hogar y calidad y servicios en la vivienda. También complementarios resultan el índice de marginación, elaborado por el CONAPO, que considera aspectos de educación, vivienda, ingreso por trabajo y distribución de la población; así como el índice de desarrollo humano, calculado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), sobre la base de nivel de vida digno, educación (alfabetización, matriculación en educación primaria, secundaria y superior, así como años de duración de educación obligatoria), y esperanza de vida al nacer.

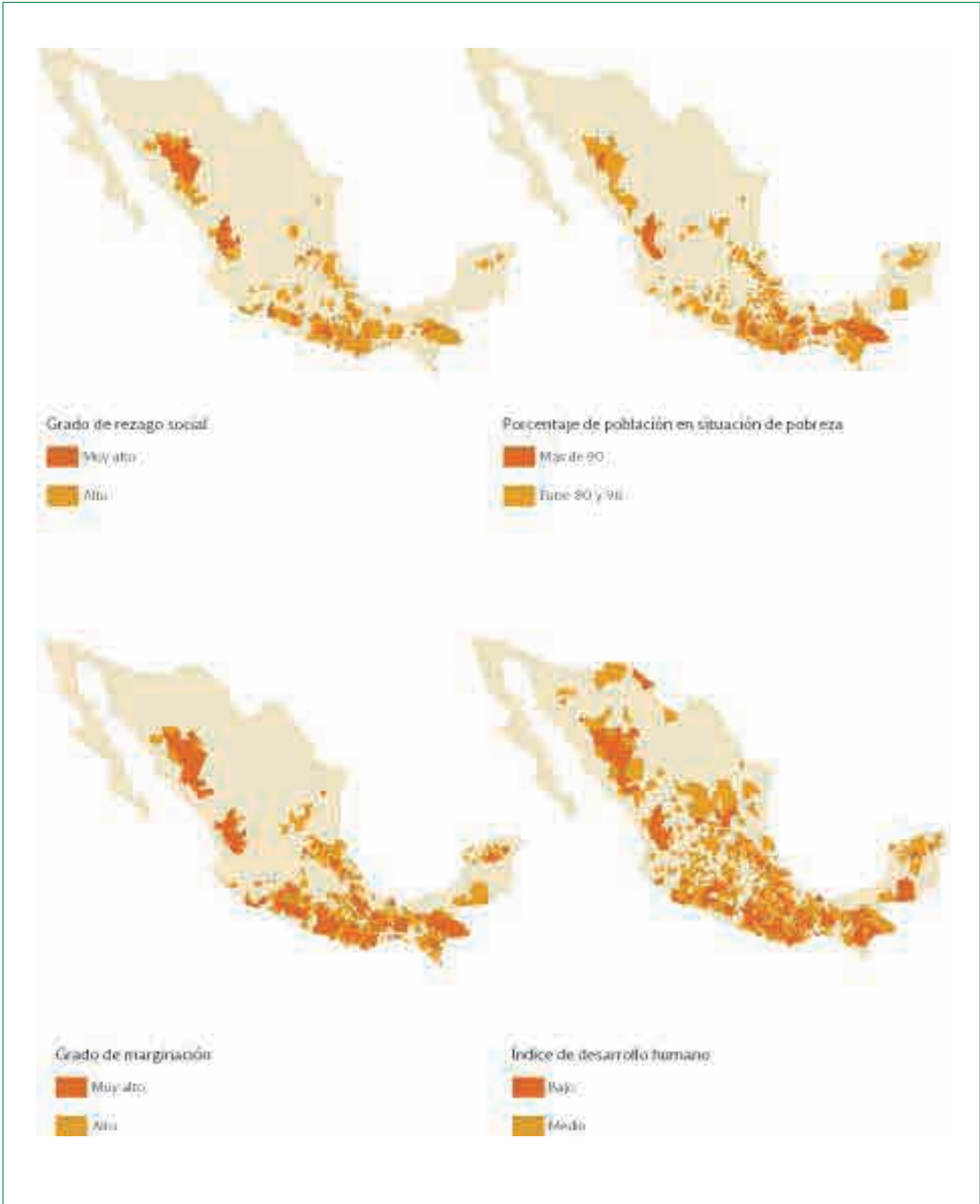
La figura 1.4 presenta estos cuatro indicadores a nivel municipal, destacando los municipios en condiciones sociodemográficas desfavorables. Sobresale la **concentración** de municipios en estas condiciones en el Sur y a lo largo de la Sierra Madre Occidental.

En 2014
11.4

millones de personas
en situación de
pobreza extrema



FIGURA 1.4 Indicadores sociodemográficos a nivel municipal, 2010



Fuente: Elaborado con base en CONEVAL (2011a), CONEVAL (2011b), CONAPO (2011), ONU-PNUD (2014).

1.5 Regiones hidrológico-administrativas (RHA) para la gestión del agua

[Reporteador: División hidrológico-administrativa]

Para fines de administración y preservación de las aguas nacionales, el país se ha dividido en trece RHA, las cuales están formadas por agrupaciones de cuencas, consideradas las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos. Los límites de las RHA respetan la división municipal para facilitar la integración de la información socioeconómica.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua en México, desempeña sus funciones a través de 13 organismos de cuenca, cuyo ámbito de competencia son las RHA (véase el mapa en la segunda de forros).

Las características de las RHA se muestran en la tabla 1.2. Cabe destacar que el cálculo de aportación al PIB nacional se basa en el PIB por entidad federativa, cuyo último dato es al 2013.

Los municipios que conforman cada una de esas RHA se indican en el Acuerdo de Circunscripción Territorial de los Organismos de Cuenca publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 1 de abril de 2010. Por otra parte, la CONAGUA cuenta con 20 direcciones locales en las entidades federativas en las que no se encuentran las sedes de los organismos de cuenca.

CONAGUA
cuenta con
13
organismos
de cuenca

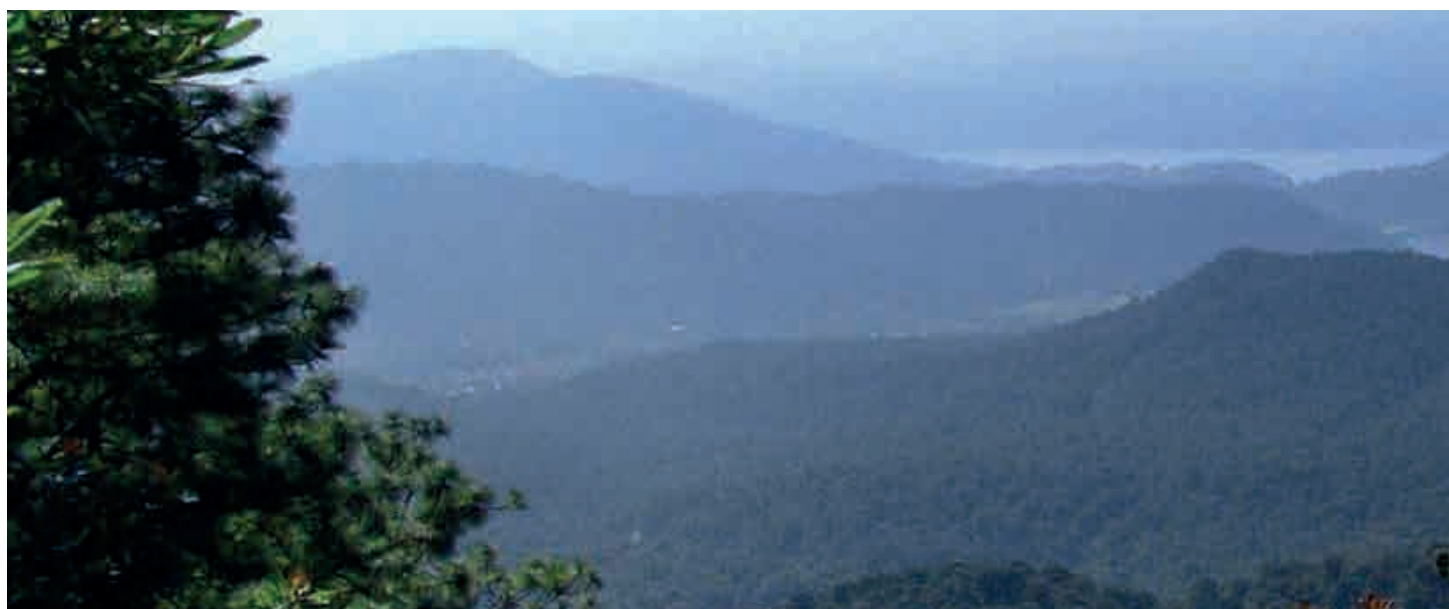


TABLA 1.2 Características de las RHA

RHA	Superficie continental (km²)	Agua renovable 2014 (hm³/año)	Población a mediados de año 2014 (millones de hab.)	Agua renovable per cápita 2014 (m³/habitante/año)	Aportación al PIB nacional 2013 (%)	Municipios o delegaciones del DF (número)
I	154 279	4 958	4.37	1 135	3.77	11
II	196 326	8 273	2.80	2 951	2.96	78
III	152 007	25 596	4.47	5 730	2.81	51
IV	116 439	22 156	11.69	1 896	6.11	420
V	82 775	30 565	5.02	6 084	2.20	378
VI	390 440	12 316	12.15	1 014	14.32	144
VII	187 621	7 849	4.52	1 738	4.08	78
VIII	192 722	35 093	23.89	1 469	18.24	332
IX	127 064	28 085	5.23	5 366	2.21	148
X	102 354	95 129	10.48	9 075	5.67	432
XI	99 094	144 459	7.57	19 078	5.00	137
XII	139 897	29 324	4.52	6 494	7.83	127
XIII	18 229	3 458	23.01	150	24.81	121
Total	1 959 248	447 260	119.71	3 736	100.00	2 457

Fuentes: Elaborado con base en CONAPO (2015), INEGI (2008), INEGI (2015j), CONAGUA (2015a).



1.6 Contraste regional entre desarrollo y agua renovable (AR)

[Reporteador: División hidrológico-administrativa, Agua renovable]

Los valores agregados nacionales como población, agua renovable (AR) o PIB, encubren la gran diversidad regional de nuestro país.

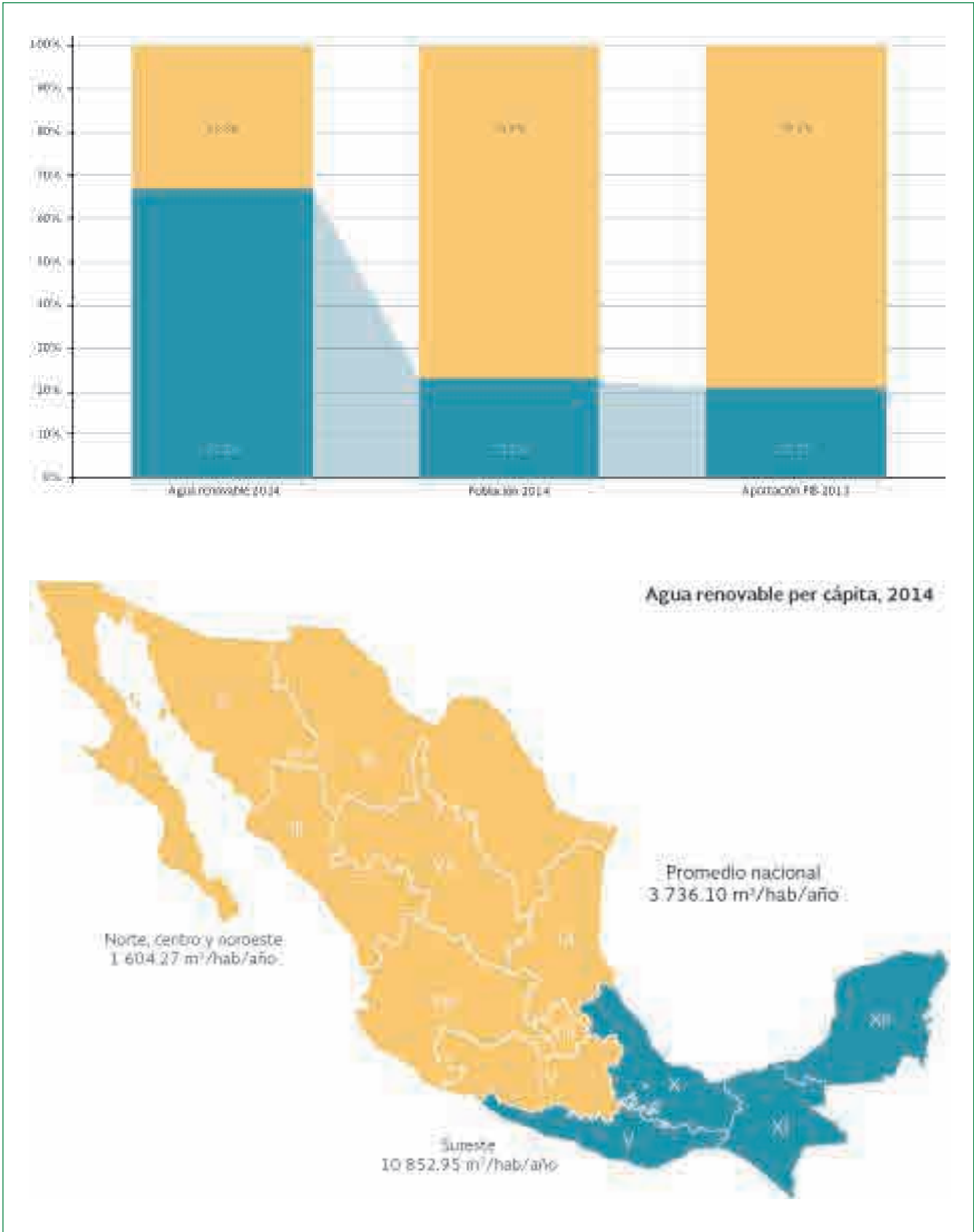
Se presentan **variaciones** importantes entre las características regionales. Al agruparse las regiones hidrológico-administrativas V, X, XI y XII, que se encuentran en el sureste del país, se pueden contrastar con las regiones restantes, como se muestra en la figura 1.5. Las regiones del sureste presentan dos terceras partes del agua renovable en el país, con una quinta parte de la población que aporta la quinta parte del PIB nacional. Las regiones del norte, centro y noroeste cuentan con una tercera parte del agua renovable en el país, cuatro quintas partes de la población y de la aportación regional al PIB nacional. Considerando el agua renovable per cápita, la disponible en las regiones del sureste es siete veces mayor que la disponible en el resto de las regiones hidrológico-administrativas de nuestro país.

2/3

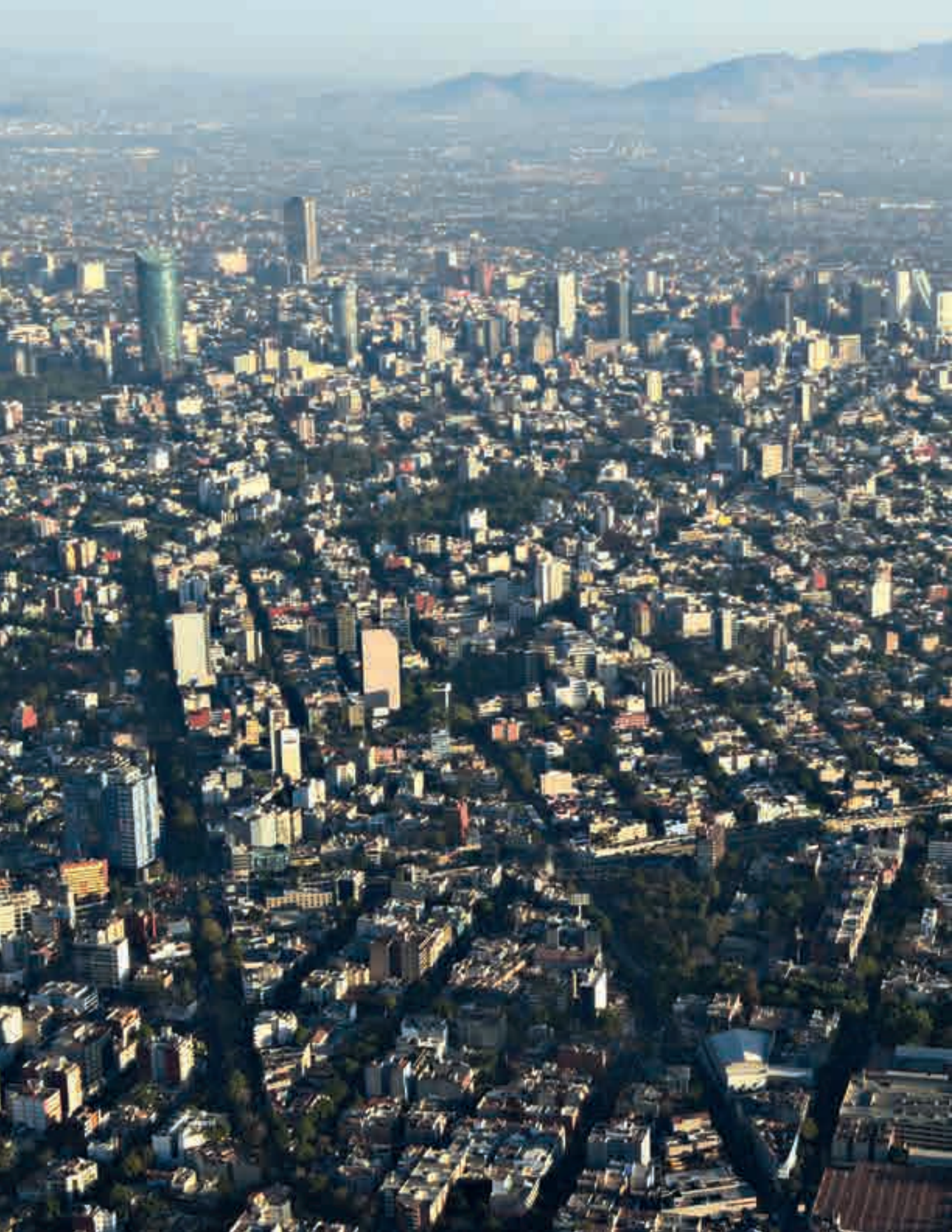
partes del agua renovable se encuentran en el sureste del país



FIGURA 1.5 Contraste regional entre agua renovable y desarrollo



Fuentes: Elaborado con base en CONAPO (2015), INEGI (2008), INEGI (2015j), CONAGUA (2015a).



1.7 Resumen de datos por entidad federativa

[Reporteador: División hidrológico-administrativa]

Los principales datos demográficos, socioeconómicos y de agua renovable (AR) por entidad federativa se presentan en la tabla siguiente.

TABLA 1.3 Datos geográficos y socioeconómicos por entidad federativa

Clave	Entidad federativa	Superficie continental (km ²)	Agua renovable 2014 (hm ³ /año)	Población a mediados de 2014 (millones de hab.)	Agua renovable per cápita 2014 (m ³ /habitante/año)	Aportación al PIB nacional 2013 (%)	Municipios o delegaciones del DF (número)
01	Aguascalientes	5 618	515	1.27	406	1.12	11
02	Baja California	71 446	2 994	3.43	872	2.92	5
03	Baja California Sur	73 922	1 266	0.74	1 709	0.76	5
04	Campeche	57 924	14 330	0.89	16 027	4.81	11
05	Coahuila de Zaragoza	151 563	3 160	2.93	1 080	3.33	38
06	Colima	5 625	2 138	0.71	3 008	0.58	10
07	Chiapas	73 289	113 002	5.19	21 787	1.75	118
08	Chihuahua	247 455	11 910	3.67	3 242	2.86	67
09	Distrito Federal	1 486	480	8.87	54	17.09	16
10	Durango	123 451	13 380	1.75	7 660	1.19	39
11	Guanajuato	30 608	3 868	5.77	670	3.98	46
12	Guerrero	63 621	21 108	3.55	5 951	1.42	81
13	Hidalgo	20 846	7 267	2.84	2 556	1.59	84
14	Jalisco	78 599	15 671	7.84	1 999	6.26	125
15	México	22 357	5 201	16.62	313	9.08	125
16	Michoacán de Ocampo	58 643	12 563	4.56	2 753	2.29	113
17	Morelos	4 893	1 801	1.90	949	1.19	33
18	Nayarit	27 815	6 397	1.20	5 326	0.64	20
19	Nuevo León	64 220	4 291	5.01	856	7.35	51
20	Oaxaca	93 793	55 369	3.99	13 890	1.56	570
21	Puebla	34 290	11 486	6.13	1 873	3.20	217
22	Querétaro	11 684	2 035	1.97	1 031	2.06	18
23	Quintana Roo	42 361	8 033	1.53	5 251	1.57	10
24	San Luis Potosí	60 983	10 606	2.73	3 888	1.93	58
25	Sinaloa	57 377	8 690	2.96	2 937	2.05	18
26	Sonora	179 503	7 035	2.89	2 432	3.01	72
27	Tabasco	24 738	31 086	2.36	13 175	3.24	17
28	Tamaulipas	80 175	8 933	3.50	2 550	3.07	43
29	Tlaxcala	3 991	911	1.26	722	0.55	60
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	71 820	50 901	7.99	6 374	5.15	212
31	Yucatán	39 612	6 960	2.09	3 328	1.45	106
32	Zacatecas	75 539	3 873	1.56	2 478	0.93	58
Total		1 959 248	447 260	119.71	3 736	100.00	2 457

Fuentes: Elaborado con base en CONAPO (2015), INEGI (2008), INEGI (2015j), CONAGUA (2015a).



Capítulo 2

Situación de los
recursos hídricos



SITUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS



Clima



Agua
renovable

Agua que es factible explotar
de manera sustentable en una región

México 2014:

447 260 hm³
a n u a l e s

Precipitación Normal 1981-2010
pluvial **740 mm**

2014

831 mm

Fenómenos hidrometeorológicos



Huracanes:
ciclones con velocidad
del viento igual o mayor
a **119** km/h



Sequías:
lluvias menores a los
niveles normales
de una región



Parámetros de calidad del agua



Demanda
Bioquímica
de Oxígeno



Demanda
Química
de Oxígeno



Sólidos
Suspendidos
Totales

Mide la materia
orgánica
biodegradable

Ocasionada por
descargas de aguas
residuales municipales

Mide la materia
orgánica

Ocasionada por
descargas de aguas
residuales industriales

Ocasionados por
descargas residuales,
desechos agrícolas
y erosión



Calidad
del agua

5 mil

sitios de monitoreo
operados por CONAGUA



Aguas
superficiales

731
cuencas

para la
administración
de aguas
superficiales

51
ríos
principales

87%
del escurrimiento

65%
del territorio
es ocupado por
sus cuencas

8

cuencas
transfronterizas



Aguas
subterráneas

653
acuíferos

para la
administración
de aguas
subterráneas

aportan
38.7%
del volumen para
usos consuntivos

106

en condición de
sobreexplotación

31

con presencia de suelos
salinos y agua salobre

15

con intrusión marina



2.1 Las cuencas y acuíferos del país

[Reporteador: Regiones hidrológicas, Cuencas-disponibilidad]

En el ciclo hidrológico, una proporción importante de la precipitación pluvial regresa a la atmósfera en forma de evapotranspiración, mientras que el resto escurre por los ríos y arroyos delimitados por las cuencas, o bien se infiltra en los acuíferos.

Las **cuencas** son unidades naturales del terreno, definidas por la existencia de una división de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, especialmente de la publicación de la disponibilidad,¹ la CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas. Al 31 de diciembre del 2014 se tenían publicadas las disponibilidades de 731 cuencas hidrológicas, conforme a la norma NOM-011-CONAGUA-2000.

Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas que se muestran en la figura 2.1, y a su vez se agrupan en las 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA) que se mencionan en el primer capítulo.

En lo que se refiere a las aguas subterráneas, el país está dividido en 653 **acuíferos**. La denominación de los acuíferos se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 5 de diciembre de 2001. En el periodo 2003-2009 se publicaron sus delimitaciones geográficas (mapa 2.1), en tanto que la publicación de las disponibilidades y sus actualizaciones se han llevado a cabo desde el 2003 a la fecha.

¹ Disponibilidad de aguas superficiales: valor que resulta de la diferencia entre el volumen medio anual de escurrimiento de una cuenca hacia aguas abajo y el volumen anual actual comprometido aguas abajo.

FIGURA 2.1 Regiones hidrológicas



Fuente: CONAGUA (2015a).

MAPA 2.1 Delimitación de acuíferos



Fuente: CONAGUA (2015a).

La CONAGUA cuenta con 3 153 estaciones en operación para medir las variables **climatológicas**, entre ellas temperatura, precipitación pluvial, evaporación, velocidad y dirección del viento. De éstas, 79 son observatorios que transmiten en tiempo real la información meteorológica. Las estaciones hidrométricas miden el caudal de agua de los ríos, así como la extracción por obra de toma de las presas. En México se tienen 861 estaciones hidrométricas, entre ellas algunas automáticas. Por su parte, las estaciones hidroclimatológicas miden algunos parámetros climatológicos e hidrométricos.

CONAGUA cuenta con
3 153
estaciones
climatológicas

TABLA 2.1 Número de estaciones climatológicas e hidrométricas en México, 2014

Tipo de estación	Número de estaciones
Climatológica	3 153
Hidrométrica	861

Fuentes: CONAGUA (2015a), CONAGUA (2015h).

2.2 Agua renovable²

[Reporteador: Ciclo hidrológico, Agua renovable]

Anualmente México recibe aproximadamente 1 449 471 millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación. De esta agua, se estima que el 72.5% se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 21.2% escurre por los ríos o arroyos, y el 6.4% restante se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos.³ Tomando en cuenta los flujos de salida (exportaciones) y de entrada (importaciones) de agua con los países vecinos, el país anualmente cuenta con 447 260 millones de metros cúbicos de agua dulce renovable.

La figura 2.2 muestra los componentes y valores que conforman el cálculo del agua renovable.

Los flujos de entrada representan el volumen de agua que escurre hacia nuestro país, generado en las cuencas transfronterizas que comparte México con sus países vecinos (Estados Unidos de América, Guatemala y Belice). Los flujos de salida representan el volumen de agua que México debe entregar a Estados Unidos de América conforme al “Tratado de Aguas” de 1944.⁴

El agua renovable se debe analizar desde tres perspectivas:

- **Distribución temporal:** en México existen grandes variaciones del agua renovable a lo largo del año. La mayor parte de la lluvia ocurre en el verano, mientras que el resto del año es relativamente seco.
- **Distribución espacial:** en algunas regiones del país ocurre precipitación abundante y existe una baja densidad de población, mientras que en otras sucede lo contrario.

² Cantidad de agua máxima que es factible explotar anualmente en una región, es decir, la cantidad de agua que es renovada por la lluvia y el agua proveniente de otras regiones o países (importaciones). Se calcula como el escurrimiento natural medio superficial interno anual, más la recarga total anual de los acuíferos, más los flujos de entrada menos los flujos de salida de agua a otras regiones (Gleick 2002).

³ Algunos de los acuíferos tienen periodos de renovación, entendidos como la razón de su almacenamiento estimado entre su recarga anual, que son excepcionalmente largos. A estos acuíferos se les considera entonces como aguas no renovables.

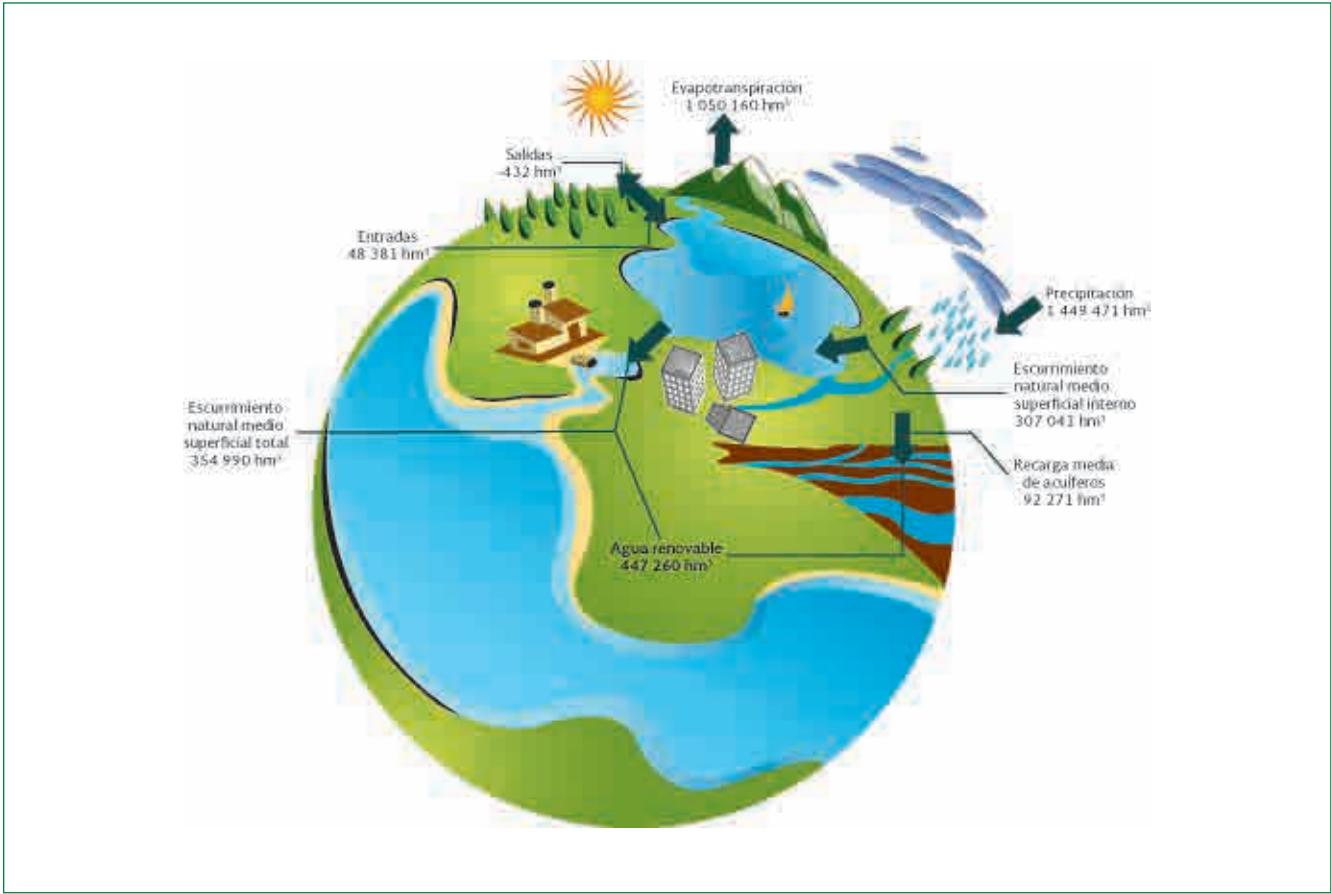
⁴ “Tratado entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América de la distribución de las aguas internacionales de los ríos Colorado, Tijuana y Bravo, desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México”.

Anualmente México cuenta con

447 260
millones de m³ de agua
dulce renovable



FIGURA 2.2 Valores medios anuales de los componentes del ciclo hidrológico en México, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a).

TABLA 2.2 Agua renovable per cápita, 2014

Número de RHA	Agua renovable (hm³/año)	Población a medio año (mill. hab.)	Agua renovable per cápita (m³/hab/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm³/año)	Recarga media total de acuíferos (hm³/año)
I	4 958	4.37	1 135	3 300	1 658
II	8 273	2.80	2 951	5 066	3 207
III	25 596	4.47	5 730	22 519	3 076
IV	22 156	11.69	1 896	16 805	5 351
V	30 565	5.02	6 084	28 629	1 936
VI	12 316	12.15	1 014	6 416	5 900
VII	7 849	4.52	1 738	5 529	2 320
VIII	35 093	23.89	1 469	25 423	9 670
IX	28 085	5.23	5 366	24 016	4 069
X	95 129	10.48	9 075	90 424	4 705
XI	144 459	7.57	19 078	121 742	22 718
XII	29 324	4.52	6 494	4 008	25 316
XIII	3 458	23.01	150	1 112	2 346
Total	447 260	119.71	3 736	354 990	92 271

Nota: Para la región hidrológica-administrativa XIII se consideran las aguas residuales de la Ciudad de México.
Fuente: Elaborado a partir de CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).

- **Área** de análisis: la problemática del agua y su atención es predominantemente de tipo local. Los indicadores calculados a gran escala esconden las fuertes variaciones que existen a lo largo y ancho del país.

En algunas RHA como en la I Península de Baja California, VI Río Bravo, VIII Lerma-Santiago-Pacífico y XIII Aguas del Valle de México, el valor del agua renovable per cápita es preocupantemente bajo. En la tabla 2.2 se muestran los valores medios de agua renovable en cada una de las regiones del país.

Precipitación pluvial

[Reporteador: Precipitación]

La **precipitación normal** del país en el periodo de 1981-2010 fue de 740 milímetros. Los valores normales, de acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (OMM), corresponden a los promedios calculados para un periodo uniforme y relativamente largo, el cual debe tener como mínimo 30 años de recabar información, lo cual se considera como un periodo climatológico mínimo representativo. Además dicho periodo deberá iniciar el 1° de enero de un año que termine en uno y finalice el 31 de diciembre de un año que termine en cero.

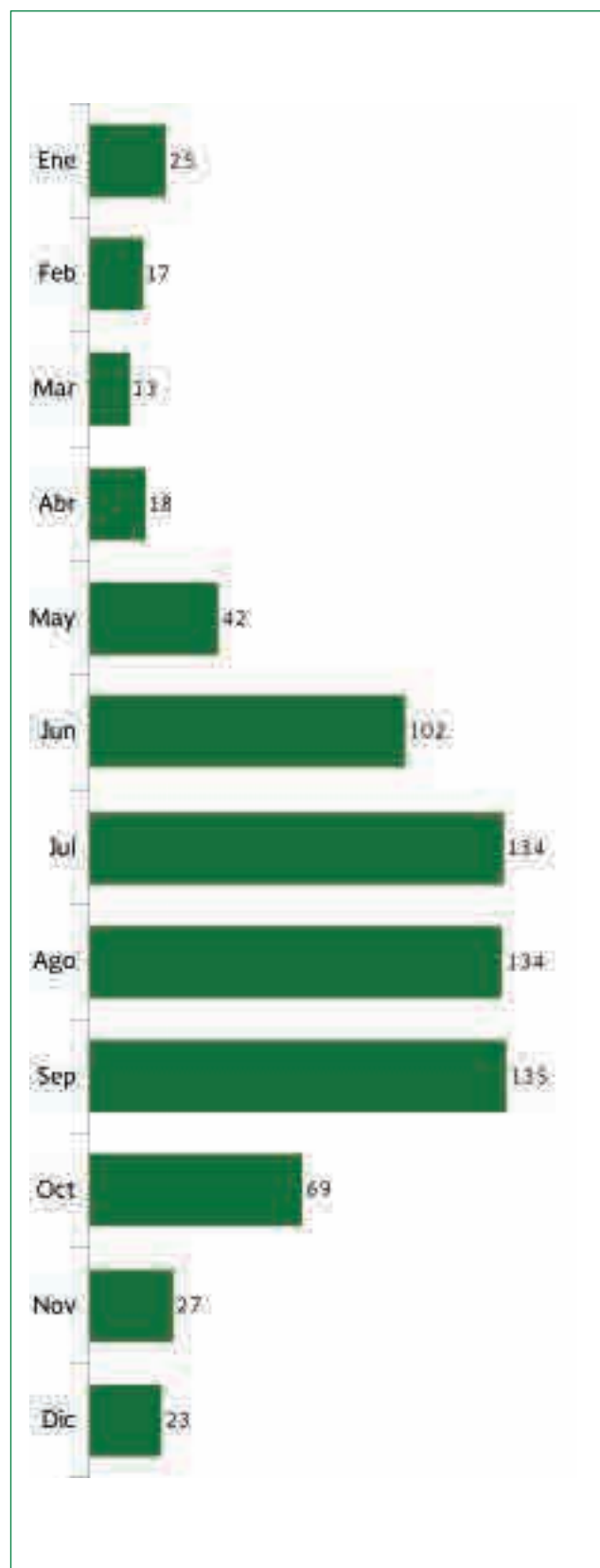
La tabla 2.3 presenta la precipitación normal por RHA en el periodo de 1981-2010, (consultar por entidad federativa en [Adicional: Tabla 2.A]). En la mayor parte de nuestro país, la precipitación ocurre predominantemente entre junio y septiembre.

Es importante señalar que la distribución mensual de la precipitación acentúa los problemas relacionados con la disponibilidad del recurso, debido a que el 68% de la precipitación normal mensual ocurre entre los meses de junio y septiembre, como se observa en la gráfica 2.1.

Se observa por ejemplo que en la región hidrológico-administrativa XI Frontera Sur, que recibe mayor cantidad de lluvia, la precipitación pluvial normal anual 1981-2010 fue 11 veces mayor que en la región hidrológico-administrativa I Península de Baja California, la más seca. Esta variación regional de la precipitación normal es evidente en la figura 2.3 y en la figura 2.4.

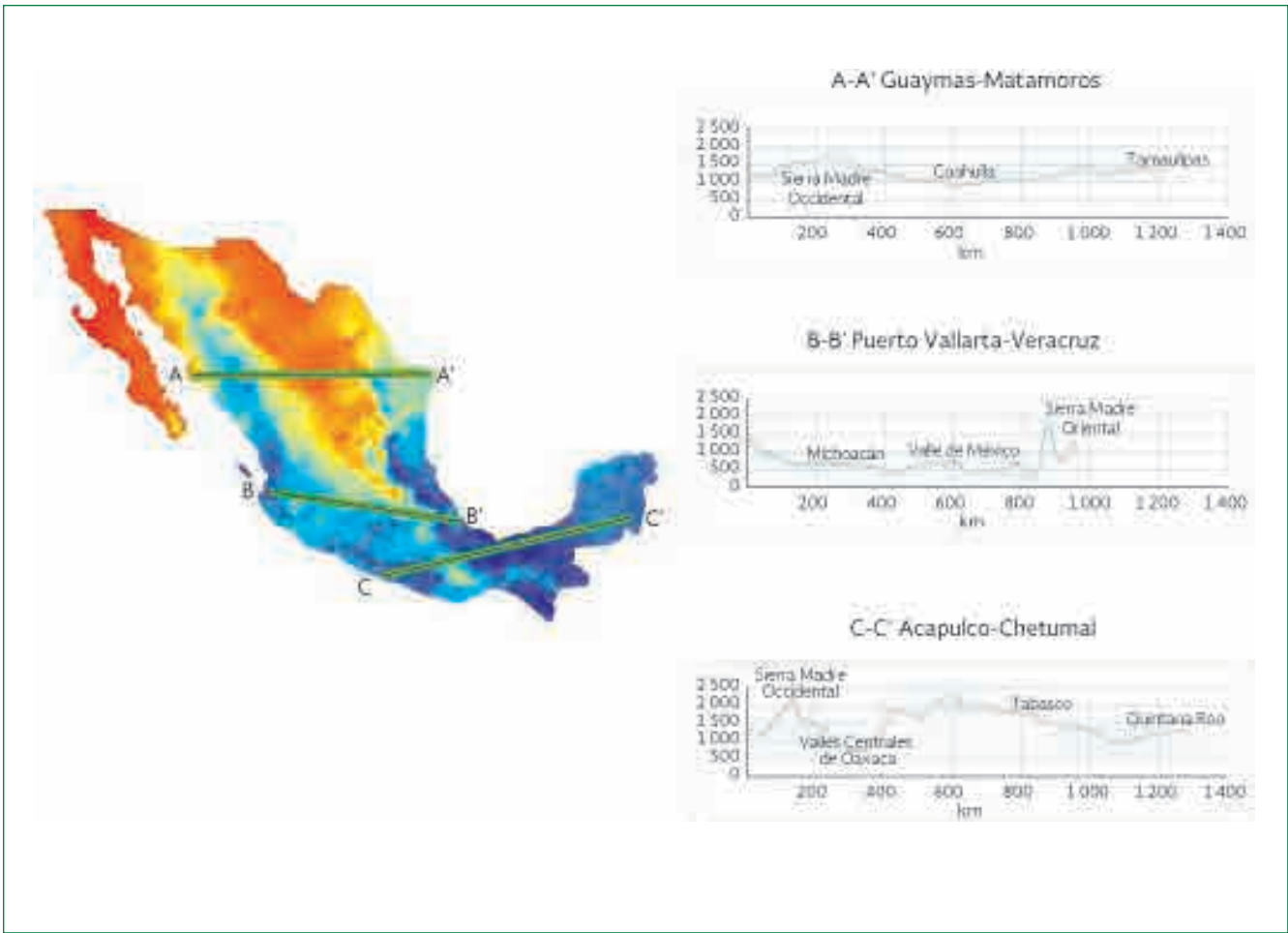
Para ilustrar la variación regional de la lluvia, la figura 2.3 tiene tres líneas de corte que permiten ilustrar los perfiles de precipitación normal Guaymas-Matamoros (A-A'), Puerto Vallarta-Veracruz (B-B') y Acapulco-Chetumal (C-C'). Las gráficas muestran en azul el perfil de la variación de la precipitación pluvial normal en el periodo 1981-2010 a lo largo de las líneas de corte.

GRÁFICA 2.1 Precipitación pluvial normal mensual, 1981-2010 (mm)



Fuente: CONAGUA (2015h).

FIGURA 2.3 Perfiles de precipitación normal anual, 1981-2010 (mm)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015h).

TABLA 2.3 Precipitación pluvial normal mensual, 1981-2010 (mm)

Número de RHA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
I	20	19	14	4	1	1	10	26	32	11	10	20	168
II	24	21	12	6	4	19	108	103	58	25	17	31	428
III	31	16	8	6	9	66	194	188	142	52	26	29	765
IV	12	8	6	11	48	179	199	197	194	84	15	6	962
V	26	20	19	38	67	120	137	119	166	89	30	23	855
VI	8	8	6	15	71	230	200	219	242	113	20	7	1 139
VII	19	11	11	17	28	40	63	61	64	32	12	15	372
VIII	18	9	6	12	27	56	79	71	67	29	11	13	398
IX	22	11	4	6	23	131	197	180	153	60	13	10	808
X	51	40	30	43	84	222	261	264	293	179	97	64	1 626
XI	65	54	36	49	135	276	223	265	331	224	109	76	1 842
XII	45	35	31	39	90	167	153	173	208	147	72	49	1 207
XIII	11	11	12	28	51	109	126	115	110	57	13	6	649
Total	25	17	13	18	42	102	134	134	135	69	27	23	740

Fuente: Elaborado a partir de CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).

Las figuras 2.3 y 2.4 ilustran la característica de la distribución de precipitación pluvial en 2014 y su relación con la precipitación normal 1981-2010. Es posible comparar la precipitación pluvial 2014 con la normal 1981-2010. El mapa 2.2 muestra la anomalía, es decir, las diferencias entre ambas precipitaciones. La gradación de colores pasa del rojo, que significa lluvia anual 2014 menor a la normal 1981-2010, a azul en que la lluvia anual fue superior a la normal. Como puede observarse en el mapa, la precipitación menor a la normal ocurrió en general a lo largo de la Sierra Madre Occidental, con una zona significativa en el Istmo de Tehuantepec. En tanto que la precipitación superior a la normal se presentó generalmente en la vertiente del Golfo de México.

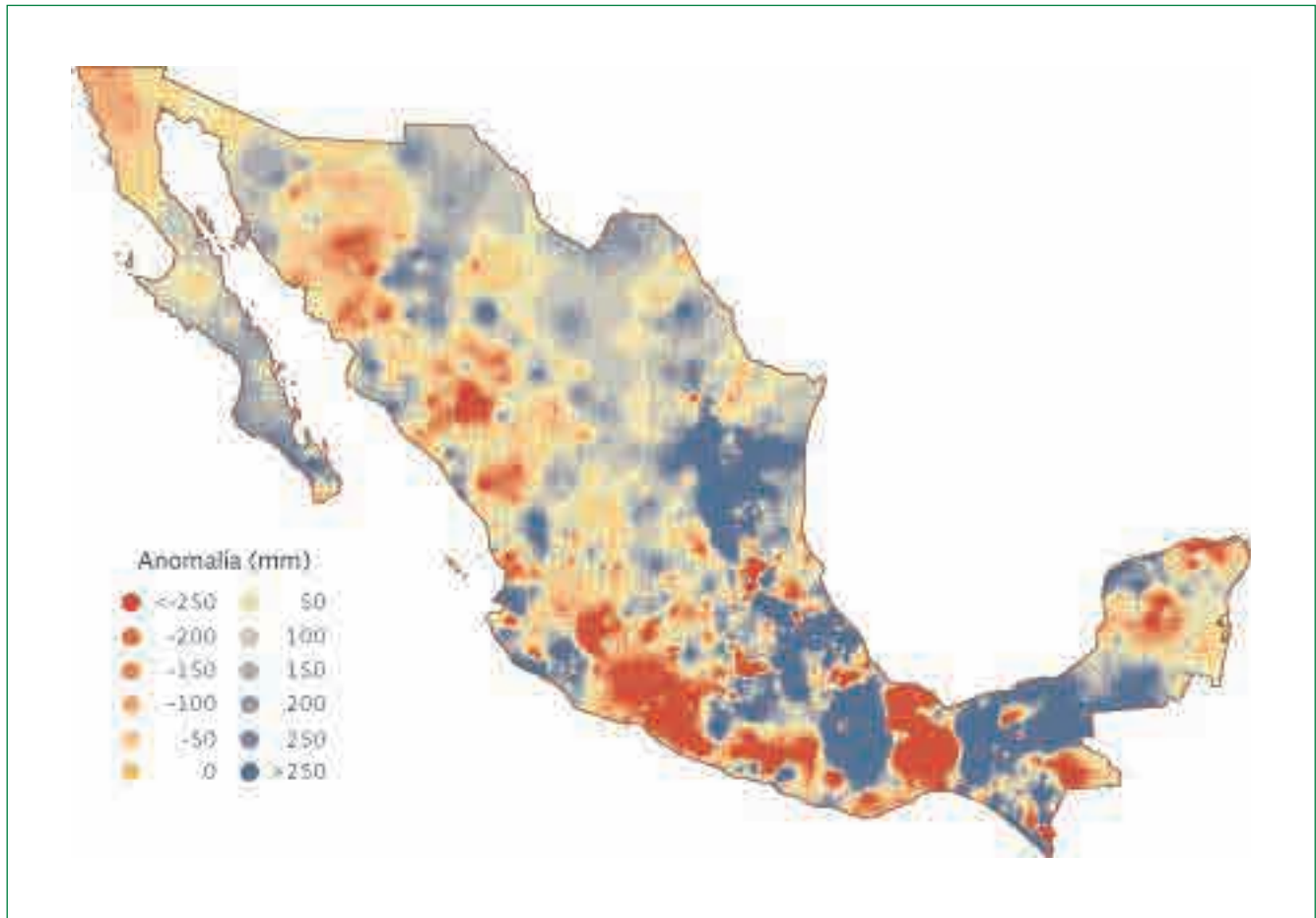
La precipitación acumulada ocurrida en la República Mexicana del 1° de enero al 31 de diciembre del 2014 alcanzó una lámina de 831 mm, lo cual fue 12% superior a la normal del periodo de 1981 a 2010 (740 mm). La serie anual 2000-2014 de precipitación acumulada se presenta en la gráfica 2.2.

GRÁFICA 2.2 Precipitación pluvial anual, 2000-2014 (mm)



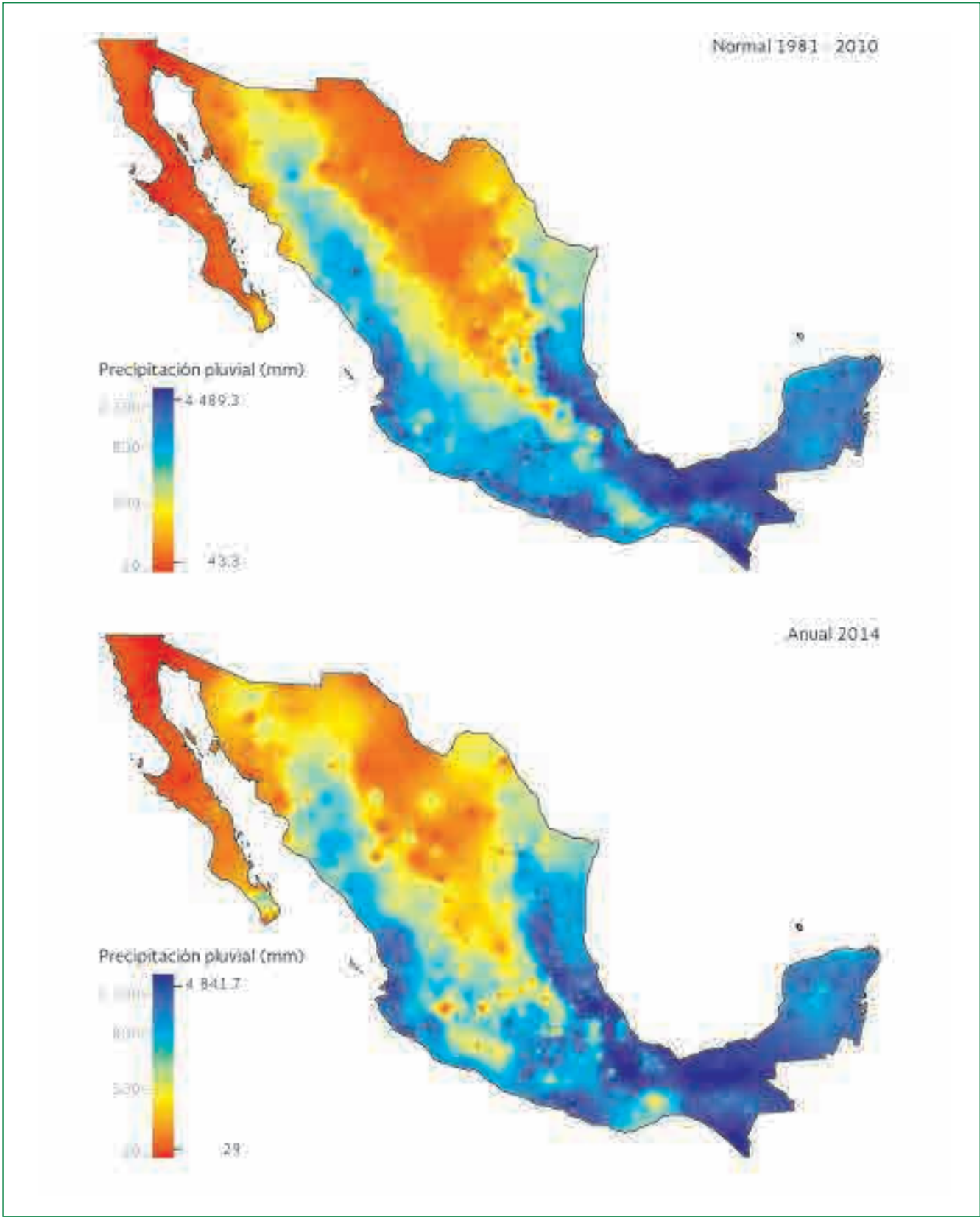
Fuente: CONAGUA (2015h).

MAPA 2.2 Anomalía de precipitación 2014



Fuente: CONAGUA (2015h).

FIGURA 2.4 Distribución de la precipitación pluvial



Fuente: Elaborado a partir de CONAGUA (2015h).

2.3 Fenómenos hidrometeorológicos

Ciclones tropicales

[Reporteador: Huracanes y ciclones]

Los ciclones tropicales son fenómenos naturales que generan la mayor parte del transporte de humedad del mar hacia las zonas semiáridas del país. En diversas regiones del país, las lluvias ciclónicas representan la mayor parte de la precipitación pluvial anual.

Los ciclones se clasifican de acuerdo con la velocidad de los vientos máximos sostenidos. Cuando los vientos son menores de 62 km/h se designan como depresiones tropicales (DT), cuando la velocidad se ubica dentro del rango de 62 km/h a 118 km/h se denominan tormentas tropicales (TT), y finalmente cuando es igual o mayor de 119 km/h se les conoce como huracanes (véase la tabla 2.4). En este caso el área nubosa cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo lluvias intensas. El ojo del huracán alcanza normalmente un diámetro que varía entre 24 y 40 km, sin embargo, puede llegar hasta cerca de 100 km. Los huracanes se clasifican por medio de la escala Saffir-Simpson.

Entre 1970 y 2014 impactaron las costas de México 220 ciclones tropicales [Adicional: Gráfica 2.A]. En la tabla 2.5 se presenta su ocurrencia en los océanos Atlántico y Pacífico, donde se observa que han impactado un mayor número de ciclones en el Pacífico.

En el mapa 2.3 [Adicional: Tabla 2.B] se presentan los huracanes que se han manifestado en México entre 1970 y 2014. Se identifican con una etiqueta los huracanes intensos (categorías H3-H5) de ese periodo. En la temporada de huracanes 2014 el de mayor categoría que impactó en las costas mexicanas fue *Odile* (H3).

220
ciclones tropicales
impactaron entre
1970 y 2014

TABLA 2.4 Huracanes y escala Saffir-Simpson

Categoría	Vientos máximos (km/h)	Marea de tormenta que normalmente ocasiona (m)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
H1	De 119 a 153	1.2 a 1.8	Árboles pequeños caídos; algunas inundaciones en carreteras costeras en sus zonas más bajas.
H2	De 154 a 177	1.8 a 2.5	Adicionalmente: Tejados, puertas y ventanas dañados; desprendimiento de árboles.
H3	De 178 a 208	2.5 a 4.0	Adicionalmente: Grietas en pequeñas construcciones; inundaciones en terrenos bajos y planos.
H4	De 209 a 251	4.0 a 5.5	Adicionalmente: Desprendimiento de techos en viviendas; erosiones importantes en playas y cauces de ríos y arroyos. Daños inminentes en los servicios de agua potable y saneamiento.
H5	Mayores a 252	Mayores a 5.5	Adicionalmente: Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y edificios industriales.

Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2014), CONAGUA (2015k).

TABLA 2.5 Ciclones tropicales que han impactado en México entre 1970 y 2014

Océano	Depresiones tropicales	Tormentas tropicales	Huracanes moderados (H1 y H2)	Huracanes intensos (H3-H5)	Total
Atlántico	27	31	14	12	84
Pacífico	31	49	45	11	136
Total	58	80	59	23	220

Fuente: CONAGUA (2015h).

MAPA 2.3 Huracanes 1970-2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015h).

Sequías

[Reporteador: Sequías]

La sequía ocurre cuando las lluvias son significativamente menores a los niveles normales registrados, lo que ocasiona graves desequilibrios hidrológicos, que perjudican a los sistemas de producción agrícola. Cuando la lluvia es escasa e infrecuente y la temperatura aumenta, la vegetación se desarrolla con dificultad. Las sequías son los desastres naturales más costosos, pues afectan a más personas que otras formas de desastre natural.

Adicionalmente la sequía puede enlazarse con fenómenos de degradación del suelo y deforestación. En temporada de sequía se incrementan los riesgos de incendios forestales (INEGI 2013a).

En alianza con Estados Unidos y Canadá, México participa en el “Monitor de Sequía de América del Norte” (MSAN), que analiza condiciones climáticas para monitorear la sequía a gran escala en América del Norte, de forma continua.

Un momento de interés en el año es el mes de mayo, cuando generalmente termina la temporada de secas e inicia la de lluvias. En mayo de 2014 (figura 2.5), se tuvieron condiciones meteorológicas que provocaron precipitaciones importantes, de forma que este mes fue el segundo mayo más lluvioso desde 1943. Las lluvias se distribuyeron en aproximadamente dos terceras partes de la superficie nacional, sin embargo, los estados del noroeste fueron muy cálidos y con precipitaciones debajo del promedio.

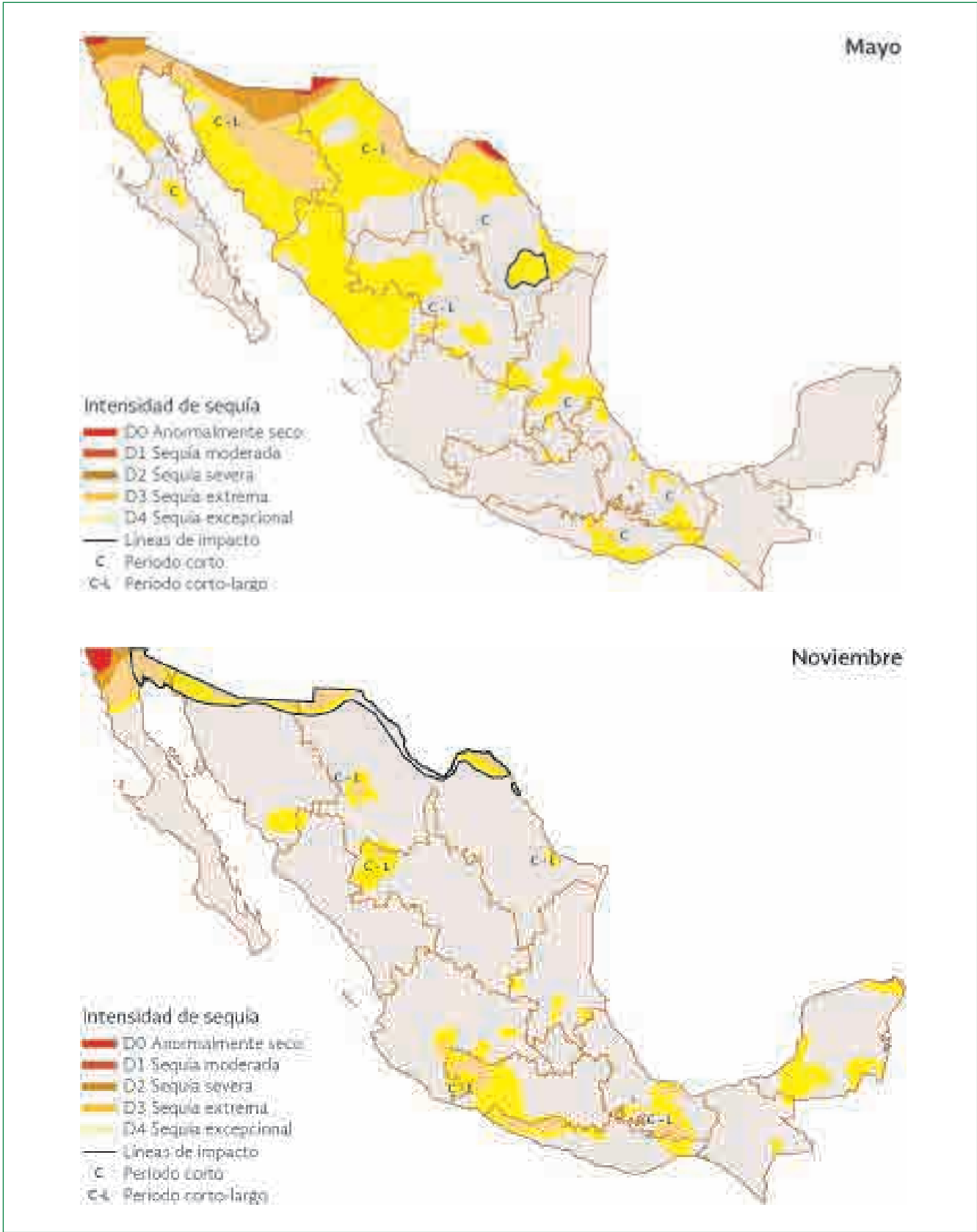
La distribución de la sequía se presentó principalmente en el noroeste, con zonas aisladas en el centro y sur del país. Las zonas con sequías D2 (Severa), D3 (Extrema) y 4 (Excepcional) ocurrieron en pequeñas zonas aisladas, cercanas a la frontera con Estados Unidos. Se tuvieron 86 634 ha. siniestradas por incendios forestales de enero a mayo de 2014 (MSAN 2015a).

Otro momento interesante para revisar la evolución de la sequía es el mes de noviembre, cuando generalmente termina la temporada de lluvias e inicia la de secas. Es de esperarse la mejora o desaparición de las condiciones de sequía que existían antes del inicio de las precipitaciones pluviales.

En noviembre de 2014 (figura 2.5), se presentaron precipitaciones en el norte, noreste y centro-occidente del país, lo que ayudó a disminuir y desaparecer zonas anormalmente secas (D0) en Nayarit, Sinaloa, Jalisco y Durango. No obstante, el noroeste del país continuó con ausencia de lluvias. Cabe destacar la presencia de una zona afectada por sequía entre Michoacán y Guerrero, que recibió lluvias por debajo de lo normal en verano.



FIGURA 2. 5 Condiciones de sequía, 2014



Fuentes: Elaborado con base en CONAGUA (2015h), MSAN (2015a), MSAN (2015b).

La temperatura media de noviembre fue debajo de la normal (1971-2000), siendo el séptimo noviembre más frío desde 1971, con variaciones regionales. La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) reportó una superficie afectada por incendios forestales de 155 129 ha. acumuladas de enero al 4 de diciembre (MSAN 2015b).

Como puede verse, al comparar la situación entre el inicio (mayo) y el fin (noviembre) de la temporada de lluvias en el 2014 las áreas en condición de sequía se redujeron notablemente.

Efectos

Tanto la sequía como las precipitaciones pluviales intensas, aunadas a factores como la topografía, el uso del suelo y el estado de la cubierta vegetal, pueden ocasionar afectaciones a la sociedad y a las actividades económicas.

Considerando el efecto de fenómenos globales como “El Niño-Oscilación del Sur”,⁵ y el cambio climático, en el marco del Programa Nacional contra la Sequía (PRONACOSE), se analizó la **vulnerabilidad** climática global a nivel municipal, como la combinación de factores físicos (la ubicación del municipio), sociales (la población y sus características de marginación), económicos (la posible pérdida de utilidades) y ecológicos (la degradación de recursos naturales). El mapa 2.4 presenta la vulnerabilidad climática a nivel municipal.

En México se tienen procedimientos para la emisión de declaratorias⁶ ante estos fenómenos de sequía⁷ o de precipitaciones pluviales intensas, en categorías que describen sus efectos. Las **contingencias climatológicas** son afectaciones a las actividades productivas, las **emergencias** implican riesgos a la vida y a la salud de la población, en tanto que los **desastres** enfocan los recursos del estado y la sociedad a la reconstrucción de las zonas afectadas.

⁵ El término “El Niño” se aplicó originalmente a un calentamiento de la temperatura superficial del mar (TSM) en las costas de Perú y Ecuador, cercano al periodo navideño. Se ha observado que este calentamiento afecta una región extensa del Pacífico a lo largo de la línea ecuatorial, modificando patrones climáticos globales. Denominado ahora “El Niño-Oscilación del Sur” (ENSO) presenta tres fases: cálida (El Niño), fría (La Niña) y Neutral (CONAGUA 2015j).

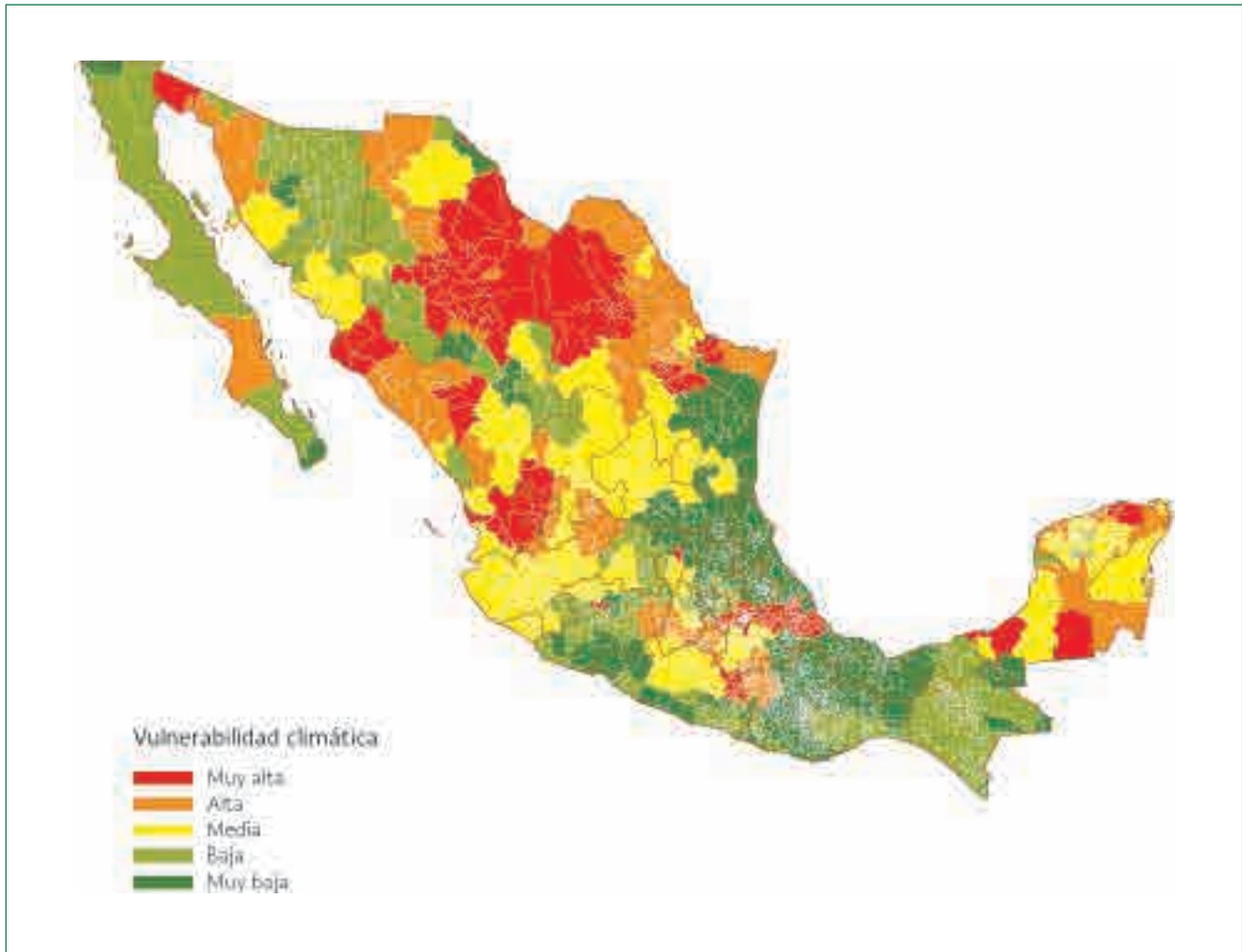
⁶ Las declaratorias hacen posible el empleo de recursos de programas públicos para la atención de las afectaciones.

⁷ Cabe destacar que la sequía reportada en el monitor MSAN se establece con una metodología diferente a la empleada para las declaratorias.

Superficie afectada por incendios forestales:
155 129
hectáreas, de enero a
d i c i e m b r e 2014



MAPA 2.4 Vulnerabilidad climática a nivel municipal



Fuente: CONAGUA (2015a).



TABLA 2.6 Características de los ríos principales de la vertiente del Pacífico y Golfo de California, jerarquizados por escurrimiento natural medio superficial, 2014

No.	Río	Número de RHA	Escurrimiento natural medio superficial (hm ³ /año)	Área de la cuenca (km ²)	Longitud del río (km)	Orden máximo
1	Balsas	IV	16 279	117 406	770	7
2	Santiago	VIII	7 423	76 416	562	7
3	Verde	V	6 046	18 812	342	6
4	Ometepec	V	5 100	6 922	115	4
5	El Fuerte	III	5 024	33 590	540	6
6	Papagayo	V	4 288	7 410	140	6
7	San Pedro	III	3 347	26 480	255	6
8	Yaqui	II	3 179	72 540	410	6
9	Culiacán	III	3 122	15 731	875	5
10	Suchiate	XI	1 584	203	75	2
11	Ameca	VIII	2 205	12 214	205	5
12	Sinaloa	III	2 100	12 260	400	5
13	Armería	VIII	1 805	9 795	240	5
14	Coahuayana	VIII	1 732	7 114	203	5
15	Colorado	I	1 928	3 840	160	6
16	Baluartes	III	1 830	5 094	142	5
17	San Lorenzo	III	1 665	8 919	315	5
18	Acaponeta	III	1 433	5 092	233	5
19	Piaxtla	III	1 406	11 473	220	5
20	Presidio	III	1 084	6 479	ND	4
21	Mayo	II	1 222	15 113	386	5
22	Tehuantepec	V	901	10 090	240	5
23	Coatán	XI	934	605	75	3
24	Tomatlán	VIII	1 166	2 118	ND	4
25	Marabasco	VIII	503	2 526	ND	5
26	San Nicolás	VIII	487	2 330	ND	5
27	Elota	III	463	2 324	ND	4
28	Sonora	II	412	27 740	421	5
29	Concepción	II	113	25 808	335	2
30	Matape	II	89	6 606	205	4
31	Tijuana	I	95	3 231	186	4
32	Sonoyta	II	20	7 653	311	5
33	Huicicila	VIII	470	1 194	50	ND
	Total		79 455	565 128		

Nota: La longitud del Suchiate corresponde a la frontera entre México y Guatemala. El escurrimiento del Colorado considera el flujo de entrada conforme al Tratado de Aguas de 1944.

ND: No disponible.

Fuente: CONAGUA (2015a).

La tabla 2.6 describe los ríos de la vertiente del Pacífico y Golfo de California. Para las cuencas transfronterizas (Colorado, Suchiate, Coatlán y Tijuana) el escurrimiento natural medio superficial incluye los flujos de entrada procedentes de otros países, a excepción del río Tijuana, cuyo escurrimiento corresponde solamente a la parte mexicana.

La tabla 2.7 describe los ríos de la vertiente del Golfo de México y Mar Caribe. Para las cuencas transfronterizas (Grijalva-Usumacinta, Bravo, Candelaria y Hondo) el escurrimiento natural medio superficial incluye los flujos de entrada procedentes de otros países, a excepción de los ríos Bravo y Hondo, cuyo escurrimiento corresponde solamente a la parte mexicana.

La tabla 2.8 describe los ríos de la vertiente interior. El río Lerma, que desemboca en el Lago de Chapala, forma parte de esta vertiente.

El río **Grijalva-Usumacinta** cuenta con una longitud de
1 521 km
siendo el más largo de México



TABLA 2.7 Características de los ríos principales de la vertiente del Golfo de México y Mar Caribe, jerarquizados por escurrimiento natural medio superficial, 2014

No.	Río	Número de RHA	Escurrimiento natural medio superficial (hm³/año)	Área de la cuenca (km²)	Longitud del río (km)	Orden máximo
34	Grijalva-Usumacinta	XI	101 517	83 553	1 521	7
35	Papaloapan	X	42 887	46 517	354	6
36	Coatzacoalcos	X	28 679	17 369	325	5
37	Pánuco	IX	19 673	84 956	510	7
38	Tecolutla	X	6 098	7 903	375	5
39	Bravo	VI	5 588	225 242	ND	7
40	Tonalá	X	3 955	5 679	82	5
41	Nautla	X	2 218	2 785	124	4
42	La Antigua	X	2 145	2 827	139	5
43	Tuxpan	X	2 072	5 899	150	4
44	Jamapa	X	2 055	4 061	368	4
45	Soto La Marina	IX	1 999	21 183	416	6
46	Candelaria	XII	1 861	13 790	150	4
47	Cazones	X	1 712	2 688	145	4
48	San Fernando	X	1 573	17 744	400	5
49	Hondo	XII	576	7 614	115	4
Total			224 608	549 810		

Nota: La longitud del río Hondo reportada pertenece a la frontera entre México y Belice.
ND: No disponible.

Fuente: CONAGUA (2015a).

TABLA 2.8 Características de los ríos principales de la vertiente interior, jerarquizados por escurrimiento natural medio superficial, 2014

No.	Río	Número de RHA	Escurrimiento natural medio superficial (hm³/año)	Área de la cuenca (km²)	Longitud del río (km)	Orden máximo
50	Lerma	VIII	4 742	47 116	708	6
51	Nazas-Aguanaval	VII	2 085	89 239	1 081	7
Total			6 827	136 355		

Fuente: CONAGUA (2015a).

Cuencas transfronterizas de México

México comparte ocho cuencas con los países vecinos: tres con los Estados Unidos de América (Bravo, Colorado y Tijuana), cuatro con Guatemala (Grijalva-Usumacinta, Suchiate, Coatán y Candelaria) y una con Belice y Guatemala (Río Hondo), cuyos datos se presentan en la figura 2.6 y la tabla 2.9. Los datos del escurrimiento natural medio superficial y el área de cuenca de la tabla 2.9 se obtuvieron de los estudios hidrológicos disponibles.

Las aguas de los ríos Colorado, Tijuana y Bravo se comparten entre México y los Estados Unidos de América conforme a lo indicado en el “Tratado de Aguas”, firmado en Washington, D.C. el 3 de febrero de 1944.

En el caso del río Colorado, el tratado especifica que los Estados Unidos de América deberán entregar anualmente a México 1 850.2 millones de metros cúbicos (1.5 millones de acres pies). La serie anual del 1945 al 2014 de dicha entrega se muestra en la gráfica 2.3.

Estados Unidos de América
debe entregar anualmente

1 850.2

millones de m³ en el río Colorado

TABLA 2.9 Características de los ríos principales con cuencas transfronterizas, 2014

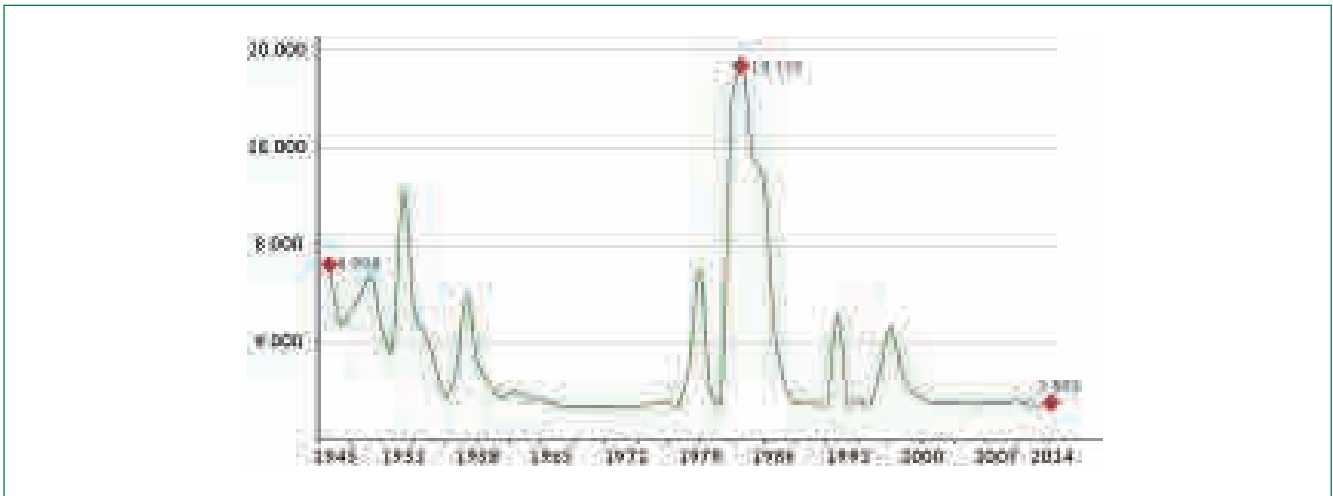
No.	Río	Número de RHA	País	Escurrimiento natural medio superficial (hm ³ /año)	Área de la cuenca (km ²)	Longitud del río (km)
1	Suchiate	XI	México	291	203	75 ^a
			Guatemala	1 294	1 084	60
2	Colorado	I	México	78	3 840	160
			EUA	1 850*	626 943	2 140
			Binacional	NA	NA	NA
3	Coatán	XI	México	642	605	75
			Guatemala	292	280	12
4	Tijuana	I	México	78	3 231	186
			EUA	17	1 221	9
5	Grijalva-Usumacinta	XI	México	57 697	83 553	1 521
			Guatemala	43 820	44 837	390
6	Bravo	VI	México	5 588	225 242	NA
			EUA	74*	241 697	1 074
			Binacional	NA	NA	2 034
7	Candelaria	XI	México	1 600	13 790	150
			Guatemala	261	1 558	8
8	Hondo	XII	México	533	7 614	115 ^b
			Guatemala	NA	2 873	45
			Belice	NA	2 978	16

Nota: ^a Los 75 km pertenecen a la frontera entre México y Guatemala. ^b Los 115 km pertenecen a la frontera entre México y Belice.

* Son volúmenes entregados a México. NA: No aplica.

Fuente: CONAGUA (2015a).

GRÁFICA 2.3 Volumen entregado del río Colorado (hm³)



Capítulo 2. Situación de los recursos hídricos

Para el río **Tijuana**, el tratado establece solamente que ambos países a través de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), emitirán recomendaciones para la distribución equitativa de sus aguas; elaborarán proyectos para obras de almacenamiento y control de avenidas; estimarán los costos y construirán las obras que se acuerden, repartiendo equitativamente los costos de construcción y operación.

Por lo que respecta al río **Bravo**, la tabla 2.10 describe la distribución de sus aguas conforme al tratado.

Se establecen tres consideraciones sobre los seis cauces mexicanos antes referidos, que es necesario señalar:

1. El volumen que México debe proporcionar a los Estados Unidos de América por concepto del tercio de los seis cauces mexicanos mencionados previamente, no será menor, en conjunto, en promedio y en ciclos de cinco años consecutivos, a 431.72 millones de metros cúbicos (350 000 acres pies) anuales, lo que equivale a suministrar un volumen mínimo de 2 158.6 millones de metros cúbicos (1 750 000 acres pies) en cada ciclo.
2. En casos de extraordinaria sequía o de serio accidente en los sistemas hidráulicos de los afluentes mexicanos, que hagan difícil para México dejar escurrir los 431.72 millones de metros cúbicos, los faltantes que existieran al final del ciclo de cinco años, se repondrán en el ciclo siguiente con agua procedente de los mismos tributarios.
3. En caso de que se cubra la capacidad asignada que tienen los Estados Unidos de América en las presas internacionales que comparten ambos países (La Amistad y Falcón), con aguas pertenecientes a los Estados Unidos, se considerará terminado un ciclo de cinco años y todos los volúmenes pendientes de entrega totalmente cubiertos, iniciándose a partir de ese momento un nuevo ciclo.

En términos de las capacidades de las presas, las asignaciones por país se muestran en la tabla 2.11.

El volumen mínimo de cada ciclo es de

2 158.6
millones de m³



TABLA 2.10 Distribución de aguas del río Bravo conforme al tratado de 1944

Corresponden a los Estados Unidos Mexicanos	Corresponden a los Estados Unidos de América
El total de los escurrimientos de los ríos Álamo y San Juan.	El total de los escurrimientos de los ríos Pecos y Devils, del manantial Goodenough y de los arroyos Alamito, Terlingua, San Felipe y Pinto.
Dos terceras partes del agua que llega a la corriente principal del Río Bravo proveniente de los seis cauces mexicanos siguientes: ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo de las Vacas.	Una tercera parte del agua que llega a la corriente principal del río Bravo proveniente de los seis cauces mexicanos siguientes: ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo de las Vacas.
La mitad de los escurrimientos no asignados en el tratado que llegan al cauce principal, entre Quitman y Falcón.	La mitad de los escurrimientos no asignados en el tratado que llegan al cauce principal, entre Quitman y Falcón.
La mitad del escurrimiento de la cuenca del Bravo, aguas debajo de Falcón.	La mitad del escurrimiento de la cuenca del Bravo, aguas debajo de Falcón.

Fuente: CILA (2015).

TABLA 2.11 Capacidades asignadas en las presas internacionales (hm³)

País	La Amistad	Falcón
México	1 770	1 352
Estados Unidos de América	2 271	1 913

Fuente: CONAGUA (2015a).



Principales lagos de México

[Reporteador: Lagos principales]

En la figura 2.7 se presentan algunos de los principales lagos de México en la zona centro del país, por la superficie de su cuenca propia [Adicional: Tabla 2.C]. Los datos presentados son los correspondientes a los estudios hidrológicos disponibles y la superficie de la cuenca corresponde a la cuenca propia del cuerpo de agua. El lago de Chapala es el más grande de los lagos interiores de México y cuenta con una profundidad que oscila entre los cuatro y seis metros, su importancia radica en que constituye una de las fuentes para el abastecimiento de la Zona Metropolitana de Guadalajara. El comportamiento de sus volúmenes almacenados anualmente se muestra en la gráfica 2.4.

El lago de **Chapala**
cuenta con una cuenca de
1 116 km²

GRÁFICA 2.4 Volumen almacenado en el lago de Chapala (hm³)



Nota: Los valores indicados son al 31 de diciembre de cada año.

Fuente: CONAGUA (2015a).

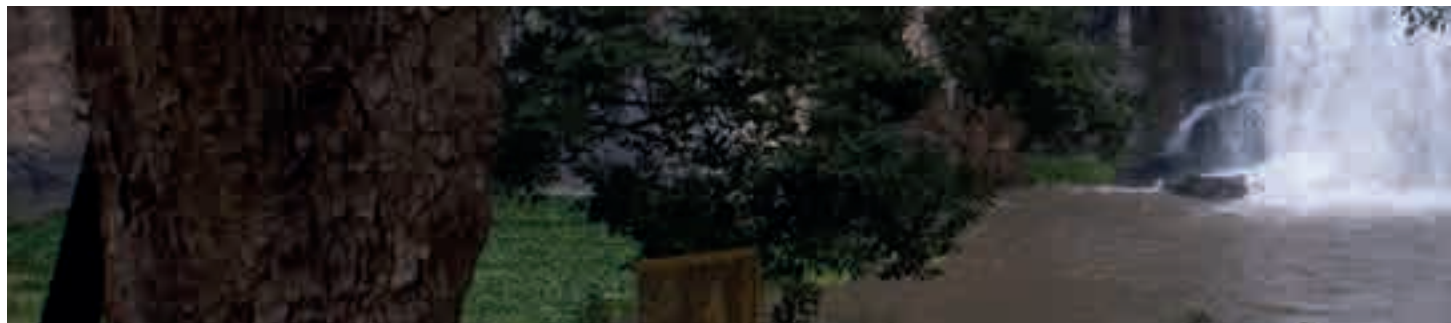
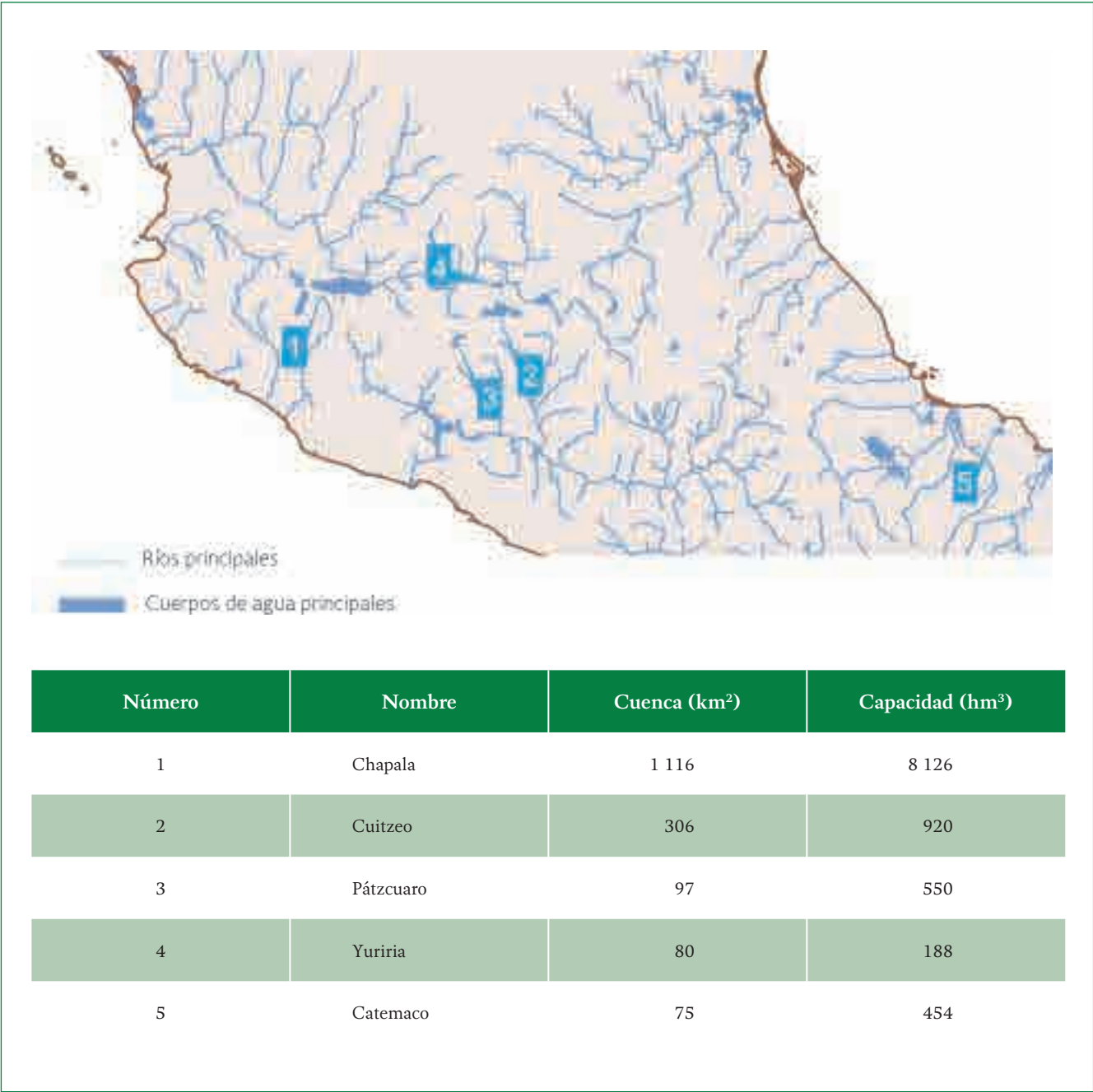


FIGURA 2.7 Principales lagos de la zona centro



Fuente: CONAGUA (2015a).



2.5 Aguas subterráneas

[Reporteador: Acuíferos]

Las aguas subterráneas desempeñan un papel de creciente importancia en el desarrollo socioeconómico del país, gracias a sus características físicas que les permiten ser aprovechadas de manera versátil, pues funcionan como presas de almacenamiento y red de distribución, siendo posible extraer agua en cualquier época del año de prácticamente cualquier punto de la superficie del acuífero. Funcionan además como filtros purificadores, preservando la calidad del agua.

La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. El 38.7% del volumen total concesionado para usos consuntivos (32 906 millones de m³ por año al 2014), procede de agua subterránea. Como ya se ha mencionado, para fines de administración del agua subterránea el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el DOF el 5 de diciembre de 2001.

A partir de ese momento se inició un proceso de delimitación y estudio de los acuíferos para dar a conocer de manera oficial la disponibilidad media anual de éstos, siguiendo la norma oficial mexicana NOM-011-CO-NAGUA-2000. Para el 31 de diciembre del 2014 se tenían publicadas las disponibilidades de los 653 acuíferos en el DOF,⁸ destacando la publicación el 20 de diciembre de 2013 de la actualización del cálculo de disponibilidad para todos los acuíferos nacionales.

La disponibilidad es un indicador básico para la preservación del recurso a través de la administración de las aguas nacionales, mediante los instrumentos de concesión o asignación de derechos para uso de aguas nacionales, así como medidas de ordenamiento de la explotación de los acuíferos tales como vedas, reglamentos, zonas reglamentadas y zonas de reserva (figura 2.8 y subcapítulo 5.2 Marco jurídico para el uso de las aguas nacionales). 458 acuíferos nacionales se encuentran en condición de disponibilidad.

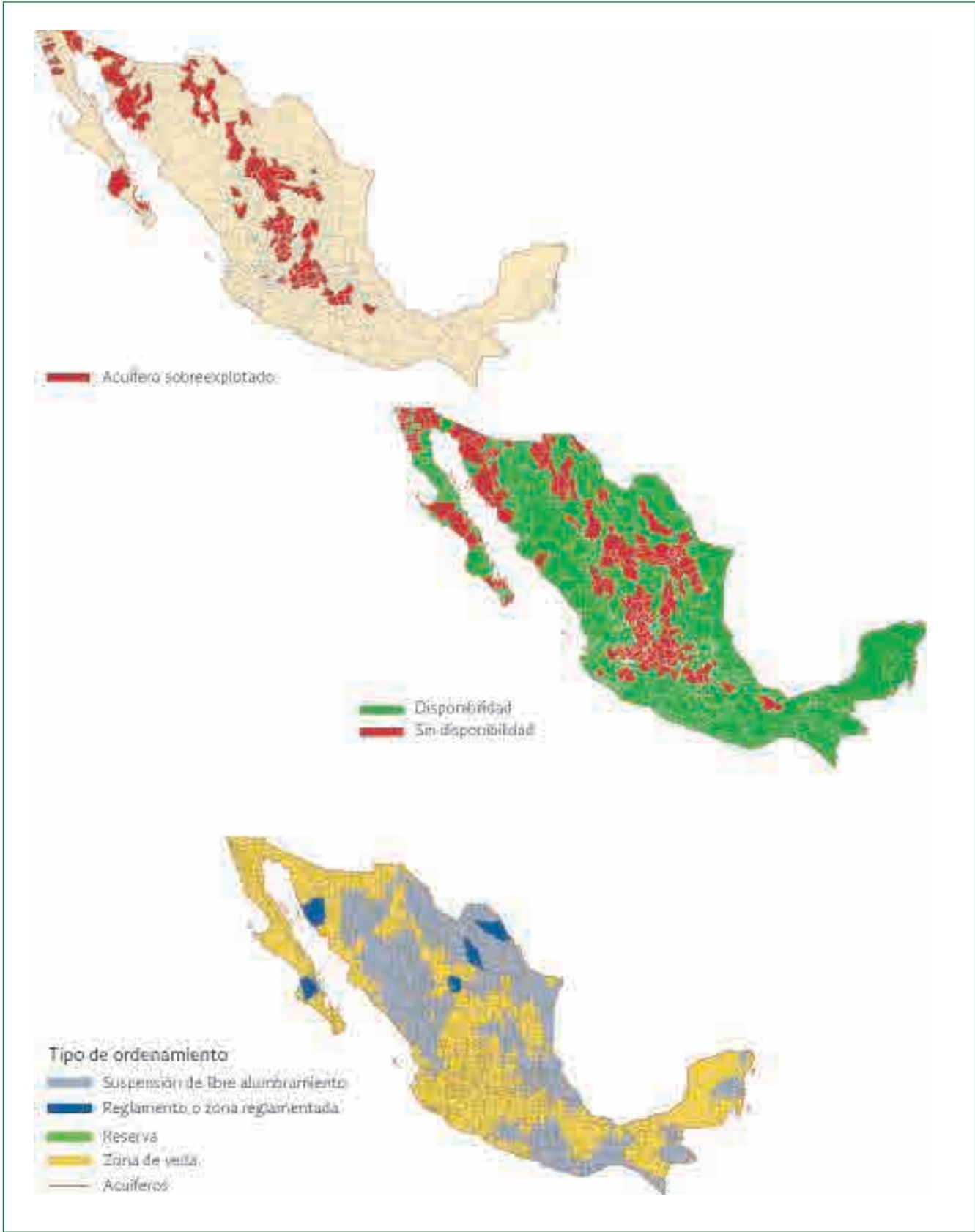
Sobreexplotación de acuíferos

A partir del proceso de identificación, delimitación, estudio y cálculo de la disponibilidad, comenzado en 2001, el número de acuíferos sobreexplotados ha oscilado anualmente entre 100 y 106. Al 31 de diciembre de 2014 se reportan 106 acuíferos sobreexplotados (figura 2.8). De acuerdo con los resultados

⁸ Disponibilidad de aguas subterráneas: Volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de una unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas.



FIGURA 2.8 Acuíferos, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

de los estudios recientes, se define si los acuíferos se convierten en sobreexplotados o dejan de serlo, en función de la relación **extracción/recarga**. La estadística de acuíferos se presenta en la tabla 2.12.

Acuíferos con intrusión marina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres

La salinización de suelos y la presencia de aguas subterráneas salobres se producen como resultado de altos índices de evaporación en zonas de niveles someros de agua subterránea, disolución de minerales evaporíticos y presencia de agua congénita de elevada salinidad. Las aguas salobres se presentan específicamente en aquellos acuíferos localizados en provincias geológicas caracterizadas por formaciones sedimentarias antiguas, someras, de origen marino y evaporítico, en las que la interacción del agua subterránea con el material geológico produce su enriquecimiento en sales.

A finales de 2014 se habían identificado 31 acuíferos con presencia de suelos salinos y agua salobre, localizados principalmente en la Península de Baja California y el altiplano mexicano, donde convergen condiciones de poca precipitación pluvial, altos índices de radiación solar y por tanto de evaporación, así como la presencia de aguas congénitas y minerales evaporíticos de fácil disolución.

También en ese año se presentó intrusión marina en 15 acuíferos costeros a nivel nacional, mostrados en la figura 2.9.

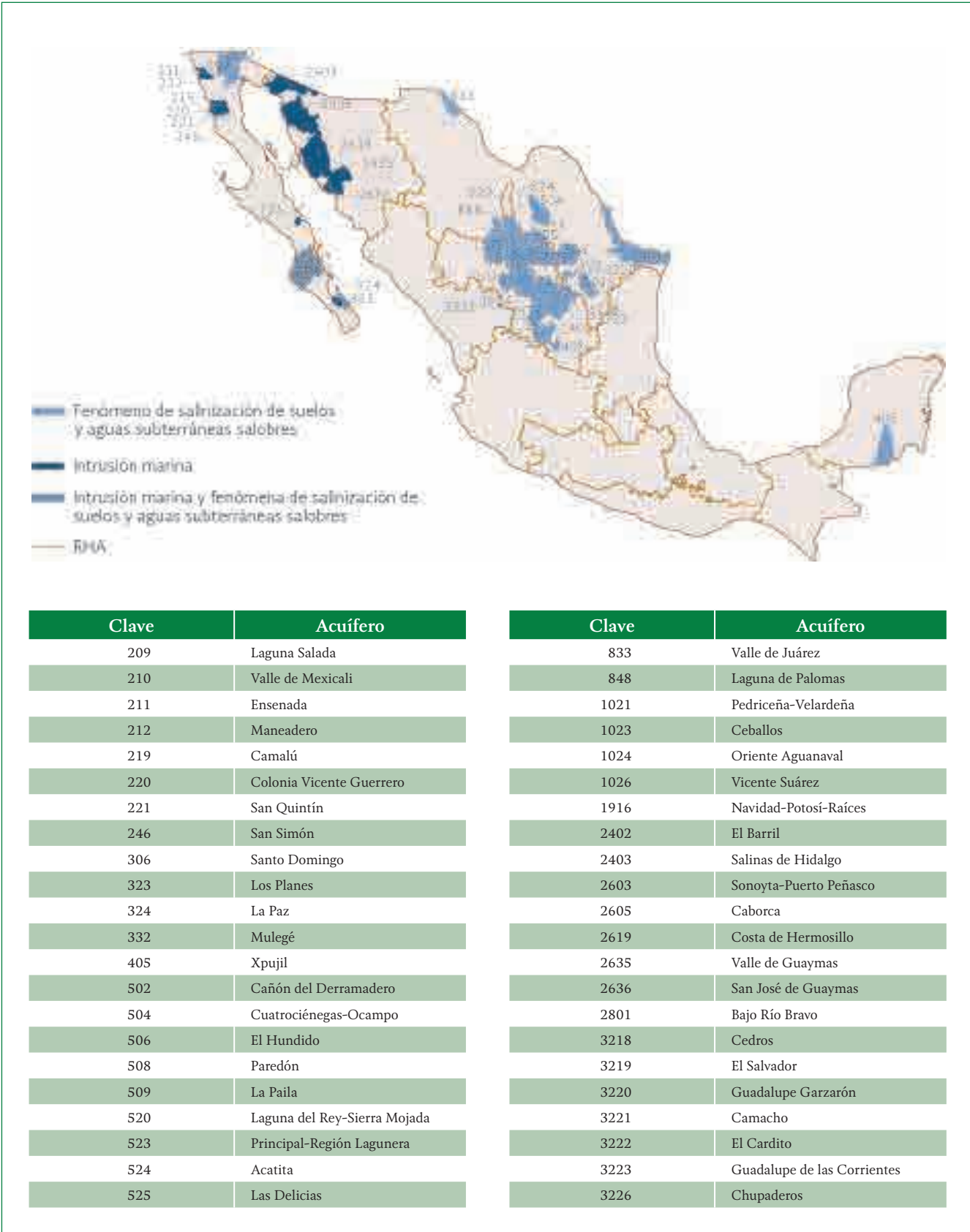


TABLA 2.12 Acuíferos del país, 2014

RHA	Número de acuíferos				Recarga media (hm³)
	Total	Sobreexplotado	Con intrusión marina	Bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres	
I	88	15	10	4	1 658
II	62	10	5		3 207
III	24	2			3 076
IV	45	1			5 351
V	36				1 936
VI	102	18		8	5 900
VII	65	23		18	2 320
VIII	128	32			9 670
IX	40	1			4 069
X	22				4 705
XI	23				22 718
XII	4			1	25 316
XIII	14	4			2 346
Total	653	106	15	31	92 271

Fuente: CONAGUA (2015a).

FIGURA 2.9 Acuíferos con intrusión marina y/o salinización de suelos y aguas subterráneas salobres, 2014



Fuente: Elaborado en base en CONAGUA (2015a).

2.6 Calidad del agua

[Reporteador: Calidad del agua, Sitios fuertemente contaminados, Calidad del agua en playas]

Monitoreo de la calidad del agua

En el 2014, la Red Nacional de Monitoreo contaba con 5 000 sitios, distribuidos a lo largo y ancho del país, como se describe en la tabla 2.13.

Adicionalmente a los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos monitorizados por la Red, a partir de 2005 se han realizado monitoreos biológicos en algunas regiones del país, los cuales permiten evaluar la calidad del agua utilizando métodos sencillos y de bajo costo, tales como el índice de diversidad con organismos bentónicos. Estos muestreos al 2014 se exponen en la tabla 2.15.

Evaluación de la calidad del agua

La evaluación de la calidad del agua se lleva a cabo utilizando tres indicadores: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST).

La DBO_5 y la DQO se utilizan para determinar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua provenientes principalmente de las descargas de aguas residuales tanto de origen municipal como no municipal.

La DBO_5 determina la cantidad de materia orgánica biodegradable en tanto que la DQO mide la cantidad total de materia orgánica. El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

Por otro lado, el aumento de los valores de la DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales.

Los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta el agua que muestra indicios de aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa.

La Red Nacional de Monitoreo contaba con
5 mil
sitios al 2014

TABLA 2.13 Sitios de la Red Nacional de Monitoreo, 2014

Red	Área	Sitios (número)
Superficial	Cuerpos de agua superficiales	2 514
Subterránea	Cuerpos de agua subterráneos	1 084
Estudios especiales	Cuerpos de agua superficiales	35
	Cuerpos de agua subterráneos	0
Costeros	Zonas costeras	1 053
Descargas superficiales		301
Descargas subterráneas		13
Total		5 000

Fuente: CONAGUA (2015a).

MAPA 2.6 Calidad del agua: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

TABLA 2.14 Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por región hidrológico-administrativa, de acuerdo al indicador DBO₅, 2014

Número de RHA	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I	3.9	10.5	51.3	28.9	5.3
II	31.5	31.5	34.2	2.7	0.0
III	18.4	32.5	48.1	1.0	0.0
IV	25.1	28.0	28.7	13.7	4.6
V	32.4	46.5	19.0	2.1	0.0
VI	45.5	35.2	16.8	2.5	0.0
VII	15.2	47.8	37.0	0.0	0.0
VIII	9.4	23.4	57.2	6.6	3.4
IX	74.5	11.9	11.1	1.2	1.2
X	26.5	30.1	36.1	6.4	0.8
XI	62.0	26.0	10.4	1.2	0.4
XII	90.6	7.5	1.9	0.0	0.0
XIII	13.4	32.0	35.1	17.5	2.1
Nacional	31.4	27.1	33.6	6.0	1.8

Fuente: CONAGUA (2015a).

Es oportuno mencionar que los sitios con monitoreo de calidad del agua están ubicados en zonas con alta influencia antropogénica. La escala de clasificación de calidad del agua se muestra en [Adicional: Tabla 2.D].

La evaluación al 2014 para los indicadores de la calidad del agua se realizó conforme a lo establecido en la tabla 2.16, con los resultados consignados en los mapas 2.6, 2.7 y 2.8, y en las tablas 2.14, 2.17 y 2.18.

De acuerdo con los resultados de las evaluaciones de calidad del agua para los tres indicadores (DBO_5 , DQO y SST) aplicadas a los sitios de monitoreo en 2014, se determinó que 187 sitios están clasificados como fuertemente contaminados en algún indicador, en dos de ellos o en todos. Estos sitios se muestran en el mapa 2.9 [Adicional: Tabla 2.E].

187
sitios están **fuertemente**
contaminados

TABLA 2.15 Muestras para monitoreo biológico, 2014

	RHA	No. de muestreos
IV	Balsas	98
VI	Río Bravo	3
VII	Cuencas Centrales del Norte	10
IX	Golfo Norte	3
X	Golfo Centro	5
Total		119

Fuente: CONAGUA (2015a).

TABLA 2.16 Número de sitios de monitoreo con datos para cada indicador de calidad del agua, 2014

Indicador de calidad del agua	Número de sitios de monitoreo
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	2 636
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	2 635
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	3 607

Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.7 Calidad del agua: Demanda Química de Oxígeno (DQO), 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

TABLA 2.17 Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por región hidrológico-administrativa, de acuerdo al indicador DQO, 2014

Número de RHA	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I	1.3	10.5	32.9	44.7	10.5
II	1.4	9.6	45.2	42.5	1.4
III	0.0	7.3	61.2	31.6	0.0
IV	1.3	13.0	35.5	38.4	11.7
V	1.4	9.2	41.5	47.2	0.7
VI	10.2	27.0	39.3	20.9	2.5
VII	0.0	0.0	56.5	43.5	0.0
VIII	1.5	4.8	21.2	65.7	6.8
IX	14.9	31.8	30.2	21.1	2.1
X	3.2	8.4	40.6	44.6	3.2
XI	4.0	44.8	38.8	11.2	1.2
XII	0.0	34.0	41.5	24.5	0.0
XIII	0.0	1.0	34.0	43.3	21.6
Nacional	3.7	15.5	35.6	40.2	5.0

Fuente: CONAGUA (2015a).

Síntesis de calidad del agua

Al 2014 se tenían 5 000 sitios de monitoreo de calidad del agua, resultado de una tendencia en los últimos años a incrementar esta medición, como puede verse en la gráfica 2.5.

Para el periodo 2011-2014 se presentan regionalmente los resultados de calidad del agua, compendiados en la tabla 2.19, que indica para cada región hidrológica-administrativa, parámetro (DBO_5 , DQO o SST), y año las observaciones con interpretación de la calidad del agua (excelente, buena calidad, aceptable, contaminado y fuertemente contaminado) mediante una minigráfica, así como el total de observaciones con datos. La figura 2.10 contiene un ejemplo de interpretación de los datos de la tabla 2.19.

Calidad del agua subterránea

Uno de los parámetros que permite evaluar la salinización de aguas subterráneas son los sólidos totales. De acuerdo a su concentración las aguas subterráneas se clasifican en dulces ($<1\ 000\ \text{mg/l}$), ligeramente salobres ($1\ 000$ a $2\ 000\ \text{mg/l}$), salobres ($2\ 000$ a $10\ 000\ \text{mg/l}$) y salinas ($>10\ 000\ \text{mg/l}$).

El límite entre el agua dulce y la ligeramente salobre coincide con la concentración máxima señalada por la modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, que “establece los límites máximos permisibles que debe cumplir el agua para consumo humano y tratamiento en materia de calidad del agua para consumo humano”.

Calidad del agua en playas

En el marco del Programa Playas Limpias, se promueve el saneamiento de las playas y las cuencas y acuíferos asociados a las mismas. La finalidad del programa es prevenir y revertir la contaminación de las playas mexicanas, respetando la ecología nativa, haciéndolas competitivas así como elevar la calidad y nivel de vida de la población local y del turismo.

Para el desarrollo del programa se han instalado comités de playas limpias, los cuales están encabezados por el presidente del municipio y que cuenta con la presencia de representantes de SEMARNAT, PROFEPA, SEMAR, SECTUR, COFEPRIS y la CONAGUA, así como de representantes de asociaciones y de la iniciativa privada.

Para evaluar la calidad del agua en las playas, se utiliza el indicador bacteriológico de enterococos fecales, el cual se considera el más eficiente para evaluar la calidad del agua de mar para uso recreativo de contacto primario.



MAPA 2.8 Calidad del agua: Sólidos Suspendedos Totales (SST), 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

TABLA 2.18 Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por región hidrológico-administrativa, de acuerdo al indicador SST, 2014

Número de RHA	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I	79.2	12.9	3.0	4.5	0.5
II	63.0	24.4	3.9	5.5	3.1
III	49.7	40.5	3.6	4.6	1.6
IV	51.9	20.3	12.7	10.4	4.7
V	33.8	46.9	6.1	6.4	6.7
VI	56.1	29.0	10.2	3.5	1.2
VII	69.6	28.3	0.0	0.0	2.2
VIII	41.2	34.5	15.7	7.5	1.2
IX	60.5	25.7	10.1	3.4	0.3
X	50.5	39.2	6.8	3.2	0.3
XI	45.8	46.4	6.3	1.4	0.0
XII	89.1	9.4	0.5	0.0	1.0
XIII	51.5	30.9	14.4	2.1	1.0
Nacional	52.2	32.3	8.7	4.9	1.9

Fuente: CONAGUA (2015a).

Para lo anterior, la Secretaría de Salud, acorde a estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), determinó que un nivel de enterococos de 200 NMP⁹/100 ml se considera el límite máximo para uso recreativo.

Criterio de calificación de la calidad del agua en las playas:

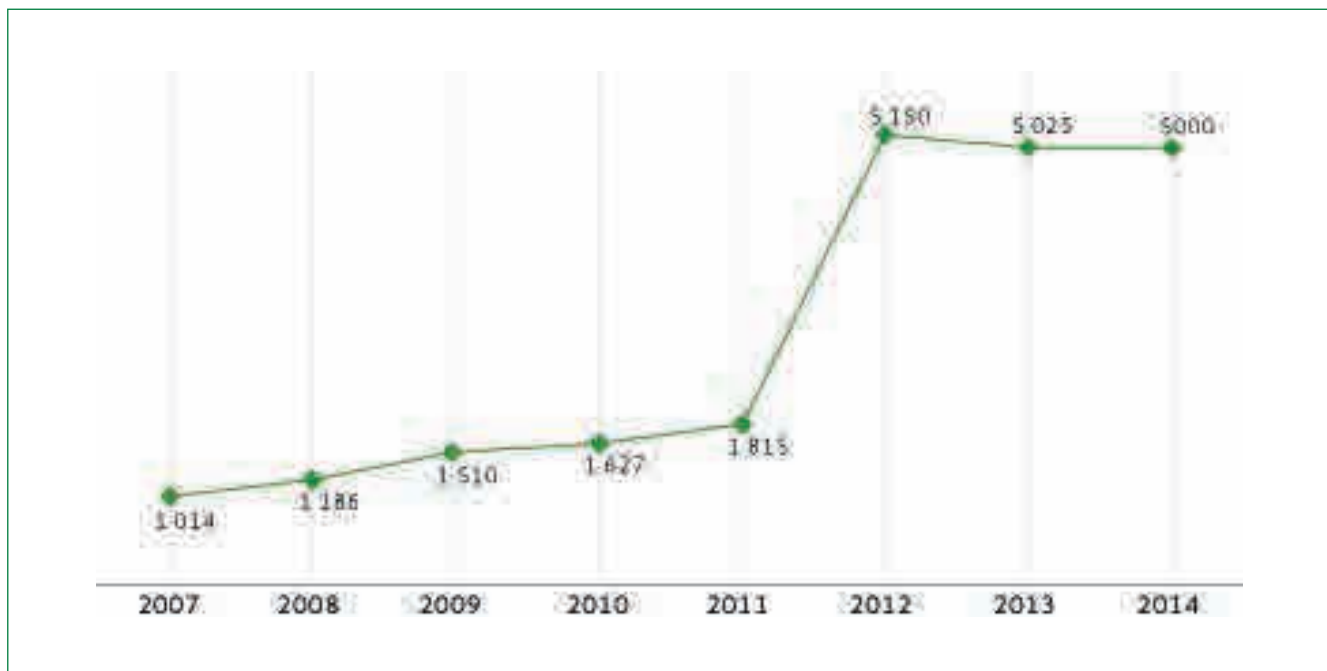
- 0 a 200 NMP/100 ml, se considera la playa APTA para uso recreativo.
- Mayor a 200 NMP/100 ml, se considera la playa NO APTA para uso recreativo.

Conforme a lo reportado por el Sistema Nacional de Información sobre la Calidad del Agua en Playas Mexicanas, el monitoreo bacteriológico en las playas, realizado por la Secretaría de Salud a través de su representación estatal y publicado en la página de Internet de la COFEPRIS, se tiene que en los años de 2005 al 2014, la calidad del agua en las playas tiende a mejorar, como se muestra en la gráfica 2.6. Para el año 2014 la gráfica muestra los datos correspondientes a la última campaña de monitoreo de dicho año.

En el mapa 2.10 se muestra la calidad bacteriológica en playas de los destinos turísticos en 2014.

Un nivel de enterococos de **200 NMP/100 ml** se considera el límite máximo para uso recreativo

GRÁFICA 2.5 Estaciones de la Red Nacional de Monitoreo, 2007-2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

⁹ NMP (número más probable).

MAPA 2.9 Sitios de monitoreo con clasificación fuertemente contaminado para DBO₅, DQO y/o SST, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

GRÁFICA 2.6 Resultados del programa de monitoreo de calidad del agua en playas. 2005-2014



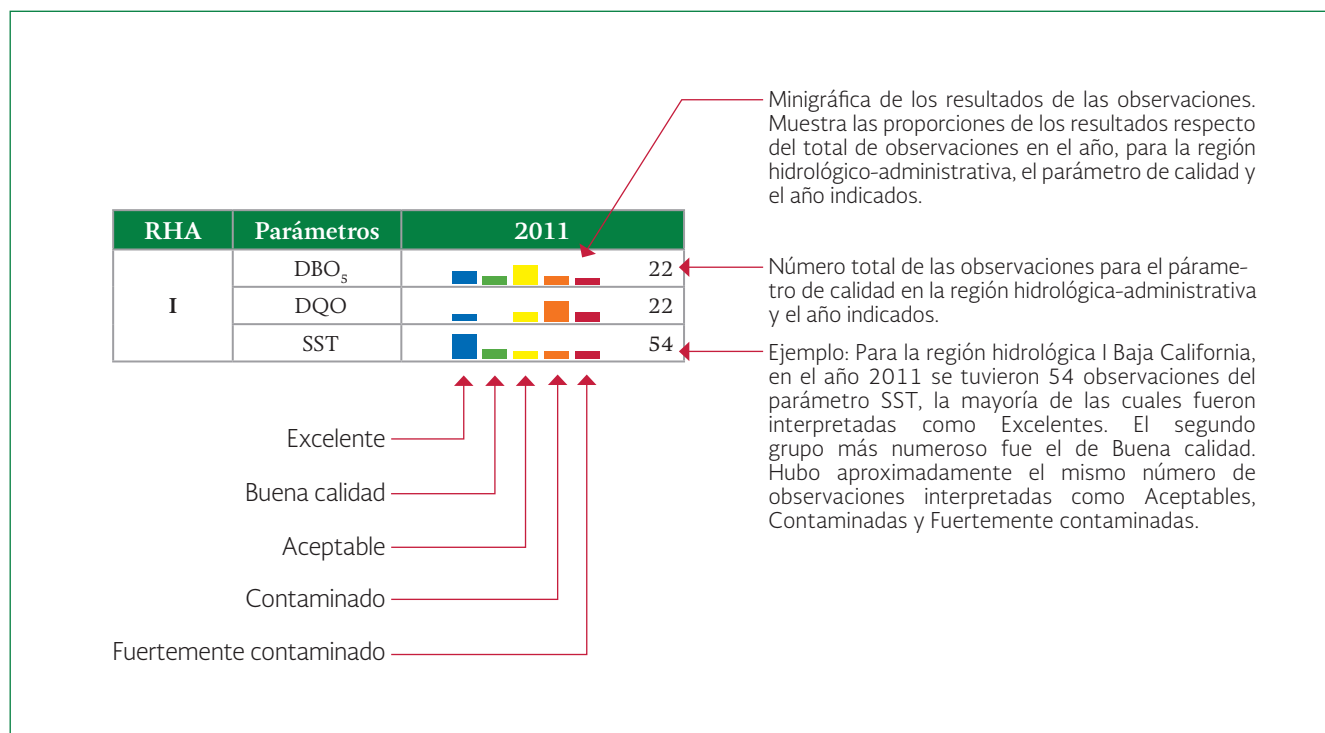
Fuente: SEMARNAT et al. (2015).

MAPA 2.10 Calidad bacteriológica en playas, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

FIGURA 2.10 Clave para interpretar la tabla 2.19



Fuente: CONAGUA (2015b).

TABLA 2.19 Síntesis de calidad del agua 2011-2014

Número de RHA	Parámetro	2011		2012		2013		2014	
I	DBO ₅		13		85		84		76
	DQO		18		85		84		76
	SST		45		239		210		202
II	DBO ₅		36		71		76		73
	DQO		53		71		76		73
	SST		52		116		128		127
III	DBO ₅		41		195		215		206
	DQO		30		184		215		206
	SST		41		269		303		306
IV	DBO ₅		179		337		312		307
	DQO		180		338		312		307
	SST		184		349		325		316
V	DBO ₅		0		116		122		142
	DQO		71		142		122		142
	SST		84		373		361		358
VI	DBO ₅		81		221		286		244
	DQO		88		222		287		244
	SST		88		233		293		255
VII	DBO ₅		20		43		46		46
	DQO		20		43		46		46
	SST		20		44		46		46
VIII	DBO ₅		160		672		639		650
	DQO		165		671		641		650
	SST		179		773		733		746
IX	DBO ₅		43		235		242		243
	DQO		57		235		243		242
	SST		57		306		292		296
X	DBO ₅		54		238		249		249
	DQO		46		232		249		249
	SST		54		285		306		309
XI	DBO ₅		33		253		256		250
	DQO		34		256		256		250
	SST		33		350		353		347
XII	DBO ₅		22		67		53		53
	DQO		22		67		53		53
	SST		37		225		199		202
XIII	DBO ₅		20		55		67		97
	DQO		20		55		67		97
	SST		20		55		67		97
Nal.	DBO ₅		702		2588		2647		2636
	DQO		804		2601		2651		2635
	SST		894		3617		3616		3607

Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a).



Capítulo 3

Usos del agua





USOS DEL AGUA



Usos en México

Clasificación

Consuntivos

Diferencia entre el volumen extraído y el descargado al llevar a cabo una actividad

No consuntivos

La actividad no modifica el volumen

Fuentes

Superficial:

61.3%

de los usos consuntivos

Subterránea:

38.7%

de los usos consuntivos

Variación entre las regiones

15 291.6 hm³

Mayor

volumen concesionado:

VIII Lerma-Santiago-Pacífico



1 539.4 hm³

Menor

volumen concesionado:

V Pacífico Sur



Usos consuntivos agrupados



Agrícola



Abastecimiento público



Industria automotriz



Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad

76.7% **14.2%** **4.2%** **4.9%**



Agua y economía



Cuentas económicas y ecológicas



Relacionan el ambiente y la economía



Permiten comparar y tomar decisiones

Agua virtual

Cantidad de agua empleada en el proceso productivo de un bien o servicio

Intercambios de agua virtual debido al comercio de productos

México:

Importador neto de agua virtual

22 259 hm³
al 2014



Grado de presión

Volumen concesionado para usos consuntivos / Agua renovable

mayor a

40%

se considera **alto** o **muy alto** grado de presión

México:

19%

(bajo)



Regiones:

Mayor grado

XIII Aguas del Valle de México

138%

(Muy alto)

Menor grado

XI Frontera Sur

1.6%

(Sin estrés)



3.1 Clasificación de los usos del agua

[Reporteador: Usos del agua]

El agua es empleada de diversas formas en todas las actividades humanas, ya sea para subsistir o producir e intercambiar bienes y servicios.

En el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa), se registran los volúmenes concesionados o asignados¹ a los usuarios de aguas nacionales. El REPDa tiene clasificados los usos del agua en diversos rubros. En este capítulo se empleará el término **uso agrupado**, con la categorización mostrada en la tabla 3.1, que distingue también si el uso es **consuntivo** o no.² Cabe comentar que en 2014 se adicionó un nuevo rubro no consuntivo: el de conservación ecológica, con un volumen concesionado de 9.46 hm³/año.

A lo largo de este capítulo, los datos de volumen concesionado del año 2014 son los correspondientes al 31 de diciembre de 2014. Cabe destacar que la regionalización de los volúmenes se realiza conforme a la ubicación del aprovechamiento inscrito en el REPDa y no al lugar de adscripción de los títulos respectivos.

La gráfica 3.1 muestra la evolución del volumen concesionado para usos consuntivos del periodo 2005 al 2014. Como se observa, el 61.3% del agua utilizada para uso consuntivo proviene de fuentes superficiales (ríos, arroyos y lagos), mientras que el 38.7% restante corresponde a fuentes subterráneas (acuíferos). Existen tanto incrementos como decrementos en los volúmenes concesionados a lo largo del tiempo. Respecto del 2005, año inicial de la gráfica, en el año 2014 el volumen de agua superficial concesionada es 18.6% mayor, en tanto que la subterránea es 6.7% mayor.

¹ En el caso de volúmenes destinados al uso público urbano o doméstico.

² Uso consuntivo: El volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga, y que se señalan en el título respectivo (*Ley de Aguas Nacionales*).

El mayor volumen concesionado para usos consuntivos lo representa el uso agrupado agrícola, principalmente para riego, como se observa en la tabla 3.2 y la gráfica 3.2. También cabe destacar que México es uno de los países con mayor infraestructura de riego en el mundo (véanse los capítulos 4 y 8).

En lo que se refiere a las centrales hidroeléctricas, que representan un uso no consuntivo del recurso, se utilizaron en el país 133 018 millones de metros cúbicos de agua (es decir, 133 km³) en el 2014. Debe aclararse que para este uso la misma agua se turбина y se contabiliza varias veces en las centrales del país.

Al 2014 se tenían concesionados

263 551 hm³

TABLA 3.1 Agrupación de usos de la clasificación del REPDA

Clave	Rubro de clasificación del REPDA	Vol. concesionado (hm³)	Usos agrupados consuntivos	Definición	Vol. concesionado (hm³)
A	Agrícola inscrito + pendiente	58 434	Agrícola	A+D+G+I+L	65 155
B	Agroindustrial	4	Abastecimiento público	C+H	12 052
C	Doméstico	40	Industria autoabastecida	B+E+F1+K	3 572
D	Acuacultura	1 114	Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	F2	4 150
E	Servicios	1 426		Subtotal consuntivo	84 929
F1	Industrial	2 142	Uso agrupado no consuntivo		
F2	Termoeléctricas	4 150	Hidroeléctricas	J	178 622
G	Pecuario	202		Subtotal no consuntivo	178 622
H	Público urbano	12 013		Total	263 551
I	Múltiples	5 405			
K	Comercio	0.1			
L	Otros	0.5			
	Subtotal consuntivo	84 929			
J	Hidroeléctricas	178 622			
	Subtotal no consuntivo	178 622			
	Total	263 551			

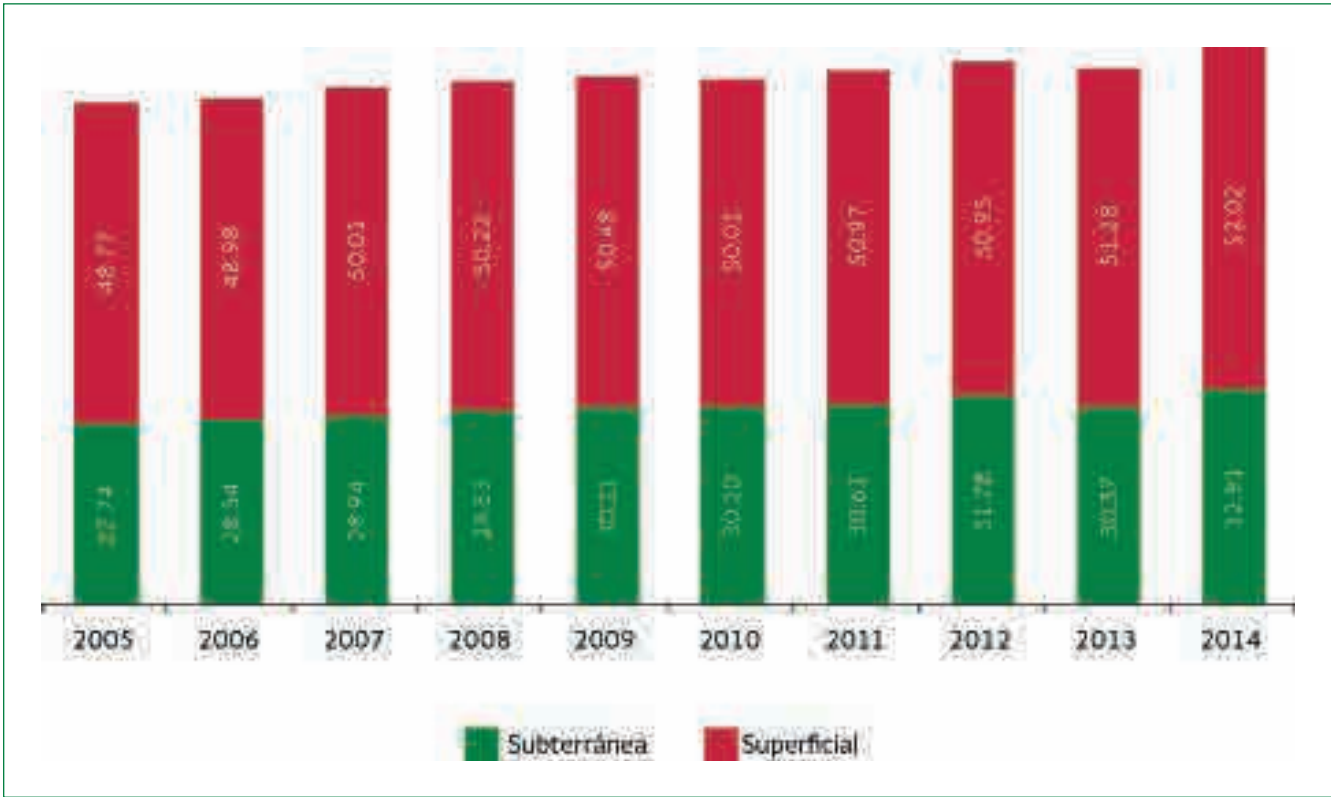
Nota: La clasificación F1 y F2 se añadió para distinguir la generación de electricidad consuntiva (por centrales térmicas) de la no consuntiva (por hidroelectricidad).
Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).

TABLA 3.2 Usos agrupados consuntivos según origen del tipo de fuente, 2014

Uso agrupado	Origen		Volumen total (miles de hm³)	Porcentaje de extracción
	Superficial (miles de hm³)	Subterráneo (miles de hm³)		
Agrícola	42.00	23.16	65.15	76.7
Abastecimiento público	4.76	7.29	12.05	14.2
Industria autoabastecida	1.57	2.01	3.57	4.2
Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	3.70	0.45	4.15	4.9
Total	52.02	32.91	84.93	100.0

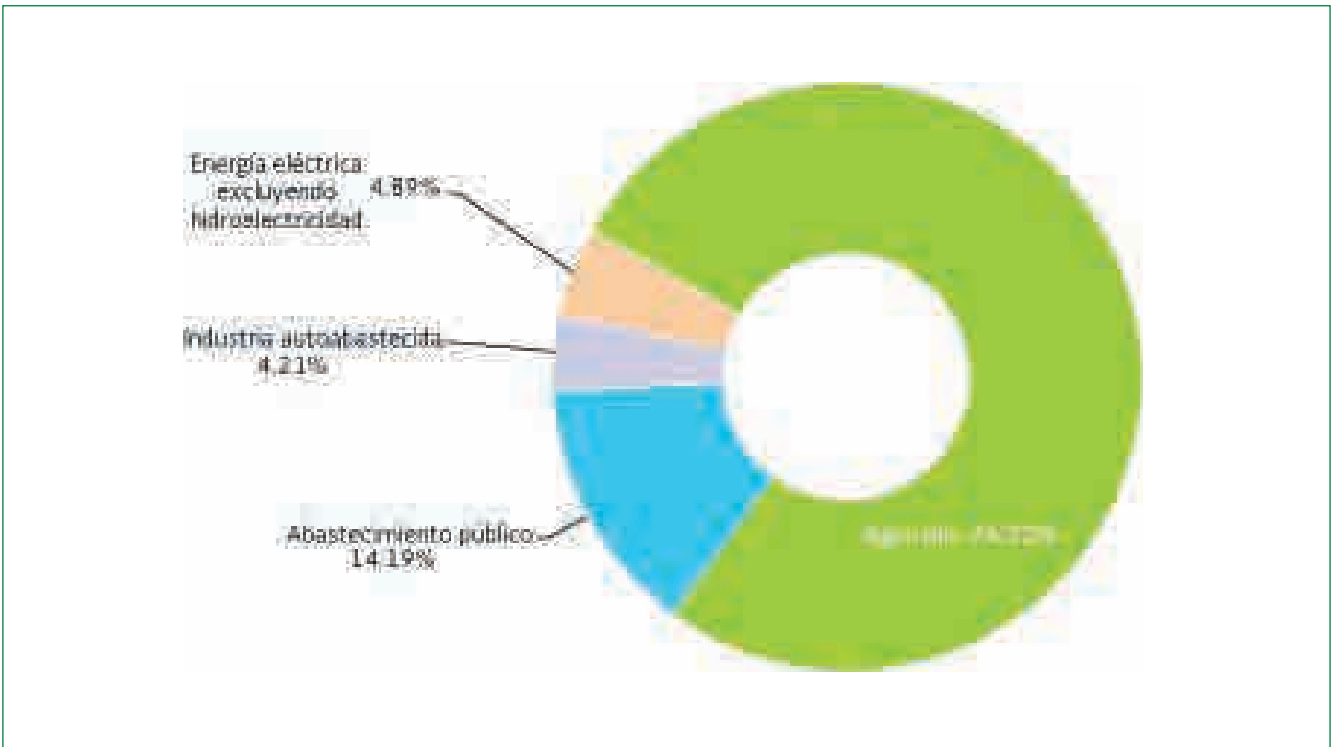
Fuente: CONAGUA (2015c).

GRÁFICA 3.1 Volumen concesionado para usos consuntivos por tipos de fuente, 2005-2014 (miles de hm³)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).

GRÁFICA 3.2 Distribución de volúmenes concesionados por usos agrupados consuntivos, 2014



Nota: Agrícola incluye 1.3 km³ de agua correspondientes a distritos de riego pendientes de inscripción.
Fuente: CONAGUA (2015c).

3.2 Distribución de usos en el territorio nacional

[Reporteador: Usos del agua]

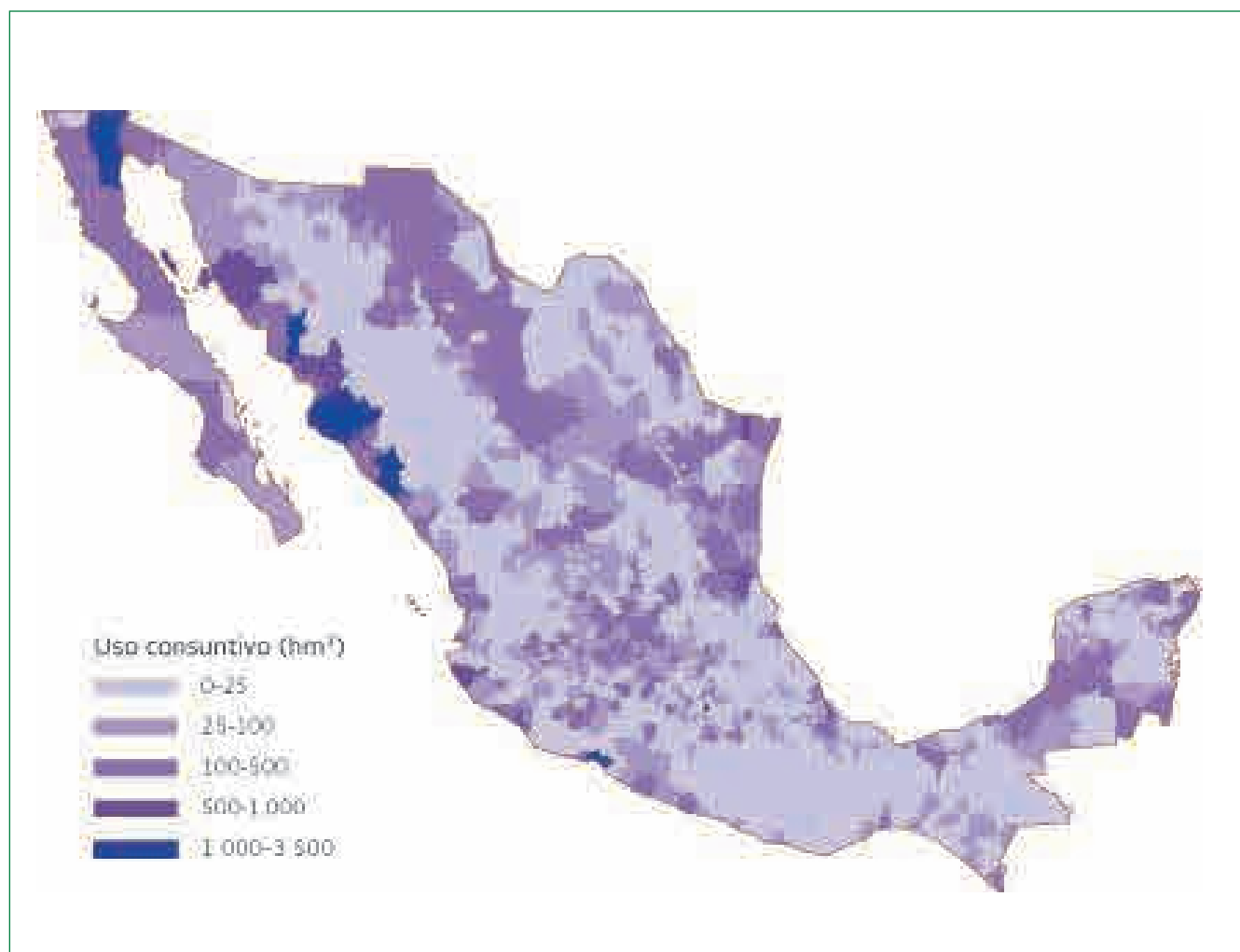
El mapa 3.1 muestra el volumen concesionado por municipio para usos consuntivos del año 2014 y en el mapa 3.2 se distingue la **fuentes** principal o predominante para los volúmenes concesionados en cada municipio, sea superficial o subterránea. Cuando existe una diferencia menor al 5% entre fuentes superficiales y subterráneas, se considera que no existe fuente predominante y se designan como fuentes similares.

Los usos agrupados agrícola y abastecimiento público representan el 90.9% del volumen concesionado a nivel nacional. Su distribución se muestra en la figura 3.1.

90.9%

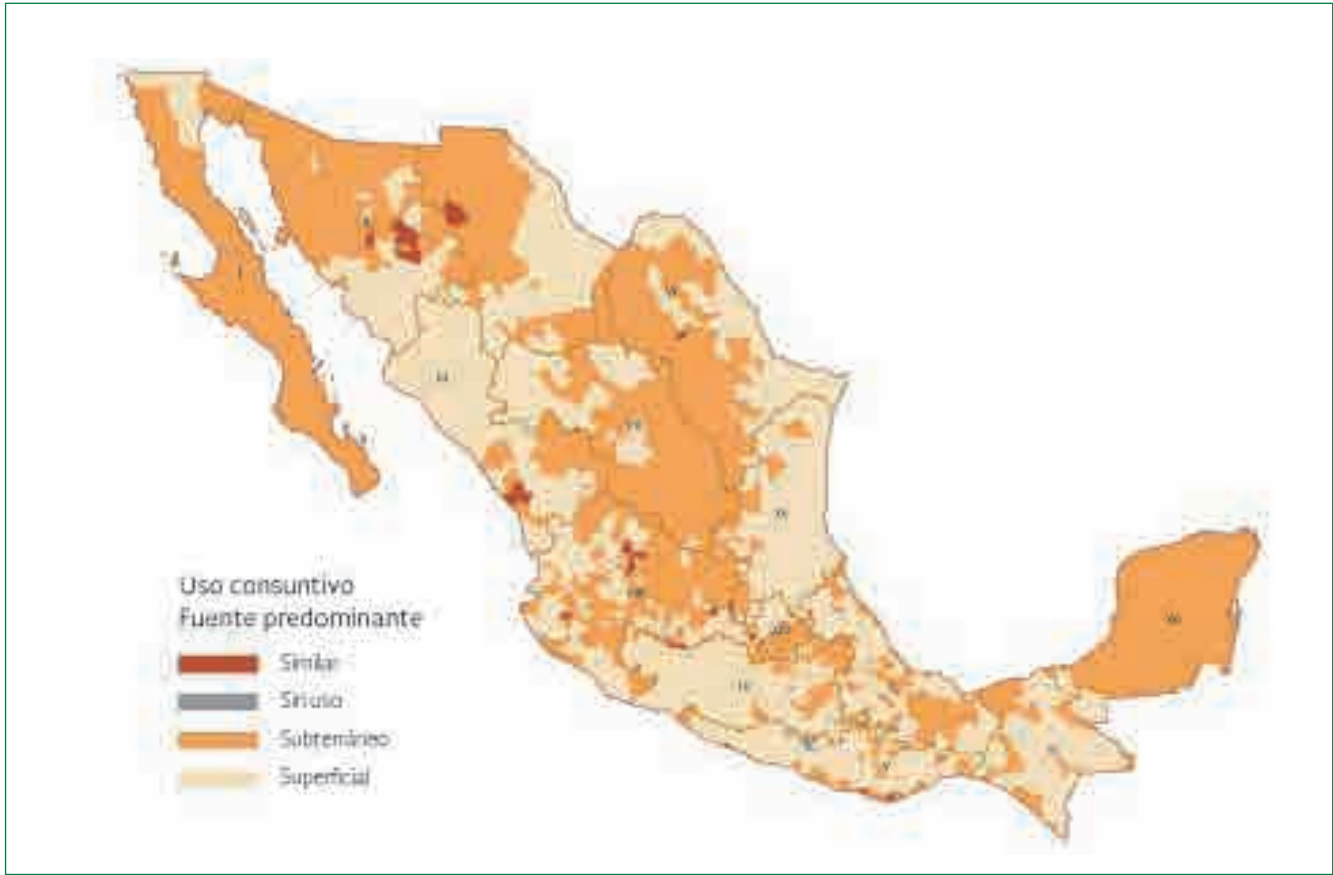
del volumen concesionado a **nivel nacional** lo representan los usos agrupados agrícola y abastecimiento público

MAPA 3.1 Intensidad de usos consuntivos por municipio, 2014



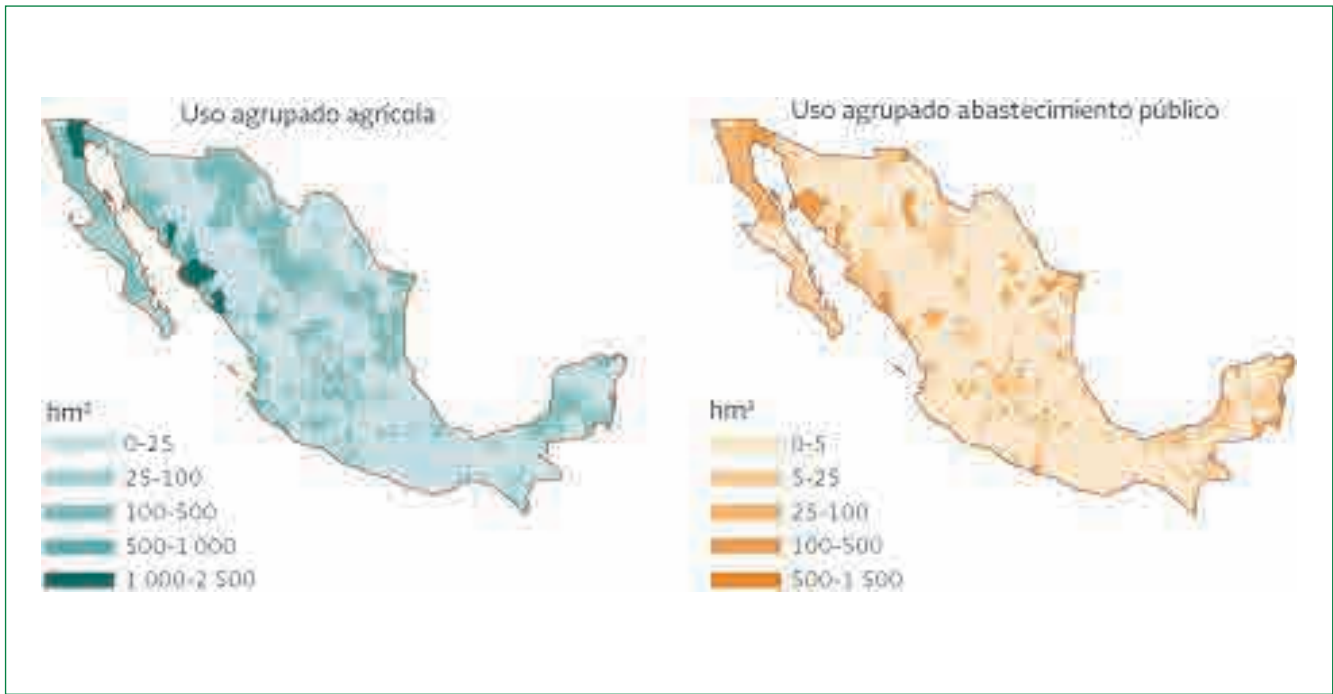
Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).

MAPA 3.2 Fuente predominante para usos consuntivos por municipio, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).

FIGURA 3.1 Principales usos agrupados consuntivos, 2014



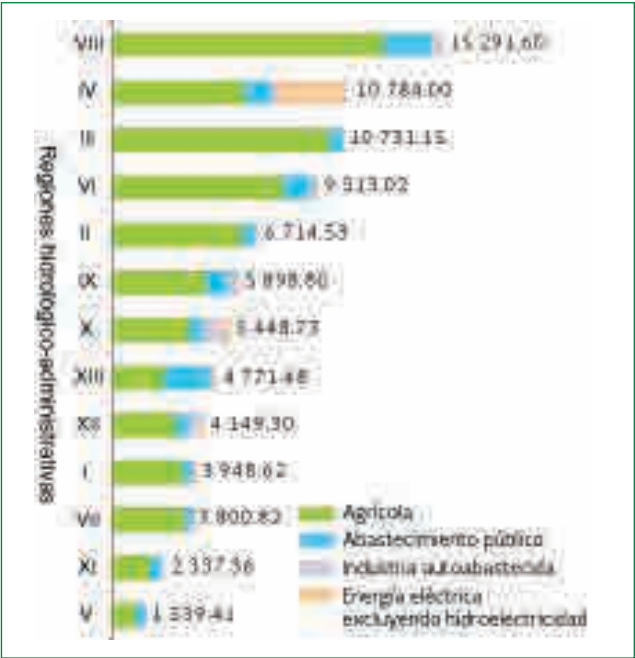
Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).

La distribución de los usos también puede visualizarse en el tiempo conforme a la evolución de los volúmenes concesionados. El mapa 3.3 compara el volumen concesionado o asignado por municipio en 2014 respecto del volumen en 2005, para indicar si se incrementó o disminuyó.

La gráfica 3.3 [Adicional: Tabla 3.A] muestra cómo se han concesionado en el país los volúmenes de agua para usos agrupados consuntivos. Las regiones hidrológico-administrativas (RHA) que tienen concesionado un mayor volumen de agua son: VIII Lerma-Santiago-Pacífico, IV Balsas, III Pacífico Norte y VI Río Bravo. Cabe destacar que el uso agrupado agrícola supera el 80% de las concesiones totales en dichas RHA, a excepción de la región IV Balsas, donde la termoeléctrica de Petacalco, ubicada cerca de la desembocadura del río Balsas, ocupa un importante volumen de agua.

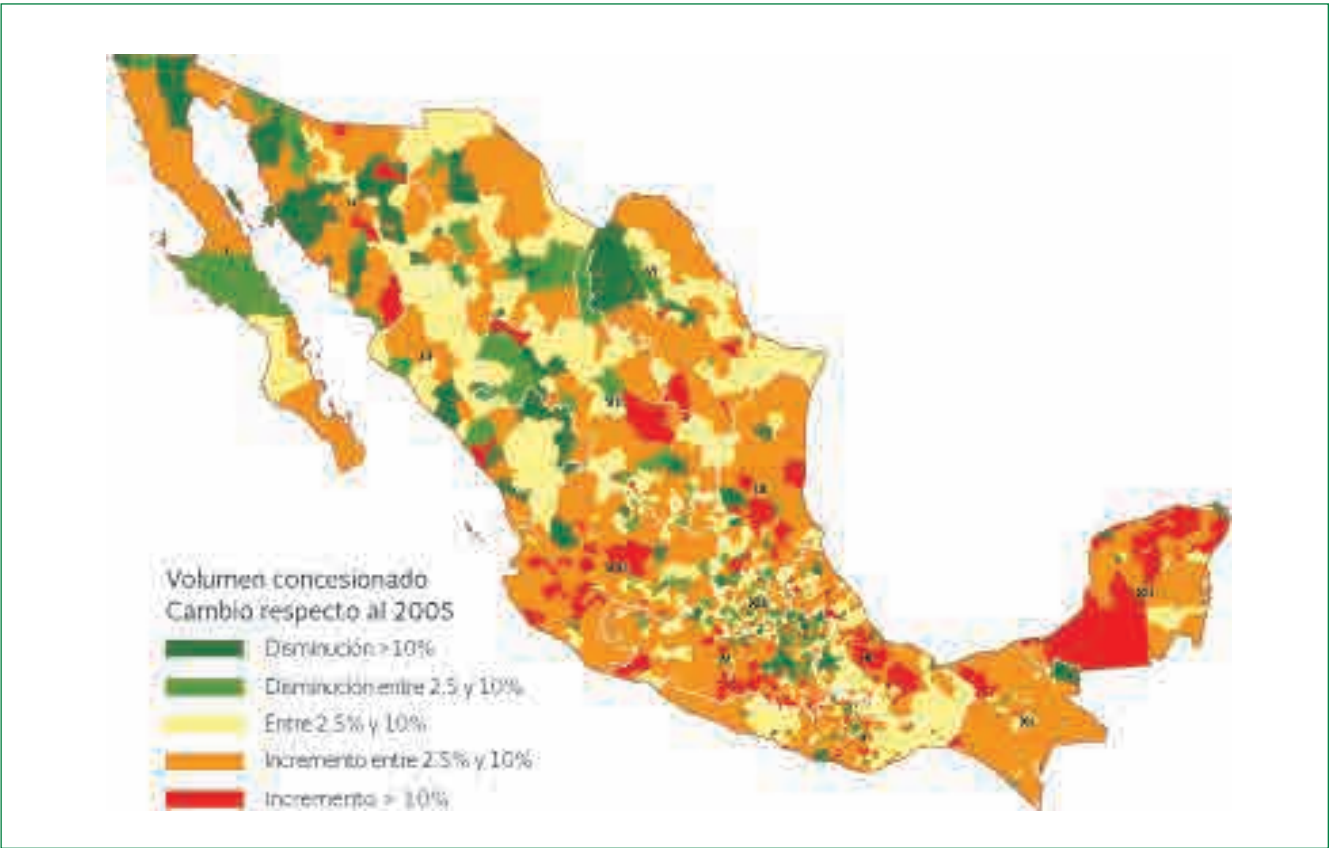
La tabla 3.3 [Adicional: Gráfica 3.A] muestra la información sobre los volúmenes concesionados por entidad federativa, entre las que destacan Sinaloa y Sonora por sus grandes superficies de riego.

GRÁFICA 3.3 Evolución de usos consuntivos por municipio, comparación 2005-2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).

MAPA 3.3 Evolución de usos consuntivos por municipio, comparación 2005-2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).

TABLA 3.3 Volúmenes concesionados por usos agrupados consuntivos, 2014 (hm³)

Clave	Entidad federativa	Volumen concesionado	Agrícola	Abastecimiento público	Industria autoabastecida	Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad
1	Aguascalientes	622.2	479.9	127.1	15.1	0.0
2	Baja California	3 048.2	2 586.2	187.9	82.6	191.5
3	Baja California Sur	415.5	334.3	63.0	13.9	4.3
4	Campeche	1 284.1	1 111.6	144.3	24.5	3.6
5	Coahuila de Zaragoza	2 038.1	1 648.0	240.0	75.2	74.9
6	Colima	1 784.5	1 660.7	97.0	26.8	0.0
7	Chiapas	1 843.6	1 506.2	299.5	37.8	0.0
8	Chihuahua	5 149.6	4 578.4	489.8	53.9	27.5
9	Distrito Federal	1 122.6	1.2	1 089.6	31.8	0.0
10	Durango	1 545.2	1 362.5	153.7	17.4	11.5
11	Guanajuato	4 083.1	3 443.8	546.9	71.9	20.5
12	Guerrero	4 422.3	893.0	382.7	24.5	3 122.1
13	Hidalgo	2 390.8	2 099.2	176.2	32.8	82.6
14	Jalisco	4 672.9	3 710.6	764.2	198.0	0.1
15	México	2 708.7	1 156.8	1 342.6	178.6	30.6
16	Michoacán de Ocampo	5 418.8	4 775.6	372.0	223.0	48.2
17	Morelos	1 311.8	985.7	278.3	47.7	0.0
18	Nayarit	1 270.0	1 094.0	114.8	61.2	0.0
19	Nuevo León	2 069.1	1 473.6	511.9	83.4	0.2
20	Oaxaca	1 301.6	1 005.2	261.9	34.4	0.0
21	Puebla	2 118.2	1 610.9	428.2	72.6	6.5
22	Querétaro	1 007.2	637.1	304.5	59.9	5.7
23	Quintana Roo	983.8	239.7	212.3	531.7	0.0
24	San Luis Potosí	2 039.1	1 320.2	653.4	34.4	31.0
25	Sinaloa	9 525.8	8 973.9	509.2	42.6	0.0
26	Sonora	7 010.3	6 100.4	769.8	123.6	16.5
27	Tabasco	456.3	197.6	182.7	76.0	0.0
28	Tamaulipas	4 177.2	3 670.7	334.8	116.2	55.5
29	Tlaxcala	268.4	161.2	90.0	17.2	0.0
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	5 388.9	3 381.5	546.1	1 053.6	407.8
31	Yucatán	1 881.5	1 573.7	254.2	44.6	9.1
32	Zacatecas	1 569.8	1 381.5	123.5	64.8	0.0
Total		84 928.8	65 155.0	12 052.3	3 572.0	4 149.5

Fuente: CONAGUA (2015c).

3.3 Uso agrupado agrícola

[Reporteador: Usos del agua]

El **mayor uso** del agua en México es el agrícola. Con base en el VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (el último disponible a nivel nacional), la superficie en unidades agrícolas de producción fue de 30.2 millones de hectáreas, de las cuales 18% eran de riego y el resto tenían régimen de temporal.

La superficie sembrada anualmente (considerando el año agrícola y los cultivos perennes, en régimen de riego y temporal) ha variado entre 21.8 y 22.1 millones de hectáreas durante el periodo 2008-2012.³

Anualmente, la superficie cosechada en ese mismo periodo (considerando el año agrícola y cultivos perennes, en régimen de riego y temporal) oscila entre 18.1 y 20.5 millones de hectáreas por año.⁴ A precios constantes de 2008, la aportación del sector agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza al Producto Interno Bruto Nacional (PIB) fue de 3.1% al 2014.⁵

Conforme a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la población ocupada en este sector de actividades primarias (agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca) al cuarto trimestre del 2014 fue de 6.8 millones de personas, lo que representa el 13.4% de la población ocupada.⁶

El rendimiento en toneladas por hectárea de la superficie bajo riego es de 2.2 a 3.6 veces mayor que la superficie en régimen de temporal (véase capítulo 4).

México ocupa el séptimo lugar mundial en términos de superficie con infraestructura de riego con 6.4 millones de hectáreas, de las cuales un poco más de la mitad corresponde a 86 distritos de riego, y el restante a más de 39 000 unidades de riego (véase glosario).

El 35.5% del agua concesionada para uso agrupado agrícola es de origen subterráneo, como se aprecia en la gráfica 3.4. Tomando en cuenta que existen variaciones anuales, el volumen de agua subterránea concesionada para este uso agrupado es 20.8% mayor que el de 2005, año inicial de la gráfica.

México cuenta con

6.4

millones de hectáreas de superficie con infraestructura de riego

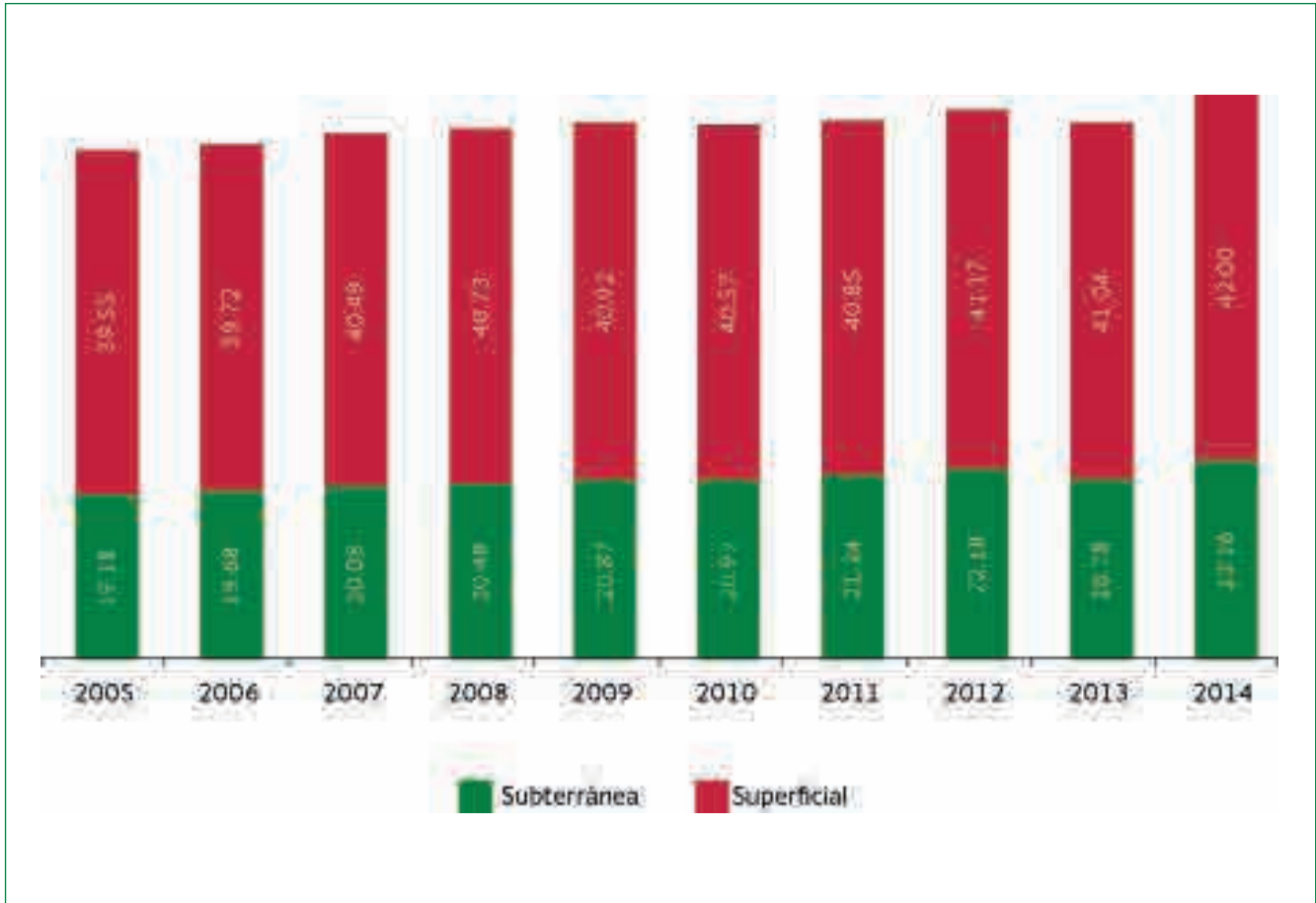


³ SIAP (2014).

⁴ INEGI (2015h).

⁵ INEGI (2015i).

GRÁFICA 3.4 Evolución del volumen concesionado de uso agrupado agrícola por tipo de fuente, 2005-2014 (miles de hm³)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).



3.4 Uso agrupado abastecimiento público

[Reporteador: Usos del agua]

El uso agrupado para abastecimiento público consiste en el agua entregada por las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), así como a diversas industrias y servicios.

Disponer de agua en cantidad y calidad suficiente para el consumo humano es una de las demandas básicas de la población, pues incide directamente en su salud y bienestar en general. Esta característica es reconocida por los instrumentos rectores de planeación nacionales: el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y el Programa Nacional Hídrico 2014-2018.

En el uso agrupado abastecimiento público la fuente predominante es la subterránea con el 60.5% del volumen, como se muestra en la gráfica 3.5. Cabe destacar que del 2005 al 2014 el agua superficial asignada para este uso creció un 22.8%.

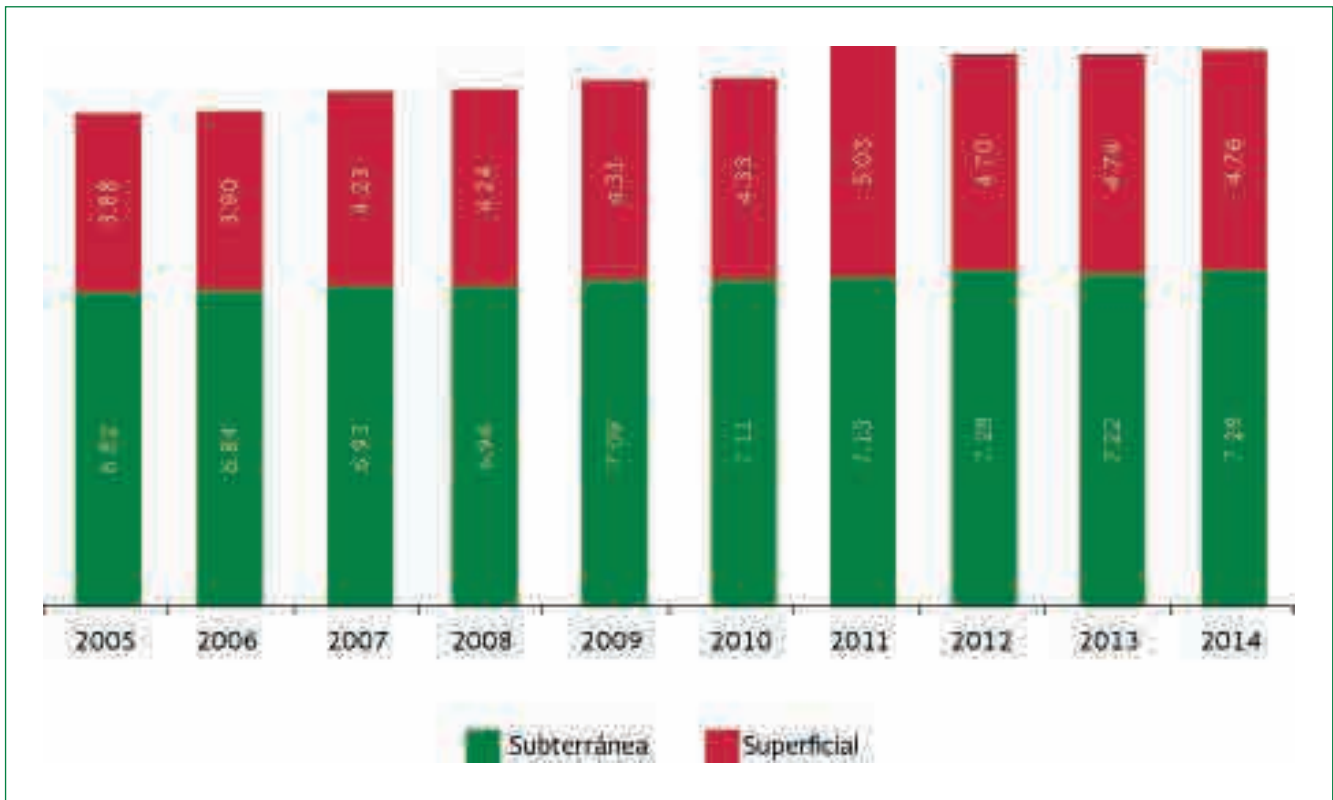
En México, el servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales está a cargo de los municipios, generalmente a través de organismos operadores.

Del **2005** al **2014** el agua superficial asignada al uso agrupado abastecimiento público creció un

22.8%



GRÁFICA 3.5 Evolución del volumen concesionado de uso agrupado abastecimiento público por tipo de fuente, 2005-2014 (miles de hm³)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).



3.5 Uso agrupado industria autoabastecida

[Reporteador: Usos del agua]

En este uso agrupado se incluye la industria que toma el agua que requiere directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos del país.

Conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) las actividades secundarias, conocidas como “la industria”, están conformadas por los sectores de minería, electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, así como la construcción y las industrias manufactureras.⁷ Cabe destacar que la clasificación de usos de agua del REPDA no sigue precisamente esta clasificación, pero se considera que existe un razonable nivel de correlación.

Si bien representa solamente el 4.2% del uso total, el uso agrupado industrial autoabastecido presenta la dinámica de crecimiento que muestra la gráfica 3.6. Cabe destacar que en el periodo 2005-2014 se incrementó notablemente el volumen concesionado de origen subterráneo, con un crecimiento del 57.9% en ese periodo, en tanto que el de origen superficial se redujo en 1.7%.

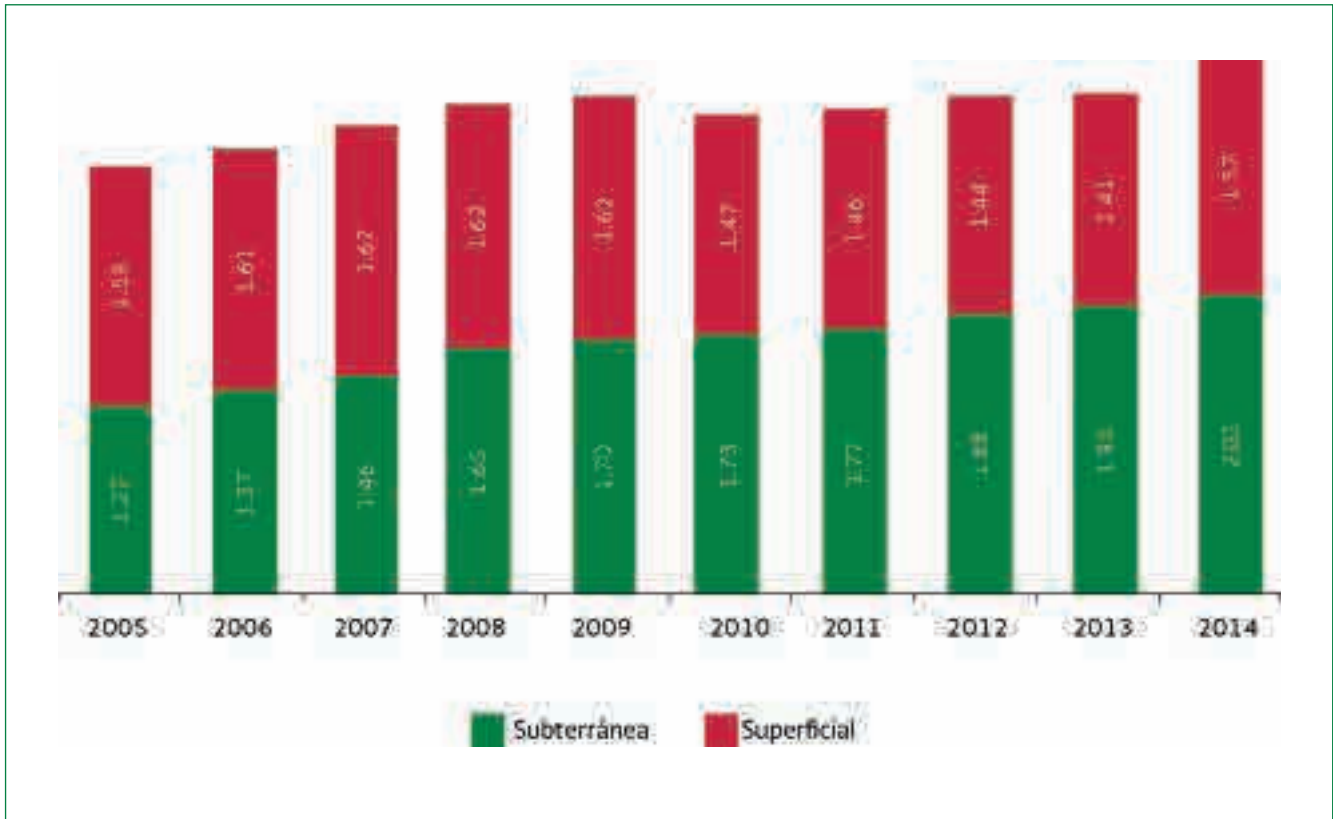
El uso agrupado
industria autoabastecida
representó en 2014

4.2%
del volumen
concesionado
consumitivo



⁷ INEGI (2013b).

GRÁFICA 3.6 Evolución del volumen concesionado de uso agrupado industria autoabastecida por tipo de fuente, 2005-2014 (miles de hm³)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).



3.6 Uso energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad

[Reporteador: Usos del agua, Generación de energía]

Este uso agrupado se refiere a las centrales de vapor duales, carboeléctricas, de ciclo combinado, de turbogas y de combustión interna, que usan consuntivamente el agua, e incluye tecnologías renovables (eólica, solar fotovoltaica y geotérmica). Se excluye la hidroelectricidad por representar un uso no consuntivo del recurso hídrico.

De acuerdo con lo reportado por la Secretaría de Energía (SENER 2015) y Comisión Federal de Electricidad (CFE 2015), en el 2014 las centrales de Comisión Federal de Electricidad (CFE) consideradas en este uso, incluyendo productores independientes de energía (PIE) para el servicio público, tuvieron una **capacidad efectiva** de 42 106 MW, que representaba el 77.4% del total nacional. La generación bruta de estas centrales fue de 213.4 TWh, el 85.1% del total nacional.

En 2014 la generación bruta de las centrales de **CFE** fue de

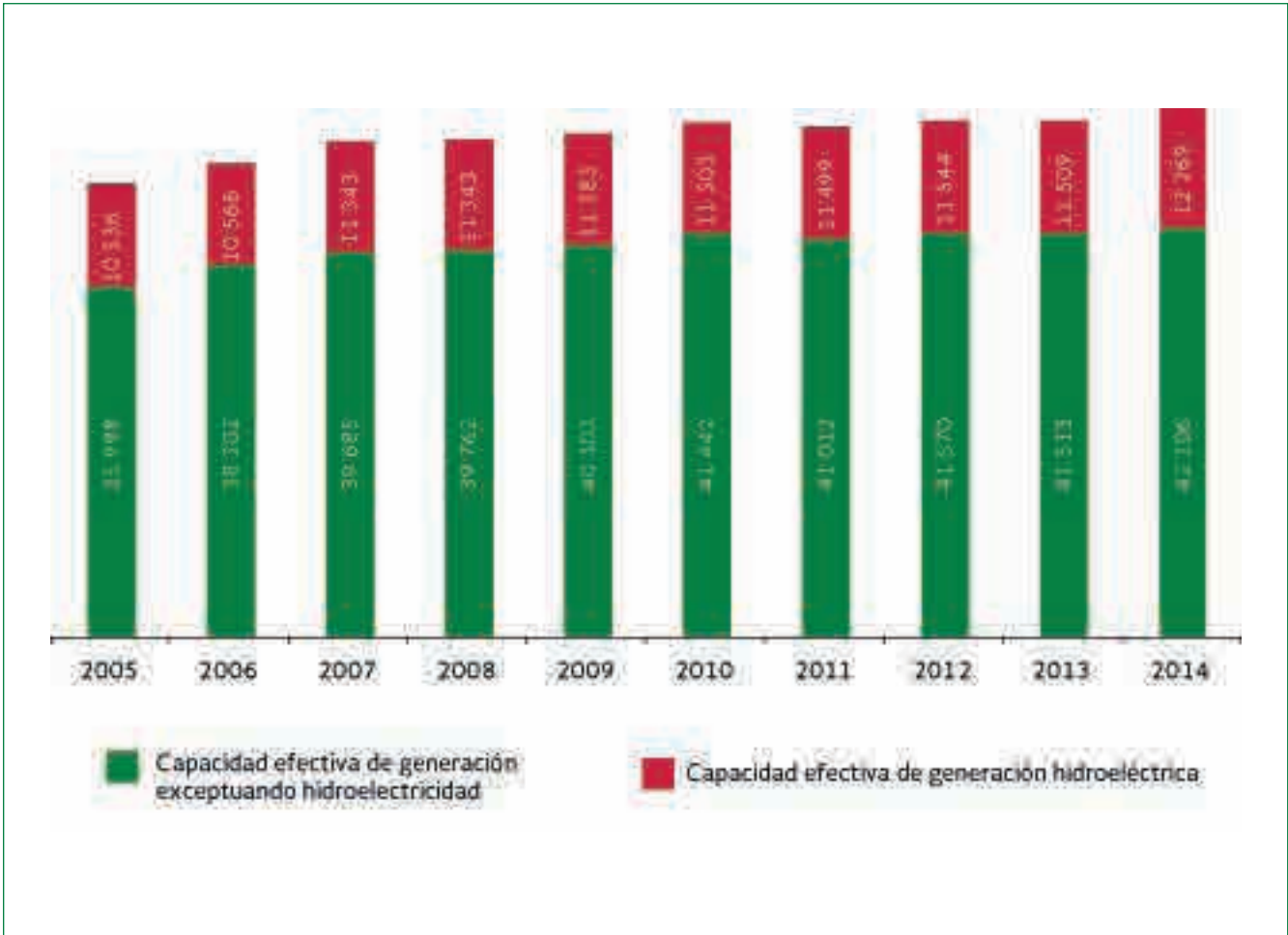
213.4 TWh

Cabe comentar que el 75.2% del agua concesionada a este uso corresponde a la planta carboeléctrica de Petacalco, ubicada en las costas de Guerrero, cerca de la desembocadura del río Balsas.

La gráfica 3.7 muestra la evolución anual de la capacidad efectiva de generación de este uso en el periodo de 2005 a 2014, en tanto que la gráfica 3.8 muestra la generación bruta para este mismo periodo.



GRÁFICA 3.7 Capacidad efectiva de generación de energía, 2005-2014 (MW)



Fuente: Elaborado con base en CFE (2015), SENER (2015).



3.7 Uso en hidroeléctricas

[Reporteador: Usos del agua, Generación de energía,
Volúmenes declarados]

A nivel nacional, las RHA XI Frontera Sur y IV Balsas tienen la concesión de agua más importante en este uso, ya que en ellas se localizan los ríos más caudalosos y las centrales hidroeléctricas más grandes del país, como se muestra en la tabla 3.4. El volumen concesionado para este uso a nivel nacional es de 178 622 millones de metros cúbicos (CONAGUA 2015c), de los cuales se emplean anualmente cantidades variables.

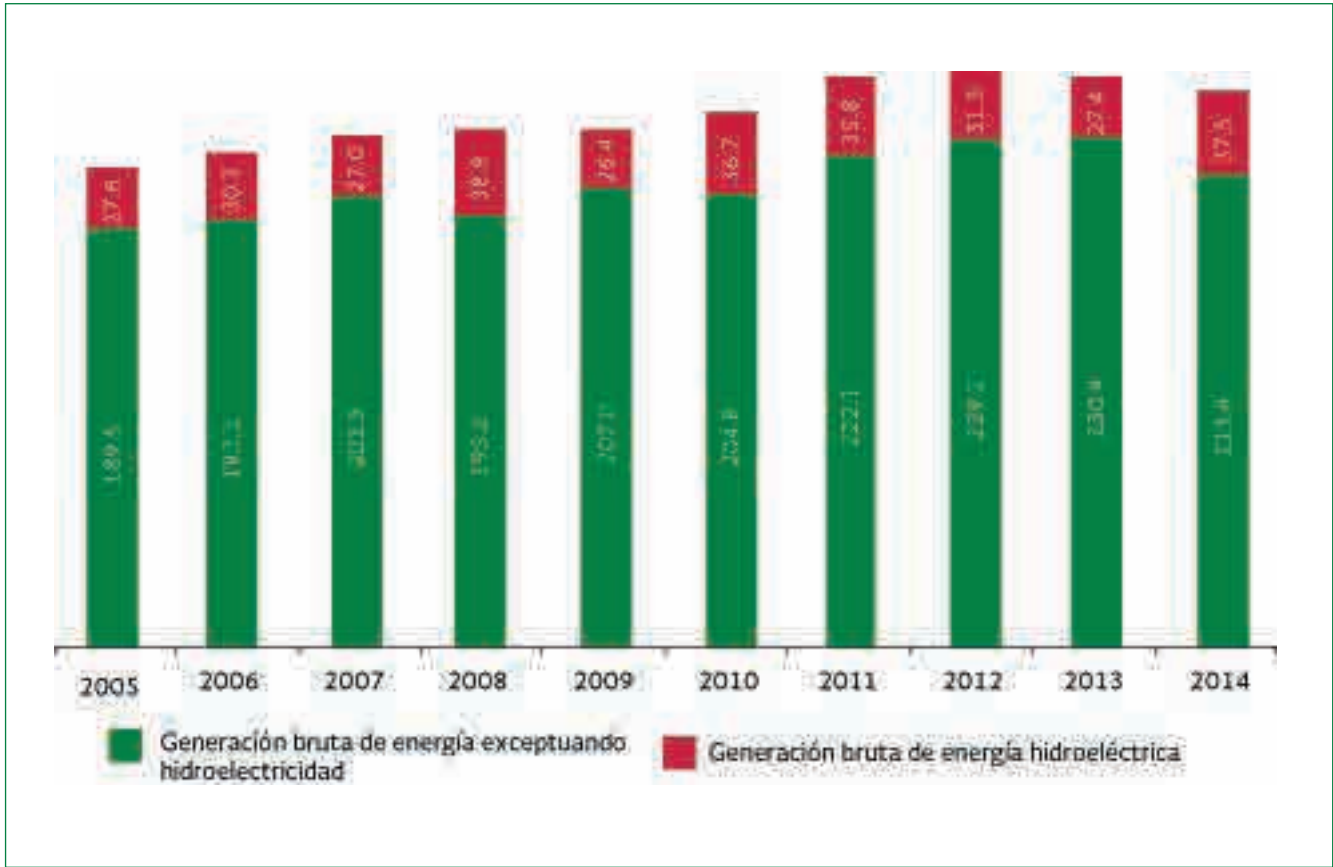
El volumen concesionado para uso hidroeléctrico es de

178 622
millones de m³

En el 2014 las plantas hidroeléctricas emplearon un volumen de agua de 133 018 millones de metros cúbicos, lo que permitió **generar** 37.5 TWh de energía eléctrica, que corresponde al 14.9% del total nacional. La capacidad instalada en las centrales hidroeléctricas fue de 12 269 MW, que corresponde al 22.6% de la instalada en el país (véanse las gráficas 3.7 y 3.8).



GRÁFICA 3.8 Generación bruta de energía, 2005-2014 (TWh)



Fuente: Elaborado con base en CFE (2015), SENER (2015).

TABLA 3.4 Volúmenes declarados para el pago de derechos por la producción de energía hidroeléctrica, 2005-2014

Número de RHA	Volumen de agua declarado (hm³)									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	3 250.8	2 928.6	3 350.7	3 404.7	3 127.7	4 140.6	3 416.5	3 032.7	2 627.2	2 456.3
III	11 598.4	10 747.0	11 183.9	13 216.7	11 405.1	11 912.1	11 100.3	5 176.6	6 127.9	7 475.4
IV	32 141.0	21 820.3	31 099.4	30 572.8	28 059.6	34 487.9	35 539.9	32 177.7	28 126.2	29 688.3
V	1 890.3	1 949.1	2 139.6	2 244.7	2 063.4	3 528.0	16 313.8	2 028.2	1 716.9	26.3
VI	2 073.6	2 262.7	2 889.6	1 967.7	2 960.4	2 987.7	3 350.1	3 771.8	2 556.8	2 125.5
VII	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VIII	7 361.0	4 657.8	10 516.6	13 516.9	9 030.9	11 764.6	7 741.4	5 733.5	5 598.0	10 693.3
IX	1 487.8	809.7	1 105.3	2 912.1	1 441.0	1 525.9	1 243.0	1 312.4	1 273.5	1 225.7
X	13 978.5	17 835.0	14 279.1	14 040.5	13 673.7	15 029.1	4 254.6	17 286.7	16 463.1	12 319.4
XI	41 573.3	77 245.7	46 256.8	68 793.3	64 304.7	49 406.9	81 813.4	85 197.3	48 325.9	67 007.6
XII	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
XIII	31.0	39.1	10.6	0.0	18.8	0.5	0.0	0.0	0.3	0.5
Total	115 385.8	140 294.9	122 831.6	150 669.4	136 085.3	134 783.3	164 773.0	155 716.9	112 815.9	133 018.3

Fuente: CONAGUA (2015c).

3.8 Grado de presión sobre el recurso

[Reporteador: Grado de presión, Usos del agua, Agua renovable]

El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de **presión** que se ejerce sobre el recurso hídrico de un país, cuenca o región. El grado de presión puede ser muy alto, alto, medio, bajo y sin estrés. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40% se ejerce un grado de presión alto o muy alto (ver escala del grado de presión en mapa 3.4)

A nivel nacional, México experimenta un grado de presión del 19%, lo cual se considera de nivel bajo; sin embargo, las zonas centro, norte y noroeste del país experimentan un alto grado de presión. En la tabla 3.5 y el mapa 3.4 se muestra este indicador para cada una de las RHA del país.

A nivel nacional el **grado de presión** al 2014 es

19%
que se considera **bajo**



MAPA 3.4 Grado de presión sobre el recurso hídrico, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a), CONAGUA (2015c).

TABLA 3.5 Grado de presión sobre el recurso hídrico, 2014

Número de RHA	Volumen total de agua concesionado 2014 (hm³)	Agua renovable 2014 (hm³/año)	Grado de presión (%)	Clasificación del grado de presión
I	3 949	4 958	79.6	Alto
II	6 715	8 273	81.2	Alto
III	10 731	25 596	41.9	Alto
IV	10 784	22 156	48.7	Alto
V	1 539	30 565	5.0	Sin estrés
VI	9 513	12 316	77.2	Alto
VII	3 801	7 849	48.4	Alto
VIII	15 292	35 093	43.6	Alto
IX	5 899	28 085	21.0	Medio
X	5 449	95 129	5.7	Sin estrés
XI	2 337	144 459	1.6	Sin estrés
XII	4 149	29 324	14.2	Bajo
XIII	4 771	3 458	138.0	Muy alto
Total	84 929	447 260	19.0	Bajo

Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a), CONAGUA (2015c).

3.9 Agua virtual en México

[Reporteador: Agua virtual/Huella hídrica]

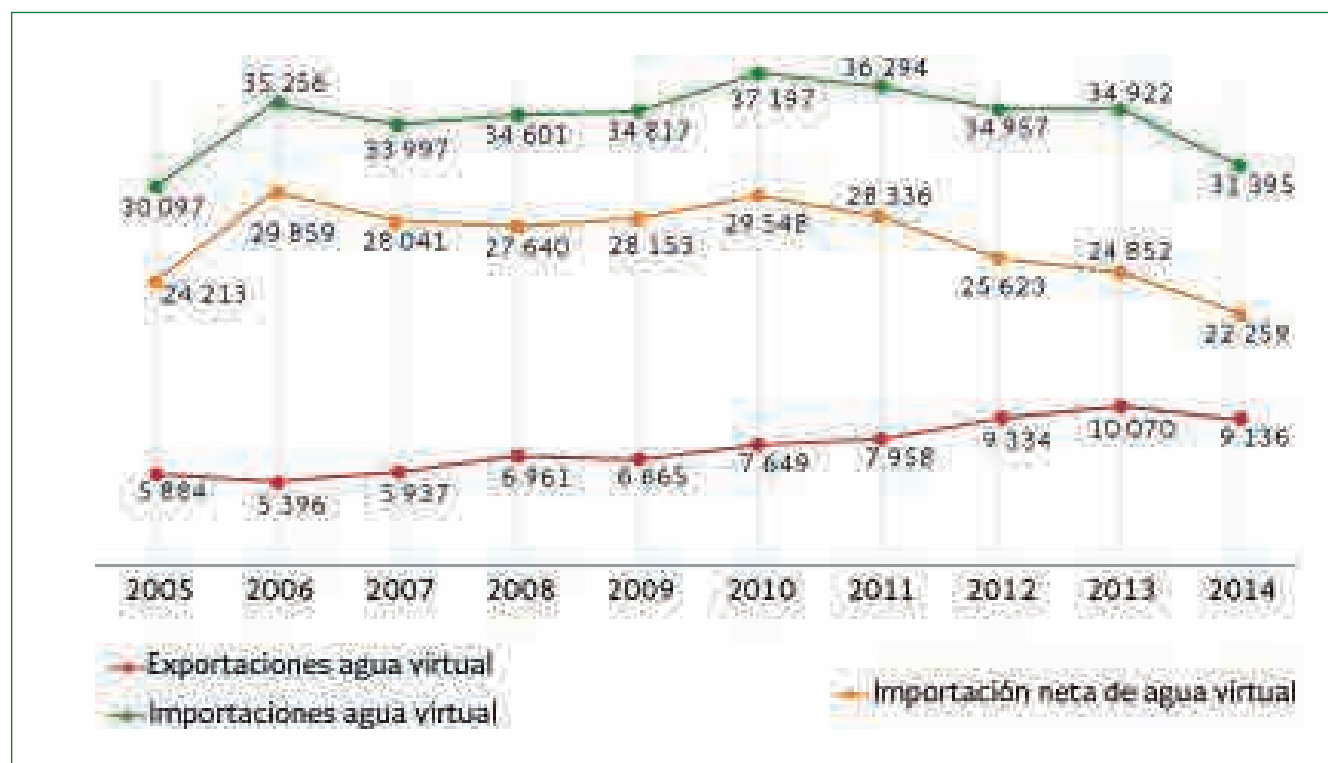
El agua virtual se define como la cantidad total de agua que se utiliza o integra a un producto, bien o servicio. Por ejemplo un kilogramo de maíz en México requiere en promedio 1 860 litros de agua (Mekonnen y Hoekstra 2010a), mientras que un kilogramo de carne de res requiere 15 415 litros (Mekonnen y Hoekstra 2010b); estos valores varían según el país.

Debido a los intercambios comerciales de México con otros países del mundo, en el año 2014 México exportó 9 136 millones de metros cúbicos de agua virtual (AVE), e importó 31 395 (AVI), es decir, tuvo una **importación neta** de agua virtual de 22 259 millones de metros cúbicos de agua (AVIN). En la gráfica 3.9 [Adicional: Tabla 3.B] se muestra la evolución en el periodo 2005-2014.

De la importación neta de agua virtual resultante (AVIN), la evolución registrada en los últimos años muestra variaciones relevantes, con una tendencia a la baja en la importación de productos agrícolas, que incide en una similar reducción de la importación total, como puede observarse en la gráfica 3.10.

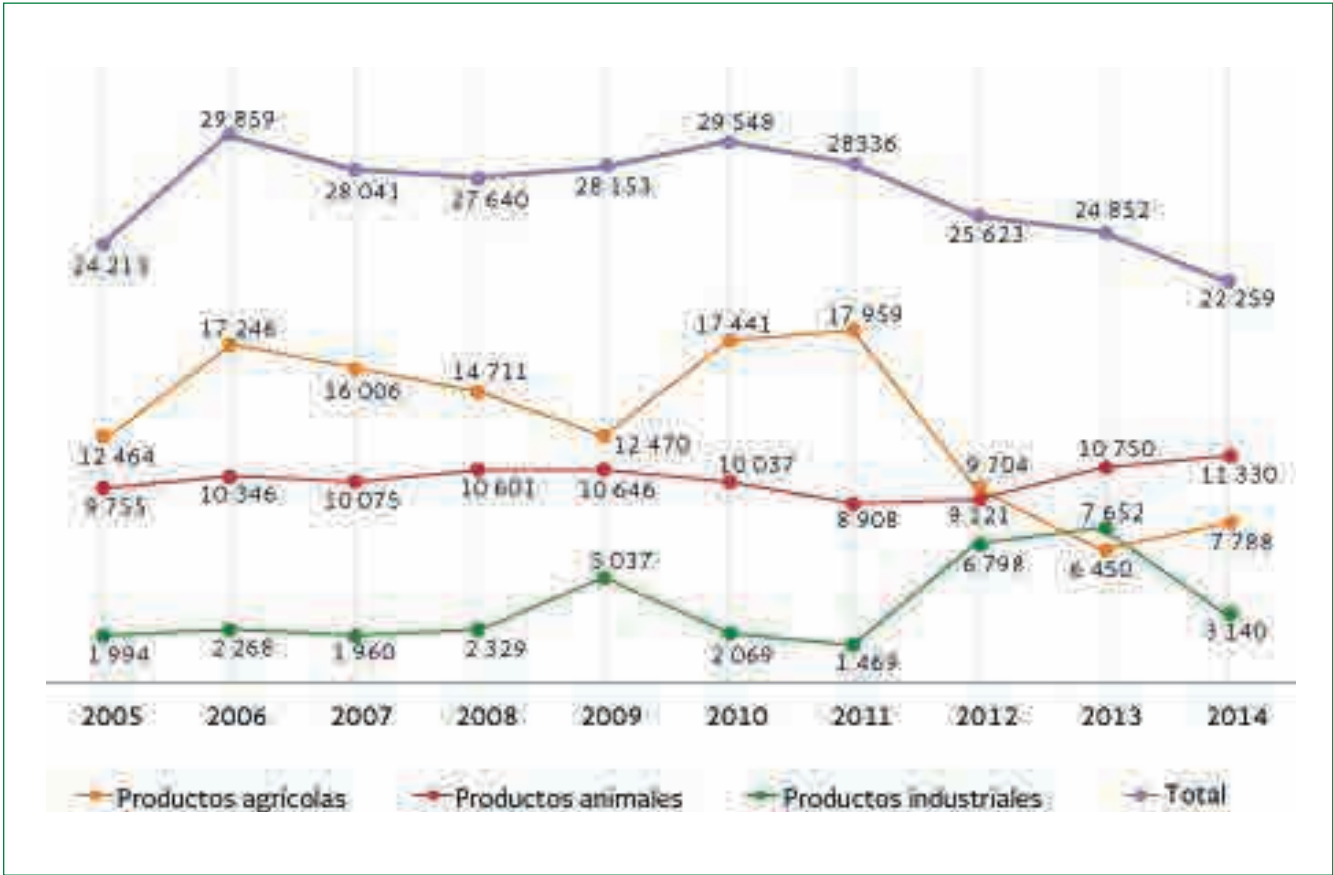
Un kg de maíz, en **México** requiere en promedio
1 860
litros de agua

GRÁFICA 3.9 Importaciones y exportaciones de agua virtual en México 2005-2014 (hm³)



Fuente: Elaborado con base en Economía (2015a).

GRÁFICA 3.10 Importaciones netas de agua virtual 2005-2014 (hm³)



Fuente: Elaborado con base en Economía (2015a).

CUADRO 3.1 Cuentas económicas y ecológicas en México

A través de la colaboración internacional se ha desarrollado el Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (SCAE), que es un conjunto de tablas, reglas de contabilidad, clasificaciones, definiciones y conceptos estándares cuyo objetivo es producir estadísticas comparables a nivel internacional sobre el ambiente y su relación con la economía. Sigue una estructura de contabilidad similar a los Sistemas de Cuentas Nacionales para facilitar la integración de las estadísticas ambientales y económicas.

En México el INEGI encabeza un esfuerzo interinstitucional para integrar las cuentas económicas y ecológicas de México, parte de las cuales son las cuentas ambientales y económicas integradas del agua. Como resultado de la integración de estas cuentas, se han identificado aspectos de la valoración económica del impacto ambiental como consecuencia de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios.

De esta forma se puede cuantificar en valores monetarios el agotamiento anual del agua subterránea, que para el año 2012 fue estimado en 29 478 millones de pesos, que equivale a 1.5 veces el gasto de los hogares en cuidados de la salud. Otra comparación relevante es la estimación del costo de tratamiento del agua residual no tratada al 2012, por 64 632 millones de pesos.

Está información provee contexto para las decisiones de políticas públicas. Al 2012 los costos totales por agotamiento y degradación del medio ambiente (985 064 millones de pesos) fueron casi siete veces mayores que los gastos en protección ambiental para ese año (143 066 millones de pesos).

Fuente: INEGI (2014b), Unstats (2012), Unstats (2014).



Capítulo 4

Infraestructura
hidráulica





INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

2014

Infraestructura
de agua potable
y alcantarillado



20

Centros
regionales
de atención a
emergencias

Agua potable
cobertura estimada

Alcantarillado
cobertura estimada



92.4%
nacional



91.0%
nacional



95.1%
urbana



96.3%
urbana



82.9%
rural



72.8%
rural

Sistema
Cutzamala

17%

de abastecimiento
del Valle de México

→ **477 hm³**



Presas y bordos



Más de
5 163



Almacenamiento total
150 000 hm³
aproximadamente

181

presas principales
representan el

80%

del almacenamiento



Tratamiento de agua

Potabilización

779

plantas potabilizadoras
en operación

96.3 m³/s
potabilizados

Plantas de tratamiento de
aguas residuales en operación

2 337

municipales
(comercio de población)

111.3 m³/s tratados

2 639

industriales

65.6 m³/s tratados



Infraestructura hidroagrícola

6.4

millones de
hectáreas de riego

86

Distritos de riego

Más de
39 mil

Unidades de riego

2.9

millones de
hectáreas de temporal
tecnificado

23

Distritos de
temporal
tenificado



4.1 Infraestructura hidráulica

Dentro de la infraestructura hidráulica con la que cuenta el país para proporcionar el agua requerida a los diferentes usuarios nacionales, se dispone de:

Más de 5 163 presas y bordos de almacenamiento.¹

6.4 millones de hectáreas con riego.

2.9 millones de hectáreas con temporal tecnificado.

779 plantas potabilizadoras en operación.

2 337 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación.

2 639 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación.

Más de 3 000 km de acueductos.

CUADRO 4.1 Principales proyectos de infraestructura hidráulica, 2014

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Saneamiento del Valle de México: Planta de tratamiento Atonilco (35 m³/s) y El Caracol (2 m³/s en etapa 1); Túnel Emisor Oriente (TEO) para 150 m³/s, Túnel Emisor Poniente II para 112 m³/s y Túnel Canal General para 20 m³/s.• Monterrey VI: Acueducto de 372 km y 5 m³/s para el abastecimiento de Monterrey.• El Zapotillo: Presa y acueducto de 140 km para abastecer a Guadalajara, a León y a Los Altos de Jalisco. | <ul style="list-style-type: none">• El Purgatorio: Presa e infraestructura para aprovechar 5.6 m³/s en conjunto con El Zapotillo para abastecimiento de la zona metropolitana de Guadalajara.• Cutzamala: 3a línea del sistema (12 m³/s y 77.6 km) para ofrecer mayor seguridad en el suministro al Valle de México.• Vicente Guerrero-Ciudad Victoria: Acueducto en estudio, 54.5 km y 1.25 m³/s para abastecimiento de Ciudad Victoria.• Puebla: Planta de Tratamiento Puebla Ampliación 4 para tratar 3.15 m³/s. | <ul style="list-style-type: none">• Riviera Veracruzana: Acueducto en estudio, 25 km y 1.5 m³/s para abastecimiento.• La Paz: Planta de tratamiento para 0.7 m³/s en primera etapa.• La Paz: Desalinizadora en estudio, con un gasto de 0.2 m³/s en primera etapa.• Picachos-Mazatlán: Acueducto en estudio, con un gasto de 0.75 m³/s en primera etapa para abastecimiento de Mazatlán.• Ensenada: Desalinizadora con un gasto de 0.25 m³/s. |
|---|--|--|

Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015I).

1 Número aproximado, debido al subregistro de los bordos.

4.2 Presas y bordos

[Reporteador: Principales presas]

Existen más de 5 163 **presas y bordos** en México, algunas de las cuales se clasifican como grandes presas, de acuerdo con la definición de la Comisión Internacional de Grandes Presas.²

Se tiene un registro incompleto de los bordos, a la fecha se realizan esfuerzos para registrar estas pequeñas obras de almacenamiento, en su mayoría de terracería.

La capacidad de almacenamiento de las presas del país es de aproximadamente 150 mil millones de m³. La presente edición contiene la estadística de 181 presas mismas que representan el 80% del almacenamiento nacional. El volumen anual almacenado en estas 181 presas, en el periodo de 2005 a 2014 se muestra para el ámbito nacional en la gráfica 4.1, así como para el regional en [Adicional: Gráfica 4.A]. Este volumen varía de acuerdo a la precipitación y los escurrimientos en las distintas regiones del país, así como de las políticas de operación de las presas, determinadas por sus objetivos en el abastecimiento a los diversos usos y el control de avenidas. En la gráfica 4.1 se muestra el volumen almacenado al 31 de diciembre de cada año, con la referencia del nivel máximo de aguas ordinarias (NAMO).

La ubicación de las presas puede verse en el mapa 4.1 y sus principales características se encuentran en la tabla 4.1. La localización de dichas presas sigue, entre otros factores, el régimen hidrológico de la corriente, la topografía y características geológicas del sitio, así como los usos a los cuales se destinará, entre ellos la generación de energía eléctrica, el abastecimiento público, la irrigación y el control de avenidas. En la tabla 4.1 se emplean las siguientes abreviaturas: G: Generación de energía eléctrica. I: Irrigación. A: Uso abastecimiento público. C: Control de avenidas; la clave consignada corresponde a la del inventario de la Subdirección General Técnica de la CONAGUA.

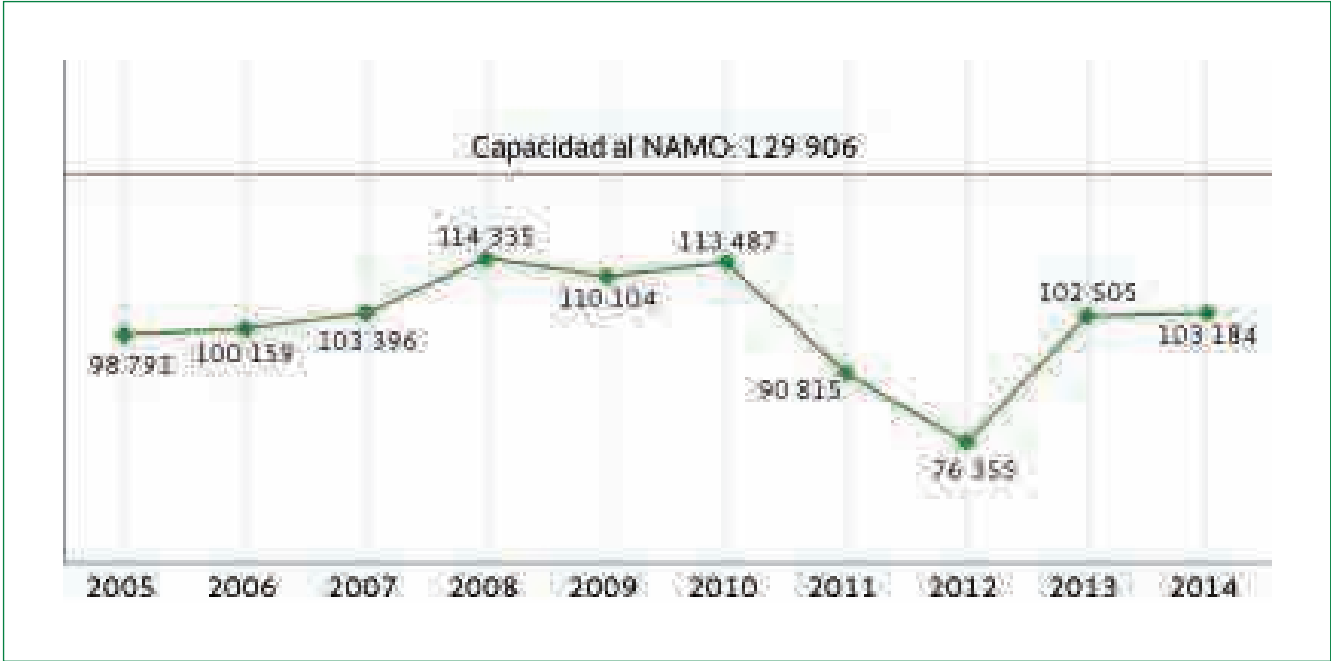
En México, hay más de

5 163
presas y bordos

² La presa debe tener por lo menos 15 metros de altura en la cortina; o de 10 a 15 metros con un volumen de almacenamiento mayor a 3 hm³ (ICOLD 2007).



GRÁFICA 4.1 Volumen en las 181 presas principales (hm³)



Fuente: CONAGUA (2015a).

TABLA 4.1 181 presas principales, 2014

Núm.	Clave SGT	Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm³)	RHA	Usos
1	693	Dr. Belisario Domínguez	La Angostura	15 549.20	Frontera Sur	G
2	706	Netzahualcóyotl	Malpaso o Raudales	12 373.10	Frontera Sur	G, I, C
3	1453	Infiernillo	Infiernillo	9 340.00	Balsas	G, C
4	1810	Lago de Chapala	Chapala	8 126.41	Lerma-Santiago-Pacífico	I, A
5	2754	Presidente Miguel Alemán	Temascal	8 119.10	Golfo Centro	G, I, C
6	2516	Aguamilpa Solidaridad	Aguamilpa	5 540.00	Lerma-Santiago-Pacífico	G, I
7	345	Internacional La Amistad	La Amistad	4 174.00	Río Bravo	G, I, A, C
8	3617	General Vicente Guerrero Consumador de la Independencia Nacional	Las Adjuntas	3 910.69	Golfo Norte	A, I
9	3440	Internacional Falcón	Falcón	3 258.00	Río Bravo	A, C, G
10	3148	Adolfo López Mateos	El Humaya o Varejonal	3 086.61	Pacífico Norte	G, I
11	3243	Álvaro Obregón	El Oviachic	3 023.14	Noroeste	G, I, A
12	3218	Miguel Hidalgo y Costilla	El Mahone	2 921.42	Pacífico Norte	G, I
13	3216	Luis Donaldo Colosio	Huites	2 908.10	Pacífico Norte	G, I
14	750	La Boquilla	Lago Toronto	2 893.57	Río Bravo	G, I
15	1084	Lázaro Cárdenas	El Palmito	2 872.97	Cuencas Centrales del Norte	I, C
16	3320	Plutarco Elías Calles	El Novillo	2 833.10	Noroeste	G, I
17	2742	Miguel de la Madrid	Cerro de Oro	2 599.51	Golfo Centro	I
18	3210	José López Portillo	El Comedero	2 580.19	Pacífico Norte	G, I
19	2538	Leonardo Rodríguez Alcaine	El Cajón	2 551.70	Lerma-Santiago-Pacífico	G
20	2519	Ing. Alfredo Elías Ayub	La Yesca	2 292.92	Lerma-Santiago-Pacífico	G
21	3203	Gustavo Díaz Ordaz	Bacurato	1 737.33	Pacífico Norte	G, I
22	1463	Ing. Carlos Ramírez Ulloa	El Caracol	1 458.21	Balsas	G
23	1679	Ing. Fernando Hiriart Balderrama	Zimapán	1 390.11	Golfo Norte	G

Núm.	Clave SGT	Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm³)	RHA	Usos
24	701	Manuel Moreno Torres	Chicoasén	1 384.86	Frontera Sur	G
25	494	Venustiano Carranza	Don Martín	1 312.86	Río Bravo	A, C, I
26	2689	Cuchillo-Solidaridad	El Cuchillo	1 123.14	Río Bravo	A, I
27	688	Ángel Albino Corzo	Peñitas	1 091.10	Frontera Sur	G
28	3241	Adolfo Ruíz Cortines	Mocúzari	950.30	Noroeste	G, I, A
29	1436	Solís	Solís	800.03	Jerma-Santiago-Pacífico	I, C
30	3490	Ing. Marte R. Gómez	El Azúcar	781.70	Río Bravo	I
31	2708	Presidente Benito Juárez	El Marqués	720.32	Pacífico Sur	I
32	3302	Lázaro Cárdenas	La Angostura	703.38	Noroeste	A, I
33	3229	Sanalona	Sanalona	673.47	Pacífico Norte	G, I, A
34	2206	Constitución de Apatzingán	Chilatán	601.19	Balsas	I, C
35	3557	Estudiante Ramiro Caballero Dorantes	Las Ánimas	571.07	Golfo Norte	I
36	2257	José María Morelos	La Villita	540.80	Balsas	G, I
37	3211	Josefa Ortiz de Domínguez	El Sabino	513.86	Pacífico Norte	I
38	1710	Cajón de Peña	Tomatlán o El Tule	466.69	Jerma-Santiago-Pacífico	A, I
39	3693	Chicayán	Paso de Piedras	456.92	Golfo Norte	I
40	2382	Tepuxtepec	Tepuxtepec	425.20	Jerma-Santiago-Pacífico	G, I
41	3154	Ing. Aurelio Benassini Vizcaíno	El Salto o Elota	403.90	Pacífico Norte	I, C
42	1825	Manuel M. Diéguez	Santa Rosa	403.00	Jerma-Santiago-Pacífico	G
43	1477	El Gallo	El Gallo	400.04	Balsas	I
44	2126	Valle de Bravo	Valle de Bravo	394.39	Balsas	A
45	813	Francisco I. Madero	Las Vírgenes	355.29	Río Bravo	I, C
46	49	Plutarco Elías Calles	Calles	350.00	Jerma-Santiago-Pacífico	I
47	1045	Francisco Zarco	Las Tórtolas	309.24	Cuencas Centrales del Norte	I, C
48	2826	Manuel Ávila Camacho	Valsequillo o Balcón del Diablo	303.70	Balsas	I
49	2631	José López Portillo	Cerro Prieto	300.00	Río Bravo	A, I
50	3202	Ing. Guillermo Blake Aguilar	El Sabinal	294.56	Pacífico Norte	I, C
51	825	Ing. Luis L. León	El Granero	292.47	Río Bravo	I, C
52	1507	Vicente Guerrero	Palos Altos	250.00	Balsas	I
53	1782	General Ramón Corona Madrigal	Trigomil	250.00	Jerma-Santiago-Pacífico	I
54	1035	Federalismo Mexicano	San Gabriel	245.43	Río Bravo	A, C, I
55	3478	Presidente Lic. Emilio Portes Gil	San Lorenzo	230.78	Golfo Norte	I
56	4365	Solidaridad	Trojes	220.81	Jerma-Santiago-Pacífico	I
57	3239	Abelardo Rodríguez Luján	Hermosillo	219.50	Noroeste	A, C, I
58	2167	El Bosque	El Bosque	202.40	Balsas	A, C
59	2286	Melchor Ocampo	El Rosario	200.00	Jerma-Santiago-Pacífico	I
60	1328	Laguna de Yuriria	B. de Tavamatheo	187.97	Jerma-Santiago-Pacífico	I
61	2136	Villa Victoria	Villa Victoria	185.72	Balsas	A
62	3662	Canseco	Laguna de Catemaco	185.70	Golfo Centro	G
63	1583	Endhó	Endhó	182.90	Agua del Valle de México	I, C
64	1315	Ignacio Allende	La Begoña	150.05	Jerma-Santiago-Pacífico	I, C
65	1926	Tacotán	Tacotán	149.24	Jerma-Santiago-Pacífico	I, C
66	1702	Basilio Vadillo	Las Piedras	145.72	Jerma-Santiago-Pacífico	I
67	3747	El Chique	El Chique	139.95	Jerma-Santiago-Pacífico	I
68	1203	Santiago Bayacora	Bayacora	130.05	Pacífico Norte	I
69	3308	Ing. Rodolfo Félix Valdéz	El Molinito	130.04	Noroeste	I, C
70	1499	Revolución Mexicana	El Guineo	126.69	Pacífico Sur	I, C
71	917	El Tintero	El Tintero	125.08	Río Bravo	I, C

Núm.	Clave SGT	Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm³)	RHA	Usos
72	2011	Huapango	Huapango	121.50	Golfo Norte	I
73	3790	Gobernador Leobardo Reynoso	Trujillo	118.07	Cuencas Centrales del Norte	I
74	1365	La Purísima	La Purísima	110.03	Lerma-Santiago-Pacífico	I, C
75	1459	Andrés Figueroa	Las Garzas	102.50	Balsas	I
76	3197	Lic. Eustaquio Buelna	Guamúchil	90.06	Pacífico Norte	A, C, I
77	731	Abraham González	Guadalupe	85.44	Noroeste	I, C
78	1887	El Salto	El Salto	85.00	Lerma-Santiago-Pacífico	A
79	2202	Cointzio	Cointzio	84.80	Lerma-Santiago-Pacífico	A, I
80	1057	Presidente Guadalupe Victoria	El Tunal	84.75	Pacífico Norte	I
81	5133	Derivadora Las Blancas	Las Blancas	84.00	Río Bravo	I, C
82	836	Las Lajas	Las Lajas	83.27	Río Bravo	I, C
83	1800	Ing. Elías González Chávez	Puente Calderón	80.00	Lerma-Santiago-Pacífico	A
84	237	Abelardo L. Rodríguez	Rodríguez o Tijuana	76.90	Península de Baja California	A, C
85	1040	Francisco Villa	El Bosque	73.26	Pacífico Norte	I
86	3807	Miguel Alemán	Excamé	71.61	Lerma-Santiago-Pacífico	G, I, C
87	2886	Constitución de 1917	Presa Hidalgo	69.86	Golfo Norte	I
88	711	Juan Sabines	El Portillo II o Cuxquepeques	68.15	Frontera Sur	I
89	2113	San Andrés Tepetitlán	Tepetitlán	67.62	Lerma-Santiago-Pacífico	I
90	2359	San Juanico	La Laguna	60.48	Balsas	I, C
91	2005	Guadalupe	Guadalupe	56.70	Aguas del Valle de México	I
92	4677	Ing. Juan Guerrero Alcocer	Vinoramas	55.00	Pacífico Norte	A, C, I
93	3562	República Española	Real Viejo o El Sombrero	54.78	Golfo Norte	I
94	3639	San José Atlanga	Atlanga	54.50	Balsas	I
95	2931	San Ildefonso	El Tepozán	52.75	Golfo Norte	I
96	1639	Requena	Requena	52.42	Aguas del Valle de México	I
97	4531	Ing. Guillermo Lugo Sanabria	La Pólvara	51.70	Lerma-Santiago-Pacífico	I
98	867	Pico del Águila	Pico del Águila	51.21	Río Bravo	I
99	2408	Zicuirán	La Peña	50.00	Balsas	I
100	1602	Javier Rojo Gómez	La Peña	50.00	Aguas del Valle de México	I
101	461	San Miguel	San Miguel	47.30	Río Bravo	I
102	2782	Yosocuta	San Marcos Arteaga	46.80	Balsas	A, I
103	981	Caboraca	Canoas	45.00	Pacífico Norte	I
104	1918	Ing. Santiago Camarena	La Vega	44.00	Lerma-Santiago-Pacífico	I
105	1666	La Laguna	Tejocotal	43.53	Golfo Centro	G
106	1664	Taxhimay	Taxhimay	42.80	Aguas del Valle de México	I
107	3267	Cuauhtémoc	Santa Teresa	41.47	Noroeste	I
108	241	El Carrizo	El Carrizo	40.87	Península de Baja California	A
109	2668	Rodrigo Gómez	La Boca	39.49	Río Bravo	A
110	514	Laguna de Amela	Tecomán	38.34	Lerma-Santiago-Pacífico	I
111	4559	Guaracha	San Antonio	38.20	Lerma-Santiago-Pacífico	I
112	2024	José Antonio Alzate	San Bernabé	35.31	Lerma-Santiago-Pacífico	I
113	3782	Ing. Julián Adame Alatorre	Tayahua	34.48	Lerma-Santiago-Pacífico	I
114	1120	Peña del Águila	Peña del Águila	31.73	Pacífico Norte	I
115	3524	Pedro José Méndez	Pedro José Méndez	31.26	Golfo Norte	A, I
116	1995	Danxhó	Danxhó	31.05	Golfo Norte	I
117	1505	Valerio Trujano	Tepecoacuilco	31.01	Balsas	A, I
118	1757	El Cuarenta	El Cuarenta	30.60	Lerma-Santiago-Pacífico	I

Núm.	Clave SGT	Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm³)	RHA	Usos
119	1945	El Tule	El Tule	30.00	Lerma-Santiago-Pacífico	I
120	2829	Necaxa	Necaxa	29.06	Golfo Centro	G
121	2458	La Laguna	El Rodeo	28.00	Balsas	I
122	3827	Ramon López Velarde	Boca del Tesorero	27.00	Lerma-Santiago-Pacífico	I
123	3739	El Cazadero	El Cazadero	26.85	Cuencas Centrales del Norte	I
124	2848	Tenango	Tenango	26.82	Golfo Centro	G
125	2840	Los Reyes	Omittepec	26.05	Golfo Centro	G
126	1237	Villa Hidalgo	Villa Hidalgo	25.00	Cuencas Centrales del Norte	I, A
127	363	El Centenario	El Centenario	24.68	Río Bravo	I
128	1357	Peñuelitas	Peñuelitas	23.83	Lerma-Santiago-Pacífico	I
129	2282	Malpaís	La Ciénega	23.74	Lerma-Santiago-Pacífico	I
130	777	Chihuahua	Chihuahua	23.38	Río Bravo	A
131	2298	Los Olivos	Los Olivos	21.75	Balsas	I
132	1799	Hurtado	Hurtado	21.73	Lerma-Santiago-Pacífico	I
133	1337	Mariano Abasolo	San Antonio de Aceves	21.42	Lerma-Santiago-Pacífico	I
134	381	La Fragua	La Fragua	21.17	Río Bravo	I
135	1107	Los Naranjos	Naranjos	20.93	Cuencas Centrales del Norte	I
136	1673	Vicente Aguirre	Las Golondrinas	20.80	Golfo Norte	I
137	2013	Ignacio Ramírez	La Gavia	20.50	Lerma-Santiago-Pacífico	I
138	2671	Salinillas	Salinillas	19.01	Río Bravo	I
139	3661	La Cangrejera	La Cangrejera	18.84	Golfo Centro	I
140	2161	Aristeo Mercado	Wilson	18.34	Lerma-Santiago-Pacífico	I
141	1487	Laguna de Tuxpan		17.65	Balsas	I
142	2045	Ñadó	Ñadó	16.80	Golfo Norte	I
143	152	El Niágara	El Niágara	16.19	Lerma-Santiago-Pacífico	I
144	3297	Ignacio R. Alatorre	Punta de Agua	16.16	Noroeste	I
145	2	Abelardo L. Rodríguez	Abelardo L. Rodríguez	15.99	Lerma-Santiago-Pacífico	I
146	2144	Agostitlán	Mata de Pinos	15.95	Balsas	I
147	2194	Tercer Mundo	Chincua	15.58	Lerma-Santiago-Pacífico	I
148	1078	José Jerónimo Hernández	Santa Elena	15.10	Pacífico Norte	I
149	142	Media Luna	Media Luna	15.00	Lerma-Santiago-Pacífico	I
150	1950	Vicente Villaseñor	Valle de Juárez	14.44	Lerma-Santiago-Pacífico	I
151	1879	La Red	La Red	14.25	Lerma-Santiago-Pacífico	I
152	2400	Urepetiro	Urepetiro	13.00	Lerma-Santiago-Pacífico	I
153	2037	Madín	Madín	12.95	Aguas del Valle de México	A
154	2830	Nexapa	Nexapa	12.50	Golfo Centro	G
155	1989	La Concepción	La Concepción	12.11	Aguas del Valle de México	I
156	2263	Laguna del Fresno		12.08	Lerma-Santiago-Pacífico	I
157	3850	Santa Rosa	Santa Rosa	11.36	Cuencas Centrales del Norte	I
158	118	Derivadora Jocoque	Derivadora Jocoque	10.98	Lerma-Santiago-Pacífico	I
159	1935	Tenasco	Boquilla de Zaragoza	10.50	Lerma-Santiago-Pacífico	I
160	2253	Jaripo	Jaripo	10.20	Lerma-Santiago-Pacífico	I
161	1354	El Palote	El Palote	10.01	Lerma-Santiago-Pacífico	A
162	3780	José María Morelos	La Villita	10.00	Lerma-Santiago-Pacífico	I
163	2003	Francisco José Trinidad Fabela	Isla de las Aves o El Salto	9.93	Lerma-Santiago-Pacífico	I
164	2321	Pucuat	Pucuat	9.58	Balsas	I
165	3019	Ing. Valentín Gama	Ojo Caliente	9.51	Cuencas Centrales del Norte	I
166	1462	La Calera	La Calera	9.39	Balsas	I

Núm.	Clave SGT	Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm³)	RHA	Usos
167	2903	La Llave	Divino Redentor	9.31	Golfo Norte	I
168	2881	El Centenario	El Centenario	8.99	Golfo Norte	I
169	2847	La Soledad	Apulco o Mazatepec	8.99	Golfo Centro	G
170	2039	El Molino	Arroyo Zarco	7.70	Golfo Norte	I
171	1762	Cuquío	Los Gigantes	7.50	Lerma-Santiago-Pacífico	I
172	881	El Rejón	El Rejón	6.53	Río Bravo	A
173	2207	Copándaro	Copándaro de Corrales	6.50	Lerma-Santiago-Pacífico	I
174	1773	El Estribón	El Estribón	6.40	Lerma-Santiago-Pacífico	A, I
175	1307	La Golondrina	La Golondrina	6.00	Lerma-Santiago-Pacífico	I
176	67	La Codorniz	La Codorniz	5.37	Lerma-Santiago-Pacífico	I
177	2347	Sabaneta	Sabaneta	5.19	Balsas	I
178	1585	La Esperanza	La Esperanza	3.92	Golfo Norte	I
179	242	Emilio López Zamora	Ensenada	2.73	Península de Baja California	A
180	2954	La Venta	La Venta	2.48	Golfo Norte	I
181	158	Derivadora Pabellón	Derivadora Potrerillos	2.04	Lerma-Santiago-Pacífico	I
		Total		129 906.23		

Fuente: CONAGUA (2015a).

MAPA 4.1 Principales presas en México, 2014



Nota: Se muestran los nombres de las presas con capacidad mayor a 1 000 hm³
Fuente: CONAGUA (2015a).

4.3 Infraestructura hidroagrícola

En México, el área con infraestructura que permite el riego es de aproximadamente 6.4 millones de hectáreas, de las cuales 3.4 millones corresponden a 86 distritos de riego (DR) y los tres millones restantes a más de 39 mil unidades de riego (UR).

Los DR y UR consideraron la tecnología prevaleciente en la época de su diseño para la aplicación del agua por gravedad en las parcelas. En muchos casos sólo se construyeron las redes de canales y drenes principales, quedando las obras parcelarias a cargo de los usuarios. Esto, sumado al deterioro de la infraestructura, acumulado en varias décadas por la insuficiencia de recursos económicos para su conservación y mejoramiento, propiciaron una baja en la eficiencia global del manejo del agua.

Cabe destacar que el rendimiento de la superficie bajo régimen de irrigación es superior al correspondiente a la agricultura de temporal. En 2013, para los principales cultivos por superficie cosechada —el maíz grano, sorgo grano y frijol—, el rendimiento de los cultivos de riego, medido en ton/ha, fue de 2.2 a 3.3 veces mayor que el de los cultivos de temporal (Elaborado con base en SIAP 2014).

Distritos de riego (DR)

[Reporteador: Distritos de riego]

Los DR son proyectos de irrigación desarrollados por el Gobierno Federal desde 1926, año de creación de la Comisión Nacional de Irrigación, e incluyen diversas obras, tales como vasos de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos, entre otros.

Los DR existentes se muestran en el mapa 4.2 y la tabla 4.2. Cabe comentar que el DR 113 Alto Río Conchos fue inaugurado el 27 de enero de 2012, con lo que suman 86 DR. En [Adicional: Tabla 4.A] se presentan los datos por DR, en tanto que la gráfica 4.2 ilustra la evolución del agua utilizada en los DR para los años agrícolas 2004-05 al 2013-14. El año agrícola en México comprende el periodo de octubre a septiembre del siguiente año.



MAPA 4.2 Distritos de riego, 2014



Fuente: CONAGUA (2015f).

TABLA 4.2 Distritos de riego por región hidrológico-administrativa, 2014

Número de RHA	Número de distritos de riego	Superficie total (ha)	Usuarios	Superficie física regada (ha)	Volumen distribuido (hm³) 2014
I	2	245 678	18 457	220 674	2 556
II	7	466 272	30 007	398 036	3 933
III	9	806 643	94 121	735 291	7 428
IV	9	199 396	71 549	150 796	2 127
V	5	71 927	12 749	32 883	594
VI	13	469 451	49 639	359 949	2 311
VII	1	71 964	38 016	47 845	796
VIII	14	501 196	120 187	322 226	3 518
IX	13	257 993	38 534	110 877	822
X	2	41 416	8 987	30 559	536
XI	4	36 180	7 223	27 095	338
XII	2	18 490	4 867	14 787	73
XIII	5	97 950	52 151	87 311	1 463
Total	86	3 284 555	546 487	2 538 325	26 496

Fuente: CONAGUA (2015f).

El agua empleada en los DR se aprovecha por gravedad o por bombeo. A su vez, la fuente superficial puede ser una presa, derivación o bombeo directo de la corriente; en tanto que la fuente subterránea se aprovecha a través del bombeo de pozos. El volumen distribuido por tipo de aprovechamiento se muestra en [Adicional: Tabla 4.B].

La **productividad** del agua en los DR es un indicador clave para evaluar la eficiencia con la que se utiliza el agua para la producción de alimentos, que depende de la conducción desde la fuente de abastecimiento hasta las parcelas y su utilización. La evolución de este aspecto se muestra en la gráfica 4.3, que muestra el volumen bruto utilizado correspondiente al ciclo vegetativo, por lo que no coincide con los volúmenes anuales utilizados.

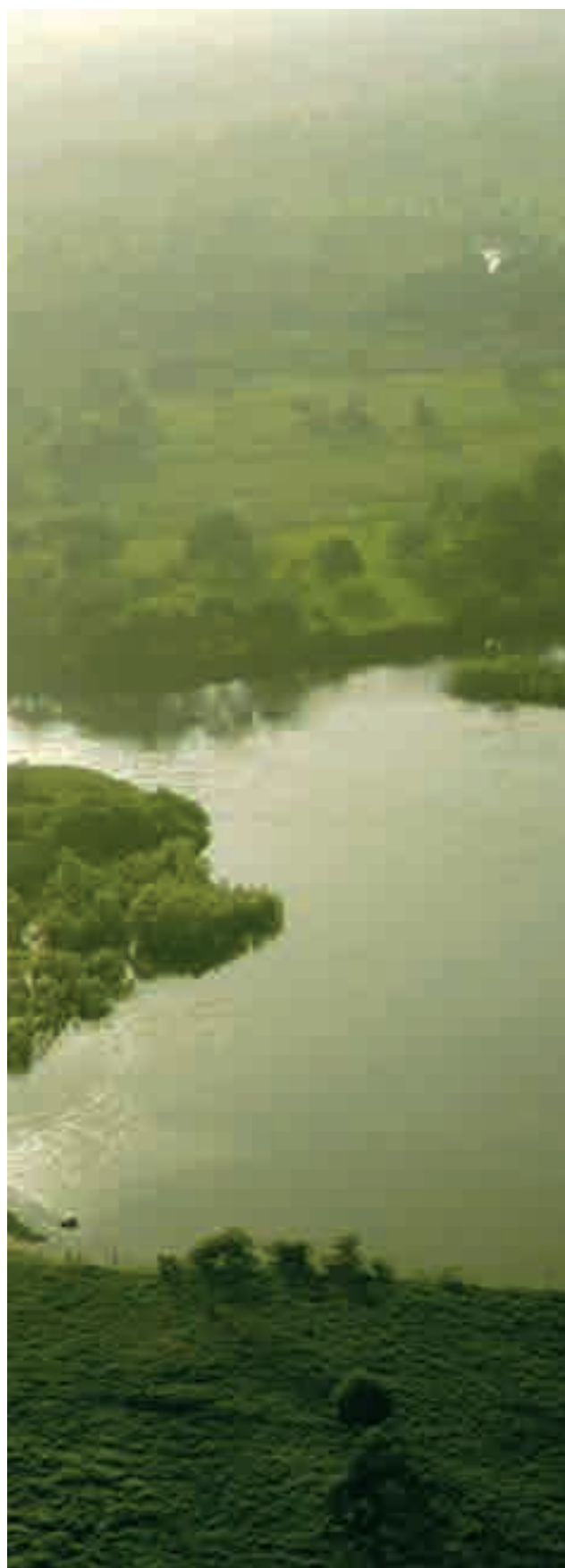
La gráfica 4.3 muestra la evolución de la productividad (en el ámbito de los distritos de riego, considerando solamente cultivos de riego y no de temporal) para el periodo de años agrícolas de 2004-05 a 2013-14.

En el entorno actual en que es previsible la disminución de la disponibilidad del agua por el cambio climático, es imperativo elevar las **eficiencias** de conducción. Cabe aclarar que la productividad del agua puede tener una gran variación en función de las condiciones meteorológicas, así como de las características fenológicas de cada cultivo.

Para el año agrícola 2013-2014, los **principales cultivos** por superficie cosechada fueron maíz grano y sorgo grano, que representaron juntos el 41.9% de la superficie. Cabe destacar que ambos cultivos fueron el 20.4% de la producción en toneladas y el 27.9% del valor de producción. Los principales cultivos se presentan en [Adicional: Tabla 4.C].

Con la creación de la CONAGUA en 1989 y la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales en 1992, dio inicio la transferencia de los DR a los usuarios, apoyada en un programa de rehabilitación parcial de la infraestructura que se ha ido concesionado en módulos de riego a las asociaciones de usuarios.

A diciembre de 2014, se había transferido a los usuarios más del 99% de la superficie total de los DR. Hasta dicha fecha, solamente dos distritos no habían sido totalmente transferidos a los usuarios, como se ilustra en la [Adicional: Tabla 4.D].



GRÁFICA 4.2 Volumen empleado en los DR por fuente y año agrícola (miles de hm³)



Fuente: CONAGUA (2015f).

GRÁFICA 4.3 Productividad del agua en los DR por año agrícola (kg/m³)



Fuente: CONAGUA (2015f).

Unidades de riego (UR)

[Reporteador: Distritos de riego]

Las UR, también llamadas URDERALES, son operadas por ejidatarios y pequeños propietarios, que en algunos casos se encuentran organizados en las unidades. A partir del ciclo agrícola 2004-2005 se comenzó a generar estadística anual. Los últimos datos disponibles, correspondientes al ciclo 2011-2012 se muestran en la tabla 4.3.

Distritos de temporal tecnificado (DTT)

[Reporteador: Distritos de temporal y unidades de riego]

En las planicies tropicales y subtropicales del país, en donde existe un exceso de humedad y constantes inundaciones, el Gobierno Federal constituyó los DTT, en los que se construyeron obras hidráulicas para el desalojo de los excedentes de agua.

En la tabla 4.4 se enumeran las principales características de los DTT. Al igual que los distritos de riego, los DTT se han transferido paulatinamente a los usuarios organizados.

Existen en
México
23
distritos de
temporal
tecnificado



TABLA 4.3 Superficie cosechada, producción y rendimiento de unidades de riego por región hidrológico-administrativa, año agrícola 2011-2012

Número de RHA	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
I	37 857	1 400 957	37.01
II	130 196	2 773 990	21.31
III	178 641	3 222 881	18.04
IV	356 934	8 388 421	23.50
V	94 554	1 270 249	13.43
VI	586 700	10 116 336	17.24
VII	305 139	9 810 342	32.15
VIII	870 791	21 371 261	24.54
IX	289 840	7 253 031	25.02
X	109 477	4 224 262	38.59
XI	32 677	1 479 263	45.27
XII	60 655	1 137 750	18.76
XIII	82 831	2 728 637	32.94
Total	3 136 292	75 177 380	23.97

Fuente: CONAGUA (2013).

TABLA 4.4 Características de los distritos de temporal tecnificado, 2014

No	Clave	Nombre	Número de RHA	Entidad federativa	Superficie (miles de ha)	Usuarios (número)
1	1	La Sierra	XI	Tabasco	32.1	1 178
2	2	Zanapa Tonalá	XI	Tabasco	106.9	6 919
3	3	Tesechoacán	X	Veracruz de Ignacio de la Llave	18.0	1 139
4	5	Pujal Coy II	IX	San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz de Ignacio de la Llave	236.0	9 987
5	6	Acapetahua	XI	Chiapas	103.9	5 050
6	7	Centro de Veracruz	X	Veracruz de Ignacio de la Llave	75.0	6 367
7	8	Oriente de Yucatán	XII	Yucatán	667.0	25 021
8	9	El Bejuco	III	Nayarit	24.0	2 261
9	10	San Fernando	IX	Tamaulipas	505.0	13 975
10	11	Margaritas-Comitán	XI	Chiapas	41.9	5 397
11	12	La Chontalpa	XI	Tabasco	91.1	10 344
12	13	Balancán-Tenosique	XI	Tabasco	115.6	4 289
13	15	Edzna-Yohaltun	XII	Campeche	85.1	1 120
14	16	Sanes Huasteca	XI	Tabasco	26.4	1 321
15	17	Tapachula	XI	Chiapas	94.3	5 852
16	18	Huixtla	XI	Chiapas	107.6	6 010
17	20	Margaritas-Pijijiapan	XI	Chiapas	67.9	4 712
18	23	Isla Rodríguez Clara	X	Veracruz de Ignacio de la Llave	13.7	627
19	24	Zona sur de Yucatán	XII	Yucatán	26.1	880
20	25	Río Verde	XII	Campeche	134.9	1 984
21	26	Valle de Ucum	XII	Quintana Roo	104.8	1 739
22	27	Fraillesca	XI	Chiapas	56.8	3 083
23	35	Los Naranjos	X	Veracruz de Ignacio de la Llave	92.6	6 045
	Total				2 826.7	125 300

Fuente: CONAGUA (2015f).

4.4 Infraestructura de agua potable y alcantarillado

Cobertura de agua potable

[Reporteador: Cobertura universal]

En la CONAGUA se considera que la cobertura de agua potable incluye a todas aquellas personas que tienen agua entubada dentro de la vivienda; fuera de la vivienda, pero dentro del terreno; de la llave pública; o bien de otra vivienda. El cálculo de dicha cobertura se lleva a cabo a partir de los censos y conteos de población. Para los años sin censo o conteo, la CONAGUA realiza una estimación.

Tomando en cuenta esta definición y los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, al 25 de junio de ese año, el 90.9% de la población tenía cobertura de agua potable. En [Adicional: Tabla 4.E] se indica la evolución de la cobertura de agua potable dentro del país que ha sido calculada a partir de eventos censales. La CONAGUA estima que al cierre del año 2014, la cobertura de agua potable fue de 92.4%, cuyo desglose es el siguiente: en 95.1% de cobertura en zonas urbanas y 82.9% en zonas rurales. La evolución de los porcentajes de cobertura debe contemplarse a la par que el crecimiento poblacional y la concentración urbana, es decir, los porcentajes en años sucesivos van representando cada vez mayor cantidad de habitantes: solamente el mantenimiento del porcentaje de cobertura implica la incorporación de habitantes a los servicios.

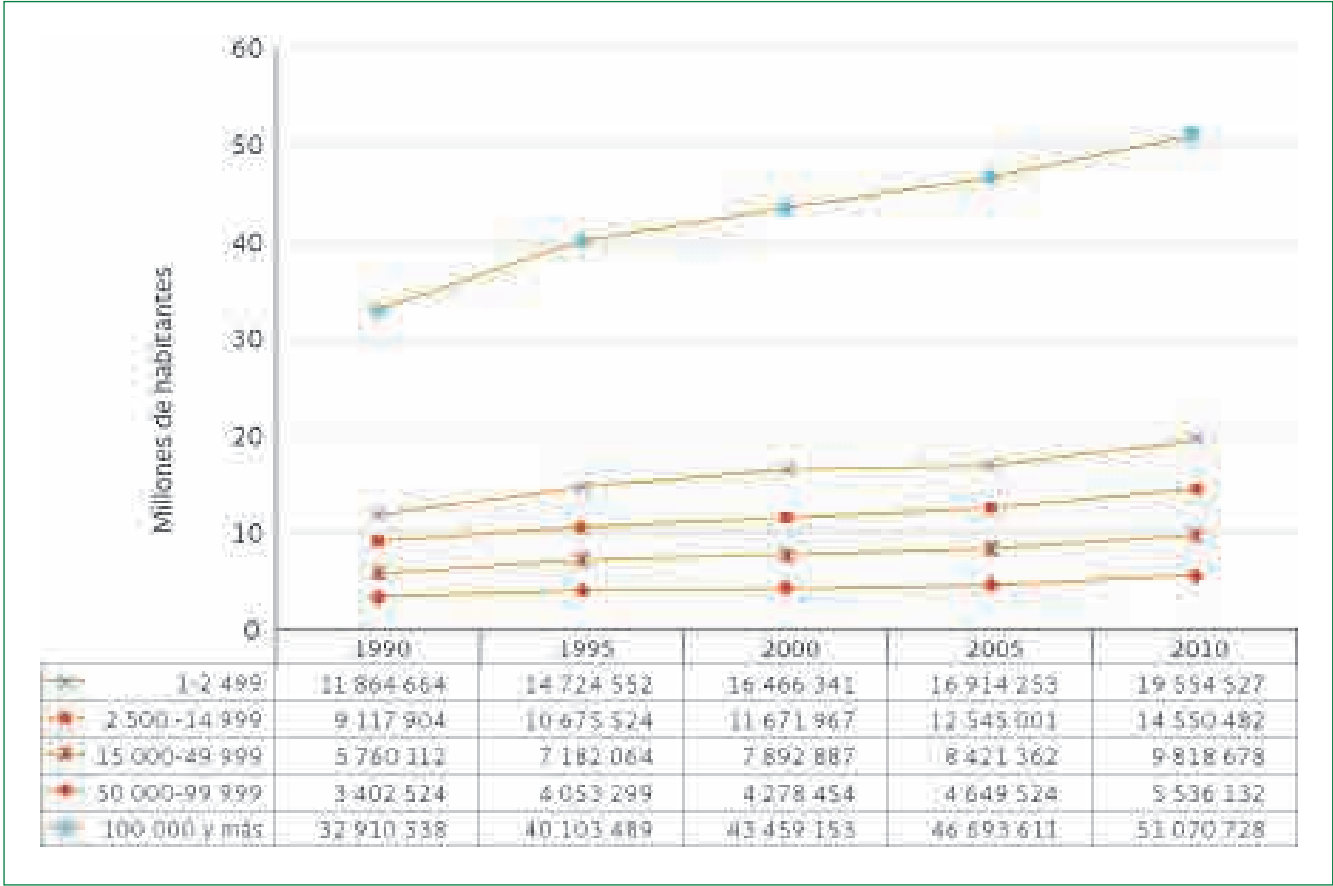
La evolución de la población con cobertura es diferencial respecto del rango de población de la localidad. La cobertura para la población en localidades grandes (mayores de 100 000 habitantes) se ha incrementado más rápidamente que en localidades más pequeñas tal como puede observarse en la gráfica 4.4, donde se muestra la población al momento de los eventos censales.

No obstante, debe tomarse en cuenta que el incremento de la población es mayor en las localidades urbanas, en tanto que la población rural crece a menor velocidad. Dentro de la gráfica 4.5 se ilustra la evolución de la población con cobertura de agua potable y la población total, considerando en ambos casos su componente tanto rural como urbana.

Al cierre de 2014
92.4%
de la población tenía
cobertura de
agua potable

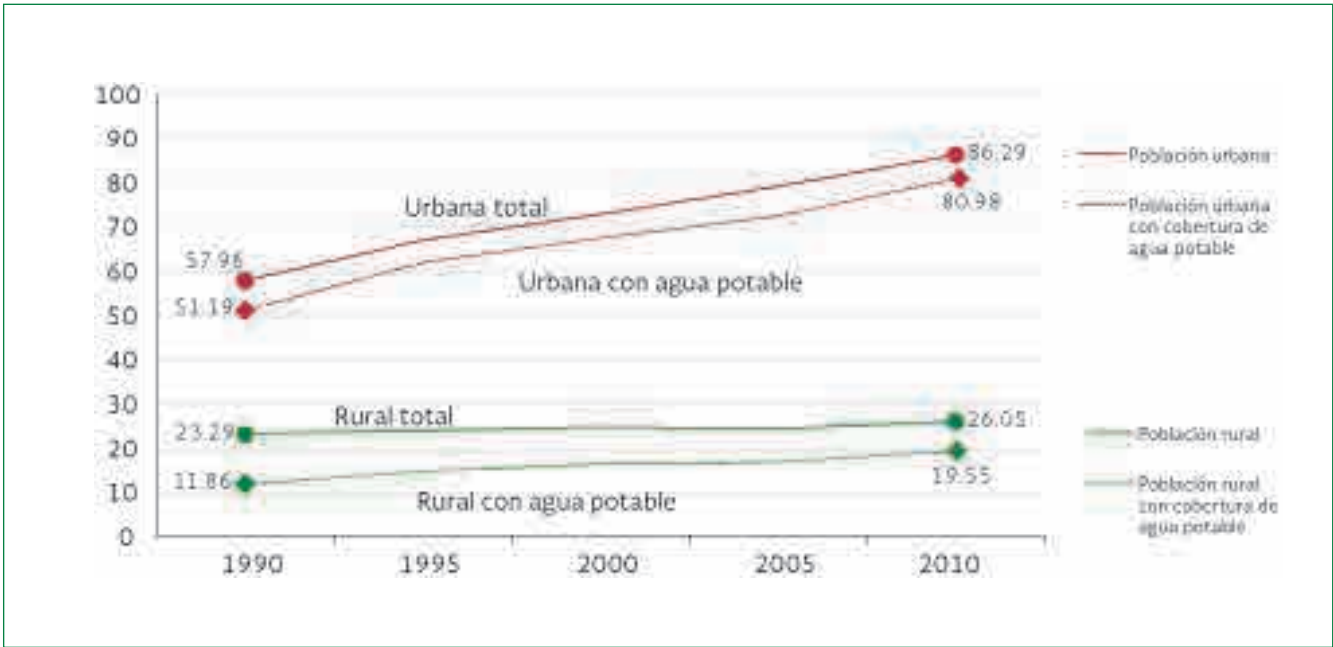


GRÁFICA 4.4 Población con cobertura de agua potable, por rangos de población



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2007), CONAGUA (2015m), INEGI (2015c).

GRÁFICA 4.5 Evolución de la población rural y urbana con cobertura de agua potable (millones de habitantes)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2007), CONAGUA (2015m), INEGI (2015c).

Cobertura de alcantarillado

[Reporteador: Cobertura universal]

Por otro lado, la CONAGUA considera que la cobertura de alcantarillado incluye a las personas que tienen conexión a la red de alcantarillado o una fosa séptica, o bien a un desagüe, barranca, grieta, lago o mar. De forma análoga a la cobertura de agua potable, la de alcantarillado se calcula a partir de los censos y conteos de población. Para los años sin censo o conteo, la CONAGUA realiza una estimación.

Es oportuno mencionar que para fines de este documento se consideran al alcantarillado y al drenaje como sinónimos. Tomando en cuenta esta definición y los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, al 25 de junio de ese año, el 89.6% de la población tenía cobertura de alcantarillado.

La CONAGUA estima que al cierre de 2014 la cobertura de alcantarillado fue de 91%, compuesta de 96.3% de cobertura en zonas urbanas y 72.8% en zonas rurales. En [Adicional: Tabla 4.F] se indica la evolución en la cobertura de alcantarillado del país calculada a partir de eventos censales. Como se comentó para el agua potable, los porcentajes de cobertura en años sucesivos van representando cada vez mayor cantidad de habitantes: solamente el mantenimiento del porcentaje de cobertura implica la incorporación de habitantes a los servicios.

Como en el caso del agua potable, la evolución de la población con cobertura de alcantarillado es también diferencial respecto del rango de población de la localidad. En este caso la población con cobertura de alcantarillado en localidades rurales se incrementó significativamente a partir del 2000, como se muestra en las gráficas 4.6 y 4.7.

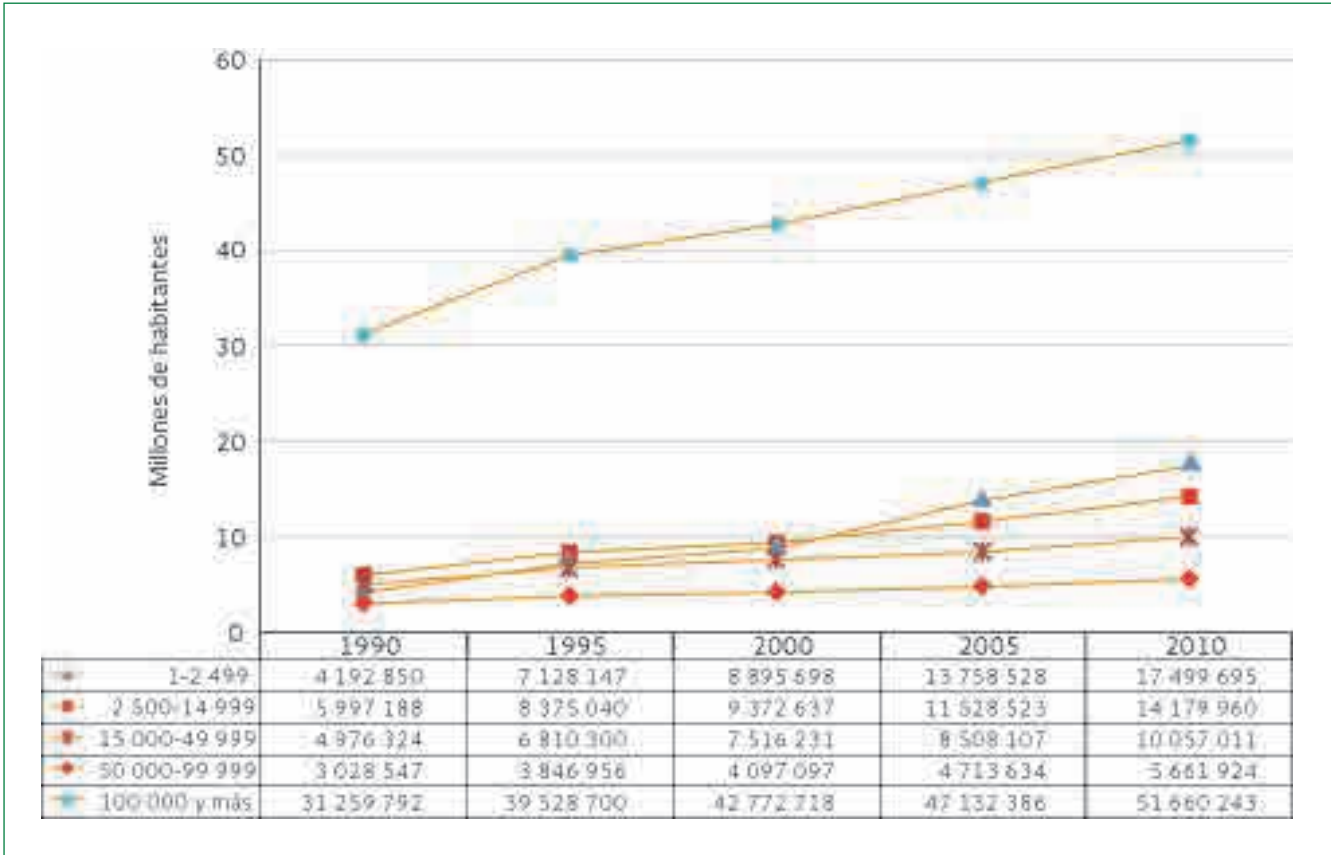
Al cierre de 2014

91%

de la población tenía
cobertura de
alcantarillado

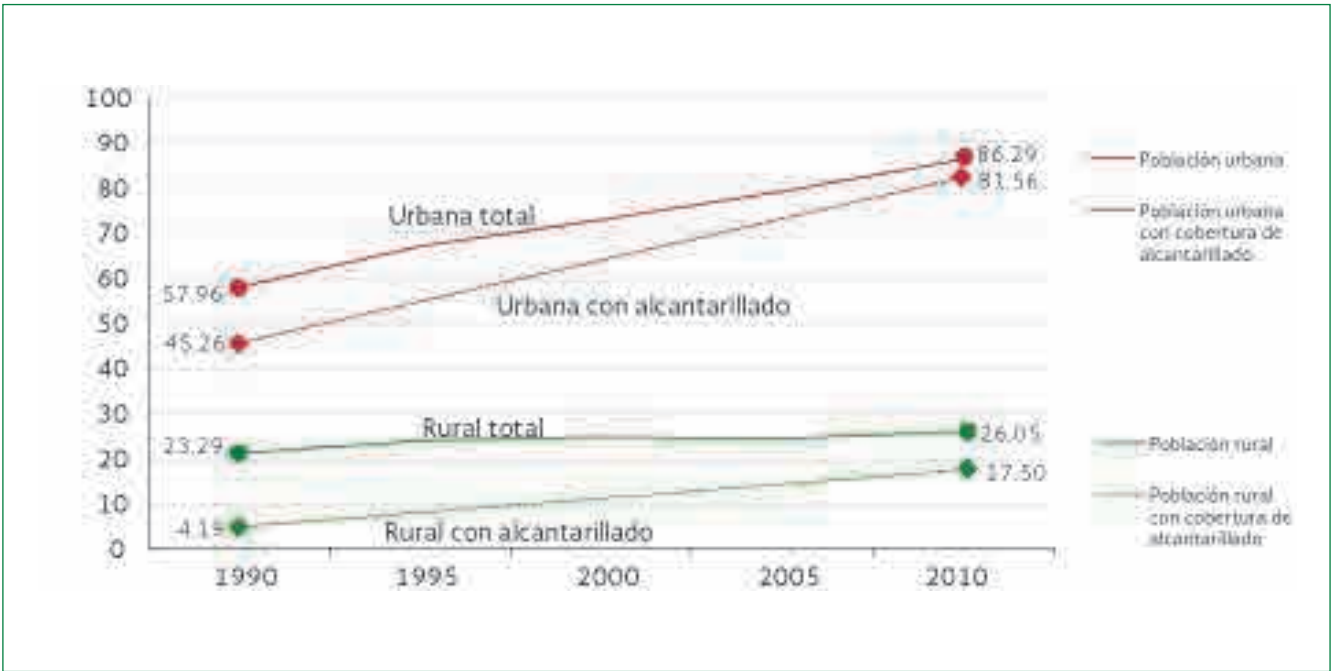


GRÁFICA 4.6 Población con cobertura de alcantarillado, por rangos de población



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2007), CONAGUA (2015m), INEGI (2015c).

GRÁFICA 4.7 Evolución de la población rural y urbana con cobertura de alcantarillado (millones de habitantes)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2007), CONAGUA (2015m), INEGI (2015c).

La evolución de las coberturas tanto en agua potable como en alcantarillado, considerando los ámbitos urbanos y rurales, se ilustra en la tabla 4.5.

En la tabla 4.6 se indican las coberturas de agua potable y en la tabla 4.7 las de alcantarillado por región hidrológico-administrativa (RHA). Se observa que los mayores rezagos en agua potable se presentan en las regiones V Pacífico Sur, IX Golfo Norte, X Golfo Centro y XI Frontera Sur; en tanto que para alcantarillado los rezagos se concentran en las regiones V Pacífico Sur, IX Golfo Norte, X Golfo Centro y XII Península de Yucatán.

Las entidades federativas con mayores rezagos en cobertura de agua potable son Guerrero, Oaxaca y Chiapas; mientras que en términos de alcantarillado, son Oaxaca, Guerrero y Yucatán como se muestra en la [Adicional: Tabla 4.G].

TABLA 4.5 Cobertura de la población nacional con agua potable y alcantarillado, según ámbito urbano y rural en México, serie de años censales de 1990 a 2010

Población	Censo 1990 (%)	Conteo 1995 (%)	Censo 2000 (%)	Conteo 2005 (%)	Censo 2010 (%)
	12/03/1990	5/11/1995	14/02/2000	17/10/2005	25/06/2010
Agua potable					
Rural	51.19	61.23	67.95	70.66	75.69
Urbano	89.41	93.00	94.60	95.03	95.59
Total	78.39	84.58	87.83	89.20	90.94
Alcantarillado					
Rural	18.09	29.64	36.71	57.48	67.74
Urbano	79.05	87.82	89.62	94.47	96.28
Total	61.48	72.40	76.18	85.62	89.61

Fuente: Elaborado con base en INEGI (2015c).



TABLA 4.6 Cobertura de la población con servicio de agua potable (años censales)

Número de RHA	Agua potable				
	12/03/1990	5/11/1995	14/02/2000	17/10/2005	25/06/2010
I	81.89%	87.83%	92.35%	93.10%	95.46%
II	89.58%	93.04%	95.04%	94.58%	96.28%
III	78.68%	85.58%	88.82%	89.04%	91.29%
IV	72.66%	81.11%	83.27%	84.70%	85.76%
V	60.07%	69.49%	73.68%	73.49%	75.60%
VI	91.25%	93.95%	95.75%	95.84%	97.00%
VII	84.49%	89.07%	91.74%	94.10%	95.04%
VIII	84.01%	90.18%	92.14%	93.31%	94.86%
IX	58.05%	67.92%	75.40%	80.76%	84.94%
X	58.81%	64.58%	71.92%	77.23%	81.24%
XI	56.71%	65.44%	73.29%	74.42%	78.51%
XII	73.87%	84.79%	91.80%	94.03%	94.22%
XIII	92.18%	96.02%	96.71%	96.43%	96.79%
Total	78.39%	84.58%	87.83%	89.20%	90.94%

Fuente: Elaborado con base en INEGI (2015c).

TABLA 4.7 Cobertura de la población con servicio de alcantarillado (años censales)

Número de RHA	Alcantarillado				
	12/03/1990	5/11/1995	14/02/2000	17/10/2005	25/06/2010
I	65.41%	75.22%	80.51%	88.89%	93.08%
II	62.23%	71.94%	76.33%	83.94%	88.08%
III	51.65%	63.94%	69.89%	82.65%	87.45%
IV	48.44%	62.80%	67.42%	81.38%	86.87%
V	34.67%	47.58%	48.51%	64.12%	72.55%
VI	73.21%	83.23%	87.66%	93.34%	95.42%
VII	57.17%	67.20%	75.03%	86.94%	90.72%
VIII	67.82%	79.62%	82.36%	89.96%	93.05%
IX	34.55%	42.59%	50.55%	65.68%	72.98%
X	46.04%	56.06%	60.26%	74.94%	81.60%
XI	45.51%	62.28%	67.70%	80.74%	85.61%
XII	45.03%	57.54%	63.12%	76.37%	84.48%
XIII	85.26%	92.57%	93.86%	96.81%	97.82%
Total	61.48%	72.40%	76.18%	85.62%	89.61%

Fuente: Elaborado con base en INEGI (2015c).

Acueductos

[Reporteador: Acueductos principales]

Existen más de 3 000 kilómetros de acueductos en México que llevan agua a diversas ciudades y comunidades rurales del país, con una capacidad total de más de 112 metros cúbicos por segundo. Los principales por su longitud y caudal se listan en la tabla 4.8.



TABLA 4.8 Principales acueductos en México, 2014

No	Acueducto	Región	Longitud (km)	Caudal de diseño (l/s)	Año de término	Abastece a	Responsable de la operación
1	Río Colorado-Tijuana	I Península de Baja California	130	4 000	1982	Ciudades de Tijuana y Tecate y al poblado La Rumorosa en Baja California.	Comisión de Servicios de Agua del Estado de Baja California (COSAE).
2	Vizcaíno-Pacífico Norte	I Península de Baja California	206	62	1990	Localidades de Bahía Asunción, Bahía Tortugas y poblados pesqueros de Punta Abrejos en Baja California.	Organismo operador del municipio de Mulegé, B.C.
3	Sistema Cutzamala	IV Balsas y XIII Aguas del Valle de México	162	19 000	1993	Zona Metropolitana del Valle de México con agua de las presas Valle de Bravo, Villa Victoria y El Bosque, entre otras.	CONAGUA
4	Linares-Monterrey	VI Río Bravo	133	5 000	1984	Área Metropolitana de la ciudad de Monterrey, N.L., con agua de la presa Cerro Prieto.	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.
5	El Cuchillo-Monterrey	VI Río Bravo	91	5 000	1994	Área metropolitana de la ciudad de Monterrey con agua proveniente de la presa el Cuchillo.	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.
6	Lerma	VIII Lerma-Santiago-Pacífico y XIII Aguas del Valle de México	60	14 000	1975	Ciudad de México con agua de los acuíferos localizados en la zona alta del Río Lerma.	Sistema de Aguas de la Ciudad de México.
7	Armería-Manzanillo	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	50	250	1987	Manzanillo, Colima.	Comisión de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Manzanillo, Colima.
8	Chapala-Guadalajara	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	42	7 500	1991	Zona Metropolitana de Guadalajara con agua del Lago de Chapala.	Sistema Intermunicipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA).
9	Presa Vicente Guerrero-Ciudad Victoria	IX Golfo Norte	54	1 000	1992	Ciudad Victoria, Tamaulipas con agua proveniente de la presa Vicente Guerrero.	Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (COMAPA Victoria).
10	Uxpanapa-La Cangrejera	X Golfo Centro	40	20 000	1985	22 industrias ubicadas en la parte sur del estado de Veracruz.	CONAGUA
11	Yurivia-Coatzacoalcos y Minatitlán	X Golfo Centro	64	2 000	1987	Coatzacoalcos y Minatitlán, Ver. con agua del Río Ocotál y Tizizapa.	Comisión Municipal de Agua y Saneamiento de Coatzacoalcos Ver. (CMAPS Coatzacoalcos).
12	Acueducto II Querétaro	VIII Lerma-Santiago-Pacífico y IX Golfo Norte	122	1 500	2011	Santiago de Querétaro, Qro.	Comisión Estatal de Aguas - Controladora de Operaciones de Infraestructura S.A. de C.V. (ICA).
13	Río Huiztilapan-Xalapa	X Golfo Centro	55	1 000	2000	Xalapa-Enríquez, Ver.	Comisión Municipal de Agua y Saneamiento de Xalapa (CMAS Xalapa).
14	Chicbul-Ciudad del Carmen	XII Península de Yucatán	122	390	1975	Sabancuy, Isla Aguada y Ciudad del Carmen, Camp.	Sistema Municipal de Agua Potable de Ciudad del Carmen, Campeche.
15	Conejos-Médanos	VI Río Bravo	25	1 000	2009	Ciudad Juárez, Chih.	Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ciudad Juárez, Chihuahua - Administradora de Proyectos Hidráulicos de Ciudad Juárez, S.A. de C.V. (Grupo Carso).
16	Independencia	II Noroeste	135	2 380	2013	Hermosillo, Son.	CONAGUA
17	Paralelo Chicbul-Ciudad del Carmen	XII Península de Yucatán	120	420	2014	Sabancuy, Isla Aguada y Ciudad del Carmen, Camp.	Sistema Municipal de Agua Potable de Ciudad del Carmen, Campeche.
18	Lomas de Chapultepec	V Pacífico Sur	34	1 250	2014	Acapulco, Gro.	Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG)
Totales			1 645	83 752			

Fuente: CONAGUA (2015e), SEMARNAT (2010), CAPASEG (2014), Gobierno de la República (2014).

Sistema Cutzamala

[Reporteador: Sistema Cutzamala]

El Sistema Cutzamala, el cual abastece a 11 delegaciones del Distrito Federal y 11 municipios del Estado de México, es uno de los sistemas de suministro de agua potable más grandes del mundo, no sólo por la **cantidad** de agua que suministra (aproximadamente 450 millones de metros cúbicos anualmente —ver tabla 4.9—), sino por el **desnivel** (1 100 m) que se vence. Aporta el 17% del abastecimiento para todos los usos de la Cuenca del Valle de México, calculado en 88 m³/s, que se complementa con el Sistema Lerma (5%), con la extracción de agua subterránea (68%), con ríos y manantiales (3%) y reúso del agua (7%) (BM 2013).

El Sistema Cutzamala está integrado por siete presas derivadoras y de almacenamiento, seis estaciones de bombeo y una planta potabilizadora con las características que se indican en [Adicional: Tabla 4.H]. La evolución del almacenamiento de las principales presas se muestra en la gráfica 4.8.

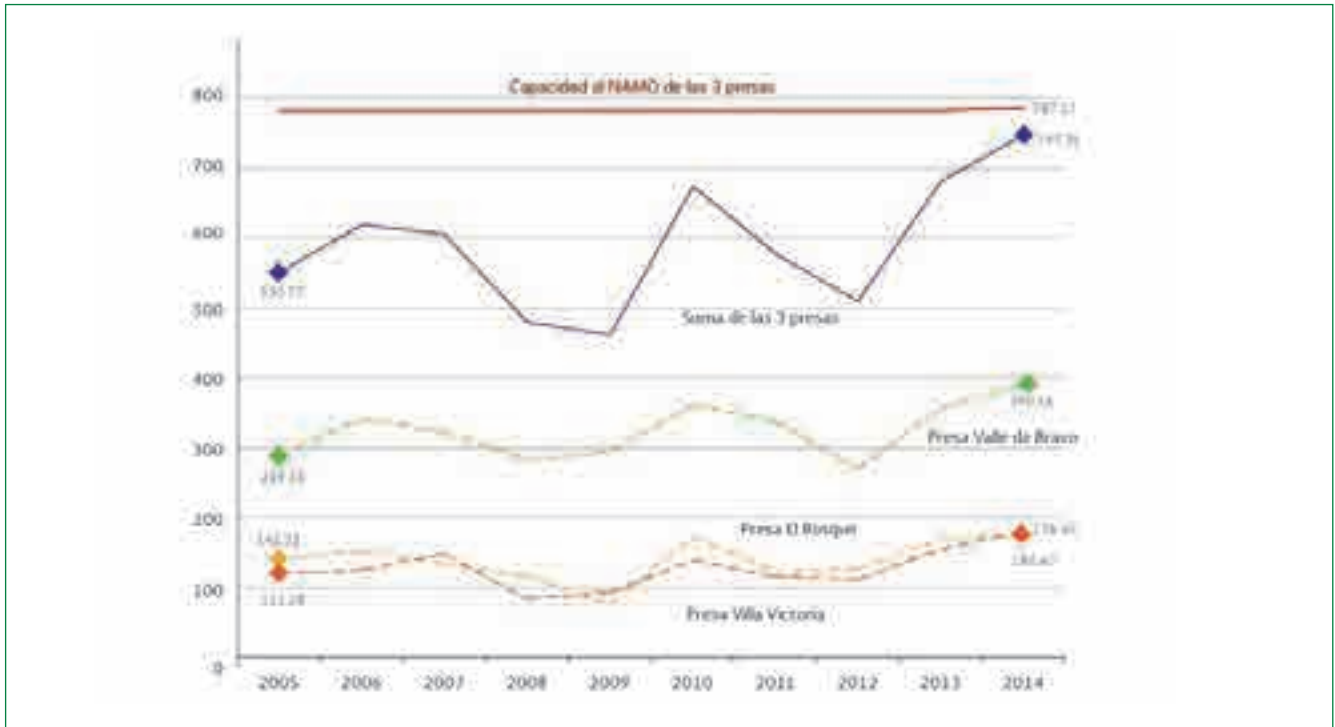
La figura 4.1 muestra la ubicación del sistema y el desnivel que es necesario vencer, desde la parte más baja en la Planta de Bombeo No. 1, para conducir el agua a la Torre de Oscilación No. 5 y posteriormente conducirla por gravedad a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

TABLA 4.9 Volúmenes y caudales suministrados por el Sistema Cutzamala (hm³)

Año	Entrega al Distrito Federal	Entrega al Estado de México	Total
2005	310.39	182.80	493.19
2006	303.53	177.26	480.79
2007	303.90	174.56	478.46
2008	306.25	179.47	485.72
2009	244.60	155.38	399.97
2010	266.85	165.84	432.69
2011	296.46	182.17	478.63
2012	272.54	190.96	463.50
2013	255.05	165.19	420.24
2014	294.86	181.85	476.71

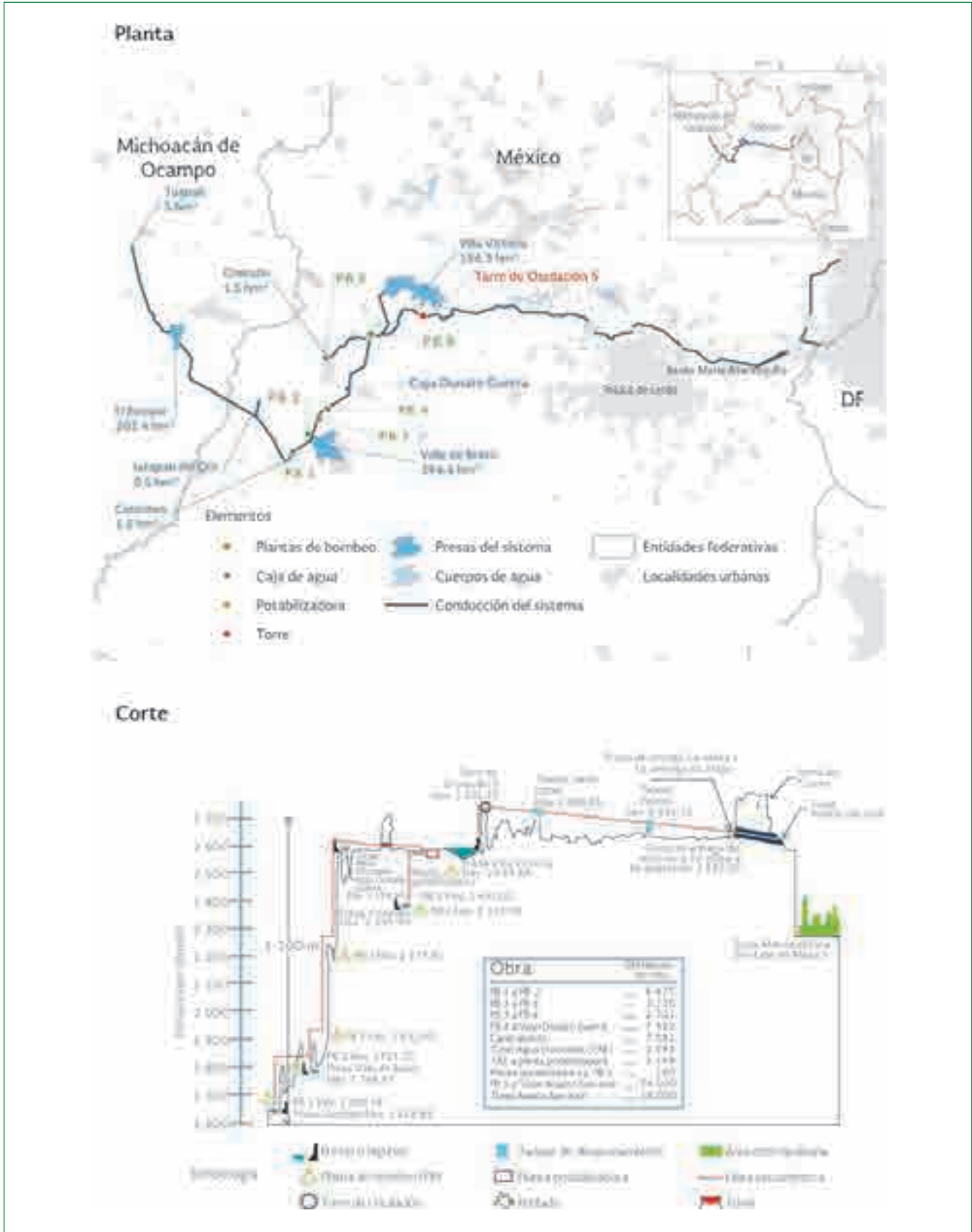
Fuente: CONAGUA (2015n).

GRÁFICA 4.8 Evolución del almacenamiento en las presas del Sistema Cutzamala (hm³)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015n).

FIGURA 4.1 Sistema Cutzamala



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015n), INEGI (2013c), INEGI (2013d).

Plantas potabilizadoras

[Reporteador: Plantas potabilizadoras]

Las plantas potabilizadoras municipales acondicionan la calidad del agua de las fuentes superficiales y/o subterráneas al uso público urbano. En 2014 se potabilizaron 96.3 m³/s en las 779 plantas en operación del país. La evolución del caudal potabilizado anualmente se ilustra en la gráfica 4.9.

La distribución de las plantas potabilizadoras se muestra en la tabla 4.10 por región hidrológico-administrativa, y en [Adicional: Tabla 4.I] por entidad federativa. Cabe destacar que se incluye la planta potabilizadora de los Berros en la región hidrológico-administrativa IV Balsas. Esta planta está ubicada en la localidad del mismo nombre en el municipio de Villa de Allende, Estado de México y forma parte del Sistema Cutzamala. Es operada por el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México.

La tabla 4.11 ilustra sobre los principales procesos de potabilización aplicados en las plantas.

En **2014** se potabilizaron
96.3 m³/s
en las **779** plantas en
operación del país

GRÁFICA 4.9 Caudal potabilizado municipal (m³/s)



Fuente: CONAGUA (2015e).

TABLA 4.10 Plantas potabilizadoras en operación, 2014

Número de RHA	Número de plantas en operación	Capacidad instalada (m³/s)	Caudal potabilizado (m³/s)
I	44	12.37	7.17
II	24	5.58	2.29
III	156	9.47	8.44
IV	23	22.89	17.25
V	9	3.23	2.61
VI	63	27.17	14.28
VII	123	0.71	0.53
VIII	164	20.24	15.40
IX	47	8.19	7.40
X	13	7.09	4.59
XI	46	14.62	11.05
XII	1	0.03	0.02
XIII	66	6.47	5.25
Total	779	138.05	96.27

Fuente: CONAGUA (2015e).

TABLA 4.11 Principales procesos de potabilización aplicados, 2014

Proceso central	Propósito	Plantas		Gasto potabilizado	
		Número	%	m³/s	%
Ablandamiento	Eliminación de dureza	18	2.3	0.47	0.49
Adsorción	Eliminación de trazas de orgánicos	3	0.4	0.06	0.07
Clarificación convencional	Eliminación de sólidos suspendidos	213	27.3	68.81	71.47
Clarificación de patente	Eliminación de sólidos suspendidos	157	20.2	5.09	5.28
Filtración directa	Eliminación de sólidos suspendidos	76	9.8	15.34	15.94
Filtración lenta	Eliminación de sólidos suspendidos	10	1.3	0.06	0.06
Filtros de carbón activado	Eliminación de sólidos suspendidos	35	4.5	0.03	0.03
Ósmosis inversa	Eliminación de sólidos disueltos	240	30.8	1.81	1.88
Remoción de hierro y manganeso		11	1.4	4.20	4.36
Otros		16	2.1	0.41	0.42
Total		779	100.0	96.27	100.00

Fuente: CONAGUA (2015e).



4.5 Tratamiento y reúso del agua

Descarga del agua residual

[Reporteador: Descarga de aguas residuales]

Las descargas de aguas residuales se clasifican en municipales e industriales. Las municipales corresponden a las que son manejadas en los sistemas de alcantarillado urbanos y rurales, en tanto que las segundas son aquellas descargadas a los cuerpos receptores de propiedad nacional, como es el caso de la industria autoabastecida.

La secuencia de generación de aguas residuales, recolección en alcantarillado y tratamiento/remoción se muestra en la tabla 4.12. La tabla emplea la abreviatura DBO_5 , que corresponde al parámetro de calidad Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días.

En **2014** se trataron
111.3 m³/s
de aguas residuales, en **2 337**
plantas municipales



TABLA 4.12 Descarga de aguas residuales municipales y no municipales, 2014

Centros urbanos (descargas municipales)		
Volumen		
Aguas residuales municipales	7.21	miles de hm ³ /año (228.7 m ³ /s)
Se recolectan en alcantarillado	6.65	miles de hm ³ /año (211.0 m ³ /s)
Se tratan	3.51	miles de hm ³ /año (111.3 m ³ /s)
Carga contaminante		
Se generan	1.95	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Se recolectan en alcantarillado	1.80	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	0.77	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Usos no municipales, incluyendo a la industria		
Volumen		
Aguas residuales no municipales	6.67	miles de hm ³ /año (211.4 m ³ /s)
Se tratan	2.07	miles de hm ³ /año (65.6 m ³ /s)
Carga contaminante		
Se generan	9.99	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	1.39	millones de toneladas de DBO ₅ al año

Fuente: CONAGUA (2015e), CONAGUA (2015a).



Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales

[Reporteador: Plantas de tratamiento]

Durante el año 2014, las 2 337 plantas en operación a lo largo del país, trataron 111.3 m³/s, es decir el 52.8% de los 211.0 m³/s recolectados a través de los sistemas de alcantarillado. La evolución del caudal tratado anualmente se puede apreciar en la gráfica 4.10.

En la tabla 4.13 se indican las plantas de tratamiento de aguas residuales en operación por región hidrológico-administrativa, y en [Adicional: Tabla 4.] se presentan por entidad federativa.

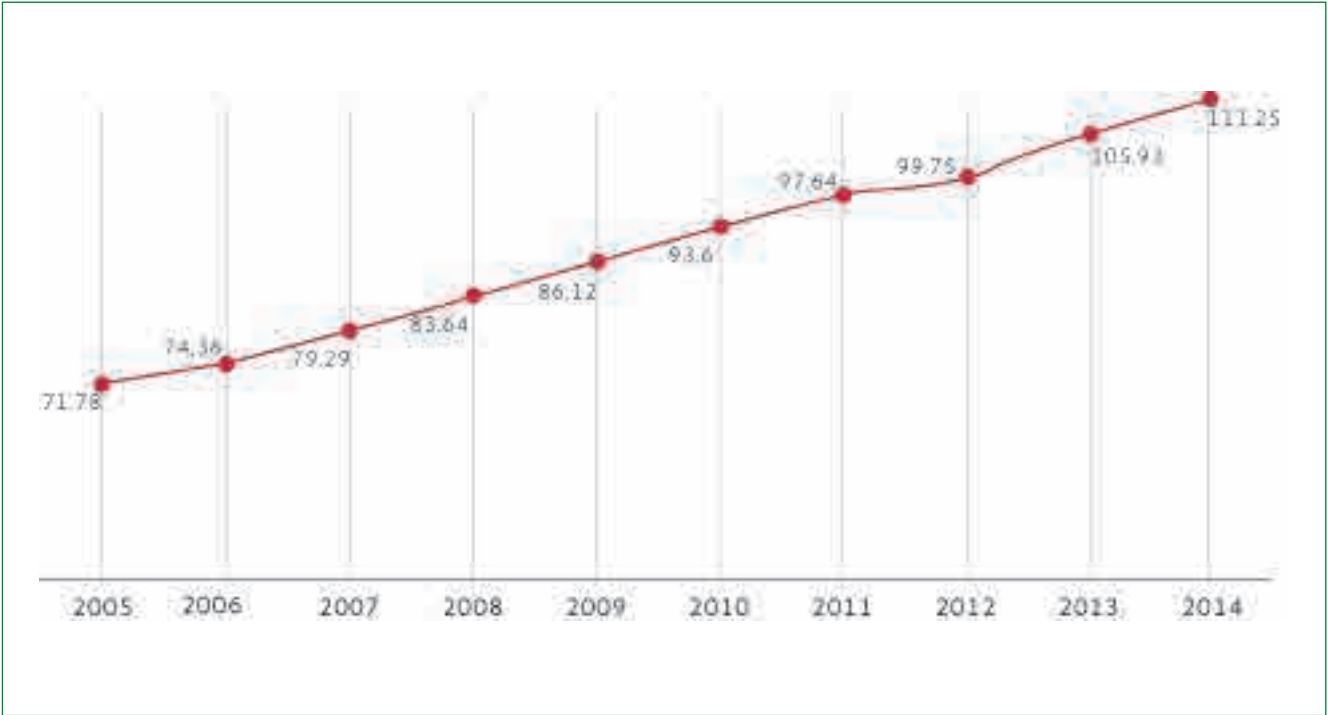
La distribución de las plantas de tratamiento se muestra en el mapa 4.3, y sus principales procesos de tratamiento se ilustran en la gráfica 4.11.

TABLA 4.13 Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación, 2014

Número de RHA	Número de plantas en operación	Capacidad instalada (m³/s)	Caudal tratado (m³/s)
I	66	9.86	6.87
II	101	4.94	3.44
III	362	10.26	7.88
IV	199	9.89	7.54
V	94	4.92	4.01
VI	225	34.15	24.04
VII	151	6.80	5.36
VIII	582	39.84	30.52
IX	86	5.53	4.16
X	137	6.80	5.30
XI	114	4.42	2.52
XII	81	2.95	2.03
XIII	139	11.54	7.58
Total	2 337	151.88	111.25

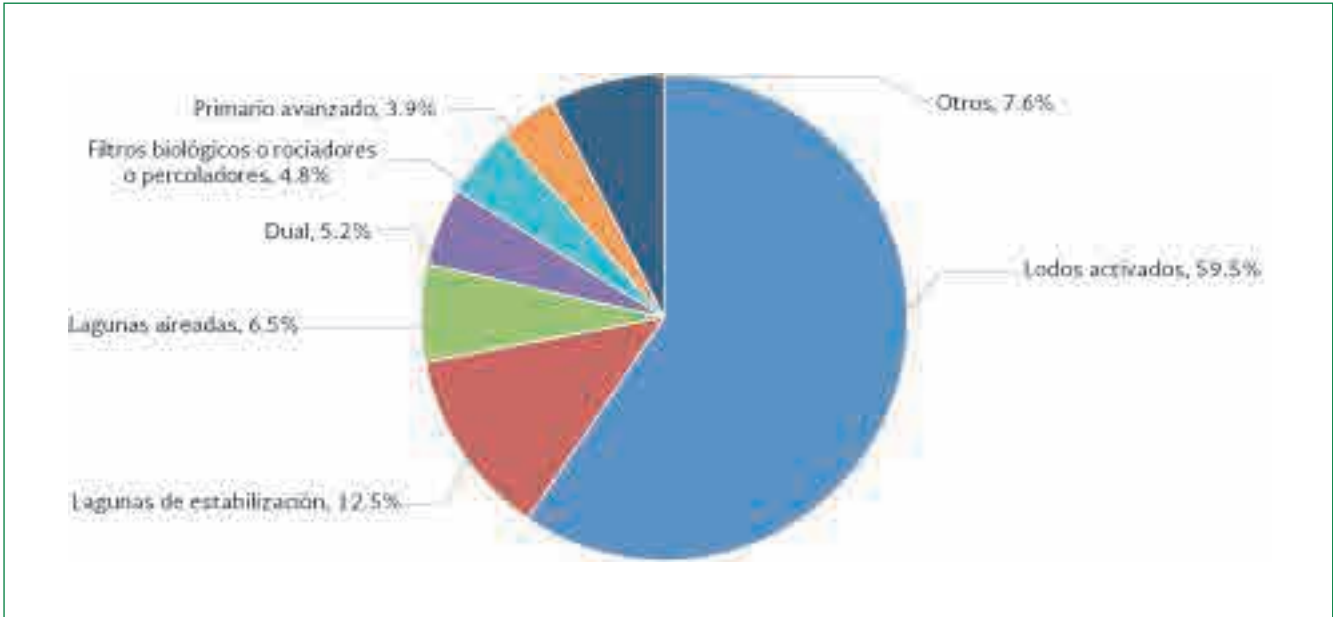
Fuente: CONAGUA (2015e).

GRÁFICA 4.10 Caudal de aguas residuales municipales tratadas (m³/s)



Fuente: CONAGUA (2015e).

GRÁFICA 4.11 Principales procesos de tratamiento de aguas residuales municipales por caudal tratado, 2014



Fuente: CONAGUA (2015e).

MAPA 4.3 Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, 2014



Fuente: CONAGUA (2015e).

Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales

[Reporteador: Plantas de tratamiento]

En el año 2014, la industria trató 65.6 m³/s de aguas residuales, en 2 639 plantas en operación a nivel nacional.

La tabla 4.14 ilustra los principales procesos en que se desglosa el tratamiento industrial; la evolución 2005-2014 se muestra en la gráfica 4.12 en tanto que la distribución por entidades federativas en la tabla 4.15.

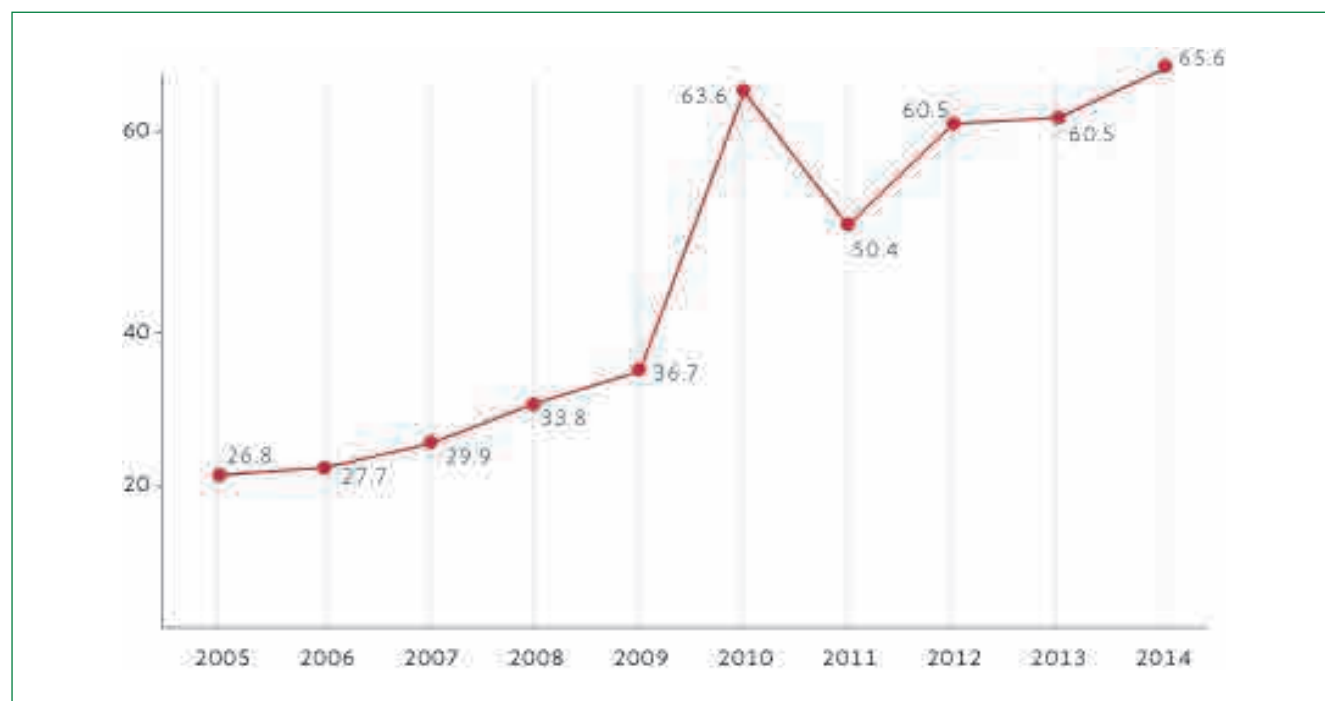
En 2014 se trataron
65.6 m³/s
de aguas residuales,
en 2 639 **plantas**
industriales

TABLA 4.14 Tipos de tratamiento de aguas residuales industriales, 2014

Tipo de tratamiento	Propósito	Número de plantas	Gasto de operación (m³/s)	Porcentaje
Primario	Ajustar el pH y remover materiales orgánicos y/o inorgánicos en suspensión con tamaño igual o mayor a 0.1 mm.	826	26.55	40.5
Secundario	Remover materiales orgánicos coloidales y disueltos.	1 569	31.63	48.2
Terciario	Remover materiales disueltos que incluyen gases, sustancias orgánicas naturales y sintéticas, iones, bacterias y virus.	83	1.18	1.8
No especificado		161	6.20	9.5
Total		2 639	65.56	100.0

Fuente: CONAGUA (2015a).

GRÁFICA 4.12 Caudal de aguas residuales industriales tratadas (m³/s)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015e).

TABLA 4.15 Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación, 2014

Entidad federativa	Número de plantas en operación	Capacidad instalada (m³/s)	Caudal tratado (m³/s)
Aguascalientes	47	0.34	0.14
Baja California	62	0.50	0.49
Baja California Sur	26	4.96	4.96
Campeche	129	1.93	1.92
Coahuila de Zaragoza	59	0.76	0.52
Colima	7	0.44	0.31
Chiapas	91	8.36	6.42
Chihuahua	15	0.65	0.28
Distrito Federal	7	0.01	0.01
Durango	43	1.08	0.62
Guanajuato	89	0.70	0.56
Guerrero	7	0.03	0.02
Hidalgo	46	1.84	1.38
Jalisco	71	1.54	1.54
México	226	2.79	1.94
Michoacán de Ocampo	83	8.33	7.15
Morelos	97	2.13	2.09
Nayarit	6	0.16	0.16
Nuevo León	181	4.05	2.92
Oaxaca	18	2.77	2.45
Puebla	206	0.82	0.59
Querétaro	141	1.25	0.65
Quintana Roo	4	0.06	0.06
San Luís Potosí	57	0.79	0.53
Sinaloa	109	5.88	3.37
Sonora	235	6.46	6.26
Tabasco	117	0.85	0.86
Tamaulipas	115	8.36	7.72
Tlaxcala	82	0.28	0.25
Veracruz de Ignacio de la Llave	159	12.93	9.05
Yucatán	88	0.30	0.29
Zacatecas	16	0.16	0.05
Total	2 639	81.51	65.56

Fuente: CONAGUA (2015a).

CUADRO 4.2 Reúso del agua

CONAGUA estima que al 2014 se reusaban directamente (antes de su descarga) 21.8 m³/s de aguas residuales tratadas. En tanto que se reusaban indirectamente (después de	su descarga) 69.4 m³/s de aguas residuales tratadas. El intercambio de aguas residuales tratadas, en el que substituyen agua de primer uso, se estima en 8.9 m³/s.	El reúso posee varias ventajas: en costo, reduce las presiones sobre los cuerpos de agua de primer uso y satisface demandas de agua que no exigen calidad potable.
--	--	---

Fuente: CONAGUA (2015e).

4.6 Atención de emergencias y protección contra inundaciones

[Reporteador: Atención a emergencias]

En el marco del programa de Protección a la Infraestructura y Atención a Emergencias (PIAE), la CONAGUA ha instalado 20 Centros Regionales para la Atención de Emergencias (CRAE) en diferentes sitios del país, con la finalidad de apoyar a los estados y municipios en el suministro de agua potable y saneamiento en situaciones de **riesgo**. El mapa 4.4 muestra la ubicación de dichos centros.

Dentro del equipo con que cuentan los CRAE se dispone de plantas potabilizadoras móviles, equipos de bombeo, plantas para la generación independiente de energía eléctrica, camiones pipa y equipo de transporte para la maquinaria. La atención de las emergencias las realiza la CONAGUA de manera coordinada con los estados, municipios y dependencias federales.

Respecto del tema de las afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos extremos, cuya manifestación más evidente son las **inundaciones**, las acciones de atención van desde la alerta oportuna sobre riesgos, el desarrollo de planes de prevención, la construcción y el mantenimiento de infraestructura de protección y la coordinación interinstitucional.

La CONAGUA
ha instalado
20
centros
regionales
para atención
de emergencias



MAPA 4.4 Centros regionales de atención a emergencias, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015d).





Capítulo 5

Instrumentos de
gestión del agua





INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL AGUA



Marco jurídico

Disponibilidad
para extraer
volumen adicional:

cuencas

627
de 731

acuíferos

458
de 653

Ordenamientos

145 Zonas de veda
aguas subterráneas

7 Reglamentos y zonas
reglamentadas de acuíferos

3 Declaratorias de reserva

349 Zonas de veda
aguas superficiales

333 Acuíferos con suspensión
de libre alumbramiento

Títulos en Repda

Aguas superficiales:

120 822

Aguas subterráneas:

271 238

Permisos de descarga:

16 546

Permisos de zonas
federales y extracción
de materiales

111 219



Mecanismos de participación

26
consejos de
cuenca

Órganos auxiliares

35
comisiones
(para cuencas)

47
comités
(para cuencas)

87
comités técnicos
(para acuíferos)

39
comités de
playas limpias



Economía y finanzas del agua

2014



Recaudación
CONAGUA

Total recaudado

15 865

millones de pesos

mayor que

Volumen empleado

142 542 hm³



Presupuesto
para gobierno
y gobernanza
del agua

12 416

millones de pesos



Inversiones para
agua potable,
alcantarillado
y saneamiento

34 206

millones de pesos

Tarifas
m³ doméstico

Mérida:
\$ 3.90

Aguascalientes:
\$ 20.93



5.1 Instituciones relacionadas con el agua en México

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), órgano administrativo, normativo, técnico, consultivo y desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tiene la siguiente misión y visión:

Misión

Preservar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes para su administración sustentable y garantizar la seguridad hídrica con la corresponsabilidad de los órdenes de gobierno y la sociedad en general.

Visión

Ser una institución de excelencia en la preservación, administración de las aguas nacionales y la seguridad hídrica de la población.

En 1989, año de la creación de la CONAGUA, laboraban 38 188 empleados, que se han reducido durante los últimos años. De esta forma, a diciembre del 2014, la CONAGUA contaba con 13 661 empleados, de los cuales 2 550 estaban asignados a oficinas centrales y el resto a organismos de cuenca (OC) y direcciones locales (DL). Esta tendencia se observa en la gráfica 5.1.

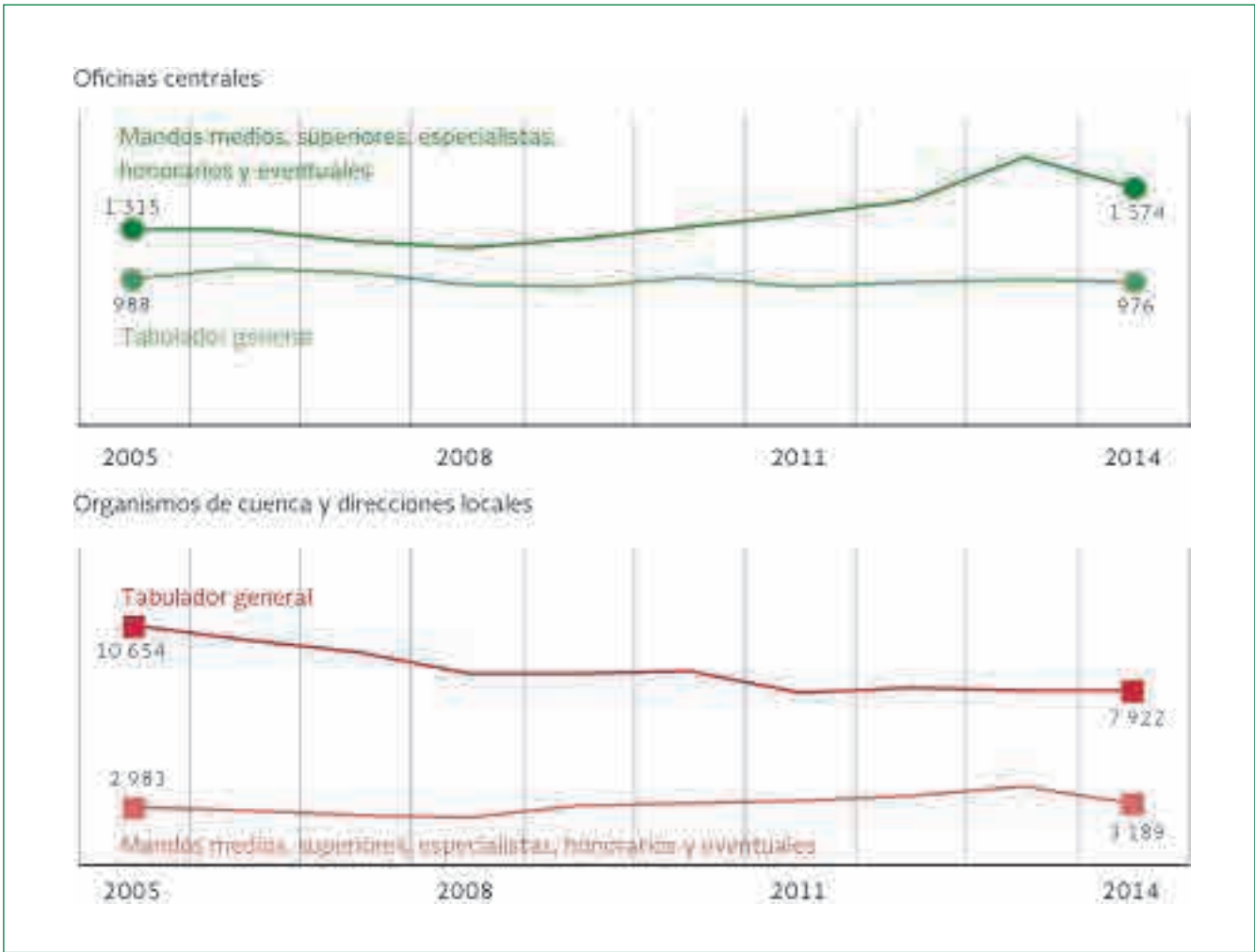
Para llevar a cabo las atribuciones que le han sido conferidas, la CONAGUA trabaja en **conjunto** con diversas instancias en el ámbito federal, estatal y municipal; asociaciones de usuarios y empresas; instituciones del sector privado y social así como organizaciones internacionales. En la figura 5.1 se muestra la estructura orgánica de la CONAGUA, en tanto que en la figura 5.2 se indican las principales instituciones con las que CONAGUA tiene coordinación para cumplir los objetivos de la programación hídrica nacional.

De acuerdo con el artículo 115 constitucional, la responsabilidad de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento corresponde a los municipios, sujetos a la observancia de leyes tanto federales como estatales. El último ejercicio censal que levantó un padrón completo a nivel nacional encontró que el número de empleados para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento fue de 110 038 (INEGI 2009).

Para la prestación de servicios de agua potable se contaba (2009) con

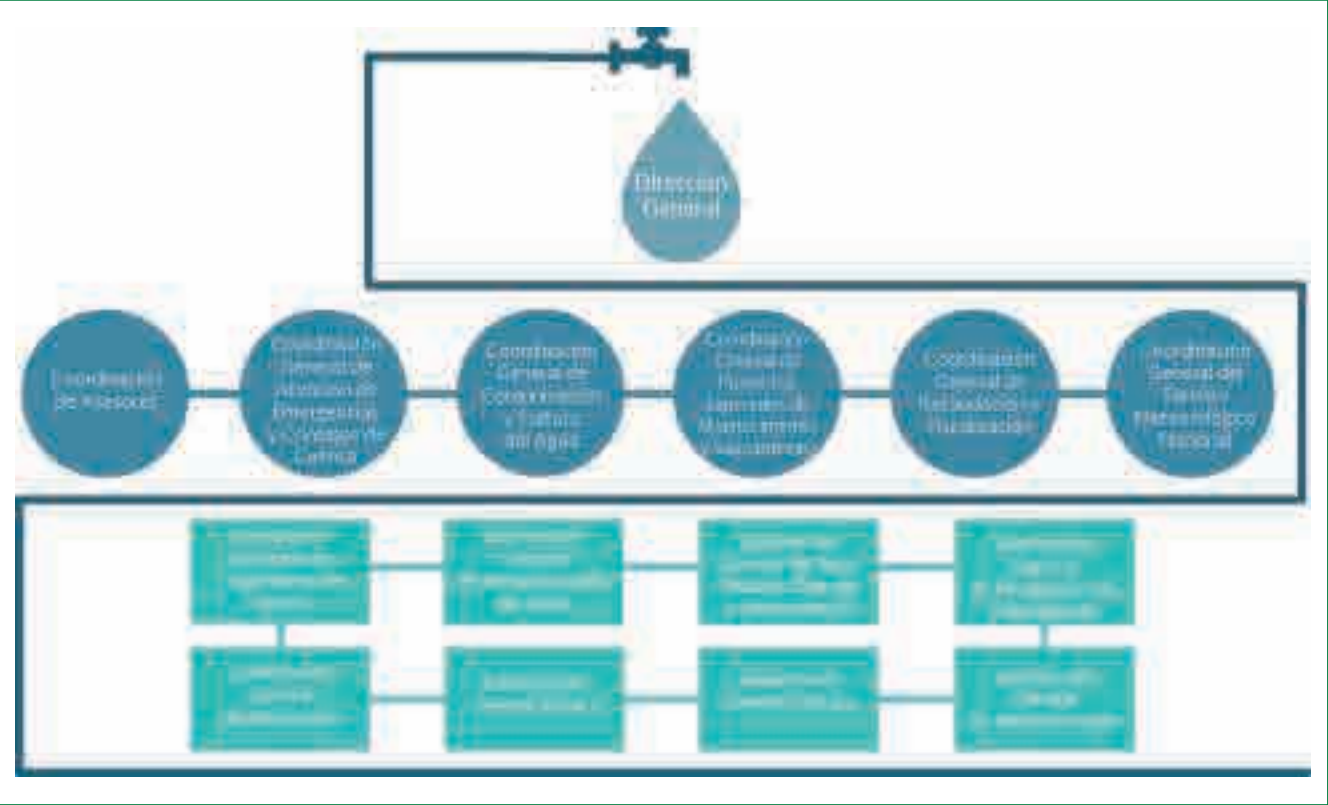
110 038
empleados

GRÁFICA 5.1 Personal de CONAGUA, 2005-2014



Fuente: CONAGUA (2015o).

FIGURA 5.1 Estructura orgánica de la CONAGUA, 2014



Fuente: Elaborado con base en IFAI (2015), *Ley de Aguas Nacionales*.

FIGURA 5.2 Principales instituciones, entidades y dependencias en coordinación con la CONAGUA, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2005).

5.2 Marco jurídico para el uso de las aguas nacionales

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) establece que la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante títulos de concesión o asignación otorgados por el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA, por medio de los OC o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la LAN y su reglamento. De manera similar, para el vertido de aguas residuales, es necesario contar con un permiso de descarga expedido por esta misma institución.

Títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa)

[Reporteador: Usos (Títulos inscritos), Usos del agua]

A partir de la expedición de la LAN (1992), los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga se inscriben en el REPDa.

A diciembre de 2014, se contaba con 481 031 títulos de concesión o asignación de aguas nacionales inscritos en el REPDa, que corresponden a un volumen concesionado de 84 929 millones de metros cúbicos (hm^3) de usos consuntivos y 178 622 hm^3 de usos no consuntivos. Cabe destacar que a partir de este año existe una nueva clasificación de uso no consuntivo: el de conservación ecológica.

La distribución de los títulos por uso se indica en la tabla 5.1 y en la tabla 5.2 se agrupan por región hidrológica-administrativa (RHA), considerando los permisos de descarga, de zonas federales y extracción de materiales. Por número, las regiones VI Río Bravo, VIII Lerma-Santiago-Pacífico y X Golfo Centro concentran el 40% del total de los títulos de concesión y/o asignación.

Cabe comentar que un título de concesión o asignación puede amparar uno o más aprovechamientos o permisos. Se emplea el término uso agrupado (ver capítulo 3), donde uso agrupado agrícola corresponde a los rubros agrícola, pecuario, acuacultura, múltiples y otros de la clasificación del REPDa; abastecimiento público incluye público urbano y doméstico; industria autoabastecida son los rubros industria, agroindustria, servicios y comercio. Es posible que existan ligeras variaciones en las cifras debidas a las fechas en que se hacen las consultas al REPDa.



TABLA 5.1 Títulos de concesión o asignación inscritos en el REPDA, 2014

Usos agrupados	Títulos inscritos en el REPDA	
	Número	Porcentaje
Agrícola	307 374	63.90
Abastecimiento público	28 998	6.03
Industria autoabastecida	144 461	30.03
Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	55	0.01
Subtotal usos consuntivos	480 888	99.97
Conservación ecológica (uso no consuntivo)	1	<0.01
Hidroeléctricas (uso no consuntivo)	142	0.03
Total	481 031	100.00

Fuente: CONAGUA (2015c).

TABLA 5.2 Títulos por región hidrológico - administrativa en el REPDA, 2014

Número de RHA	Concesiones y/o asignaciones				
	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Permisos de descarga	Permisos de zonas federales	Extracción de materiales
I	2 318	9 256	600	1 608	421
II	4 107	18 246	645	2 907	118
III	12 164	13 097	650	7 245	455
IV	14 829	13 422	1 528	8 033	401
V	10 128	17 415	586	10 268	202
VI	6 033	37 222	702	5 977	61
VII	3 693	27 356	933	3 555	100
VIII	18 994	58 734	3 007	21 874	737
IX	9 269	14 483	856	13 261	172
X	12 902	19 175	1 747	18 722	670
XI	24 939	8 902	944	12 061	403
XII	257	31 545	3 498	86	3
XIII	1 189	2 385	850	1 879	0
Total	120 822	271 238	16 546	107 476	3 743

Fuente: CONAGUA (2015c).



Ordenamientos

[Reporteador: Ordenamientos]

La Constitución Política de nuestro país faculta al Poder Ejecutivo Federal para establecer, por causas de interés y utilidad públicos, medidas regulatorias para mantener el control del alumbramiento de las aguas nacionales subterráneas mediante la expedición de vedas, reglamentos, reservas y rescates.

Los diferentes instrumentos jurídicos de control vigentes fueron emitidos a partir de 1948. La LAN establece que **las zonas de veda** se imponen en aquellos acuíferos donde no existe disponibilidad media anual de agua subterránea, por lo que no es posible autorizar concesiones o asignaciones de agua adicionales a los autorizados legalmente, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, que afecta a la sustentabilidad hidrológica.

Los **reglamentos** son para aquellos acuíferos en los que aún existe disponibilidad media anual de agua subterránea, susceptible de otorgarse en concesión o asignación, para cualquier uso, hasta alcanzar el volumen disponible. Cuando este tipo de ordenamiento se aplica a una porción del acuífero, se denomina **zona reglamentada**.

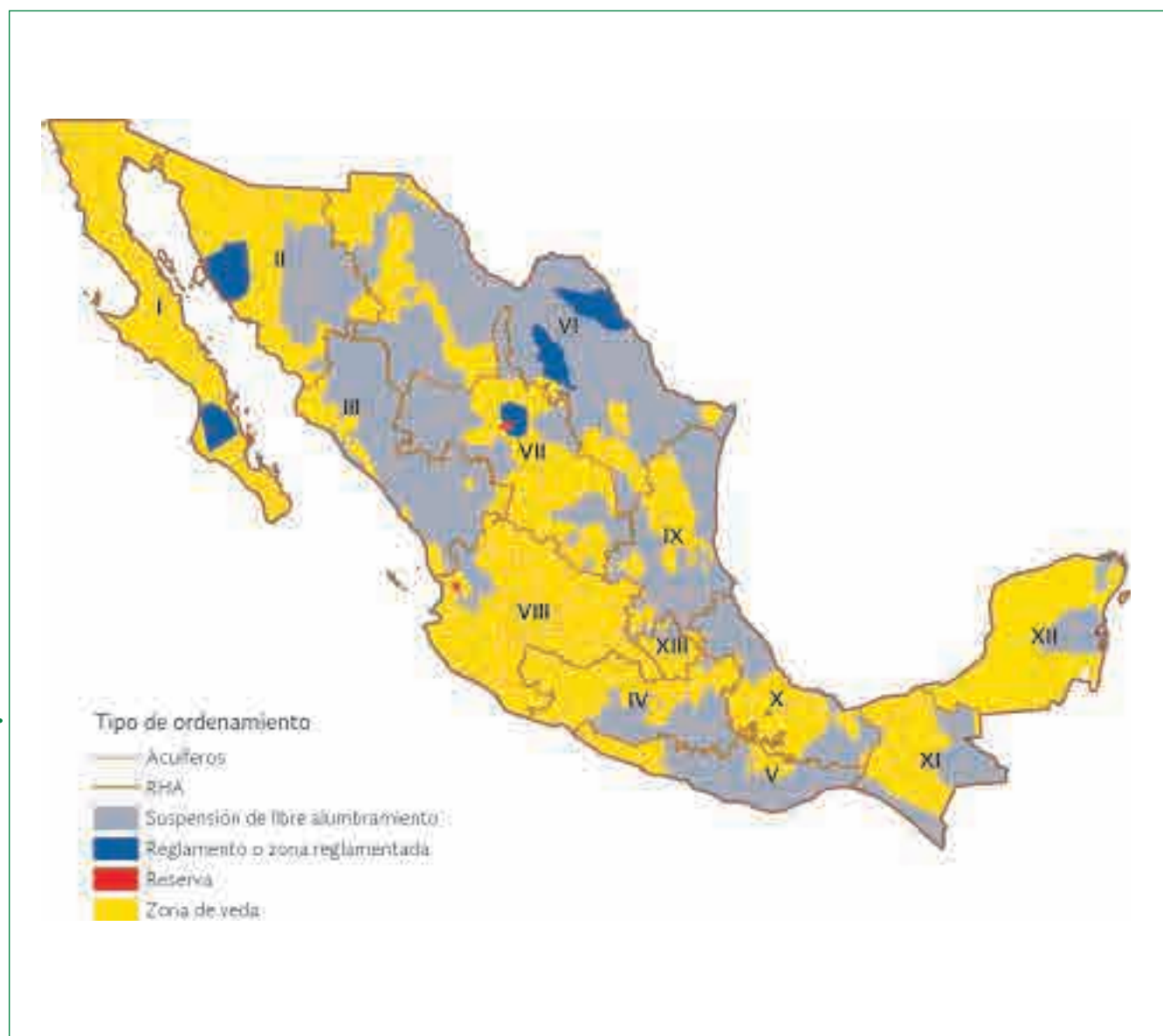
Las **zonas de reserva** son áreas específicas de los acuíferos en las que se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de una parte o la totalidad de las aguas disponibles, con la finalidad de prestar un servicio, implantar un programa de restauración o conservación. El Ejecutivo podrá declarar la reserva total o parcial de las aguas nacionales para los siguientes propósitos: uso doméstico y público urbano, generación de energía eléctrica para servicio público, y garantizar los flujos mínimos para la protección ecológica, incluyendo la conservación de ecosistemas vitales.

Al 2014 se tienen

145
v e d a s
subterráneas



MAPA 5.1 Ordenamientos de aguas subterráneas, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a).



Al 31 de diciembre de 2014 se mantenían vigentes en nuestro país 145 decretos de veda de agua subterránea, cuatro reglamentos de acuíferos, tres zonas reglamentadas, y tres declaratorias de zonas de reserva para uso público urbano, que cubren aproximadamente el 55% del territorio nacional (véase el mapa 5.1). En ellos se establece que para extraer, usar y/o aprovechar las aguas subterráneas dentro de los territorios delimitados en cada uno de ellos, se requiere solicitar la concesión o asignación correspondiente. La CONAGUA, considerando los resultados de los estudios que realiza, autoriza o rechaza la concesión o asignación.

Para el 45% restante del país, durante el 2013 se publicaron acuerdos generales para un total de 333 acuíferos, previamente no sujetos a ordenamiento, para los que no se permite la perforación ni la construcción de obras para la extracción de aguas del subsuelo, ni el incremento del volumen previamente autorizado (62 acuíferos) o se requiere concesión o asignación para la extracción de aguas nacionales del subsuelo y autorización de la CONAGUA para el incremento de volumen (271 acuíferos).

Las zonas de veda superficial son aquellas áreas específicas de las regiones o cuencas hidrológicas en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica o por el daño a cuerpos de agua superficiales. La CONAGUA consulta con los usuarios y las organizaciones de la sociedad, en el ámbito de los consejos de cuenca, y resuelve las limitaciones derivadas de la existencia, declaración e instrumentación de zonas de veda. Las zonas de veda superficial se muestran en el mapa 5.2.

Al 2014 se tienen

349
v e d a s
superficiales



MAPA 5.2 Zonas con veda superficial, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a).



Publicación de las disponibilidades medias anuales de agua

[Reporteador: Cuencas-disponibilidad]

La LAN establece que para otorgar los títulos de concesión o asignación, se deberá tomar en cuenta la disponibilidad media anual de agua de la cuenca hidrológica o acuífero en el que se vaya a realizar el aprovechamiento. Cuando se determina que al acuífero o cuenca se le puede extraer un volumen adicional, al ya concesionado sin comprometer el ecosistema, esta condición se denomina “disponibilidad”. La CONAGUA tiene la obligación de publicar dichas disponibilidades, con dicho propósito se generó la norma NOM-011-CONAGUA-2000 “Conservación del Recurso Agua-Que establece las especificaciones y el Método para Determinar la Disponibilidad Media Anual de las Aguas Nacionales”.

Al 31 de diciembre del 2014, se habían publicado en el DOF las disponibilidades de las 653 unidades hidrogeológicas o acuíferos en que se divide el país, así como de las 731 cuencas hidrológicas en que se subdivide México.

Los mapas 5.3 y 5.4 muestran la ubicación de las cuencas hidrológicas y acuíferos del país con disponibilidad publicada en el DOF al 31 de diciembre del 2014.

Declaratorias de clasificación de cuerpos de aguas nacionales

[Reporteador: Acuíferos]

La LAN establece que para otorgar los permisos de descarga de aguas residuales, se deberán contemplar las declaratorias de clasificación de los cuerpos de agua de propiedad nacional. La CONAGUA tiene la atribución de elaborar y publicar estas declaratorias en el DOF.

De acuerdo al Artículo 87 de la LAN, las **declaratorias de clasificación** contienen la delimitación de los cuerpos de agua estudiados en los que se determina la capacidad de asimilación y dilución de contaminantes, es decir, su aptitud de autodepurarse; los parámetros de calidad que deben cumplir las aguas residuales y los límites máximos de descarga de dichos parámetros en las áreas clasificadas. Además, incluyen metas de calidad en los cuerpos de agua receptores de los contaminantes así como los plazos para alcanzarlas.



MAPA 5.3 Cuencas hidrológicas con publicación de disponibilidad en el DOF, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a).

MAPA 5.4 Acuíferos con publicación de disponibilidad en el DOF, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a).

5.3 Economía y finanzas del agua

Derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales

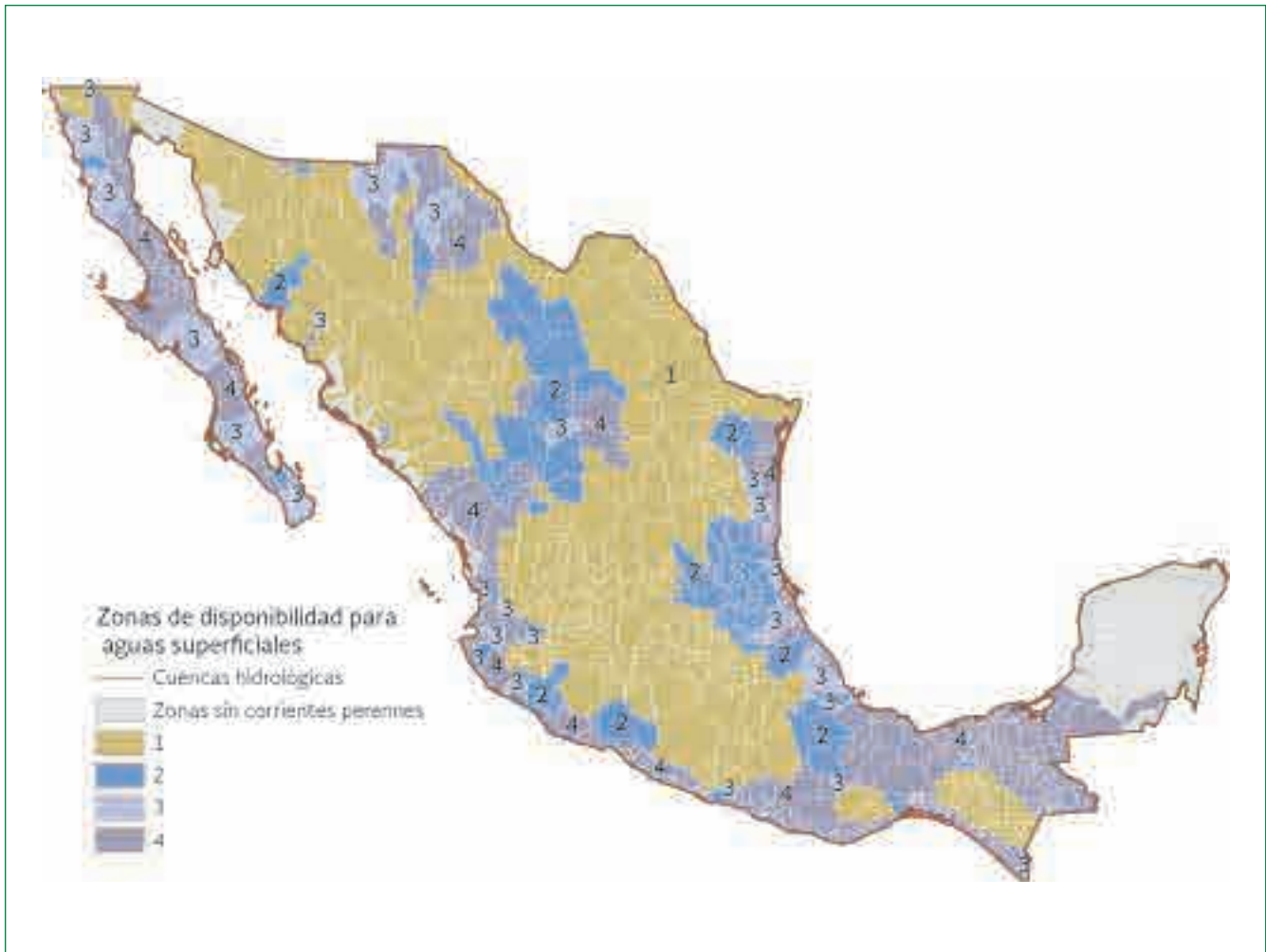
Las personas físicas y morales están obligadas al pago del derecho sobre las aguas nacionales que usen, exploten o aprovechen, bien sea de hecho o al amparo de títulos de asignación, concesión, autorización o permiso otorgados por el Gobierno Federal. También aquéllas que descarguen en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, así como en los suelos o las infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. Asimismo, están las que usen, gocen o aprovechen bienes del dominio público de la federación en los puertos, terminales e instalaciones portuarias, la zona federal marítima, los diques, cauces, vasos, zonas de corrientes y depósitos de propiedad nacional.

Hasta el año 2013, la República Mexicana se dividía en 9 zonas de disponibilidad para el cobro de los derechos por explotación, uso o aprovechamiento de agua. A cada municipio le correspondía una zona de disponibilidad.

En México, a partir de
2014
se definen 4 zonas
de disponibilidad para
efectos del cobro



MAPA 5.5 Zonas de disponibilidad para aguas superficiales, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015g).

TABLA 5.3 Derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales, según zonas de disponibilidad, 2014 (centavos por metro cúbico)

Uso	Zona			
	1	2	3	4
Régimen general	1 381.62	636.06	208.55	159.48
Agua potable, consumo mayor a 300 l/hab/día (sobre excedente)	82 124.00	39 388.00	19 670.00	9 792.00
Agua potable, consumo igual o inferior a 300 l/hab/día	41 062.00	19 694.00	9 835.00	4 896.00
Agropecuario, sin exceder concesión	0.00	0.00	0.00	0.00
Agropecuario, por cada m³ que exceda del concesionado	15.04	15.04	15.04	15.04
Balnearios y centros recreativos	1 017.43	567.82	264.85	109.24
Generación hidroeléctrica	474.69	474.69	474.69	474.69
Acuacultura	341.35	170.31	78.21	36.27

Fuente: CONAGUA (2015g).

En el decreto de reforma a la LFD del 11 de diciembre de 2013 se modificó el artículo 231, donde se especificó un algoritmo para el cálculo de la **zona de disponibilidad** en términos de aguas superficiales y subterráneas. De esta forma, a partir del 2014, se especifican cuatro zonas de disponibilidad para cada ámbito, cuencas hidrológicas (aguas superficiales) y acuíferos (aguas subterráneas). La CONAGUA, a partir del 2014, publica a más tardar el tercer mes de cada ejercicio fiscal, la zona de disponibilidad que corresponde a cada cuenca hidrológica y acuífero del país.

En general el costo por metro cúbico es mayor en las zonas de menor disponibilidad, como se observa en la tabla 5.3 para aguas superficiales y tabla 5.4 para aguas subterráneas. En ambas tablas, “Régimen general” se refiere a cualquier uso distinto a los demás mencionados. Los valores de ambas tablas son tomados a partir de la publicación en el DOF (11/12/2013) de las reformas a la LFD, con cantidades actualizadas en la Resolución Miscelánea Fiscal para 2014 y su anexo 19, del 30 de diciembre de 2013. Cabe destacar que no se paga por extracción de agua de mar, ni por aguas salobres con concentraciones de más de 2 500 mg/l de sólidos disueltos totales (certificadas por la CONAGUA).

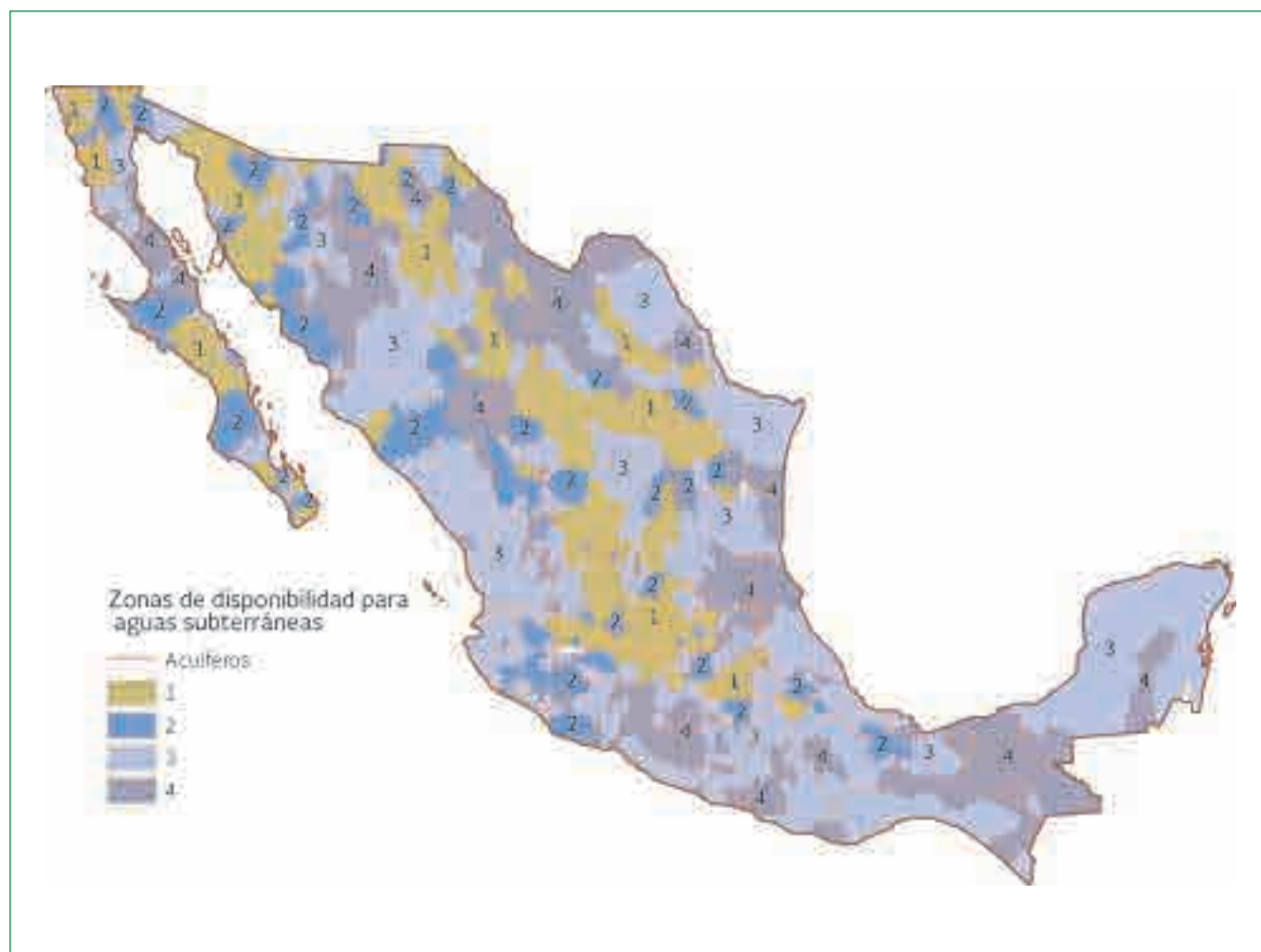
Las zonas de disponibilidad se muestran en los mapas 5.5 para aguas superficiales y 5.6 para aguas subterráneas.

Para el cobro de derechos por **descargas** de aguas residuales, los cuerpos receptores (ríos, lagos, lagunas, entre otros) se clasifican en tres tipos: A, B o C, según los efectos ocasionados por la contaminación. Los cuerpos receptores tipo C son aquéllos en los que la contaminación tiene mayores efectos. La lista de cuerpos receptores que pertenecen a cada tipo se encuentra en la LFD.

Las cuotas por descarga de aguas residuales están relacionadas con el volumen de descarga y la carga de contaminantes, para hacer este cálculo se toman en consideración la descarga característica de la actividad que generó la descarga y el tipo de cuerpo receptor. La metodología puede consultarse en el Artículo 278-B de la LFD.



MAPA 5.6 Zonas de disponibilidad para aguas subterráneas, 2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015g).

TABLA 5.4 Derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales subterráneas, según zonas de disponibilidad, 2014 (centavos por metro cúbico)

Uso	Zona			
	1	2	3	4
Régimen general	1 861.69	720.62	250.91	182.39
Agua potable, consumo mayor a 300 l/hab/día (sobre excedente)	85 726.00	39 528.00	22 284.00	10 388.00
Agua potable, consumo igual o inferior a 300 l/hab/día	42 863.00	19 764.00	11 142.00	5 194.00
Agropecuario, sin exceder concesión	0.00	0.00	0.00	0.00
Agropecuario, por cada m³ que exceda del concesionado	15.04	15.04	15.04	15.04
Balnearios y centros recreativos	1 205.25	593.77	291.24	130.05
Generación hidroeléctrica	474.69	474.69	474.69	474.69
Acuicultura	374.82	173.63	86.24	39.54

Fuente: CONAGUA (2015g).

Recaudación de la CONAGUA

[Reporteador: Recaudación de la CONAGUA,
Volúmenes declarados]

Al ser una autoridad fiscal, la CONAGUA interviene en el cobro de los derechos por uso, aprovechamiento o explotación de las aguas nacionales y sus bienes inherentes. En las tablas 5.5 y 5.6, se visualiza la recaudación por el cobro de derechos que integran los conceptos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales; uso de cuerpos receptores; extracción de materiales; suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales; servicio de riego; uso de zonas federales; y diversos, como servicios de trámite, IVA y multas, entre otros. Cabe destacar que durante el 2013 tuvo vigencia el concepto “Programa Ponte al Corriente”. Derivado de la implementación de las reformas a la Ley Federal de Derechos, a partir del primero de enero de 2014, se incluyó un nuevo concepto de pago referido al trasvase de aguas nacionales.

Las conversiones a precios constantes de 2014 empleadas en adelante se realizan con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor promedio de cada año.

Durante el 2014
se recaudaron
15 865
millones de pesos

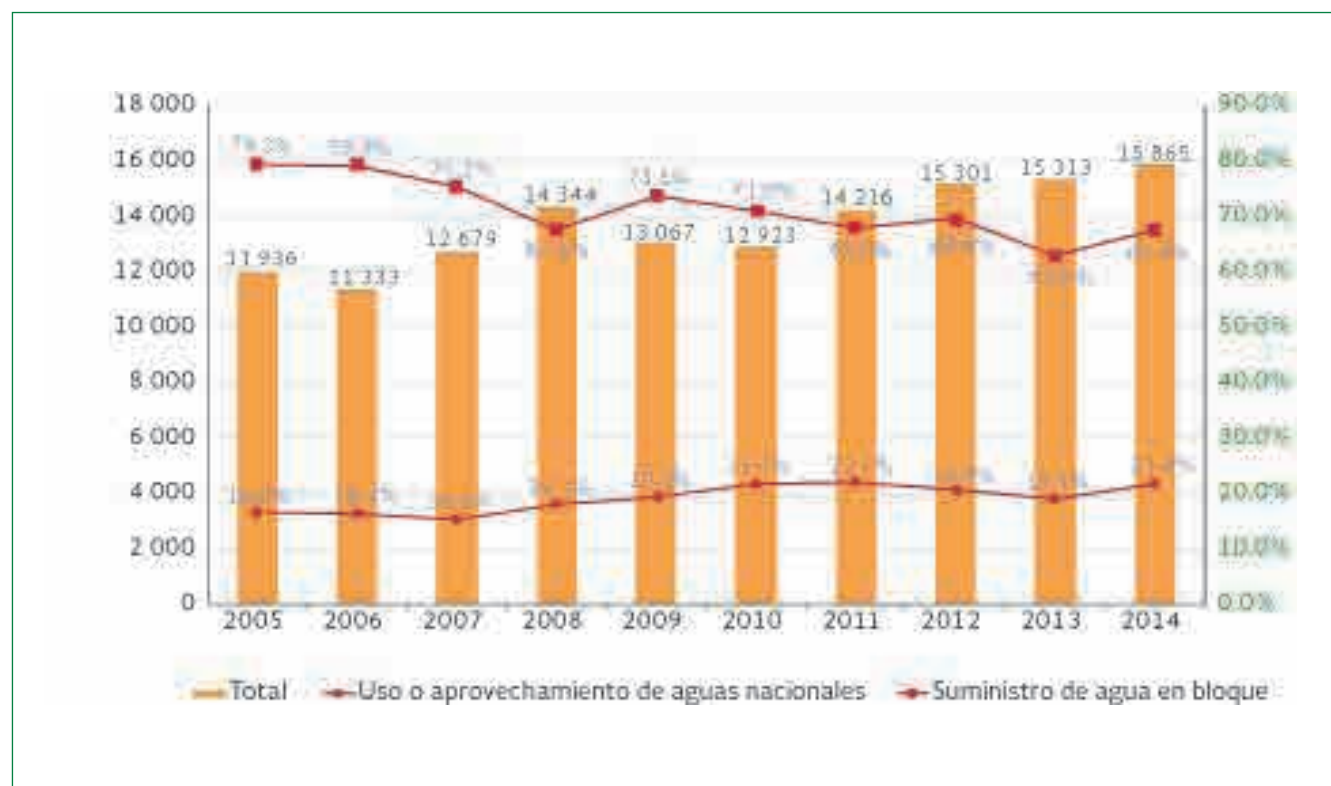


TABLA 5.5 Recaudación de la CONAGUA por el cobro de derechos y conceptos, 2007-2014
(millones de pesos a precios constantes de 2014)

Concepto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Uso o aprovechamiento de aguas nacionales	9 535.2	9 690.9	9 612.0	9 169.9	9 667.0	10 228.2	9 632.0	10 699.0
Suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales	1 939.0	2 601.4	2 512.0	2 810.0	3 125.2	3 043.1	2 922.4	3 450.9
Servicio de riego	254.6	248.0	273.2	255.7	308.4	225.3	201.6	220.5
Extracción de materiales	48.6	54.3	55.3	57.1	33.9	40.1	22.6	23.8
Usos de cuerpos receptores	76.7	74.1	217.2	258.1	301.0	323.5	406.0	649.8
Uso de zonas federales	46.0	40.0	46.2	42.8	44.1	49.9	43.8	52.3
Diversos (servicio de trámite, regularización y multas, entre otros)	125.7	422.1	259.0	240.2	244.0	762.7	446.7	550.5
Recaudación por créditos fiscales	653.6	1 213.5	91.7	89.7	492.0	628.5	495.3	208.0
Recaudación por “Programa Ponte al Corriente”	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1 142.9	0.0
Trasvase de aguas nacionales	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1
Total	12 679.4	14 344.3	13 066.6	12 923.3	14 215.5	15 301.4	15 313.3	15 865.0

Fuente: CONAGUA (2015g).

GRÁFICA 5.2 Evolución de la recaudación de CONAGUA, mostrando los dos componentes principales por importe, 2005-2014 (millones de pesos a precios constantes de 2014)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015g).

Periódicamente, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) autoriza a la CONAGUA la aplicación de cuotas por servicios, por ejemplo: la entrega de agua en bloque del Sistema Cutzamala a la Zona Metropolitana del Valle de México o a módulos de los distritos de riego (DR).

La recaudación de la CONAGUA siguió una tendencia creciente a lo largo del periodo 2005-2014, a precios constantes del 2014. Como se observa en la gráfica 5.2, la composición de la recaudación cambió ligeramente durante dicho periodo. En porcentaje disminuyó el concepto de extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, pasando de 79.3% anual en el año 2005 al 67.4% en el 2014.

A partir de la creación de la CONAGUA en 1989, la recaudación por cobro de derechos se ha incrementado anualmente. En el periodo de 2005 al 2014 pasó de 11 936 a 15 865 millones de pesos a precios constantes de 2014, como se muestra en la gráfica 5.3.

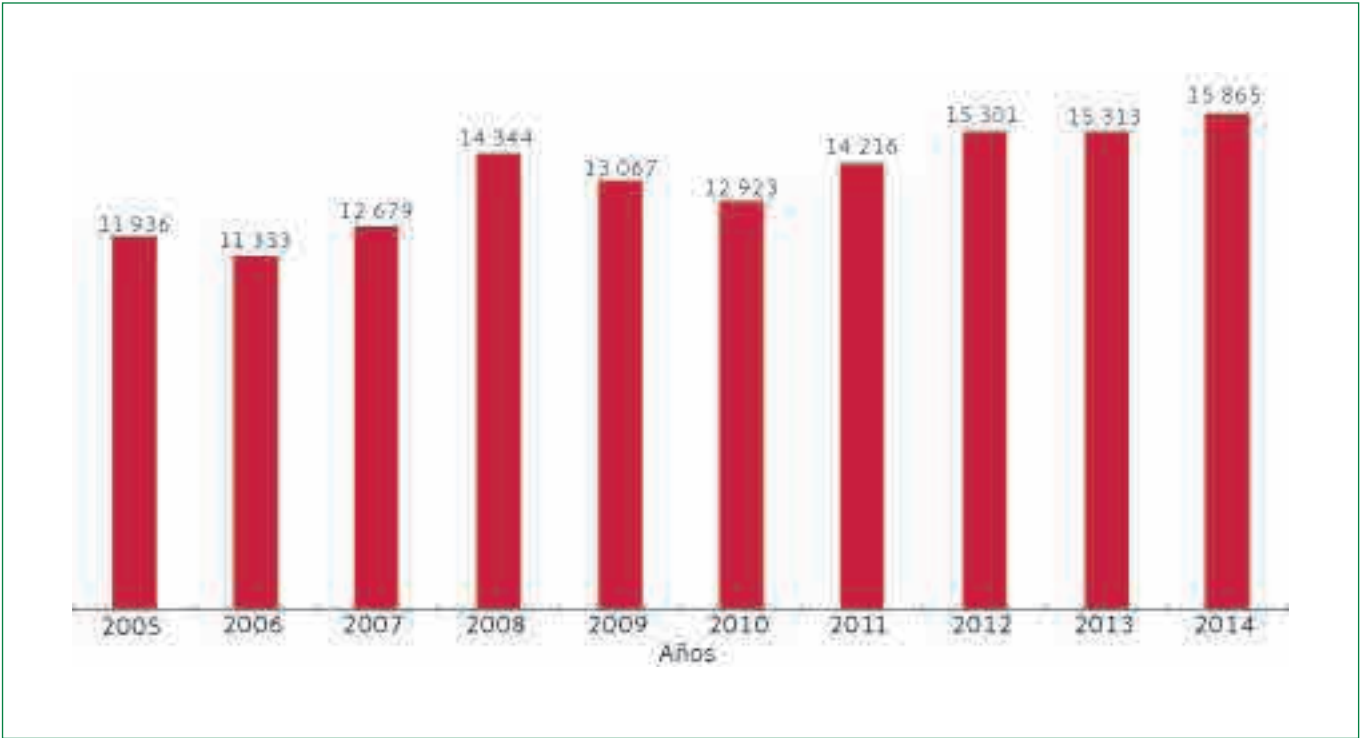
Por región hidrológico-administrativa la recaudación de 2014 se presenta en la tabla 5.6. Destaca el hecho de que las regiones hidrológico-administrativas VIII Lerma-Santiago-Pacífico, XIII Aguas del Valle de México y VI Río Bravo aporten el 66% de la recaudación. En esta tabla el concepto “Diversos” se refiere a servicios de trámite, regularizaciones y multas, entre otros.

Del 2005 al 2014 la
recaudación de CONAGUA
se incrementó

32.9%



GRÁFICA 5.3 Recaudación por el cobro de derechos, 2005-2014 (millones de pesos a precios constantes de 2014)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015g).

TABLA 5.6 Recaudación por región hidrológico-administrativa, 2014 (millones de pesos)

Número de RHA	Conceptos									
	Uso o aprovechamiento de aguas nacionales	Suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales	Servicio de riego	Extracción de materiales	Descargas de aguas residuales	Uso de zonas federales	Recaudación por créditos fiscales	Diversos	Trasvase de aguas nacionales	Total
I	166.84	0.07	58.29	2.49	43.08	7.29	3.79	7.07	0.00	288.92
II	864.33	0.00	19.31	0.55	11.34	0.43	13.01	83.38	0.00	992.35
III	192.88	2.15	54.16	9.47	4.03	3.27	3.60	4.84	0.01	274.41
IV	662.46	11.68	7.12	0.65	49.23	1.87	10.33	44.32	0.01	787.68
V	252.62	0.00	0.71	1.07	1.43	0.54	3.43	1.76	0.00	261.56
VI	1 578.63	0.00	22.69	0.82	19.93	4.81	21.92	22.95	0.00	1 671.75
VII	847.64	0.00	12.72	0.46	13.04	1.96	14.05	181.91	0.00	1 071.78
VIII	2 487.01	93.98	23.38	1.89	148.55	15.79	37.38	42.69	0.02	2 850.68
IX	619.92	0.00	11.81	0.54	22.17	4.85	8.93	12.45	0.00	680.66
X	622.36	0.00	4.67	1.07	38.29	0.58	10.12	84.49	10.07	771.65
XI	518.07	0.00	0.66	4.84	37.35	1.07	7.57	7.35	0.00	576.90
XII	105.27	0.00	0.39	0.00	21.58	0.03	1.81	9.15	0.00	138.23
XIII	1 780.97	3 343.03	4.62	0.00	239.77	9.86	72.10	48.10	0.00	5 498.45
Total	10 699.01	3 450.91	220.51	23.85	649.77	52.35	208.05	550.46	10.11	15 865.01

Fuente: CONAGUA (2015g).

En la tabla 5.7 se indica la evolución 2005-2014 de la recaudación correspondiente a cada uno de los usos indicados en el Artículo 223 de la LFD en materia de agua. De igual manera, la tabla 5.9 muestra los valores para el año 2014 por RHA.

Los volúmenes reportados por los usuarios en sus declaraciones para el pago de derechos, se muestran en la tabla 5.8 para el periodo 2005-2014, clasificados por usos, así como en la tabla 5.10 por región hidro-lógico-administrativa para el 2014.

TABLA 5.7 Recaudación por extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, 2005-2014 (millones de pesos a precios constantes de 2014)

Uso	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Régimen general	6 497.0	6 177.4	6 632.9	6 634.7	6 517.7	6 124.0	6 496.6	7 139.8	7 110.6	7 900.9
Público urbano	2 416.0	2 130.8	2 292.2	2 351.4	2 437.0	2 413.0	2 434.3	2 364.2	2 013.3	1 999.6
Hidroeléctricas	520.6	608.0	583.2	669.0	618.9	603.6	712.7	705.6	505.5	796.7
Balnearios y centros recreativos	27.4	27.2	26.2	35.0	37.7	28.6	22.8	18.0	2.1	1.1
Acuacultura	0.7	0.5	0.7	0.9	0.7	0.6	0.7	0.6	0.4	0.7
Total	9 461.7	8 943.9	9 535.2	9 690.9	9 612.0	9 169.9	9 667.0	10 228.2	9 632.0	10 699.0

Fuente: CONAGUA (2015g).

TABLA 5.8 Volúmenes declarados para el pago de derechos, 2005-2014 (hm³)

Uso	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Régimen general	1 265	1 306	1 764	1 796	1 939	1 675	1 373	1 132	1 180	1 082
Público urbano	7 083	8 240	7 584	7 639	5 609	5 617	6 967	6 185	10 262	8 010
Hidroeléctricas	115 386	140 295	122 832	150 669	136 085	134 783	164 773	155 717	112 816	133 018
Balnearios y centros recreativos	94	115	84	86	64	56	109	78	85	94
Acuacultura	397	159	308	309	344	222	218	256	258	337
Total	124 225	150 115	132 571	160 499	144 041	142 353	173 440	163 368	124 602	142 542

Fuente: CONAGUA (2015g).



TABLA 5.9 Recaudación por extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por región hidrológico-administrativa, 2014 (millones de pesos)

Número de RHA	Régimen general	Público urbano	Hidroeléctricas	Balnearios y centros recreativos	Acuacultura	Total
I	83.3	83.5	0.0	0.0	0.0	166.8
II	813.3	35.3	15.7	0.0	0.0	864.3
III	86.1	59.0	47.8	0.0	0.0	192.9
IV	399.3	92.7	169.9	0.2	0.3	662.5
V	228.5	24.0	0.1	0.0	0.0	252.6
VI	1 211.5	356.5	10.5	0.0	0.0	1 578.6
VII	777.5	70.2	0.0	0.0	0.0	847.6
VIII	2 015.4	391.0	80.0	0.5	0.2	2 487.0
IX	561.1	50.4	8.3	0.1	0.0	619.9
X	519.3	30.6	72.4	0.0	0.0	622.4
XI	110.4	15.7	392.0	0.0	0.0	518.1
XII	74.9	30.3	0.0	0.1	0.0	105.3
XIII	1 020.4	760.3	0.0	0.2	0.0	1 781.0
Total	7 900.9	1 999.6	796.7	1.1	0.7	10 699.0

Fuente: CONAGUA (2015g).

TABLA 5.10 Volúmenes declarados para el pago de derechos por extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por región hidrológico-administrativa, 2014 (hm³)

Número de RHA	Uso					
	Régimen general	Público urbano	Hidroeléctricas	Balnearios y centros recreativos	Acuacultura	Total
I	8.8	213.0	0.0	0.4	0.6	222.8
II	68.4	108.9	2 456.3	0.1	5.4	2 639.1
III	12.2	219.0	7 475.4	1.7	66.6	7 775.0
IV	98.7	421.4	29 688.3	21.0	116.4	30 345.9
V	21.6	89.5	26.3	0.0	0.0	137.4
VI	112.1	930.4	2 125.5	0.8	0.2	3 169.0
VII	97.9	147.8	0.0	0.6	0.3	246.6
VIII	151.4	1 544.9	10 693.3	38.0	33.4	12 461.0
IX	89.7	188.5	1 225.7	4.4	32.2	1 540.6
X	215.8	1 696.7	12 319.4	9.6	55.7	14 297.1
XI	58.5	154.7	67 007.6	0.1	14.5	67 235.5
XII	25.0	110.1	0.0	11.4	0.3	146.7
XIII	122.2	2 185.1	0.5	5.6	11.7	2 325.1
Total	1 082.3	8 010.0	133 018.3	93.7	337.3	142 541.8

Fuente: CONAGUA (2015g).

Presupuesto de la CONAGUA

[Reporteador: Presupuesto ejercido]

El presupuesto autorizado a la CONAGUA para un año fiscal dado se define en la última parte del año previo. A lo largo del año fiscal ocurren ajustes presupuestales, por lo que el presupuesto ejercido, cuya evolución se muestra en la gráfica 5.4, puede diferir del autorizado originalmente.

El agua paga el agua

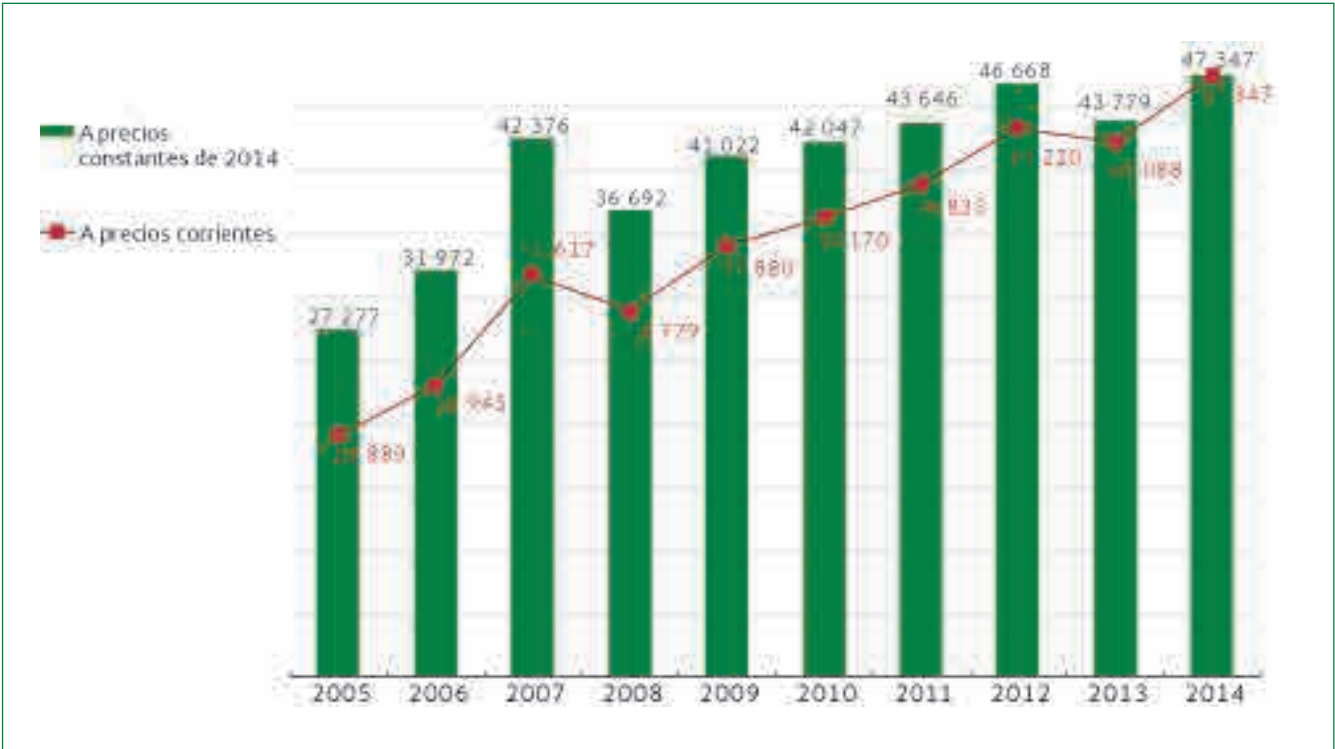
Uno de los principios que sustentan la política hídrica nacional, conforme lo establece la LAN (Artículo 14 BIS 5), es el denominado “el agua paga el agua”, dicho principio dispone que “la gestión del agua debe generar recursos económicos y financieros necesarios para realizar sus tareas inherentes”.

En ese contexto, y con la intención de evaluar su cumplimiento, se han definido un conjunto de programas presupuestarios vinculados a funciones de gobierno y gobernanza del agua [Adicional: Tabla 5.B], que forman parte del presupuesto asignado a la CONAGUA cada año, para ser contrastados con el monto de la recaudación de contribuciones y aprovechamientos de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes. De esta forma se divide el monto de los programas presupuestarios vinculados a gobierno y gobernanza del agua entre la recaudación, cuando el resultado del indicador es menor a la unidad, se considera que la recaudación brinda los recursos suficientes para financiar las actividades de gobierno y gobernanza del agua, como se muestra en la gráfica 5.5.

En 2014 CONAGUA ejerció
47 347
millones de pesos

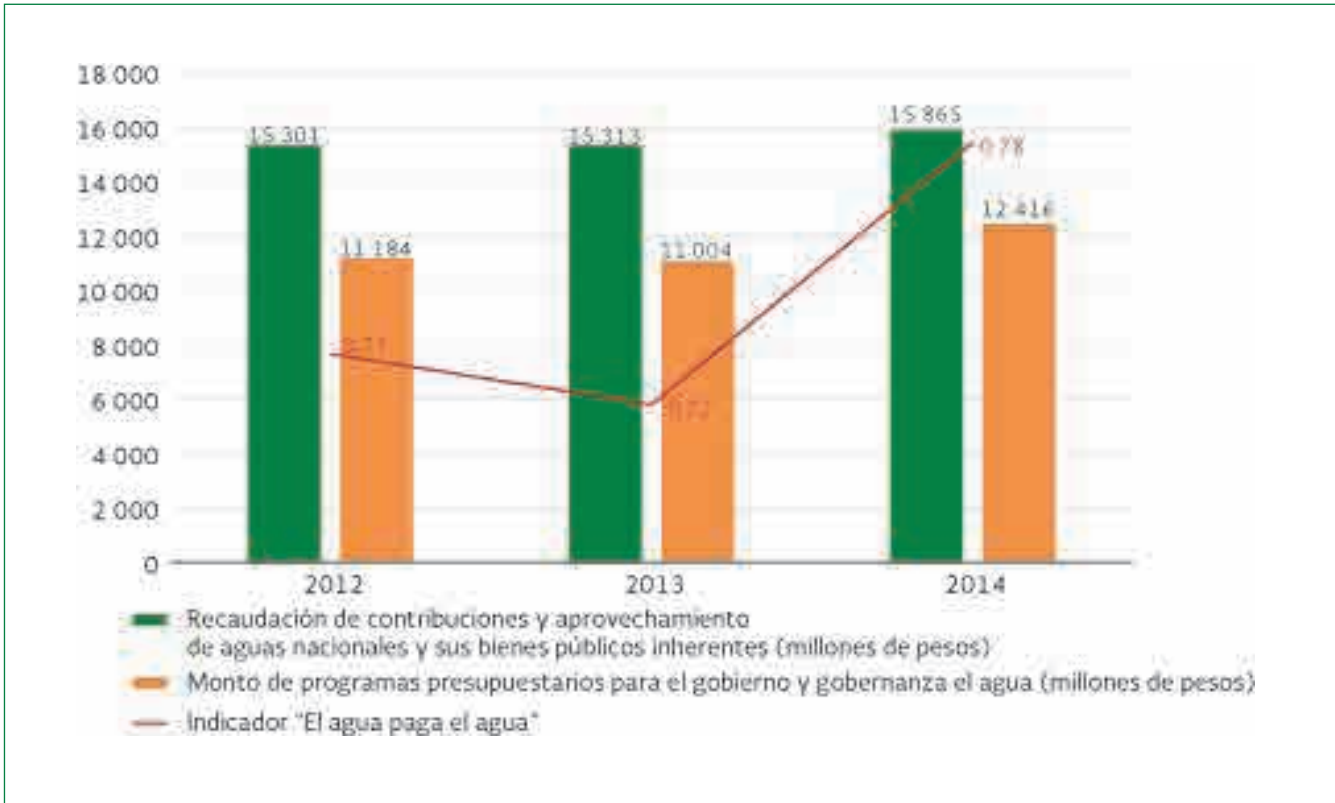


GRÁFICA 5.4 Evolución del presupuesto ejercido de la CONAGUA (millones de pesos)



Fuente: CONAGUA (2015o).

GRÁFICA 5.5 Indicador “El agua paga el agua” (a precios constantes de 2014)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015o), CONAGUA (2015g).

La evolución de la inversión en el subsector de agua potable, drenaje y saneamiento se muestra en la tabla 5.11, considerando los programas a cargo de la CONAGUA, SEDESOL, CDI, Banobras, organismos estatales, iniciativa privada y créditos. Para la tabla 5.11 el concepto Otros considera estudios, proyectos y supervisión.

Cabe comentar que dicha inversión tiene diversos orígenes, como se observa en la tabla 5.12 el 60.0% de la inversión fue de origen federal, en tanto que las entidades federativas aportaban el 16.4%, los municipios el 9.5% y otras fuentes, considerando comisiones estatales, desarrolladores de vivienda, créditos, aportaciones de la iniciativa privada y otros, el 14.1% restante. Para la tabla 5.12, en los conceptos “PROME” y “PROSSAPYS” la inversión estatal incluye los recursos municipales; el concepto Valle de México se refiere a los recursos federales del Fideicomiso 1928, derivados del pago de derechos por concepto de aprovechamiento de agua en bloque; y el concepto “Otros proyectos” incluye proyectos de infraestructura como El Zapotillo, El Realito y Bicentenario.

..... **60%**
de la inversión en el
subsector agua potable,
fue de origen federal



TABLA 5.11 Inversiones por rubro de aplicación en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento, 2002-2014 (millones de pesos a precios constantes de 2014)

Año	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros	Total
2002	5 863	6 642	2 517	1 967	134	17 124
2003	8 144	7 754	1 901	1 470	276	19 546
2004	8 038	8 172	2 311	1 628	106	20 256
2005	12 118	11 896	4 717	2 300	170	31 202
2006	7 587	8 114	2 538	3 334	343	21 917
2007	12 525	9 946	2 326	3 283	759	28 839
2008	13 383	11 929	2 948	3 889	1 407	33 556
2009	12 061	13 135	2 758	6 572	2 098	36 623
2010	10 647	14 384	3 319	5 654	2 616	36 619
2011	10 167	15 695	8 664	5 157	2 445	42 128
2012	11 749	7 992	17 183	4 079	2 731	43 733
2013	11 051	13 299	7 719	4 792	1 743	38 605
2014	10 356	10 018	5 576	6 335	1 920	34 206

Fuente: CONAGUA (2015e).

TABLA 5.12 Investigaciones reportadas por programa y dependencia por sector de origen de recursos, 2014 (millones de pesos)

Concepto	Federal	Estatal	Municipal	Crédito/IP/Otros	Total
Inversiones CONAGUA	16 734.32	5 040.82	2 306.14	1 086.78	25 168.06
Agua Limpia	69.51	53.48	0.00	0.00	122.99
APAZU	5 066.35	2 416.62	857.18	528.41	8 868.56
PRODDER	1 310.32	0.00	1 310.32	0.00	2 620.65
PROMAGUA	974.36	806.49	0.00	504.48	2 285.33
PROME	523.11	383.97	0.00	0.00	907.07
PROSSAPYS	3 062.91	725.11	0.00	0.00	3 788.01
PROTAR	1 169.97	492.08	102.80	53.88	1 818.74
Valle de México	3 709.14	0.00	0.00	0.00	3 709.14
Otros proyectos	848.64	163.09	35.84	0.00	1 047.56
Otras dependencias	3 778.08	579.51	942.27	3 738.27	9 038.13
CDI	2 627.47	322.94	263.81	0.00	3 214.21
CONAVI	0.00	0.00	0.00	3 684.26	3 684.26
SEDESOL	1 150.61	256.57	678.46	54.01	2 139.65
Total	20 512.40	5 620.33	3 248.41	4 825.05	34 206.19

Fuente: CONAGUA (2015e).

Tarifas de agua potable y saneamiento

[Reporteador: Tarifas]

Las tarifas de agua potable son fijadas de diferente manera en cada municipio, dependiendo de lo que establece la legislación de cada entidad federativa. En algunas entidades federativas, las tarifas son aprobadas por el congreso local de la entidad, mientras que en otras las aprueba el órgano de gobierno o consejo directivo del organismo operador de agua potable del municipio o localidad o de la comisión estatal de aguas [Adicional: Tabla 5.C].

Las tarifas, en principio, tienen como objetivo recuperar los costos incurridos por el prestador de servicios. Existe una norma mexicana sobre la evaluación de tarifas (NMX-AA-147-SCFI-2008), publicada en abril del 2009, que contiene una definición de dichos costos.

El nivel tarifario, o pago debido, se expresa en una **estructura tarifaria**, la mayoría de las veces diferenciada por los tipos de usuario (domésticos, comerciales e industriales, entre otros). En ocasiones la estructura tarifaria contiene algún mecanismo de redistribución de costos mediante subsidios cruzados, en que a los usuarios en malas condiciones socioeconómicas se les asignan tarifas menores que aquéllos considerados en buenas condiciones.

Las estructuras tarifarias de **servicio medido** (el cobro se calcula en función del volumen consumido) son generalmente de bloques incrementales, es decir, a mayor consumo de agua el precio por metro cúbico es mayor. Cabe mencionar que existe una gran variedad de mecanismos, incluyendo la **cuota fija**, es decir, cuando el usuario paga una cierta cantidad independientemente de lo que haya consumido.

Las tarifas de agua generalmente comprenden:

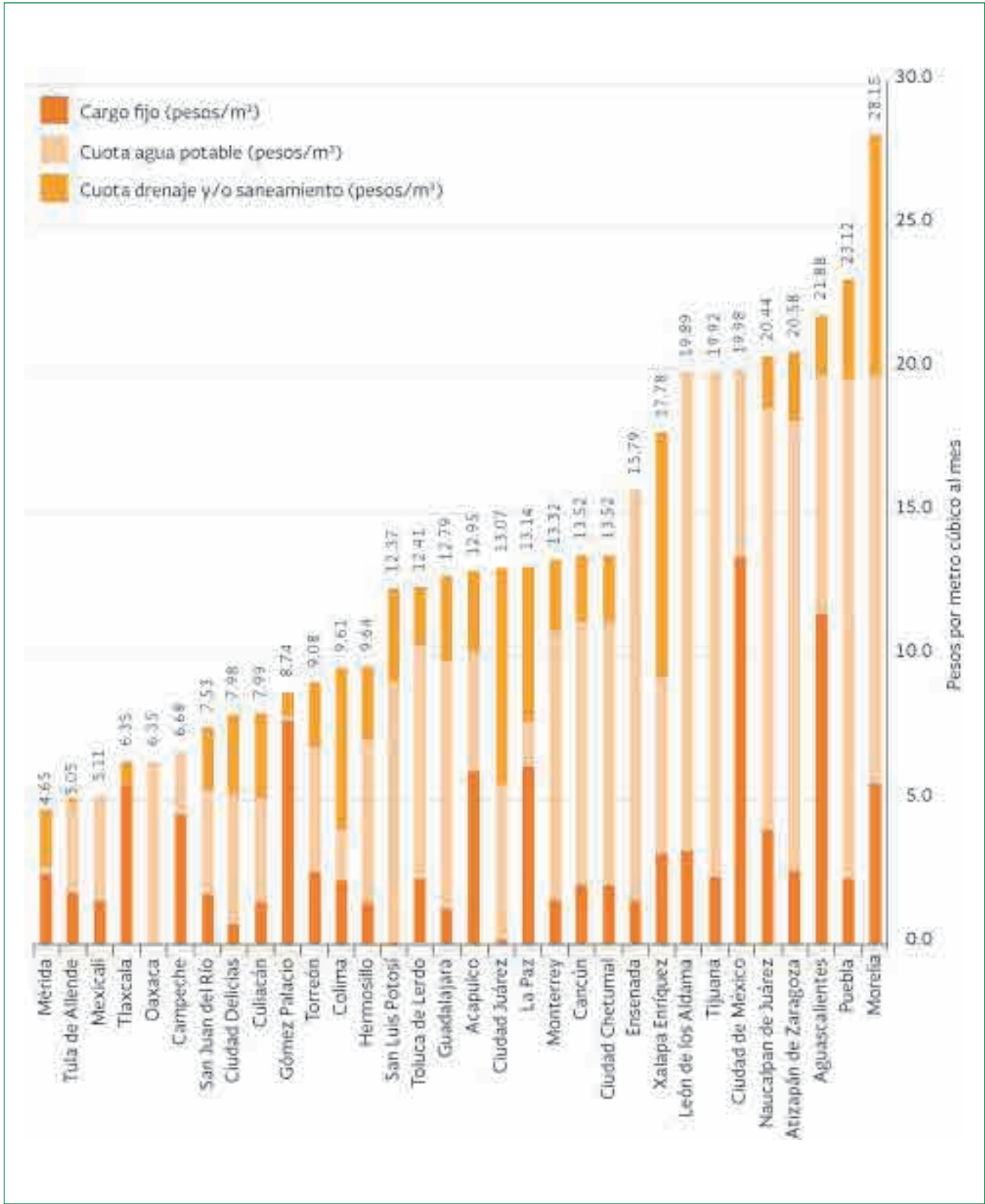
- Cargos fijos, independientes del volumen empleado,
- Cargos variables por concepto de abastecimiento de agua, en función del volumen empleado,
- Cargos variables por concepto de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, generalmente aplicados como un porcentaje de los cargos por concepto de abastecimiento de agua.

La gráfica 5.6 indica, para algunas ciudades del país, las tarifas de agua potable, alcantarillado y/o saneamiento para un consumo de 30 m³/mes para uso doméstico, así como la tarifa más alta aplicable.

En la gráfica 5.7 se muestran las tarifas para uso doméstico, industrial y comercial en diversas localidades del país, asumiendo un consumo de 30 m³/mes y la tarifa más alta aplicable para dicho consumo.



GRÁFICA 5.6 Tarifas domésticas de agua potable, alcantarillado y/o saneamiento en ciudades selectas, 2014



Fuente: CONAGUA (2015e).

Cabe mencionar que con el nivel de la tarifa establecida, el prestador del servicio lleva a cabo la **facturación** a los usuarios como paso necesario para el cobro del servicio. El pago de la facturación por parte del usuario conforma la recaudación del prestador de servicios. Existen pagos que se llevan a cabo en el mismo periodo de facturación, en tanto que otros son pagos atrasados, así como multas o recargos.

Financiamiento externo y cooperación internacional

Dentro de los recursos destinados al sector se encuentran los provenientes de los organismos financieros internacionales, en los que adicionalmente se cuenta con aspectos innovadores de la experiencia internacional.

En financiamiento externo, durante el 2014 la CONAGUA ejerció tres proyectos con un desembolso en ese año por 69.1 millones de dólares, en los temas de:

- Mejoramiento de eficiencias de organismos operadores (PROME), financiado por el BIRF.
- Modernización del Servicio Meteorológico Nacional (MoMet), financiado por el BIRF.
- Agua potable y saneamiento para comunidades rurales (PROSSAPYS IV), financiado por el BID.

En el 2014 se formalizó otro proyecto de crédito externo en el tema de políticas públicas de agua potable y saneamiento con la Agencia Francesa de Desarrollo y el Banco Alemán de Desarrollo.

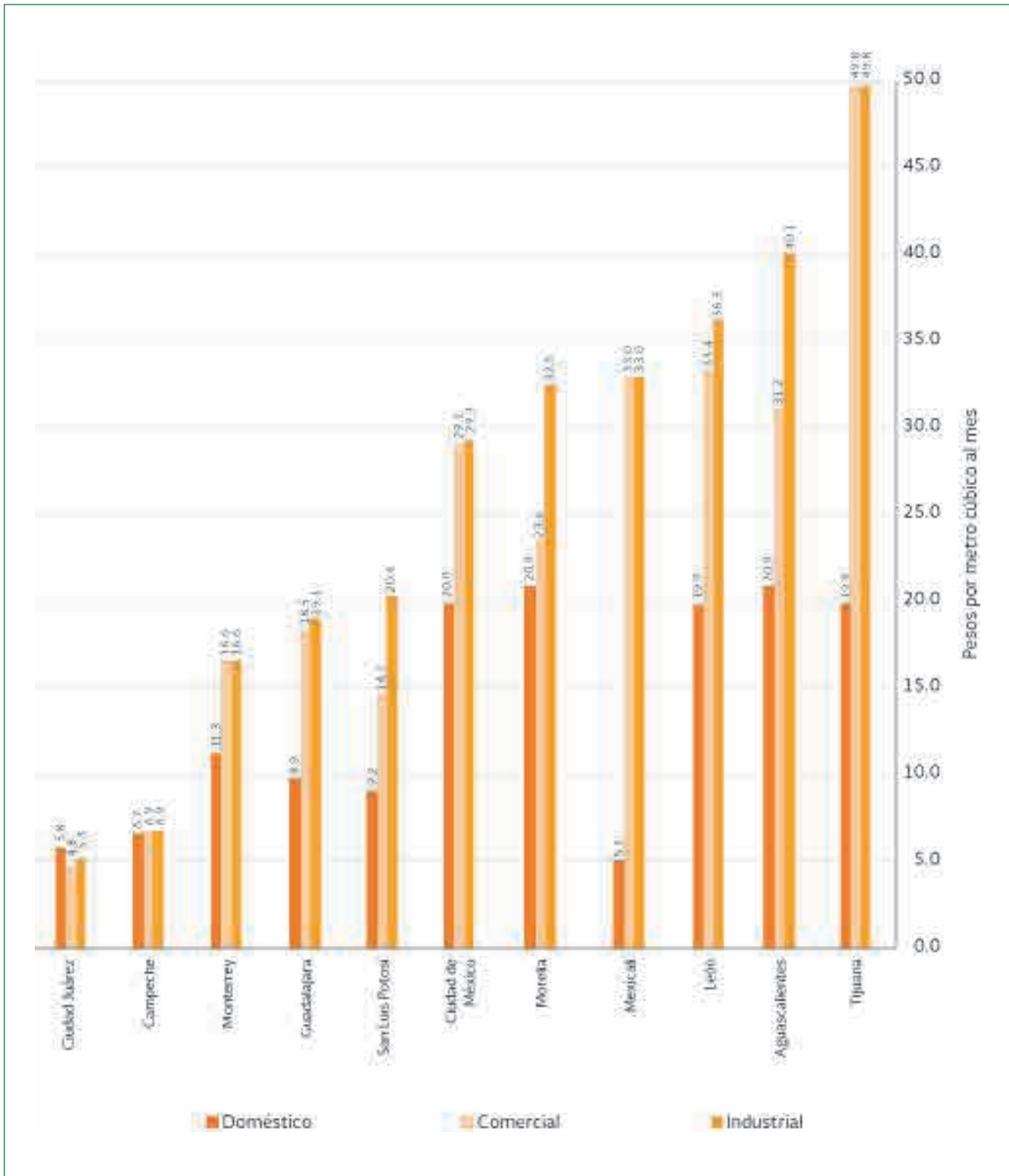
Las cooperaciones técnicas con organismos financieros internacionales fueron en los temas de uso eficiente de energía, para el que se desarrollaron dos estudios; reservas de agua y promoción de la participación privada, temas que concluyeron en el año 2014. Se gestionaron en el año dos cooperaciones: en el manejo integral de cuencas para el Sistema Cutzamala (BM) y cooperación técnica y capacitación con el Instituto Coreano de Industria y Tecnología Ambientales (Corea del Sur).

En el 2014 la CONAGUA tuvo acciones bilaterales con 20 países y multilaterales con 17 organizaciones internacionales. Se tuvieron diversas acciones de capacitación en el marco de la cooperación internacional.

En **2014** se
desembolsaron
69.1
millones de dólares
en crédito externo



GRÁFICA 5.7 Comparativo de tarifas para uso doméstico, industrial y comercial en ciudades selectas, 2014



Fuente: CONAGUA (2015e).

5.4 Mecanismos de participación

[Reporteador: Instrumentos de gestión]

Consejos de Cuenca y órganos auxiliares

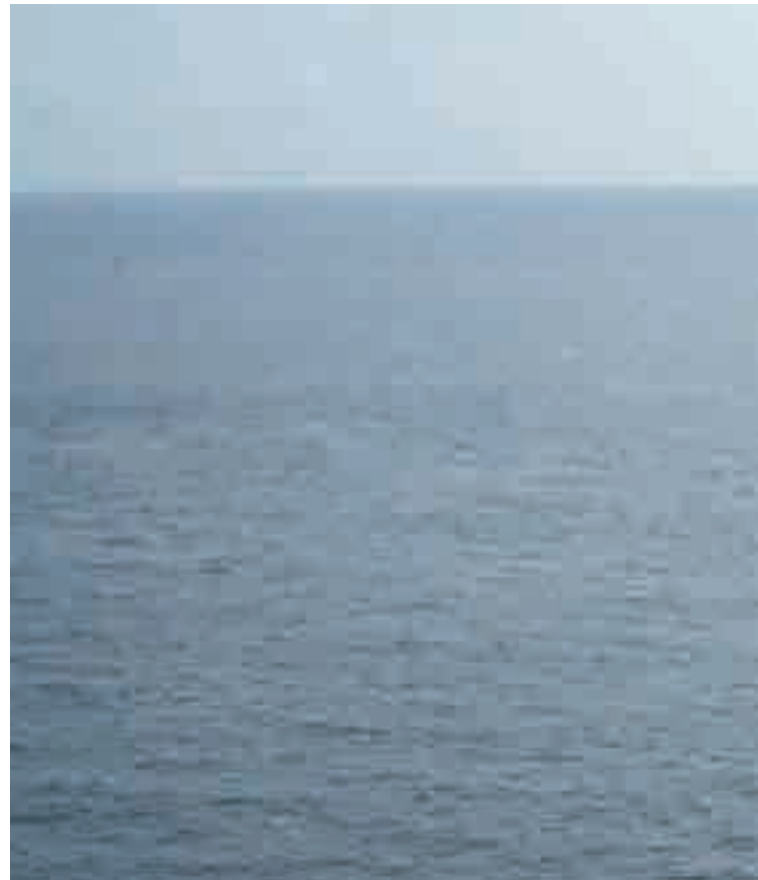
La LAN establece que los consejos de cuenca son órganos colegiados de integración mixta, que serán instancias de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría entre la CONAGUA, incluyendo el organismo de cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad en la respectiva cuenca o región hidrológica.

Al 31 de diciembre de 2014 había 26 consejos de cuenca [Adicional: Mapa 5.A].

En el proceso de consolidación de los consejos de cuenca, se vio la necesidad de atender problemáticas muy específicas en zonas geográficas más localizadas, por lo que se crearon órganos auxiliares denominados comisiones de cuenca, que atienden subcuencas; comités de cuenca para microcuencas; comités técnicos de aguas subterráneas (COTAS) y comités de playas limpias en las zonas costeras del país.

Cabe destacar a los comités de playas limpias, que tienen por objeto promover el saneamiento de las playas, cuencas y acuíferos asociados a las mismas, así como prevenir y corregir la contaminación de las playas mexicanas, respetando la ecología nativa y elevando la calidad y nivel de vida de la población local y del turismo, además de la competitividad de las playas.

Respecto a los órganos auxiliares, al 2014 se tenía un total de 208 órganos auxiliares de los consejos de cuenca, con 35 comisiones, 47 comités, 87 COTAS y 39 comités de playas limpias [Adicional: Tabla 5.C].



CUADRO 5.1 Acciones de consejos de cuencas y sus organismos auxiliares

Blue flag. A partir de 2013 algunas playas de los comités de playas limpias han obtenido la certificación anual Blue Flag, que premia a destinos costeros con excelencia en gestión y manejo ambiental, instalaciones de seguridad e higiene, actividades de educación e información ambiental y calidad del agua. En 2014 fueron 11 playas en 6 destinos turísticos: Los Cabos (BCS), Bahía de Banderas (Nay), Zihuatanejo (Gro), Santa María Huatulco (Oax), Puerto Vallarta (Jal) y Benito Juárez (Q.Roo).	Rectificación del río Mayo. A través de la promoción del Consejo de cuenca del Río Mayo se sumaron esfuerzos de autoridades federales, estatales, iniciativa privada y usuarios agrícolas para limpieza de cauce, construcción y reforzamiento de bordos y eliminación de cercos y basura, lo que permitió que la temporada de huracanes 2014 transcurriese sin incidentes. Cosecha de agua para recuperación del acuífero Caborca. El Consejo de cuenca del Alto Noroeste	gestionó ante la CONAFOR un proyecto trianual (2013-2015) de “Compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales” para 208 hectáreas de la región conocida como el “Charco de las Calenturas”, para recuperar el ecosistema forestal y recargar el acuífero, mediante actividades de restauración de suelos, reforestación y obras de retención de aguas.
---	--	--

Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a), CONAGUA (2015b).



5.5 Normas relacionadas con el agua

Normas Oficiales Mexicanas

Debido a la transversalidad del sector hídrico, existen diversas normas aplicables al tema del agua. La tabla siguiente muestra algunas de las normas relevantes. Cabe destacar que, conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), son regulaciones técnicas de observancia obligatoria, en tanto que las Normas Mexicanas (NMX) son de aplicación voluntaria.

De especial interés resulta la NOM-001-SEMAR-NAT-1996, puesto que estableció fechas de cumplimiento para sus requerimientos de límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (véase la tabla 5.14).

La NOM-011-CONAGUA-2000 es otra norma a destacar, ya que en ella se fundamenta el cálculo de la disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos, por tanto, hace posible el cumplimiento de una obligación legal de la CONAGUA.

Por otro lado, la CONAGUA ha expedido normas que establecen las disposiciones, especificaciones y métodos de prueba que permiten garantizar que los productos y servicios asociados al sector hídrico cumplan de manera eficiente, preservando el agua en cantidad y calidad.

Por su parte, la NOM-127-SSA1-1994 establece los lineamientos para garantizar el abastecimiento de agua para uso y consumo humano con calidad adecuada. Esta norma establece límites permisibles de características bacteriológicas (coliformes fecales y coliformes totales); de características físicas y organolépticas (color, olor, sabor y turbiedad); de características químicas (comprende 34 parámetros, tales como aluminio, arsénico, bario, entre otros), así como los métodos de tratamiento que se deben aplicar según los contaminantes encontrados.



TABLA 5.13 Normas mexicanas relacionadas con el sector agua, 2014

No.	Grupo: SEMARNAT
1	NOM-001-SEMARNAT-1996 - Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
2	NOM-002-SEMARNAT-1996 - Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
3	NOM-003-SEMARNAT-1997 - Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.
4	NOM-022-SEMARNAT-2003 - Preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
5	NOM-060-SEMARNAT-1994 - Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
No.	Grupo: CONAGUA
1	NOM-001-CONAGUA-2011 - Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.
2	NOM-003-CONAGUA-1996 - Requisitos para construcción de pozos para prevención de contaminación de acuíferos.
3	NOM-004-CONAGUA-1996 - Requisitos para la protección de acuíferos durante mantenimiento y rehabilitación de pozos de agua y cierre de pozos en general.
4	NOM-006-CONAGUA-1997 - Especificaciones y métodos de prueba para fosas sépticas prefabricadas.
5	NOM-008-CONAGUA-1998 - Especificaciones y métodos de prueba para regaderas.
6	NOM-009-CONAGUA-2001 - Especificaciones y métodos de prueba para inodoros.
7	NOM-010-CONAGUA-2000 - Especificaciones y métodos de prueba para válvulas de inodoros.
8	NOM-011-CONAGUA-2000 - Conservación del recurso agua. Especificaciones y método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.
9	NOM-014-CONAGUA-2003 - Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.
10	NOM-015-CONAGUA-2007 - Características y especificaciones de las obras y del agua para infiltración artificial a acuíferos.
No.	Grupo: Salud
1	NOM-117-SSA1-1994 - Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica.
2	NOM-127-SSA1-1994 - Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
3	NOM-179-SSA1-1998 - Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua potable en redes.
4	NOM-201-SSA1-2002 - Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.
5	NOM-230-SSA1-2002 - Requisitos sanitarios para manejo del agua en las redes de agua potable.
6	NOM-244-SSA1-2008 - Equipos y sustancias germicidas para tratamiento doméstico de agua. Requisitos sanitarios.
No.	Grupo: Normas Mexicanas
1	NMX-AA-120-SCFI-2006 - Requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas.
2	NMX-AA-147-SCFI-2008 - Metodología de evaluación de las tarifas de agua potable, drenaje y saneamiento.
3	NMX-AA-148-SCFI-2008 - Metodología para evaluar la calidad de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Directrices para la evaluación y la mejora del servicio a los usuarios.
4	NMX-AA-149/1-SCFI-2008 - Metodología para evaluar la eficiencia de los prestadores de servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Directrices para la prestación y evaluación de los servicios de agua residual.
5	NMX-AA-149/2-SCFI-2008 - Metodología para evaluar la eficiencia de los prestadores de servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Directrices para la prestación y evaluación de los servicios de agua potable.

Fuente: Elaborado con base en Economía (2015b), SEMARNAT (2015b).

TABLA 5.14 Fecha de cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996

Descargas municipales		
Fechas modificadas de cumplimiento a partir de:	Rango de la población (según censo de 1990)	Número de localidades (según censo 1990)
1 de enero de 2000	Mayor de 50 000 habitantes	139
1 de enero de 2005	De 20 001 a 50 000 habitantes	181
2 de enero de 2010	De 2 501 a 20 000 habitantes	2 266
Descargas no municipales		
Fechas modificadas de cumplimiento a partir de:	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) (t/día)	Sólidos suspendidos totales (t/día)
1 de enero de 2000	Mayor de 3.0	Mayor de 3.0
1 de enero de 2005	De 1.2 a 3.0	De 1.2 a 3.0
2 de enero de 2010	Menor de 1.2	Menor de 1.2

Fuente: CONAGUA (2015b).



Capítulo 6

Agua, salud
y medio ambiente



AGUA, SALUD Y MEDIO AMBIENTE



Protección al ambiente

**Servicios ambientales
hidrológicos:** apoyos
del Programa Nacional
Forestal se otorgan
para predios en

**Acuíferos
sobreexplotados**
Cuencas con baja
disponibilidad



Áreas naturales
protegidas de
competencia
federal **2014:**

177
25.6 millones de
hectáreas



Áreas naturales
protegidas
destinadas
voluntariamente:

369
405 mil
hectáreas



Agua y salud

Tasa de mortalidad por
enfermedades diarreicas
en menores de cinco años
(cada **100 000** habitantes)

1 9 9 0	2 0 1 4
122.7	9.1

Cobertura del
agua potable

1 9 9 0	2 0 1 4
78.4%	92.4%



Cobertura de
alcantarillado

1 9 9 0	2 0 1 4
61.5%	91.0%

Uso del suelo y vegetación

Cubierta vegetal

Protege el suelo.
Intercepta la lluvia.

Suelo

Su degradación reduce la capacidad
de proveer bienes y servicios.
Sujeto a erosión hídrica y eólica.



Humedales

Ecosistemas con
riqueza biológica
y que prestan
servicios ambientales

Inventario
nacional de
humedales

6 331

10 millones de
hectáreas

Designación
como sitios
RAMSAR

142

8.6 millones de
hectáreas



6.1 Salud

[Reporteador: Agua y salud]

La provisión de agua potable y de saneamiento es un factor significativo en la **salud** de la población, al evitar su exposición a los agentes patógenos. El acceso adecuado a estos servicios es crucial para la reducción de la mortalidad y morbilidad entre la población menor de cinco años; la disminución de enfermedades de transmisión hídrica (hepatitis viral, fiebre tifoidea, cólera, disentería y otras causantes de diarrea), así como de afecciones resultantes de la exposición a componentes químicos patógenos (arsénico, nitratos o flúor).

En el caso de las enfermedades diarreicas, la mortalidad infantil en México se ha reducido como resultado de diversas acciones e intervenciones en salud pública [Adicional: Gráfica 6.A], entre las que se encuentran la distribución de suero oral a partir de 1984, las campañas de vacunación desde 1986, el Programa Agua Limpia en 1991, y el incremento de las coberturas de agua potable, alcantarillado y saneamiento (Sepúlveda et al. 2007).



A los factores anteriores se añaden los de higiene, educación, acceso a los servicios de salud y la mejora en las condiciones socioeconómicas y ambientales.

Resulta interesante comparar el comportamiento ascendente de la cobertura de agua potable y alcantarillado contra la reducción en la tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas en menores de cinco años, que se observa en la gráfica 6.1.

En nuestro país, los prestadores del servicio de agua potable también llevan a cabo la desinfección del agua mediante cloración (necesaria para destruir o inactivar agentes patógenos o parásitos microscópicos). El prestador es generalmente el municipio y por excepción lo hace la entidad federativa.

La efectividad del procedimiento de desinfección del agua en los sistemas formales de abastecimiento se evalúa por la determinación de cloro libre residual, cuya presencia en la toma domiciliaria indica la eficiencia de la desinfección.

Inicio del Programa Agua Limpia en **1991**



GRÁFICA 6.1 Cobertura de agua potable y alcantarillado y tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas en menores de cinco años, 1990-2014



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015e), Salud (2015).



6.2 Vegetación

[Reporteador: Uso del suelo y vegetación]

De acuerdo con los datos de la “Carta de Uso del Suelo y Vegetación” (INEGI 2015k), el país se clasifica en doce grupos de vegetación compatibles con el sistema de clasificación de Rzedowski. Cabe destacar que a lo largo del tiempo INEGI ha generado actualizaciones a esta carta, por lo que a la fecha se dispone de la serie I (actualizada en el periodo 1980-90), II (1993), III (2002), IV (2007) y V (2011-2012) (mapa 6.1).

La serie V se generó durante el periodo 2011 - 2012, con base en la información presentada en la serie IV de Uso del Suelo y Vegetación y actualizada con imágenes del satélite Landsat del año 2011.

Es posible comparar la evolución entre las series I a V, como se puede observar en la gráfica 6.2. Se denomina **primaria** a la vegetación que se desarrolla en forma natural de acuerdo a los factores ambientales del lugar, y que no ha sido alterada significativamente por la actividad humana. **Secundaria** se refiere a un estado sucesional de la vegetación, cuando hay indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada fuertemente. **Inducida** es la vegetación que se desarrolla al eliminarse la vegetación original, o en áreas agrícolas abandonadas. Como puede observarse, la gráfica refleja el aumento progresivo de la vegetación inducida y secundaria, de las áreas agrícolas y las zonas urbanas, vinculado a la correlativa disminución de la vegetación primaria. Los años corresponden al período de captación de la información empleada en cada serie.

La vegetación
primaria según la
serie V ocupa
49.8%
de la superficie
n a c i o n a l

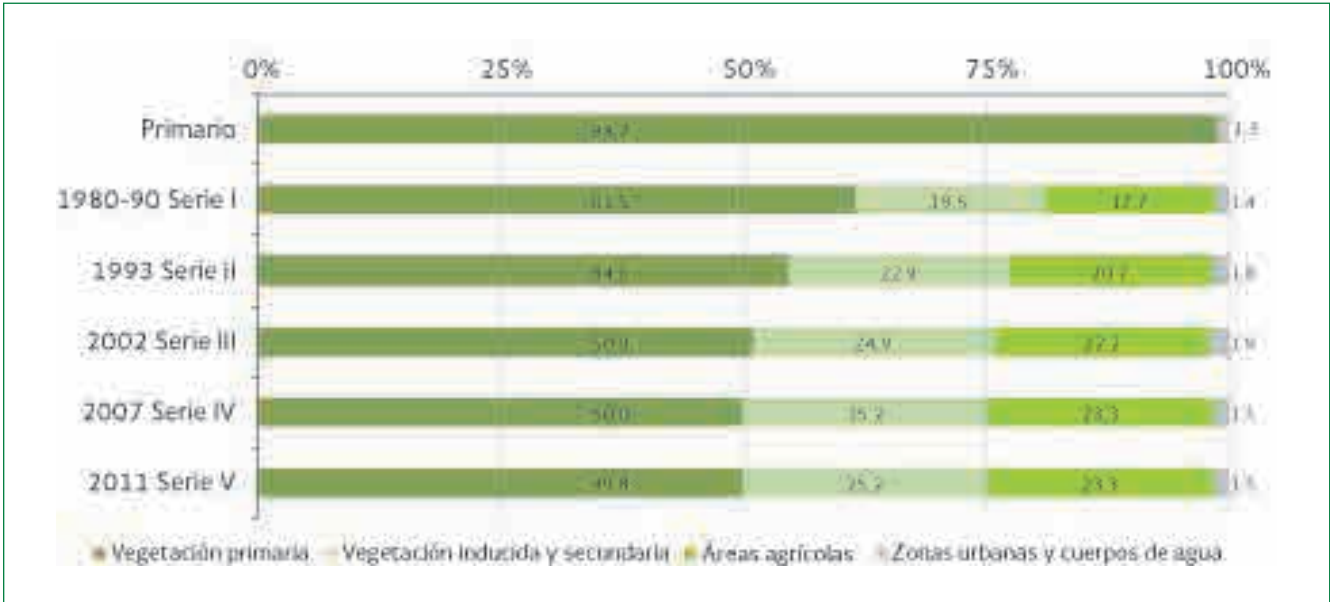


MAPA 6.1 Principales usos del suelo y vegetación, serie V INEGI (2011-2012)



Fuente: Elaborado con base en INEGI (2015k).

GRÁFICA 6.2 Evolución del uso del suelo y vegetación a partir de las cartas de INEGI (porcentaje de la superficie nacional)



Fuente: Elaborado con base en INEGI (2015m).

La **degradación** de los suelos disminuye su capacidad para proveer bienes y servicios al ecosistema y a sus beneficiarios. Físicamente se manifiesta por la pérdida de productividad, de la disponibilidad de agua, y su anegamiento o deslave. La degradación química aumenta los niveles de contaminación, salinización, alcalinización así como eutroficación, los cuales reducen la fertilidad y el contenido de materia orgánica de los suelos.

Cuando se produce la pérdida de la cubierta vegetal que funge como capa protectora, el suelo es más vulnerable a la **erosión** eólica e hídrica. Los efectos de la erosión y degradación, estimados al 2002 y revisados al 2008 (último valor disponible), se muestran en la tabla 6.1.

El cambio de uso de suelo se hace evidente por el incremento de la vegetación secundaria e inducida en áreas urbanas y agrícolas. Los procesos de erosión disminuyen paulatinamente la capacidad de cauces y cuerpos de agua, induciendo afectaciones por inundaciones durante lluvias intensas o sostenidas. Otro vector de cambio sobre la vegetación son los incendios forestales. En la gráfica 6.3 se observan las hectáreas afectadas anualmente en México.

Se estima que en el periodo 1990-2000 cerca de 354 000 hectáreas de bosques cambiaron a otro uso de suelo en México. Para el periodo 2000-2005 la tasa de cambio había disminuido a 235 000 hectáreas al año, y para el último periodo reportado, del 2005 al 2010, había disminuido a 155 000 hectáreas anuales (FAO 2010).

Entre los **1990** y **2000** se estima que cerca de
354 mil
hectáreas de bosques en México, cambiaron a otro uso de suelo

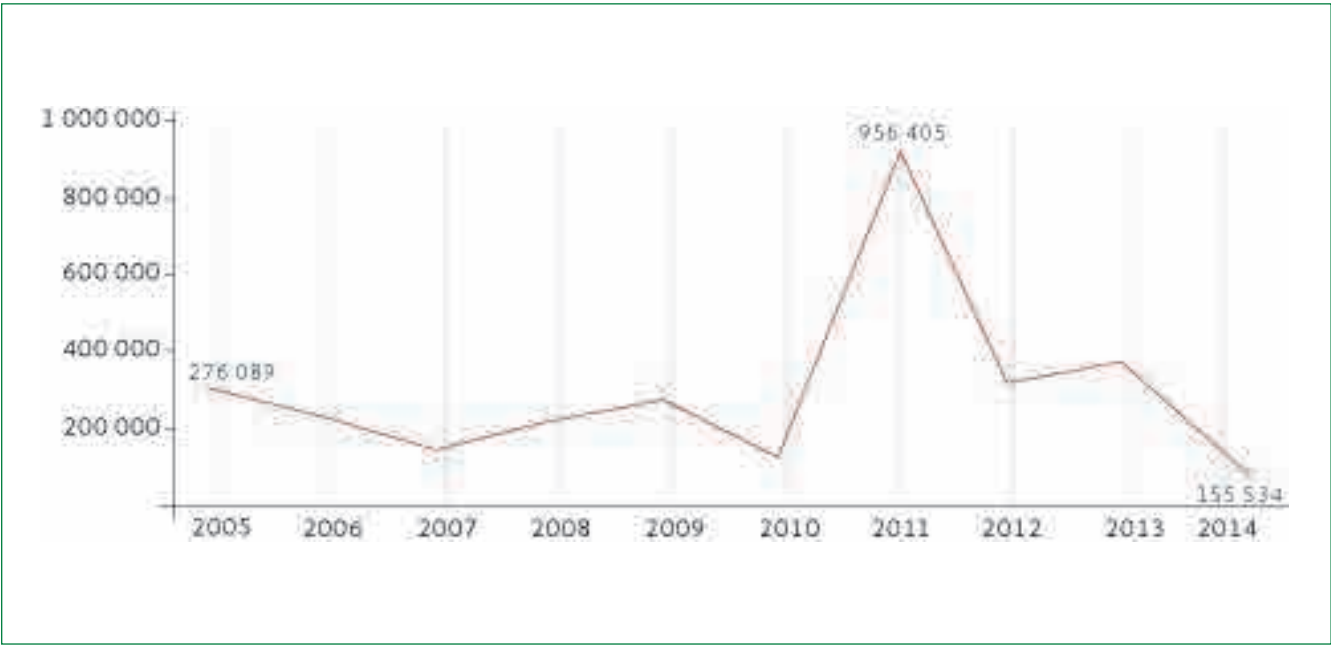


TABLA 6.1 Degradación de suelos: superficie afectada por procesos, tipos y niveles de degradación (porcentaje de la superficie nacional)

Proceso de degradación	Ligera	Moderada	Severa	Extrema	Total
Degradación física	3.43	1.19	0.30	0.61	5.53
Degradación química	9.55	7.51	0.28	0.03	17.38
Erosión eólica	2.73	6.17	0.35	0.01	9.25
Erosión hídrica	6.54	4.61	0.43	0.02	11.60

Fuente: SEMARNAT (2014).

GRÁFICA 6.3 Superficie afectada por incendios en México (hectáreas)



Fuente: SEMARNAT (2015a)



6.3 Biodiversidad

La naturaleza presta servicios ambientales vinculados al agua, al incidir los suelos y la cobertura vegetal en la captación del recurso hídrico, lo que determina la acumulación de flujo superficial y la recarga de acuíferos. Por lo que la conservación de suelos y cobertura vegetal ayuda a mantener la integridad y equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico.

Resultan relevantes las Áreas Naturales Protegidas (ANP), que son porciones terrestres o acuáticas representativas de los diversos ecosistemas, las cuales no han sido alteradas antropogénicamente y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados, por lo cual están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo (CONANP 2015a). En las zonas núcleo de las ANP es posible la limitación o prohibición de aprovechamientos que alteren los ecosistemas, asimismo existe la prohibición de interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos. Una de las categorías de manejo de las ANP, las áreas de protección de recursos naturales, se enfoca a la preservación y protección de cuencas hidrográficas, así como a las zonas de protección de cuerpos de aguas nacionales (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente).

En México las ANP de competencia federal son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), y se describen en la tabla 6.2. Adicionalmente la CONANP apoya 369 áreas destinadas voluntariamente a la conservación, con 404 517 hectáreas.

Los servicios ambientales hidrológicos son objeto del Programa Nacional Forestal (*Reglas de operación del Programa Nacional Forestal* 2014). Anualmente la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) determina las zonas elegibles. Entre los criterios de prelación se encuentra que los polígonos propuestos para obtener recursos, bajo este programa, se ubiquen dentro de acuíferos sobreexplotados o en cuencas con promedio de disponibilidad de agua superficial, de acuerdo a la clasificación de la CONAGUA.

En el mapa 6.2 se muestran las ANP bajo competencia federal, así como las zonas elegibles determinadas por CONAFOR para el año 2014.

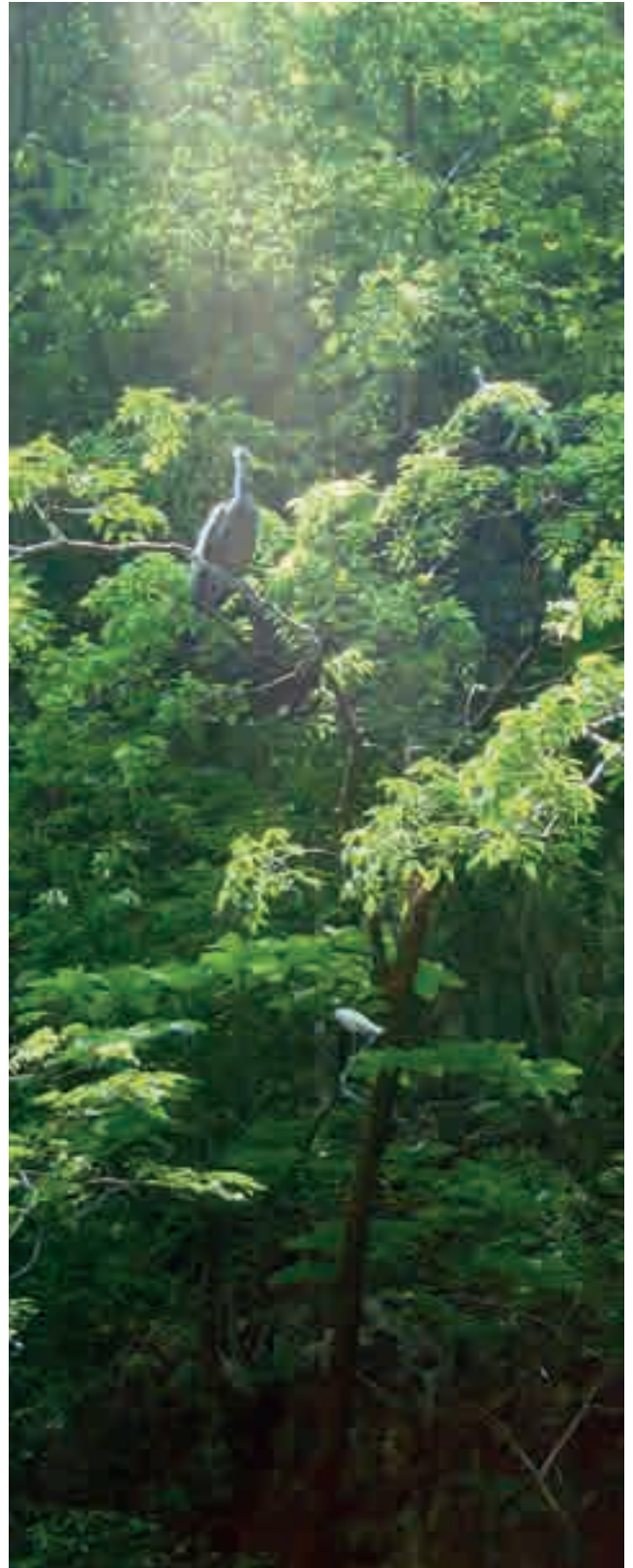


TABLA 6.2 Áreas naturales protegidas de competencia federal, 2014

Categoría	Descripción	Cantidad	Superficie (ha)
Reservas de la biósfera	Ecosistemas no alterados o que requieran ser preservados o restaurados, con especies representativas de la biodiversidad nacional.	41	12 751 149
Parques nacionales	Ecosistemas con belleza escénica, valor científico, educativo, recreo, histórico, especies o aptitud para el desarrollo del turismo.	66	1 411 319
Monumentos naturales	Áreas con elementos naturales únicos o excepcionales con valor estético, científico o histórico. No requiere la variedad de ecosistemas o superficie de otras categorías.	5	16 269
Áreas de protección de recursos naturales	Áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, cuencas hidrográficas, aguas y recursos en terrenos forestales (que no estén comprendidos en otras categorías).	8	4 503 345
Áreas de protección de flora y fauna	Lugares con los hábitat de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies silvestres.	39	6 795 963
Santuarios	Áreas con considerable riqueza de flora y fauna o especies, subespecies o hábitat de distribución restringida.	18	150 193
Total		177	25 628 239

Fuente: CONANP (2015a).

MAPA 6.2 Conservación de la naturaleza y sus servicios, 2014



Fuentes: CONANP (2015b), CONAFOR (2014).

6.4 Humedales

[Reporteador: Sitios Ramsar]

La conservación y manejo sustentable de los humedales puede asegurar la riqueza biológica y los servicios ambientales que éstos prestan, tales como almacenamiento del agua, conservación de los acuíferos, purificación del agua mediante la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes, protección contra tormentas y mitigación de inundaciones, estabilización de litorales y control de la erosión.

Estos ecosistemas han sufrido procesos de transformación con diversos fines. Su desconocimiento y manejo inadecuado constituyen algunos de los problemas que atentan contra su conservación. En el marco de la Ley de Aguas Nacionales, a la CONAGUA le compete llevar y mantener el Inventario Nacional de Humedales (INH), así como delimitarlos, clasificarlos y proponer normas para su protección, restauración y aprovechamiento. En 2012 se integró el estudio “Humedales de la República Mexicana” incluyendo el “Mapa Nacional de Humedales escala 1:250 000”.

En el ámbito internacional, se firmó una convención intergubernamental en la ciudad de Ramsar, Irán (1971), conocida como la Convención Ramsar. Dicha convención “...sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos” (Ramsar 2015).

Al cierre de esta edición, se habían inscrito 142 humedales mexicanos en la Convención Ramsar, llevando la superficie total del país inscrita a 8.6 millones de hectáreas (CONANP 2015c). El mapa 6.3 muestra los humedales inscritos en la Convención Ramsar, así como los humedales del INH.

México cuenta con
142
humedales
registrados en la
Convención Ramsar



MAPA 6.3 Humedales y sitios Ramsar en México



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA y UNAM (2012), CONANP (2015c).

CUADRO 6.1 Ambiente en las cuentas económicas y ecológicas de México

En la integración nacional del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (SCAE), las cuentas económicas y ecológicas de México incluyen, además de temas relativos al agua (ver cuadro 3.1), los siguientes temas ambientales: agotamiento de hidrocarburos, de recursos forestales maderables y degradación del suelo, emisiones a la atmósfera y residuos sólidos.

También incluyen la estimación de los gastos en protección ambiental (GPA) del sector público. Los GPA permiten cuantificar las erogaciones realizadas por las actividades de prevención, reducción o eliminación de la contaminación; así como cualquier otra degradación ambiental generada por las decisiones en actividades de producción, distribución y consumo.

Fuentes: INEGI (2014b), INEGI (2015o).



Capítulo 7

Escenarios futuros



ESCENARIOS FUTUROS



Tendencias



Incremento poblacional

2014-2030:

17.76

millones de personas



Rural

4.34
millones



Urbano

13.42
millones

Índice en el agua renovable per cápita

2 0 1 4

3 736

m³/hab/año

2 0 3 0

3 253

m³/hab/año



Política de
sustentabilidad hídrica

Siglo

XX

orientada
a la oferta

Fines
de siglo

XX

orientada a
la demanda y a la
descentralización

Siglo

XXI

orientada a
la sustentabilidad
hídrica



Programa Nacional Hídrico 2014-2018

Se deriva del
Plan Nacional
de Desarrollo
2013-2018

Articula
las políticas
públicas
en torno
al sector
hídrico

1

Fortalecer la gestión
integrada y sustentable
del agua

2

Incrementar la
seguridad hídrica
ante sequías e
inundaciones

3

Fortalecer el abastecimiento
de agua y el acceso a los
servicios de agua potable
descontaminado y saneamiento

4

Incrementar las
capacidades técnicas,
científicas y tecnológicas
del sector

5

Asegurar el agua para el riego
agrícola, energía, industria,
turismo y otras actividades
económicas y financieras de
manera sustentable

6

Consolidar la participación
de México en el contexto
internacional en materia
de agua

6
objetivos



7.1 Política de sustentabilidad hídrica

En la historia de la política hídrica nacional se pueden distinguir tres etapas:

Primera etapa: A principios del siglo XX el enfoque se orientó a la **oferta**, por lo que se construyeron un gran número de presas de almacenamiento, distritos de riego, acueductos y sistemas de abastecimiento de agua.

Segunda etapa: A partir del decenio 1980-1990 la política se enfocó más a la **demanda** y descentralización. La responsabilidad de proveer el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento se transfirió a los municipios y se creó la CONAGUA como una institución que concentró las tareas de administrar las aguas nacionales. Entre las acciones encaminadas a atender este objetivo, destaca la creación del Registro Público de Derechos de Agua (REPDa) como mecanismo para ordenar la explotación, uso o aprovechamiento del recurso.

Tercera etapa: En los albores del siglo XXI, se distingue una nueva etapa enfocada a la **sustentabilidad** hídrica, en la cual se incrementa significativamente el tratamiento de aguas residuales, se impulsa el reúso del agua y se hace énfasis en la administración de las aguas nacionales mediante la verificación de aprovechamientos, el ordenamiento de acuíferos y cuencas y la actualización de la metodología para el pago de derechos por uso o aprovechamiento de aguas nacionales.

7.2 Tendencias

[Reporteador: Población, Grado de presión,
Agua renovable]

Un aspecto muy importante a considerar en los escenarios futuros de México es el incremento de la población y su concentración en zonas urbanas.

De acuerdo con las proyecciones de CONAPO, entre 2014 y 2030 la población del país se incrementará en 17.8 millones de personas, aunque las tasas de crecimiento tenderán a reducirse. Además, para el 2030 aproximadamente el 78.3% de la población total se asentará en localidades urbanas, como se muestra en la gráfica 7.1. Los datos de la gráfica son a medio año. Se considera que la población rural es aquella que integra localidades menores de 2 500 habitantes, en tanto que la urbana se refiere a poblaciones con 2 500 habitantes o más.

Se calcula que para el periodo 2014-2030, más de la mitad del crecimiento poblacional total ocurrirá en las regiones hidrológico-administrativas (RHA) IV Balsas, VI Río Bravo, VIII Lerma-Santiago-Pacífico y XIII Aguas del Valle de México. En contraste, las cuatro RHA con menor crecimiento total (II Noroeste, III Pacífico Norte, V Pacífico Sur y VII Cuencas Centrales del Norte) presentan solamente el 12% del crecimiento de dicho periodo, como se muestra en la tabla 7.1. Para el ámbito rural, la proporción del crecimiento poblacional regional es mayor a la proporción nacional para las RHA V Pacífico Sur, XI Frontera Sur, X Golfo Centro, IV Balsas, IX Golfo Norte y VIII Lerma-Santiago-Pacífico, en tanto que en las RHA restantes la proporción del crecimiento urbano es mayor a la proporción nacional.

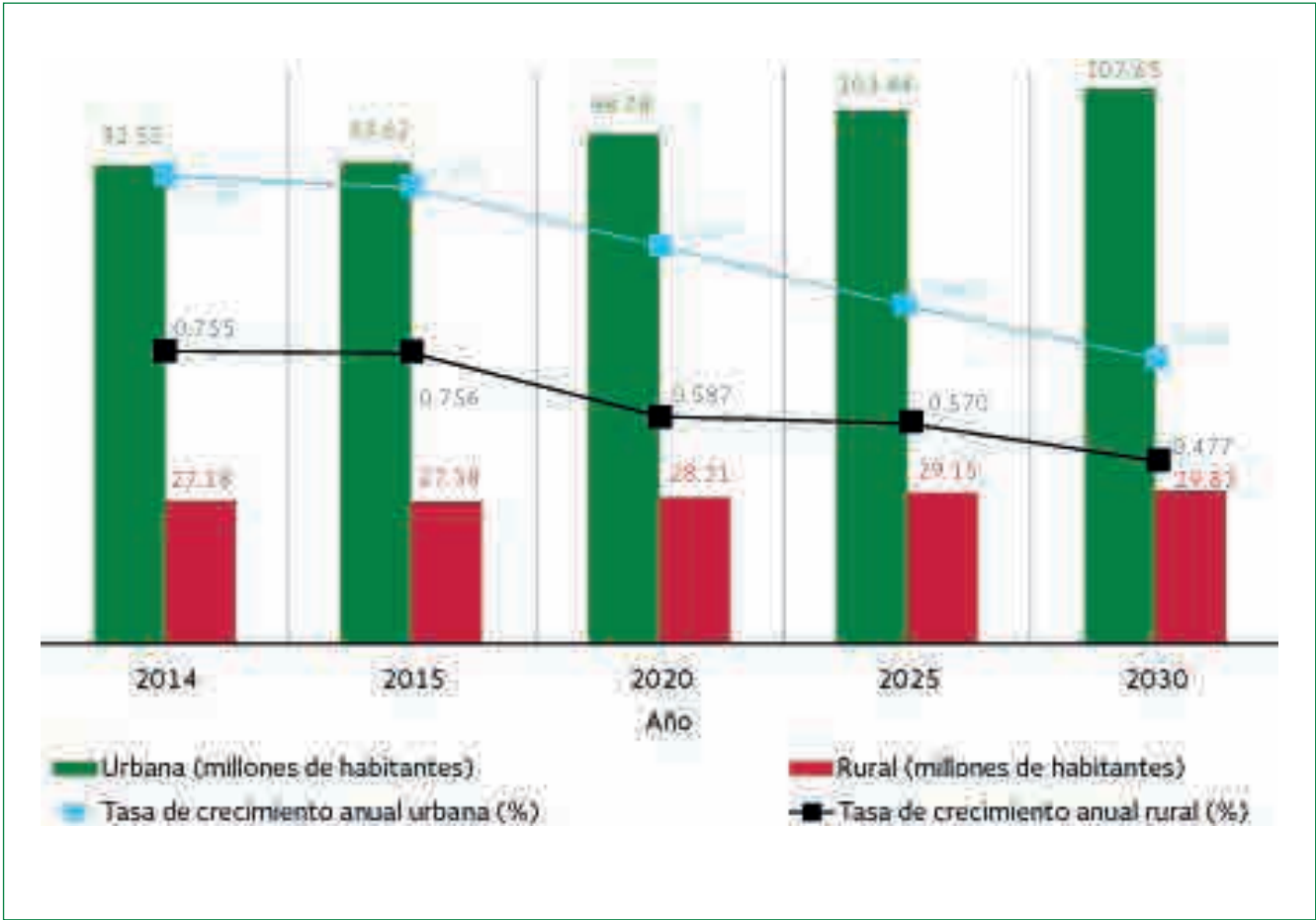
Para el 2030 aproximadamente el

78.3%

de la población total se asentará en localidades urbanas



GRÁFICA 7.1 Proyección de crecimiento de la población urbana y rural en México



Fuente: Elaborado con base en CONAPO (2015).

TABLA 7.1 Población en los años 2014 y 2030 (miles de habitantes)

Número de RHA	Población rural			Población urbana			Población total		
	2014	2030	Incremento 2014-2030	2014	2030	Incremento 2014-2030	2014	2030	Incremento 2014-2030
I	380	537	158	3 989	4 975	986	4 369	5 513	1 144
II	452	524	72	2 351	2 833	481	2 803	3 357	554
III	1 380	1 395	16	3 088	3 662	574	4 467	5 057	590
IV	3 427	3 844	417	8 260	9 471	1 211	11 687	13 315	1 628
V	1 995	2 143	148	3 029	3 257	228	5 024	5 400	376
VI	838	925	87	11 314	13 443	2 129	12 152	14 368	2 216
VII	1 133	1 202	69	3 382	3 922	540	4 515	5 125	610
VIII	5 181	5 839	658	18 708	21 860	3 152	23 888	27 699	3 811
IX	2 406	2 488	81	2 827	3 475	648	5 233	5 963	729
X	4 424	4 727	303	6 058	6 880	822	10 482	11 607	1 125
XI	3 633	4 001	368	3 939	4 843	904	7 572	8 844	1 272
XII	723	830	107	3 792	5 004	1 212	4 516	5 834	1 319
XIII	1 206	1 378	172	21 799	24 023	2 224	23 005	25 401	2 396
Total	27 178	29 834	2 656	92 535	107 647	15 112	119 713	137 481	17 768

Fuente: Elaborado con base en CONAPO (2015).

Cabe destacar que algunas de las RHA para las que se espera mayor crecimiento poblacional son al mismo tiempo aquéllas donde ya existe un grado de presión sobre el recurso hídrico mayor que el nacional, lo cual se presenta en la gráfica 7.2. En contraste, en algunas RHA con menor grado de presión (V Pacífico Sur y X Golfo Centro) se espera un crecimiento menor.

En el año 2030 se espera que el 53.6% de los mexicanos, es decir, 73.7 millones de habitantes, se asienten en 38 núcleos de población (35 Zonas Metropolitanas y 3 localidades no conurbadas) con más de 500 000 habitantes (mapa 7.1).

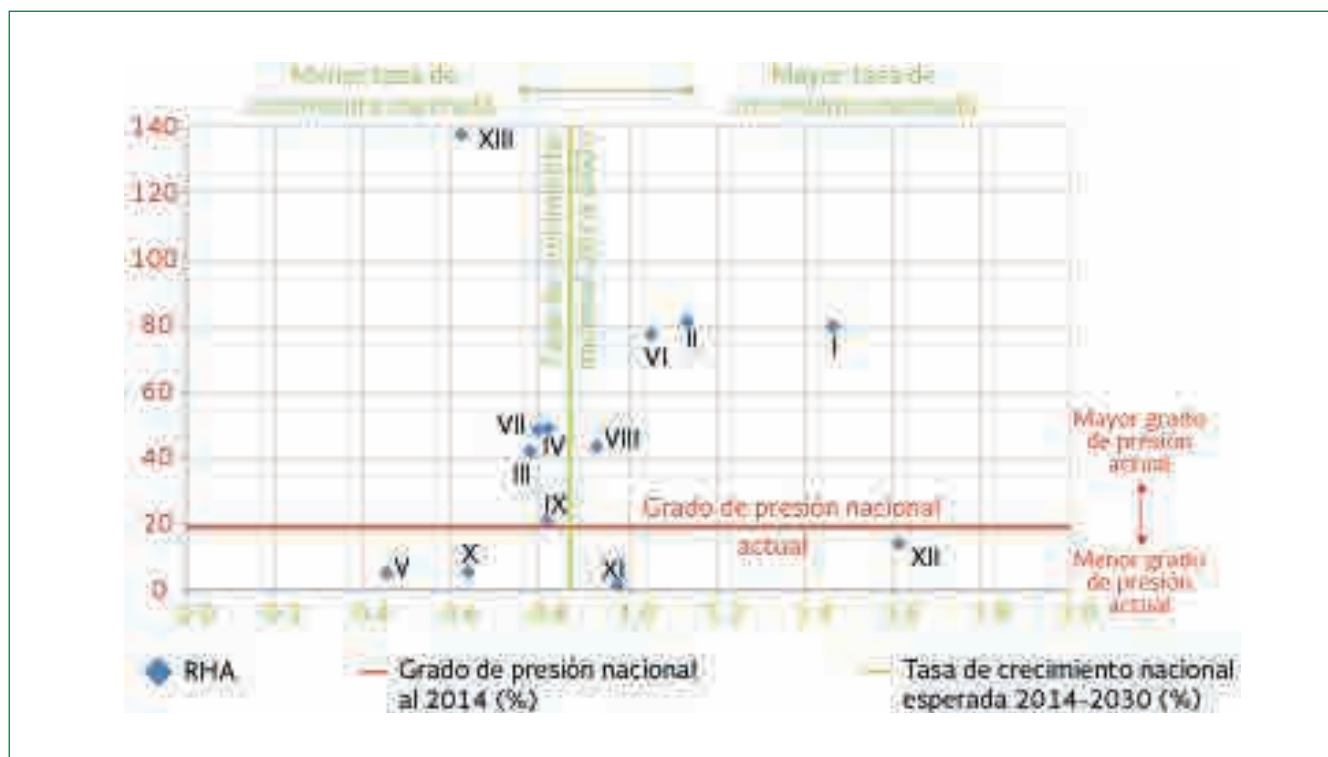
El incremento de la población ocasionará la disminución del agua renovable per cápita a nivel nacional. El decremento previsible se muestra en la gráfica 7.3, de 3 736 m³/hab/año en 2014 a 3 253 en el 2030. Cabe comentar que en este capítulo el valor del agua renovable calculado para el año 2014 (447 260 hm³) se mantiene constante a lo largo del periodo 2014-2030.

Se estima que al año 2030 en algunas de las RHA, el agua renovable per cápita alcanzará niveles cercanos o incluso inferiores a los 1 000 m³/hab/año, lo que se califica como una condición de escasez.

Se espera que en el 2030

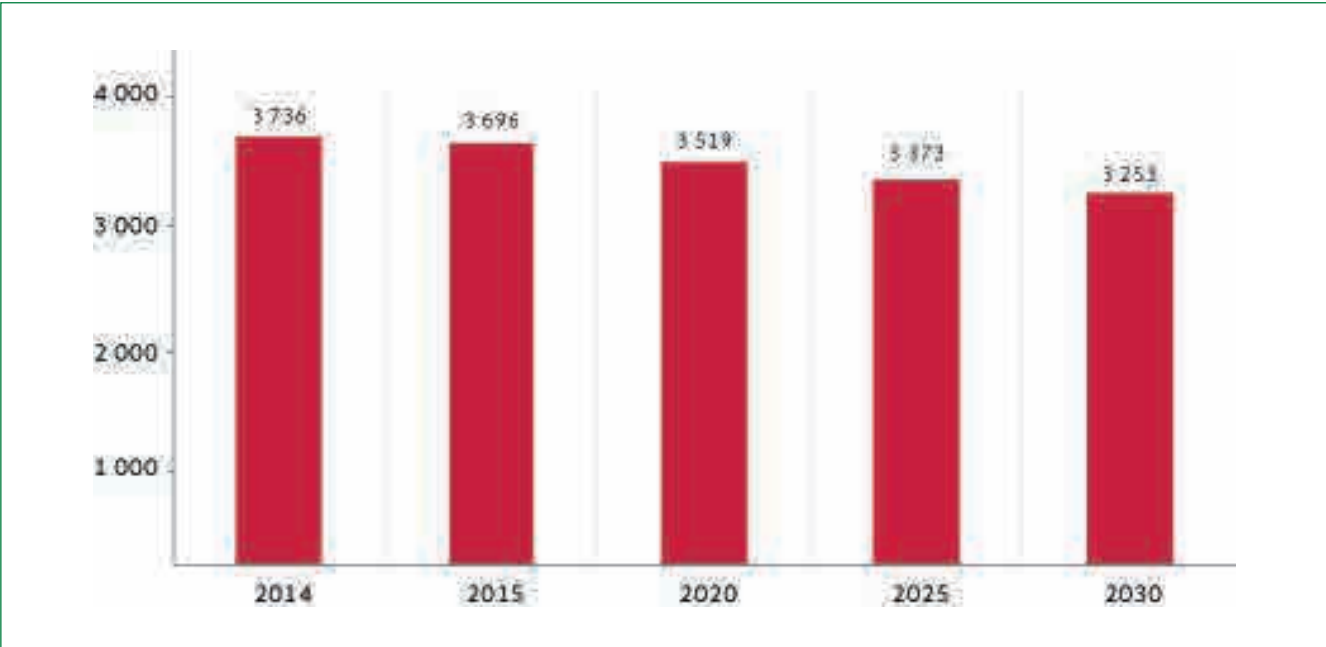
73.7
millones de habitantes,
se asienten en **38**
núcleos de población

GRÁFICA 7.2 Grado de presión actual y tasa de crecimiento, 2014-2030



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015c).

GRÁFICA 7.3 Proyecciones del agua renovable per cápita en México, años seleccionados, 2014-2030 (m³/habitante/año)



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).

MAPA 7.1 Principales núcleos de población



Fuente: Elaborado con base en CONAPO (2015), SEDESOL et al. (2012).

La tabla 7.2 y la figura 7.1 muestran la evolución del agua renovable al 2014 y al 2030. Como puede observarse, las RHA I Península de Baja California, VI Río Bravo y XIII Aguas del Valle de México presentarán en el 2030 niveles bajos de agua renovable per cápita.

Se deberá tener especial cuidado con el agua subterránea, ya que su sobreexplotación ocasiona el abatimiento de los niveles freáticos, el hundimiento del terreno y que se perforen pozos a mayor profundidad. La mayor parte de la población rural, especialmente en zonas áridas, depende de manera significativa del agua subterránea.

Con el fin de hacer frente a la disminución de la disponibilidad del agua en los próximos años, será necesario realizar acciones para reducir su demanda, a través del incremento en la eficiencia del uso del agua para riego y en los sistemas de distribución de agua en las ciudades. Además, deberán incrementarse significativamente los volúmenes de agua residual tratada y su reúso, que aumenten la disponibilidad y calidad del agua para los usos a los que sean destinados.

Por otro lado, para seguir garantizando el desarrollo social, será necesario seguir incrementando las coberturas en el ámbito rural, tanto de agua potable y alcantarillado como saneamiento.

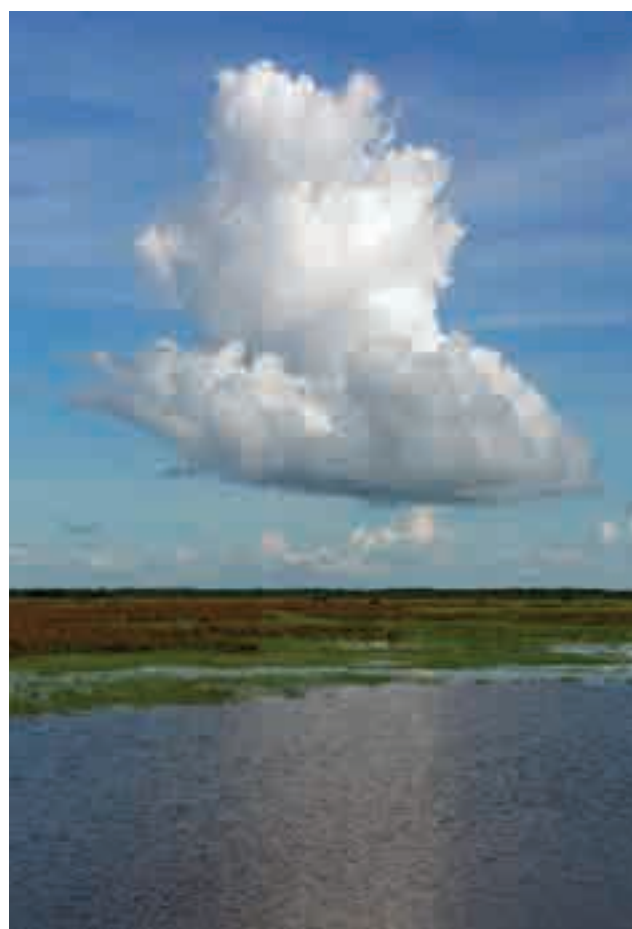
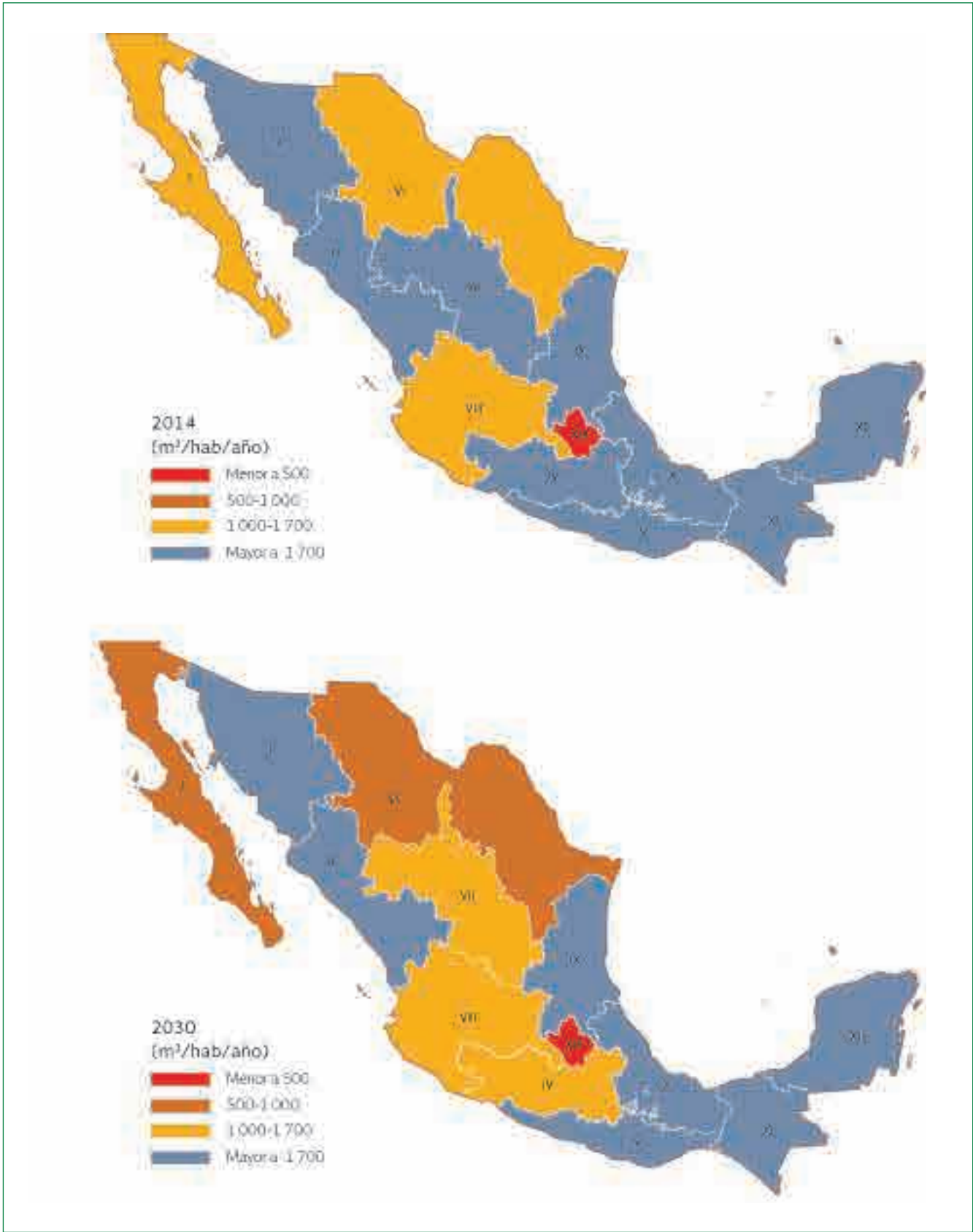


TABLA 7.2 Agua renovable per cápita, 2014 y 2030

Número de RHA	Agua renovable 2014 (hm ³ /año)	Agua renovable per cápita 2014 (m ³ /hab/año)	Agua renovable per cápita 2030 (m ³ /hab/año)
I	4 958	1 135	899
II	8 273	2 951	2 465
III	25 596	5 730	5 062
IV	22 156	1 896	1 664
V	30 565	6 084	5 660
VI	12 316	1 014	857
VII	7 849	1 738	1 532
VIII	35 093	1 469	1 267
IX	28 085	5 366	4 710
X	95 129	9 075	8 196
XI	144 459	19 078	16 334
XII	29 324	6 494	5 026
XIII	3 458	150	136
Total	447 260	3 736	3 253

Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).

FIGURA 7.1 Agua renovable per cápita



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).

7.3 Planeación hídrica nacional 2013-2018

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas del Gobierno de la República, así como la fuente directa de la democracia participativa mediante la consulta con la sociedad. El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) establece las metas nacionales y los grandes objetivos de las políticas públicas.

En el esquema del Sistema Nacional de Planeación Democrática, el Programa Nacional Hídrico (PNH) 2014-2018¹ se deriva y está alineado con el PND. El PNH articula las políticas públicas del Gobierno de la República en torno al sector hídrico y forma parte de la planificación y programación hídrica consignada en la Ley de Aguas Nacionales. La planificación hídrica es de carácter obligatorio para la gestión integrada de los recursos hídricos, la conservación de los recursos naturales, ecosistemas vitales y el medio ambiente.

El PNH fue desarrollado con la colaboración y aportaciones de instituciones y dependencias, de expertos, así como una consulta pública realizada en foros regionales con participación de usuarios, académicos, organizaciones sociales, comunicadores, legisladores y estudiosos del tema.

La figura 7.2 muestra la alineación de las metas nacionales del PND con el PNH por medio de los cinco lineamientos rectores de este último, articulados a través de las reformas y modernizaciones propuestas del sector hídrico a los seis objetivos del PNH.

Cabe destacar los ocho indicadores propuestos para el seguimiento y evaluación de los impactos del PNH, que se muestran en la tabla 7.3.

8 indicadores fueron propuestos para el seguimiento del **PNH**



¹ Por su fecha de publicación se denomina 2014-2018.

FIGURA 7.2 Alineación del PND con el PNH



TABLA 7.3 Indicadores para el seguimiento y la evaluación de impactos del PNH

Objetivo	Indicador
1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.	1. Índice Global de Sustentabilidad Hídrica
2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.	2. Decretos de reserva de agua para uso ambiental formulados
	3. Población y superficie productiva protegida contra inundaciones
	4. Programas de manejo de sequías elaborados y aprobados por consejos de cuenca
3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	5. Índice Global de Acceso a los Servicios Básicos de Agua
4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector.	6. Influencia del desarrollo tecnológico del sector hídrico en la toma de decisiones
5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.	7. Productividad del agua en distritos de riego (kg/m³)
6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.	8. Proyectos de cooperación internacional atendidos

Fuentes: CONAGUA (2014b), CONAGUA (2015b).



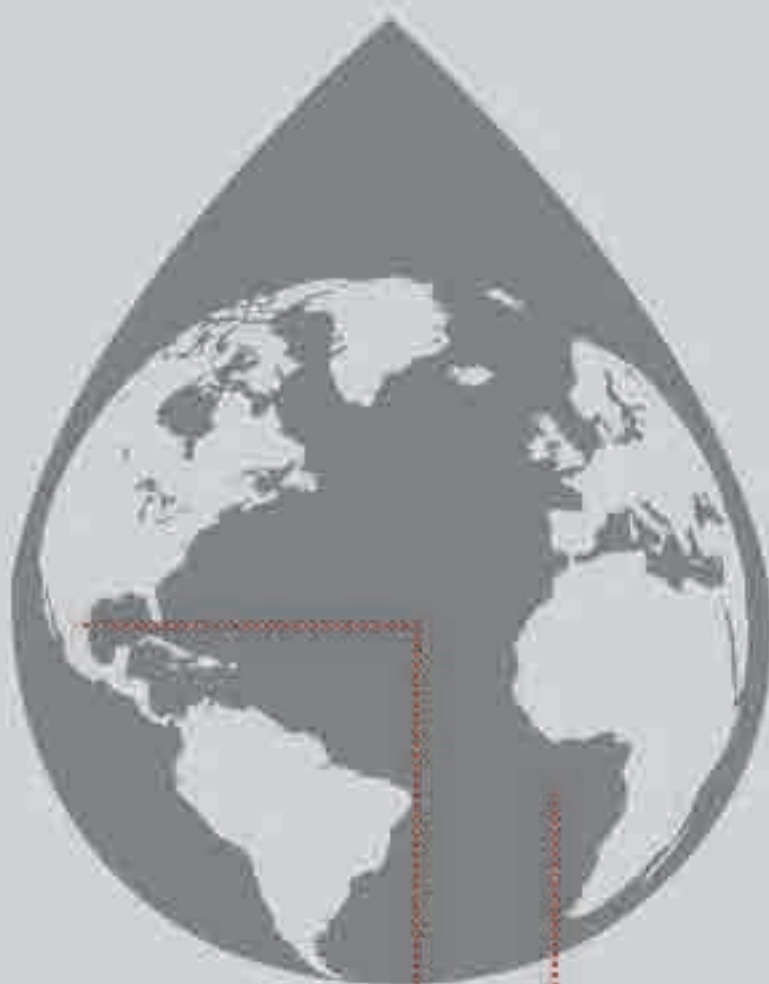


Capítulo 8

Agua en el mundo



AGUA EN EL MUNDO



Agua y Salud

Reducción de muertes infantiles anuales por enfermedades diarreicas:

1.5 millones (1990) **600** mil (2012)



Ciclo hidrológico

México:
agua renovable
per cápita

3736 **92°**
m³/hab/año lugar mundial

Agua en el mundo:

1386
billones de hm³

Cambio climático

Acentuación
del ciclo
hidrológico
mundial

Cambios no
uniformes
entre los
países y las
regiones

Necesaria la
colaboración
para mitigar
riesgos



salada

97.5%

dulce

2.5%



Socioeconómico y demográfico

México:

Población 2014

119.7
millones de habitantes

PIB 2014

10 714.83
dólares

PIB 2014

1.28
billones de dólares

11°

lugar mundial
por tamaño

66°

lugar mundial

15°

lugar mundial



Usos del agua e infraestructura

Huella hídrica de consumo:

Agua empleada para los bienes y servicios consumidos en un país

m³/hab/año

México Estados Unidos

1978 2842

Uso industrial Uso agrícola

19% 70%

Litros por 1 kg de:

m a l z

carne de res

1222

15415

Agua virtual:
Cantidad de agua empleada en el proceso de un producto

Objetivos de desarrollo del milenio (1990-2015)



Agua potable:

reducir en el 2015 a la mitad la población sin acceso seguro en 1990

Nivel mundial
cumplido



México
cumplido



Saneamiento:

reducir en el 2015 a la mitad la población sin acceso seguro en 1990

Nivel mundial
incumplido



México
cumplido



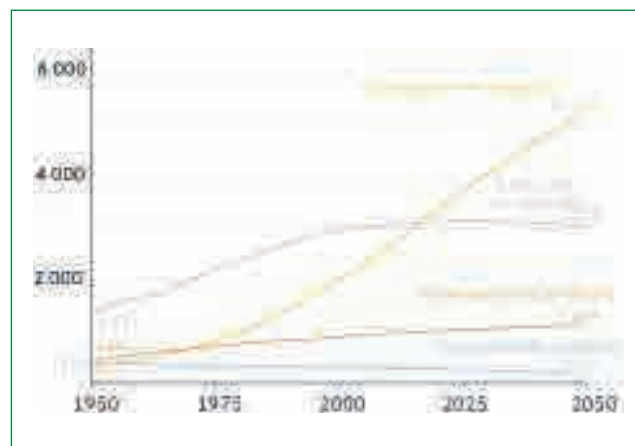


8.1 Aspectos socioeconómicos y demográficos

[Reporteador: Indicadores económicos, Población]

Las Naciones Unidas refinan periódicamente las estimaciones de población mundial. En el último ejercicio (ONU-DAES 2014), se estima que en 1950, la población mundial ascendía a 2 526 millones de personas, mientras que para 2015 habrá aumentado a 7 325 millones. A partir de los últimos 60 años, el crecimiento se ha concentrado principalmente en las **regiones en desarrollo**, tendencia que se mantiene al 2050, como se observa en la gráfica 8.1 [Adicional: Tabla 8.A]. Se estima que para 2050 la población mundial será de 9 551 millones.

GRÁFICA 8.1 Población mundial, según regiones y desarrollo (millones de habitantes)



Fuente: Elaborado con base en ONU-DAES (2014).

Cabe destacar la creciente concentración de la población en zonas **urbanas**, como se ilustra en la gráfica 8.1. Por el contrario, la población rural, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, tiende a estabilizarse o disminuir. La presión de las ciudades sobre el ambiente es importante: en la medida en que se agoten los recursos hídricos fácilmente disponibles, las ciudades tendrán que conducir agua de mayores distancias o extraerla de mayores profundidades, o depender de tecnologías avanzadas para desalinización o reúso de agua (WWAP 2015).

En la tabla 8.1 se presentan los países del mundo con mayor población, entre los cuales México se encuentra en el undécimo lugar a nivel mundial. En cada tabla de este capítulo, adicionalmente a los países en los primeros puestos de cada concepto tratado (por ejemplo población y superficie de riego, entre otros), aparecen como **referencias** cinco países (Brasil, Estados Unidos de América, Francia, Sudáfrica y Turquía) y México, para facilitar las comparaciones. La población de México corresponde a la de CONAPO (2015).

México
ocupa el lugar
15
entre los países
con mayor PIB

En la tabla 8.2 se presenta información sobre los países con mayor Producto Interno Bruto (PIB) per cápita. Algunos valores son estimados.

A nivel mundial, México por su PIB per cápita, se encuentra en el lugar 66. En términos del PIB total, nuestro país ocupa el decimoquinto lugar.

TABLA 8.1 Países con mayor población, 2014

No.	País	Población (millones de habitantes)	Densidad de población (hab/km ²)
1	China	1 416.67	147.6
2	India	1 252.14	380.9
3	Estados Unidos de América	320.05	32.6
4	Indonesia	249.87	130.8
5	Brasil	200.36	23.5
6	Pakistán	182.14	228.8
7	Nigeria	173.62	187.9
8	Bangladesh	156.60	1 054.8
9	Federación de Rusia	142.83	8.4
10	Japón	127.14	336.4
11	México	119.71	61.1
12	Filipinas	98.39	328.0
13	Etiopía	94.10	85.2
14	Vietnam	91.68	277.0
15	Alemania	82.73	231.6
16	Egipto	82.06	81.9
17	Irán (República Islámica del)	77.45	44.4
18	Turquía	74.93	95.6
19	República Democrática del Congo	67.51	28.8
20	Tailandia	67.01	130.6
21	Francia	64.29	117.1
22	Reino Unido	63.38	260.2
23	Italia	60.99	202.4
24	Myanmar	53.26	78.7
25	Sudáfrica	52.78	43.3

Fuente: Elaborado con base en FAO (2015), CONAPO (2015), INEGI (2015a).

TABLA 8.2 Países con mayor PIB total y per cápita, 2014

PIB total			PIB per cápita		
No.	País	PIB (miles de millones de dólares USD)	No.	País	PIB per cápita (dólares USD)
1	Estados Unidos de América	17 418.93	1	Luxemburgo	111 716.27
2	China	10 380.38	2	Noruega	97 013.26
3	Japón	4 616.34	3	Qatar	93 965.18
4	Alemania	3 859.55	4	Suiza	87 475.46
5	Reino Unido	2 945.15	5	Australia	61 219.16
6	Francia	2 846.89	6	Dinamarca	60 563.62
7	Brasil	2 353.03	7	Suecia	58 491.47
8	Italia	2 147.95	8	San Marino	56 820.02
9	India	2 049.50	9	Singapur	56 319.34
10	Federación de Rusia	1 857.46	10	Estados Unidos de América	54 596.65
11	Canadá	1 788.72	11	Irlanda	53 461.97
12	Australia	1 444.19	12	Países Bajos	51 372.96
13	Corea del Sur	1 416.95	13	Austria	51 306.67
14	España	1 406.86	14	Islandia	51 261.88
15	México	1 282.73	15	Canadá	50 397.86
16	Indonesia	888.65	16	Finlandia	49 496.72
17	Países Bajos	866.35	17	Bélgica	47 721.59
18	Turquía	806.11	18	Alemania	47 589.97
19	Arabia Saudita	752.46	19	Reino Unido	45 653.41
20	Suiza	712.05	20	Francia	44 538.15
21	Nigeria	573.65	61	Brasil	11 604.47
22	Suecia	570.14	66	México	10 714.83
23	Polonia	546.64	68	Turquía	10 482.14
33	Sudáfrica	350.08	87	Sudáfrica	6 482.75

Fuente: FMI (2015).



8.2 Componentes del ciclo hidrológico

[Reporteador: Distribución global del agua en el mundo]

La disponibilidad de agua promedio anual en el mundo es de aproximadamente 1 386 billones de hm^3 , de los cuales el 97.5% es agua salada y sólo el 2.5%, es decir 35 billones de hm^3 , es agua dulce, de esta cantidad casi el 70% no está disponible para consumo humano porque se encuentra en glaciares, nieve y hielo (figura 8.1).

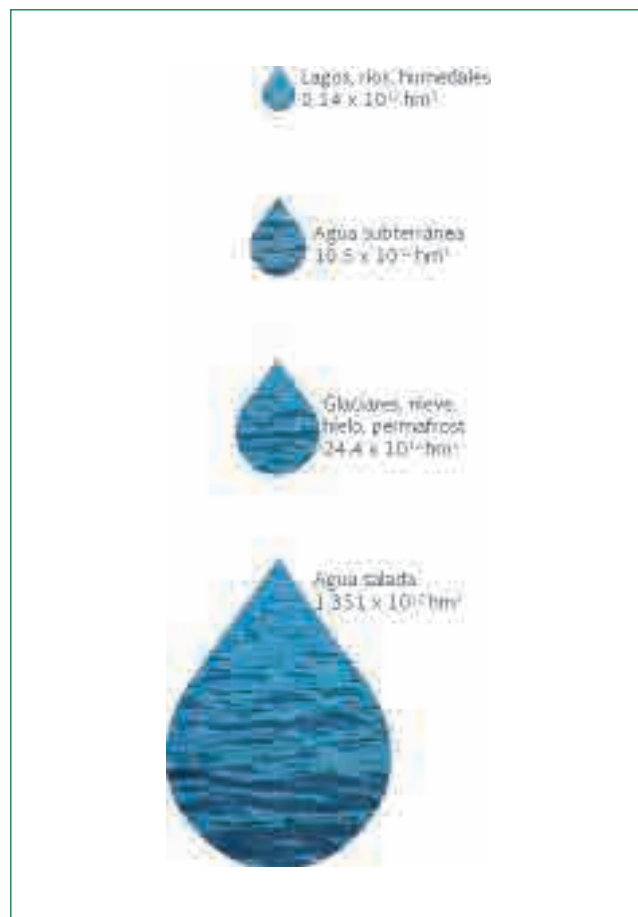
Del agua que técnicamente está disponible para consumo humano, sólo una pequeña porción se encuentra en lagos, ríos, humedad del suelo y depósitos subterráneos relativamente poco profundos, cuya renovación es producto de la infiltración. Mucha de esta agua teóricamente utilizable se encuentra lejos de las zonas pobladas, lo cual dificulta o vuelve imposible su utilización efectiva. Se estima que solamente el 0.77% se encuentra como agua dulce accesible al ser humano.

Precipitación

La precipitación pluvial constituye una parte importante del ciclo hidrológico, ya que produce el agua **renovable** del planeta. Sin embargo, la precipitación pluvial varía regional y estacionalmente.

En la figura 8.2 se observan los diferentes patrones de lluvia anual (en color verde) para ciudades selectas del mundo, así como sus promedios mensuales. En general, las ciudades a mayores latitudes se caracterizan por tener una precipitación pluvial uniforme a lo largo del año, en tanto que las ciudades más cercanas al ecuador, tienen una precipitación pluvial acentuada en el verano.

FIGURA 8.1 Distribución del agua en el mundo



Fuente: Elaborado con base en Clarke y King (2004).



FIGURA 8.2 Variabilidad de la precipitación (mm)



Fuente: Elaborado con base en World Climate (2011).



Agua renovable

[Reporteador: Agua renovable]

El agua renovable per cápita de un país resulta de la operación de dividir sus recursos renovables entre el número de habitantes. Según este criterio, México se encuentra en el lugar número 92 mundial sobre 200 países de los cuales se dispone de información, como se observa en la tabla 8.3. En esta tabla el valor de México es al 2014, y el de los otros países es el último disponible.

Cambio climático

En el 5° Reporte del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC 2013) se consolida la evidencia del cambio climático. Se ha detectado la influencia humana tanto en el sistema climático —evidenciada por las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero— como en el calentamiento de la atmósfera y el océano, en cambios en el ciclo global del agua, en las reducciones de nieve y hielo, en el incremento de nivel del mar, y en cambios en algunos extremos climáticos.

Se estima que los cambios en el ciclo global del agua debidos al cambio climático **no serán uniformes**. El contraste en la precipitación entre las regiones secas y húmedas, y entre las temporadas de lluvia y estiaje se incrementará, aunque es posible que haya excepciones regionales. Esto se derivará en riesgos para la cantidad y calidad del agua disponible para la sociedad.

Se considera que los impactos de fenómenos hidrometeorológicos extremos recientes, entre ellos olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios revelan la vulnerabilidad significativa y la exposición al riesgo de ciertos ecosistemas y muchos sistemas humanos ante la variabilidad climática.

En términos de agua dulce, se prevé que durante el siglo XXI se reduzca el agua renovable superficial y subterránea en la mayoría de las regiones subtropicales secas, lo que incrementará la competencia entre los usuarios. Los efectos del cambio climático se **acentuarán** en las zonas con rápidos procesos de urbanización, sin dejar de lado los impactos en el medio rural por la disponibilidad del agua y los cambios de temperatura, que podría derivar en el desplazamiento de las zonas de cultivo y por consiguiente incidir tanto en la población rural como en la seguridad alimentaria en general.

De 200 países,
México
ocupa el lugar

92

de agua renovable
per cápita



TABLA 8.3 Países con mayor agua renovable per cápita

No	País	Población (miles de habitantes)	Agua renovable (miles de millones de m³)	Agua renovable per cápita (m³/hab/año)
1	Islandia	330	170	515 152
2	Guyana	800	271	338 750
3	Congo	4 448	832	187 050
4	Suriname	539	99	183 673
5	Papúa Nueva Guinea	7 321	801	109 411
6	Bhután	754	78	103 448
7	Gabón	1 672	166	99 282
8	Canadá	35 182	2 902	82 485
9	Salomón, Islas	561	45	79 679
10	Noruega	5 043	393	77 930
11	Nueva Zelanda	4 506	327	72 570
12	Belice	332	22	65 452
13	Perú	30 376	1 894	62 352
14	Paraguay	6 802	388	57 013
15	Liberia	4 294	232	54 029
16	Bolivia (Estado Plurinacional de)	10 671	574	53 791
17	Chile	17 620	923	52 389
18	Uruguay	3 407	172	50 543
19	República Democrática Popular Lao	6 770	334	49 261
20	Colombia	48 321	2 360	48 840
22	Brasil	200 362	8 647	43 157
60	Estados Unidos de América	320 051	3 069	9 589
92	México	119 713	447	3 736
99	Francia	64 291	211	3 282
107	Turquía	74 933	212	2 824
152	Sudáfrica	52 776	51	973

Fuente: Elaborado con base en FAO (2015), CONAPO (2015), CONAGUA (2015a).



La **mitigación**, entendida como la intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de los gases de efecto invernadero y la **adaptación**, definida como el proceso de ajuste de los sistemas humanos o naturales como respuesta a los estímulos climáticos proyectados o reales y a sus efectos, serán solamente posibles a través de esfuerzos conjuntos de **colaboración**, que a su vez involucren temas de equidad, justicia e imparcialidad entre las partes en un entorno de toma de decisiones a través de juicios de valor, consideraciones éticas y percepciones de riesgos y oportunidades de los individuos y las organizaciones.

Fenómenos meteorológicos extremos

Los fenómenos hidrometeorológicos extremos, tales como sequías, inundaciones y huracanes, son eventos naturales que con frecuencia resultan en desastres con pérdidas humanas y materiales. En el análisis de los desastres, se encuentra que los daños estimados como porcentajes del PIB son significativamente mayores en países subdesarrollados, lo que puede acentuarse de continuar la tendencia global a la concentración de la población en localidades urbanas.

Se consideran desastres de origen climático e hidrometeorológico las sequías, inseguridad alimenticia, temperaturas extremas, inundaciones, incendios forestales, infestaciones de insectos, movimientos de tierra asociados a situaciones de origen hidrológico y las tormentas de viento (IFRC 2014). Este tipo de acontecimientos representa una porción significativa de los daños estimados por desastres, lo que representó en 2013 (último dato disponible de la fuente) daños por 109 556 millones de dólares [Adicional: Gráfica 8.A], el 92% del total de daños ocasionados por todo tipo de desastres naturales.

El número de personas afectadas por desastres climáticos e hidrometeorológicos en el periodo comprendido de 2004 a 2013 se muestra en la gráfica 8.2, que acusa la **variabilidad** anual de la ocurrencia de grandes desastres debidos a fenómenos hidrometeorológicos.

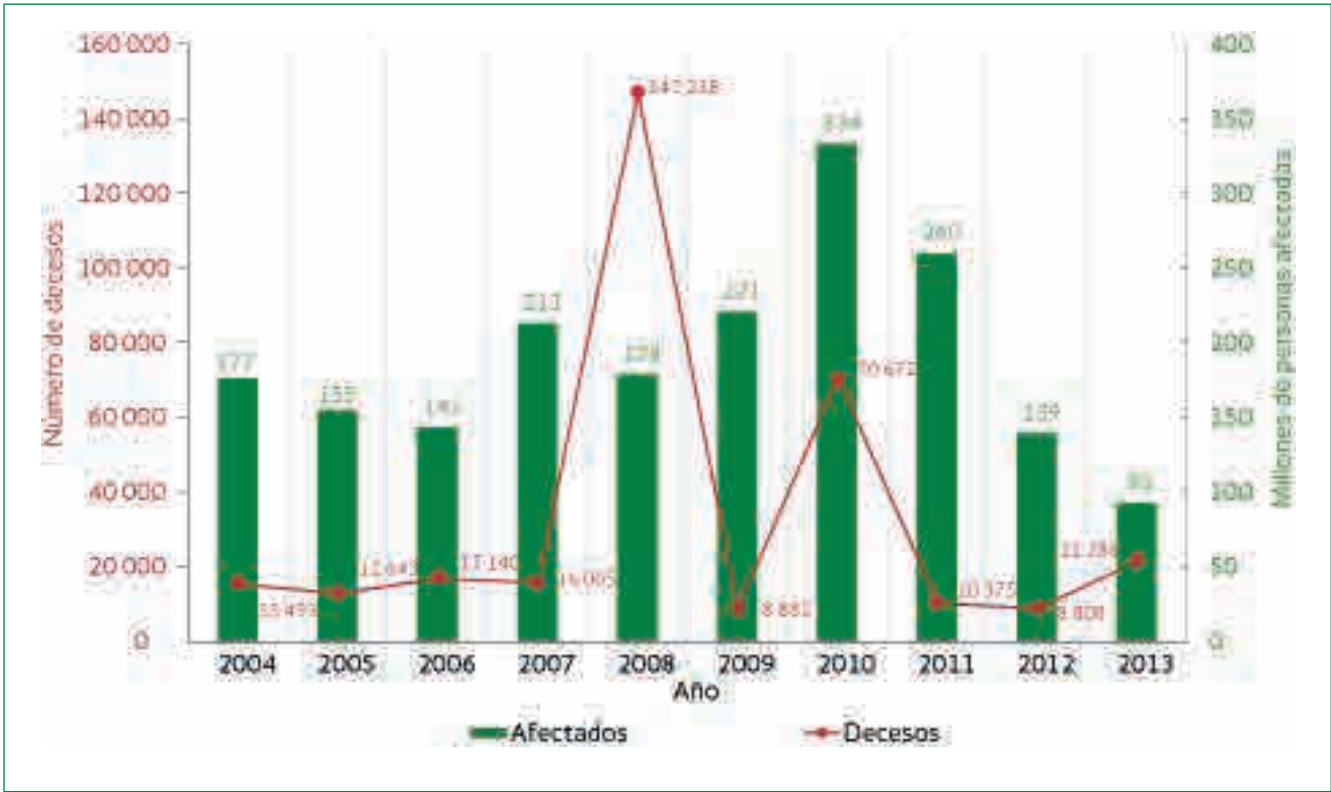
Cabe destacar que los desastres, tanto en número como en sus consecuencias se incrementarán previsiblemente como resultado del cambio climático. El **riesgo** de desastre será el producto de la conjunción de eventos climáticos y de tiempo meteorológico, vulnerabilidad y exposición de grupos sociales, servicios y recursos ambientales, infraestructura, activos económicos, sociales y culturales (IPCC 2012).

Las pérdidas en 2013 se estiman

109 556
millones de dólares



GRÁFICA 8.2 Afectados por desastres climáticos e hidrometeorológicos



Fuente: Elaborado con base en IFRC (2014).



8.3 Usos de agua e infraestructura

[Reporteador: Usos del agua]

Mientras la población mundial se triplicó en el siglo XX, las extracciones de agua se sextuplicaron, por lo que aumentó el grado de presión sobre los recursos hídricos. Para el futuro, en el contexto de crecimiento poblacional y cambio climático, se prevé que se **incremente** dicha presión.

En la tabla 8.4 se muestran los países del mundo con mayor extracción de agua, donde México se ubica en el séptimo lugar. La clasificación de usos en esa tabla considera el agrícola, el industrial —incluyendo enfriamiento de centrales de energía— y el abastecimiento público. Los valores de cada país varían y son los últimos disponibles en la fuente; para México están actualizados al 2014.

El principal uso del recurso hídrico a nivel mundial, conforme a estimaciones de la FAO (2011), es el agrícola con el 70% de la extracción total.

Uso industrial

[Reporteador: Usos del agua]

La industria es uno de los principales motores de crecimiento y desarrollo económico. A nivel mundial alrededor del 19% del agua extraída se emplea en la industria (FAO 2011). De esta cantidad, más de la mitad se utiliza en las centrales termoeléctricas para sus procesos de enfriamiento. Entre los mayores consumidores del agua bajo este rubro, se encuentran las plantas petroleras, las industrias metálica, papelera, maderera, procesamiento de alimentos y manufacturera.

Se estima que la demanda global de agua para la industria manufacturera se **incrementará** 400% del 2000 al 2050, centrada en economías emergentes (WWAP 2015).

Uso agrícola

[Reporteador: Distritos de riego]

El riego es fundamental para la alimentación mundial. De la superficie cultivada, sólo el 19% tiene infraestructura de riego, sin embargo produce más del 40% de los cultivos del mundo (FAO 2011). En los últimos años la agricultura ha utilizado mayor cantidad de agroquímicos, que han derivado en la contaminación de suelos y acuíferos.

A nivel mundial el
19%
del agua extraída se
emplea en la **industria**



TABLA 8.4 Países con mayor extracción de agua y porcentaje de uso agrícola, industrial y abastecimiento público

No.	País	Extracción total de agua (miles de millones de m ³ /año)	% Uso agrícola	% Uso industrial	% Uso abastecimiento público
1	India	761.00	90.4	2.2	7.4
2	China	554.10	64.6	23.2	12.2
3	Estados Unidos de América	478.40	40.2	46.1	13.7
4	Pakistán	183.50	94.0	0.8	5.3
5	Indonesia	113.30	81.9	6.5	11.6
6	Irán (República Islámica del)	93.30	92.2	1.2	6.6
7	México	84.93	76.7	9.1	14.2
8	Vietnam	82.03	94.8	3.7	1.5
9	Filipinas	81.56	82.2	10.1	7.6
10	Japón	81.45	66.8	14.3	18.9
11	Brasil	74.83	60.0	17.0	23.0
12	Egipto	68.30	86.4	5.9	7.8
13	Federación de Rusia	66.20	19.9	59.8	20.2
14	Iraq	66.00	78.8	14.7	6.5
15	Tailandia	57.31	90.4	4.8	4.8
16	Uzbekistán	56.00	90.0	2.7	7.3
17	Italia	53.75	44.1	35.9	16.9
18	Turquía	40.10	73.8	10.7	15.5
19	Canadá	38.80	12.2	80.2	14.2
20	Argentina	37.78	73.9	10.6	15.5
21	Bangladesh	35.87	87.8	2.1	10.0
22	Chile	35.43	83.0	13.4	3.6
25	Francia	33.11	9.5	73.9	16.6
41	Sudáfrica	12.50	62.7	6.0	31.2

Fuente: FAO (2015), CONAGUA (2015c).



La **prospectiva** es que al 2050, la agricultura necesitará incrementar su producción 60% a nivel global, y 100% más en países en desarrollo, lo que difícilmente podrá lograrse con las tendencias actuales de crecimiento de uso e ineficiencia (WWAP 2015).

México ocupa el séptimo lugar a nivel mundial en superficie con infraestructura de riego, mientras que en los primeros lugares están India, China, y los Estados Unidos de América, como se muestra en la tabla 8.5. Esta tabla muestra los últimos valores disponibles en la fuente.

Generación de energía

[Reporteador: Generación de energía]

La electricidad desempeña un papel clave en la reducción de la pobreza, el fomento de las actividades económicas y la mejora de la calidad de vida, salud y oportunidades de educación, especialmente en mujeres y niños.

La Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés), considera que prácticamente se ha duplicado la generación de energía en el periodo de 1973 a 2012 (último año disponible de la fuente), pasando de 6 106 a 13 371 millones de toneladas de equivalente en petróleo (IEA 2014a).

El agua tiene un vínculo significativo con la energía, pues por un lado se emplea energía para el abasto y tratamiento de agua, y por otro lado el agua interviene virtualmente en todas las fases de generación de energía (IEA 2014b).

Se estima que la electricidad representa del 5 al 30% del costo total de operación de los servicios de agua y saneamiento, y en algunos países como la India y Bangladesh puede llegar al 40% (WWAP 2015).

En la producción de combustibles se utiliza en la extracción de combustibles fósiles, el cultivo de biocombustibles y en el procesamiento y refinación. Es empleada en la generación de vapor y el enfriamiento de las centrales térmicas (combustibles fósiles, bioenergía, geotérmicas, nucleares y algunos tipos de centrales solares), que representan más del 90% de la generación de energía mundial. Genera el 2.4% de la energía mundial a través del agua contenida en presas mediante centrales hidroeléctricas. En este sentido la generación de energía es un uso que tiene impactos potenciales en la cantidad y calidad del agua disponible (IEA 2012).

México cuenta con una superficie cultivada

25 808
miles de hectáreas



TABLA 8.5 Países con mayor infraestructura de riego

No.	País	Superficie con infraestructura de riego con dominio total (miles ha)	Superficie cultivada (miles ha)	Infraestructura de riego respecto a superficie cultivada (%)
1	India	66 334	169 000	39.3
2	China	62 938	122 527	51.4
3	Estados Unidos de América	26 644	157 708	16.2
4	Pakistán	19 270	22 040	90.7
5	Irán (República Islámica del)	8 700	19 654	44.3
6	Indonesia	6 722	45 500	16.0
7	México	6 460	25 808	25.0
8	Tailandia	6 415	21 060	33.8
9	Brasil	5 400	79 605	6.8
10	Turquía	5 340	23 790	22.5
11	Bangladesh	5 050	8 525	59.2
12	Vietnam	4 585	10 200	48.7
13	Uzbekistán	4 198	4 690	89.5
14	Italia	3 951	9 560	40.7
15	Iraq	3 525	3 657	63.5
16	España	3 470	16 960	20.5
17	Egipto	3 422	3 612	99.9
18	Afganistán	3 208	7 910	41.4
19	Francia	2 642	19 293	13.7
20	Perú	2 580	5 529	46.7
21	Australia	2 546	47 493	5.7
22	Japón	2 500	4 549	55.0
23	Federación de Rusia	2 375	121 350	1.9
30	Sudáfrica	1 670	12 413	13.5

Fuente: FAO (2015).



La composición del suministro total de energía al 2012 se observa en la gráfica 8.3.

La generación de energía debe contemplarse a la luz de la emisión de gases de efecto invernadero, determinantes para el cambio climático. La energía hidroeléctrica está considerada como una fuente de energía renovable, junto con la geotérmica, solar y eólica.

Presas de almacenamiento en el mundo

[Reporteador: Principales presas]

La capacidad de almacenamiento de agua para su aprovechamiento en diversos usos y el control de avenidas para evitar inundaciones, es proporcional al grado de desarrollo hidráulico de los países. Un indicador que permite su valoración es la capacidad de almacenamiento per cápita. Cabe destacar que de acuerdo a FAO, México ocupa el lugar número 35 a nivel mundial en capacidad de almacenamiento per cápita, como se muestra en la gráfica 8.4. Esta gráfica muestra los últimos datos disponibles por país.

Huella hídrica

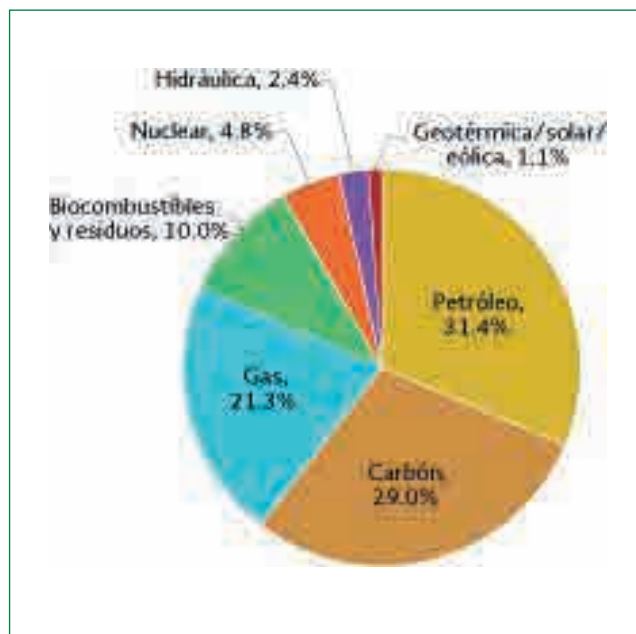
[Reporteador: Agua virtual / Huella hídrica]

Una forma de medir el impacto de las actividades humanas en los recursos hídricos es la denominada huella hídrica (*water footprint*). La huella hídrica, creada en 2002 por Hoekstra (WFn 2015a), ha evolucionado para convertirse en un mecanismo que permite comprender cómo afectan al ambiente los hábitos de consumo y producción de la población. Las huellas hídricas se pueden calcular por persona, proceso, producto, negocio, cuenca o por país. De esta forma es posible comprender los riesgos relativos al suministro, la dependencia respecto del agua, y el agua empleada en productos y servicios.

La huella hídrica nacional tiene dos vertientes. La huella hídrica de **producción** es la cantidad de recursos hídricos locales empleados para producir bienes y servicios en un país. Desde la perspectiva de **consumo**, se calcula para todos los bienes y servicios consumidos por la población de un país, y generalmente ocurre tanto al interior como al exterior de un país, en función de que los productos sean locales o importados.

La huella hídrica promedio mundial, asociada al consumo y estimada para el periodo 1996-2005, es de 1 385 m³ por persona al año [Adicional :Tabla 8.B]. El valor anual para Estados Unidos es de 2 842 m³, para China es de 1 071 m³ y para México es de 1 978 m³ (Mekonnen y Hoekstra 2011).

GRÁFICA 8.3 Fuentes de suministro de energía, 2012



Fuente: IEA (2014a).



GRÁFICA 8.4 Capacidad de almacenamiento per cápita (m³/hab)



Fuente: FAO (2015).



En estos cálculos se incluye tanto el agua extraída de los acuíferos, lagos, ríos y arroyos (denominada agua azul), como el agua de lluvia que alimenta los cultivos de temporal (agua verde). Otro concepto empleado en el cálculo de la huella hídrica es el agua gris, que es el volumen de agua dulce requerido para asimilar la carga de contaminantes, basado en los estándares de calidad del agua existentes.

Agua virtual

[Reporteador: Agua virtual / Huella hídrica]

Un concepto íntimamente ligado al de la huella hídrica es el que se refiere al contenido de agua virtual. El contenido de agua virtual de un producto es la cantidad de agua empleada en su proceso productivo.

El intercambio comercial entre países conlleva implícito un **flujo** de agua virtual, que corresponde al agua que se empleó en la generación de los productos o servicios importados o exportados. El volumen total de agua virtual intercambiado entre los países del mundo es de 2 320 000 millones de m³ por año, del cual aproximadamente 76% corresponde a productos agrícolas, y el resto a productos industriales y pecuarios (Mekonnen y Hoekstra 2011).

El cultivo de un kilogramo de maíz requiere en promedio mundial de 1 222 litros de agua (1 860 en México), mientras que un kilogramo de arroz blanco emplea 1 673 litros (Mekonnen y Hoekstra 2010a). Por otro lado, la producción de un kilogramo de carne de res requiere de 15 415 litros (Mekonnen y Hoekstra 2010b), que incluyen el agua que bebe la res a lo largo de su vida y el agua requerida para cultivar los granos que le sirven de alimento. Los valores son diferentes de país en país, dependiendo de las condiciones climáticas y la eficiencia en el uso del agua [Adicional: Tabla 8.C].

La importación de agua virtual puede ser una opción para reducir los problemas de escasez de agua en algunos países. Los países exportadores de agua virtual deberán evaluar el impacto de dicha actividad en la disponibilidad del recurso hídrico y las posibles distorsiones derivadas de subsidios aplicados en la producción agrícola.

Grado de presión

[Reporteador: Grado de presión]

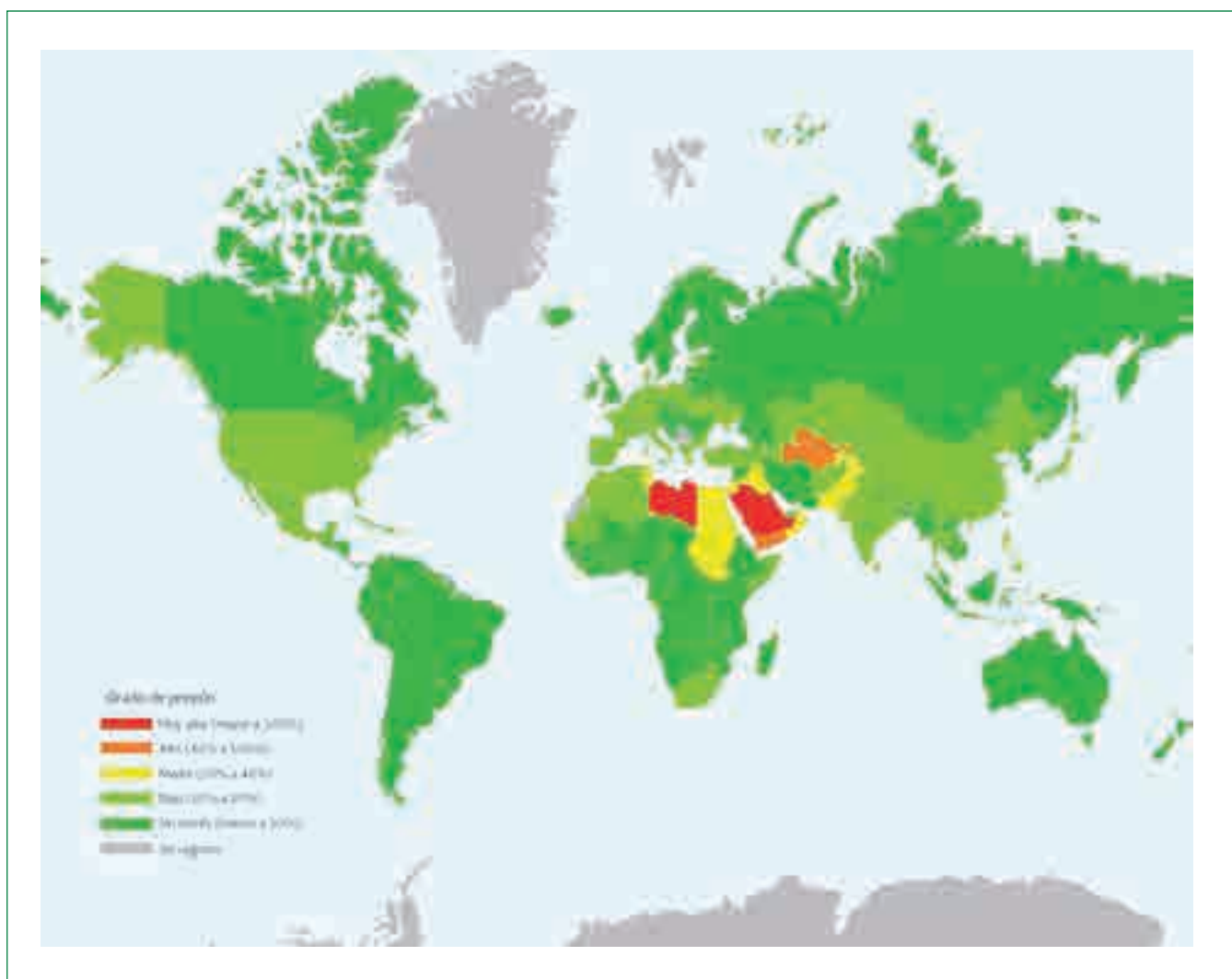
El grado de presión de los recursos hídricos se determina al dividir la extracción del recurso entre el agua renovable. Por su baja disponibilidad, los países del Medio Oriente sufren una presión más alta, como puede verse en el mapa 8.1 [Adicional: Tabla 8.D], mientras que México se encuentra en el lugar 48 conforme a este indicador. Este mapa representa los últimos datos disponibles por país.

15 415

litros de agua se requieren para la producción de un kg de carne de res



MAPA 8.1 Grado de presión sobre los recursos hídricos



Fuente: Elaborado con base en FAO (2015).



Agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales

[Reporteador: Cobertura universal]

En el 2000, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) estableció los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), con el fin de reducir la pobreza extrema para el año 2015. El objetivo número siete, “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”, cuenta con la meta 7.C, relacionada al agua potable y saneamiento, que establece reducir a la mitad la proporción de personas sin acceso sostenible a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable¹ y a servicios de saneamiento mejorados,² entre el año de referencia (1990) y el 2015.

El reporte 2015 del Programa Conjunto de Monitoreo (OMS-UNICEF 2015), evalúa el cumplimiento de los ODM. Para **agua potable**, a nivel global, el objetivo se cumplió en el año 2010. Se considera que en el 2015 el 91% de la población mundial empleaba fuentes mejoradas de agua potable, que se compone de un 96% de la población urbana del mundo y 84% de la población rural. En el periodo 1990-2015, 2 600 millones de personas obtuvieron acceso a dichas fuentes.

México también cumplió la meta. Al 2015 el 96% de la población mexicana (96% urbano y 92% rural) tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable.

No obstante, algunas regiones del mundo no pudieron cumplir la meta: el Cáucaso-Asia Central, África del Norte, Oceanía y África Subsahariana. Al 2015, 663 millones de personas continúan sin acceso a fuentes mejoradas de agua potable.

En contraste con la meta de agua potable, a nivel global la meta de **saneamiento** no se cumplió, con un faltante a la fecha de 700 millones de personas. El 68% de la población mundial usa en la actualidad servicios de saneamiento mejorados, compuesta del 82% de la población urbana y 51% de la rural. En el periodo 1990-2015, 2 100 millones de personas obtuvieron acceso a dichos servicios.

México también cumplió la meta de saneamiento. Al 2015 el 85% de la población mexicana (88% urbano y 74% rural) tenía acceso a servicios de saneamiento mejorados.

¹ Aquéllas que están protegidas contra la contaminación exterior, especialmente de materia fecal.

² Aquéllos que garantizan higiénicamente que no se produzca contacto de las personas con la materia fecal.

85%

de la población mexicana
tiene acceso a servicios
mejorados de saneamiento

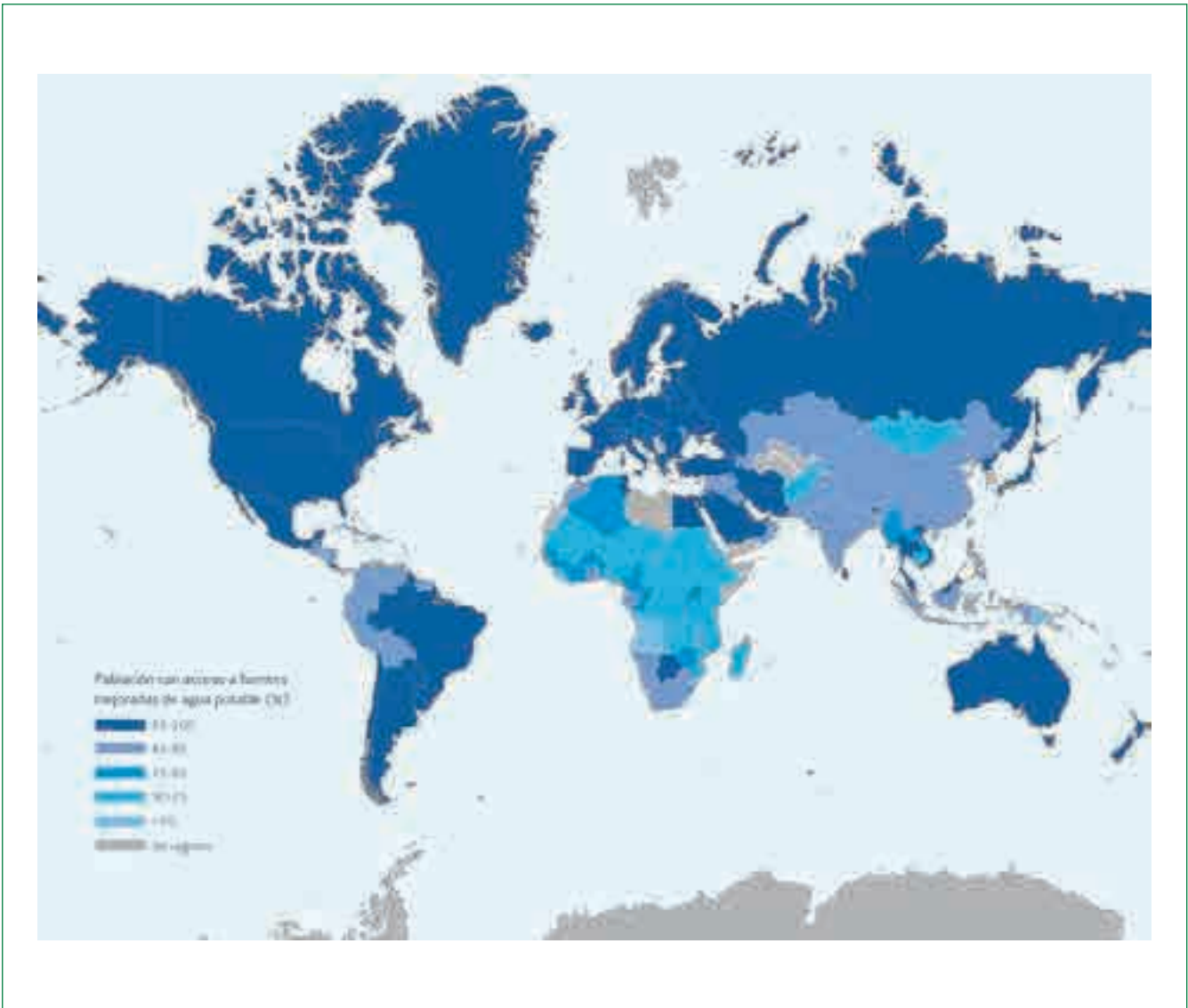


TABLA 8.6 Número de países y estado de cumplimiento de metas de los ODM respecto al agua potable y saneamiento, 2015

Estado	Agua potable	Saneamiento
Se cumplió	146	84
En vías de cumplimiento	22	32
Progreso insuficiente	6	17
No en vías de cumplimiento	50	91

Fuente: OMS-UNICEF (2015).

MAPA 8.2 Acceso a fuentes mejoradas de agua potable



Fuente: Elaborado con base en OMS-UNICEF (2015).

Al 2015, 2 400 millones de personas, principalmente en Asia, África Subsahariana, América Latina y el Caribe, continúan sin acceso a servicios de saneamiento mejorados. Al momento se estima que 946 millones de personas defecan al aire libre.

El resumen por países se puede ver en la tabla 8.6.

Habiéndose cumplido el periodo designado para los ODM, la comunidad internacional desarrolla al momento, metas e indicadores para los años siguientes, denominados Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Se considera que los ODS se construyan sobre la experiencia de los ODM y culminen los pendientes. Para el año 2030 se prevén las siguientes metas:

- alcanzar acceso universal a agua potable e higiene en hogares, escuelas e instalaciones de salud,
- reducir a la mitad la proporción de la población sin acceso en casa de manera segura a agua potable y saneamiento,
- eliminar la defecación al aire libre,
- alcanzar acceso universal a saneamiento e higiene en hogares, escuelas e instalaciones de salud y
- eliminar progresivamente las desigualdades en el acceso.

La situación a nivel mundial se presenta en los mapas 8.2 y 8.3.

Tarifas de agua potable y saneamiento

[Reporteador: Tarifas]

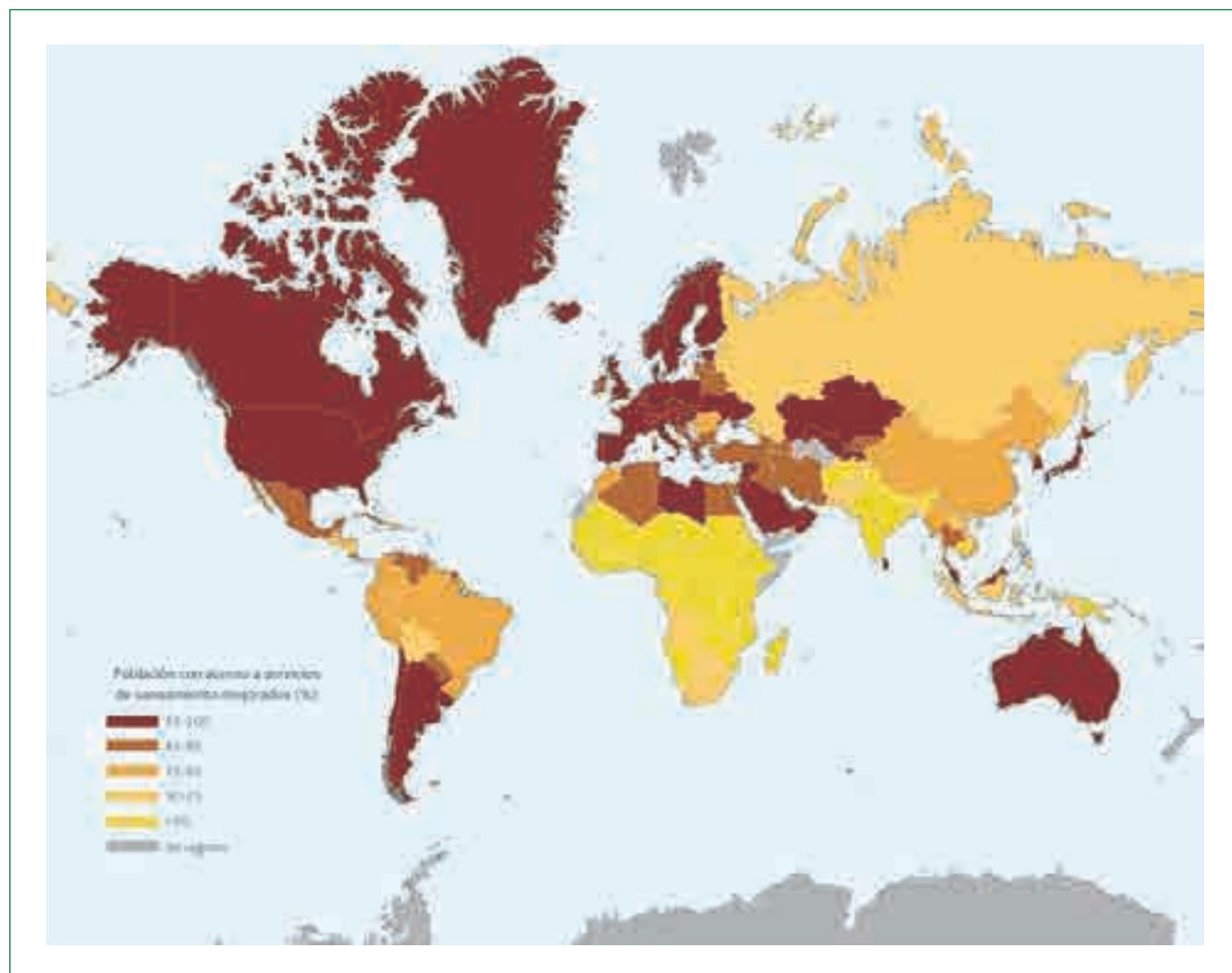
Se puede considerar que el financiamiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento se lleva a cabo mediante tarifas, transferencias e impuestos (denominadas colectivamente 3T por sus siglas en inglés: *Tariffs, Transfers and Taxes*). No existe una definición uniformemente aplicada sobre los costos derivados de la prestación de los servicios, de lo cual se deriva que la relación entre tarifas y costos es también variable. En algunas regiones se pretende que las tarifas recuperen el costo total del servicio. En otras las tarifas recuperan porcentajes variables del costo.

En 2015, a nivel mundial

2 400
millones de personas
continúan sin acceso a
servicios de saneamiento



MAPA 8.3 Acceso a servicios de saneamiento mejorados



Fuente: Elaborado con base en OMS-UNICEF (2015).



En la gráfica 8.5 se indican para algunas ciudades del mundo, las tarifas de agua potable y saneamiento para un consumo doméstico de 15 m³/mes, así como los impuestos asociados al servicio. La gráfica muestra los valores en pesos, con una paridad de cálculo de 1 dólar = 13.00, correspondiente al 1° de julio de 2014.

Agua y salud

[Reporteador: Agua y salud]

El agua potable en la cantidad y calidad adecuadas, en combinación con saneamiento adecuado e higiene tienen efectos en la **salud y calidad de vida** de la población, en la erradicación de la pobreza y el hambre, la reducción de la mortalidad infantil, la mejora de la salud maternal, el combate a enfermedades infecciosas y la sustentabilidad ambiental.

Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que las incidencias de mortalidad por enfermedades diarreicas en niños se han reducido de 1.5 millones de muertes al año en 1990 a poco más de 600 mil en 2012 (OMS 2014), lo que se puede relacionar con los avances registrados en el marco de los ODM.

El cólera, la tifoidea y la disentería se encuentran entre las enfermedades diarreicas, todas ellas relacionadas con vías de transmisión fecal-oral. La mayor parte de las muertes por causa de estas enfermedades se podría evitar con acciones en los temas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, pues se estima que el 88% de los casos de diarrea se ocasionan por agua contaminada, saneamiento inadecuado y malos hábitos de **higiene** (Corcoran et al. 2010). Para 2012 se estimó que 685 mil muertes eran atribuibles a agua y saneamiento inadecuados, cifra que se elevaba a 842 mil cuando se tomaba en cuenta el efecto combinado de higiene inadecuada de las manos (Prüss-Ustün et al. 2014).

Estas cifras se refinan constantemente, pues la creciente disponibilidad de datos permite identificar y analizar los factores en juego, tales como las campañas de rehidratación, los efectos de la higiene de las manos, de la cobertura incompleta de servicios a nivel de la localidad y de los esquemas de saneamiento mejorados que no involucren tratamiento, que podrían seguir exponiendo a la población a riesgos sanitarios.

Se ha estimado que la falta de acceso a agua potable y saneamiento adecuados significa un costo de entre 1 y 7% del PIB anual de cada país (WSP 2012). Un estudio de la OMS calcula que el **retorno de inversión** para saneamiento es de 5.5 dólares por dólar invertido, en tanto que para agua potable es de 2.0 dólares por dólar invertido (OMS 2012a).

En 2012 a nivel mundial se registraron un poco más de

600 mil

muerres infantiles a causa de enfermedades diarreicas



GRÁFICA 8.5 Tarifas domésticas (pesos/m³ para un consumo de 15m³/mes)



Fuente: Elaborado con base en GWI (2015).







Anexos

REGIONES HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVAS Y ESTADOS



Clave Región hidrológico-administrativa

I	Península de Baja California
II	Noroeste
III	Pacífico Norte
IV	Balsas
V	Pacífico Sur
VI	Río Bravo
VII	Cuencas Centrales del Norte
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico
IX	Golfo Norte
X	Golfo Centro
XI	Frontera Sur
XII	Península de Yucatán
XIII	Aguas del Valle de México

Clave Entidad federativa

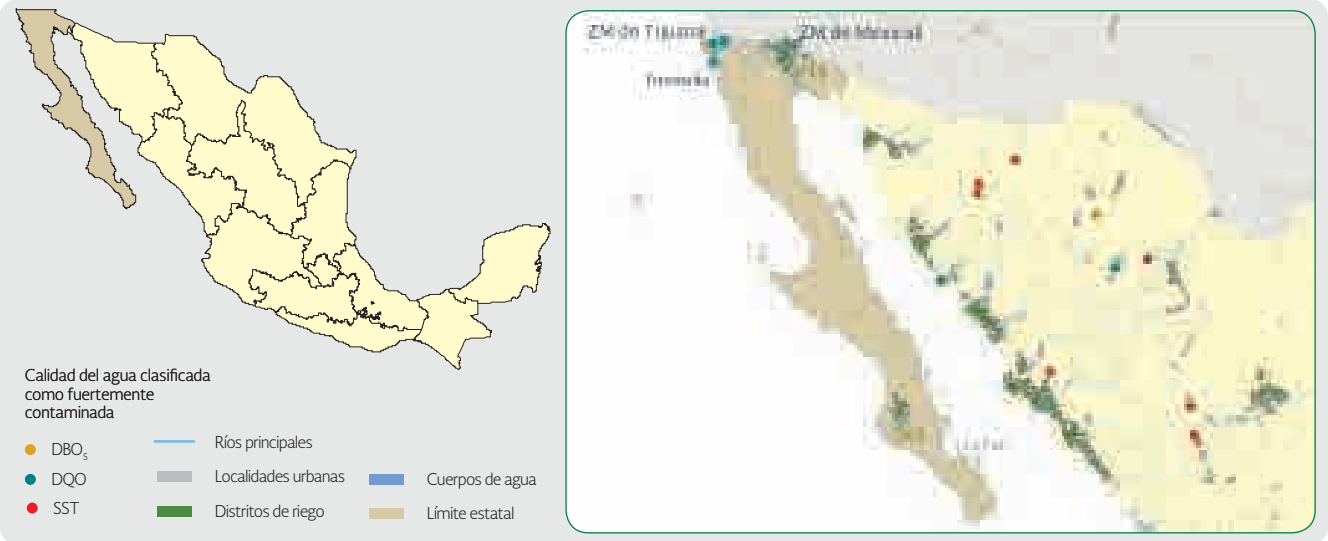
01	Aguascalientes
02	Baja California
03	Baja California Sur
04	Campeche
05	Coahuila de Zaragoza
06	Colima
07	Chiapas
08	Chihuahua
09	Distrito Federal
10	Durango
11	Guanajuato
12	Guerrero
13	Hidalgo
14	Jalisco
15	México
16	Michoacán de Ocampo

Clave Entidad federativa

17	Morelos
18	Nayarit
19	Nuevo León
20	Oaxaca
21	Puebla
22	Querétaro
23	Quintana Roo
24	San Luis Potosí
25	Sinaloa
26	Sonora
27	Tabasco
28	Tamaulipas
29	Tlaxcala
30	Veracruz de Ignacio de la Llave
31	Yucatán
32	Zacatecas

Anexo A. Datos relevantes por región hidrológico-administrativa

Región hidrológico-administrativa: I. Península de Baja California Organismo de cuenca con sede en: Mexicali, Baja California			
Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	11	Precipitación normal anual 1981-2010	168 mm
Población total, 2014	4 368 750 habitantes	Escurrimiento medio superficial	3 300 hm³/año
Urbana	3 988 797 habitantes	Número de acuíferos	88
Rural	379 954 habitantes	Recarga media de acuíferos	1 658 hm³/año
Población total, 2030	5 512 727 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	1 135 m³/hab/año
Distritos de riego	2	Agua renovable per cápita, 2030	899 m³/hab/año
Superficie	245 678 hectáreas	Grado de presión, 2014	80% (Alto)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 194	1 759	1 436
Abastecimiento público	462	123	339
Industria autoabastecida	97	72	25
Termoeléctricas	196	0	196
Total	3 949	1 954	1 995

No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		126	

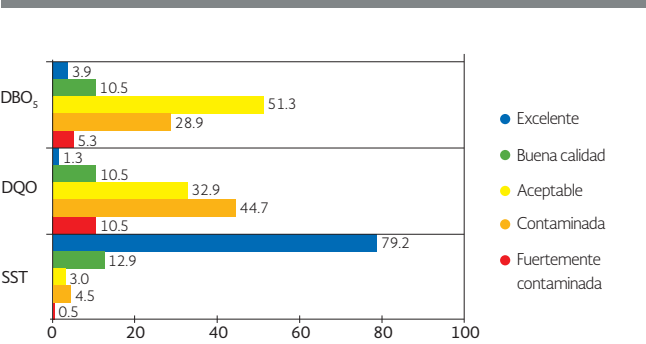
Plantas municipales, 2014

	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	44	66
Capacidad instalada (m³/s)	12.37	9.86
Caudal procesado (m³/s)	7.17	6.87

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	76
DQO	76
SST	202

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



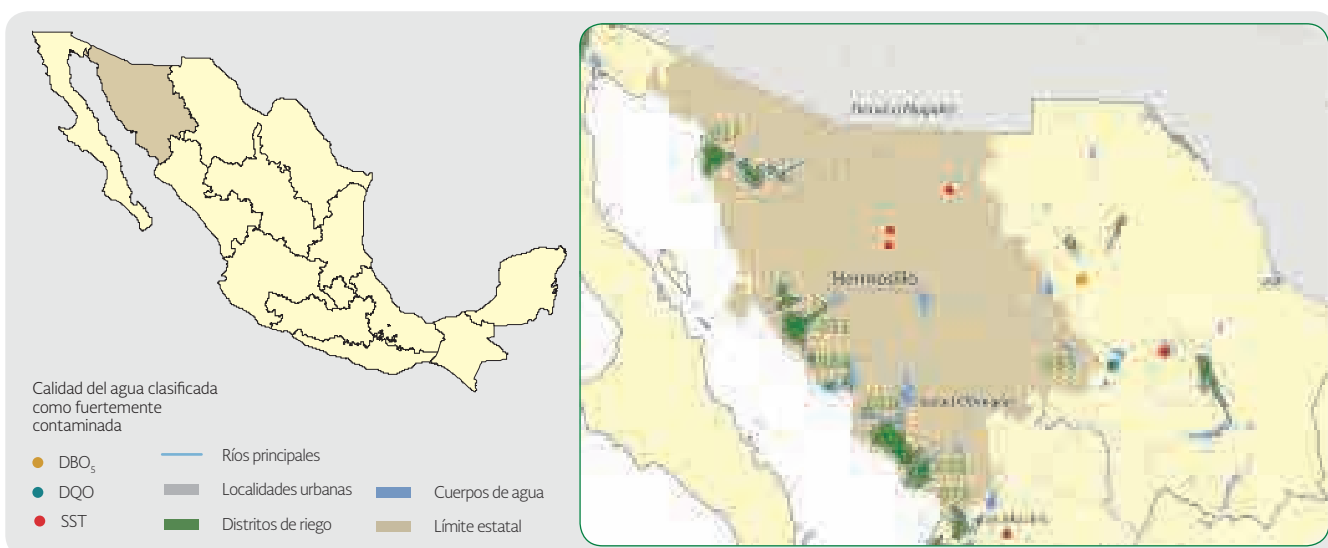
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	95.46	93.08
Urbana	97.20	95.43
Rural	76.59	67.68

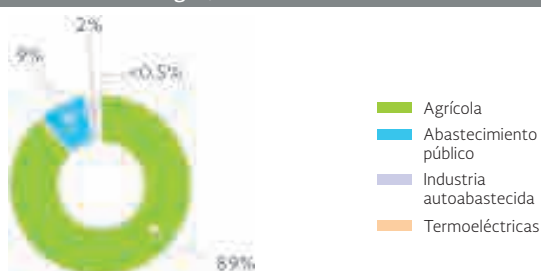
Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: II. Noroeste
Organismo de cuenca con sede en: Hermosillo, Sonora

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	78	Precipitación normal anual 1981-2010	428 mm
Población total, 2014	2 803 163 habitantes	Escurrimiento medio superficial	5 066 hm³/año
Urbana	2 351 378 habitantes	Número de acuíferos	62
Rural	451 785 habitantes	Recarga media de acuíferos	3 207 hm³/año
Población total, 2030	3 356 804 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	2 951 m³/hab/año
Distritos de riego	7	Agua renovable per cápita, 2030	2 465 m³/hab/año
Superficie	466 272 hectáreas	Grado de presión, 2014	81% (Alto)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	5 992	3 789	2 203
Abastecimiento público	581	289	292
Industria autoabastecida	125	4	121
Termoeléctricas	16	7	9
Total	6 715	4 090	2 625
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		5 214	

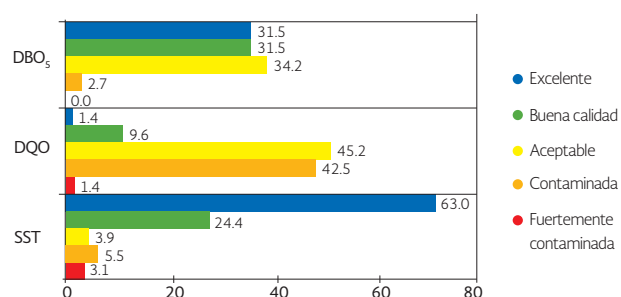
Plantas municipales, 2014		
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	24	101
Capacidad instalada (m³/s)	5.58	4.94
Caudal procesado (m³/s)	2.29	3.44

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO ₅	73
DQO	73
SST	127

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	96.28	88.08
Urbana	97.31	94.68
Rural	90.95	53.97

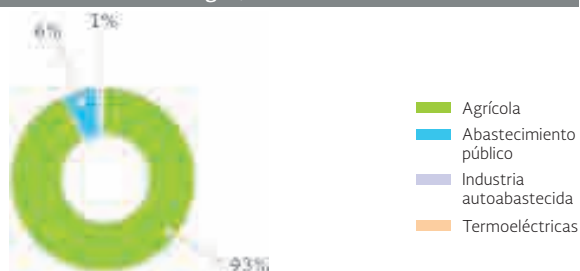
Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: III. Pacífico Norte
Organismo de cuenca con sede en: Culiacán, Sinaloa

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	51	Precipitación normal anual 1981-2010	765 mm
Población total, 2014	4 467 253 habitantes	Escurrimiento medio superficial	22 519 hm³/año
Urbana	3 087 605 habitantes	Número de acuíferos	24
Rural	1 379 649 habitantes	Recarga media de acuíferos	3 076 hm³/año
Población total, 2030	5 056 867 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	5 730 m³/hab/año
Distritos de riego	9	Agua renovable per cápita, 2030	5 062 m³/hab/año
Superficie	806 643 hectáreas	Grado de presión, 2014	42% (Medio)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	10 029	8 916	1 113
Abastecimiento público	643	306	337
Industria autoabastecida	59	38	22
Termoeléctricas	0	0	0
Total	10 731	9 260	1 472

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	11 010
--	--------

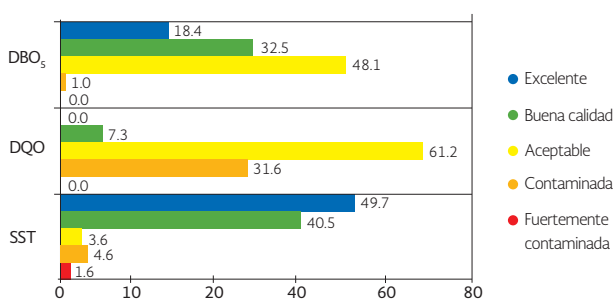
Plantas municipales, 2014

	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	156	362
Capacidad instalada (m³/s)	9.47	10.26
Caudal procesado (m³/s)	8.44	7.88

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	206
DQO	206
SST	306

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



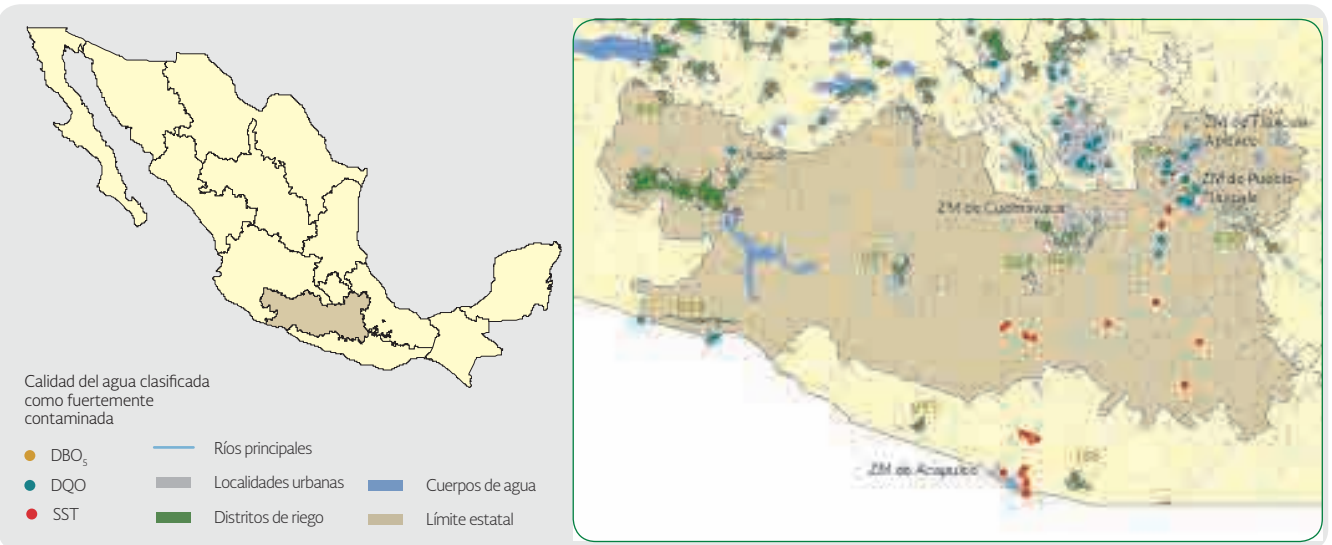
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	91.29	87.45
Urbana	98.03	96.60
Rural	76.98	68.01

Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: IV. Balsas
Organismo de cuenca con sede en: Cuernavaca, Morelos

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	420	Precipitación normal anual 1981-2010	962 mm
Población total, 2014	11 686 789 habitantes	Escorrentamiento medio superficial	16 805 hm³/año
Urbana	8 260 213 habitantes	Número de acuíferos	45
Rural	3 426 576 habitantes	Recarga media de acuíferos	5 351 hm³/año
Población total, 2030	13 315 109 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	1 896 m³/hab/año
Distritos de riego	9	Agua renovable per cápita, 2030	1 664 m³/hab/año
Superficie	199 396 hectáreas	Grado de presión, 2014	49% (Alto)

Usos del agua, 2014 (hm³/año)

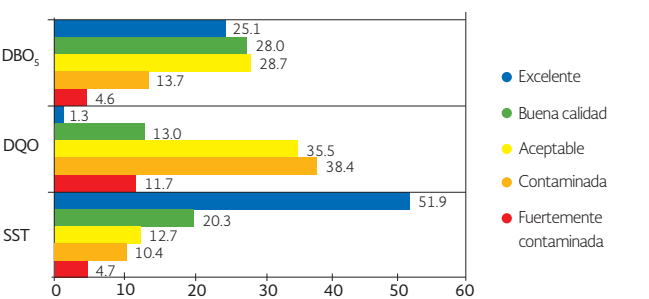
Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	6 113	5 009	1 104
Abastecimiento público	1 218	604	614
Industria autoabastecida	305	216	89
Termoeléctricas	3 148	3 122	26
Total	10 784	8 951	1 833
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		34 352	

Plantas municipales, 2014		
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	23	199
Capacidad instalada (m³/s)	22.89	9.89
Caudal procesado (m³/s)	17.25	7.54

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	307
DQO	307
SST	316

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	85.76	86.87
Urbana	91.74	94.47
Rural	71.80	69.13

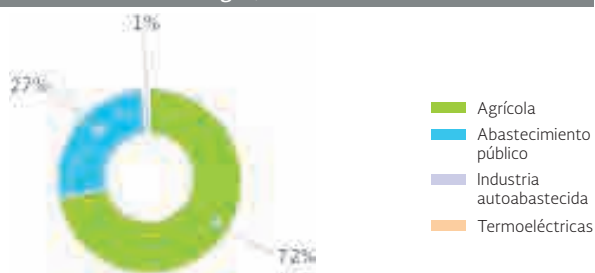
Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: V. Pacífico Sur
Organismo de cuenca con sede en: Oaxaca, Oaxaca

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	378	Precipitación normal anual 1981-2010	855 mm
Población total, 2014	5 024 088 habitantes	Escurrimiento medio superficial	28 629 hm³/año
Urbana	3 028 638 habitantes	Número de acuíferos	36
Rural	1 995 450 habitantes	Recarga media de acuíferos	1 936 hm³/año
Población total, 2030	5 399 687 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	6 084 m³/hab/año
Distritos de riego	5	Agua renovable per cápita, 2030	5 660 m³/hab/año
Superficie	71 927 hectáreas	Grado de presión, 2014	5% (Sin estrés)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 105	855	250
Abastecimiento público	412	183	229
Industria autoabastecida	23	1	22
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 539	1 039	501

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 11 151

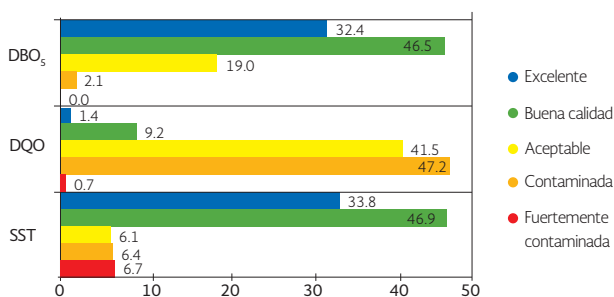
Plantas municipales, 2014

	Potabilizadoras	Agua residuales
Número en operación	9	94
Capacidad instalada (m³/s)	3.23	4.92
Caudal procesado (m³/s)	2.61	4.01

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	142
DQO	142
SST	358

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



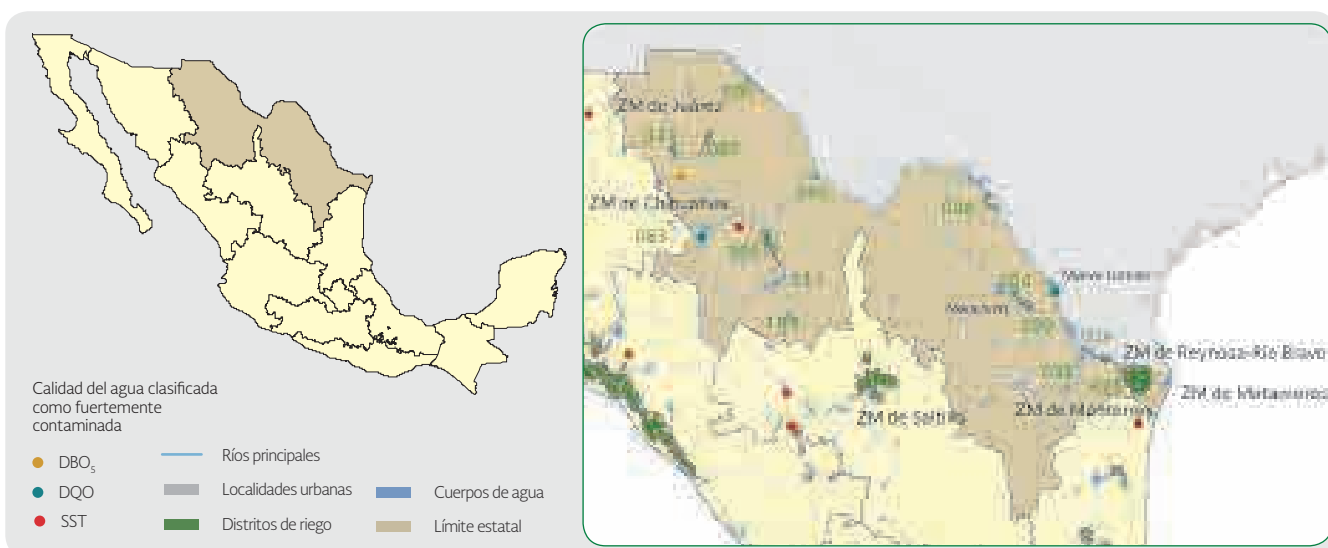
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	75.60	72.55
Urbana	83.82	89.49
Rural	63.66	47.94

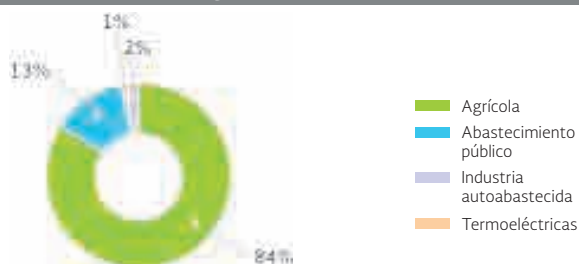
Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: VI. Río Bravo
Organismo de cuenca con sede en: Monterrey, Nuevo León

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	144	Precipitación normal anual 1981-2010	1 139 mm
Población total, 2014	12 151 555 habitantes	Escorrentamiento medio superficial	6 416 hm³/año
Urbana	11 313 583 habitantes	Número de acuíferos	102
Rural	837 972 habitantes	Recarga media de acuíferos	5 900 hm³/año
Población total, 2030	14 368 012 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	1 014 m³/hab/año
Distritos de riego	13	Agua renovable per cápita, 2030	857 m³/hab/año
Superficie	469 451 hectáreas	Grado de presión, 2014	77% (Alto)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	7 939	4 323	3 616
Abastecimiento público	1 248	549	699
Industria autoabastecida	215	14	202
Termoeléctricas	111	53	58
Total	9 513	4 938	4 575
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		5 400	

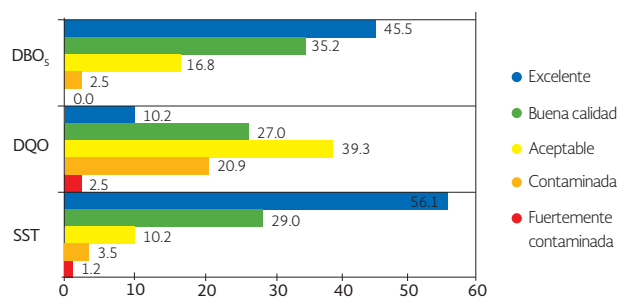
Plantas municipales, 2014		
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	65	225
Capacidad instalada (m³/s)	27.17	34.15
Caudal procesado (m³/s)	14.28	24.04

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO ₅	244
DQO	244
SST	255

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



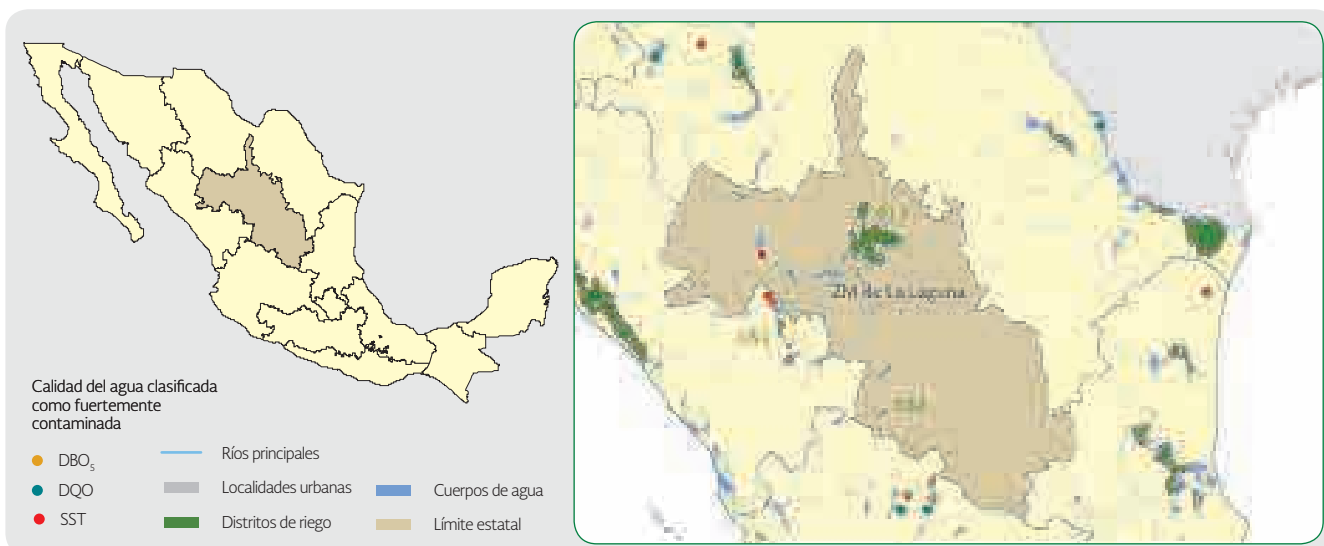
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	97.00	95.42
Urbana	98.16	97.23
Rural	80.94	70.57

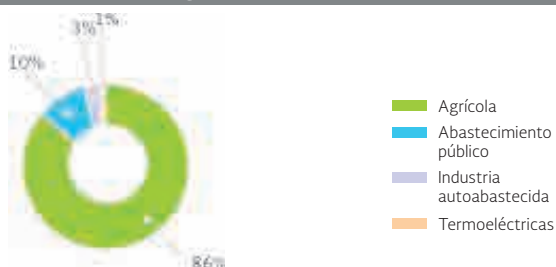
Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: VII. Cuencas Centrales del Norte
Organismo de cuenca con sede en: Torreón, Coahuila de Zaragoza

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	78	Precipitación normal anual 1981-2010	372 mm
Población total, 2014	4 515 109 habitantes	Escorrentamiento medio superficial	5 529 hm³/año
Urbana	3 382 090 habitantes	Número de acuíferos	65
Rural	1 133 019 habitantes	Recarga media de acuíferos	2 320 hm³/año
Población total, 2030	5 124 677 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	1 738 m³/hab/año
Distritos de riego	1	Agua renovable per cápita, 2030	1 532 m³/hab/año
Superficie	71 964 hectáreas	Grado de presión, 2014	48% (Alto)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 292	1 289	2 003
Abastecimiento público	381	12	369
Industria autoabastecida	99	1	98
Termoeléctricas	28	0	28
Total	3 801	1 302	2 499
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	0		

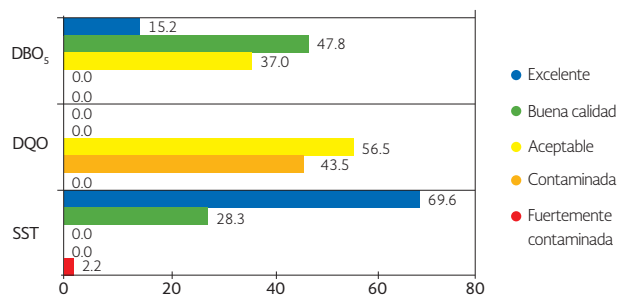
Plantas municipales, 2014

	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	121	151
Capacidad instalada (m³/s)	0.71	6.80
Caudal procesado (m³/s)	0.53	5.36

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	46
DQO	46
SST	46

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



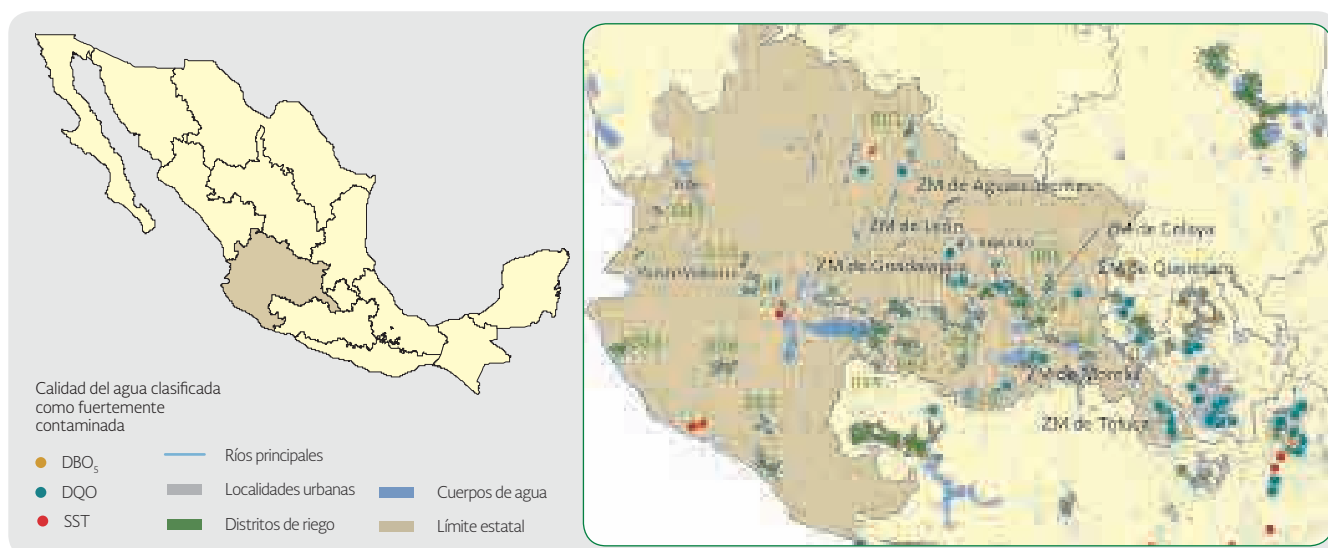
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	95.04	90.72
Urbana	98.84	97.30
Rural	84.20	71.96

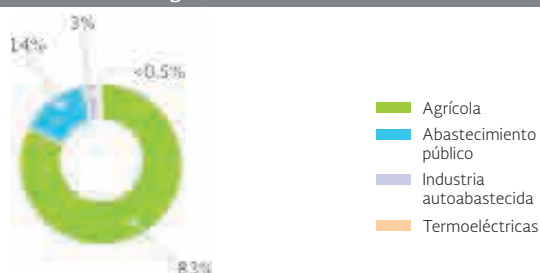
Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: VIII. Lerma-Santiago-Pacífico
Organismo de cuenca con sede en: Guadalajara, Jalisco

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	332	Precipitación normal anual 1981-2010	398 mm
Población total, 2014	23 888 024 habitantes	Escorrentamiento medio superficial	25 423 hm³/año
Urbana	18 707 502 habitantes	Número de acuíferos	128
Rural	5 180 522 habitantes	Recarga media de acuíferos	9 670 hm³/año
Población total, 2030	27 698 619 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	1 469 m³/hab/año
Distritos de riego	14	Agua renovable per cápita, 2030	1 267 m³/hab/año
Superficie	501 196 hectáreas	Grado de presión, 2014	44% (Alto)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	12 600	6 675	5 925
Abastecimiento público	2 139	689	1 450
Industria autoabastecida	510	65	445
Termoeléctricas	43	0	43
Total	15 292	7 429	7 863
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		22 943	

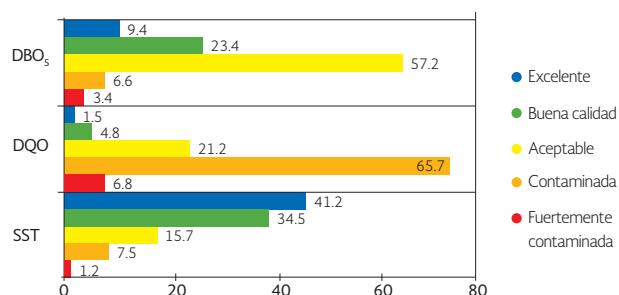
Plantas municipales, 2014		
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	164	582
Capacidad instalada (m³/s)	20.24	39.84
Caudal procesado (m³/s)	15.40	30.52

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO ₅	650
DQO	650
SST	746

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)

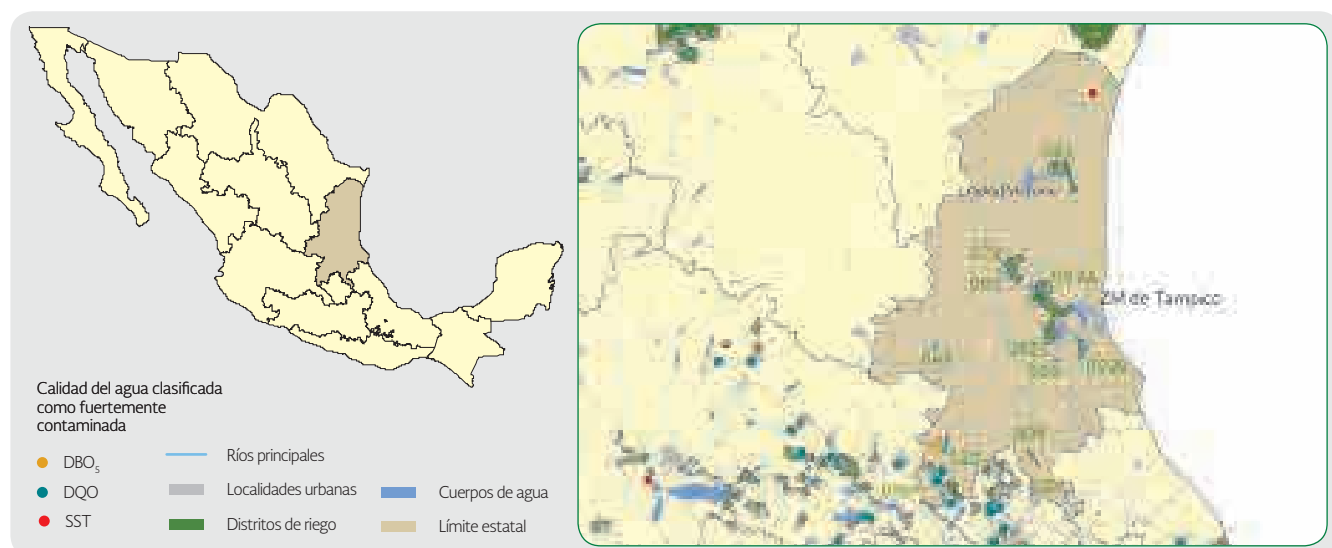


Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	94.86	93.05
Urbana	96.92	97.40
Rural	87.76	78.01

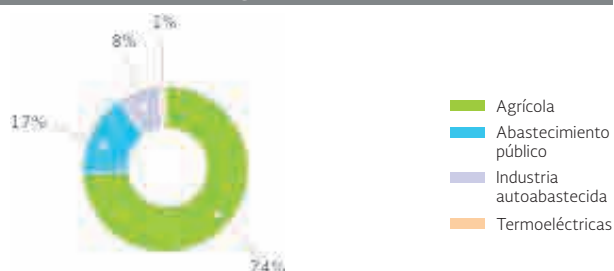
Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: IX. Golfo Norte
Organismo de cuenca con sede en: Ciudad Victoria, Tamaulipas

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	148	Precipitación normal anual 1981-2010	808 mm
Población total, 2014	5 233 402 habitantes	Escurrimiento medio superficial	24 016 hm³/año
Urbana	2 827 164 habitantes	Número de acuíferos	40
Rural	2 406 238 habitantes	Recarga media de acuíferos	4 069 hm³/año
Población total, 2030	5 962 759 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	5 366 m³/hab/año
Distritos de riego	13	Agua renovable per cápita, 2030	4 710 m³/hab/año
Superficie	257 993 hectáreas	Grado de presión, 2014	21% (Medio)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	4 344	3 455	889
Abastecimiento público	1 018	858	159
Industria autoabastecida	470	430	40
Termoeléctricas	67	61	6
Total	5 899	4 805	1 094

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 1 959

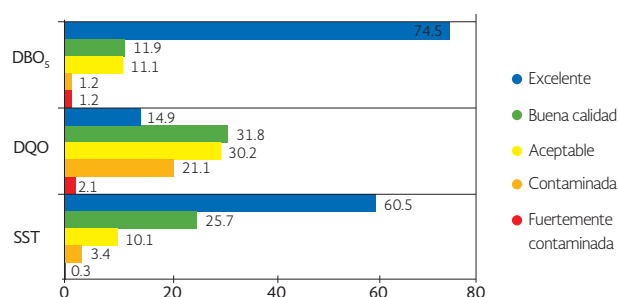
Plantas municipales, 2014

	Potabilizadoras	Agua residuales
Número en operación	47	86
Capacidad instalada (m³/s)	8.19	5.53
Caudal procesado (m³/s)	7.40	4.16

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	243
DQO	242
SST	296

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



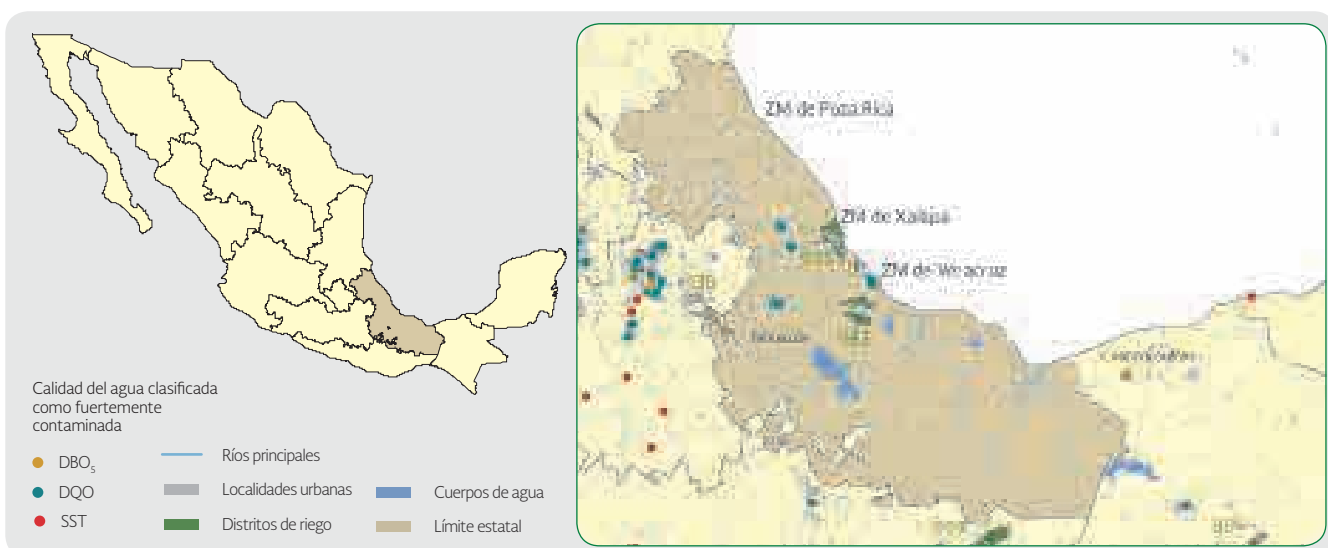
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	84.94	72.98
Urbana	96.71	92.13
Rural	71.83	51.66

Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: X. Golfo Centro
Organismo de cuenca con sede en: Xalapa, Veracruz

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	432	Precipitación normal anual 1981-2010	1 626 mm
Población total, 2014	10 482 417 habitantes	Escurrimiento medio superficial	90 424 hm³/año
Urbana	6 058 319 habitantes	Número de acuíferos	22
Rural	4 424 099 habitantes	Recarga media de acuíferos	4 705 hm³/año
Población total, 2030	11 606 944 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	9 075 m³/hab/año
Distritos de riego	2	Agua renovable per cápita, 2030	8 196 m³/hab/año
Superficie	41 416 hectáreas	Grado de presión, 2014	6% (Sin estrés)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



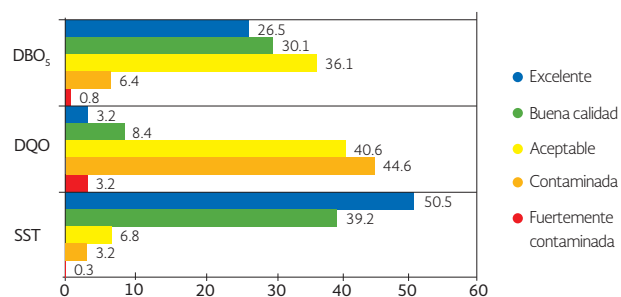
Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 530	2 578	952
Abastecimiento público	723	443	280
Industria autoabastecida	782	640	141
Termoeléctricas	414	406	8
Total	5 449	4 068	1 381
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		24 526	

Plantas municipales, 2014		
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	13	137
Capacidad instalada (m³/s)	7.09	6.80
Caudal procesado (m³/s)	4.59	5.30

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	249
DQO	249
SST	309

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



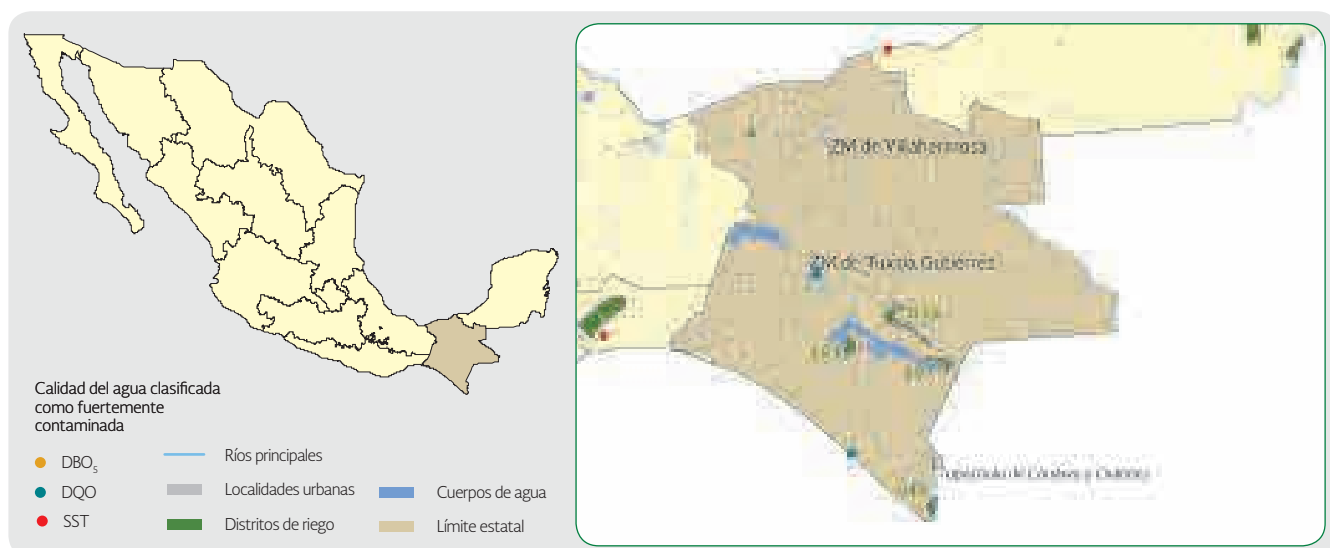
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	81.24	81.60
Urbana	91.18	94.69
Rural	68.18	64.40

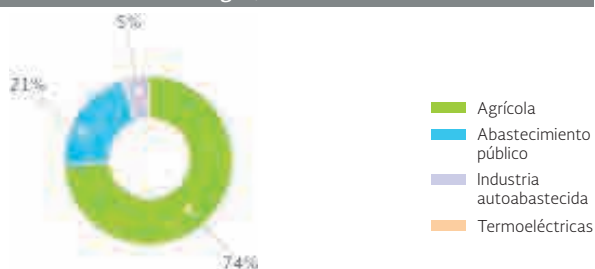
Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: XI. Frontera Sur
Organismo de cuenca con sede en: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	137	Precipitación normal anual 1981-2010	1 842 mm
Población total, 2014	7 571 983 habitantes	Escurrimiento medio superficial	121 742 hm³/año
Urbana	3 938 578 habitantes	Número de acuíferos	23
Rural	3 633 404 habitantes	Recarga media de acuíferos	22 718 hm³/año
Población total, 2030	8 844 011 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	19 078 m³/hab/año
Distritos de riego	4	Agua renovable per cápita, 2030	16 334 m³/hab/año
Superficie	36 180 hectáreas	Grado de presión, 2014	2% (Sin estrés)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 740	1 222	518
Abastecimiento público	484	354	129
Industria autoabastecida	114	53	61
Termoeléctricas	0	0	0
Total	2 337	1 630	708

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 61 721

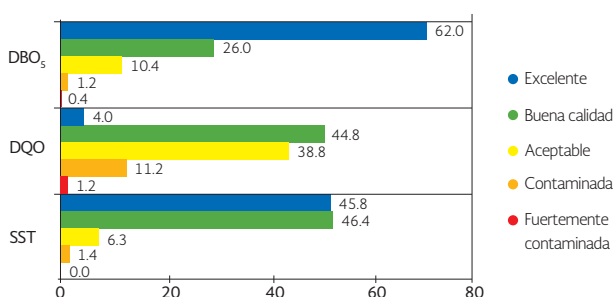
Plantas municipales, 2014

	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	45	114
Capacidad instalada (m³/s)	14.62	4.42
Caudal procesado (m³/s)	11.05	2.52

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	250
DQO	250
SST	347

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



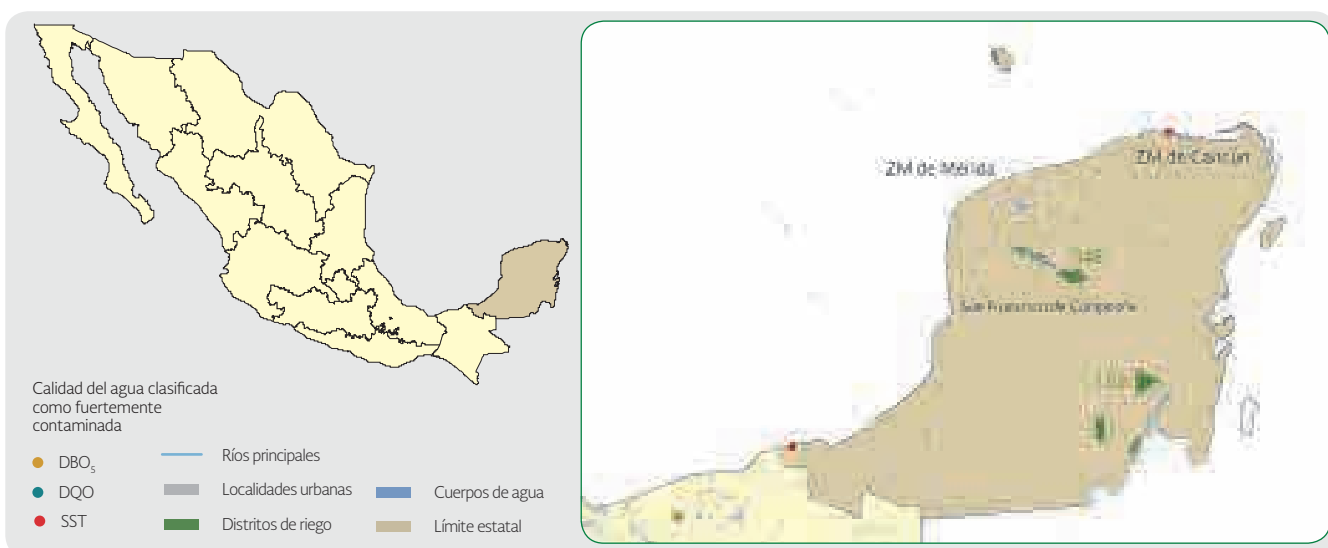
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	78.51	85.61
Urbana	88.72	96.60
Rural	67.63	73.90

Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: XII. Península de Yucatán
Organismo de cuenca con sede en: Mérida, Yucatán

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	127	Precipitación normal anual 1981-2010	1 207 mm
Población total, 2014	4 515 526 habitantes	Escurrimiento medio superficial	4 008 hm³/año
Urbana	3 792 230 habitantes	Número de acuíferos	4
Rural	723 296 habitantes	Recarga media de acuíferos	25 316 hm³/año
Población total, 2030	5 834 470 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	6 494 m³/hab/año
Distritos de riego	2	Agua renovable per cápita, 2030	5 026 m³/hab/año
Superficie	18 490 hectáreas	Grado de presión, 2014	14% (Bajo)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



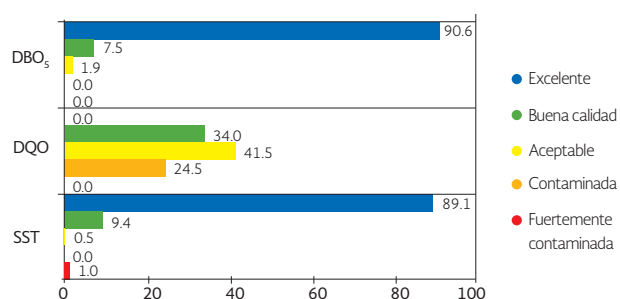
Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	2 925	140	2 785
Abastecimiento público	611	<0.5	610
Industria autoabastecida	601	0	601
Termoeléctricas	13	0	13
Total	4 149	141	4 009
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		0	

Plantas municipales, 2014		
	Potabilizadoras	Agua residuales
Número en operación	2	81
Capacidad instalada (m³/s)	0.03	2.95
Caudal procesado (m³/s)	0.02	2.03

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	53
DQO	53
SST	202

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)

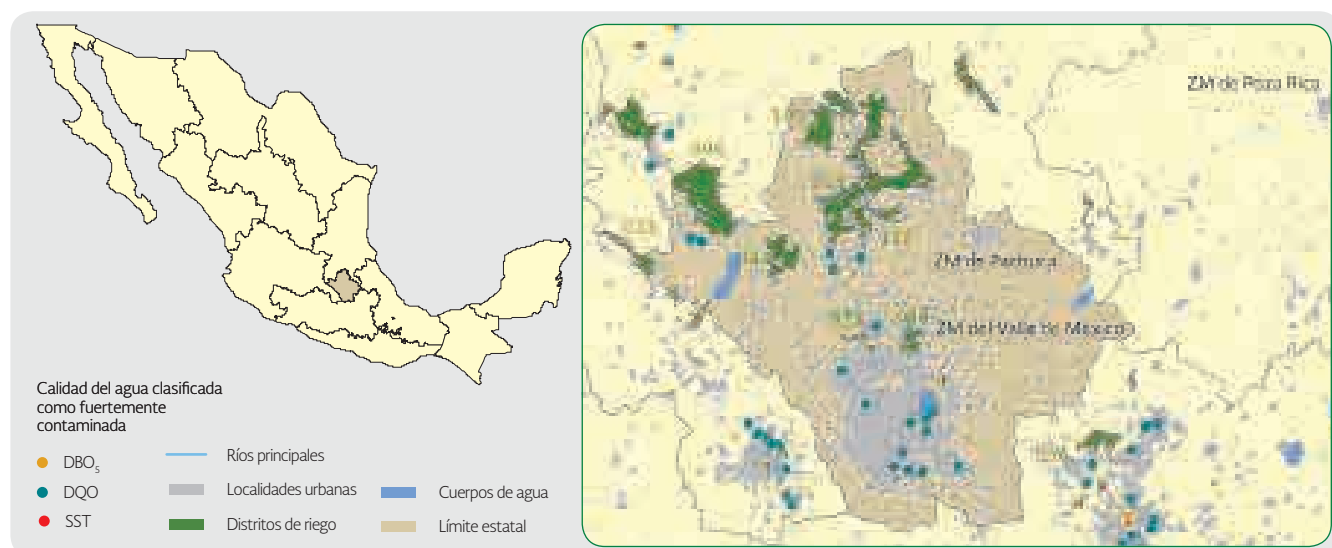


Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	94.22	84.48
Urbana	94.89	89.24
Rural	90.87	60.67

Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Región hidrológico-administrativa: XIII. Aguas del Valle de México
Organismo de cuenca con sede en: México, Distrito Federal

Datos de contexto		Agua renovable, 2014	
Número de municipios	121	Precipitación normal anual 1981-2010	649 mm
Población total, 2014	23 005 142 habitantes	Escurrimiento medio superficial	1 112 hm³/año
Urbana	21 798 902 habitantes	Número de acuíferos	14
Rural	1 206 240 habitantes	Recarga media de acuíferos	2 346 hm³/año
Población total, 2030	25 400 649 habitantes	Agua renovable per cápita, 2014	150 m³/hab/año
Distritos de riego	5	Agua renovable per cápita, 2030	136 m³/hab/año
Superficie	97 950 hectáreas	Grado de presión, 2014	138% (Muy alto)



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	2 352	1 990	362
Abastecimiento público	2 134	351	1 783
Industria autoabastecida	172	31	141
Termoeléctricas	113	46	68
Total	4 771	2 418	2 354

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	221
--	-----

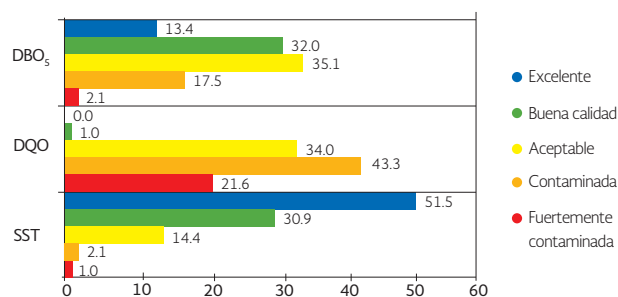
Plantas municipales, 2014

	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	66	139
Capacidad instalada (m³/s)	6.47	11.54
Caudal procesado (m³/s)	5.25	7.58

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	97
DQO	97
SST	97

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



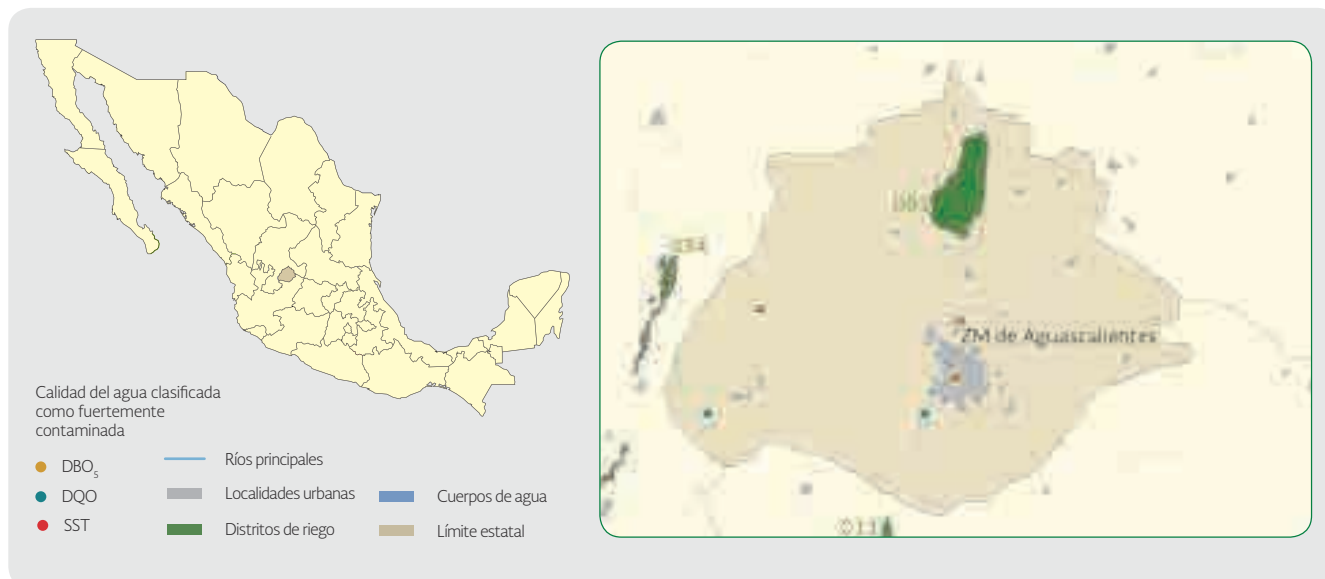
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	96.79	97.82
Urbana	97.36	98.68
Rural	86.75	82.68

Nota: La proyección considera la población a mitad del año que se indica.

Anexo B. Datos relevantes por entidad federativa

1. Aguascalientes				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	11		Municipales	Industriales
Población total, 2014	1 270 174 habitantes	Número en operación	134	47
Urbana	1 030 342 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	4.73	0.34
Rural	239 832 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	3.28	0.14
Población total, 2030	1 507 807 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	515 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	480	176	304
Abastecimiento público	127	0	127
Industria autoabastecida	15	2	13
Termoeléctricas	0	0	0
Total	622	178	444

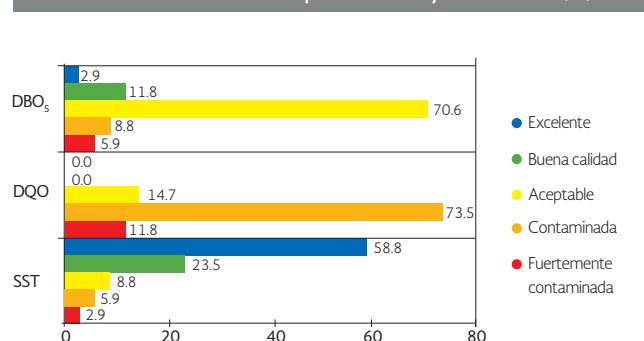
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		0	

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	98.84	98.09
Urbana	99.68	99.37
Rural	95.28	92.65

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	34
DQO	34
SST	34

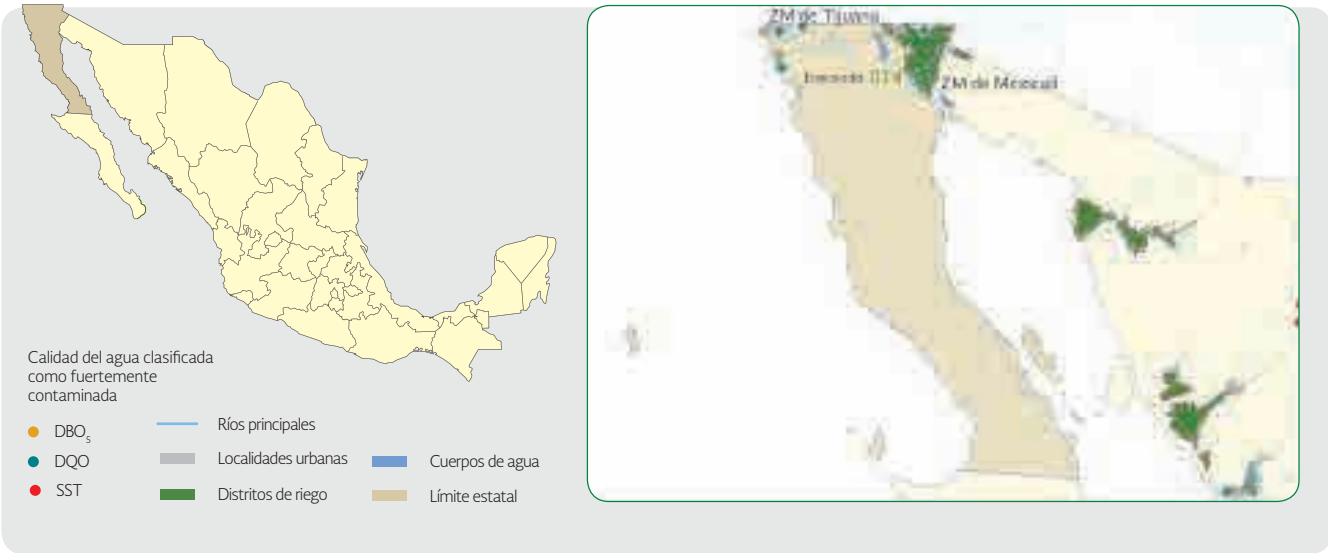
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	3
Capacidad instalada (m³/s)	0.044
Caudal procesado (m³/s)	0.026

2.Baja California				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	5		Municipales	Industriales
Población total, 2014	3 432 944 habitantes	Número en operación	38	62
Urbana	3 160 700 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	7.60	0.50
Rural	272 244 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	5.32	0.49
Población total, 2030	4 169 240 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	173 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



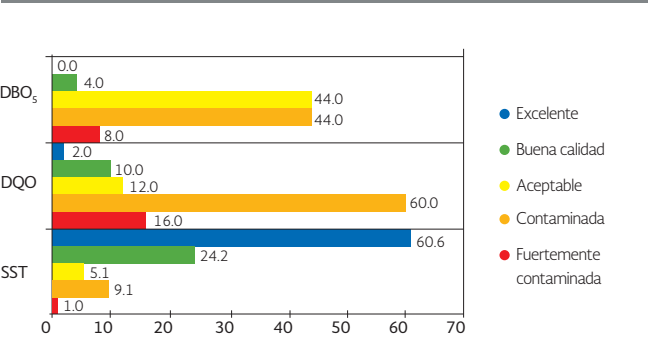
Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	2 586	1 522	1 064
Abastecimiento público	188	120	68
Industria autoabastecida	83	69	13
Termoeléctricas	192	0	192
Total	3 048	1 711	1 337
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		126	

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	95.87	93.08
Urbana	97.62	95.34
Rural	74.50	65.65

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	50
DQO	50
SST	99

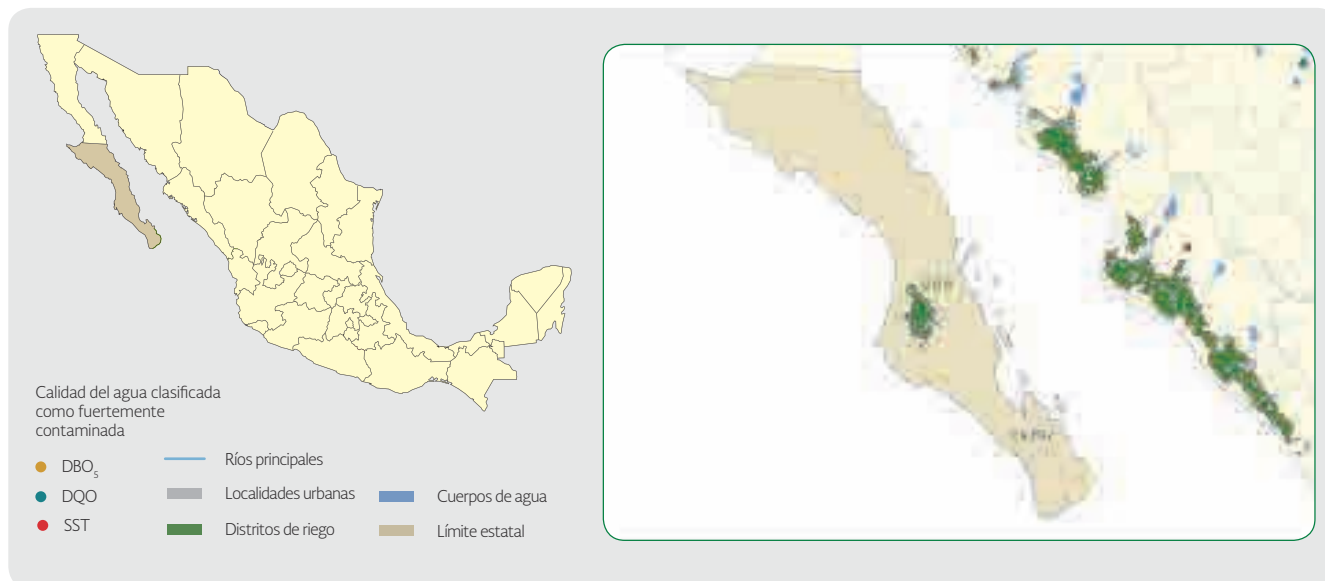
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	31
Capacidad instalada (m³/s)	12.156
Caudal procesado (m³/s)	6.980

3. Baja California Sur				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	5		Municipales	Industriales
Población total, 2014	741 037 habitantes	Número en operación	27	26
Urbana	644 768 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	1.66	4.96
Rural	96 269 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	1.25	4.96
Población total, 2030	1 106 468 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	222 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	334	29	306
Abastecimiento público	63	3	60
Industria autoabastecida	14	3	11
Termoeléctricas	4	0	4
Total	415	35	381

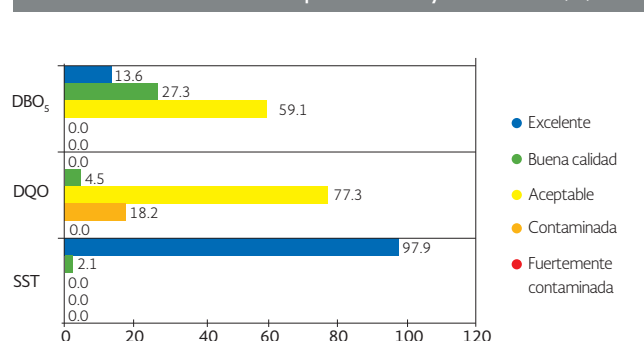
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		0	

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	92.56	96.68
Urbana	94.40	96.56
Rural	80.65	75.10

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	22
DQO	22
SST	97

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)

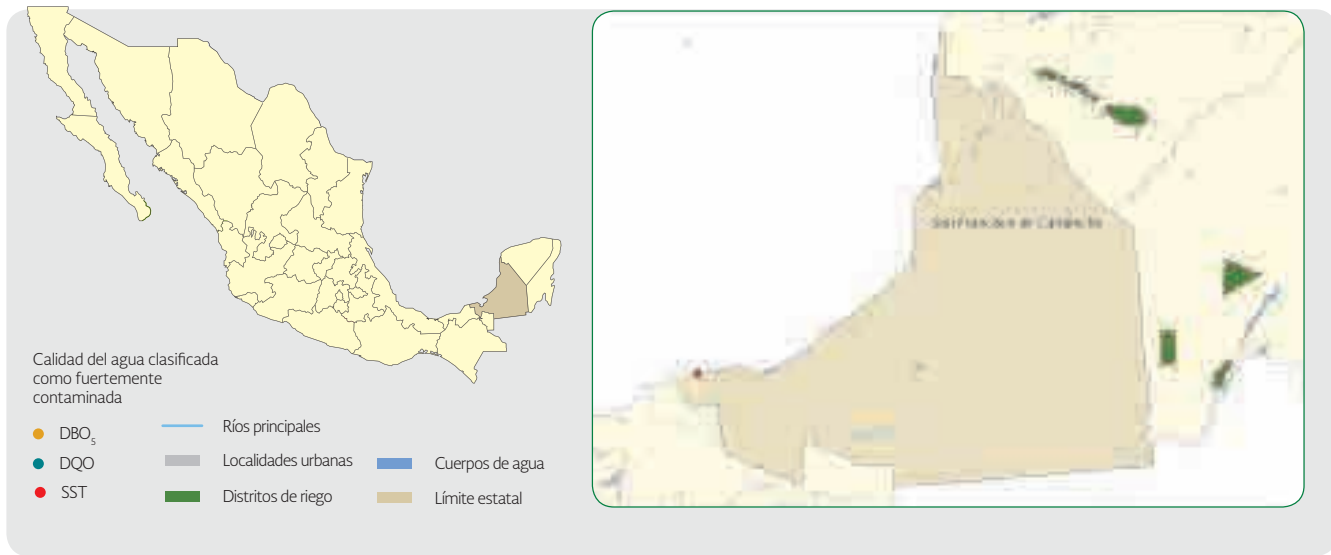


Plantas potabilizadoras municipales, 2014

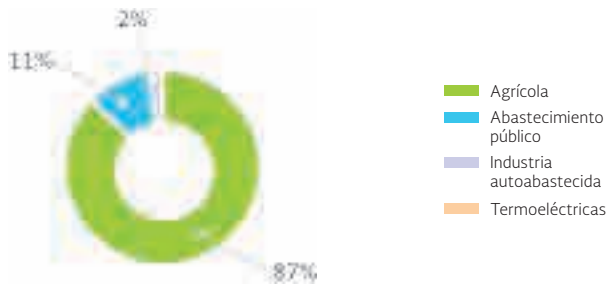
Número en operación	13
Capacidad instalada (m³/s)	0.209
Caudal procesado (m³/s)	0.189

4. Campeche

Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	11		Municipales	Industriales
Población total, 2014	894 136 habitantes	Número en operación	20	129
Urbana	665 594 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	0.16	1.93
Rural	228 543 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	0.13	1.92
Población total, 2030	1 098 636 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	1 252 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 112	139	972
Abastecimiento público	144	0	144
Industria autoabastecida	25	0	24
Termoeléctricas	4	0	4
Total	1 284	140	1 144

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 0

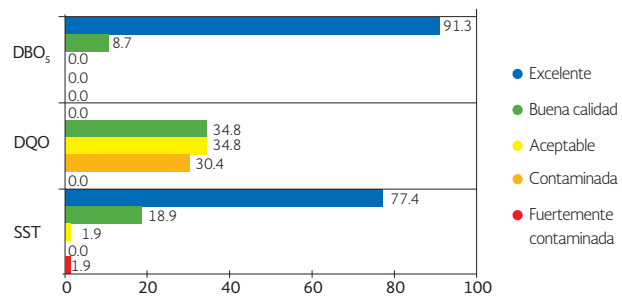
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	89.99	84.92
Urbana	92.39	92.34
Rural	82.95	63.17

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	23
DQO	23
SST	53

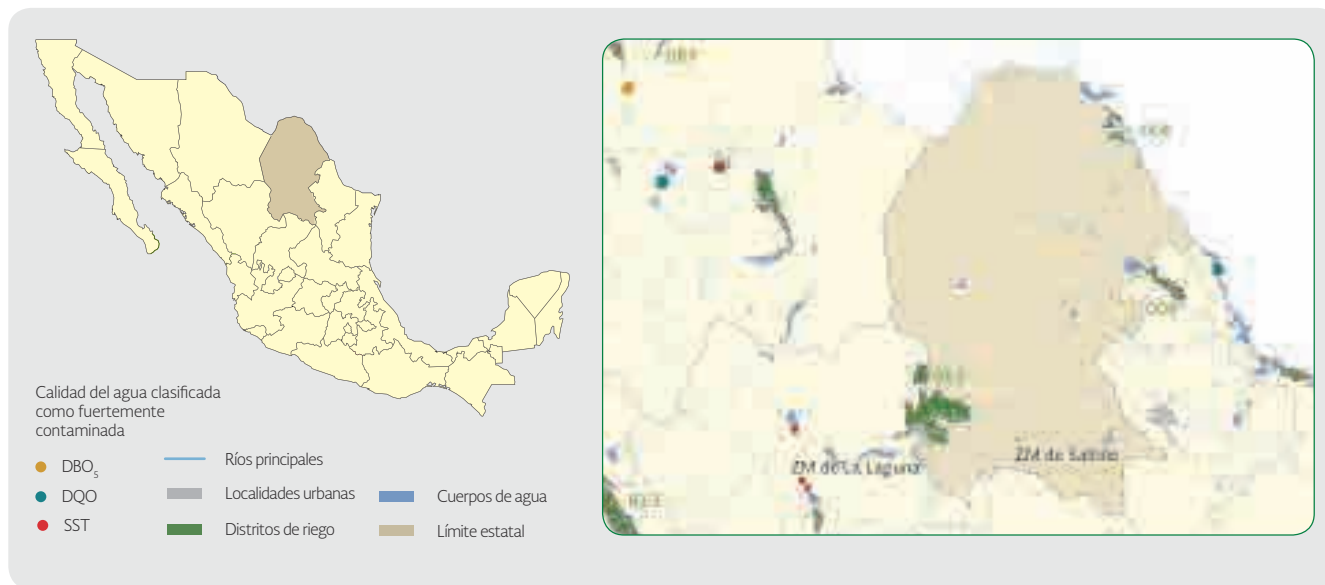
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



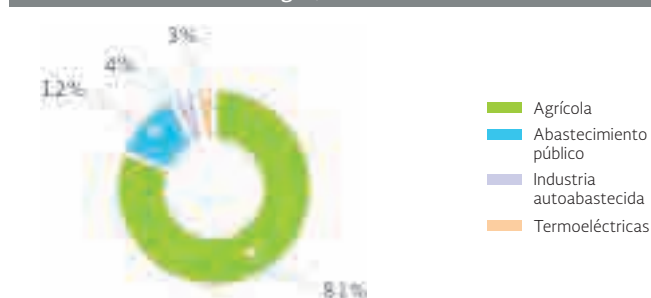
Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	2
Capacidad instalada (m³/s)	0.025
Caudal procesado (m³/s)	0.023

5. Coahuila de Zaragoza				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	38		Municipales	Industriales
Población total, 2014	2 925 594 habitantes	Número en operación	21	59
Urbana	2 639 717 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	4.98	0.76
Rural	285 876 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	3.88	0.52
Población total, 2030	3 427 879 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	332 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 648	848	800
Abastecimiento público	240	18	222
Industria autoabastecida	75	1	74
Termoeléctricas	75	47	27
Total	2 038	915	1 123

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	1 465
--	-------

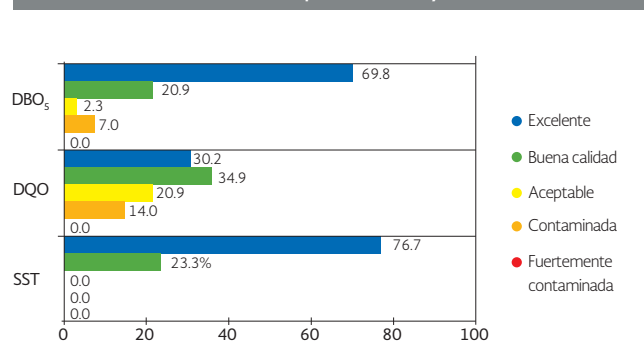
Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	98.32	95.41
Urbana	99.20	97.54
Rural	90.44	76.46

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO ₅	43
DQO	43
SST	43

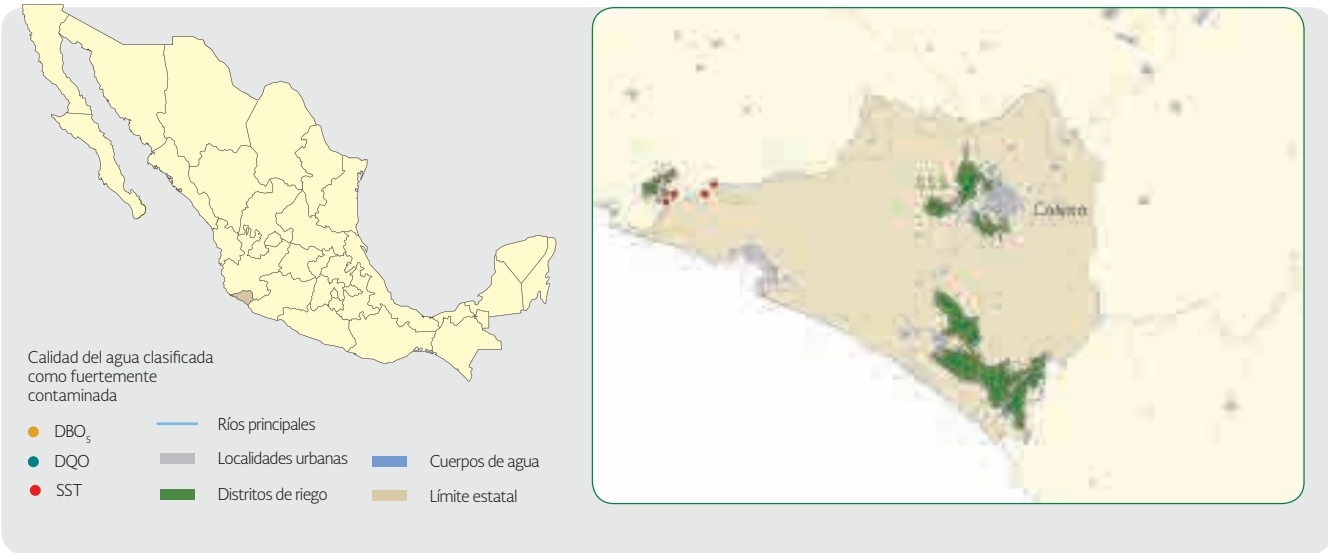
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	24
Capacidad instalada (m³/s)	2.133
Caudal procesado (m³/s)	1.708

6. Colima				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	10		Municipales	Industriales
Población total, 2014	710 982 habitantes	Número en operación	60	7
Urbana	639 229 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	2.29	0.44
Rural	71 753 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	1.61	0.31
Población total, 2030	891 050 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	896 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 661	1 359	302
Abastecimiento público	97	39	58
Industria autoabastecida	27	4	23
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 785	1 401	383

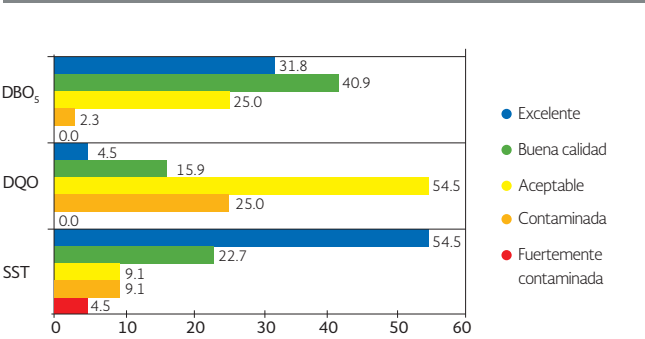
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)			0

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	98.57	98.69
Urbana	99.48	99.19
Rural	91.35	94.68

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	44
DQO	44
SST	66

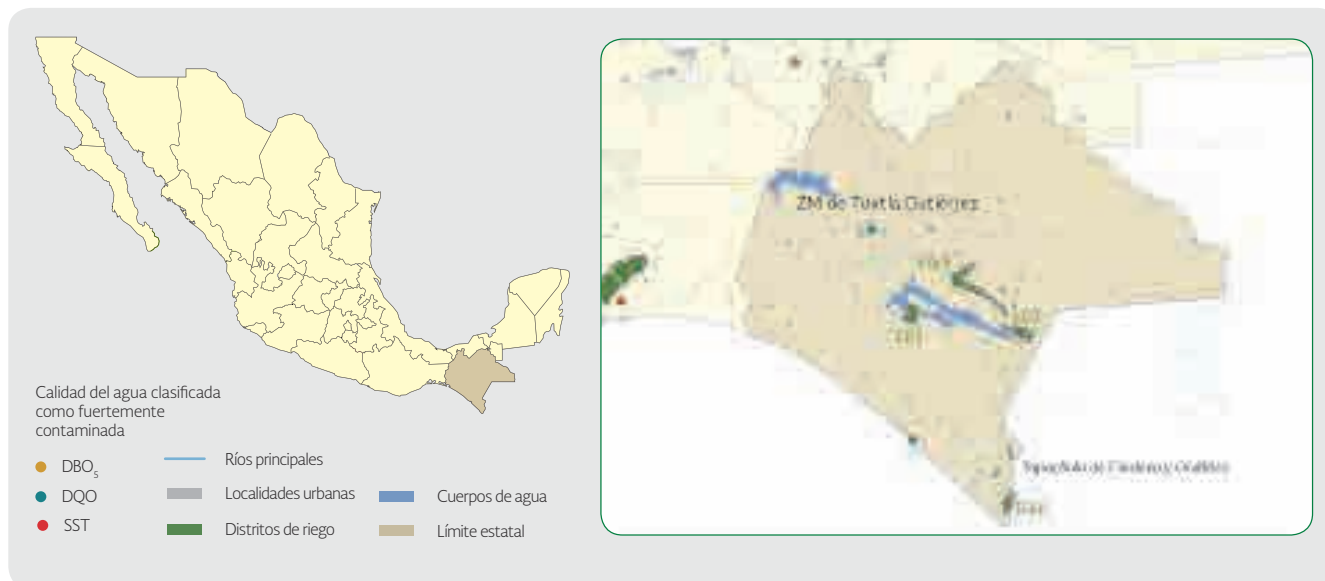
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	58
Capacidad instalada (m³/s)	0.014
Caudal procesado (m³/s)	0.005

7. Chiapas				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	118		Municipales	Industriales
Población total, 2014	5 186 572 habitantes	Número en operación	33	91
Urbana	2 552 810 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	1.60	8.36
Rural	2 633 762 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	0.75	6.42
Población total, 2030	6 129 218 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	1 923 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 506	1 114	392
Abastecimiento público	300	247	52
Industria autoabastecida	38	2	36
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 844	1 363	480

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 61 721

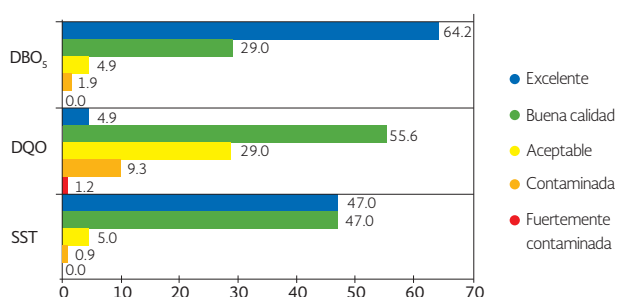
Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	77.29	81.00
Urbana	87.47	95.75
Rural	67.35	66.84

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO ₅	162
DQO	162
SST	219

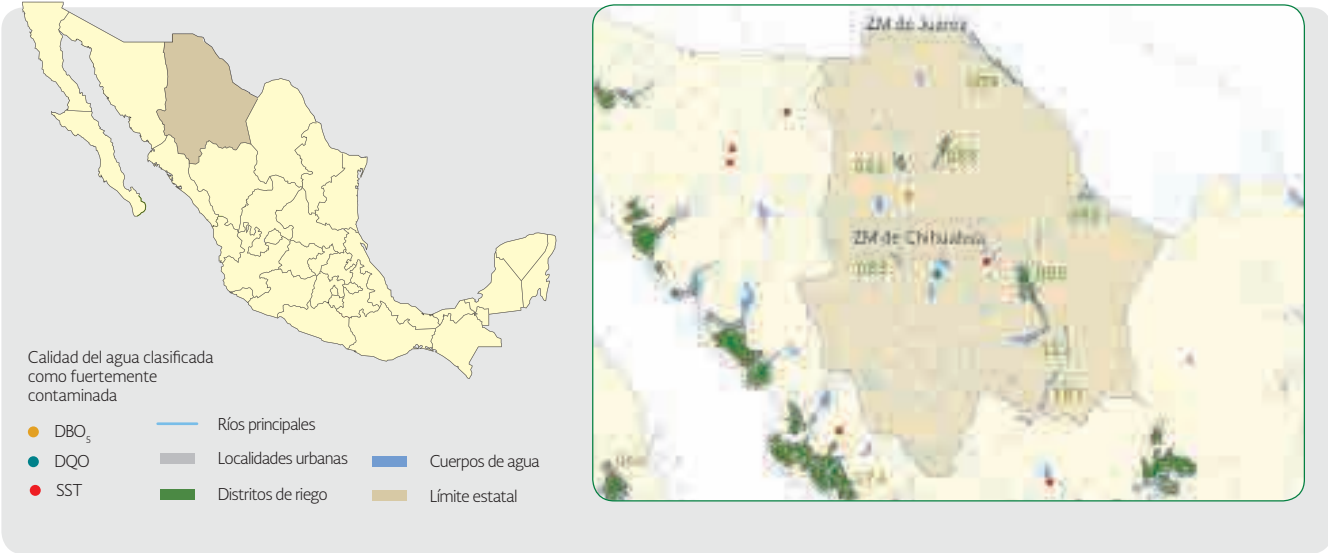
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



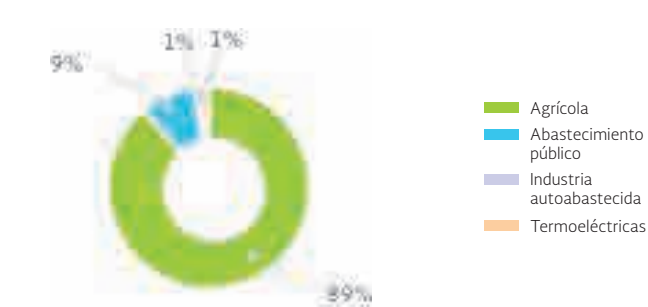
Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	6
Capacidad instalada (m³/s)	4.662
Caudal procesado (m³/s)	2.588

8. Chihuahua				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	67		Municipales	Industriales
Población total, 2014	3 673 342 habitantes	Número en operación	168	15
Urbana	3 123 474 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	10.17	0.65
Rural	549 868 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	6.97	0.28
Población total, 2030	4 177 815 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	377 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



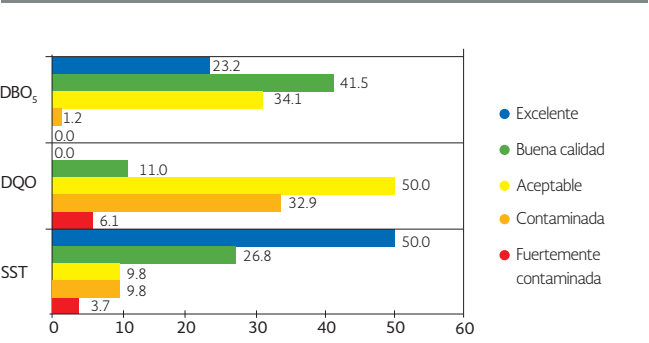
Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	4 578	1 938	2 641
Abastecimiento público	490	51	439
Industria autoabastecida	54	6	48
Termoeléctricas	28	0	28
Total	5 150	1 995	3 155
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	2 311		

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	94.57	92.09
Urbana	98.29	97.66
Rural	74.22	61.62

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	82
DQO	82
SST	82

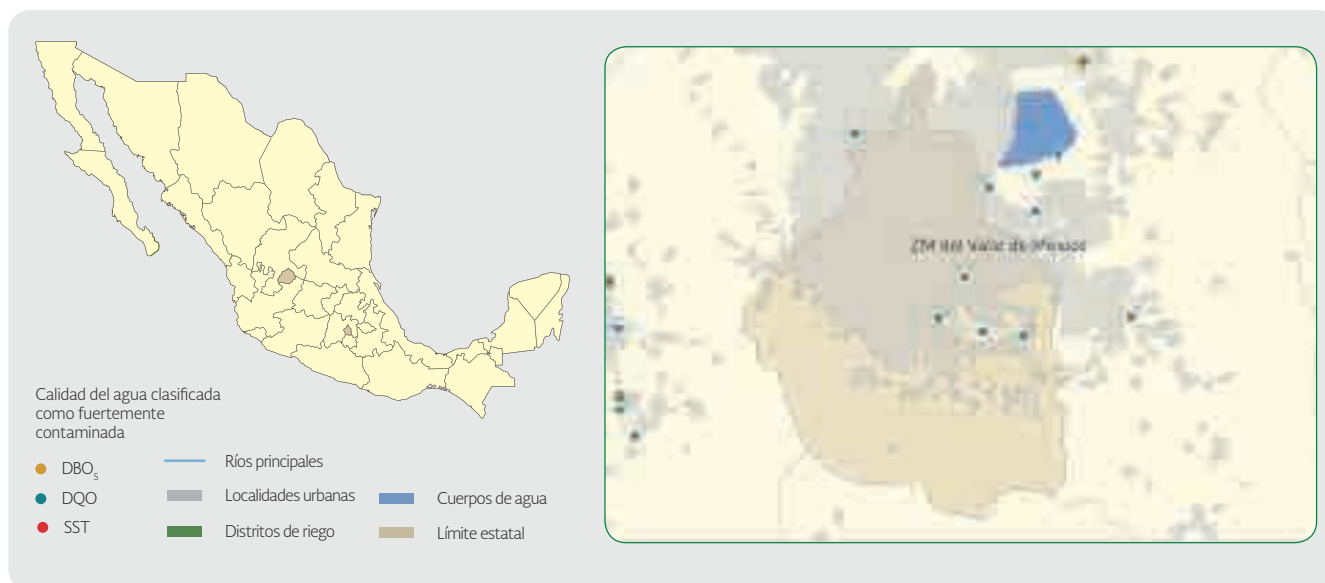
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



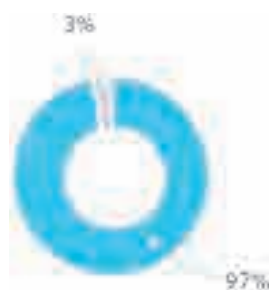
Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	4
Capacidad instalada (m³/s)	0.650
Caudal procesado (m³/s)	0.380

9. Distrito Federal				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	16		Municipales	Industriales
Población total, 2014	8 874 724 habitantes	Número en operación	29	7
Urbana	8 825 767 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	5.62	0.01
Rural	48 957 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	3.42	<0.01
Población total, 2030	8 439 786 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	869 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

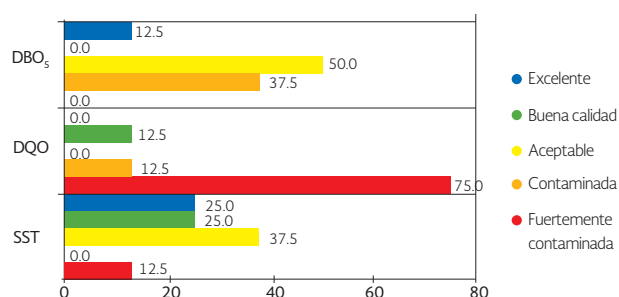
Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1	1	1
Abastecimiento público	1 090	309	781
Industria autoabastecida	32	0	32
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 123	310	813
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		0	

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	97.67	99.07
Urbana	97.92	99.10
Rural	44.89	92.69

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	8
DQO	8
SST	8

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	43
Capacidad instalada (m³/s)	4.791
Caudal procesado (m³/s)	3.806

10. Durango				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	39		Municipales	Industriales
Población total, 2014	1 746 805 habitantes	Número en operación	178	43
Urbana	1 215 107 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	4.51	1.08
Rural	531 698 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	3.41	0.62
Población total, 2030	1 983 389 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	506 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 363	743	619
Abastecimiento público	154	12	141
Industria autoabastecida	17	2	16
Termoeléctricas	12	0	12
Total	1 545	757	788

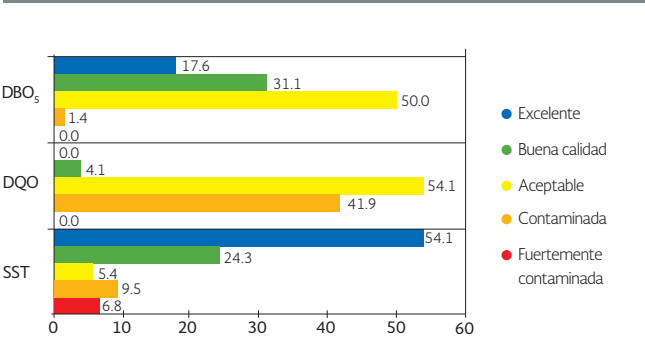
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	29

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatad	93.87	87.61
Urbana	99.31	96.73
Rural	82.12	67.91

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	74
DQO	74
SST	74

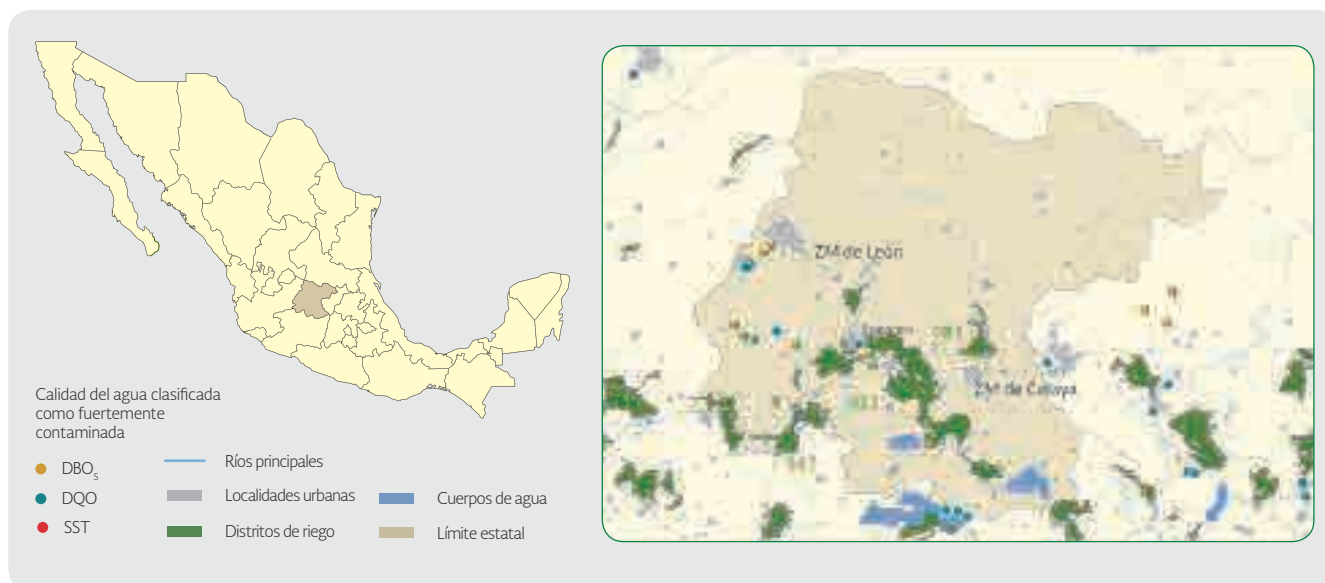
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	58
Capacidad instalada (m³/s)	0.130
Caudal procesado (m³/s)	0.125

11. Guanajuato				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	46		Municipales	Industriales
Población total, 2014	5 769 524 habitantes	Número en operación	72	89
Urbana	4 054 721 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	7.29	0.70
Rural	1 714 804 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	5.24	0.56
Población total, 2030	6 361 401 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	605 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 444	1 337	2 107
Abastecimiento público	547	94	453
Industria autoabastecida	72	0	72
Termoeléctricas	21	0	21
Total	4 083	1 431	2 652

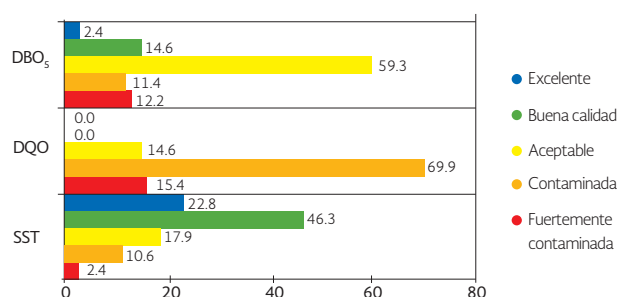
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	800

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	94.36	90.32
Urbana	96.95	97.57
Rural	88.37	73.57

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	123
DQO	123
SST	123

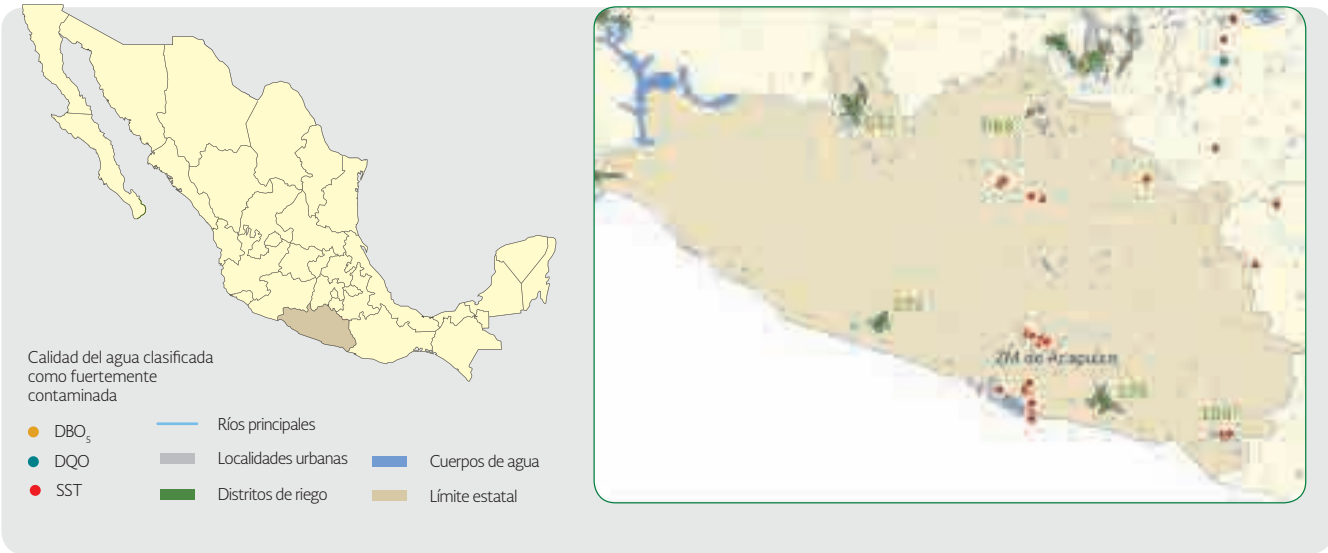
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	30
Capacidad instalada (m³/s)	0.680
Caudal procesado (m³/s)	0.493

12. Guerrero				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	81		Municipales	Industriales
Población total, 2014	3 546 710 habitantes	Número en operación	60	7
Urbana	2 096 023 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	4.21	0.03
Rural	1 450 686 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	3.51	0.02
Población total, 2030	3 772 110 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	1 160 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	893	780	113
Abastecimiento público	383	212	170
Industria autoabastecida	25	0	24
Termoeléctricas	3 122	3 122	0
Total	4 422	4 115	308

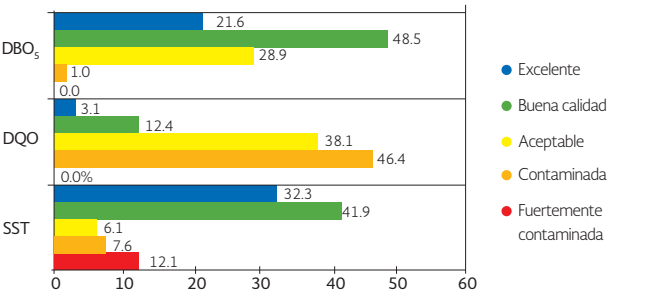
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	15 799

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatad	69.83	74.05
Urbana	81.14	90.52
Rural	54.19	51.27

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	97
DQO	97
SST	198

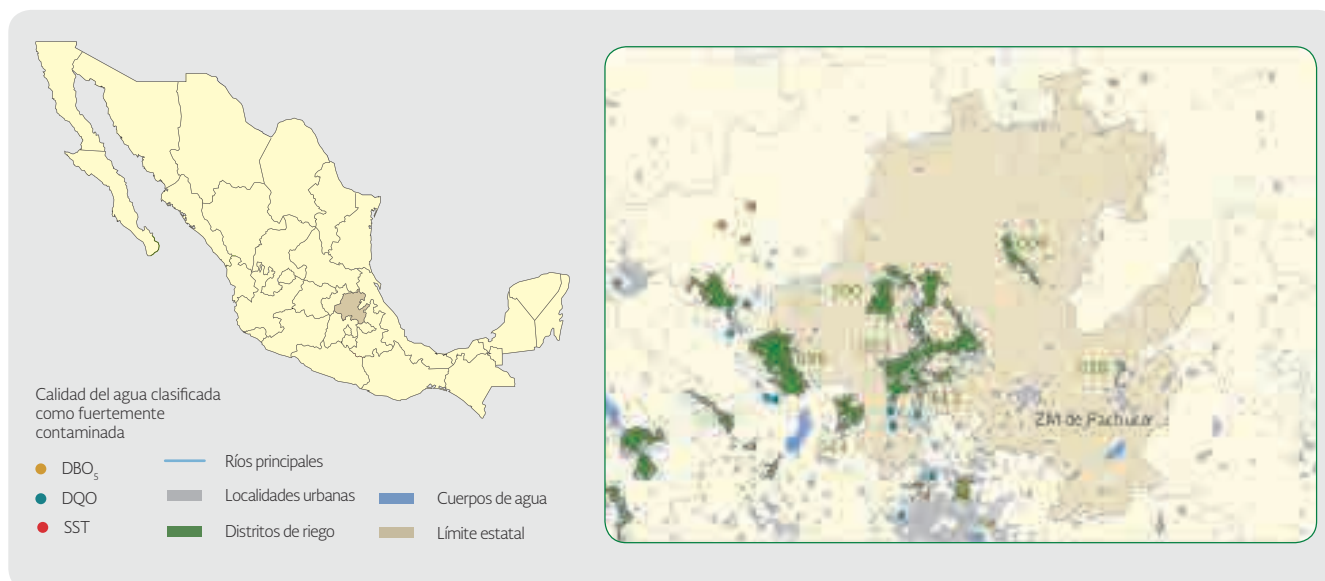
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	13
Capacidad instalada (m³/s)	3.548
Caudal procesado (m³/s)	3.186

13. Hidalgo				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	84		Municipales	Industriales
Población total, 2014	2 842 784 habitantes	Número en operación	24	46
Urbana	1 540 265 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	0.51	1.84
Rural	1 302 518 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	0.30	1.38
Población total, 2030	3 329 765 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	725 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	2 099	1 902	197
Abastecimiento público	176	47	129
Industria autoabastecida	33	14	19
Termoeléctricas	83	22	61
Total	2 391	1 985	406

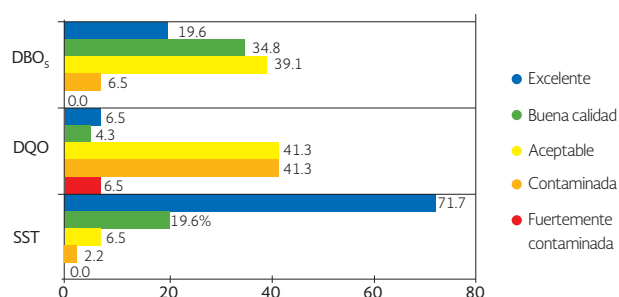
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	1 215

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	90.66	85.01
Urbana	96.89	96.72
Rural	83.91	72.33

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	46
DQO	46
SST	46

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)

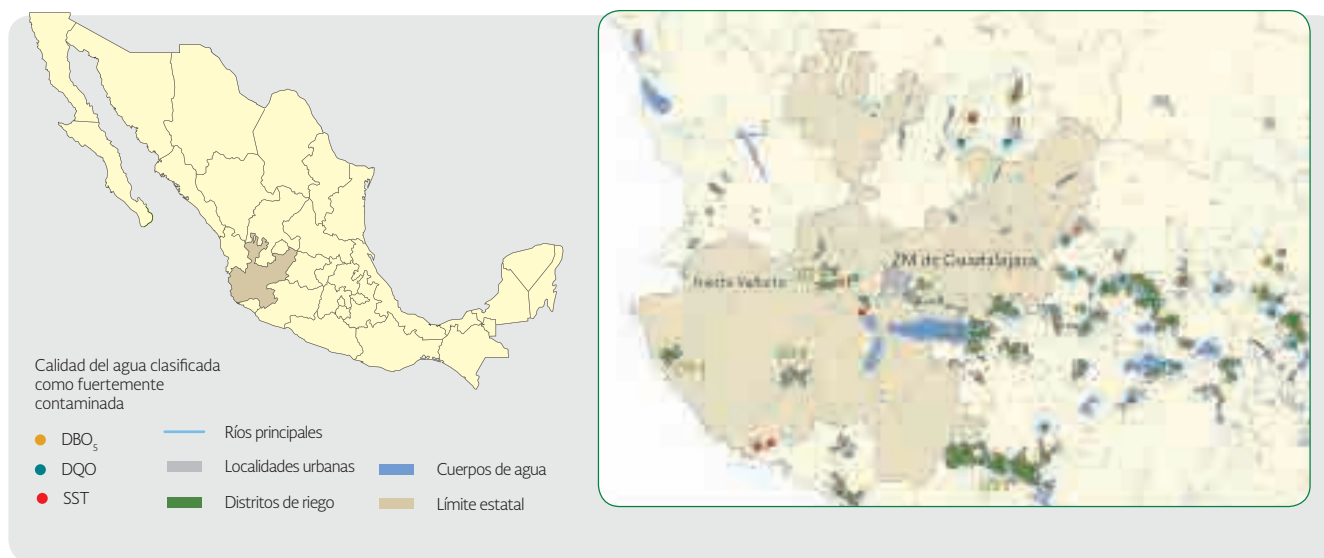


Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	23
Capacidad instalada (m³/s)	0.362
Caudal procesado (m³/s)	0.356

14. Jalisco

Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	125		Municipales	Industriales
Población total, 2014	7 838 010 habitantes	Número en operación	149	71
Urbana	6 822 923 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	15.39	1.54
Rural	1 015 087 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	12.09	1.54
Población total, 2030	9 102 259 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	844 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 711	1 730	1 981
Abastecimiento público	764	403	362
Industria autoabastecida	198	8	190
Termoelectricas	0	0	0
Total	4 673	2 140	2 532

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 8 943

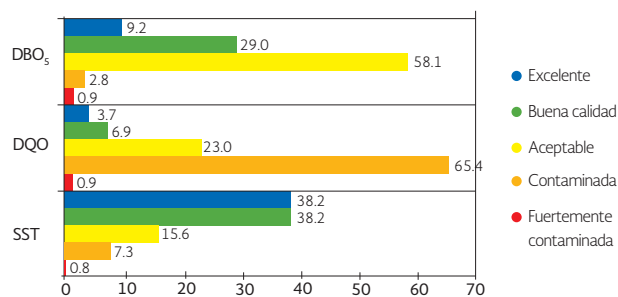
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	95.77	97.38
Urbana	97.40	98.94
Rural	85.33	87.39

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	217
DQO	217
SST	262

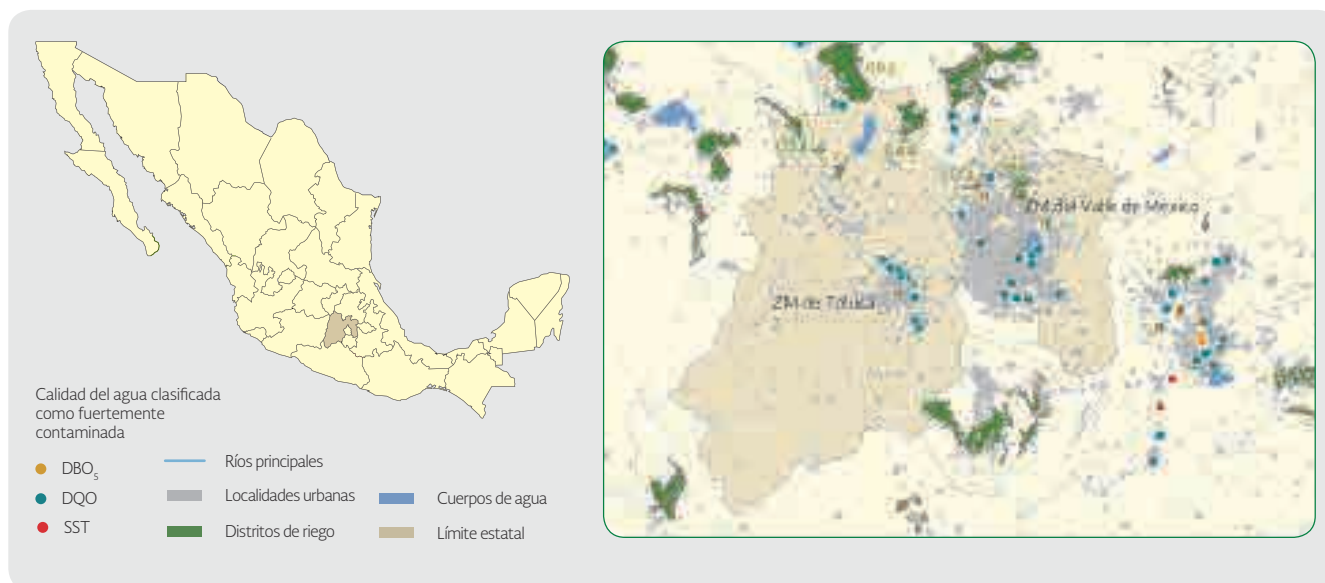
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



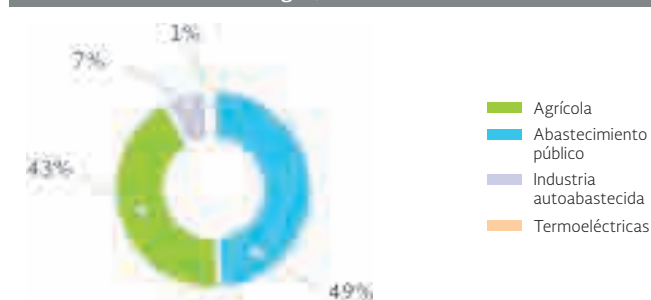
Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	43
Capacidad instalada (m³/s)	16.362
Caudal procesado (m³/s)	12.362

15. México				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	125		Municipales	Industriales
Población total, 2014	16 618 929 habitantes	Número en operación	148	226
Urbana	14 586 367 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	9.08	2.79
Rural	2 032 562 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	6.87	1.94
Población total, 2030	20 167 433 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	900 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 157	807	350
Abastecimiento público	1 343	318	1 024
Industria autoabastecida	179	38	141
Termoeléctricas	31	24	7
Total	2 709	1 186	1 523

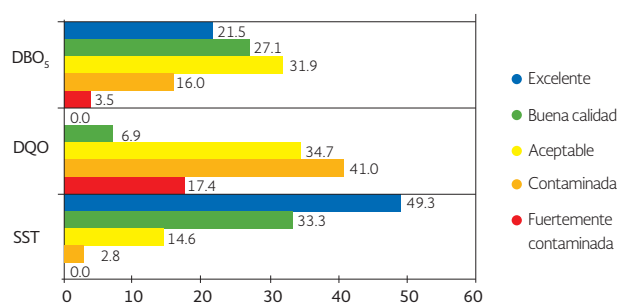
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	2 064

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	93.97	93.61
Urbana	96.16	97.21
Rural	79.51	69.77

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	144
DQO	144
SST	144

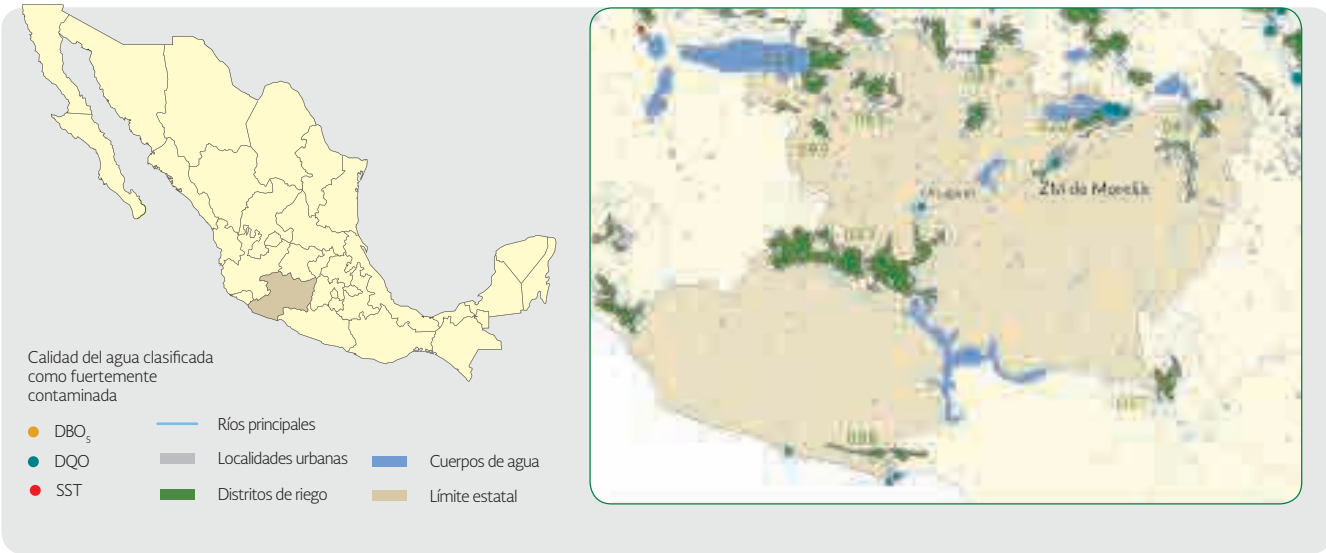
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	11
Capacidad instalada (m³/s)	22.164
Caudal procesado (m³/s)	16.739

16. Michoacán de Ocampo				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	113		Municipales	Industriales
Población total, 2014	4 563 849 habitantes	Número en operación	38	83
Urbana	3 129 464 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	4.05	8.33
Rural	1 434 386 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	3.27	7.15
Población total, 2030	4 960 773 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	848 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	4 776	3 715	1 061
Abastecimiento público	372	209	163
Industria autoabastecida	223	186	37
Termoeléctricas	48	0	48
Total	5 419	4 110	1 309

No consuntivos

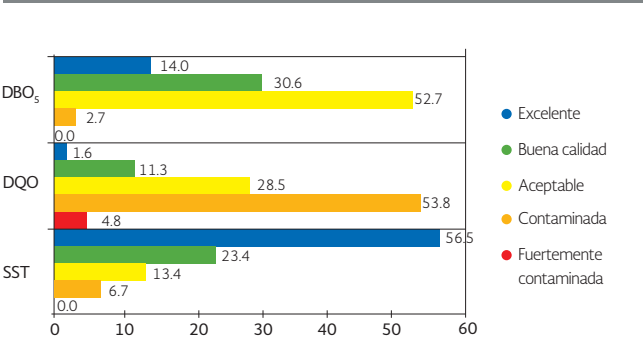
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	26 361
--	--------

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	91.61	87.98
Urbana	95.35	94.18
Rural	83.48	74.53

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	186
DQO	186
SST	209

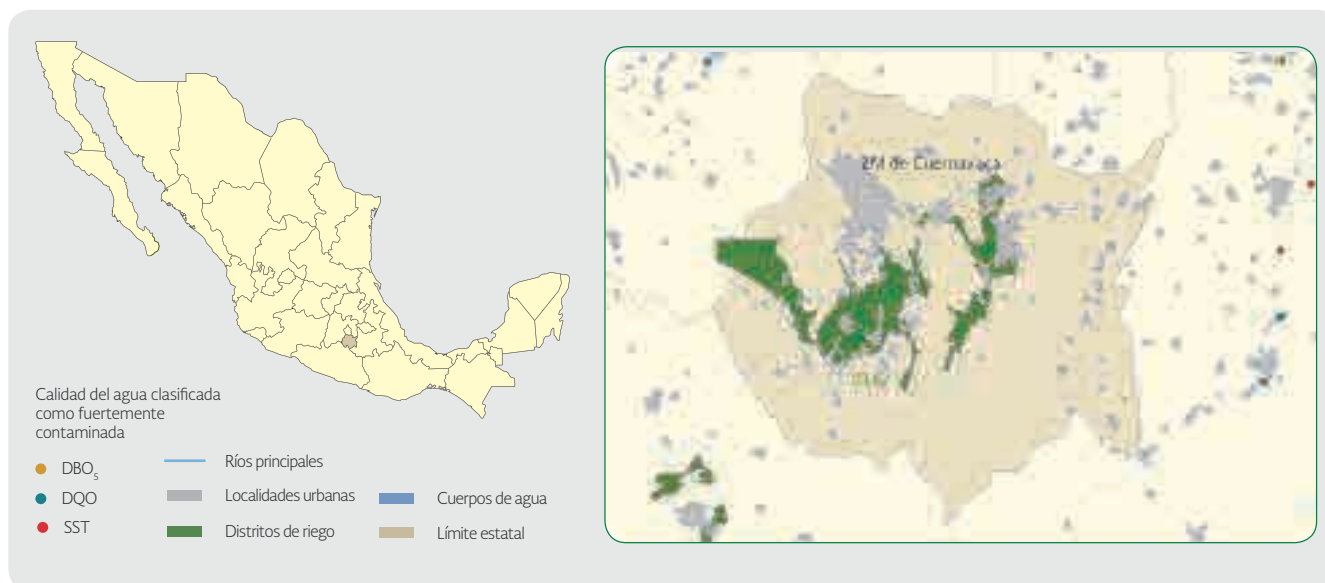
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	5
Capacidad instalada (m³/s)	3.025
Caudal procesado (m³/s)	2.495

17. Morelos				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	33		Municipales	Industriales
Población total, 2014	1 897 393 habitantes	Número en operación	48	97
Urbana	1 577 889 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	2.83	2.13
Rural	319 503 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	1.53	2.09
Población total, 2030	2 222 863 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	1 000 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



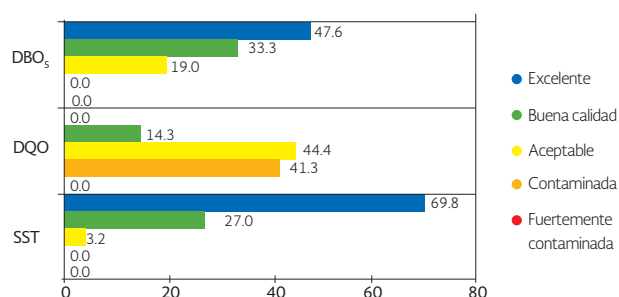
Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	986	878	108
Abastecimiento público	278	36	242
Industria autoabastecida	48	25	23
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 312	938	374
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		0	

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	91.45	94.98
Urbana	95.35	97.00
Rural	71.04	84.43

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	63
DQO	63
SST	63

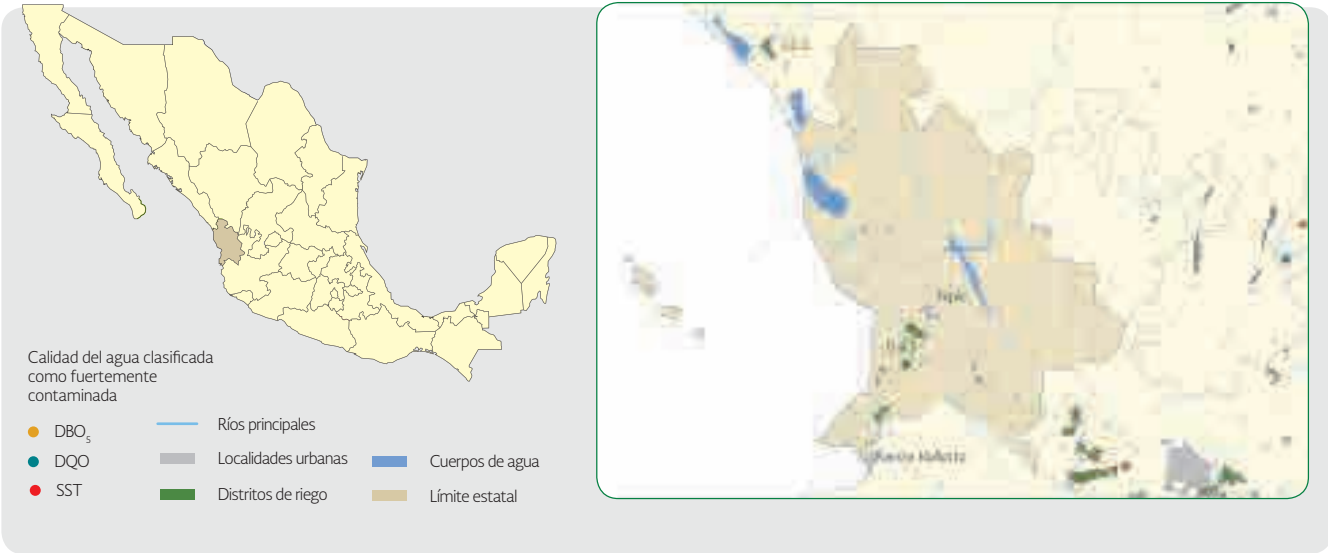
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	3
Capacidad instalada (m³/s)	0.006
Caudal procesado (m³/s)	0.003

18. Nayarit				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	20		Municipales	Industriales
Población total, 2014	1 201 202 habitantes	Número en operación	68	6
Urbana	838 371 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	2.79	0.16
Rural	362 830 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	2.25	0.16
Población total, 2030	1 544 709 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	1 227 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 094	977	117
Abastecimiento público	115	20	94
Industria autoabastecida	61	22	39
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 270	1 019	251

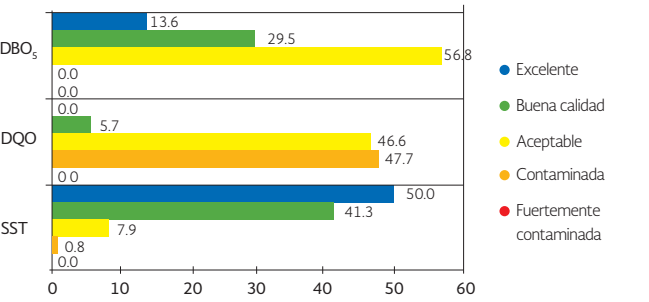
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	13 341		

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	92.38	93.07
Urbana	96.67	98.42
Rural	82.85	81.18

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	88
DQO	88
SST	126

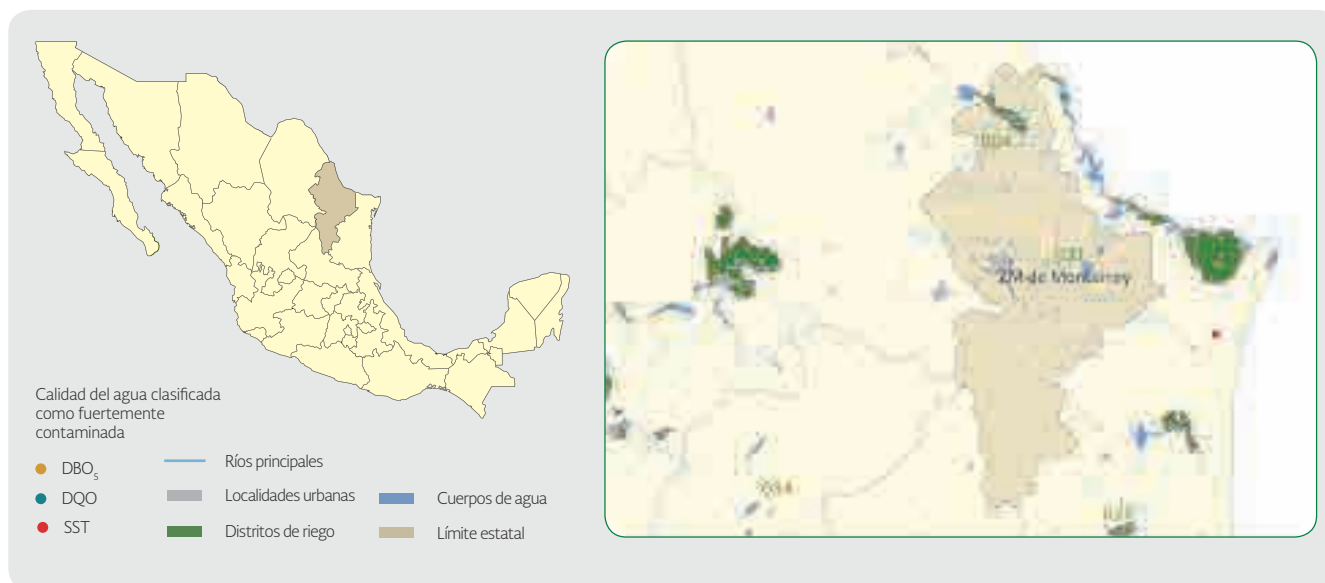
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	0
Capacidad instalada (m³/s)	0
Caudal procesado (m³/s)	0

19. Nuevo León				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	51		Municipales	Industriales
Población total, 2014	5 013 589 habitantes	Número en operación	61	181
Urbana	4 742 822 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	17.62	4.05
Rural	270 767 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	12.48	2.92
Población total, 2030	6 097 769 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	542 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 474	828	646
Abastecimiento público	512	356	156
Industria autoabastecida	83	0	83
Termoeléctricas	0	0	0
Total	2 069	1 184	885

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 0

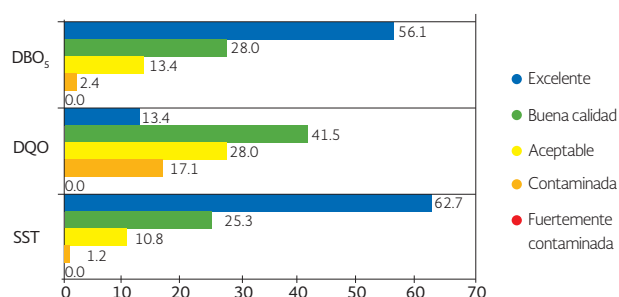
Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	96.56	96.04
Urbana	97.84	97.77
Rural	73.75	63.56

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO ₅	82
DQO	82
SST	83

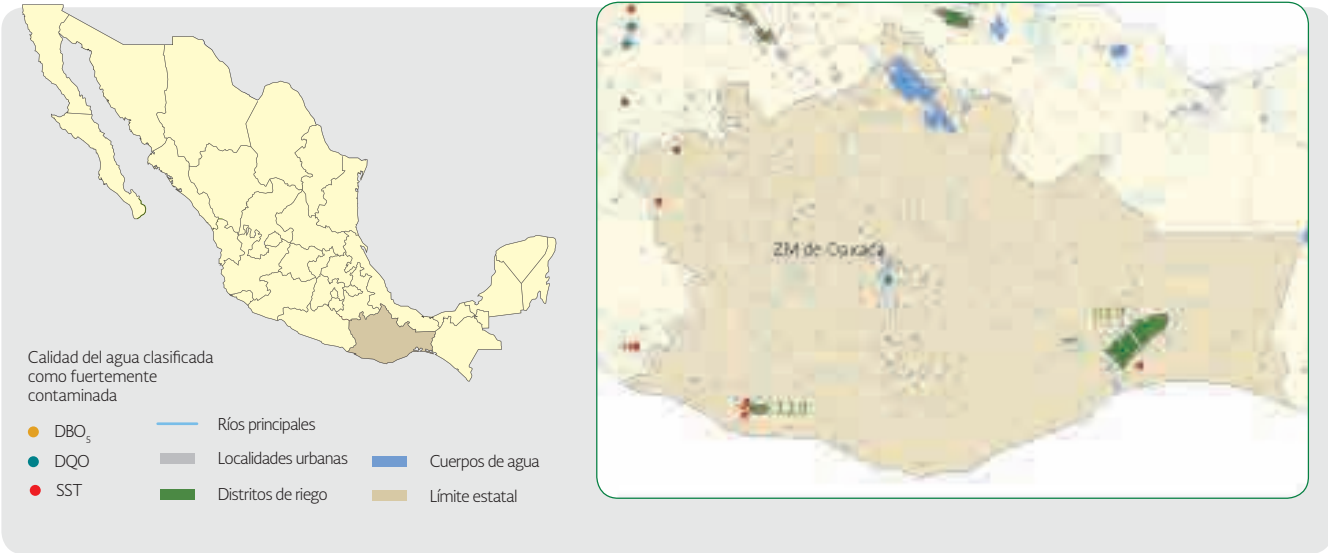
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	13
Capacidad instalada (m³/s)	14.748
Caudal procesado (m³/s)	5.212

20. Oaxaca				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	570		Municipales	Industriales
Población total, 2014	3 986 206 habitantes	Número en operación	69	18
Urbana	1 912 696 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	1.52	2.77
Rural	2 073 510 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	1.00	2.45
Población total, 2030	4 293 423 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	977 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 005	763	242
Abastecimiento público	262	136	126
Industria autoabastecida	34	8	26
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 302	907	394

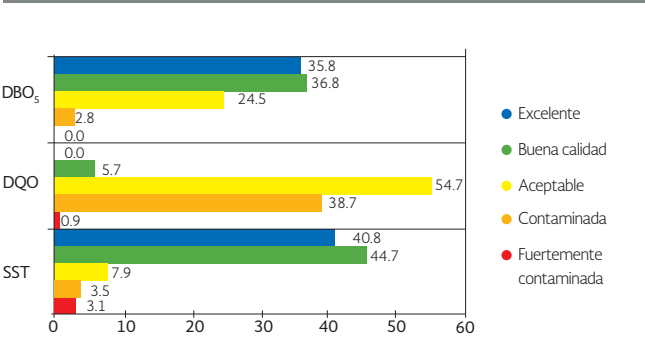
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	16 869

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	76.07	69.20
Urbana	85.51	88.62
Rural	67.66	51.89

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	106
DQO	106
SST	228

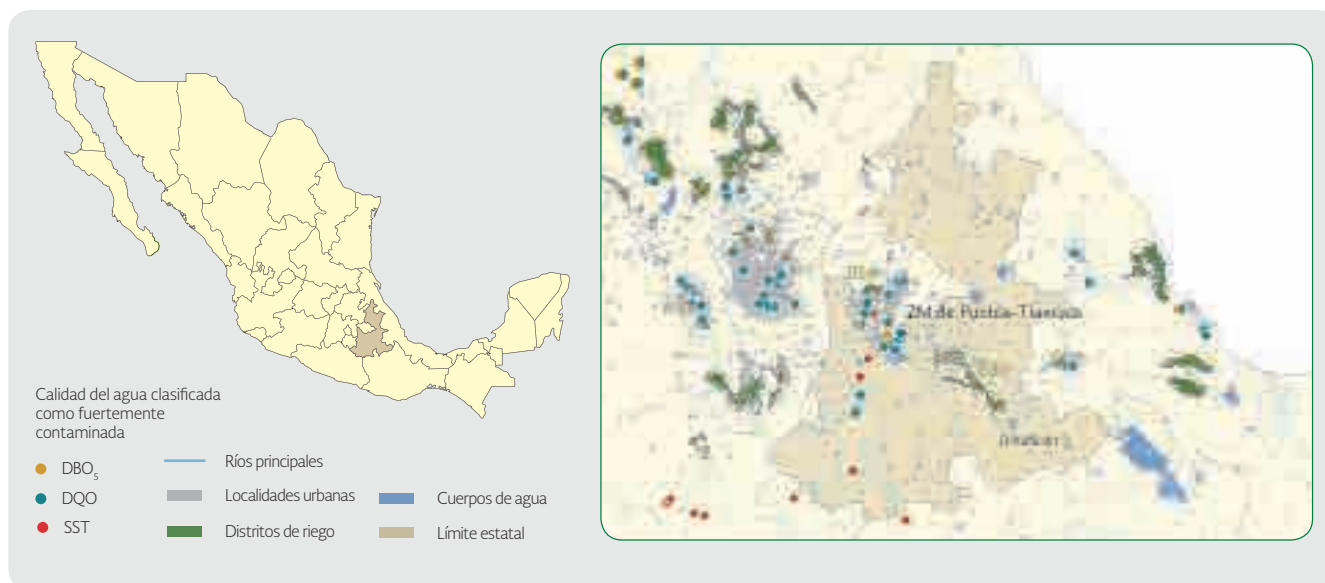
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	6
Capacidad instalada (m³/s)	1.291
Caudal procesado (m³/s)	0.771

21. Puebla				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	217		Municipales	Industriales
Población total, 2014	6 131 498 habitantes	Número en operación	71	206
Urbana	4 448 251 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	3.34	0.82
Rural	1 683 247 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	3.59	0.59
Población total, 2030	6 942 481 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	947 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 611	998	613
Abastecimiento público	428	178	250
Industria autoabastecida	73	31	42
Termoeléctricas	6	0	6
Total	2 118	1 206	912

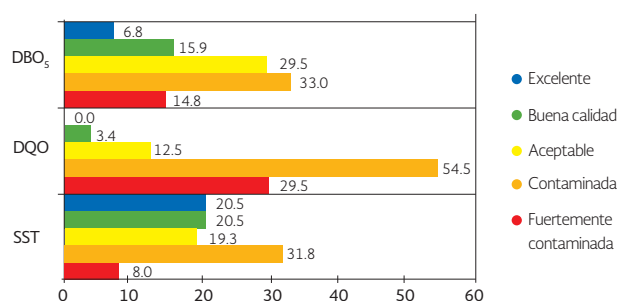
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	4 610

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatad	87.23	86.34
Urbana	90.54	93.70
Rural	78.90	67.83

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	88
DQO	88
SST	88

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)

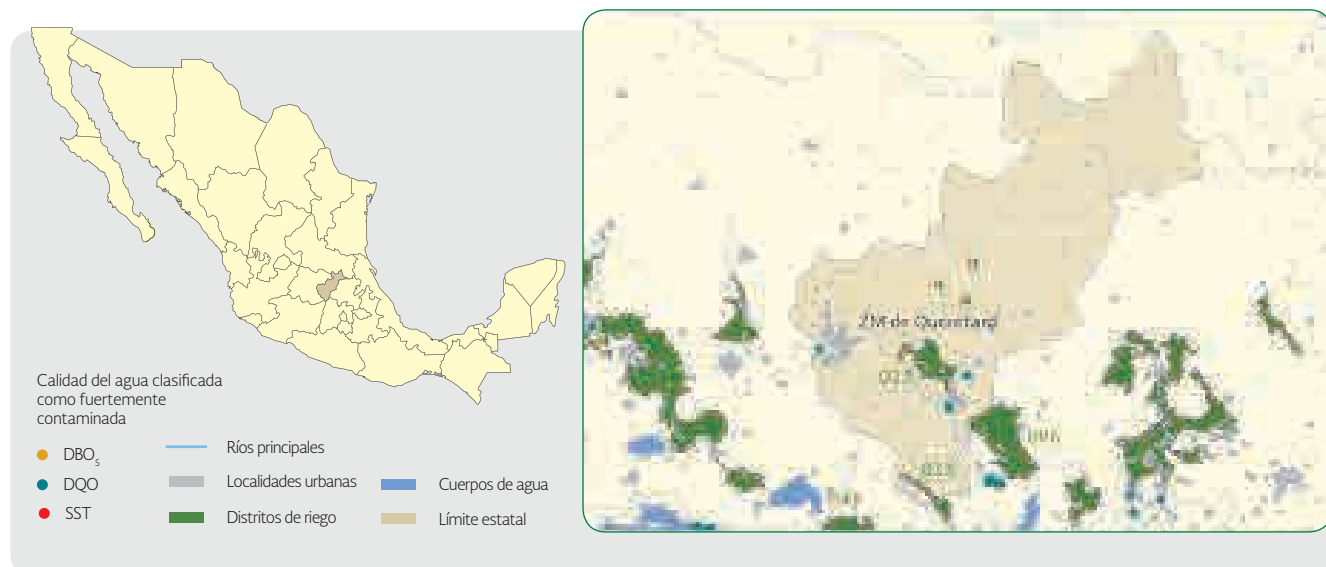


Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	5
Capacidad instalada (m³/s)	0.815
Caudal procesado (m³/s)	0.515

22. Querétaro

Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	18		Municipales	Industriales
Población total, 2014	1 974 436 habitantes	Número en operación	46	141
Urbana	1 401 364 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	2.43	1.25
Rural	573 072 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	1.66	0.65
Población total, 2030	2 403 016 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	609 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	637	171	466
Abastecimiento público	305	151	153
Industria autoabastecida	60	1	59
Termoeléctricas	6	0	6
Total	1 007	324	684

No consuntivos

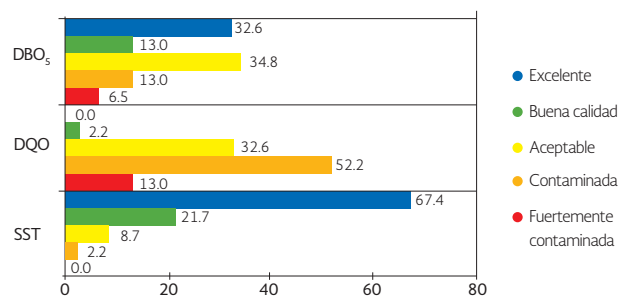
Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 18

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	94.72	90.42
Urbana	98.23	97.07
Rural	86.38	74.64

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	46
DQO	46
SST	46

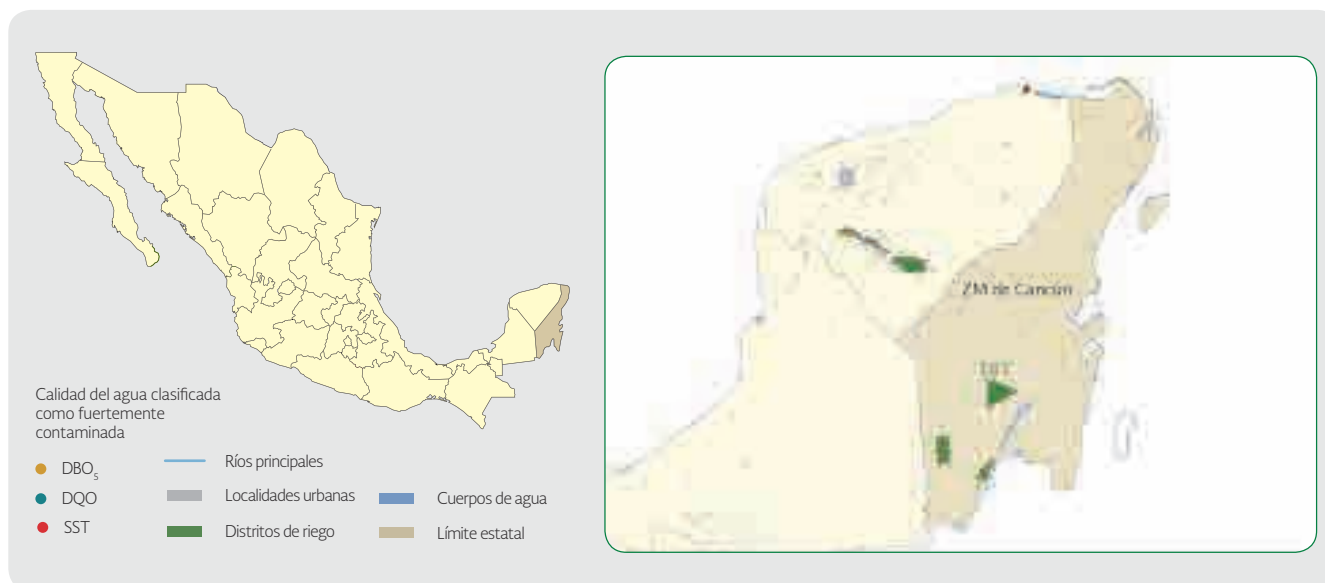
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	5
Capacidad instalada (m³/s)	1.602
Caudal procesado (m³/s)	1.592

23. Quintana Roo				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	10		Municipales	Industriales
Población total, 2014	1 529 877 habitantes	Número en operación	35	4
Urbana	1 349 311 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	2.38	0.06
Rural	180 566 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	1.73	0.05
Población total, 2030	2 232 702 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	1 267 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	240	1	239
Abastecimiento público	212	0	212
Industria autoabastecida	532	0	532
Termoeléctricas	0	0	0
Total	984	1	983

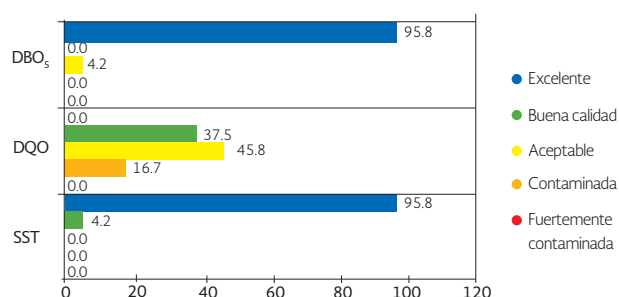
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		0	

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatad	92.38	92.72
Urbana	92.42	92.12
Rural	96.19	67.19

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	24
DQO	24
SST	120

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)

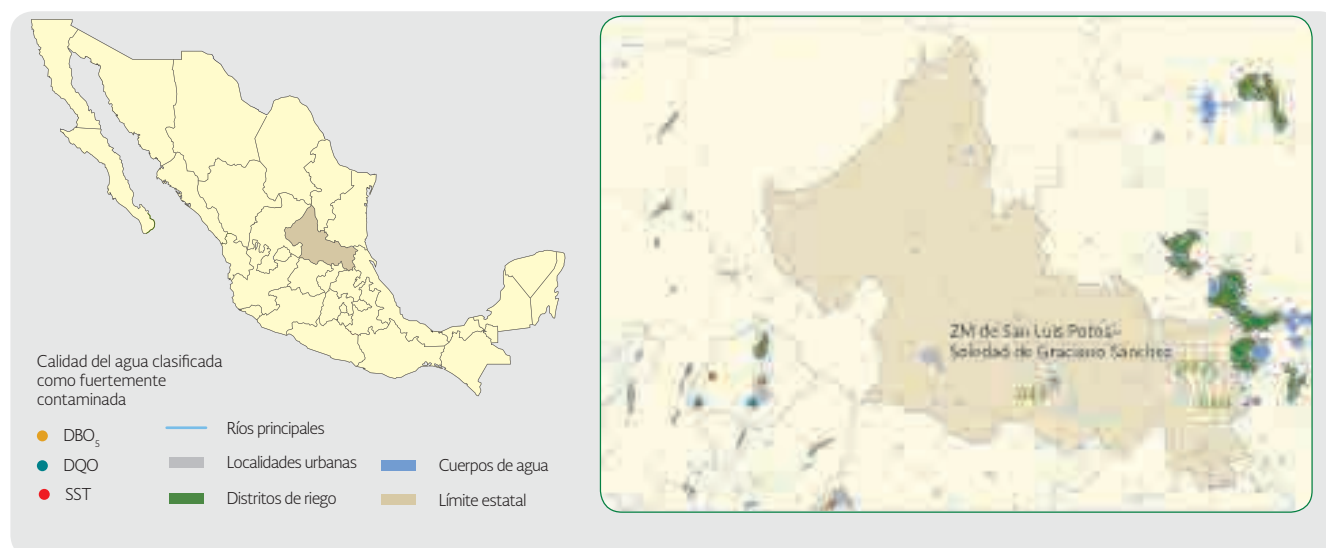


Plantas potabilizadoras municipales, 2014

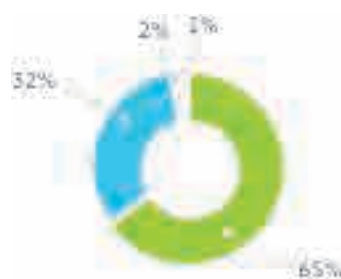
Número en operación	0
Capacidad instalada (m³/s)	0
Caudal procesado (m³/s)	0

24. San Luis Potosí

Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	58		Municipales	Industriales
Población total, 2014	2 728 208 habitantes	Número en operación	38	57
Urbana	1 767 644 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	2.51	0.79
Rural	960 564 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	2.12	0.53
Población total, 2030	3 055 130 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	853 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 320	762	559
Abastecimiento público	653	504	149
Industria autoabastecida	34	12	22
Termoeléctricas	31	14	17
Total	2 039	1 292	747

No consuntivos

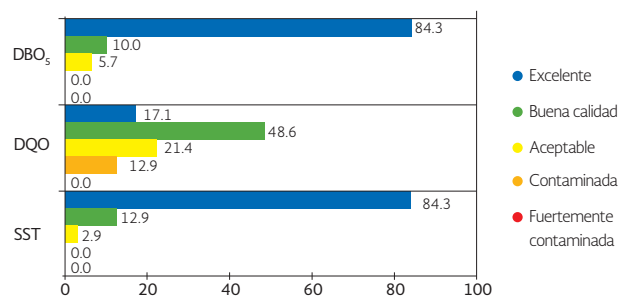
Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 390

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	85.52	79.65
Urbana	97.47	95.33
Rural	64.70	52.33

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	70
DQO	70
SST	70

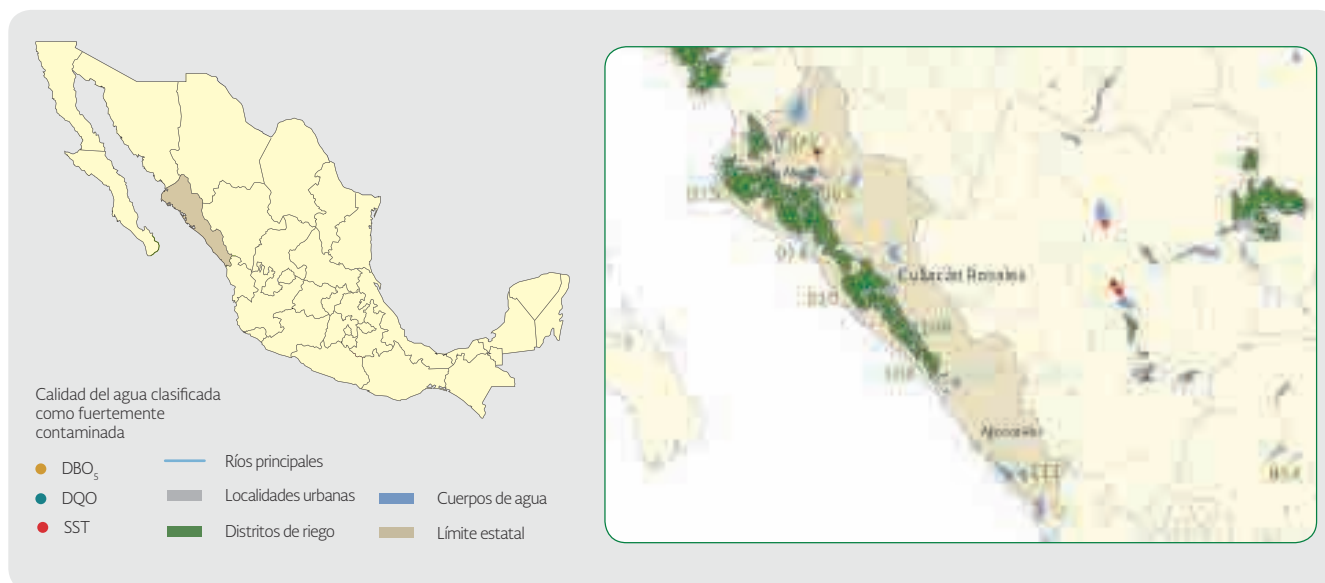
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



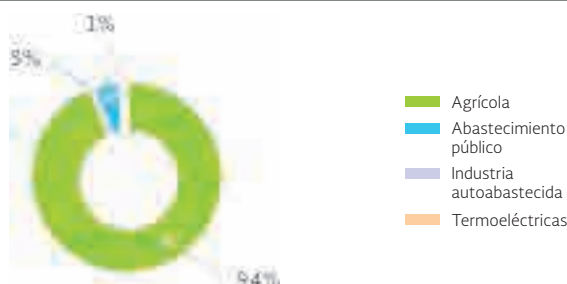
Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	14
Capacidad instalada (m³/s)	1.315
Caudal procesado (m³/s)	0.957

25. Sinaloa				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	18		Municipales	Industriales
Población total, 2014	2 958 691 habitantes	Número en operación	243	109
Urbana	2 189 509 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	6.43	5.88
Rural	769 181 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	5.11	3.37
Población total, 2030	3 302 931 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	728 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	8 974	8 153	821
Abastecimiento público	509	280	229
Industria autoabastecida	43	34	8
Termoeléctricas	0	0	0
Total	9 526	8 468	1 058

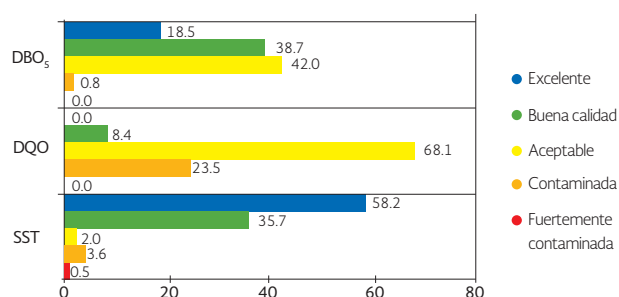
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	10 982

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	94.73	91.08
Urbana	98.43	96.57
Rural	84.85	76.41

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	119
DQO	119
SST	196

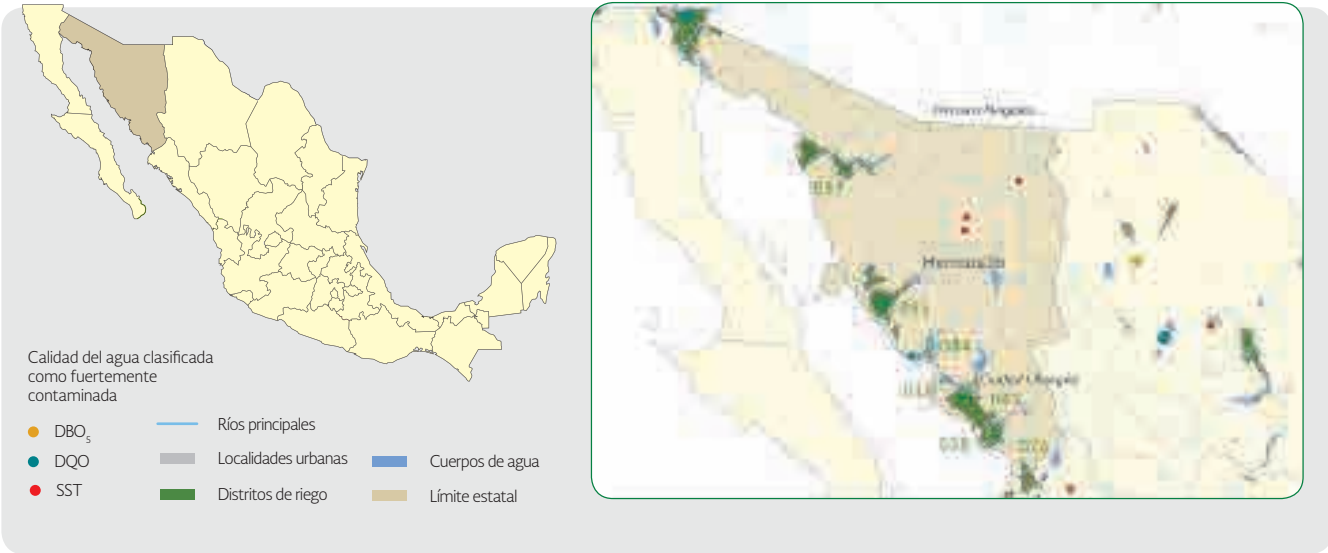
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



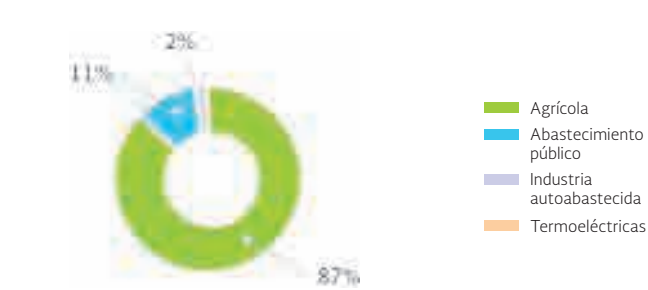
Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	143
Capacidad instalada (m³/s)	9.364
Caudal procesado (m³/s)	8.332

26. Sonora				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	72		Municipales	Industriales
Población total, 2014	2 892 464 habitantes	Número en operación	82	235
Urbana	2 493 649 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	5.41	6.46
Rural	398 815 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	3.65	6.25
Población total, 2030	3 476 930 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	465 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	6 100	3 957	2 143
Abastecimiento público	770	277	492
Industria autoabastecida	124	4	120
Termoelectricas	16	7	9
Total	7 010	4 245	2 765

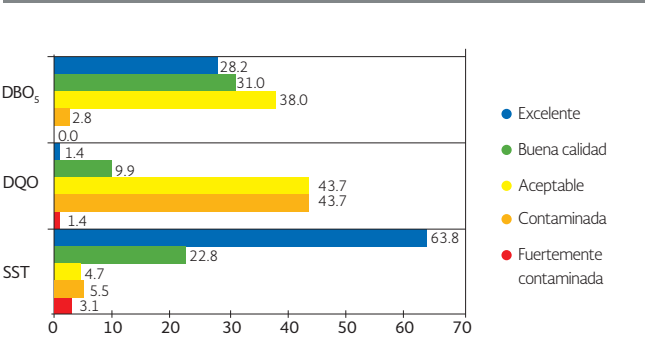
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	5 214

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	96.62	89.22
Urbana	97.40	94.85
Rural	91.72	54.17

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	71
DQO	71
SST	127

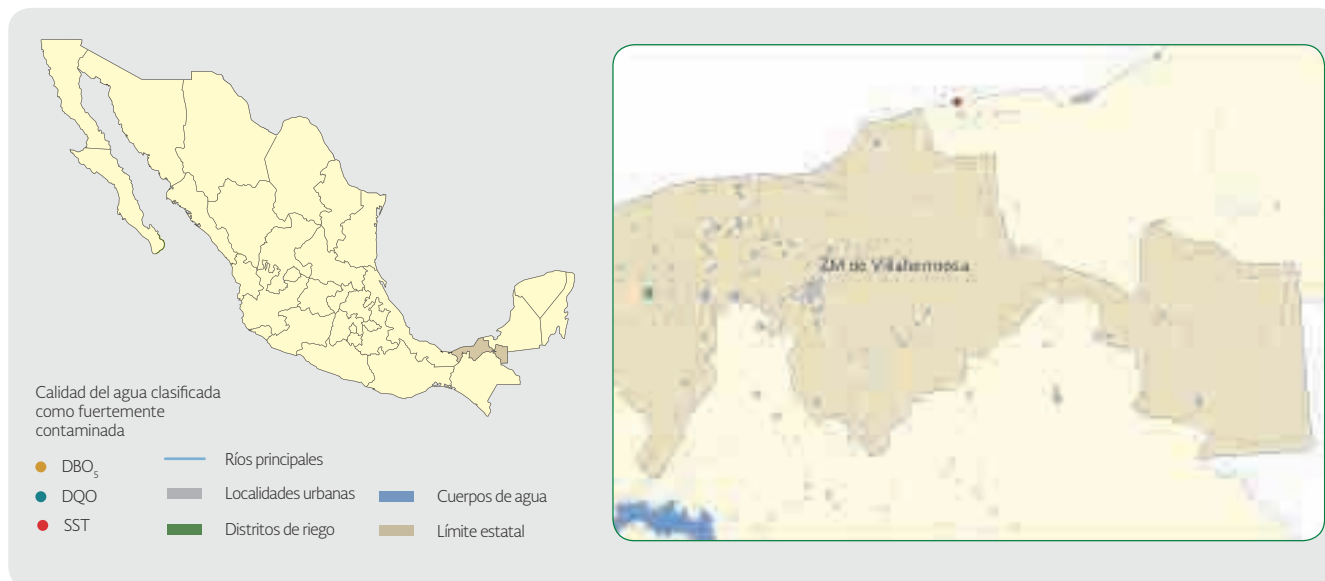
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	24
Capacidad instalada (m³/s)	5.577
Caudal procesado (m³/s)	2.293

27. Tabasco				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	17		Municipales	Industriales
Población total, 2014	2 359 444 habitantes	Número en operación	80	117
Urbana	1 366 950 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	2.82	0.85
Rural	992 493 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	1.77	0.86
Población total, 2030	2 687 426 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	2 185 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	198	81	116
Abastecimiento público	183	107	76
Industria autoabastecida	76	51	25
Termoeléctricas	0	0	0
Total	456	239	217

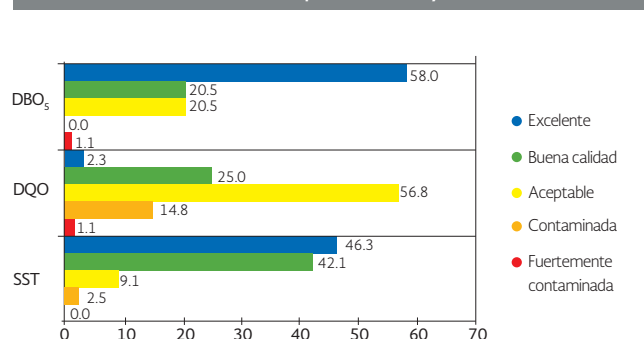
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	0

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	81.18	95.41
Urbana	91.24	98.18
Rural	67.87	91.74

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	88
DQO	88
SST	121

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)

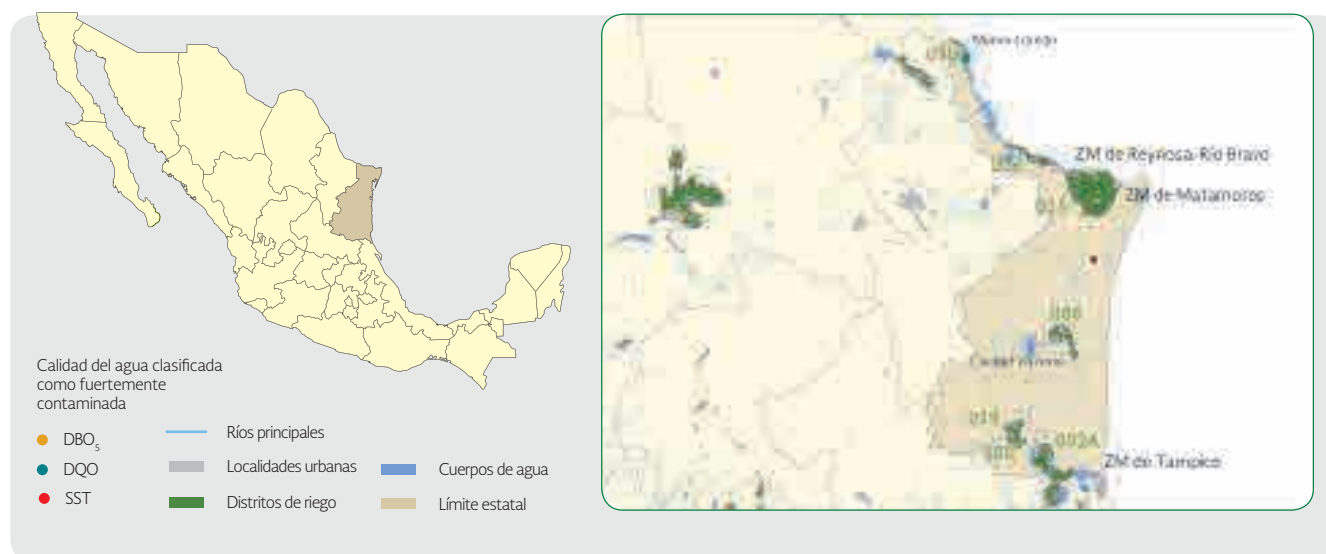


Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	39
Capacidad instalada (m³/s)	9.960
Caudal procesado (m³/s)	8.465

28. Tamaulipas

Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	43		Municipales	Industriales
Población total, 2014	3 502 721 habitantes	Número en operación	44	115
Urbana	3 065 769 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	7.80	8.36
Rural	436 951 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	5.50	7.72
Población total, 2030	4 069 115 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	783 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



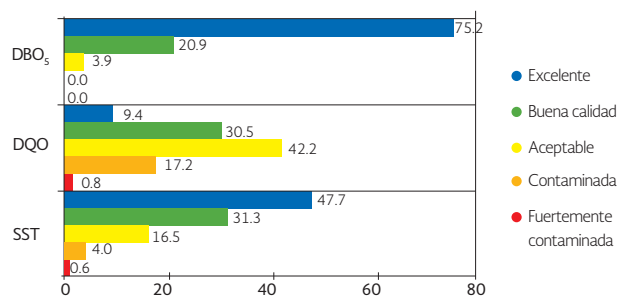
Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 671	3 279	391
Abastecimiento público	335	292	42
Industria autoabastecida	116	104	13
Termoeléctricas	55	52	3
Total	4 177	3 728	449
No consuntivos			
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)		2 181	

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	95.92	86.91
Urbana	97.95	93.73
Rural	81.55	38.61

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	129
DQO	128
SST	176

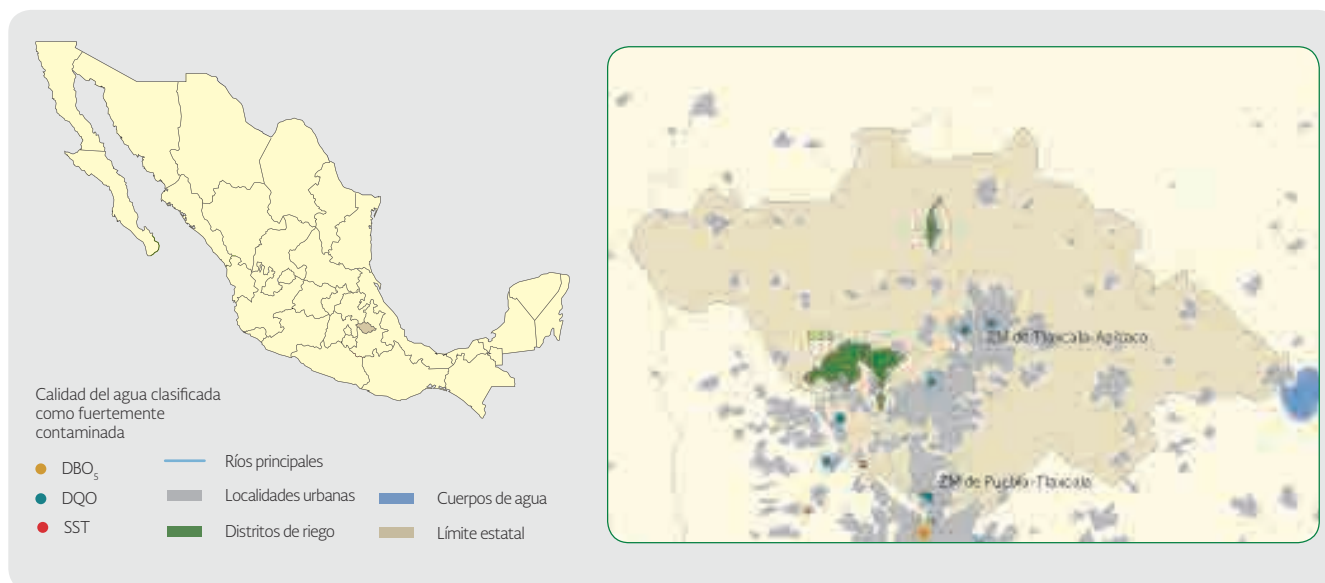
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



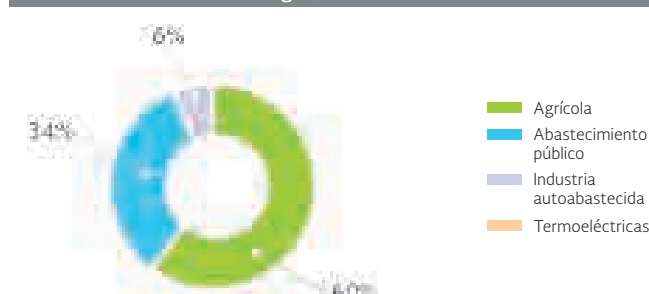
Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	53
Capacidad instalada (m³/s)	15.088
Caudal procesado (m³/s)	11.892

29. Tlaxcala				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	60		Municipales	Industriales
Población total, 2014	1 260 628 habitantes	Número en operación	56	82
Urbana	1 012 640 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	1.12	0.28
Rural	247 989 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	0.61	0.25
Población total, 2030	1 516 712 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	704 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	161	59	102
Abastecimiento público	90	8	82
Industria autoabastecida	17	0	17
Termoeléctricas	0	0	0
Total	268	67	201

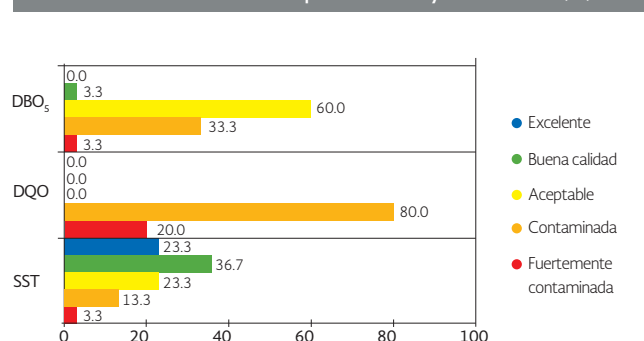
No consuntivos	
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	0

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	98.24	94.52
Urbana	98.57	95.90
Rural	96.92	89.07

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	30
DQO	30
SST	30

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)

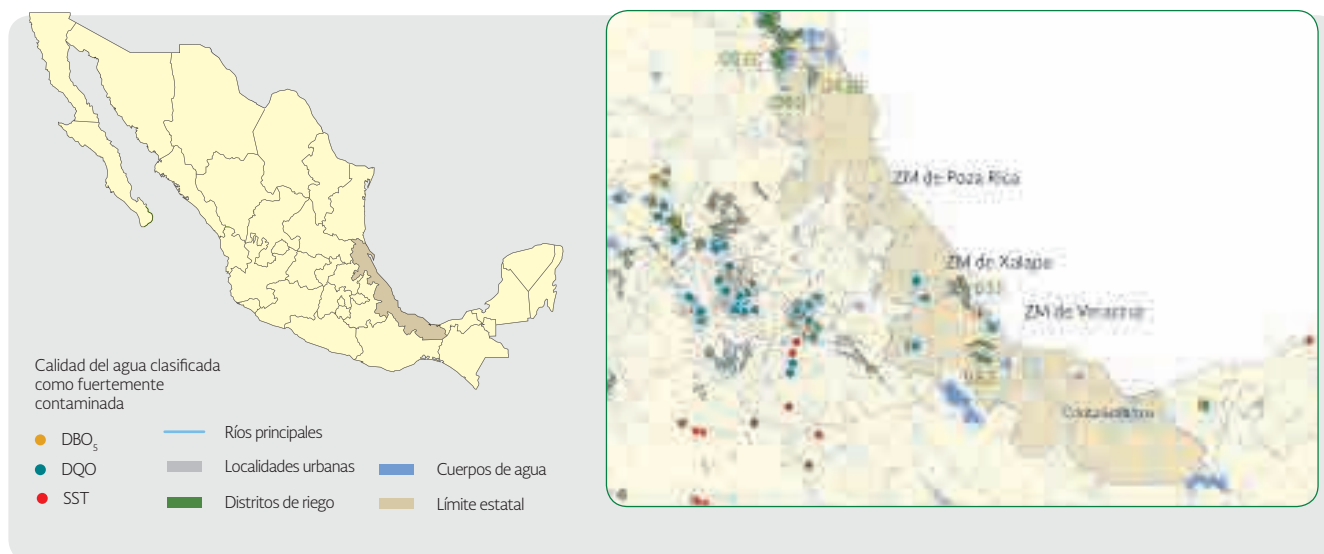


Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	0
Capacidad instalada (m³/s)	0
Caudal procesado (m³/s)	0

30. Veracruz de Ignacio de la Llave

Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	212		Municipales	Industriales
Población total, 2014	7 985 893 habitantes	Número en operación	101	159
Urbana	4 921 928 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	6.72	12.93
Rural	3 963 965 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	5.18	9.05
Población total, 2030	8 781 620 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	1 544 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 382	2 615	766
Abastecimiento público	546	320	226
Industria autoabastecida	1 054	939	114
Termoeléctricas	408	406	1
Total	5 389	4 281	1 108

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	4 185
--	-------

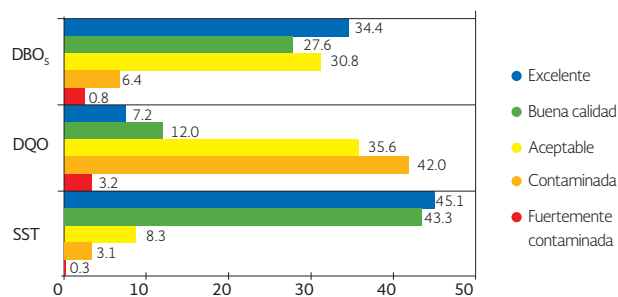
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	80.26	82.56
Urbana	90.93	95.54
Rural	63.78	62.53

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	250
DQO	250
SST	326

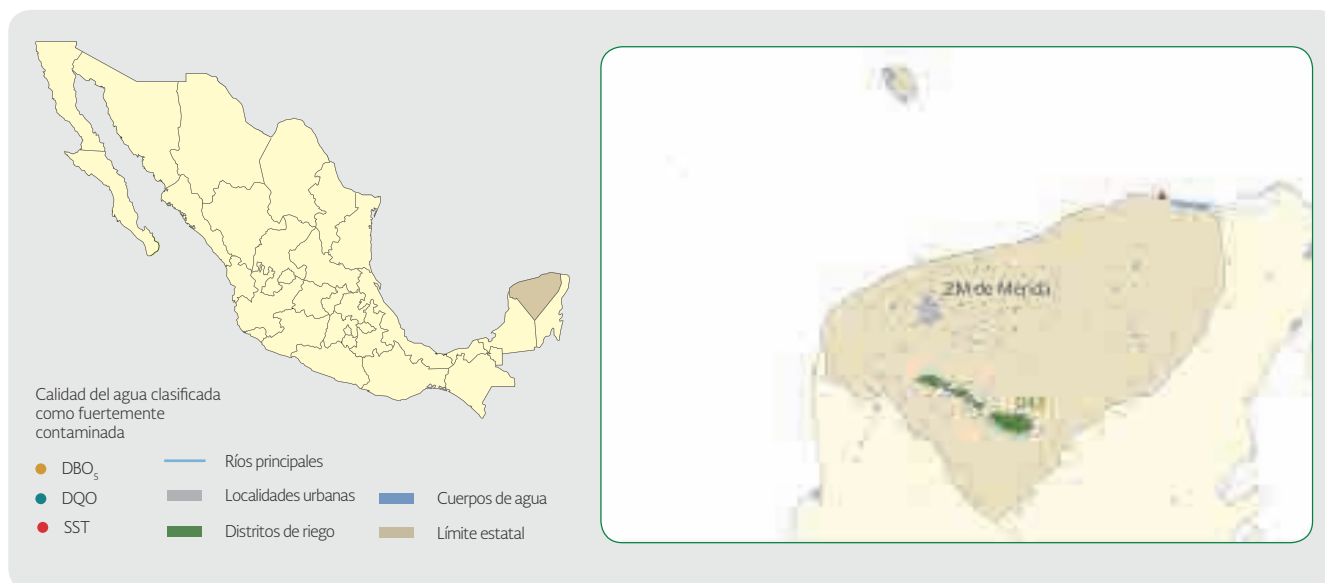
Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	15
Capacidad instalada (m³/s)	7.162
Caudal procesado (m³/s)	4.644

31. Yucatán				
Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	106		Municipales	Industriales
Población total, 2014	2 091 513 habitantes	Número en operación	26	88
Urbana	1 777 325 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	0.42	0.30
Rural	314 188 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	0.17	0.28
Población total, 2030	2 503 132 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	1 056 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 574	0	1 574
Abastecimiento público	254	0	254
Industria autoabastecida	45	0	45
Termoeléctricas	9	0	9
Total	1 881	0	1 881

No consuntivos

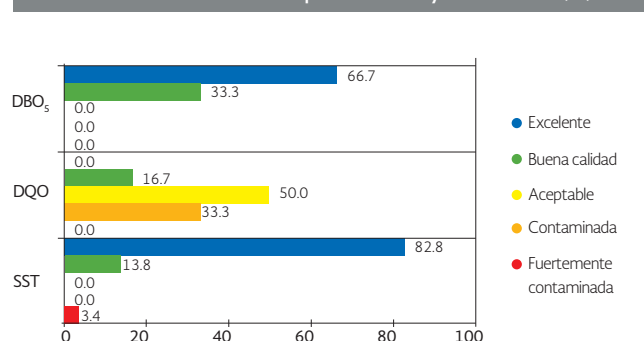
Hidroeléctricas (Volumen concesionado)	0
--	---

Coberturas, 2010 (%)		
	Agua potable	Alcantarillado
Estatil	97.24	78.77
Urbana	97.57	83.18
Rural	95.51	55.75

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	6
DQO	6
SST	29

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)

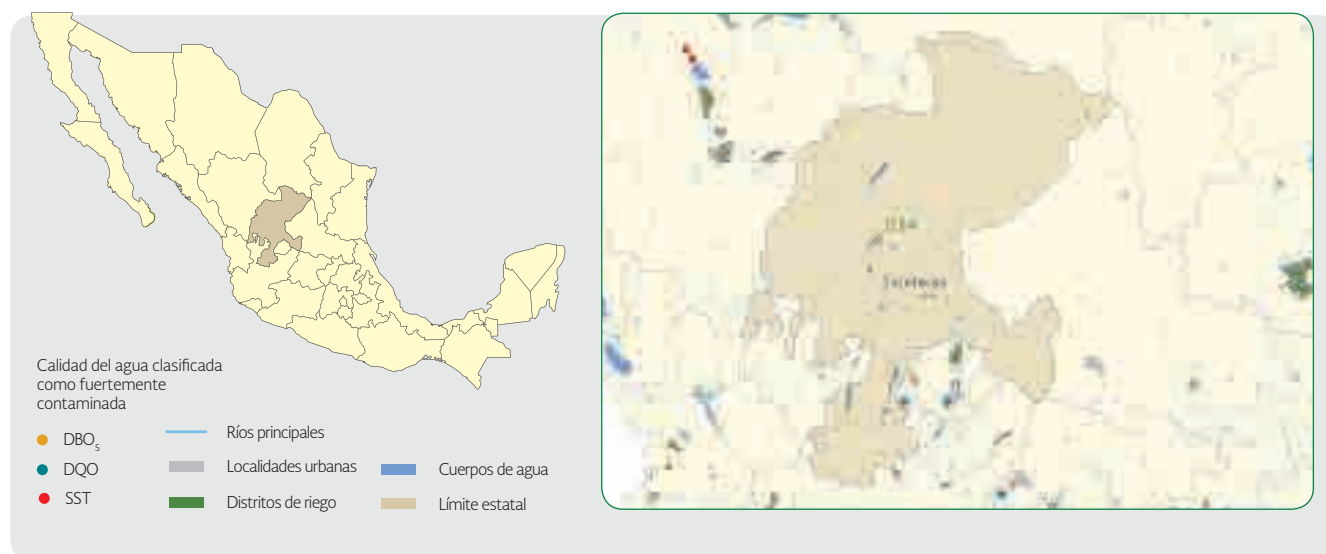


Plantas potabilizadoras municipales, 2014

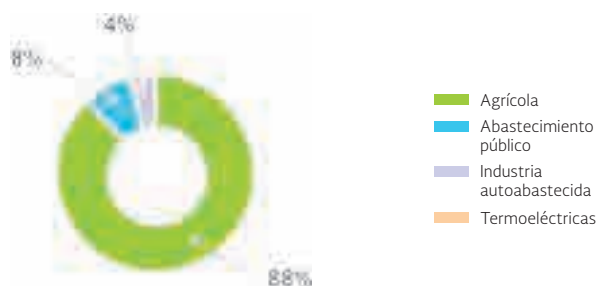
Número en operación	0
Capacidad instalada (m³/s)	0
Caudal procesado (m³/s)	0

32. Zacatecas

Datos de contexto		Plantas de tratamiento de aguas residuales, 2014		
Número de municipios	58		Municipales	Industriales
Población total, 2014	1 563 324 habitantes	Número en operación	70	16
Urbana	941 609 habitantes	Capacidad instalada (m³/s)	1.92	0.16
Rural	621 715 habitantes	Caudal procesado (m³/s)	1.64	0.05
Población total, 2030	1 726 347 habitantes			
Precipitación normal anual 1981-2010	496 mm			



Usos del agua, 2014 (hm³/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 381	340	1 042
Abastecimiento público	124	11	113
Industria autoabastecida	65	1	64
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 570	351	1 219

No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen concesionado) 0

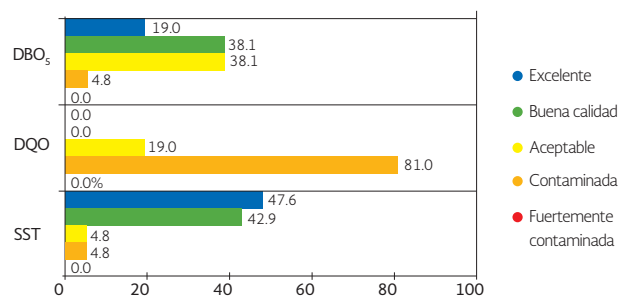
Coberturas, 2010 (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Estatual	94.31	89.07
Urbana	98.38	97.60
Rural	88.42	76.69

Calidad del agua superficial, 2014

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	21
DQO	21
SST	21

Distribución de los sitios por indicador y clasificación (%)



Plantas potabilizadoras municipales, 2014

Número en operación	92
Capacidad instalada (m³/s)	0.163
Caudal procesado (m³/s)	0.139

Anexo C. Características de las regiones hidrológicas, 2014

Clave	RH	Extensión territorial continental (km²)	Precipitación normal anual 1981-2010 (mm)	Escurrimiento natural medio superficial interno (hm³/año)	Importaciones (+) o exportaciones (-) de otros países (hm³/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm³/año)	Número de cuencas hidrológicas
1	B.C. Noroeste	28 492	209	337		337	16
2	B.C. Centro-Oeste	44 314	116	251		251	16
3	B.C. Suroeste	29 722	200	362		362	15
4	B.C. Noreste	14 418	151	122		122	8
5	B.C. Centro-Este	13 626	132	101		101	15
6	B.C. Sureste	11 558	291	200		200	14
7	Río Colorado	6 911	98	78	1 850	1 928	4
8	Sonora Norte	61 429	297	132		132	5
9	Sonora Sur	139 370	483	4 934		4 934	16
10	Sinaloa	103 483	747	14 319		14 319	23
11	Presidio-San Pedro	51 717	819	8 201		8 201	23
12	Lerma-Santiago	132 916	717	13 180		13 180	58
13	Río Huicicila	5 225	1 400	1 279		1 279	6
14	Río Ameca	12 255	1 063	2 205		2 205	9
15	Costa de Jalisco	12 967	1 144	3 606		3 606	11
16	Armería-Coahuayana	17 628	866	3 537		3 537	10
17	Costa de Michoacán	9 205	944	1 617		1 617	6
18	Balsas	118 268	947	16 805		16 805	15
19	Costa Grande de Guerrero	12 132	1 215	5 113		5 113	28
20	Costa Chica de Guerrero	39 936	1 282	18 170		18 170	32
21	Costa de Oaxaca	10 514	951	2 892		2 892	19
22	Tehuantepec	16 363	884	2 453		2 453	15
23	Costa de Chiapas	12 293	2 220	12 617	1 586	14 203	25
24	Bravo-Conchos	229 740	399	5 588	- 432	5 156	37
25	San Fernando-Soto la Marina	54 961	703	4 864		4 864	45
26	Pánuco	96 989	855	19 673		19 673	77
27	Norte de Veracruz (Tuxpan-Nautla)	26 592	1 422	14 155		14 155	12
28	Papaloapan	57 355	1 440	48 181		48 181	18
29	Coatzacoalcos	30 217	2 211	34 700		34 700	15
30	Grijalva-Usumacinta	102 465	1 703	59 297	44 080	103 378	83
31	Yucatán Oeste	25 443	1 175	707		707	2
32	Yucatán Norte	58 135	1 143	0		0	0
33	Yucatán Este	38 308	1 210	576	864	1 441	1
34	Cuencas Cerradas del Norte	90 829	298	1 261		1 261	22
35	Mapimí	62 639	292	568		568	6
36	Nazas-Aguanaval	93 032	393	2 085		2 085	16
37	El Salado	87 801	393	2 876		2 876	8
Total		1 959 248	740	307 041	47 949	354 990	731

Fuente: CONAGUA (2015a).

Abastecimiento. Suministro de agua.

Acuífero. Formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.^a

Acuífero sobreexplotado. Aquél en el que la extracción del agua subterránea supera al volumen de recarga media anual, de tal forma que la persistencia de esta condición por largos períodos de tiempo ocasiona alguno o varios de los siguientes impactos ambientales: agotamiento o desaparición de manantiales, lagos, humedales; disminución o desaparición del flujo base en ríos; abatimiento indefinido del nivel del agua subterránea; formación de grietas; asentamientos diferenciales del terreno; intrusión marina en acuíferos costeros; migración de agua de mala calidad. Estos impactos pueden ocasionar pérdidas económicas a los usuarios y a la sociedad.

Agua azul. Cantidad de agua extraída de los ríos, lagos, arroyos y acuíferos del país para los diversos usos, tanto consuntivo como no consuntivo.

Agua congénita. El agua congénita o de formación es agua salada que se encuentra dentro de la roca, asociada a la presencia de hidrocarburos. Contiene sales disueltas, como cloruros de calcio y sodio, carbonatos de sodio, cloruros de potasio, sulfatos de calcio o de bario, entre otros; puede incluso contener algunos metales. La concentración de estos componentes puede ocasionar impactos negativos al medio ambiente cuando su manejo y disposición no son adecuados.^r

Agua dulce. Agua con concentración de sólidos disueltos totales menor a 1 000 mg/l.^{aa}

Agua potable. Literalmente agua que se puede beber. La normatividad mexicana (NOM-127-SSA1-1994) define el agua para uso y consumo humano como aquella que no contiene contaminantes objetables, ya sean químicos o agentes infecciosos, y que no causa efectos nocivos al ser humano.^d

Agua ligeramente salobre. Agua con concentración de sólidos disueltos totales igual o mayor a 1 000 y menor a 2 000 mg/l.^{aa}

Agua renovable. Cantidad máxima de agua que es factible explotar anualmente. El agua renovable se calcula como el escurrimiento superficial virgen anual, más la recarga media anual de los acuíferos, más las importaciones de agua de otras regiones o países, menos las exportaciones de agua a otras regiones o países.

Agua salina. Agua con concentración de sólidos disueltos totales mayor a 10 000 mg/l.^{aa}

Agua salobre. Agua con concentración de sólidos disueltos totales igual o mayor a 2 000 y menor a 10 000 mg/l.^{aa}

Agua subterránea. Agua que satura por completo los poros o intersticios del subsuelo.

Agua verde. Cantidad de agua que forma parte de la humedad del suelo y que es utilizada en los cultivos de temporal y vegetación en general.

Agua virtual. Suma de la cantidad de agua empleada en el proceso productivo para la elaboración de un producto.

Aguas nacionales. Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, cuya preservación en cantidad y cali-

dad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional.^a

Aguas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.^a

Aguas superficiales. Agua que fluye o se almacena en la superficie de la corteza terrestre en forma de ríos, lagos o embalses artificiales como presas, bordos y canales.^c

Alcantarillado. Conjunto de tuberías que conducen las aguas residuales hasta el sitio de disposición final de las mismas.^e

Alcalinización. También conocida como salinización. Representa un incremento en el contenido de sales en el suelo superficial que provoca, entre otras cosas, la disminución del rendimiento de los cultivos. Sus posibles causas incluyen la intrusión de aguas marinas y el uso de sistemas de riego que utilizan agua con una alta concentración de sodio. La salinización o alcalinización se presenta principalmente en las regiones áridas, en las cuencas cerradas y en las zonas costeras que tienen suelos naturalmente salinos.^v

Almacenamiento. Volumen o cantidad de agua que puede ser captada, en millones de metros cúbicos.^c

Aprovechamiento. Aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de la misma.^a

Arroyo. Cauce de una corriente de agua de caudal pequeño ocupado durante períodos.^c

Asignación. Título que otorga el Ejecutivo Federal para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales a los municipios, estados o al Distrito Federal, destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico.^a

Bienes públicos inherentes. Los bienes nacionales enumerados en el Artículo 113 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la LAN; los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional; los cauces de las corrientes de aguas nacionales; las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos de la LAN; los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales; las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije la CONAGUA.^a

Capacidad total de una presa. Volumen que puede almacenar una presa al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias o de Operación (NAMO).

Cauce de una corriente. El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural,

mientras no se construyan obras de encauzamiento. En los orígenes de cualquier corriente se considera como cauce propiamente definido cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno.^a

Ciclón. Inestabilidad atmosférica asociada a un área de baja presión, la cual propicia vientos convergentes en superficie que fluyen en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte. Se origina sobre las aguas tropicales o subtropicales y se clasifica por su intensidad de vientos en depresión tropical, tormenta tropical y huracán.^m

Cobertura de agua potable. Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares y que cuenta con agua entubada dentro de la vivienda, dentro del terreno o de una llave pública o hidrante. Determinado por medio de los censos y conteos que realiza el INEGI y estimaciones de la CONAGUA para años intermedios.

Cobertura de alcantarillado. Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares, cuya vivienda cuenta con un desagüe conectado a la red pública de alcantarillado, a una fosa séptica, río, lago o mar, o a una barranca o grieta. Determinado por medio de los censos y conteos que realiza el INEGI y estimaciones de la CONAGUA para años intermedios.

Comisión de cuenca. Órgano colegiado de integración mixta, no subordinado a la CONAGUA o a los organismos de cuenca. Organización auxiliar del consejo de cuenca a nivel de subcuenca.^a

Comités técnicos de aguas subterráneas (COTAS). Órganos colegiados de integración mixta y no están subordinados a la CONAGUA o a los organismos de cuenca. Desarrollan sus actividades en relación con un acuífero o grupo de acuíferos determinados.^a

Concesión. Título que otorga el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes a las personas físicas o morales de carácter público y privado.^a

Conciliación demográfica. Método indirecto para establecer el volumen y estructura de la población para llevar a cabo nuevas proyecciones de población. Se realiza reconstruyendo la dinámica demográfica del pasado reciente.^w

Condiciones particulares de descarga. El conjunto de parámetros físicos, químicos, biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por la CONAGUA o por el organismo de cuenca que corresponda, para cada usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios de un cuerpo receptor específico, con el fin de conservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la Ley de Aguas Nacionales y los reglamentos derivados de ella.^a

Consejo de cuenca. Órganos colegiados de integración mixta, instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre la CONAGUA, incluyendo el organismo de cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal y municipal, y los representantes de los usuarios del agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica. Están orientados a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca.^a

Contaminación. Incorporación de agentes extraños al agua, capaces de modificar su composición física, química y calidad.^c

Contingencia climatológica. En términos de declaratorias relativas a fenómenos hidrometeorológicos extremos, reconoce el riesgo de afectaciones a la capacidad productiva de las actividades económicas.

Cuenca hidrológica. Unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas —por aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad— en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrológica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos.^a

Cuerpo receptor. La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.^a

Cultivos perennes. Cultivos cuyo ciclo de maduración es mayor a un año.

Demanda. Para el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento, la demanda es el volumen total de agua requerido por una población para satisfacer todos los tipos de consumo (doméstico, comercial, industrial y público), incluyendo las pérdidas en el sistema.^e

Desarrollo sustentable. En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras.

Desastre. En términos de fenómenos hidrometeorológicos extremos, la declaratoria de desastre permite que se enfoquen los recursos del estado y la sociedad a la reconstrucción de zonas afectadas.

Descarga. La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.^a

Disponibilidad media anual de aguas subterráneas. Volumen medio anual de agua subterránea que puede ser concesionada para ser extraída de una unidad hidrogeológica o acuífero para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas.^a

Disponibilidad media anual de aguas superficiales. Valor que resulta de la diferencia entre el volumen medio anual de escurrimiento de una cuenca hacia aguas abajo y el volumen medio anual actual comprometido aguas abajo.^a

Disponibilidad natural media. Volumen total de agua renovable superficial y subterránea que ocurre en forma natural en una región.

Distrito de riego. Área geográfica donde se proporciona el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola.

Distrito de temporal tecnificado. Área geográfica destinada a las actividades agrícolas que no cuenta con infraestructura de riego, en la cual mediante el uso de diversas técnicas y obras, se aminoran los daños a la producción por causa de ocurrencia de lluvias fuertes y prolongadas — éstos también denominados distritos de drenaje — o en condiciones de escasez, se aprovecha con mayor eficiencia la lluvia y la humedad en los terrenos agrícolas; el distrito de temporal tecnificado está integrado por unidades de temporal.^a

Drenaje. Conducciones naturales o artificiales para dar salida o desfogue al agua.

Emergencia. En términos de declaratorias relativas a fenómenos hidrometeorológicos extremos, reconoce el riesgo de afectaciones a la vida y salud de la población.

Entidad federativa. Los 31 estados y el Distrito Federal, partes integrantes de la Federación.^f

Escurrecimiento natural medio superficial. Parte de la precipitación media histórica que se presenta en forma de flujo en un curso de agua.

Escurrecimiento natural medio superficial interno. En un territorio, el volumen de precipitación menos el volumen de evapotranspiración menos la recarga media de los acuíferos. Representa el escurrecimiento superficial en cauces y corrientes sin tomar en cuenta volúmenes de importaciones o exportaciones del territorio a territorios vecinos.

Escurrecimiento natural medio superficial total. El escurrecimiento natural medio superficial interno de un territorio más los volúmenes de importaciones de territorios vecinos menos los volúmenes de exportaciones a territorios vecinos. Representa el escurrecimiento superficial total en cauces y corrientes.

Estación climatológica. Área o zona determinada de terreno al aire libre, con las condiciones peculiares de clima de la zona, destinada a la medición de los parámetros climatológicos. Equipada con instrumentos y sensores expuestos al aire libre, para la medición de precipitación, temperatura, evaporación, dirección y velocidad del viento.

Estación hidrométrica. Lugar donde se miden y registran los volúmenes de agua por medio de instrumentos y/o aparatos.^c

Estación meteorológica. Área o zona determinada de terreno al aire libre, destinada a la medición de los parámetros meteorológicos superficiales. Equipada con instrumentos para medir precipitación, temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, presión atmosférica y radiación solar.

Estero. Terreno bajo, pantanoso, que suele llenarse de agua por la lluvia o por desbordes de una corriente, o una laguna cercana o por el mar.^a

Eutrofización. También conocida como eutrofización. Es el exceso de nutrientes en el suelo que perjudica el desarrollo de la vegetación y puede deberse a la aplicación excesiva de fertilizantes químicos.^x

Explotación. Aplicación del agua en actividades encaminadas a extraer elementos químicos u orgánicos disueltos en la misma, después de las cuales es retornada a su fuente original sin consumo significativo.^a

Exportación. Volumen de agua superficial o subterránea que se transfiere de una cuenca hidrológica o unidad hidrogeológica a otra u otras.^b

Extracción de agua subterránea. Volumen de agua que se extrae artificialmente de una unidad hidrogeológica para los diversos usos.^b

Extracción de agua superficial. Volumen de agua que se extrae artificialmente de los cauces y embalses superficiales para los diversos usos.^b

Fenología. Estudio de los fenómenos biológicos en relación con el clima, particularmente en los cambios estacionales.^t

Fenómeno hidrometeorológico. Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y frías; y tornados.^{ac}

Fuente. Sitio del cual se toma el agua para su suministro.

Grado de presión sobre el recurso hídrico. Un indicador porcentual de la presión a la que se encuentra sometido el recurso agua y se

obtiene del cociente entre el volumen total de agua concesionada y el agua renovable.

Grandes presas. Presas cuya altura sobre el cauce es mayor de 15 m o una capacidad mayor de 3 millones de m³ al nivel de aguas máximas extraordinarias.^p

Hidroeléctricas. Infraestructura de generación de energía eléctrica en dínamos o alternadores, donde la fuerza es obtenida desde turbinas impulsadas por agua.

Huella hídrica. La suma de la cantidad de agua que utiliza cada persona para sus diversas actividades y la que es necesaria para producir los bienes y servicios que consume. Incluye agua azul y agua verde.

Humedales. Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.^a

Huracán. Ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos tienen una velocidad igual o superior a 119 km/h. El área nubosa correspondiente cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro produciendo lluvias intensas. El centro del huracán, denominado "ojo", alcanza normalmente un diámetro que varía entre los 20 y 40 km, sin embargo puede llegar hasta cerca de 100 km. En esta etapa se clasifica de acuerdo a la escala Saffir-Simpson.^m

Importación. Volumen de agua que se recibe en una cuenca hidrográfica o unidad hidrogeológica desde otra u otras, hacia las que no drena en forma natural.^b

Índice de extracción. Resultado de dividir el volumen de extracción de agua subterránea entre el volumen de recarga total media anual.

Infraestructura hidráulica. Conjunto de estructuras construidas con el objeto de manejar el agua, cualquiera que sea su origen, con fines de aprovechamiento, alejamiento, tratamiento o de defensa, tales como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos y unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales.^{aa}

Intrusión marina. Fenómeno en el que el agua de mar se introduce por el subsuelo hacia el interior del continente ocasionando la salinización del agua subterránea; esto ocurre cuando la extracción de agua provoca abatimientos del nivel de agua subterránea por debajo del nivel del mar, alterando el balance dinámico natural entre el agua de mar y el agua dulce.

Inundación. La inundación atípica, conforme a las reglas de operación del Fondo de Desastres Naturales, consiste en el desbordamiento del agua más allá de los límites normales de un cauce o de una extensión de agua, o acumulación de agua por afluencia en las zonas que normalmente no están sumergidas.^m

Lago. Masa de agua continental de considerable extensión, rodeada de agua dulce o salada.^c

Lámina de riego. Cantidad de agua medida en unidades de longitud que se aplica a un cultivo para que éste satisfaga sus necesidades fisiológicas durante todo el ciclo vegetativo, además de la evaporación del suelo (uso consuntivo = evapotranspiración + agua en los tejidos de la planta).

Léntico. Cuerpos de agua cuyo contenido de líquido se mueve básicamente dentro de la depresión del terreno donde se hallan, y lo hace principalmente con movimientos convectivos con un recambio de aguas más o menos limitado. Concepto aplicado a las aguas es-

tancadas, como pantanos, estanques, lagos y los humedales, que son cuerpos de agua someros.*

Lluvia torrencial. Lluvia con intensidad mayor a 60 mm/h.^{ab}

Localidad. Todo lugar ocupado con una o más viviendas, las cuales pueden estar habitadas o no; este lugar es reconocido por la ley o la costumbre. De acuerdo con sus características y con fines estadísticos, se clasifican en urbanas y rurales.

Localidad rural. Localidad con población menor a 2 500 habitantes, y que no es cabecera municipal.

Localidad urbana. Localidad con población igual o mayor a 2 500 habitantes, o que es cabecera municipal, independientemente del número de habitantes de acuerdo al último censo.

Lótico. Los cuerpos de agua que se mueven en una dirección más o menos definida, y en los que el líquido se recambia por el flujo ágil. Término relativo al agua corriente, por ejemplo un arroyo o un río.*

Municipio. Entidad política base de la división territorial y de la organización política y administrativa de los estados de la república.

Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME). Nivel más alto que debe alcanzar el agua en un vaso bajo cualquier condición.

Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO). Para las presas, coincide con la elevación de la cresta del vertedor en el caso de una estructura que derrama libremente; si se tienen compuertas, es el nivel superior de éstas.

Norma Mexicana (NMX). Norma elaborada por un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de Economía, que prevé, para un uso común y repetido, reglas, especificaciones, atributos, métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado. Las normas mexicanas son de aplicación voluntaria, salvo en los casos en que los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas y sin perjuicio de que las dependencias requieran en una norma oficial mexicana su observancia para fines determinados.¹

Norma Oficial Mexicana (NOM). La regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.¹

Núcleo de población. Grupo de uno o más municipios en los que se concentra la población principalmente en localidades urbanas. Las zonas metropolitanas se consideran núcleos de población.

Organismo de cuenca. Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al titular de la CONAGUA, cuyas atribuciones se establecen en la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por la CONAGUA. Antes de la reforma de 2004 eran denominados gerencias regionales.^a

Organismo operador. Entidad encargada del suministro de agua potable y saneamiento en una localidad.^a

Palustre. Perteneciente o relativo a una laguna o a un pantano. †

Permisos. Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA o del organismo de cuenca que corresponda, para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionados con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales 2004.^a

Permisos de descarga. Título que otorga el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA o del organismo de cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.^a

Planta de tratamiento de aguas residuales. Infraestructura diseñada para recibir aguas residuales y remover materiales que degraden la calidad del agua o pongan en riesgo la salud pública cuando se descarguen a cuerpos o cauces receptores.^g

Planta potabilizadora. Infraestructura diseñada para eliminar del agua los elementos nocivos para la salud humana, previa a su distribución para el abastecimiento de agua a centros de población.

Precipitación. Agua en forma líquida o sólida, procedente de la atmósfera, que se deposita sobre la superficie de la tierra; incluye el rocío, llovizna, lluvia, granizo, aguanieve y nieve.^c

Precipitación media anual. Precipitación calculada para cualquier período de por lo menos diez años, que comience el 1° de enero del primer año y que acabe el 31 de diciembre del último año.

Precipitación normal. Precipitación medida para un período uniforme y relativamente largo, el cual debe tener como mínimo 30 años de datos, lo que se considera como un período climatológico mínimo representativo, y que inicie el 1° de enero de un año que termine en uno y finalice el 31 de diciembre de un año que termine en cero.

Presa. Obra que sirve para captar, almacenar y controlar el agua de una cuenca natural y que consta de una cortina y un vertedor de desmasías.^c

Presa de jales. Uno de los sistemas para la disposición final de los residuos sólidos generados por el beneficio de minerales, que deben reunir condiciones de máxima seguridad, a fin de garantizar la protección de la población, las actividades económicas y sociales, y en general, el equilibrio ecológico.

Productividad del agua en distritos de riego. La cantidad de producto agrícola de todas las cosechas de los distritos de riego a los que les fueron aplicados riegos, dividida entre la cantidad de agua aplicada en los mismos. Se expresa en kg/m³.

Producto Interno Bruto (PIB). Valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un período determinado, libre de duplicidades.^b

Recarga artificial. Conjunto de técnicas hidrogeológicas aplicadas para introducir agua a un acuífero, a través de obras construidas con ese fin.^g

Recarga incidental. Aquella que es consecuencia de alguna actividad humana y que no cuenta con la infraestructura específica para la recarga artificial.^g

Recarga media de acuíferos. El volumen medio anual de agua que ingresa a un acuífero.

Recarga natural. La generada por infiltración directa de la precipitación pluvial, de escurrimientos superficiales en cauces o del agua almacenada en cuerpos de agua.^g

Recarga total. Volumen de agua que recibe una unidad hidrogeológica, en un intervalo de tiempo específico.^g

Recaudación. En términos del sector hídrico, importe cobrado a los causantes y contribuyentes por el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, así como por descargas de aguas residuales y por el uso, gozo o aprovechamiento de bienes inherentes al agua.

Región hidrológica. Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la ges-

tión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico-administrativa.^a

Región hidrológico-administrativa (RHA). Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos. El municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país.^a

Registro Público de Derechos de Agua (REPDa). Registro que proporciona información y seguridad jurídica a los usuarios de aguas nacionales y bienes inherentes a través de la inscripción de los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga, así como las modificaciones que se efectúen en las características de los mismos.

Rescate. Acto emitido por el Ejecutivo Federal por causas de utilidad pública o interés público, mediante la declaratoria correspondiente, para extinguir concesiones o asignaciones para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, de sus bienes públicos inherentes; o concesiones para construir, equipar, operar, conservar, mantener, rehabilitar y ampliar infraestructura hidráulica federal y la prestación de los servicios respectivos.^a

Reúso. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo.^a

Riego. Aplicación del agua a cultivos mediante infraestructura, en contraposición a los cultivos que reciben únicamente precipitación. Estos últimos son conocidos como cultivos de temporal.

Río. Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, a un embalse natural, artificial o al mar.^a

Rocas evaporíticas. Las rocas evaporíticas son las principales rocas químicas, es decir, formadas por precipitación química directa de los componentes minerales. Suelen formarse a partir del agua de mar, si bien existen evaporitas continentales, formadas en lagos salados, o en regiones desérticas que se inundan esporádicamente. Se originan, por tanto, como consecuencia de la evaporación de aguas conteniendo abundantes sales en disolución. Al alcanzarse, por evaporación, el nivel de saturación en las sales correspondientes, se produce la precipitación del mineral que forma ese compuesto. A menudo se producen precipitaciones sucesivas: en un primer momento precipitan las sales menos solubles, y cuando aumenta la evaporación van precipitando las más solubles.^a

Saneamiento. Recogida y transporte del agua residual y el tratamiento tanto de ésta como de los subproductos generados en el curso de esas actividades, de forma que su evacuación produzca el mínimo impacto en el medio ambiente.ⁱ

Sequía. La sequía atípica, conforme a las reglas de operación del Fondo de Desastres Naturales, se refiere a un prolongado período (una estación, un año o varios años consecutivos), con déficit de precipitación en relación con el valor medio estadístico de varios años (generalmente 30 años o más). La sequía es una propiedad normal y recurrente del clima y se considerará que la sequía es atípica cuando al déficit de precipitación le corresponda una probabilidad de ocurrencia igual o menor al 10% (es decir, que dicho déficit ocurra en uno o menos de cada diez años) y que además no se haya presentado esta situación cinco veces o más en los últimos diez años.^m

Servicios ambientales. Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad; para la aplicación de este concepto en la Ley de Aguas Nacionales se consideran primordialmente los recursos hídricos y su vínculo con los forestales.^a

Sistema de agua potable y alcantarillado. Conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.^a

Sistema humano. Cualquier sistema en el que las organizaciones humanas juegan un papel predominante. A menudo, pero no siempre, el término es sinónimo de 'sociedad' o 'sistema social' (por ejemplo, sistema agrícola, sistema político, sistema tecnológico, sistema económico).^y

Sumidero. Cualquier proceso, actividad o mecanismo que retira de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de gases de efecto invernadero.^y

Superficie de riego. Superficie con infraestructura de riego.

Superficie física regada. Superficie que al menos recibió un riego en un período de tiempo definido.

Tarifa. Precio unitario establecido por las autoridades competentes para la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y saneamiento.^j

Termoeléctrica. Infraestructura de generación de energía eléctrica en dínamos o alternadores, donde la fuerza es obtenida desde turbinas impulsadas por vapor.

Tonelada de equivalente en petróleo. Unidad de contabilidad empleada para medir el uso de energía. La IEA la define como el valor calorífico neto de 10 Gcal (Giga calorías).^z

Unidad de riego. Área agrícola que cuenta con infraestructura y sistemas de riego, distinta de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie que aquél; puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian entre sí libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola.^a

Unidades hidrogeológicas. Conjunto de estratos geológicos hidráulicamente conectados entre sí, cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales subterráneas.^b

Uso agrupado agrícola. En este documento comprende los usos agrícola, pecuario y acuicultura de acuerdo con las definiciones de la Ley de Aguas Nacionales.

Uso agrupado abastecimiento público. En este documento es el volumen de agua empleada para los usos públicos urbano y doméstico, de acuerdo con las definiciones de la Ley de Aguas Nacionales.

Uso agrupado industria autoabastecida. En este documento es el volumen de agua empleada para los usos industrial, agroindustrial, servicios y comercio de acuerdo con las definiciones de la Ley de Aguas Nacionales.

Uso consuntivo. El volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga, y que se señalan en el título respectivo.^a

Vaso de lago, laguna o estero. El depósito natural de aguas nacionales delimitado por la cota de la creciente máxima ordinaria.^a

Vivienda. Lugar delimitado por paredes y cubierto por techos con entrada independiente, donde generalmente las personas comen, preparan alimentos, duermen y se protegen del ambiente.^k

Vivienda particular habitada. De interés para el cálculo de la cobertura a partir de censos y conteos, es una casa independiente, departamento en edificio o casa en vecindad que al momento de la entrevista se encontraba ocupada por personas que forman uno o más hogares.^k

Vulnerabilidad. Grado de exposición o propensión de un componente de la estructura social o natural a sufrir daño por efecto de una amenaza o peligro, de origen natural o antropogénico, o falta de resiliencia para recuperarse posteriormente. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso. Las vulnerabilidades pueden ser de índole institucional, jurídica, política o territorial.^{ad}

Zona de disponibilidad. Para fines del pago de derechos por explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, los municipios de la República Mexicana se encuentran clasificados en nueve zonas de disponibilidad. Esta clasificación está contenida en la Ley Federal de Derechos.

Zona de protección. La faja de terreno inmediata a las presas, estructuras hidráulicas y otra infraestructura hidráulica e instalaciones conexas, cuando dichas obras sean de propiedad nacional, en la extensión que en cada caso fije la CONAGUA o el organismo de cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para su protección y adecuada operación, conservación y vigilancia.^a

Zona de reserva. Aquellas áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, en las cuales se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de una porción o la totalidad de las aguas disponibles, con la finalidad de prestar un servicio público, implantar un programa de restauración, conservación o preservación o cuando el Estado resuelva explotar dichas aguas por causa de utilidad pública.^a

Zona de veda. Aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.^a

Zona federal. Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del Nivel de Aguas Máximas Ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.^a

Zona reglamentada. Aquellas áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, que por sus características de deterioro, desequilibrio hidrológico, riesgos o daños a cuerpos de agua o al medio ambiente, fragilidad de los ecosistemas vitales, sobreexplotación, así como para su reordenamiento y restauración, requieren un manejo hídrico específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica.^a

Nota: El glosario es una compilación de diversas fuentes, con el fin de ilustrar los diversos conceptos empleados en este documento. No constituyen por tanto definiciones con fuerza legal.

Fuente:

- ^a Ley de Aguas Nacionales.
- ^b NOM-011-CONAGUA-2000.
- ^c INEGI (2000).
- ^d NOM-127-SSA1-1994.
- ^e CONAGUA (2003).
- ^f Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- ^g USGS (2015c).
- ^h CEFP (2012).
- ⁱ Trillo (1995).
- ^j NMX-AA-147-SCFI-2008.
- ^k INEGI (2011).
- ^l Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- ^m Lineamientos de operación específicos del Fonden.
- ⁿ NOM-002-CNA-1995.
- ^p Arreguín et al. (2009).
- ^q NOM-014-CONAGUA-2003.
- ^r NOM-143-SEMARNAT-2003.
- ^s Higuera y Oyarzún (2013).
- ^t RAE (2015).
- ^u CONAGUA (2012).
- ^v SEMARNAT (2008).
- ^w CONAPO (2015).
- ^x Sánchez et al (2010).
- ^y IPCC (2007).
- ^z BM (1996).
- ^{aa} CONAGUA (2015a).
- ^{ab} AEMET (2015).
- ^{ac} Ley General de Protección Civil.
- ^{ad} Programa para la seguridad nacional 2014-2018.

Anexo E. Siglas y acrónimos

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo	DT	Depresión tropical
AFD	Agencia Francesa de Desarrollo (En francés: <i>Agence Française de Développement</i>)	DTT	Distritos de Temporal Tecnificado
AMEXCID	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional al Desarrollo	ENOE	Encuesta Nacional de Empleo
ANEAS	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento	ENSO	Fenómeno “El Niño”-Oscilación del Sur
APAZU	Agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas	ETM	<i>Enhanced Thematic Mapper</i> (Mapeador Temático Mejorado)
BANOBAS	Banco Nacional de Obras y Servicios	FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (En inglés: <i>Food and Agriculture Organization</i>)
BANSEFI	Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros	FCAS	Fondo de Cooperación en Agua y Saneamiento de España
BANXICO	Banco de México	FICA	Fondo de Inversión para la Conservación del Agua (NADBANK)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo (En inglés: IADB: <i>Inter-American Development Bank</i>)	FMA	Foro Mundial del Agua
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (En inglés: IBRD: <i>International Bank for Reconstruction and Development</i>)	FONADIN	Fondo Nacional de Infraestructura
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas	FONDEN	Fondo Nacional de Desastres Naturales
CEAS	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento	GEF	<i>Global Environmental Facility</i> (Fondo Mundial para el Medio Ambiente)
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres	GIZ	<i>Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> (Agencia Alemana de Cooperación Internacional)
CFE	Comisión Federal de Electricidad	GPA	Gastos en Protección Ambiental
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical	GWI	<i>Global Water Intelligence</i>
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas	IAH	<i>International Association of Hydrogeologists</i> (Asociación Internacional de Hidrogeólogos)
COFEPRIS	Comisión Federal para Protección de Riesgos Sanitarios	ICA	Índice de Calidad del Agua
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	ICOLD	<i>International Commission on Large Dams</i> (Comisión Internacional de Grandes Presas)
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua	IEA	<i>International Energy Agency</i> (Agencia Internacional de Energía)
CONAPO	Consejo Nacional de Población	INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
CONAVI	Comisión Nacional de Vivienda		Instituto Nacional de Estadística y Geografía (antes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática)
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social	INEGI	
COTAS	Comité Técnico de Aguas Subterráneas	INH	Inventario Nacional de Humedales
CPL	Comité de Playas Limpias	IP	Iniciativa Privada
CRAE	Centros Regionales de Atención a Emergencias		<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
CRED	<i>Centre for Research on the Epidemiology of Disasters</i> (Centro de Investigación en la Epidemiología de los Desastres)	IPCC	
DAES	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (En inglés: DESA: <i>Department of Economic and Social Affairs</i>)	ITAM	Instituto Tecnológico Autónomo de México
DBO₅	Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días	IWA	<i>International Water Association</i> (Asociación Internacional del Agua)
DF	Distrito Federal	JBIC	<i>Japan Bank for International Cooperation</i> (Banco Japonés de Cooperación Internacional)
DOF	<i>Diario Oficial de la Federación</i>	KFW	<i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i> (Banco Alemán de Desarrollo)
DPL	<i>Development Policy Loan</i> (Préstamo de Desarrollo de Políticas Públicas)	LAN	Ley de Aguas Nacionales
DQO	Demanda Química de Oxígeno	LFD	Ley Federal de Derechos
DR	Distrito de Riego	msnm	Metros sobre nivel del mar
		NADBANK	<i>North American Development Bank</i> (Banco de Desarrollo de América del Norte)

NADM	<i>North American Drought Monitor</i> (Monitor de Sequías para América del Norte)	SCFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (obsoleto, empleado en nomenclatura de NOMs)
NAME	Nivel de Aguas Máximo Extraordinario	SCIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
NAMO	Nivel de Aguas Máximo Ordinario	SECCI	<i>Sustainable Energy and Climate Change Initiative</i> (Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático) (BID)
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i> (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio)	SECTUR	Secretaría de Turismo
NMP	Número más probable	SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
NMX	Norma Mexicana	SEEAW	<i>System of Environmental-Economic Accounting for Water</i> (Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua)
NOM	Norma Oficial Mexicana	SEGOB	Secretaría de Gobernación
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio	SEMAR	Secretaría de Marina
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible (evolución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio)	SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
OMM	Organización Meteorológica Mundial	SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
OMS	Organización Mundial de la Salud	SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
ONU	Organización de las Naciones Unidas	SIG	Sistema de Información Geográfica
PATME	Programa para la Asistencia Técnica para la Mejora de la Eficiencia en el Sector de Agua Potable y Saneamiento	SINA	Sistema Nacional de Información del Agua (Nombre completo según LAN: Sistema nacional de información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua).
PEE	Productores Externos de Energía (también PIE: Productores Independientes de Energía)	SPOT	<i>Satellite Pour l'Observation de la Terre</i> (Satélite para la Observación Terrestre)
PIAE	Protección a la Infraestructura y Atención de Emergencias	SRTM	<i>Shuttle Radar Topography Model</i> (Modelo topográfico de radar del Transbordador Espacial)
PIB	Producto Interno Bruto	SS	Secretaría de Salud
PND	Plan Nacional de Desarrollo	SSA	Secretaría de Salubridad y Asistencia (obsoleto, empleado en nomenclatura de NOMs)
PNH	Programa Nacional Hídrico	SST	Sólidos Suspendidos Totales
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
PREMIA	Proyecto de Fortalecimiento del Manejo Integrado del Agua	TM	Tabla Maestra
PRODDER	Programa de Devolución de Derechos	TT	Tormenta tropical
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente	UNESCO	<i>United Nations Education, Science and Culture Organization</i> (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
PROMAGUA	Programa para la Modernización de los Organismos Operadores de Agua	UNISDR	<i>United Nations - International Strategy for Disaster Reduction</i> (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas)
PROME	Programa de Mejoramiento de Eficiencias de Organismos Operadores	UNSD	<i>United Nations Statistics Division</i> (División de Estadísticas de las Naciones Unidas)
PRONACOSE	Programa Nacional contra la Sequía	UR	Unidades de riego
PROSANEAR	Programa de Saneamiento de Aguas Residuales	USGS	<i>United States Geological Survey</i> (Servicio Geológico de los Estados Unidos)
PROSIBA	Programa de Saneamiento Integral de la Bahía de Acapulco	WB	<i>World Bank</i> (Banco Mundial, también BM)
PROSSAPYS	Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales	ZM	Zona Metropolitana
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México
REPDA	Registro Público de Derechos de Agua	ZOFEMATAC	Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros
RHA	Regiones hidrológico-administrativa		
RIOC	Red Internacional de Organismos de Cuenca		
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación		
SCAE	Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas		

Anexo F. Unidades de medición y notas

Agua renovable: El cálculo de agua renovable se realiza a través del análisis espacial, intersectando las capas de municipios, cuencas y acuíferos para conformar unidades espaciales mínimas (municipio-cuenca-acuífero). Asumiendo una distribución igual en toda la superficie de los valores relevantes más actualizados, se calcula el agua renovable para cada unidad espacial mínima. Este cálculo permite representar el valor del agua renovable mediante la agregación de las unidades mínimas tanto en municipios, cuencas y acuíferos como en las agrupaciones de municipios: las entidades federativas y las regiones hidrológico-administrativas.

Cierre: La fecha de cierre de los datos es generalmente el 31 de diciembre de 2014, salvo casos muy específicos, ya sea que la información se deriva de censos y conteos, como es la socioeconómica a nivel municipio, calculada al 2010; que la última información disponible no sea a la fecha de cierre, como el PIB por entidad federativa (ver nota abajo); o que tenga un año significativo, como los objetivos de desarrollo del milenio, en que se evaluó ya su cumplimiento global al año 2015.

Población: Se emplea la proyección de población generada por CONAPO (2015), a mitad de año, para el periodo 2010-2030. Cabe destacar que el Censo General de Población y Vivienda 2010 encontró a la fecha de su realización, una población total de 112.3 millones de habitantes. Para el cálculo de las proyecciones de población 2010-

2030, CONAPO llevó a cabo una conciliación demográfica 1990-2010, que le permite establecer que la población a mediados de 2010 fue de 114.3 millones de habitantes. Las proyecciones de CONAPO consideran 137.48 millones de habitantes al 2030.

Precipitación: Se emplean los valores reportados por el Servicio Meteorológico Nacional (totales, regionales y estatales) para la precipitación tanto normal 1981-2010 como para la precipitación anual 2014.

Producto Interno Bruto (PIB): Para el presente documento se dispuso del PIB nacional calculado al año 2014. El cálculo por entidad federativa y por región hidrológico-administrativa se basa en el PIB por entidad federativa, cuyo último dato disponible para esta edición fue al 2013.

Redondeos: A causa de los redondeos, las sumas en las tablas tanto en valores como en porcentajes no necesariamente son iguales a los totales.

Referencias bibliográficas: Se emplea el sistema Harvard o sistema autor-fecha. En el texto, cuando se cita el documento de referencia, se incluye una partícula con el formato "Autor (fecha)", por ejemplo "CONAGUA (2003)". En el anexo G se incluye el listado de referencias bibliográficas. Para el ejemplo anterior, la entrada correspondiente en el anexo es "CONAGUA. 2003. *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento - MAPAS.*". Se tienen formatos específicos para documentos impresos, autores institucionales y fuentes consultadas en línea. Para identificar los trabajos de un autor para un mismo año, los años se dis-

tinguen con una literal progresiva: "CONAGUA (2015a)", "CONAGUA (2015b)". El empleo de este sistema resulta en economía de espacio y permite citar rigurosamente las fuentes empleadas.

Sistema de unidades: Las unidades utilizadas en este documento se expresan de conformidad con la NOM-008-SCFI-2002 "Sistema General de Unidades de Medida" considerando su modificación del 24 de septiembre de 2009, que establece que el punto decimal puede ser una coma o un punto.

Superficie continental: En el Banco de Información de INEGI, tema "Superficie continental" (INEGI 2015p), se dispone de información al 2005 de la superficie continental para cada uno de los 2 454 municipios existentes a ese momento, y consistente con los totales de superficie continental presentes en los anuarios estadísticos de INEGI. Considerando que los nuevos municipios se forman con fracciones de municipios existentes, CONAGUA, a partir del análisis de la información de la capa geográfica "Marco geoestadístico municipal" versiones 2005 y 2014, asignó superficies para llegar a los 2 457 municipios existentes al 2014, conservando los mismos totales. Es de interés para CONAGUA el disponer de las superficies continentales y totales a nivel municipal, pues entonces es posible calcular de manera consistente la superficie continental y total tanto de entidades federativas como de regiones hidrológico-administrativas, que son agregaciones de municipios.

Unidades base, derivadas o conservadas para su uso por la NOM-008-SCFI-2002

Símbolo	Unidad	Equivalencias
cm	centímetro	1 cm = 0.01 m
ha	hectárea	1 ha = 10 000 m ² = 2.47 acres
hm ³	hectómetro cúbico	1 hm ³ = 1 000 000 m ³
kg	kilogramo	1 kg = 1 000 g
km/h	kilómetro por hora	1 km/h = 0.2778 m/s
km ²	kilómetro cuadrado	1 km ² = 1 000 000 m ²
km ³	kilómetro cúbico	1 km ³ = 1 000 000 000 m ³
L, l	litro	1 L = 0.2642 gal
L/s, l/s	litro por segundo	1 L/s = 0.001 m ³ /s
m	metro	1 m = 3.281 ft
m ³	metro cúbico	1 m ³ = 0.000810 AF
m ³ /s	metro cúbico por segundo	1 m ³ /s = 35.3 cfs
mm	milímetro	1 mm = 0.001 m
mm	milímetro	1 mm = 0.0394 in
t	tonelada	1 t = 1 000 kg
W	watt	1 W = 1 m ² kg/s ³

Unidades no incluidas en la NOM-008-SCFI-2002		
Símbolo	Unidad	Equivalencias
AF	acre-pie	1 AF = 1 233 m³
cfs	pies cúbicos por segundo	1 cfs = 0.0283 m³/s
ft	pie	1 pie = 0.3048 m
gal	galón	1 gal = 3.785 L
hab	habitantes	No aplica
in	pulgada	1 in = 25.4 mm
MAF	millón de acres-pies	1 MAF = 1.23 km³
msnm	metros sobre el nivel del mar	No aplica
pesos	pesos mexicanos	1 peso mexicano = 0.07643 dólares americanos
ppm	partes por millón	1 ppm = 0.001 g/L
USD	dólar estadounidense	1 dólar estadounidense = 14.7414 pesos mexicanos*
* Se consideró el tipo de cambio FIX del 31 de diciembre de 2014 (Banxico 2015b).		

Ejemplos de medición:

1 m³ = 1 000 litros

1 hm³ = 1 000 000 m³

1 km³ = 1 000 hm³ = 1 000 000 000 m³

1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh

Prefijos para formar múltiplos					
Símbolo	Nombre	Valor	Símbolo	Nombre	Valor
T	tera	10 ¹²	h	hecto	10 ²
G	giga	10 ⁹	c	centi	10 ⁻²
M	mega	10 ⁶	m	mili	10 ⁻³
k	kilo	10 ³			

Anexo G. Referencias bibliográficas

- AEMET. 2015. *Agencia Estatal de Meteorología - Manual de uso de términos meteorológicos*. Consultado en: http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/comun/Manual_de_uso_de_terminos_met_2015.pdf (15/10/2015).
- Anexo de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales 2006. Consultado en: http://www.hacienda.gob.mx/EGRESOS/PEF/temas_gasto_federalizado/fonden/reglas_de_operacion_fonden_2006.pdf (15/06/2015).
- Arreguín C., F. et al. 2009. "Bordos en México". En: *Ingeniería Civil*. pp. 12-18. Número 483. Colegio de Ingenieros Civiles de México. México, DF. Julio 2009.
- Banxico. 2015a. *Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2014*. Consultado en: <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/informes-periodicos/anual/%7B33FD4000-F5A5-58B6-DB8A-826D2608BADF%7D.pdf> (15/06/2015).
- Banxico. 2015b. *Mercado cambiario (Tipos de cambio)*. Consultado en: <http://www.banxico.org.mx/dyn/portal-mercado-cambiario/index.html> (15/08/2015).
- BM. 1996. *The World Bank Glossary: English-Spanish, Spanish-English-Glosario del Banco Mundial: Inglés-Español, Español-Inglés*. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. Washington, D.C. U.S.A. Consultado en: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2012/09/18/000406484_20120918145413/Rendered/PDF/322800PUB00PUB0d0bank0glossary01996.pdf (15/08/2015).
- BM. 2013. *Agua urbana en el Valle de México: ¿un camino verde para mañana?* Consultado en: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/2013/03/17427532/mexico-agua-urbana-en-el-valle-de-mexico-un-camino-verde-para-mañana> (15/07/2014).
- CAPASEG. 2014. *Inauguración del Acueducto Lomas de Chapultepec* 14/04/2014. Consultado en: <http://capaseg.gob.mx/?id=94> (15/10/2015).
- CEC. 2015. *North American Environmental Atlas*. Consultado en: http://www.cec.org/Page.asp?PageID=924&SiteNodeID=495&AA_SiteLanguageID=1 (15/06/2015).
- CEFP. 2012. *Glosario de términos más usuales de finanzas públicas*. Consultado en: http://www.cefp.gob.mx/portal_archivos/normatividad/glosario.pdf (15/01/06/2015).
- CFE. 2015. *Informe anual 2014*. Consultado en: <http://www.cfe.gob.mx/inversionistas/Style%20Library/assets/pdf/InformeAnual.pdf> (15/08/2015).
- CILA. 2015. *Tratados y Convenciones*. Consultado en: <http://cila.sre.gob.mx/cilanorte/images/stories/pdf/1944.pdf> (15/06/2015).
- Clarke, R. y King, J. 2004. *The Water Atlas*. The New Press.
- CONABIO. 2015. *Portal de Geoinformación - Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad*. Consultado en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> (15/06/2015).
- CONAFOR. 2014. *Programa Nacional Forestal 2014*. Consultado en: <http://www.conafor.gob.mx/web/apoyos/apoyos-2014/> (15/08/2015).
- CONAGUA. 2003. *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento - MAPAS*.
- CONAGUA. 2005. *Estudio de Transversalidad de las Políticas Públicas Federales en el Sector Hídrico*.
- CONAGUA. 2007. *Análisis de la Información del Agua de los Censos y Censos 1990 a 2005*.
- CONAGUA. 2008. *Inventario Nacional de Obras de Protección contra Inundaciones en Cauces Naturales*.
- CONAGUA. 2012. *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*.
- CONAGUA. 2013. *Estadísticas agrícolas de las unidades de riego. Año agrícola 2011-2012*.
- CONAGUA. 2014a. *Estadísticas del Agua en México 2014*.
- CONAGUA. 2014b. *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*.
- CONAGUA. 2014c. *Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento*.
- CONAGUA. 2015a. *Subdirección General Técnica*.
- CONAGUA. 2015b. *Subdirección General de Planeación*.
- CONAGUA. 2015c. *Subdirección General de Administración del Agua*.
- CONAGUA. 2015d. *Coordinación General de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca*.
- CONAGUA. 2015e. *Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento*.
- CONAGUA. 2015f. *Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola*.
- CONAGUA. 2015g. *Coordinación General de Recaudación y Fiscalización*.
- CONAGUA. 2015h. *Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional*.
- CONAGUA. 2015i. *Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía - Consejo de Cuenca Alto Noroeste*.
- CONAGUA. 2015j. *Servicio Meteorológico Nacional - Descripción de El Niño*. Consultado en: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=266&Itemid=161 (15/08/2015).
- CONAGUA. 2015k. *Servicio Meteorológico Nacional - Qué es un ciclón?*. Consultado en: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=39&Itemid=47 (15/06/2015).
- CONAGUA. 2015l. *Proyectos estratégicos - Agua potable, drenaje y saneamiento*. Consultado en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SeguimientoPNI.pdf> (15/10/2015).
- CONAGUA. 2015m. *Cubos portátiles de información*.
- CONAGUA. 2015n. *Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México*.
- CONAGUA. 2015o. *Subdirección General de Administración*.
- CONAGUA. 2015p. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento 2015*.
- CONAGUA. y UNAM. 2012. *Humedales de la República Mexicana*. UNAM. México, D.F.
- CONANP. 2015a. *Áreas Naturales Protegidas*. Consultado en: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos (15/06/2015).
- CONAGUA. 2015b. *Mapa interactivo de las áreas naturales protegidas federales de México*. Consultado en: <http://sig.conanp.gob.mx/website/anpsig/viewer.htm> (15/06/2015).
- CONAGUA. 2015c. *Humedales de México*. Consultado en: <http://ramsar.conanp.gob.mx/> (15/06/2015).
- CONAPO. 2011. *Índice de marginación 2010*. Consultado en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion (15/07/2015).
- CONAPO. 2015. *Proyección de la población 2010-2050*. Consultado en: <http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Proyecciones> (15/06/2015).

- CONEVAL. 2011a. Índice de Rezago Social 2010 a nivel municipal y por localidad. Consultado en: <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/%C3%8Dndice-de-Rezago-social-2010.aspx> (15/06/2015).
- CONEVAL. 2011b. Pobreza a nivel municipio 2010. Consultado en: <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Medicion-de-la-pobreza-municipal-2010.aspx> (15/06/2015).
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Corcoran, E., Nellesmann, C., Baker, E., Bos, R., Osborn, D., Savelli, H. (eds) *Sick water? The central role of wastewater management in sustainable development. – A rapid response assessment*. United Nations Environment Programme, UN-HABITAT, GRID-Arendal. Consultado en: http://www.unwater.org/downloads/sickwater_unep_unh.pdf (15/08/2014),
- Economía. 2015a. Sistema de información arancelaria vía Internet. Consultado en: <http://www.economia-snci.gob.mx/> (15/06/2015).
- Economía. 2015b. Consulta del Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas. Consultado en: <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do> (15/10/2015).
- FAO. 2010. *Global Forest Resources Assessment 2010*. Consultado en: <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/> (15/07/2015).
- FAO. 2011. *The state of the world's land and water resources for food and agriculture – Managing systems at risk*. Consultado en: <http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf> (15/08/2015).
- FAO. 2015. AQUASTAT: Sistema de información sobre el uso del agua en la agricultura de la FAO. Consultado en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexesp.stm> (15/07/2015).
- FAO. 2015. *Global Forest Resources Assessment 2015 - resultados preliminares*. Consultado en: <http://www.fao.org/3/a-i4808e.pdf> (15/10/2015).
- FMI. 2015. *World Economic Outlook Database 2015*. Consultado en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/01/weodata/index.aspx> (15/06/2015).
- Gleick, P.H. 2002. *The World's Water 2002-2003: The Biennial Report on Freshwater Resources*. Island Press, Washington, D.C.
- Gobierno de la República. 2014. *Inauguración de Acueducto Paralelo Chicbul-Ciudad del Carmen*. Consultado en: https://www.youtube.com/watch?v=NsyBf_ML5s (15/10/2015).
- GWI. 2015. *Global Water Tariff Survey 2014*.
- Higueras, H. P. y Oyarzun, R. 2013. *Yacimientos minerales*. Consultado en: <http://www.uclm.es/users/higueras/yymm/MarcoNuevo.htm> (15/06/2015).
- ICOLD. 2007. *Dams and the world's water*. Consultado en: http://www.icold-cigb.org/GB/Publications/others_publications.asp (26/07/2014)
- IEA. 2012. "Water for energy". En: *IEA. World Energy Outlook 2012*. Consultado en: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/WEO_2012_Water_Excerpt.pdf (15/08/2015).
- IEA. 2014a. *Key World Energy Statistics 2014*. Consultado en: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2014.pdf> (15/09/2015).
- IEA. 2014b. *Water for energy*. Consultado en: <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/water-energy-nexus/> (15/08/2015).
- IFAI. 2015. *Portal de obligaciones de transparencia – Comisión Nacional del Agua – I. Estructura orgánica operativa*. Consultado en: http://portaltransparencia.gob.mx/pot/estructura/showOrganigrama.do?method=showOrganigrama&_idDependencia=16101 (15/09/2015).
- IFRC. 2014. *World Disasters Report 2014. Focus on culture and risk*. Consultado en: <http://www.ifrc.org/world-disasters-report-2014> (15/06/2015).
- INEGI. 2000. *Diccionario de datos de hidrología superficial. Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000 (Alfanumérico)*. Consultado en: [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/hidrologia/?_file=/geo/contenidos/reclnat/hidrologia/doc/DD_HidroSup\(al_f\)_1M_250K.pdf](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/hidrologia/?_file=/geo/contenidos/reclnat/hidrologia/doc/DD_HidroSup(al_f)_1M_250K.pdf) (15/06/2015).
- INEGI. 2008. *Marco geoestadístico municipal versión 3.1.1*.
- INEGI. 2009. *Panorama censal de los organismos operadores de agua en México*. 2009.
- INEGI. 2011. *Síntesis metodológica y conceptual del Censo de población y vivienda 2010*. Consultado en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/sm_cpv2010.pdf (15/06/2015).
- INEGI. 2012. *Continuo de elevaciones mexicano (CEM) 3.0*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continuoelevaciones.aspx> (15/06/2014).
- INEGI. 2013a. *Estadísticas a propósito del día mundial de la Lucha contra la desertificación y la sequía*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/sequia0.pdf> (15/07/2015)
- INEGI. 2013b. *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013)*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/SCIAN/presentacion.aspx> (15/07/2015).
- INEGI. 2013c. *Cartografía topográfica escala 1:250,000 y 1:50,000*.
- INEGI. 2013d. *Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL). Cartografía hidrográfica escala 1:50,000*.
- INEGI. 2014a. *Sistema para la consulta de las estadísticas históricas de México 2014*. Consultado en: <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/ehm/ehm.htm> (15/06/2015).
- INEGI. 2014b. *Sistema de Cuentas Nacionales de México – Cuentas económicas y ecológicas de México 2012. Preliminar. Año Base 2008*. INEGI. Aguascalientes, Agu.
- INEGI. 2015a. *Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2014*. Consultado en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825063979> (15/06/2015).
- INEGI. 2015b. *Marco geoestadístico municipal 2014 versión 6.2*. Consultado en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx (15/06/2015).
- INEGI. 2015c. *Censos y conteos generales de población y vivienda*.
- INEGI. 2015d. *Censo General de Población y Vivienda 2010*.
- INEGI. 2015e. *Boletín de Prensa 93/15: Producto Interno Bruto en México durante el cuarto trimestre de 2014*. Consultado en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/pib_pconst/pib_pconst2015_02.pdf (15/06/2015).
- INEGI. 2015f. *Calculadora de inflación*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/CalculadoraInflacion.aspx> (15/06/2015).
- INEGI. 2015g. *Banco de información económica. Precios e inflación. Índice nacional de precios al consumidor*.
- INEGI. 2015h. *Banco de información económica. Cuentas nacionales > Producto interno bruto trimestral, base 2008*.
- INEGI. 2015i. *Banco de información económica. Información económica de coyuntura. Población ocupada, subocupada y desocupada (resultados trimestrales de la ENOE)*.

- INEGI. 2015j. *Banco de información económica. Cuentas Nacionales. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, Base 2008*.
- INEGI. 2015k. *Uso del suelo y vegetación*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/usosuelo/Default.aspx> (15/07/2015).
- INEGI. 2015l. *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/denue/presentacion.aspx> (15/08/2015).
- INEGI. 2015m. *Datos tabulares de superficies derivados de los conjuntos de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, Series 1, 2, 3, 4, 5*.
- INEGI. 2015o. *Introducción a las cuentas ambientales - Reunión preparatoria para la segunda misión de Naciones Unidas a México*. 16 y 19 de junio 2015.
- INEGI. 2015p. *Banco de información INEGI*. Consultado en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/default.aspx> (15/06/2015).
- IPCC. 2007. *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Anexo II Glosario*. Consultado en: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/annexessanexo-2.html (15/08/20015).
- IPCC. 2012. *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*. Consultado en: http://www.ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-All_FINAL.pdf (15/06/2014).
- IPCC. 2013. *Fifth Assessment Report: Climate Change*. Consultado en: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/> (15/06/2014).
- Jarvis, A., Reuter, H.I., Nelson, A. y Guevara, E. 2008. *Hole-filled SRTM for the globe Version 4*. Consultado en: <http://srtm.csi.cgiar.org/> (15/06/2015).
- Ley de Aguas Nacionales*. Texto vigente al 11 de agosto de 2014.
- Ley Federal de Derechos*. Texto vigente al 1 de enero de 2014.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización*. Texto vigente al 9 de abril de 2012.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. Texto vigente al 9 de enero de 2015.
- Ley General de Protección Civil*. Texto vigente al 3 de junio de 2014.
- Lineamientos de operación específicos del Fonden (Fondo de desastres naturales)*. Texto vigente al 31 de enero de 2011.
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. (2010a) "The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products" En: *Value of Water Research Report Series No. 47*, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands. Consultado en: <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report47-WaterFootprintCrops-Vol1.pdf> (15/07/2015).
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. (2010b) "The green, blue and grey water footprint of farm animals and derived animal products" En: *Value of Water Research Report Series No. 48*, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands. Consultado en: <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report-48-WaterFootprint-AnimalProducts-Vol1.pdf> (15/07/2015).
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. 2011. "National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption". En: *Value of Water Research Report Series No. 50*, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands. Consultado en: <http://waterfootprint.org/media/downloads/Report50-NationalWaterFootprints-Vol1.pdf> (15/08/2015).
- MSAN. 2015a. *Monitor de Sequía de América del Norte - Mayo 2014*. Consultado en: <https://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/drought/nadm/maps/sp/201405#map-selection> (15/08/2015).
- MSAN. 2015b. *Monitor de Sequía de América del Norte - Noviembre 2014*. Consultado en: <https://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/drought/nadm/maps/sp/201411#map-selection> (15/08/2015).
- NASA. 2015. *Blue Marble Next Generation 2/ Topography and Bathymetry June 2004*. Consultado en: <http://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=73726> (15/06/2015).
- NMX-AA-147-SCFI-2008 (Norma Mexicana). *Servicios de agua potable, drenaje y saneamiento - Tarifa - Metodología de Evaluación de la tarifa*.
- NOM-002-CNA-1995 (Norma Oficial Mexicana). *Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable-Especificaciones y métodos de prueba*.
- NOM-011-CONAGUA-2000 (Norma Oficial Mexicana). *Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales*.
- NOM-014-CONAGUA-2003 (Norma Oficial Mexicana). *Requisitos para la recarga artificial con agua residual tratada*. 2009.
- NOM-127-SSA1-1994 (Norma Oficial Mexicana). *Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización*. 2000.
- NOM-143-SEMARNAT-2003 (Norma Oficial Mexicana). *Especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos*. 2010.
- OECD. 2013. *Water Security for Better Lives. OECD Studies on Water, OECD Publishing*. Consultado en: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/water-security_9789264202405-en#page1 (15/08/2015).
- OMS. 2012a. *Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage*. Consultado en: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2012/global_costs/en/ (15/06/2014).
- OMS. 2012b. *UN-Water Global Annual Assessment of Sanitation and Drinking Water (GLAAS) 2012 report: The challenge of extending and sustaining services*. Consultado en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596435_eng.pdf (15/06/2014).
- OMS. 2014. *UN-Water Global Annual Assessment of Sanitation and Drinking Water (GLAAS) 2014 report: Investing in water and sanitation: Increasing access, reducing inequalities - Main Findings*. Consultado en: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/glaas_report_2014/en/ (15/08/2015).
- OMS-UNICEF. 2015. *Progress on sanitation and drinking-water - 2015 update and MDG assessment*. Consultado en: <http://www.wssinfo.org/> (15/07/2015).
- ONU-DAES. 2014. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. Consultado en: <http://esa.un.org/Unpd/Wup/CD-ROM/Default.aspx> (15/06/2015).
- ONU-PNUD. 2014. *Índice de desarrollo humano municipal en México*. Consultado en: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/idh-municipal-en-mexico--nueva-metodologia.html> (15/08/2015).
- Programa para la seguridad nacional 2014-2018*. Publicado en el DOF el 30 de abril de 2014.
- PROY-NOM-013-CONAGUA-2015 (Proyecto de Norma Oficial Mexicana). *Especificaciones y requisitos para las obras de toma y descarga que se deben cumplir en las plantas desalinizadoras o procesos que generen aguas de rechazo salobres o salinas*. 2015
- Prüss-Üstün A., Bos, R., Gore, F. y Bartram, J. 2008. *Safer water, better health—Costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health*. Geneva, World Health Organization. Consultado en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596435_eng.pdf (15/06/2014).

- Prüss-Üstün A., Bos, R., Gore, F. y Bartram, J. 2014. "Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low- and middle-income settings: a retrospective analysis of data from 145 countries". En: *Tropical Medicine & International Health*. Volumen 19, Tomo 8. Agosto de 2014. Páginas 894-905. Consultado en: <http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1111/tmi.12329/> (15/8/2014).
- RAE. *Diccionario de la Lengua Española*. Consultado en: <http://www.rae.es/> (15/06/2015).
- Ramsar. 2015. *Convención Ramsar*. Consultado en: <http://www.ramsar.org/es> (15/07/2015).
- Reglas de operación del Programa Nacional Forestal 2014. Consultado en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5328575&fecha=31/12/2013 (15/08/2015).
- Salud. 2015. *Indicadores de resultado*. Consultado en: <http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dedss/tableros.html> (15/06/2015).
- Sánchez, O., Herzig, M., Peters, E., Márquez, R. y Zambrano, L. (eds). 2007. *Perspectiva sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México*. INE-SEMARNAT. Pp. 17 y 37. Distrito Federal México. Consultado en: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/533.pdf> (15/08/2014).
- SEDESOL, SEGOB, INEGI y CONAPO. 2012. *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010*. Consultado en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2010 (15/07/2015).
- SEMARNAT. 2008. "3. Suelos". En: *Informe de la situación del medio ambiente en México. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales*. Consultado en: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/pdf/completo.pdf (15/08/2015).
- SEMARNAT. 2010. *Manifestación de impacto ambiental modalidad regional sector hidráulico "Acueducto Paralelo Chicbul-Ciudad del Carmen, Camp"*. Consultado en: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/camp/estudios/2007/04CA-2007HDO64.pdf> (15/10/2015).
- SEMARNAT. 2014. *Compendio de estadísticas ambientales 2013*. Consultado en: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/compendio_2013/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServletD0f4.html (15/06/2015).
- SEMARNAT. 2015a. *Base de datos estadísticos del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (BADES-NIARN)*. Consultado en: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBF_ex=D3_RFORESTA05_02&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce (15/06/2015).
- SEMARNAT. 2015b. *NOM - Normas oficiales mexicanas ordenadas por materia*. Consultado en: <http://www.semarnat.mx/leyes-y-normas/noms> (15/10/2015).
- SEMARNAT, Salud y COFEPRIS. 2015. *Programa de playas limpias*. Consultado en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/estadisticas-ambientales/sistema-nacional-de-indicadores-ambientales-snia/programa-de-playas> (15/07/2015).
- SENER. 2015. *Sistema de Información Energética SIE*. Consultado en: <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas> (15/06/2015).
- Sepúlveda, J. et al. 2007. "Aumento de la sobriedad en menores de cinco años en México: la estrategia diagonal". En: *Salud Pública de México*. Vol.49, Suplemento 1 de 2007.
- SIAP. 2014. *Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON)*. Consultado en: <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiaccon2012parcialsiaccon-zip/> (15/07/2015).
- Trillo M., J. 1995. "El saneamiento. Historia reciente, estado actual y perspectivas de futuro". En: *Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos*. Número 31. Año 1995. Saneamiento, I. Consultado en: http://hispagua.cedex.es/sites/default/files/hispagua_articulo/op/31/op31_1.htm (15/06/2015).
- Unstats. 2012. *System of Environmental-Economic Accounting for Water*. UN, New York.
- Unstats. 2014. *System of Environmental – Economic Accounting (SEEA)*. Consultado en: <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp> (15/07/2015).
- USGS. 2015a. *Earth Resources Observation and Science (EROS) Center. HYDRO1K Elevation Derivative Database*. Consultado en: <https://lta.cr.usgs.gov/HYDRO1K> (15/07/2015).
- USGS. 2015b. *Hydrologic unit maps*. Consultado en: <http://water.usgs.gov/GIS/huc.html> (15/06/2015).
- USGS. 2015c. *Water science glossary of terms*. Consultado en: <http://water.usgs.gov/edu/dictionary.html> (15/06/2015).
- Viessman, W. y Lewis, G. 1989. *Introduction to Hydrology*. Harper & Row. Third Edition
- VITO. 2014. *NDVI Normalized Difference Vegetation Index - Free 10-day synthesis (S10) – Central America 2014-05-10*. Consultado en: <http://www.vito-eodata.be/> (15/07/2014).
- WFN 2015a. *Water footprint network - Water footprint*. Consultado en: <http://waterfootprint.org/en/water-footprint/> (15/08/2015).
- WFN. 2015b. *Water footprint network - Water footprint of crop and animal products: a comparison*. Consultado en: <http://waterfootprint.org/en/water-footprint/product-water-footprint/water-footprint-crop-and-animal-products/> (15/08/2015).
- World Climate. 2011. *Weather rainfall and temperature data*. Consultado en: <http://www.worldclimate.com/> (15/06/2015).
- WSP. 2012. *The Economics of Sanitation Initiative*. Consultado en: <https://www.wsp.org/content/economic-impacts-sanitation> (15/06/2014).
- WWAP 2015. *United Nations World Water Assessment Programme - World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*. Paris, UNESCO.

Anexo H. Índice analítico

A

Abastecimiento público 3, 78, 80, 86, 87, 104, 144, 145, 218, 219, 235-279, 285
Acueductos 4, 103, 122, 123, 195
Acuíferos 3, 6, 33, 35, 36, 37, 58-61, 66, 77, 88, 123, 146, 148, 150-152, 154, 170, 172, 173, 186, 188, 195, 218, 224, 235-247, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 289
Acuíferos con intrusión marina 3, 60, 61
Agrícola 3, 5, 44, 78-80, 82-85, 110, 112, 114, 115, 144, 145, 203, 218, 219, 224, 235-279, 281, 284, 285, 291
Agua azul 224, 281, 283
Agua potable 4, 5, 42, 86, 116-118, 120, 121, 124, 134, 142, 153, 155, 165-167, 173, 179-181, 195, 200, 203, 226, 227, 228, 230, 235-279, 281-285, 289, 291, 293
Agua renovable 3, 5, 6, 23-25, 27, 36-38, 94, 95, 196, 198, 199, 200, 201, 212, 214, 215, 224, 235-247, 281, 282, 283, 289
Aguas residuales 4, 5, 37, 62, 86, 103, 128-133, 144, 150, 152, 154, 159, 166, 172, 173, 195, 226, 248-279, 281-285
Aguas subterráneas 3, 33, 58, 60, 61, 66, 145, 147, 148, 154, 170, 282, 287
Aguas superficiales 3, 33, 48, 145, 153, 154, 281, 282
Agua verde 224, 281, 283
Agua virtual 96, 97, 222, 224, 281
Alcantarillado 86, 116, 118-121, 123, 128, 129, 130, 142, 165-167, 173, 179-181, 195, 200, 203, 226, 228, 230, 235-279, 281, 282, 285, 289, 291
Anomalía de precipitación 41
Áreas naturales protegidas 186, 187, 291

B

Biodiversidad 186, 187, 285, 287, 291

C

Calidad del agua 58, 62-69, 71, 126, 171, 173, 200, 214, 220, 224, 235-279, 284
Cambio climático 46, 112, 214, 216, 218, 222, 287
Centros regionales de atención a emergencias (CRAE) 134, 135, 287
Ciclo hidrológico 33, 37, 186, 212
Ciclones tropicales 42, 43
Clima 14, 282, 283, 285
Cloración 180
Cobertura de agua potable 116, 117, 118, 120, 180, 181, 281
Cobertura de alcantarillado 118, 119, 281
Comisiones de cuenca 170
Comités de cuenca 170
Comités de playas limpias 66, 170
Comités técnicos de aguas subterráneas (COTAS) 170, 282, 287, 282
Condiciones sociodemográficas 20
Consejos de cuenca 148, 170, 203, 291
Cooperación internacional 168, 188, 203
Cuencas hidrológicas 33, 148, 150, 151, 154, 284, 285, 286
Cuencas transfronterizas 36, 48, 50, 52, 53

D

Demanda bioquímica de oxígeno 62, 63, 128, 173, 287
Demanda química de oxígeno 62, 65, 287
Densidad de población 36, 210
Derechos por uso 156, 195
Desarrollo humano 20, 293
Desastres 44, 46, 216, 217, 283, 285, 287, 288, 291, 293
Descargas de aguas residuales 62, 128, 154, 159, 172, 173, 284
Disponibilidades 33, 58, 150
Distritos de riego 79, 84, 110-112, 114, 158, 195, 203, 218, 235-279, 284

Distritos de temporal tecnificado 114
División política 284

E

El agua paga el agua 162, 163
Emergencias 4, 46, 134, 135
Energía 78, 83, 90, 91, 92, 93, 104, 134, 145, 146, 168, 203, 218, 220, 222, 283, 285, 287, 288
Entidades federativas 22, 120, 132, 164, 166, 289
Erosión 62, 184, 185, 188, 285
Esguerramiento natural medio superficial 36, 37, 48-52, 280, 282
Estaciones climatológicas 35
Estaciones hidrométricas 35
Evapotranspiración 33, 282, 283
Exportaciones de agua 96, 281
Extensión territorial 13

F

Fenómenos meteorológicos 216
Financiamiento externo 168

G

Grado de presión sobre el recurso hídrico 95, 188, 283

H

Hidroeléctricas 78, 92, 145, 160, 161, 220, 235-279, 283
Hidroelectricidad 3, 78, 83, 90
Huella hídrica 96, 222, 224, 283
Humedales 173, 188, 189, 281, 283, 287, 291
Huracanes 42, 43, 171, 216

I

Importaciones de agua 281
Indicadores económicos 18, 19, 209
Índice de rezago social 20
Industria autoabastecida 78, 88, 89, 128, 144, 145, 235-279, 285
Infraestructura 78, 84, 103, 110, 112, 116, 123, 134, 164, 216, 218, 220, 221, 282-288, 291
Infraestructura hidroagrícola 282
Inundaciones 42, 114, 134, 184, 188, 203, 214, 216, 222, 285
Inversiones 165

L

Lagos 56, 57, 77, 88, 154, 212, 224, 281, 283, 284
Ley de Aguas Nacionales 77, 112, 143, 144, 188, 202, 282, 284, 285, 286, 287, 293
Localidades 14-17, 116, 118, 123, 166, 173, 196, 198, 216, 235-279, 284

M

Marginación 20, 46, 291
Medición de la pobreza 20
Monitoreo de calidad del agua 64, 66, 69
Mortalidad 179, 180, 181, 230
Municipios 14, 16, 20, 22, 23, 27, 86, 124, 134, 142, 164, 195, 235-279, 281, 284, 285, 289

N

Normas 172, 173, 188, 283, 292, 294
Núcleos de población 16, 17, 198, 199, 284

O

Objetivos de Desarrollo del Milenio 226, 288, 289
Ordenamientos 146, 147
Organismos de cuenca 22, 141, 282
Organismos operadores 86, 168, 292

P

Permisos 144, 145, 150, 284
Plan Nacional de Desarrollo 86, 202, 288
Plantas de tratamiento de aguas residuales 103, 130-133, 248-279

Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales 103, 132, 133
Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales 103, 130, 131
Plantas potabilizadoras 103, 126, 127, 134, 248-279
Playas 42, 62, 66, 68-70, 170, 171, 173, 294
Población 14-20, 23, 24, 27, 36, 37, 46, 66, 84, 86, 116, 117, 118-121, 141, 170, 173, 179, 196-200, 209, 210, 214, 216, 218, 222, 226, 228, 230, 235-247, 281, 282, 283, 284, 289, 291, 292
Precipitación 33, 35, 36, 38-42, 60, 104, 212-214, 235-279, 282-285, 289
Presas 35, 54, 55, 58, 103-105, 109, 123, 124, 195, 220, 222, 281-285, 287
Presupuesto de la CONAGUA 162
Producto interno bruto 18, 19, 84, 210, 284, 288, 289, 292, 293
Programa nacional hídrico 86, 202, 288, 291
Proyectos de infraestructura 103, 164

R

Recaudación de la CONAGUA 156-158
Regiones hidrológicas 33, 280, 284-286
Regiones hidrológico-administrativas 6, 24, 33, 82, 158, 196, 289
Registro público de Derechos de Agua (REPDA) 77, 78, 88, 144, 145, 195, 284, 288
Reglamentos 58, 146, 148, 282, 285
Reuso del agua 124, 133, 195
Rezago social 20
Riego 4, 78, 79, 82, 84, 103, 110, 111, 112, 114, 115, 156-159, 195, 200, 203, 210, 218, 220, 221, 235-279, 281-285, 287, 288, 291
Río Bravo 38, 54, 55, 61, 64, 82, 105, 106, 107, 108, 109, 123, 144, 158, 196, 200, 240
Río Colorado 34, 52, 53, 123, 280
Ríos 33, 35, 36, 42, 48-52, 55, 77, 88, 92, 124, 152, 154, 212, 224, 235-279, 281

S

Salinización 3, 60, 61, 66, 184, 281, 283
Salud 20, 46, 68, 86, 97, 173, 175, 179, 181, 220, 228, 230, 282, 284, 288, 293, 294
Sequía 44-46, 54, 285, 288, 291-293
Sistema Cutzamala 124-126, 158, 168
Sobreexplotación de acuíferos 58
Sólidos disueltos totales 154, 281
Sólidos suspendidos totales 62, 67, 173, 288
Suelos 60, 61, 152, 171, 173, 184, 185, 186, 218, 281-283

T

Tarifas de agua 166, 173, 228, 230
Temperatura 35, 44, 46, 214, 282, 283
Tendencias 196, 220
Termoeléctricas 78, 218, 235-279
Títulos de concesión o asignación 144, 145, 150
Tratamiento de aguas residuales 103, 130, 131, 132, 133, 166, 195, 226, 248-279, 284

U

Unidades de riego 84, 110, 114, 115, 288, 291
Unidades hidrogeológicas 150, 285
Uso consuntivo 77, 283, 285
Usos del agua 73, 77, 80, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 144, 218, 235-279

V

Vegetación 44, 182, 183, 184, 281, 283, 293
Vulnerabilidad climática 46, 47

Z

Zonas de disponibilidad 152-155, 285
Zonas de reserva 58, 146, 148
Zonas de veda 146, 148
Zonas metropolitanas 16, 284, 198, 294



Esta obra se encuentra disponible para su descarga electrónica en:
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2015.pdf>

Este libro fue creado en InDesign e Illustrator CC, con la fuente tipográfica Soberana Sans, Soberana Texto y Soberana Titular en sus diferentes pesos y valores; utilizando papel con certificación medioambiental y forma parte de los productos generados por la Subdirección General de Planeación.

Fotografías: Banco de fotografías CONAGUA, Ana Karina Mendoza Cervantes
El cuidado editorial estuvo a cargo de la Coordinación General de Comunicación y Cultura del Agua de la Comisión Nacional del Agua.

Se terminó de imprimir en diciembre de 2015. México, D.F.

