

SITUACIÓN DEL SUBSECTOR AGUA POTABLE, DRENAJE Y SANEAMIENTO, EDICIÓN 2016



**SITUACIÓN DEL SUBSECTOR
AGUA POTABLE, DRENAJE Y
SANEAMIENTO
EDICIÓN 2016**

Comisión Nacional del Agua

Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento
edición2016

D. R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Av. Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac,
C.P. 11320, Ciudad de México.

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

Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento

Impreso y hecho en México
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

Introducción	I
I.I Ciclo de los servicios de agua potable y saneamiento	VI
I.I.1 Producción	VIII
I.I.2 Distribución	IX
I.I.3 Uso y consumo	IX
I.I.4 Recolección.....	IX
I.I.5 Tratamiento	X
I.I.6 Descarga y reúso	X
I.I.7 Inversiones	XI
I.II Presentación	XII
Capítulo 1 Inversiones en el subsector	1
1.1 Política de inversión	4
1.2 Inversión ejercida en 2015.....	7
1.3 Localidades urbanas	18
1.4 Localidades rurales	21
Capítulo 2 Servicios de agua potable y alcantarillado	25
2.1 Coberturas 2015	28
2.2 Agua potable	30
2.3 Alcantarillado	35
2.4 Seguimiento de metas 2013-2018	40
2.5 Metas del Milenio	42
2.6 México ante el mundo.....	44
Capítulo 3 Potabilización, desinfección y tratamiento de agua	47
3.1 Plantas potabilizadoras.....	51
3.2 Desinfección del agua	57
3.3 Acciones federalizadas para la desinfección.....	65
3.3.1 Acciones ejecutadas de manera directa por la Conagua	67
3.4 Tratamiento de aguas residuales	70
3.4.1 Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.....	72
3.5 Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales	85
3.5.1 Acciones realizadas para fomentar el tratamiento de las aguas residuales industriales.....	87
3.6 Reúso e intercambio de agua residual tratada.....	88
3.7 Mitigación de gases de efecto invernadero por el tratamiento de aguas residuales municipales.....	91
Capítulo 4 Tarifas	95
4.1 Actualización de las tarifas	97
4.2 Tarifa doméstica. Niveles de cobro por rango de consumo	98
4.3 Tarifa industrial y comercial.....	105
4.4 Sistema Nacional de Tarifas.....	105

Capítulo 5 Programas especiales..... 109

- 5.1 Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (Apazu) 111
- 5.2 Programa de Mejoramiento de Eficiencias de Organismos Operadores (Prome)..... 115
- 5.3 Programa de Devolución de Derechos (Prodder) 118
- 5.4 Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (Promagua) 122
- 5.5 Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (Prosanear) 123
- 5.6 Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (Prossapys)..... 126
- 5.7 Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México 130
- 5.8 Drenaje pluvial..... 132
- 5.9 Proyectos estratégicos..... 134
 - 5.9.1 Túnel Emisor Oriente (TEO), Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo 135
 - 5.9.2 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco, Hgo..... 136
 - 5.9.3 Túnel Canal General, Estado de México..... 137
 - 5.9.4 Tercera Línea de Conducción del Sistema Cutzamala, Estado de México..... 138
 - 5.9.5 Túnel Emisor Poniente II, Estado de México..... 139
 - 5.9.6 Presa El Zapotillo, Jalisco-Guanajuato..... 140
 - 5.9.7 Presa El Purgatorio, Jalisco 140
 - 5.9.8 Presa El Realito, Guanajuato-San Luis Potosí..... 141
 - 5.9.9 Acueducto Monterrey VI, Nuevo León..... 141
 - 5.9.10 Acueducto Vicente Guerrero-Cd. Victoria, Tamaulipas..... 142
 - 5.9.11 Acueducto El Carrizal-La Paz, Baja California Sur..... 142
 - 5.9.12 Desalinizadora de La Paz, Baja California Sur 143
 - 5.9.13 Desalinizadora de Ensenada, Baja California..... 143
 - 5.9.14 Planta de tratamiento de aguas residuales de La Paz, Baja California Sur 143
 - 5.9.15 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Bahía de Banderas, Nayarit 145

Capítulo 6 Indicadores..... 147

- 6.9.1 Macromedición 149
- 6.9.2 Micromedición..... 150
- 6.9.3 Empleados por cada mil tomas 151
- 6.9.4 Eficiencia física, comercial y global 152
- 6.9.5 Costos de producción y precios de venta 153

Índice de cuadros y gráficas

Gráfica I.1.	Caudales potabilizados y desinfectados (m3/s).....	VIII
Gráfica I.2.	Agua producida y desinfectada por origen (m3/s)	VIII
Gráfica I.3.	Cobertura de agua potable (porcentaje)	IX
Gráfica I.4.	Cobertura de alcantarillado (porcentaje)	IX
Gráfica I.5.	Caudal de agua residual generada y colectada (m3/s).....	X
Gráfica I.6.	Reúso de las aguas residuales colectadas (m3/s).....	XI
Gráfica I.7.	Inversiones ejercidas por fuente de recursos 2015 (miles de millones de pesos).....	XI
Cuadro 1.1.	Inversiones de la Conagua por sector de origen del recurso, 1991 a 2015a/ (millones de pesos)	8
Cuadro 1.2.	Inversiones totales por sector de origen del recurso, 2002 a 2015 a/ (millones de pesos)	9
Gráfica 1.1.	Inversiones por origen de los recursos, 2015 (miles de millones de pesos)	10
Gráfica 1.2.	Inversiones totales por sector de origen del recurso, 2002 a 2015 a/ (miles de millones de pesos)	11
Gráfica 1.3.	Inversiones totales por rubro de aplicación, 2002 a 2015 a/ (miles de millones de pesos) ..	11
Cuadro 1.3.	Inversiones por rubro de aplicación, ejercidos a través de programas de la Conagua 1999 a 2015 a/ (millones de pesos)	12
Cuadro 1.4.	Inversiones totales por rubro de aplicación 2002 a 2015 a/ (millones de pesos)	13
Cuadro 1.5.	Inversiones reportadas por entidad federativa según el sector de origen del recurso, 2015 (millones de pesos)	14
Cuadro 1.6.	Rubro de aplicación de las inversiones por entidad federativa, 2015 (millones de pesos)	15
Cuadro 1.7.	Inversiones reportadas por programa y dependencia por sector de origen de los recursos, 2015 (millones de pesos).....	16
Gráfica 1.5.	Inversiones por programa y dependencia, 2015 (millones de pesos).....	16
Cuadro 1.8.	Inversiones reportadas por programa y dependencia responsable por rubro de aplicación, 2015 (millones de pesos).....	17
Gráfica 1.6.	Inversiones de los programas a cargo de la Conagua, 2015 (millones de pesos).....	17
Cuadro 1.9.	Inversiones en zonas urbanas y rurales por entidad federativa, 2015 (millones de pesos) ..	18
Cuadro 1.10.	Inversiones reportadas por entidad federativa y programa, 2015 (millones de pesos).....	19
Cuadro 1.11.	Inversiones aplicadas en zonas urbanas y rurales, 1997 a 2015 a/ (millones de pesos) ..	20
Gráfica 1.7.	Inversiones históricas en zonas urbanas y rurales, 2002 a 2015 (miles de millones de pesos)	21
Cuadro 1.12.	Inversiones reportadas en zonas urbanas por entidad federativa, por sector de origen de los recursos, 2015 (millones de pesos).....	23
Cuadro 1.13.	Rubro de aplicación de las inversiones en zonas urbanas por entidad federativa, 2015 (millones de pesos)	24
Cuadro 1.14.	Origen de las inversiones en zonas rurales por entidad federativa, 2015 (millones de pesos)	26
Cuadro 1.15.	Rubro de aplicación de las inversiones en zonas rurales por entidad federativa, 2015, (millones de pesos)	27
Gráfica 2.1.	Coberturas de agua potable y alcantarillado 2015 (porcentaje).....	30
Cuadro 2.1.	Coberturas de los servicios de agua potable y alcantarillado por entidad federativa conforme a la Encuesta Intercensal INEGI 2015	31
Mapa 1.	Cobertura de agua potable en México, 2015 (porcentaje).....	32
Gráfica 2.2.	Cobertura de agua potable por entidad federativa (porcentaje).....	33
Cuadro 2.2.	Evolución de la cobertura nacional de agua potable, 1990 a 2015.....	34
Gráfica 2.3.	Cobertura de agua potable, 1990 a 2015.....	34
Cuadro 2.3.	Evolución de la cobertura de agua potable en zonas urbanas, 1990 a 2015	35
Cuadro 2.4.	Evolución de la cobertura de agua potable en zonas rurales, 1990 a 2015	36

Cuadro 2.5.	Evolución en la cobertura del servicio de agua potable por entidad federativa, (porcentajes).....	37
Mapa 2	Cobertura de alcantarillado en México, 2015 (porcentaje).....	39
Gráfica 2.4	Cobertura de alcantarillado por entidad federativa (porcentaje).....	40
Cuadro 2.6.	Evolución de la cobertura nacional de alcantarillado, 1990 a 2015.....	41
Gráfica 2.5.	Cobertura de alcantarillado, 1990 a 2015.....	41
Cuadro 2.7.	Evolución de la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, 1990 a 2015.....	42
Cuadro 2.8.	Evolución de la cobertura de alcantarillado en zonas rurales, 1990-2015.....	43
Cuadro 2.9.	Evolución en la cobertura del servicio de alcantarillado por entidad federativa (porcentajes).....	44
Cuadro 2.10.	Avance en las metas de agua potable 2013-2018 (porcentaje).....	47
Gráfica 2.6.	Metas de la cobertura de agua potable 2013-2018 (porcentaje).....	47
Cuadro 2.11.	Avance en las metas de alcantarillado 2013-2018 (porcentaje).....	48
Gráfica 2.7.	Evolución de la cobertura del alcantarillado 2013-2018.....	48
Gráfica 2.8.	Evolución de la cobertura de agua potable respecto a las Metas del Milenio.....	50
Gráfica 2.9.	Evolución de la cobertura de alcantarillado respecto a las Metas del Milenio.....	50
Gráfica 2.10	México ante el mundo. Cobertura de agua potable (porcentaje).....	52
Gráfica 2.11.	México ante el mundo. Cobertura de alcantarillado (porcentaje).....	52
Gráfica 3.1.	Plantas potabilizadoras según proceso de potabilización y caudal potabilizado, 2015.....	58
Cuadro 3.1.	Plantas potabilizadoras municipales en México, 1993 a 2015.....	59
Cuadro 3.2.	Plantas potabilizadoras de agua por entidad federativa, 2015.....	59
Cuadro 3.3.	Plantas potabilizadoras por entidad federativa según proceso de potabilización y caudal potabilizado, 2015 (Parte 1).....	60
Cuadro 3.3.	Plantas potabilizadoras por entidad federativa según proceso de potabilización y caudal potabilizado, 2015 (Parte 2).....	61
Cuadro 3.4.	Agua suministrada y desinfectada para consumo humano 1991 a 2015.....	62
Gráfica 3.2.	Agua suministrada y desinfectada para consumo humano y cobertura de desinfección, 1991 a 2015.....	63
Cuadro 3.5.	Agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2015....	64
Gráfica 3.3.	Agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa y cobertura de desinfección, 2015.....	65
Cuadro 3.6.	Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2015 (litros por segundo) Parte 1.....	66
Cuadro 3.6.	Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2015 (litros por segundo) Parte 2.....	67
Cuadro 3.6.	Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2015 (litros por segundo) Parte 3.....	68
Cuadro 3.7.	Operativos realizados para la prevención y control del cólera, 2015.....	70
Gráfica 3.4.	Cobertura y eficiencia de desinfección vs incidencia de enfermedades infecciosas intestinales, 2000 a 2014.....	72
Cuadro 3.8.	Casos registrados de enfermedades infecciosas del aparato digestivo, 2002 a 2015.....	73
Cuadro 3.9.	Principales plantas de tratamiento de aguas residuales con mayor impacto en 2015.....	77
Cuadro 3.10.	Evolución en la cobertura de tratamiento, 2000 a 2015.....	78
Cuadro 3.11.	Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación 1992 a 2015.....	78
Gráfica. 3.5.	Evolución de la cobertura de tratamiento de aguas residuales 2007-2015.....	79
Cuadro 3.12.	Caudal de aguas residuales municipales tratadas, en plantas de tratamiento por entidad federativa, 2015.....	80
Gráfica 3.6.	Cobertura de tratamiento de aguas residuales por entidad federativa, 2015.....	81
Mapa 3.	Cobertura de tratamiento en México, 2015 (porcentaje).....	82
Gráfica 3.7.	Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación según proceso de tratamiento, 2015.....	83
Cuadro 3.13.	Caudal tratado en las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y porcentaje de cobertura de tratamiento por entidad federativa, 2003 a 2015 (litros por segundo) Parte 1.....	84

Cuadro 3.13.	Caudal tratado en las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y porcentaje de cobertura de tratamiento por entidad federativa, 2003 a 2015 (litros por segundo) Parte 2	85
Cuadro 3.14.	Caudal tratado en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR's) por entidad federativa según proceso de tratamiento, 2015 Parte 1	86
Cuadro 3.14.	Caudal tratado en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR's) por Entidad federativa según proceso de tratamiento, 2015 Parte 2	87
Cuadro 3.15.	Volúmenes tratados con el apoyo de los programas federales para la operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, 2015	88
Cuadro 3.16.	Plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial por entidad federativa y por proceso, 2015	90
Gráfica 3.8.	Plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial por nivel de tratamiento, 2015 (porcentaje).....	91
Cuadro 3.17.	Avances en reutilización e intercambio de aguas residuales tratadas por entidad federativa, m3/s.....	93
Cuadro 3.18.	Avances en reúso e intercambio de aguas residuales tratadas m3/s	94
Cuadro 3.19.	Metas para mitigación de emisiones de gases efecto invernadero	95
Cuadro 3.20.	Mitigación de emisiones de gases efecto invernadero (MtCO ₂ e).....	97
Cuadro 4.1.	Variación porcentual de las tarifas de agua por consumo doméstico en las principales ciudades de la República Mexicana de 2008 a 2015	103
Cuadro 4.1.	Variación porcentual de las tarifas de agua por consumo doméstico en las principales ciudades de la República Mexicana de 2008 a 2015	104
Gráfica 4.1.	Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo residencial o su equivalente en principales ciudades, 2015 (pesos por metro cúbico)	105
Gráfica 4.1.	Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo residencial o su equivalente en principales ciudades, 2015 (pesos por metro cúbico)	106
Gráfica 4.2.	Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo popular o su equivalente en principales ciudades, 2015 (pesos por metro cúbico)	107
Gráfica 4.2.	Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo popular o su equivalente en principales ciudades, 2015 (pesos por metro cúbico)	108
Gráfica 4.3.	Tarifas de agua para los tres usos en las principales ciudades de México, 2015 (pesos por metro cúbico)	110
Gráfica 4.3.	Tarifas de agua para los tres usos en las principales ciudades de México, 2015 (pesos por metro cúbico)	111
Cuadro 5.1.	Inversiones Apazu por entidad federativa, 2015 (millones de pesos)	117
Cuadro 5.2.	Inversiones Prome 2010-2015 (millones de pesos).....	120
Cuadro 5.3.	Devolución histórica Prodder, serie anual de 2002 a 2015 (millones de pesos)	122
Cuadro 5.4.	Asignación del Prodder por entidad federativa, 2015 (millones de pesos)	123
Cuadro 5.5.	Contribuyentes municipales adheridos al Prosanear.....	127
Cuadro 5.6.	Inversiones Prossapys por entidad federativa, 2015.....	131
Cuadro 5.8.	Inversiones en las principales obras del Valle de México (Miles de millones de pesos)	134
Gráfica 5.2.	Acciones realizadas en drenaje pluvial en 2015	135
Gráfica 5.3.	Inversiones realizadas en drenaje pluvial en 2015 (miles de millones de pesos)	136
GRÁFICA 6.1	Dotación (litros por habitante por día)	153
GRÁFICA 6.2	Cobertura de macromedición (porcentaje).....	154
GRÁFICA 6.3	Cobertura de micromedición instalada (porcentaje)	155
GRÁFICA 6.4	Empleados por cada mil tomas.....	156
GRÁFICA 6.5	Eficiencia física, comercial y global (porcentaje).....	157
GRÁFICA 6.6	Costos e ingresos unitarios (pesos por metro cúbico).....	158
RESUMEN.	Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 2015	159





Introducción

Uno de los mayores retos a los que se enfrenta la humanidad en el presente siglo es el manejo integral de los recursos hídricos. Aun cuando el 70.8 por ciento de la superficie terrestre está ocupada por agua, solo el 2.5 por ciento de toda el agua existente en el planeta es agua dulce, es decir, apta para el consumo humano; de esta, la mayoría se encuentra inaccesible en glaciares, en los polos, etc, así que solo disponemos del 0.5 por ciento para consumo, que es agua subterránea o superficial, constituyéndose en un recurso escaso del que dependen todos los procesos sociales.

Pese a la escasez del agua, su uso inadecuado es un fenómeno generalizado. Las pequeñas comunidades, las grandes urbes, la actividad agrícola, la actividad industrial, los países en desarrollo y las economías industrializadas, generalmente no hacen uso adecuado de los recursos hídricos.

Además de su uso inadecuado, el aumento de la población mundial, que de 1970 a 2015 paso de 3.6 a 7.3 miles de millones de personas¹, ha propiciado esta situación, ya que la población demanda bienes y servicios cuya producción requiere grandes volúmenes de agua.

Así tenemos que para producir los bienes y servicios que satisfagan la demanda de una población en constante crecimiento a nivel mundial, a la actividad agropecuaria se destina el 70 por ciento del agua dulce disponible, al sector servicios el 19 y al consumo humano el 11 por ciento². Por ejemplo, para producir un vaso de cerveza (250 ml) se requieren 75 litros de agua; una rebanada de pan (30 g) 40 litros; una papa (100 g) 25 litros; una manzana (100 g) 70 litros; un par de zapatos (piel bovina) 8 mil litros³.

La agricultura no sólo es el sector que consume más agua en el mundo en términos de volumen; también representa, en comparación con los otros, un uso de bajo valor, poco eficiente y muy subvencionado. Estos factores están forzando a los gobiernos a reconsiderar las repercusiones económicas, sociales y ambientales de los grandes proyectos de riego financiados y administrados por el sector público⁴.

Bajo este paradigma, se estima que para el año 2050, 60 por ciento de la población del mundo vivirá en condiciones de estrés hídrico⁵. De acuerdo con evaluaciones recientes, gran parte de la población mundial sufre algún tipo de estrés debido a la falta del vital líquido. Países como Kuwait, Emiratos Árabes Unidos, Arabia Saudita y Libia, registran presiones superiores al 500 por ciento sobre su recurso hídrico⁶.



1 Pirámide de población del mundo desde 1950 a 2100.

2 Estadísticas del Agua en México, edición 2014, pág. 163-164. CONAGUA.

3 Agua virtual en México. Ingeniería hidráulica en México, vol. XXii, núm. 4. Pág. 122.

4 Depósitos de documentos de la FAO. El estado mundial de la agricultura y la alimentación.

5 Agua, Medio Ambiente y Sociedad. Hacia la Gestión Integral de los Recursos Hídricos en México Julia Carabias y Rosalva Landa. Pág. 17.

6 Atlas del Agua en México 2015. SEMARNAT. CONAGUA. Pág. 126.



La situación que impera a nivel mundial no es distinta a la que priva en nuestro país. En México se destina a la agricultura el 76.7 por ciento del agua disponible; le sigue el abastecimiento público con el 14.2; en tercer lugar la energía eléctrica, excluyendo la hidroelectricidad, con el 4.9 y con el 4.2 por ciento la industria autoabastecida⁷.

Un problema adicional que impacta en la disponibilidad del agua en nuestro país lo constituye su crecimiento poblacional y económico. El mayor crecimiento ha ocurrido en las zonas con menor disponibilidad de agua. Así, las regiones centro, norte y noroeste cuentan con una tercera parte del agua renovable en el país, albergan a cuatro quintas partes de la población y aportan cuatro quintas partes del PIB nacional⁸; mientras que en las regiones del sureste disponen de dos terceras partes del agua renovable y con una quinta parte de la población aporta una quinta parte del PIB nacional. La distribución territorial del agua en nuestro país es naturalmente irregular, es decir, nos hay una distribución equitativa.

Un indicador que nos da una idea de la gravedad del problema nacional es el comportamiento que ha observado el abastecimiento público; en el año 2014 se registró una disponibilidad de agua renovable per cápita de 3 736 m³/hab/año y para el año 2030 se pronostica que la disponibilidad per cápita disminuirá a 3 253 m³/hab/año⁹. Ambas disponibilidades muy inferiores a la que se tenía en el año 1950 que era de 18 035 m³/hab/año¹⁰.

Ante este panorama, al inicio del tercer milenio se impuso una reflexión sobre el modelo de abastecimiento del agua que se ha consolidado en el mundo.

En el año 2000 la comunidad internacional asumió en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) uno de los compromisos más ambiciosos para erradicar la pobreza y a pocos meses de que venciera el plazo para el cumplimiento de estos objetivos, se acordó la necesidad de establecer un nuevo marco global para el desarrollo posterior al 2015 que continúe y fortalezca los balances logrados a través de los ODM y que, a la luz de los complejos retos del desarrollo ayuden a la erradicación de la pobreza y al logro de la sustentabilidad con nuevos parámetros¹¹.

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en junio de 2012, los estados miembros acordaron poner en marcha un proceso intergubernamental inclusivo y transparente, abierto a las partes interesadas, para formular un conjunto de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), basados en los Objetivos de Desarrollo del Milenio y en convergencia con las aspiraciones de establecer la Agenda de Desarrollo Post-2015 transformadora.

7 Estadísticas del Agua en México, edición 2015, pág. 79. CONAGUA.

8 Estadísticas del Agua en México, edición 2015, pág. 24. CONAGUA.

9 Atlas del Agua en México 2015. SEMARNAT. CONAGUA. Pág. 28.

10 Programa Nacional Hídrico 2014-2018. Gobierno de la República. Pág. 21.

11 Hacia La Agenda de Desarrollo Post-2015. Blog Post 2015. Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)

Esta agenda cuenta con objetivos ambiciosos y transformadores que incidan en las causas estructurales de la pobreza y permitan combatir las desigualdades y generar oportunidades para mejorar los niveles de vida y la prosperidad de todos los miembros de nuestras sociedades en un marco de desarrollo sostenible a nivel mundial, capaz de sumar plenamente la participación de los Estados, los organismos internacionales, las organizaciones de la sociedad civil y el sector privado.

Durante 2013 y 2014 México fue un actor activo en el proceso participando en consultas y negociaciones realizadas en el Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (GTA-ODS), que generó un informe final que contiene la propuesta de ODS.

En septiembre de 2015, en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible, los Estados Miembros de la ONU aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye un conjunto de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático. Entre estos objetivos destaca el relativo a “Asegurar el agua y saneamiento para todos, para un mundo sostenible”.

Las nuevos Objetivos Mundiales y la agenda para el desarrollo sostenible van mucho más allá de los ODM. Los ODS además hacen énfasis en las preocupaciones ambientales y el crecimiento económico. Se reconoce que las personas están en el centro del desarrollo sostenible y, por lo tanto, se compromete a la promoción de un sistema social inclusivo, el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, y el trabajo conjunto para el beneficio de todos.

Ante este reto, nuestro país ha plasmado su política en materia de agua en el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH), programa que se sustenta en elementos estratégicos y críticos que le dan soporte, forma y razón de ser, en respuesta a las necesidades hídricas actuales y las que se anticipan tanto para la presente Administración Pública Federal como para aquellos desafíos que probablemente se presentaran en las siguientes tres o cuatro décadas en consecuencia con o como producto de los procesos de crecimiento y desarrollo nacional, así como por los efectos de la interacción cada vez más intensa de México en el concierto de naciones del orbe dentro de los procesos de globalización¹².

En el PNH se establecen cinco lineamientos rectores para el sector hídrico en México: El agua como elemento integrador de los mexicanos. El agua como elemento de justicia social. Sociedad informada y participativa para desarrollar una cultura del agua. El agua como promotor del desarrollo sustentable y México como referente mundial en el tema del agua.



12 Programa Nacional Hídrico 2014-2018. Gobierno de la República. Pág. 13.



Entre sus objetivos se encuentra el de “Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento”.

Gracias a la evolución del desarrollo institucional en materia hídrica, en nuestro país se han alcanzado logros importantes, no obstante, estos no han sido suficientes. El problema de suministro de agua y alcantarillado en nuestro país aún no está resuelto, a diciembre de 2015 nueve millones de mexicanos no cuentan con el servicio de agua potable y 10.2 millones carecen del servicio de alcantarillado. El Estado Mexicano trabaja de manera permanente para ampliar las coberturas de los servicios entre la población más pobre, especialmente en áreas rurales donde para sus pobladores representa una pesada carga acceder a los servicios antes mencionados.

A través de la presente publicación, como desde hace más de una década, se da a conocer la situación imperante de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a nivel nacional, aportando los elementos necesarios para que los tomadores de decisiones definan las medidas a ejecutar para que repercutan de manera positiva en la cobertura de dichos servicios, elevando el nivel de vida de nuestra población y el desarrollo de nuestra nación.

I.I Ciclo de los servicios de agua potable y saneamiento



Un objetivo que se fijó la presente Administración Federal consiste en contribuir a crear una sociedad más justa y menos dividida, y a través del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018, en el capítulo IV. México Próspero, en su apartado Plan de acción, establece impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable. La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos y el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Hoy por hoy, el agua debe ser apreciada como un elemento integrador que contribuya a dar paz a los mexicanos, para evitar conflictos y dar seguridad a todos; que contribuya a ser un factor de justicia social, que todos los mexicanos tengan acceso al recurso de manera suficiente, asequible, de buena calidad y oportunidad para hacer valer el derecho humano previsto en el artículo cuarto constitucional, que sea un elemento que contribuya a disminuir la pobreza en el país y que propicie el bienestar social.

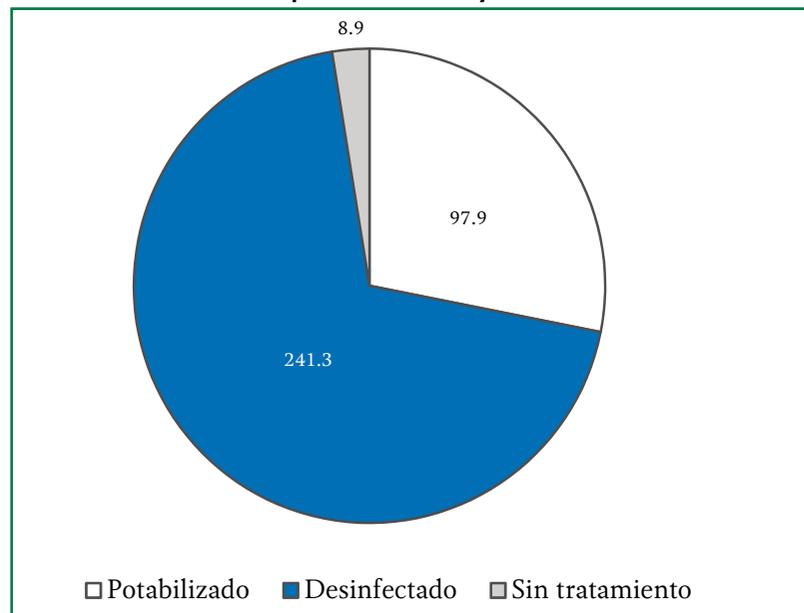
Gracias a la evolución del desarrollo institucional en materia hídrica, en nuestro país se han alcanzado logros importantes, no obstante, estos no han sido suficientes. El estado mexicano trabaja de manera permanente para ampliar las coberturas de los servicios entre la población más pobre, especialmente en áreas rurales donde para sus pobladores representa una pesada carga acceder a los servicios antes mencionados. El ciclo integral de los servicios de agua y saneamiento comprende el abastecimiento de agua potable, así como el saneamiento y depuración de las aguas residuales: el ciclo se inicia con la captación y potabilización del agua; posteriormente es distribuida para su consumo y, finalmente, las aguas residuales son recogidas y depuradas para que puedan ser devueltas al río sin perjudicar al medio ambiente.



I.1.1 Producción

Actualmente se dispone de una producción de 348.1 metros cúbicos por segundo, de los cuales se desinfectan 339.2, es decir el 97.5 por ciento; y se potabilizan 97.9 metros cúbicos por segundo. Gráfica I.1.

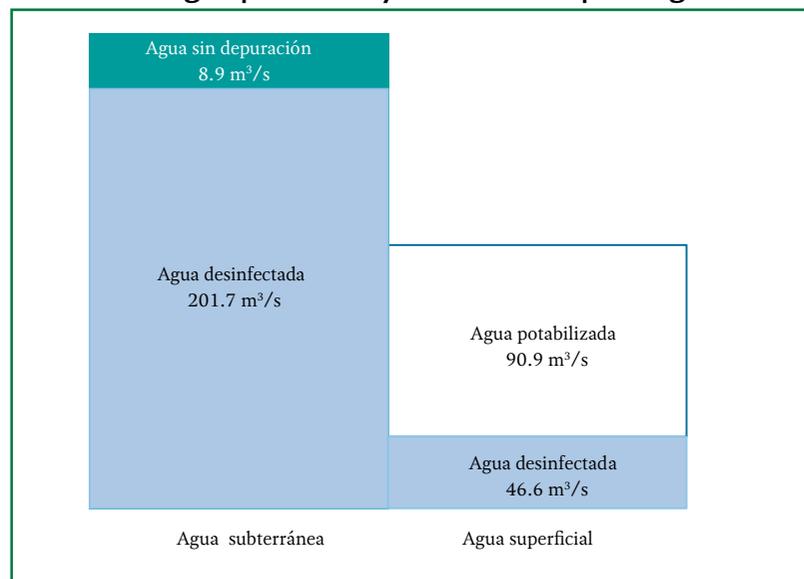
GRÁFICA I.1 Caudales potabilizados y desinfectados (m³/s)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS

Es importante destacar que de 348.1 metros cúbicos de agua producida en el país, se estima que 210.6 metros cúbicos son de origen subterráneo, de los cuales, se desinfectan 201.7, y 8.9 no se depuran. 137.5 metros cúbicos por segundo, provienen de fuentes superficiales, de este caudal, se potabilizan 90.9 metros cúbicos por segundo y se desinfectan 46.6. Gráfica I.2.

GRÁFICA I.2 Agua producida y desinfectada por origen (m³/s)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS

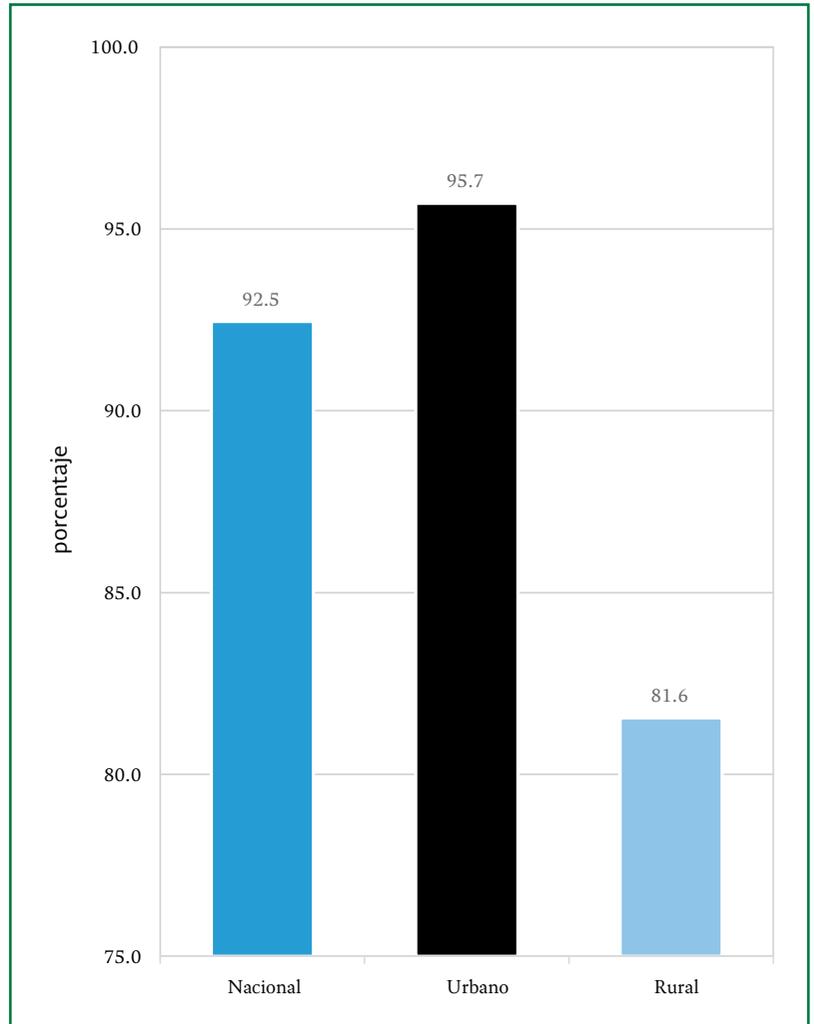




I.1.2 Distribución

La prestación del servicio de agua potable se ha incrementado significativamente en los últimos años, alcanzando a la fecha una cobertura en los servicios del 92.5 por ciento a nivel nacional, de 95.7 en zonas urbanas y 81.6 en zonas rurales. Gráfica I.3.

GRÁFICA I.3 Cobertura de agua potable (porcentaje)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS

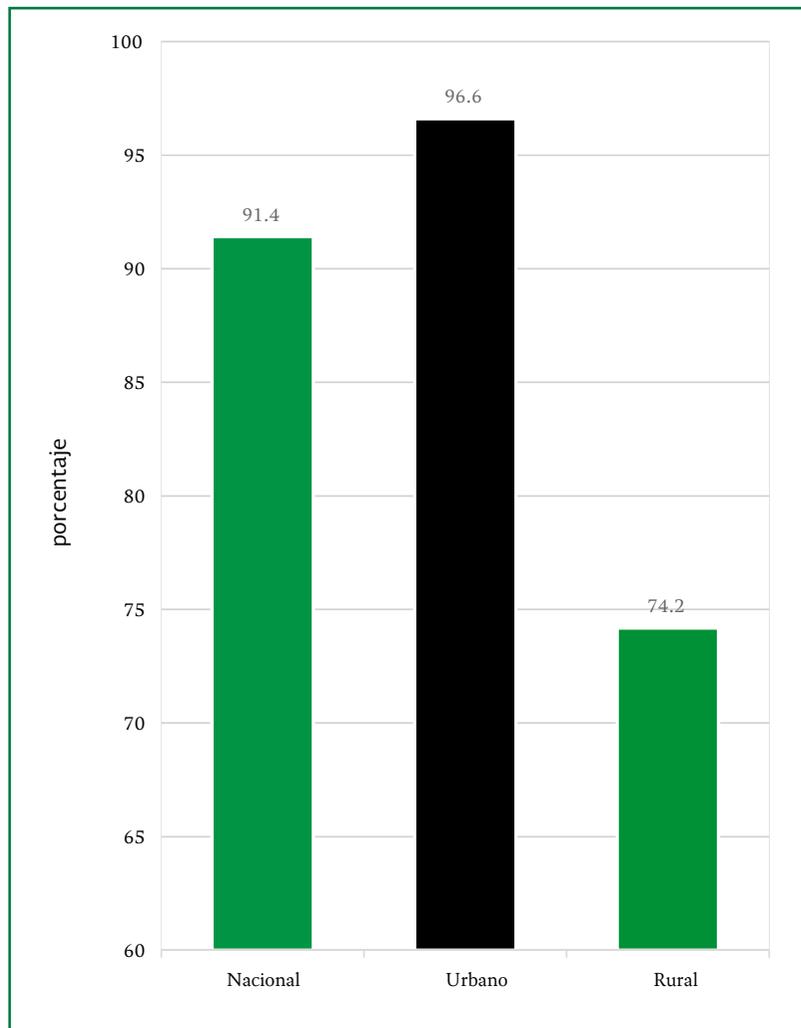
I.1.3 Uso y consumo

Si bien en la mayoría de las ciudades de México no existen las condiciones idóneas en materia de medición que permitan la determinación del consumo por habitante, un dato guía es la dotación, cuyo promedio nacional diario es de 252 litros por habitante.

I.1.4 Recolección

El servicio de alcantarillado de igual manera ha presentado incrementos sustantivos, alcanzando una cobertura de 91.0 por ciento a nivel nacional, 96.6 en zonas urbanas y 74.2 en zonas rurales. Gráfica I.4.

GRÁFICA I.4 Cobertura de alcantarillado (porcentaje)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS

I.1.5 Tratamiento

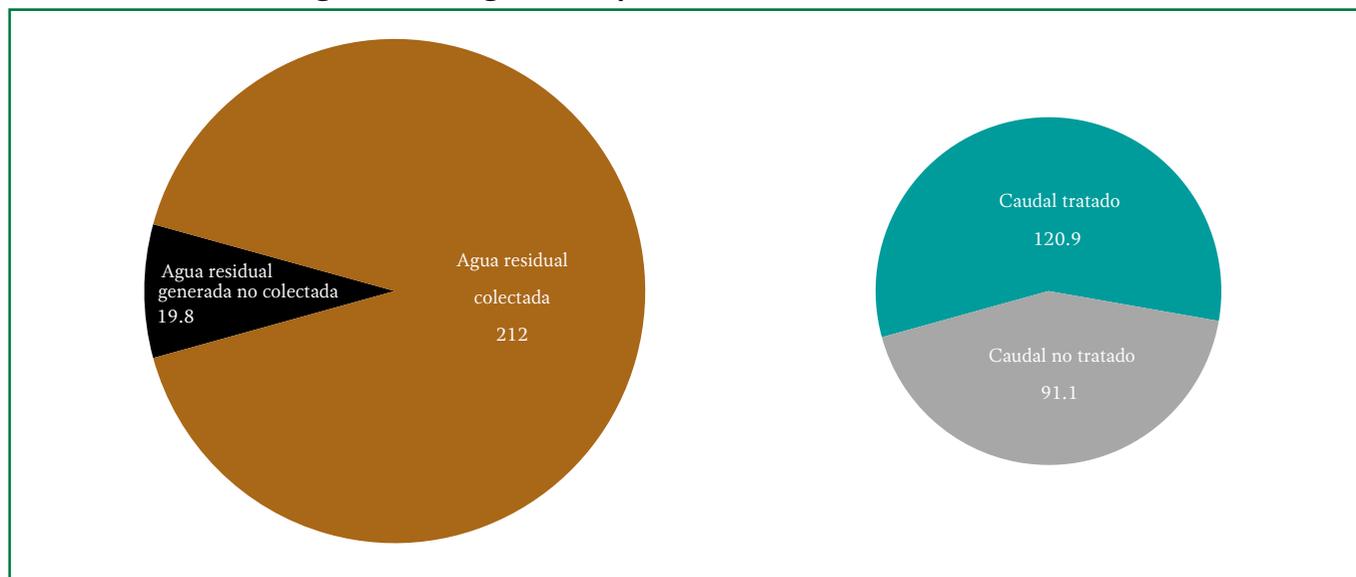
El tratamiento de las aguas residuales es el aspecto que mayor desarrollo ha presentado en los últimos años, resultado de este interés es que se duplicó la capacidad de tratamiento en los últimos 15 años. A diciembre de 2015 se generaba un caudal de 231.8 metros cúbicos por segundo de aguas residuales provenientes de descargas municipales, de los cuales se colectan en los sistemas de alcantarillado 212 metros cúbicos por segundo.

La infraestructura existente en materia de tratamiento de aguas residuales permite tratar un caudal de 120.9 metros cúbicos por segundo, logrando con ello una cobertura de 57 por ciento respecto al caudal colectado; 19.8 metros cúbicos por segundo son vertidos a través de descargas dispersas y 91.1 metros cúbicos por segundo son depositados en los cuerpos receptores sin tratamiento. Gráfica I.5.

I.1.6 Descarga y reúso

La reutilización de las aguas residuales es fundamental en el ciclo del agua, tanto como una medida mitigadora de la contaminación de los cuerpos de agua, como por la disminución de los volúmenes de

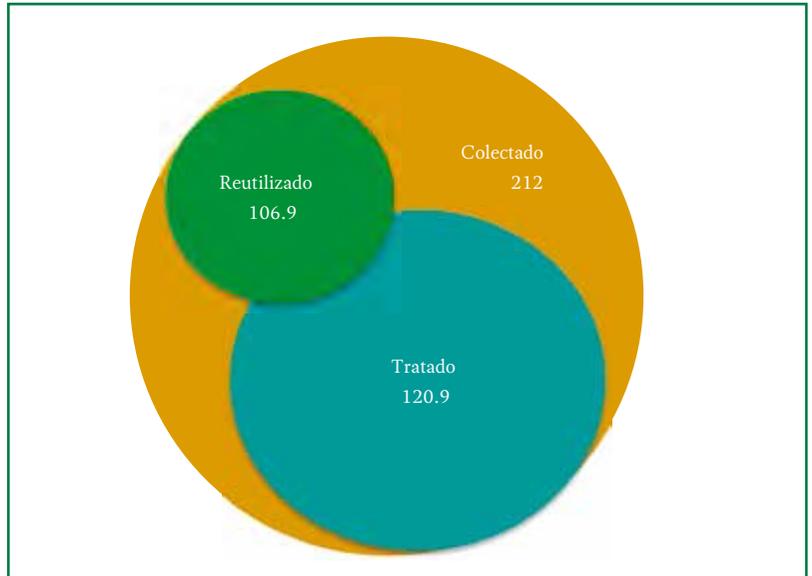
GRÁFICA I.5 Caudal de agua residual generada y colectada (m³/s)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS

agua de primer uso, por lo que desde hace algunos años en México se promueve el reúso en actividades que así lo permitan. El caudal de aguas residuales tratadas reutilizadas es actualmente de 91.2 metros cúbicos por segundo. Gráfica I.6.

GRÁFICA I.6 Reúso de las aguas residuales colectadas (m³/s)



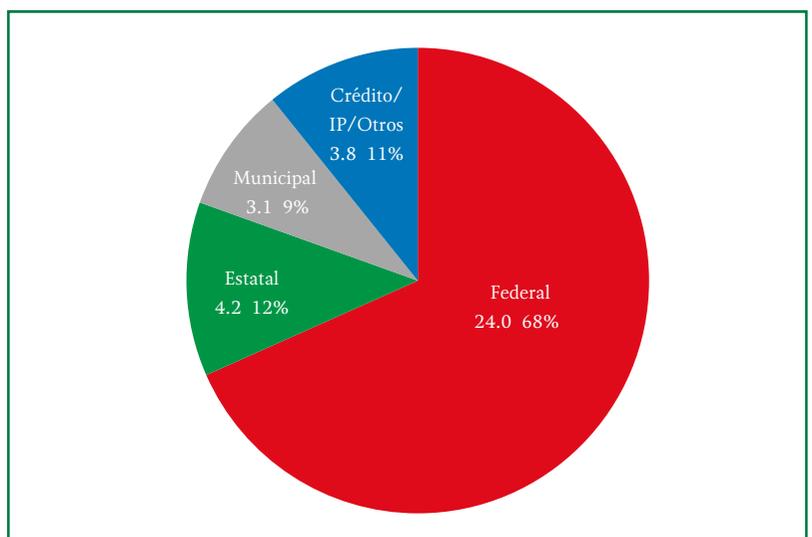
Fuente: CONAGUA/SGAPDS

I.1.7 Inversiones

Cuantiosas son las inversiones necesarias para mantener la infraestructura necesaria para el sostenimiento de los servicios descritos.

En 2015, las inversiones ejercidas fueron por 35.1 mil millones de pesos, siendo el 68 por ciento de inversión federal, y 32 por ciento de contrapartes estatales, municipales, fondos propios de los prestadores de servicios o iniciativa privada. Gráfica I.7.

GRÁFICA I.7 Inversiones ejercidas por fuente de recursos 2015 (miles de millones de pesos)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS

I.II Presentación

El presente documento se divide en cinco capítulos:

Inversiones.- Presenta las inversiones que la CONAGUA y otras dependencias de los tres órdenes de gobierno y privadas han realizado a nivel nacional, encaminadas a ampliar y mejorar los servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento, mejoramiento de la eficiencia, entre otros rubros.

En primer término exhibe las inversiones que el Gobierno Federal, a través de la CONAGUA, realizó en conjunto con las contrapartes de los gobiernos estatal y municipal y otras dependencias durante las últimas dos y media décadas; las inversiones totales, que incluyen las inversiones del resto de las entidades estatales (SEDESOL, CONAVI, BANOBRAS, SEDATU y CDI) de los últimos 13 años, también por origen de los recursos y rubro de aplicación. Para el año 2014 se presentan las inversiones por sector de origen y rubro de aplicación a nivel de entidad federativa; las inversiones de los programas de la CONAGUA y de otras dependencias federales por origen de los recursos y rubro de aplicación. A nivel de entidad federativa, se reportan las inversiones realizadas durante el año 2014 en las zonas urbana y rural y por fuente de procedencia de los recursos y rubro de aplicación.

Servicios de agua potable y alcantarillado.- Reporta las coberturas de servicios de agua potable y alcantarillado, a nivel nacional y por entidad federativa, es decir, el número de población que cuenta con agua potable entubada en su domicilio y con una conexión a la red de alcantarillado que le permite deshacerse de las aguas residuales, se da especial énfasis a las relativas al año 2015. También se presentan las metas en materia de agua potable y alcantarillado trazadas en el Programa Nacional Hídrico 2014-2018.

Asimismo, se presenta los avances relativos a las Metas del Milenio, establecidas en septiembre del año 2000 en la Cumbre de las Naciones Unidas, una de las cuales consiste en garantizar la sustentabilidad ambiental, reduciendo a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable; trazándose





para ello un punto de culminación en un periodo de 25 años, esto es, iniciando en el año 1990 y finalizando en el 2015. Finalmente se presenta un análisis comparativo de la situación en que se encuentra nuestro país con respecto a otras naciones.

Potabilización, desinfección y tratamiento de agua.- Presenta la evolución del número de plantas potabilizadoras observado en las últimas dos décadas. Para 2015 se presenta a nivel de entidad federativa el número de plantas, su capacidad instalada y el caudal potabilizado por tipo de proceso. En materia de desinfección de agua a nivel de entidad federativa se presenta la evolución histórica, de 2000 a 2015, del volumen de agua suministrada y desinfectada, asimismo se presentan las acciones ejecutadas en materia de desinfección y los casos de enfermedades por causas de origen hídrico.

En materia de tratamiento de aguas residuales, en primer término se reporta el marco jurídico que se encarga de regular las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores; se reporta la evolución de la cobertura de tratamiento, la evolución del número de plantas durante las dos últimas décadas, con su capacidad instalada y caudal tratado; también se presenta el comportamiento del caudal tratado y la cobertura del tratamiento de aguas residuales de 2003 a 2015 por entidad federativa; asimismo el caudal tratado durante 2015 por tipo de proceso. También se presenta la información relativa a plantas de tratamiento de aguas residuales industriales.

Tarifas.- Se presenta el comportamiento de las tarifas (precio que pagan los usuarios o consumidores de un servicio público al Estado o al concesionario) aplicadas para el cobro del servicio de agua potable en las principales ciudades del país durante 2014 con respecto al año anterior, comparativo de las tarifas aplicadas por tipo de consumo doméstico, comercial e industrial.

Programas especiales.- Expone los objetivos, las principales acciones realizadas y las inversiones ejecutadas durante el año 2015 de los programas a cargo de la CONAGUA. También presenta el objetivo, la descripción y la situación en que se encuentran los proyectos estratégicos de la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento (SGAPDS).

La integración de la presente edición estuvo a cargo de la SGAPDS, a través Gerencia de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento y la Subgerencia de Coordinación de Información, con la valiosa colaboración de los organismos de cuenca y las direcciones locales de la CONAGUA.

Agradecemos el apoyo de los gobiernos estatales, municipales y a sus correspondientes organismos sectoriales, así como a la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), a la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), a la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), a la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), al Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS) y demás dependencias, por la información proporcionada, que hizo posible la publicación del presente documento.







capítulo

1

Inversiones en el subsector

En el crecimiento de una nación, como todo proceso de desarrollo, intervienen diferentes factores. Sin embargo, uno de los instrumentos que tiene mayor efecto sobre el desarrollo es la inversión pública; la política de inversiones es uno de los principales instrumentos de que dispone todo gobierno para la asignación de los recursos.

Por desgracia, en la mayoría de los países subdesarrollados se carece de una verdadera planeación de sus políticas regionales¹. Por lo que no es posible hablar de verdaderas políticas sino de algunos “buenos deseos” y algunos proyectos concretos de inversión, sin que haya una clara precisión de metas y objetivos. En el pasado, México no estaba exento de esta situación. Los primeros intentos de planificación se dieron en 1930 al expedirse la Ley para elaborar el Plan Nacional de México; en 1954 se crea la Comisión de Inversiones para planificar las inversiones del sector público; posteriormente en 1950 se crea la Secretaría de la Presidencia, con facultades para coordinar la política económica del sector público y elaboró el Plan de Acción Inmediata 1962-1965².

Actualmente, por derecho constitucional, de acuerdo con el Artículo 25.

Al Estado Mexicano le corresponde la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.

Asimismo, conforme lo establece la Ley de Planeación, el Estado Mexicano se fija objetivos, metas, estrategias y prioridades; se asignan recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinan acciones y se evalúan resultados.

También, en su Artículo 14, faculta a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para elaborar el Plan Nacional de Desarrollo, tomando en cuenta las propuestas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y de los gobiernos de los estados, los planteamientos que se formulen por los grupos sociales y por los pueblos y comunidades indígenas interesados, así como la perspectiva de género; asegurando la congruencia de los programas

sectoriales con el Plan Nacional de Desarrollo y los programas regionales y especiales que determine el Presidente de la República.

De esta manera, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018) se plantea un “México Próspero” y un “México Incluyente”, en donde a la infraestructura adecuada y el acceso a los insumos estratégicos se les considera factores que fomentan la competitividad y conectan el capital humano con las oportunidades que la economía genera; Asimismo, se prevé apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo, basada en tres ejes rectores: i) desarrollo regional equilibrado, ii) desarrollo urbano y iii) conectividad logística.

En congruencia con el PND 2013-2018, el Programa Nacional de Infraestructura (PNI), en su objetivo define a la inversión en infraestructura como un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto³.

Por otra parte, plantea que la política hídrica nacional debe responder a un doble reto. Por un lado, reducir los rezagos que enfrenta el sector en materia de abastecimiento de agua potable, saneamiento, obras de protección a centros de población y obras de infraestructura hidroagrícola en algunas regiones y zonas del país; y, hacer frente a las nuevas condiciones que se vislumbran en el siglo XXI, relacionadas con los cambios demográficos, sociales y económicos, así como los efectos del cambio climático sobre el territorio y el respeto al medio ambiente⁴.

El PNI plantea que la proyección de inversión sexenal se integró partiendo del análisis de los requerimientos de infraestructura que plantean las entidades del país a la CONAGUA, así como de los propios productores agrícolas y el cumplimiento de los Compromisos de Gobierno.

De acuerdo con la publicación Estadísticas del Agua, edición 2015, el país cuenta con 5 163 presas y bordos de almacenamiento; 6.4 millones de hectáreas con riego; 2.9 millones de hectáreas con temporal

1 En su forma más simple puede concebirse la planificación como un sistema para tomar decisiones sobre la base de un conocimiento general y objetivo de los hechos considerando los distintos intereses nacionales, pero sin llegar a determinar de manera específica ni todas las implicaciones de los objetivos ni los instrumentos necesarios para realizarlos.

2 Revista de Comercio Exterior, 1966, Pág. 385.

3 Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018.

4 Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018.

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 y más de 3 mil kilómetros de acueductos.

Esta infraestructura aún no es suficiente para atender las necesidades crecientes del país, existen problemas de obsolescencia en el equipamiento de una parte de la infraestructura, costos de operación que no son recuperados por falta de cobranza de los servicios, mantenimiento inadecuado de las obras, elevadas pérdidas en la distribución de agua, baja capacidad de saneamiento de aguas residuales y un mayor cuestionamiento social y político al desarrollo de nuevas obras hidráulicas de gran envergadura.

Ante este reto, la participación del Estado no es suficiente por lo que se hace necesaria la participación del sector privado, sector que también tiene un compromiso con la sociedad y con el desarrollo economi-

co de nuestro país. Su participación juega un rol muy importante en el desarrollo de una economía de mercado, generando empleos e inversiones; sin embargo, este potencial no ha sido utilizado de manera debida.

Derivado de los beneficios que representa, la CONAGUA ha reconocido en sus planes y programas la importancia de la participación del sector privado en el sector de agua y saneamiento. La necesidad de contar con inversión privada parte de la potenciación de los recursos federales para la construcción de la infraestructura que demanda el crecimiento del país algunas ventajas adicionales son la especialización técnica, la garantía de la prestación del servicio en el largo plazo, sobre todo en el mantenimiento y operación de plantas potabilizadoras, desalinizadoras y de tratamiento de aguas residuales, y de acueductos para la entrega de agua en bloque, que combinado con la experiencia en el sector y la responsabilidad social del Gobierno de la República, ofrece mayores expectativas de desarrollo.



1.1 Política de inversión

El Programa Nacional de Infraestructura 2014- 2018 (PNI) tiene como objetivo incrementar la infraestructura hidráulica, para asegurar el abastecimiento de agua destinada al consumo humano y riego agrícola, y para el saneamiento y protección contra inundaciones.

Para el logro del citado objetivo plantea las siguientes estrategias:

Construir infraestructura para incrementar la oferta de agua potable, y la capacidad de drenaje y saneamiento.

Modernizar y construir infraestructura para incrementar la oferta de agua destinada a la agricultura.

Construir infraestructura para protección contra inundaciones.

La participación de los gobiernos federal, estatal y municipal, así como de la iniciativa privada, como fuentes de financiamiento de los proyectos, es muy importante. Para lograrlo, la federación deberá seguir asumiendo el liderazgo para convocar a los gobiernos y entes privados a incrementar su participación en materia de inversiones.

Asimismo, el Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2013-2018, en su objetivo tres plantea fomentar un gasto eficiente, que promueva el crecimiento, el desarrollo y la productividad dentro de un marco de rendición de cuentas, debido a que México demanda una aplicación de recursos públicos eficiente y transparente, a través de un gasto que promueva el crecimiento, el desarrollo y la productividad, adoptando estrategias eficaces para administrar los recursos y mejorar la toma de decisiones orientadas a la consecución de resultados.

A través de su estrategia 3.3 fomenta los proyectos de inversión con alto beneficio social, mediante el esquema de Asociación Público Privada, impulsando la participación del sector privado.

Unas de las ventajas de la participación del capital privado es que a diferencia de otros tipos de financiamiento, como podría ser el financiamiento vía deuda, el capital privado no representa únicamente una inversión de dinero sino que también aporta recursos no monetarios como mejores prácticas, administración profesionalizada, institucionalidad y transparencia, entre otras.

La CONAGUA ha reconocido la importancia de la participación del sector privado en el sector agua y saneamiento. La necesidad de contar con inversión privada parte de la potenciación de los recursos federales para la construcción de la infraestructura que demanda el crecimiento del país.

El Gobierno Federal, a través de la CONAGUA y en coordinación con los otros niveles de gobierno y el sector privado, realiza inversiones mediante diferentes programas que se rigen por re-





glas de operación, elaboradas en cumplimiento a las disposiciones emitidas en el presupuesto de egresos de la federación para cada ejercicio fiscal o por sus propios lineamientos.

Por su importancia destacan: Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS), Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR) y Programa de Agua Limpia (PAL). En estos programas se lleva a cabo la promoción y operación de la Contraloría Social mediante la cual se incorpora a la población beneficiada en la vigilancia del proceso constructivo de las obras y en el seguimiento de la aplicación de los recursos públicos asignados para esta ejecución.

A continuación se hace una breve descripción de los mismos, así como de otros programas a cargo de la CONAGUA.

Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU). Se ejecuta desde 1990 y tiene como objetivo impulsar acciones tendientes al mejoramiento e incremento de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, para el beneficio de la población potencial constituida por habitantes de comunidades urbanas del país con deficiencia en los servicios, a través del apoyo financiero y técnico a las entidades federativas y municipios y sus organismos operadores.

Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS). De 1996 a 1998 denominado Programa de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, tiene como objetivo apoyar el incremento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en localidades rurales, mediante la construcción, ampliación y rehabilitación de su infraestructura, con la participación comunitaria organizada, a fin de inducir la sostenibilidad de los servicios.

Programa de Agua Limpia (PAL). Se creó en 1991 y tiene como objetivo apoyar el suministro de agua de calidad que establecen las NOM-230-SSA1-2002, NOM-127-SSA1-1994 y su modificación y NOM-179-SSA1-1998, que permita contribuir al bienestar y salud de la población mexicana mediante acciones de desinfección del agua y en su caso, la eliminación o reducción de compuestos químicos específicos que la CONAGUA determine en los sistemas y fuentes de abastecimiento.

Programa para la Modernización de los Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA). Se instrumentó en 2001 para apoyar a los prestadores de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento que atiendan a localidades por arriba de los 50 mil habitantes o a localidades atendidas por organismos operadores intermunicipales, en la mejora de eficiencias e incremento de la cobertura y calidad de los servicios, con la participación del capital privado como complemento a los recursos no recuperables que otorga el programa.

Programa de Devolución de Derechos (PRODDER). Se instrumentó en 2002 y tiene como objetivo apoyar a la realización de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en municipios, mediante la asignación de recursos a los prestadores de los servicios de agua potable y saneamiento de los ingresos federales que se obtengan por la recaudación de los derechos por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales.

Son sujetos o candidatos al programa, todos aquellos prestadores del servicio, que habiendo cubierto los derechos federales por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por servicio público urbano, con poblaciones mayores a 2 500 habitantes, soliciten su adhesión, presentando para ello un Programa de Acciones, donde se comprometan a invertir junto con los recursos federales asignados, al menos otra cantidad igual.

Programa de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento del Valle de México. Creado para atender la problemática del Valle de México en los rubros de suministro sostenible de agua, reforzamiento del sistema de drenaje y tratamiento de las aguas residuales.

Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR). Implementado para asignar recursos federales a los organismos operadores, para diseñar, construir, ampliar, rehabilitar o poner en marcha y operar de forma transitoria plantas de tratamiento de aguas residuales, para incrementar el volumen

tratado o mejorar sus procesos de tratamiento.

Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR). Promueve el saneamiento a fin de contribuir al incremento en el índice de tratamiento de las aguas residuales del país, dando sustentabilidad al recurso, mediante la asignación de recursos federales a favor de los contribuyentes municipales y/o la condonación de sus créditos fiscales.

Cabe destacar que los recursos federales canalizados a través de la CONAGUA a los programas en los que participa directa o indirectamente son considerados transferencias o subsidios federales, sujetos a criterios de objetividad, equidad, transparencia y temporalidad, en donde se define la población objetivo, por grupo específico y región del país que será beneficiada por los recursos.

Las inversiones federales se realizan bajo dos modalidades:

- Las que son ejecutadas por los gobiernos estatales y municipales, mezclando recursos transferidos por el gobierno federal y de ellos mismos, en donde se establecen acuerdos de coordinación y sus anexos de ejecución y técnicos; y
- Las que ejecuta en forma directa la CONAGUA a nivel central o a través de sus organismos de cuenca y direcciones locales. Cabe destacar que estas últimas se realizan cada vez en menor proporción.

Acorde con la política del Gobierno Federal de incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en el país, induciendo la sostenibilidad de los servicios, durante el año 2014 la CONAGUA, en coordinación con otras dependencias e instituciones, destinó recursos para el logro de este objetivo, cuya asignación se presenta a continuación.

1.2 Inversión ejercida en 2015

27 873.8

millones de pesos
ejercidos a través
de la CONAGUA

En el Cuadro 1.1 las inversiones se presentan de acuerdo con las fuentes de financiamiento y el destino de los recursos, se registran las inversiones del Gobierno Federal ejecutadas a través de la CONAGUA durante el periodo 1991-2015. Incluye las contrapartes correspondientes de los gobiernos estatal y municipal y otras fuentes de financiamiento como las comisiones estatales y la iniciativa privada.

CUADRO 1.1 Inversiones de la CONAGUA por sector de origen del recurso, 1991 a 2015^{a/}
(millones de pesos)

Año	Federal	Estatal	Municipal	Otros ^{b/}	Total
1991	998.0	729.0	NA	836.0	2 563.0
1992	1 271.0	626.0	NA	563.0	2 460.0
1993	1 569.0	906.0	102.0	578.0	3 155.0
1994	1 424.0	427.0	127.0	352.0	2 330.0
1995	545.0	672.0	432.0	595.0	2 244.0
1996	1 178.0	346.0	171.0	50.0	1 745.0
1997	1 284.0	512.0	505.0	109.0	2 410.0
1998	1 708.0	453.0	243.0	206.0	2 610.0
1999	1 621.0	752.0	205.0	163.0	2 741.0
2000	2 133.0	1 327.0	106.8	344.3	3 911.1
2001	1 055.7	744.2	313.7	611.9	2 725.5
2002	1 685.4	1 005.8	695.1	192.4	3 578.7
2003	3 302.1	2 075.6	1 828.9	152.1	7 358.8
2004	3 086.1	2 572.0	1 103.9	438.6	7 200.6
2005	6 175.3	4 790.7	2 610.0	907.1	14 483.0
2006	5 152.8	2 513.9	2 542.7	916.3	11 125.8
2007	8 275.6	3 799.1	2 381.3	1 193.4	15 649.4
2008	10 718.6	5 879.3	2 899.4	794.9	20 292.2
2009	12 763.7	5 055.0	2 948.0	1 806.0	22 572.7
2010	13 761.2	4 711.8	2 904.4	684.9	22 062.4
2011	17 514.2	6 572.1	3 191.1	1 319.4	28 596.9
2012	23 519.4	6 614.4	2 613.0	1 541.2	34 287.9
2013	19 786.9	5 350.6	2 757.7	1 528.2	29 423.3
2014	16 734.3	5 040.8	2 306.1	1 086.8	25 168.1
2015	20 644.6	3 891.3	2 666.7	671.2	27 873.8

a/ Inversiones del Gobierno Federal y sus contrapartes ejecutadas a través de los programas a cargo de la Conagua

b/ Inversiones de las comisiones estatales, créditos e iniciativa privada

NA No Aplicable (los montos están integrados en el rubro de otros)

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

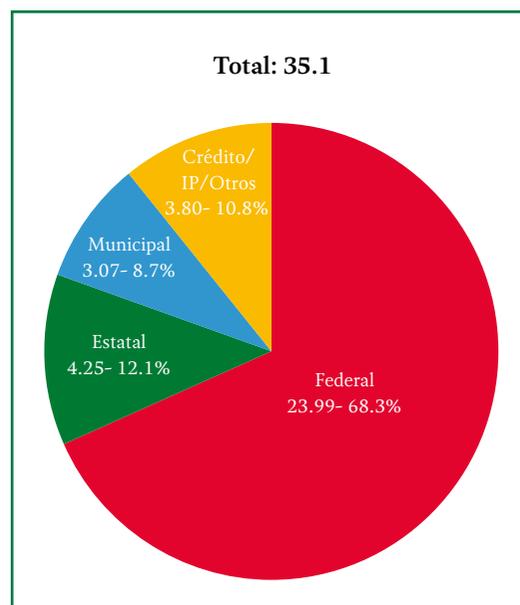
El Cuadro 1.2 presenta las inversiones totales ejecutadas en materia hídrica, es decir, las inversiones hechas por la CONAGUA más las inversiones realizadas por otras dependencias e instituciones que administran programas de apoyo al subsector hidráulico, como la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).

También se incluyen las inversiones de los desarrolladores de vivienda reportadas por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), entidad que promueve la construcción de nuevas casas que generalmente cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado, que impactan de manera directa en la ampliación de las coberturas de los servicios.

Del total de las inversiones realizadas el Gobierno Federal aportó el 68.3 por ciento de los recursos; los gobiernos estatales el 12.1; los gobiernos municipales 8.7, y 10.8 lo aportaron otros, que incluye los recursos ejercidos directamente por las comisiones estatales, créditos, iniciativa privada y desarrolladores de vivienda independientes. Gráfica 1.1.

El monto de las inversiones en 2015 registró un incremento de 2.6 por ciento con respecto al año anterior.

GRÁFICA 1.1 Inversiones por origen de los recursos, 2015 (miles de millones de pesos)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/SEDESOL, BANOBRAS, CONAVI, CDI y prestadores de servicios

CUADRO 1.2 Inversiones totales por sector de origen del recurso, 2002 a 2015 ^{a/} (millones de pesos)

Año	Federal	Estatal	Municipal	Otros ^{b/}	Total
2002	2 293.0	1 146.0	695.0	6 285.0	10 419.0
2003	4 237.7	2 147.5	1 926.8	4 121.5	12 433.5
2004	4 071.4	3 035.4	1 386.5	4 996.0	13 489.4
2005	7 085.3	4 988.4	2 917.8	6 615.9	21 607.3
2006	5 771.4	2 699.2	2 817.4	4 440.5	15 728.5
2007	9 432.6	4 140.4	2 714.2	5 230.2	21 517.4
2008	12 318.7	6 279.2	3 237.2	4 484.7	26 319.8
2009	14 815.3	5 596.3	3 642.6	6 192.8	30 247.0
2010	16 965.9	5 318.1	3 729.2	5 487.8	31 501.0
2011	20 197.8	7 187.7	3 975.3	6 114.2	37 474.9
2012	24 661.6	6 861.9	2 913.7	6 065.1	40 502.2
2013	22 984.4	5 880.5	3 296.1	4 952.0	37 113.1
2014	20 512.4	5 620.3	3 248.4	4 825.1	34 206.2
2015	23 993.2	4 247.9	3 066.9	3 795.5	35 103.5

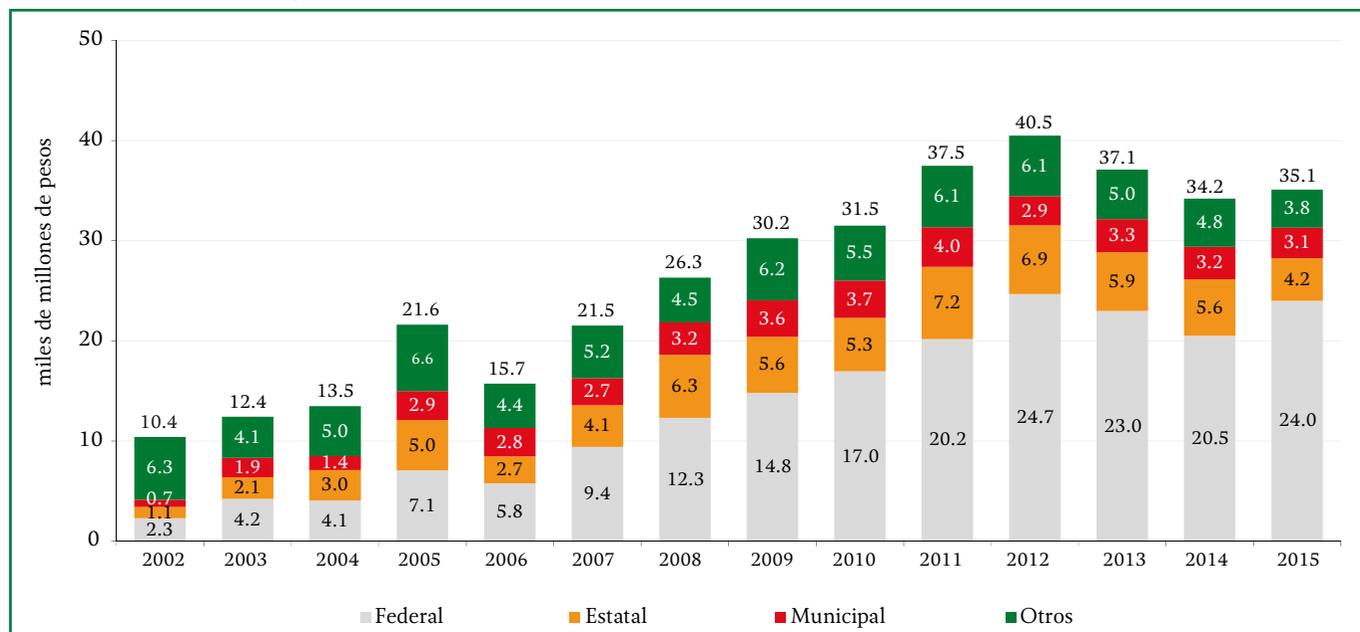
a/ Inversiones totales en el subsector, incluyen los programas a cargo de la Conagua más las realizadas por Sedesol, CDI, Banobras, organismos estatales, créditos e iniciativa privada

b/ Inversiones de las comisiones estatales, créditos e iniciativa privada

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

En las gráficas 1.2 y 1.3 se muestra el comportamiento de las inversiones, observado durante el periodo 2002-2015, desglosado por origen de los recursos y de aplicación, respectivamente.

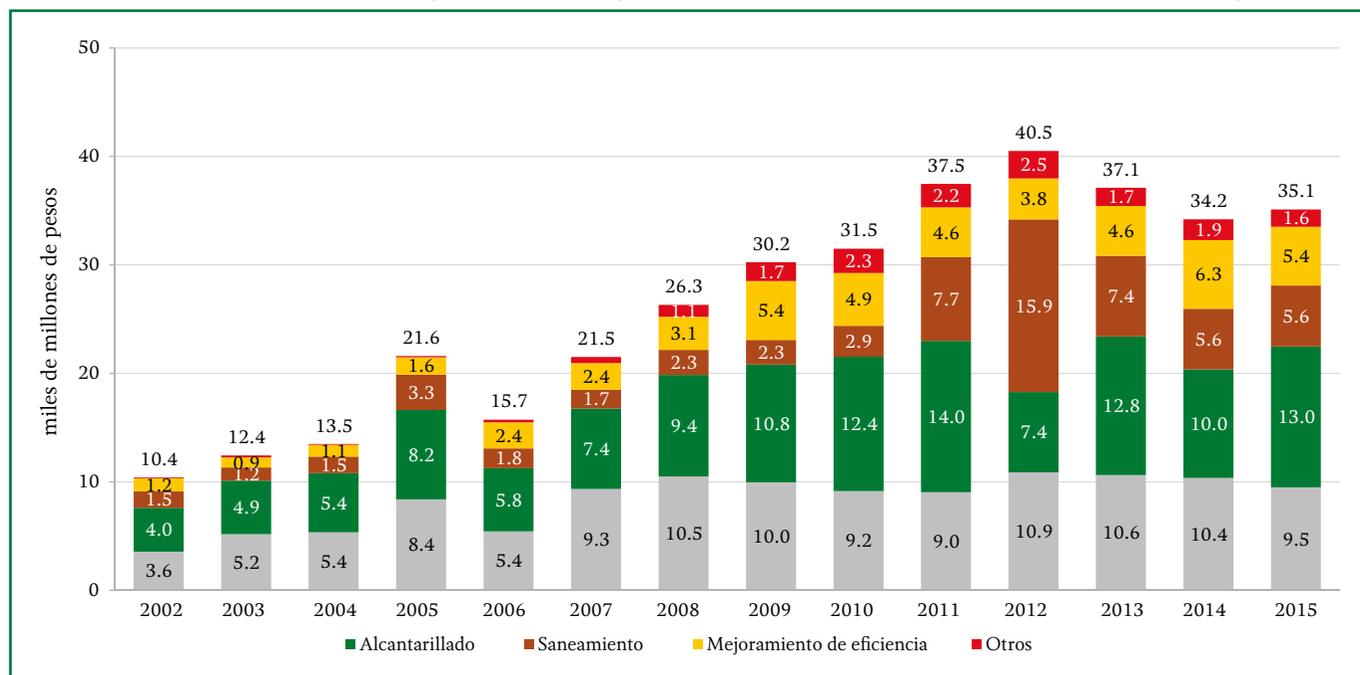
GRÁFICA 1.2 Inversiones totales por sector de origen del recurso, 2002 a 2015 ^{a/} (miles de millones de pesos)



a/Inversiones totales en el subsector, incluyen los programas a cargo de la CONAGUA más las realizadas por SEDESOL, CDI, BANOBRAS, organismos estatales, iniciativa privada y créditos

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

GRÁFICA 1.3 Inversiones totales por rubro de aplicación, 2002 a 2015 ^{a/} (miles de millones de pesos)



a/Inversiones totales en el subsector, incluyen los programas a cargo de la CONAGUA más las realizadas por SEDESOL, CDI, BANOBRAS, organismos estatales, iniciativa privada y créditos

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

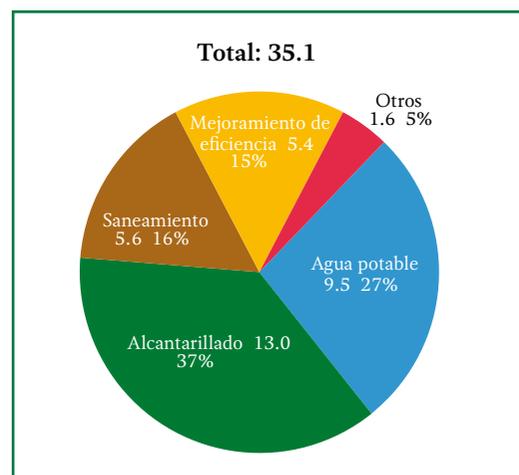
En cuanto al destino de los recursos de las inversiones totales, el 27.1 por ciento se destinó a agua potable, 37.0 a alcantarillado, 16.0 a saneamiento, 15.4 a mejoramiento de eficiencia y 4.5 por ciento a otros conceptos. Gráfica 1.4.

En los cuadros 1.3 y 1.4, al igual que en los cuadros anteriores, se presentan las inversiones realizadas por la CONAGUA y las inversiones totales, respectivamente, en este caso por rubro al que fueron destinados los recursos.

La inversión ejercida a través de los programas a cargo de la CONAGUA resultó superior en 10.7 por ciento a la ejecutada el año anterior y la inversión total que incluye las inversiones realizadas por otras dependencias presentó un incremento del 2.6 por ciento.

En los cuadros 1.5 y 1.6, se presentan las inversiones por estado según el origen de los recursos y la aplicación de los mismos. Los cuadros 1.7 y 1.8 muestran la distribución de los recursos por programa, fuente y destino de los mismos.

GRÁFICA 1.4 Inversiones por rubro de aplicación, 2015 (miles de millones de pesos)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/SEDESOL, BANOBRAS, CONAVI, CDI y prestadores de servicios

CUADRO 1.3 Inversiones por rubro de aplicación, ejercidos a través de programas de la Conagua 1999 a 2015 ^{a/} (millones de pesos)

Año	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^{b/}	Total
1999	1 737.8	484.8	264.7	229.3	24.6	2 741.2
2000	2 185.7	649.6	1 005.3	42.3	28.6	3 911.6
2001	1 393.1	398.7	897.9	N/S	35.8	2 725.5
2002	1 761.2	1 158.5	287.8	289.4	81.8	3 578.7
2003	3 275.5	2 302.6	708.3	896.5	175.8	7 358.8
2004	2 914.6	2 141.2	989.7	1 084.4	70.7	7 200.6
2005	5 381.3	4 224.4	3 166.7	1 592.9	117.7	14 483.0
2006	3 487.8	3 334.0	1 765.1	2 390.2	148.7	11 125.8
2007	6 390.4	4 767.1	1 592.5	2 449.5	449.8	15 649.4
2008	7 745.1	6 273.6	2 119.8	3 050.1	1 103.6	20 292.2
2009	6 645.7	6 878.1	2 007.4	5 419.2	1 622.3	22 572.7
2010	5 572.4	7 584.8	1 908.7	4 863.3	2 133.2	22 062.4
2011	5 367.5	9 481.0	7 009.9	4 573.0	2 165.6	28 596.9
2012	8 132.4	4 018.1	15 869.3	3 750.6	2 517.6	34 287.9
2013	7 376.4	8 565.1	7 251.7	4 606.8	1 623.4	29 423.3
2014	6 148.2	6 287.5	4 616.9	6 287.6	1 827.8	25 168.1
2015	6 413.9	10 067.6	4 396.7	5 416.1	1 579.5	27 873.8

a/ Inversiones del Gobierno Federal y sus contrapartes ejecutadas a través de los programas a cargo de la Conagua

b/ Considera estudios y proyectos y supervisión

N/S No Significativo (Cero)

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

CUADRO 1.4 Inversiones totales por rubro de aplicación 2002 a 2015 ^{a/} (millones de pesos)

Año	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^{b/}	Total
2002	3 567.5	4 041.6	1 531.6	1 196.7	81.8	10 419.2
2003	5 180.6	4 932.5	1 209.3	935.2	175.8	12 433.5
2004	5 352.8	5 442.5	1 539.0	1 084.4	70.7	13 489.4
2005	8 392.2	8 237.8	3 266.8	1 592.9	117.7	21 607.3
2006	5 445.0	5 823.2	1 821.3	2 392.7	246.4	15 728.5
2007	9 345.3	7 420.7	1 735.2	2 449.5	566.6	21 517.4
2008	10 497.0	9 356.9	2 312.2	3 050.1	1 103.6	26 319.8
2009	9 960.9	10 847.9	2 277.6	5 427.7	1 732.8	30 247.0
2010	9 159.0	12 373.2	2 855.4	4 863.3	2 250.1	31 501.0
2011	9 044.1	13 961.4	7 707.2	4 587.5	2 174.6	37 474.9
2012	10 880.9	7 401.3	15 913.2	3 777.9	2 529.0	40 502.2
2013	10 624.3	12 785.1	7 421.0	4 606.8	1 675.9	37 113.1
2014	10 355.9	10 018.4	5 576.3	6 335.1	1 920.5	34 206.2
2015	9 499.7	12 987.7	5 615.6	5 416.7	1 583.8	35 103.5

a/ Inversiones totales en el subsector, que incluyen los programas a cargo de la Conagua más las realizadas por SEDESOL, CDI, BANOBRAS, organismos estatales, iniciativa privada y créditos

b/ Considera estudios y proyectos y supervisión

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

35 103.5 millones de pesos de inversiones totales en 2015

37%
en obras de
alcantarillado

27%
en obras de
agua potable

16%
en obras de
saneamiento

CUADRO 1.5 Inversiones reportadas por entidad federativa según el sector de origen del recurso, 2015 (millones de pesos)

Entidad federativa	Origen				Total
	Federal	Estatal	Municipal	Otros ^{a/}	
Aguascalientes	393.0	102.6	51.1	48.4	595.1
Baja California	306.5	50.3	132.6	98.6	588.0
Baja California Sur	79.5	9.0	13.5	25.8	127.8
Campeche	343.7	157.7	29.6	20.3	551.3
Chiapas	656.0	292.5	10.5	81.6	1 040.7
Chihuahua	545.0	172.0	161.5	181.2	1 059.7
Ciudad de México	1 485.7	812.7	441.5	453.9	3 194.0
Coahuila de Zaragoza	190.1	12.8	96.9	103.6	403.4
Colima	129.2	17.0	9.9	38.7	194.8
Durango	491.0	126.2	130.1	47.6	794.9
Guanajuato	288.8	163.3	54.8	272.7	779.6
Guerrero	1 280.3	336.8	69.1	123.0	1 809.2
Hidalgo	787.6	73.5	163.3	40.2	1 064.6
Jalisco	754.1	89.6	206.6	159.5	1 209.8
México	1 291.3	478.3	190.6	271.1	2 231.4
Michoacán de Ocampo	304.2	9.5	106.8	62.0	482.4
Morelos	485.1	76.2	50.3	70.2	681.8
Nayarit	377.8	92.9	48.8	28.8	548.4
Nuevo León	535.8	30.7	86.6	617.2	1 270.4
Oaxaca	362.6	71.3	36.7	22.8	493.3
Puebla	510.8	94.6	149.0	98.0	852.5
Querétaro de Arteaga	263.6	37.2	50.8	124.8	476.4
Quintana Roo	229.8	113.1	30.4	145.5	518.8
San Luis Potosí	341.1	70.8	125.1	91.5	628.5
Sinaloa	408.8	148.1	119.5	80.3	756.7
Sonora	116.3	16.7	26.8	105.2	265.1
Tabasco	333.0	138.7	101.4	42.5	615.5
Tamaulipas	369.1	223.6	87.3	98.4	778.4
Tlaxcala	150.3	52.5	12.4	13.2	228.4
Veracruz	472.9	0.0	187.8	146.0	806.7
Yucatán	291.6	59.5	46.1	64.9	462.1
Zacatecas	245.6	118.1	39.4	18.0	421.0
ZMCM ^{b/}	9 173.0	0.0	0.0	0.0	9 173.0
Total	23 993.2	4 247.9	3 066.9	3 795.5	35 103.5

a/ Inversiones de las comisiones estatales, desarrollos de vivienda, créditos, aportaciones de la EPA e iniciativa privada

b/ Recursos federales del Fideicomiso N° 1928

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

**CUADRO 1.6 Rubro de aplicación de las inversiones por entidad federativa, 2015
(millones de pesos)**

Entidad federativa	Aplicación					Total
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros a/	
Aguascalientes	133.5	66.4	295.1	53.5	46.6	595.1
Baja California	161.2	149.3	61.3	153.2	63.0	588.0
Baja California Sur	53.0	15.0	37.2	22.1	0.5	127.8
Campeche	161.5	18.0	64.6	20.9	286.3	551.3
Chiapas	467.2	213.6	343.1	3.9	12.9	1 040.7
Chihuahua	466.8	224.9	87.5	265.7	14.8	1 059.7
Ciudad de México	282.7	438.9	738.8	1 531.7	201.9	3 194.0
Coahuila de Zaragoza	130.0	77.4	14.4	159.5	22.1	403.4
Colima	83.1	60.4	34.3	8.1	8.8	194.8
Durango	209.4	226.9	66.9	221.3	70.3	794.9
Guanajuato	249.7	253.0	44.4	164.6	67.9	779.6
Guerrero	960.1	457.7	334.6	34.6	22.3	1 809.2
Hidalgo	365.4	297.0	158.0	180.0	64.1	1 064.6
Jalisco	527.1	175.0	33.3	461.9	12.5	1 209.8
México	350.6	434.9	459.3	658.1	328.4	2 231.4
Michoacán de Ocampo	142.1	160.8	57.9	108.7	13.0	482.4
Morelos	258.7	176.6	148.6	64.0	33.9	681.8
Nayarit	218.0	111.7	148.9	60.5	9.3	548.4
Nuevo León	479.3	212.7	242.5	335.0	1.0	1 270.4
Oaxaca	189.7	141.6	122.2	17.8	22.0	493.3
Puebla	265.5	419.3	95.1	30.0	42.6	852.5
Querétaro de Arteaga	266.0	130.6	40.5	38.8	0.6	476.4
Quintana Roo	207.7	81.6	206.5	0.0	23.0	518.8
San Luis Potosí	228.4	171.1	39.8	176.7	12.5	628.5
Sinaloa	226.3	253.6	137.1	123.4	16.2	756.7
Sonora	64.7	109.7	53.9	34.8	2.0	265.1
Tabasco	211.1	331.3	69.5	1.1	2.5	615.5
Tamaulipas	140.4	224.9	40.9	312.2	60.1	778.4
Tlaxcala	49.1	15.4	86.3	57.3	20.3	228.4
Veracruz	155.0	497.3	95.6	43.9	14.9	806.7
Yucatán	155.7	38.1	173.9	58.1	36.4	462.1
Zacatecas	84.3	130.4	139.8	15.3	51.1	421.0
ZMCM ^{b/}	1 556.4	6 672.5	944.1	0.0	0.0	9 173.0
Total	9 499.7	12 987.7	5 615.6	5 416.7	1 583.8	35 103.5

a/ Considera estudios y proyectos y supervisión

b/ Recursos federales del Fideicomiso N° 1928

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

CUADRO 1.7 Inversiones reportadas por programa y dependencia por sector de origen de los recursos, 2015 (millones de pesos)

Concepto	Federal	Estatal	Municipal	Crédito/ IP/ Otros	Total
Inversiones CONAGUA	20 644.6	3 891.3	2 666.7	671.2	27 873.8
Agua Limpia	60.9	47.5	-	-	108.4
Apazu	4 500.3	2 451.3	802.7	300.0	8 054.4
Prodder	1 389.1	-	1 389.1	-	2 778.1
Promagua	428.6	323.5	-	212.1	964.2
Prome ^{a/}	186.9	47.1	103.6	-	337.5
Prossapys ^{a/}	2 698.8	416.7	247.1	-	3 362.6
Protar	1 213.5	592.9	124.3	159.1	2 089.7
Valle de México ^{b/}	9 173.0	-	-	-	9 173.0
Otros Proyectos ^{c/}	993.5	12.4	-	-	1 005.9
Otras dependencias	3 348.6	356.7	400.2	3 124.3	7 229.8
CDI	2 504.1	256.9	217.3	-	2 978.3
Conavi	-	-	-	3 084.3	3 084.3
Sedesol	844.5	99.7	182.9	40.0	1 167.2
Total	23 993.2	4 247.9	3 066.9	3 795.5	35 103.5

a/ La inversión estatal incluye los recursos municipales

b/ Recursos federales del Fideicomiso N° 1928

c/ Proyectos de infraestructura como Zapotillo, Realito y Bicentenario

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Sedesol, Banobras, Conavi, CDI y prestadores de servicios

Cuadro 1.8 Inversiones reportadas por programa y dependencia responsable por rubro de aplicación, 2015 (millones de pesos)

Concepto	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^{a/}	Total
Inversiones CONAGUA	6 413.9	10 067.6	4 396.7	5 416.1	1 579.5	27 873.8
Agua Limpia	108.4	-	-	-	-	108.4
Apazu	2 070.1	2 225.1	115.6	2 587.9	1 055.7	8 054.4
Prodder	140.5	91.4	55.6	2 490.6	-	2 778.1
Promagua	48.2	-	916.0	-	-	964.2
Prome	-	-	-	337.5	-	337.5
Prossapys	1 925.0	989.0	192.4	-	256.2	3 362.6
Protar	-	-	2 089.7	-	-	2 089.7
Valle de México ^{b/}	1 556.4	6 672.5	944.1	-	-	9 173.0
Otros Proyectos ^{c/}	565.4	89.6	83.3	-	267.6	1 005.9
Otras dependencias	3 085.8	2 920.1	1 218.9	0.6	4.3	7 229.8
CDI	1 576.0	827.6	574.8	-	-	2 978.3
Conavi	1 285.1	1 799.2	-	-	-	3 084.3
Sedesol	224.7	293.4	644.1	0.6	4.3	1 167.2
Total	9 499.7	12 987.7	5 615.6	5 416.7	1 583.8	35 103.5

a/ Estudios, proyectos y supervisión

b/ Incluye recursos del Fideicomiso N° 1928

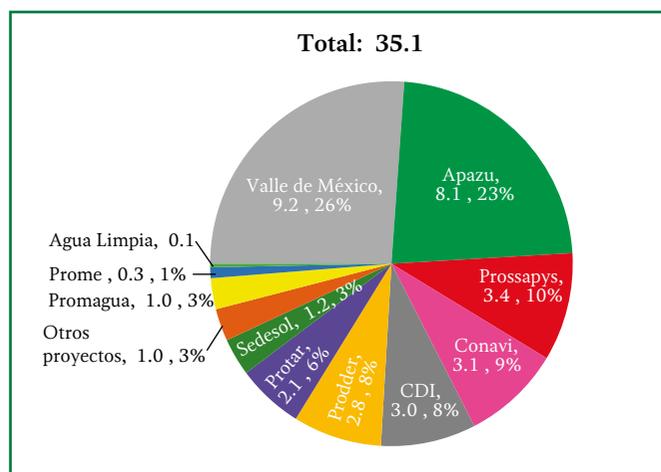
c/ Proyectos Zapotillo y U037

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Sedesol, Banobras, Conavi, CDI y prestadores de servicios

La Gráfica 1.5 presenta las inversiones totales por programa; sobresalen, en orden de importancia, las ejecutadas a través del APAZU, PROSSAPYS, Valle de México, CONAVI y CDI.

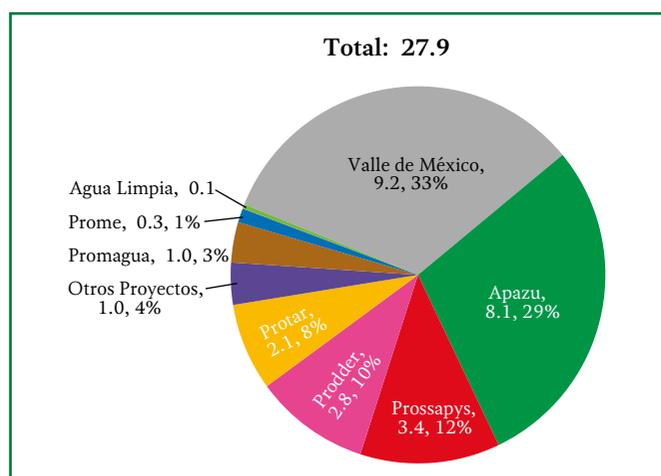
La Gráfica 1.6 muestra la inversión ejecutada en 2015 a través de los programas a cargo de la CONAGUA. El monto global canalizado mediante estos programas representó el 79.4 por ciento de la inversión total aplicada.

GRÁFICA 1.5 Inversiones por programa y dependencia, 2015 (millones de pesos)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/SEDESOL, BANOBRAS, CONAVI, CDI y prestadores de servicios

GRÁFICA 1.6 Inversiones de los programas a cargo de la Conagua, 2015 (millones de pesos)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/SEDESOL, BANOBRAS, CONAVI, CDI y prestadores de servicios

En el Cuadro 1.9 se observa que de los 35.1 mil millones de pesos invertidos en 2015, 27.7 mil millones se destinaron a zonas urbanas, monto equivalente al 78.8 por ciento, el restante 21.2 por ciento se destinó a las zonas rurales.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México absorbió el 33.1 por ciento de las inversiones destinadas a las zonas urbanas y el estado de Hidalgo el 9.4 por ciento de los recursos destinados a las zonas rurales.

CUADRO 1.9 Inversiones en zonas urbanas y rurales por entidad federativa, 2015 (millones de pesos)

Entidad federativa	Zonas urbanas	Zonas rurales	Total
Aguascalientes	520.2	75.0	595.1
Baja California	497.8	90.1	588.0
Baja California Sur	116.7	11.1	127.8
Campeche	395.4	155.9	551.3
Chiapas	461.9	578.8	1 040.7
Chihuahua	656.1	403.6	1 059.7
Coahuila de Zaragoza	3 189.6	4.4	3 194.0
Colima	365.2	38.3	403.4
Distrito Federal	69.0	125.8	194.8
Durango	535.8	259.0	794.9
Guanajuato	623.7	155.9	779.6
Guerrero	1 106.5	702.7	1 809.2
Hidalgo	364.7	699.8	1 064.6
Jalisco	1 060.9	148.9	1 209.8
México	1 749.6	481.8	2 231.4
Michoacán de Ocampo	301.2	181.3	482.4
Morelos	444.9	236.9	681.8
Nayarit	259.2	289.2	548.4
Nuevo León	1 095.9	174.5	1 270.4
Oaxaca	126.5	366.7	493.3
Puebla	461.3	391.1	852.5
Querétaro de Arteaga	211.7	264.7	476.4
Quintana Roo	372.0	146.8	518.8
San Luis Potosí	405.4	223.0	628.5
Sinaloa	582.5	174.2	756.7
Sonora	171.5	93.6	265.1
Tabasco	449.1	166.4	615.5
Tamaulipas	666.9	111.6	778.4
Tlaxcala	202.3	26.1	228.4
Veracruz	550.4	256.2	806.7
Yucatán	222.1	240.0	462.1
Zacatecas	267.4	153.7	421.0
ZMCM a/	9 173.0	0.0	9 173.0
Total	27 676.4	7 427.1	35 103.5

a/ Recursos federales del Fideicomiso N° 1928

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

El Cuadro 1.10 presenta los recursos destinados por programa a nivel de entidad federativa. Se observa que a la ZMCM se le destinó el mayor monto de recursos, 26.1 por ciento del total; le siguieron el Coahuila, con 9.1; el Estado de México, con el 6.3 y Guerrero con el 5.1 por ciento de los recursos totales.

CUADRO 1.10 Inversiones reportadas por entidad federativa y programa, 2015 (millones de pesos)

Entidad federativa	Inversiones Conagua						Otros Proyectos	Otras dependencias				Total
	Agua Limpia	Apazu ^{a/}	Prodder	Promagua	Prome	Prossapys		Protar	CDI	Conavi	Sedesol	
Aguascalientes	2.3	111.7	84.1	0.0	8.7	47.8	262.0	0.0	0.0	48.2	30.4	595.1
Baja California	2.6	224.1	146.3	0.0	10.8	32.1	15.4	0.0	12.2	98.6	45.8	588.0
Baja California Sur	1.7	48.4	0.0	0.0	0.0	2.3	13.6	27.2	0.0	25.8	8.7	127.8
Campeche	2.6	318.0	20.9	0.0	0.0	41.3	27.8	0.0	76.1	19.4	45.2	551.3
Chiapas	6.4	236.8	6.2	158.3	0.0	170.5	12.1	0.0	212.2	42.0	196.2	1 040.7
Chihuahua	1.9	203.7	188.7	0.0	12.2	153.1	68.5	0.0	180.9	181.2	69.6	1 059.7
Ciudad de México	3.3	1 215.4	883.1	693.7	38.3	0.0	40.7	0.0	0.0	315.2	4.4	3 194.0
Coahuila de Zaragoza	2.4	63.6	118.1	0.0	19.1	32.4	8.6	44.7	0.0	102.2	12.3	403.4
Colima	0.8	35.2	6.6	0.0	0.0	78.6	0.0	0.0	13.0	26.4	34.2	194.8
Durango	2.2	366.7	32.6	0.0	13.6	164.7	53.4	28.0	65.4	39.4	29.0	794.9
Guanajuato	2.4	239.9	46.6	0.0	23.1	109.8	38.3	0.0	45.7	272.7	1.1	779.6
Guerrero	4.6	757.5	12.0	0.0	0.0	245.8	109.1	91.5	378.0	122.0	88.7	1 809.2
Hidalgo	12.2	233.9	49.7	0.0	8.2	375.7	31.2	0.0	273.3	29.5	50.8	1 064.6
Jalisco	2.6	340.9	161.3	22.2	49.1	59.2	0.0	394.4	27.9	86.1	66.1	1 209.8
México	4.3	571.9	265.0	0.0	26.5	128.3	351.7	258.1	284.0	270.2	71.3	2 231.4
Michoacán de Ocampo	3.4	23.4	173.3	0.0	10.2	74.0	11.6	20.0	83.7	59.2	23.6	482.4
Morelos	2.6	216.2	3.9	0.0	9.0	97.8	62.7	97.7	139.1	52.9	0.0	681.8
Nayarit	4.9	158.9	5.6	9.0	0.0	94.3	40.7	10.0	185.9	24.5	14.6	548.4
Nuevo León	2.2	396.6	132.5	0.0	0.0	168.9	238.8	0.0	0.0	325.8	5.6	1 270.4
Oaxaca	5.4	62.3	2.5	0.0	7.7	85.7	25.9	0.0	220.5	22.8	60.5	493.3
Puebla	3.5	285.2	38.6	0.0	8.2	135.4	21.5	0.0	132.5	95.7	131.9	852.5
Querétaro de Arteaga	3.5	0.0	57.3	0.0	0.0	84.5	0.0	27.0	165.5	123.9	14.6	476.4
Quintana Roo	2.6	133.2	0.0	0.0	0.0	51.5	147.8	0.0	95.3	86.4	2.0	518.8
San Luis Potosí	4.0	145.0	96.6	48.2	9.0	90.6	21.0	0.0	115.1	72.3	26.7	628.5
Sinaloa	4.3	284.8	29.5	0.0	50.5	156.6	132.7	0.0	13.2	80.3	4.7	756.7
Sonora	2.8	0.0	38.4	32.9	0.0	18.9	0.0	0.0	47.6	95.5	29.1	265.1
Tabasco	2.5	365.5	4.6	0.0	0.0	88.5	31.8	2.4	77.8	42.5	0.0	615.5
Tamaulipas	2.6	391.0	127.0	0.0	11.0	78.8	40.9	0.0	0.0	94.4	32.8	778.4
Tlaxcala	3.0	103.2	3.9	0.0	2.9	12.1	76.1	0.0	12.6	13.2	1.4	228.4
Veracruz	0.0	308.8	28.0	0.0	15.9	181.5	43.4	0.0	38.9	134.3	55.8	806.7
Yucatán	4.3	120.1	6.9	0.0	3.7	156.2	22.7	0.0	81.8	64.4	2.1	462.1
Zacatecas	4.3	92.5	8.5	0.0	0.0	145.8	139.5	4.9	0.0	17.5	8.0	421.0
ZMCM ^{b/}	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9 173.0	0.0	0.0	0.0	9 173.0
Total	108.4	8 054.4	2 778.1	964.2	337.5	3 362.6	2 089.7	10 178.9	2 978.3	3 084.3	1 167.2	35 103.5

a/ Datos preliminares para Coahuila, Michoacán, Nuevo León y Quintana Roo

b/ Recursos federales en su mayoría del Fideicomiso N° 1928

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

A partir de 2002, la inclusión de los montos invertidos por otras dependencias propició que las inversiones reportadas se incrementaran sustancialmente. Dada la mayor concentración de la población en las zonas urbanas se han implementado más programas para atender sus necesidades. Cuadro 1.11.

En el año 2015 la población urbana que habita en viviendas particulares fue superior en 9.4 millones de personas respecto a la población de 2010, mientras que el monto de inversiones registrado en el mismo período fue superior en 11.4 por ciento. En el mismo lapso de tiempo la población rural se incrementó en 1.7 millones de habitantes y las inversiones crecieron 15.4 por ciento.

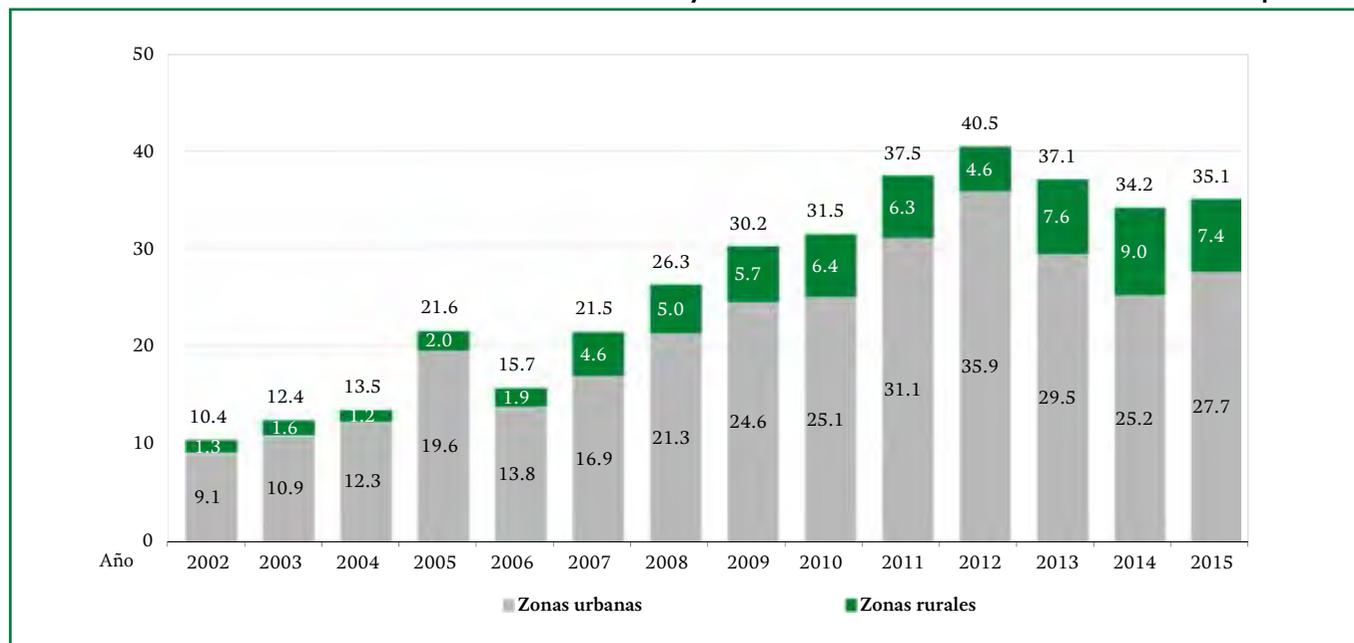
La Gráfica 1.7 muestra el comportamiento de las inversiones en las zonas urbanas y rurales, durante el periodo 2002-2015.

CUADRO 1.11 Inversiones aplicadas en zonas urbanas y rurales, 1997 a 2015 ^{a/} (millones de pesos)

Año	Zonas urbanas	Zonas rurales	Total
1997	1 975.0	435.0	2 410.0
1998	1 940.1	669.8	2 609.9
1999	1 887.2	854.1	2 741.2
2000	2 788.2	1 123.5	3 911.6
2001	1 877.0	848.5	2 725.5
2002	9 097.3	1 321.9	10 419.2
2003	10 867.3	1 566.2	12 433.5
2004	12 320.2	1 169.2	13 489.4
2005	19 599.4	2 007.9	21 607.3
2006	13 782.5	1 946.0	15 728.5
2007	16 938.3	4 579.1	21 517.4
2008	21 300.5	5 019.3	26 319.8
2009	24 586.9	5 660.0	30 247.0
2010	25 066.7	6 434.4	31 501.0
2011	31 129.0	6 345.9	37 474.9
2012	35 916.5	4 585.8	40 502.2
2013	29 528.2	7 584.9	37 113.1
2014	25 220.0	8 986.2	34 206.2
2015	27 676.4	7 427.1	35 103.5

a/ Hasta 2001 se presentan inversiones del Gobierno Federal y sus contrapartes ejecutadas a través de los programas a cargo de la Conagua. A partir de 2002 incluye además las inversiones realizadas por Sedesol, CDI, Banobras, organismos estatales e iniciativa privada
Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

GRÁFICA 1.7 Inversiones históricas en zonas urbanas y rurales, 2002 a 2015 (miles de millones de pesos)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/SEDESOL, BANOBRAS, CONAVI, CDI y prestadores de servicios

1.3 Localidades urbanas

Durante el siglo pasado México transitó de ser un país eminentemente rural a uno predominantemente urbano, en donde la migración interna del campo a las ciudades, registrado en las últimas décadas, ha sido determinante en la distribución territorial de la población.

Las principales causas que han propiciado el crecimiento urbano en nuestro país son : importante desarrollo industrial; registro de una tasa de natalidad de las más altas del mundo; registro de una disminución en la tasa de mortalidad debido a los progresos en la higiene y la medicina, adelantos en la cirugía, campañas de saneamiento, introducción de agua potable, etc., lo que ha traído como consecuencia una disminución de las enfermedades de origen hídrico y del aparato respiratorio, que son las que causan mayor número de defunciones en nuestro país.

La inmigración externa, que aunque no es un factor importante para el desarrollo urbano, es necesario hacerla notar porque la mayoría de los extranjeros se establecen en los grandes núcleos urbanos.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, en el país existían 3 651 localidades con más de 2 500 habitantes, con una población total de 86.9 millones, que equivalen al 76.8 por ciento de la población nacional. Para 2015, este porcentaje se incrementó al 78.8 por ciento, es decir, en los últimos cinco años la población urbana nacional se incrementó en 7.2 millones; habitantes que demanda más servicios de todo tipo, entre ellos agua potable y drenaje.

Con el propósito de satisfacer este incremento en la demanda de servicios, durante 2015 se destinaron 27 676.4 millones de pesos para la construcción y rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento; 17 991.2 millones provenientes del Gobierno Federal, 3 475.7 millones de los gobiernos estatales, 2 454.0 de los gobiernos municipales y 3 755.5 millones de “otros” conceptos, donde destacan las inversiones realizadas por los desarrolladores de vivienda, cuyos inmuebles, construidos principalmente en las periferias de las ciudades, incluyen la infraestructura de agua potable y alcantarillado. Cuadro 1.12.

Cabe mencionar que adicional a los programas de la CONAGUA, la SEDESOL también destina recursos a estas zonas a través de su programa HABITAT.

El 20.9 por ciento de los recursos se destinaron a agua potable, 39.5 por ciento a alcantarillado, 15.2 por ciento a saneamiento, 19.6 por ciento a mejoramiento de la eficiencia y 4.8 por ciento a otros conceptos. Cuadro 1.13.



27 676.4
millones de pesos
invertidos en 2015

CUADRO 1.12 Inversiones reportadas en zonas urbanas por entidad federativa, por sector de origen de los recursos, 2015 (millones de pesos)

Entidad federativa	Origen				Total
	Federal	Estatal	Municipal	Otros ^{a/}	
Aguascalientes	328.3	95.4	48.0	48.4	520.2
Baja California	217.4	49.2	132.6	98.6	497.8
Baja California Sur	68.9	8.5	13.5	25.8	116.7
Campeche	213.0	149.8	13.1	19.4	395.4
Chiapas	159.0	218.2	3.1	81.6	461.9
Chihuahua	269.4	111.2	94.3	181.2	656.1
Ciudad de México	1 481.4	812.7	441.5	453.9	3 189.6
Coahuila de Zaragoza	160.3	10.7	90.6	103.6	365.2
Colima	24.7	0.4	6.7	37.2	69.0
Durango	304.9	90.5	98.8	41.7	535.8
Guanajuato	181.3	136.6	33.1	272.7	623.7
Guerrero	589.7	329.2	65.7	122.0	1 106.5
Hidalgo	208.4	18.2	98.9	39.2	364.7
Jalisco	665.8	57.6	190.2	147.3	1 060.9
México	907.5	424.8	147.1	270.2	1 749.6
Michoacán de Ocampo	136.4	4.6	99.8	60.4	301.2
Morelos	304.0	50.8	19.9	70.2	444.9
Nayarit	156.0	52.8	23.6	26.7	259.2
Nuevo León	412.4	1.1	66.3	616.2	1 095.9
Oaxaca	50.3	49.2	4.3	22.8	126.5
Puebla	201.2	74.3	90.1	95.7	461.3
Querétaro de Arteaga	57.4	1.7	28.7	123.9	211.7
Quintana Roo	113.1	83.0	30.4	145.5	372.0
San Luis Potosí	169.0	53.4	93.2	89.7	405.4
Sinaloa	275.4	125.1	101.6	80.3	582.5
Sonora	31.1	16.7	20.0	103.7	171.5
Tabasco	211.5	123.0	72.2	42.5	449.1
Tamaulipas	302.3	187.0	83.2	94.4	666.9
Tlaxcala	126.6	51.2	11.3	13.2	202.3
Veracruz	236.3	0.0	168.9	145.2	550.4
Yucatán	98.3	20.3	39.2	64.4	222.1
Zacatecas	157.0	68.4	24.0	17.9	267.4
ZMCM ^{b/}	9 173.0	0.0	0.0	0.0	9 173.0
Total	17 991.2	3 475.7	2 454.0	3 755.5	27 676.4

a/ El rubro otros se refiere a las inversiones de las comisiones estatales, desarrollos de vivienda, créditos, aportaciones de la EPA e iniciativa privada

b/ Recursos federales del Fideicomiso N° 1928

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

CUADRO 1.13 Rubro de aplicación de las inversiones en zonas urbanas por entidad federativa, 2015 (millones de pesos)

Entidad federativa	Aplicación					Total
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^{a/}	
Aguascalientes	98.3	59.8	268.0	53.5	40.6	520.2
Baja California	118.0	149.3	15.4	153.2	61.9	497.8
Baja California Sur	51.0	15.0	28.4	22.1	0.2	116.7
Campeche	57.9	18.0	27.8	20.9	270.8	395.4
Chiapas	179.1	108.4	170.4	3.9	0.0	461.9
Chihuahua	165.8	156.2	68.5	265.7	0.0	656.1
Ciudad de México	282.7	438.9	734.4	1 531.7	201.9	3 189.6
Coahuila de Zaragoza	105.8	69.8	8.6	159.5	21.4	365.2
Colima	30.6	30.4	0.0	8.1	0.0	69.0
Durango	105.6	92.6	61.4	221.3	54.9	535.8
Guanajuato	170.5	186.4	38.4	164.6	63.8	623.7
Guerrero	489.2	383.0	192.7	34.6	7.1	1 106.5
Hidalgo	38.7	50.4	37.7	180.0	57.9	364.7
Jalisco	466.8	100.3	22.2	461.9	9.7	1 060.9
México	185.1	240.5	366.7	658.1	299.26	1 749.6
Michoacán de Ocampo	50.1	94.9	44.5	108.7	3.0	301.2
Morelos	116.5	122.7	121.0	64.0	20.7	444.9
Nayarit	63.6	84.9	49.7	60.5	0.5	259.2
Nuevo León	311.1	209.5	240.3	335.0	0.0	1 095.9
Oaxaca	35.8	47.0	25.9	17.8	0.0	126.5
Puebla	121.0	265.3	21.5	30.0	23.4	461.3
Querétaro de Arteaga	92.9	72.3	7.7	38.8	0.0	211.7
Quintana Roo	115.0	81.6	152.9	0.0	22.5	372.0
San Luis Potosí	108.5	93.8	21.2	176.7	5.2	405.4
Sinaloa	170.0	147.5	132.7	123.4	8.8	582.5
Sonora	45.0	58.9	32.9	34.8	0.0	171.5
Tabasco	144.2	272.0	31.8	1.1	0.1	449.1
Tamaulipas	77.4	180.8	40.9	312.2	55.6	666.9
Tlaxcala	38.6	11.6	76.5	57.3	18.3	202.3
Veracruz	80.3	362.1	57.8	43.9	6.4	550.4
Yucatán	71.2	38.1	22.7	58.1	32.0	222.1
Zacatecas	41.9	33.9	139.8	14.7	37.1	267.4
ZMCM ^{b/}	1 556.4	6 672.5	944.1	0.0	0.0	9 173.0
Total	5 784.4	10 948.4	4 204.3	5 416.1	1 323.3	27 676.4

a/ Estudios y proyectos

b/ Recursos federales del Fideicomiso N° 1928

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

1.4 Localidades rurales

Reconocer que hoy tenemos más de 15 millones de personas que son indígenas quienes poseen alrededor de la quinta parte del territorio nacional, es uno de los orgullos de México.

Una característica significativa de la población rural es su enorme dispersión territorial, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el Censo de Población y Vivienda 2010 identificó 193 503 localidades de menos de 2 500 habitantes, con una población total de 26.2 millones de habitantes, equivalente al 23.2 por ciento de la población nacional.

Durante el siglo pasado, México transitó de ser un país eminentemente rural a uno predominantemente urbano: hasta la década de 1950 poco más de la mitad de la población nacional residía en localidades menores de 2 500 habitantes y para el año 2000 dos de cada tres mexicanos vivían en alguna de las 364 ciudades urbanas del país⁵.

De acuerdo con los cálculos de CONAPO, tres de cada cuatro localidades rurales tienen un alto o muy alto grado de marginación y en ellas reside 61 por ciento de la población rural. La marginación en los asentamientos rurales tiende a aumentar conforme se alejan de asentamientos humanos mayores y de las vías de comunicación⁶.

En este sentido, CONAPO agrupa a las localidades rurales⁷ en cuatro categorías:

- Cercanas a ciudades: ubicadas a cinco kilómetros o menos de una localidad de 15 mil habitantes o más;
- Cercanas a centros de población mixtos o en transición: localizadas a 2.5 kilómetros o menos de una localidad de 2 500 a 14 999 habitantes;
- Cercanas a carreteras: situadas a tres kilómetros o menos de un camino transitable durante todo el año;
- Aisladas: el resto de localidades rurales, alejadas de centros de población de mayor tamaño y de vías de comunicación.

Las entidades federativas con mayor número de personas viviendo en localidades rurales son Vera-

7 427.1
millones de pesos
invertidos en 2015

cruz, Chiapas, Oaxaca, Estado de México, Puebla y Guanajuato.

La dispersión territorial es una causa estructural que se relaciona en mayor o menor medida con la situación imperante en materia de coberturas de agua potable y alcantarillado.

Ante esta situación y con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de la población asentada en estas zonas de nuestro país, el Gobierno Federal, a través de la CONAGUA y en coordinación con los gobiernos estatal y municipal, fomenta el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento básico a través del Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, (PROSSAPYS).

Durante 2015 se destinaron 7 427.1 millones de pesos a la construcción y rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento, inversión 17.3 por ciento inferior a la ejecutada al año anterior. De estos recursos, 6 002.1 millones, el 80.8 por ciento, provinieron del Gobierno Federal; 772.2 millones, 10.4 por ciento, de los gobiernos estatales y; 652.8 millones, 8.8 por ciento, de los gobiernos municipales. Cuadro 1.14.

De acuerdo con el Cuadro 1.15 en las localidades rurales las inversiones se aplicaron de la siguiente manera: 50.0 por ciento se destinó para agua potable, 27.5 para alcantarillado, 19.0 para saneamiento y 3.5 para otros conceptos.

⁵ CONAPO. La Situación Demográfica en México 2003.

⁶ El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. CONAPO. índices de marginación 2005.

⁷ Para CONAPO una localidad rural es aquella de menos de 2 500 habitantes.

**CUADRO 1.14 Origen de las inversiones en zonas rurales por entidad federativa, 2015
(millones de pesos)**

Entidad federativa	Origen			Total
	Federal	Estatal	Municipal	
Aguascalientes	64.7	7.2	3.0	75.0
Baja California	89.1	1.1	0.0	90.1
Baja California Sur	10.6	0.4	0.0	11.1
Campeche	130.7	7.9	17.4	155.9
Chiapas	497.0	74.4	7.4	578.8
Chihuahua	275.6	60.8	67.2	403.6
Ciudad de México	4.4	0.0	0.0	4.4
Coahuila de Zaragoza	29.9	2.2	6.2	38.3
Colima	104.5	16.6	4.8	125.8
Durango	186.2	35.8	37.1	259.0
Guanajuato	107.4	26.7	21.8	155.9
Guerrero	690.6	7.6	4.5	702.7
Hidalgo	579.1	55.4	65.3	699.8
Jalisco	88.3	32.0	28.7	148.9
México	383.8	53.5	44.4	481.8
Michoacán de Ocampo	167.8	4.9	8.6	181.3
Morelos	181.2	25.3	30.4	236.9
Nayarit	221.7	40.1	27.3	289.2
Nuevo León	123.5	29.6	21.4	174.5
Oaxaca	312.3	22.1	32.4	366.7
Puebla	309.6	20.3	61.2	391.1
Querétaro de Arteaga	206.1	35.5	23.0	264.7
Quintana Roo	116.7	30.1	0.0	146.8
San Luis Potosí	172.0	17.4	33.6	223.0
Sinaloa	133.4	23.0	17.8	174.2
Sonora	85.2	0.0	8.4	93.6
Tabasco	121.6	15.6	29.2	166.4
Tamaulipas	66.9	36.7	8.0	111.6
Tlaxcala	23.7	1.3	1.1	26.1
Veracruz	236.6	0.0	19.6	256.2
Yucatán	193.4	39.2	7.4	240.0
Zacatecas	88.5	49.7	15.4	153.7
Total	6 002.1	772.2	652.8	7 427.1

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes Alcantarillado

CUADRO 1.15 Rubro de aplicación de las inversiones en zonas rurales por entidad federativa, 2015, (millones de pesos)

Entidad federativa	Aplicación				Total
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento ^{a/}	Otros ^{b/}	
Aguascalientes	35.2	6.6	27.1	6.0	75.0
Baja California	43.2	0.0	45.8	1.1	90.1
Baja California Sur	2.0	0.0	8.7	0.3	11.1
Campeche	103.6	0.0	36.9	15.5	155.9
Chiapas	288.1	105.2	172.7	12.9	578.8
Chihuahua	301.0	68.8	18.9	14.8	403.6
Ciudad de México	0.0	0.0	4.4	0.0	4.4
Coahuila de Zaragoza	24.2	7.5	5.8	0.7	38.3
Colima	52.6	30.1	34.3	8.8	125.8
Durango	103.8	134.3	5.6	15.4	259.0
Guanajuato	79.2	66.6	6.0	4.1	155.9
Guerrero	470.9	74.7	141.9	15.2	702.7
Hidalgo	326.7	246.7	120.3	6.2	699.8
Jalisco	60.3	74.7	11.1	2.8	148.9
México	165.6	194.4	92.6	29.2	481.8
Michoacán de Ocampo	91.9	65.9	13.4	10.0	181.3
Morelos	142.3	53.9	27.6	13.2	236.9
Nayarit	154.5	26.8	99.2	8.7	289.2
Nuevo León	168.2	3.2	2.2	1.0	174.5
Oaxaca	153.9	94.6	96.3	22.0	366.7
Puebla	144.5	153.9	73.6	19.1	391.1
Querétaro de Arteaga	173.0	58.3	32.8	0.6	264.7
Quintana Roo	92.7	0.0	53.6	0.5	146.8
San Luis Potosí	119.9	77.3	18.6	7.2	223.0
Sinaloa	56.3	106.1	4.4	7.4	174.2
Sonora	19.7	50.9	21.0	2.0	93.6
Tabasco	66.9	59.3	37.7	2.5	166.4
Tamaulipas	63.0	44.1	0.0	4.4	111.6
Tlaxcala	10.6	3.8	9.8	1.9	26.1
Veracruz	74.7	135.2	37.8	8.5	256.2
Yucatán	84.5	0.0	151.2	4.4	240.0
Zacatecas	42.4	96.5	0.1	14.7	153.7
Total	3 715.4	2 039.4	1 411.3	261.1	7 427.1

a/ Implica construcción de letrinas y fosas sépticas

b/ Estudios y proyectos y supervisión

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado





capítulo

2

Servicios de agua potable
y alcantarillado

El acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento es una necesidad primaria en cualquier sociedad del mundo; en nuestro país en las últimas décadas se han alcanzado logros importantes, no obstante, éstos no han sido suficientes. Un factor natural que ha limitado al Estado Mexicano proporcionar los servicios al total de la población nacional es el explosivo crecimiento de ésta. Además, la mayor concentración de la población se ha dado en las zonas con menor disponibilidad de agua, pues debido a la gran diversidad fisiográfica y climática con que cuenta nuestro país ésta es irregular.

Las regiones centro, norte y noroeste cuentan con una tercera parte del agua renovable y albergan a cuatro quintas partes de la población, mientras que las regiones del sureste disponen de dos terceras partes del agua renovable y tienen una quinta parte de la población nacional¹.

El incremento poblacional no solo ha retrasado el compromiso de dotar de agua al 100 por ciento de los habitantes de nuestro país, también ha tenido incidencia en el volumen de agua disponible por habitante. Como se dijo en la presentación de la presente publicación, en 1950 México registraba una población de 25.8 millones de habitantes y en 2014 se incrementó a 116.5 millones; se espera que para el año 2030 la población ascienda a 137.5 millones. Esto ha dado como resultado que en el año 2014 se haya registrado una disponibilidad de agua renovable de 3 736 m³/hab/año y para el año 2030 se pronostica que la disponibilidad disminuirá a 3 253 m³/hab/año². Ambas disponibilidades muy inferiores a la que se tenía en el año 1950 que era de 18 035 m³/hab/año³.

La crisis del agua en México no es una amenaza futura sino un proceso que ya se hace sentir y que podría alcanzar niveles críticos en el primer cuarto de éste siglo. Si el manejo del agua no experimenta un cambio radical en nuestro país, en 25 años México verá frenado su desarrollo por falta del recurso en varias ciudades, insuficiencia agroproductiva, colapso de varios ecosistemas y agravamiento de los problemas de salud pública⁴.

La solución a la escasez de agua requiere mucho más que un esfuerzo tecnológico o de inversión, ya no es posible tratar de solucionar el problema de su abastecimiento mediante la construcción de mega obras para traer agua de lugares cada vez más alejados de los centros de consumo, es necesario el fomento de una cultura que propicie el manejo sustentable del agua que nos permita mantener el bienestar y salud de nuestra población.

Con el objetivo de lograr la seguridad y la sustentabilidad hídrica en nuestro país, la presente Administración Federal se ha pro-



1 Estadísticas del Agua en México, edición 2015, pág. 24. CONAGUA.

2 Atlas del Agua en México 2015. SEMARNAT.CONAGUA. Pág. 28.

3 Programa Nacional Hídrico 2014-2018. Gobierno de la República. Pág. 21.

4 Agua, Medio Ambiente y Sociedad. Hacia la Gestión Integral de los recursos Hídricos en México. Julia Carabias y Rosalva Landa. Pág. 11.



puesto replantear el manejo hídrico y modernizar las instituciones e infraestructura del sector, y ha establecido en su Programa Nacional Hídrico 2014-2018 que la adecuada disponibilidad y calidad del agua es uno de los pilares del desarrollo nacional, una condición necesaria para mantener el bienestar y salud de nuestra población y uno de los elementos indispensables para un medio ambiente sano.

En consecuencia con lo antes expuesto, nuestro país se ha sumado a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye un conjunto de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las metas planteadas para los próximos 15 años tienen como objetivo erradicar la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático, tomando como base los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio.

En el presente capítulo se muestran los avances alcanzados al año 2015 en materia de coberturas de agua potable y alcantarillado a nivel nacional y por entidad federativa. Al igual que en años anteriores, para la obtención de las coberturas se tomó como base la población que habita en viviendas particulares y la información en materia de coberturas que recopiló el INEGI.

Debido a que en este año el INEGI aplicó la Encuesta Intercensal en lugar del Censo de Población y Vivienda, los datos fuente presentaron algunas variaciones respecto a los publicados en años pasados, para este efecto la CONAGUA buscó el criterio que permitiera el mejor comparativo con los datos históricos publicados.

Las coberturas alcanzadas muestran el resultado de la ejecución de los programas a cargo de la CONAGUA, como cabeza de sector, así como de los programas de otras instituciones federales con programas que tienen incidencia en materia de agua potable y alcantarillado.

Entre sus objetivos el PNH plantea fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y ampliar la cobertura de agua potable al 94 por ciento, al 93 la de alcantarillado y la de saneamiento al 63 por ciento.

Además el PNH establece el fomento al incremento de las eficiencias y capacidades técnicas, administrativas y financieras de los organismos operadores prestadores de estos servicios y la incorporación o sustitución de nuevas fuentes de abastecimiento.

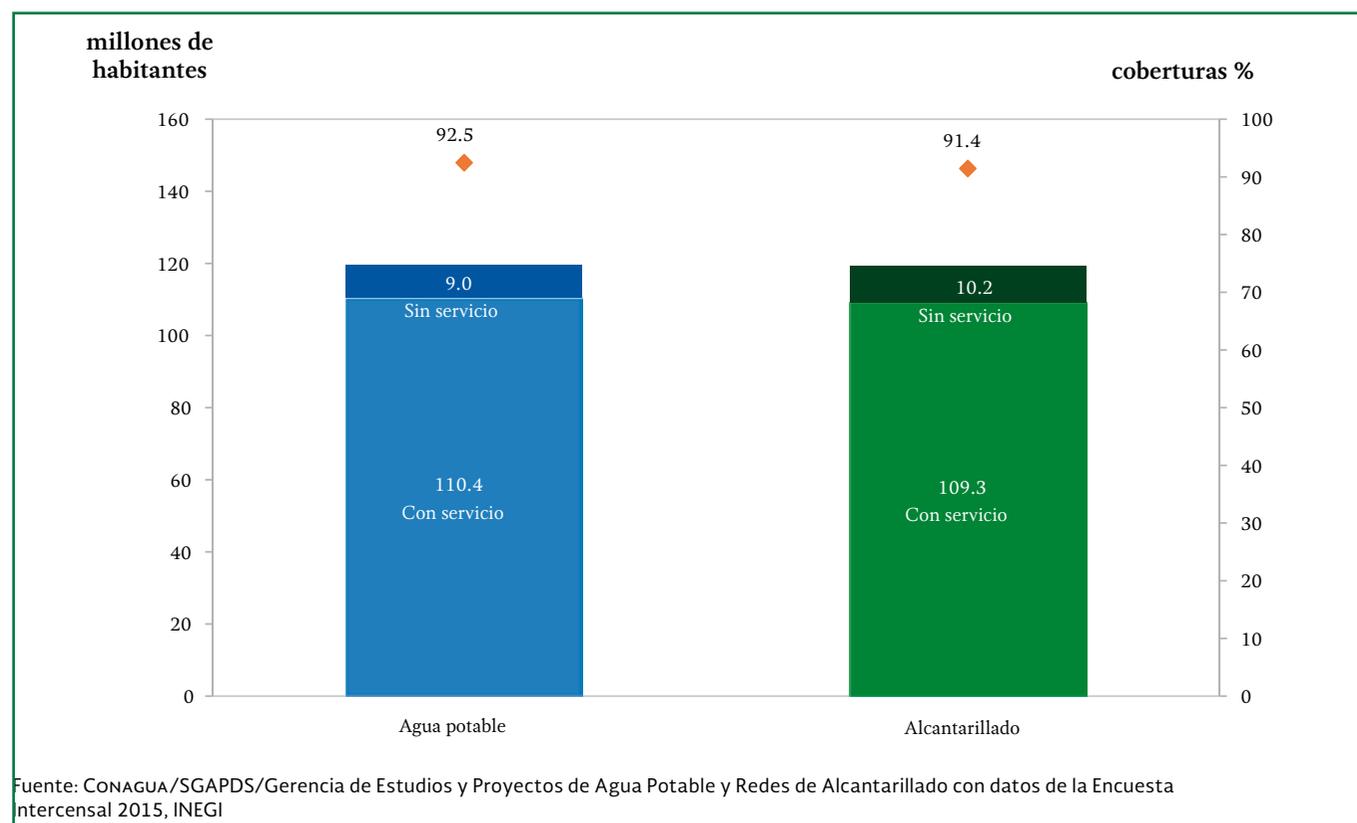
El logro del objetivo requiere la participación conjunta y coordinada de múltiples instituciones de los distintos órdenes de gobierno y la sociedad, cada una de las cuales deberá asumir la responsabilidad que le corresponda y actuar conforme sus atribuciones y ámbito de competencia.

2.1 Coberturas 2015

Para el logro de las metas planteadas en el Programa Nacional Hídrico 2014-2018, los tres órdenes de gobierno han trabajado de manera coordinada destinando recursos financieros para la construcción de obras que permitieron dotar de los servicios a un mayor número de habitantes.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Intercensal 2015 realizada por el INEGI, se registró una cobertura nacional de agua potable del 92.5 por ciento y 91.4 en alcantarillado. Gráfica 2.1 y Cuadro 2.1.

GRÁFICA 2.1 Coberturas de agua potable y alcantarillado 2015 (porcentaje)



CUADRO 2.1 Coberturas de los servicios de agua potable y alcantarillado por entidad federativa conforme a la encuesta intercensal INEGI 2015

Entidad federativa	Población total	Habitantes en viviendas particulares		Población con servicio				Población sin servicio			
		Habitantes en viviendas particulares	%	Agua potable		Alcantarillado		Agua potable		Alcantarillado	
				habitantes	%	habitantes	%	habitantes	%	habitantes	%
Aguascalientes	1 312 544	1 311 905	98.6	1 293 427	98.6	1 291 806	98.5	18 478	1.4	20 099	1.5
Baja California	3 315 766	3 299 321	95.3	3 145 739	95.3	3 171 702	96.1	153 582	4.7	127 619	3.9
Baja California Sur	712 029	709 990	91.2	647 211	91.2	685 275	96.5	62 779	8.8	24 715	3.5
Campeche	899 931	899 476	92.7	834 121	92.7	824 708	91.7	65 355	7.3	74 768	8.3
Chiapas	5 217 908	5 216 820	82.7	4 314 037	82.7	4 403 883	84.4	902 783	17.3	812 937	15.6
Chihuahua	3 556 574	3 555 570	94.4	3 356 005	94.4	3 304 569	92.9	199 565	5.6	251 001	7.1
Ciudad de México	8 918 653	8 912 820	98.0	696 472	98.0	8 780 103	98.5	14 001	2.0	132 717	1.5
Coahuila de Zaragoza	2 954 915	2 954 398	96.7	8 620 215	96.7	2 864 711	97.0	292 605	3.3	89 687	3.0
Colima	711 235	710 473	97.1	2 869 488	97.1	702 726	98.9	84 910	2.9	7 747	1.1
Durango	1 754 754	1 754 453	95.5	1 675 710	95.5	1 599 638	91.2	78 743	4.5	154 815	8.8
Guanajuato	5 853 677	5 852 311	94.5	5 529 250	94.5	5 424 693	92.7	323 061	5.5	427 618	7.3
Guerrero	3 533 251	3 531 658	80.7	2 850 490	80.7	2 723 777	77.1	681 168	19.3	807 881	22.9
Hidalgo	2 858 359	2 857 099	92.0	2 628 032	92.0	2 554 641	89.4	229 067	8.0	302 458	10.6
Jalisco	7 844 830	7 841 678	96.6	7 577 820	96.6	7 635 822	97.4	263 858	3.4	205 856	2.6
México	16 187 608	16 183 020	93.6	15 153 127	93.6	15 155 776	93.7	1 029 893	6.4	1 027 244	6.3
Michoacán de Ocampo	4 584 471	4 583 052	93.6	4 291 164	93.6	4 093 405	89.3	291 888	6.4	489 647	10.7
Morelos	1 903 811	1 901 681	90.5	1 721 357	90.5	1 820 806	95.7	180 324	9.5	80 875	4.3
Nayarit	1 181 050	1 180 261	94.4	1 114 036	94.4	1 102 893	93.4	66 225	5.6	77 368	6.6
Nuevo León	5 119 504	5 118 992	97.3	4 982 022	97.3	4 993 619	97.6	136 970	2.7	125 373	2.4
Oaxaca	3 967 889	3 966 313	82.5	3 270 672	82.5	2 846 223	71.8	695 641	17.5	1 120 090	28.2
Puebla	6 168 883	6 167 494	89.4	5 513 406	89.4	5 475 929	88.8	654 088	10.6	691 565	11.2
Querétaro de Arteaga	2 038 372	2 038 006	95.1	1 938 094	95.1	1 928 746	94.6	99 912	4.9	109 260	5.4
Quintana Roo	1 501 562	1 500 218	96.1	1 442 455	96.1	1 438 341	95.9	57 763	3.9	61 877	4.1
San Luis Potosí	2 717 820	2 717 261	87.5	2 377 442	87.5	2 316 404	85.2	339 819	12.5	400 857	14.8
Sinaloa	2 966 321	2 965 230	95.7	2 837 060	95.7	2 753 156	92.8	128 170	4.3	212 074	7.2
Sonora	2 850 330	2 844 136	95.5	2 716 047	95.5	2 608 625	91.7	128 089	4.5	235 511	8.3
Tabasco	2 395 272	2 394 288	88.9	2 127 503	88.9	2 286 538	95.5	266 785	11.1	107 750	4.5
Tamaulipas	3 441 698	3 441 198	96.2	3 310 866	96.2	3 133 498	91.1	130 332	3.8	307 700	8.9
Tlaxcala	1 272 847	1 272 574	97.9	1 245 275	97.9	1 215 874	95.5	27 299	2.1	56 700	4.5
Veracruz	8 112 505	8 109 444	84.0	6 815 724	84.0	6 839 892	84.3	1 293 720	16.0	1 269 552	15.7
Yucatán	2 097 175	2 096 177	97.6	2 046 508	97.6	1 813 282	86.5	49 669	2.4	282 895	13.5
Zacatecas	1 579 209	1 578 979	95.6	1 509 219	95.6	1 459 622	92.4	69 760	4.4	119 357	7.6
Total	119 530 753	119 466 296	92.5	110 449 994	92.5	109 250 683	91.4	9 016 302	7.5	10 215 613	8.6

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado
Información con base en la Encuesta Intercensal 2015, INEGI.

2.2 Agua potable

De acuerdo con cifras de la Encuesta Intercensal INEGI 2015, los trabajos ejecutados por los tres órdenes de gobierno, federal, estatal y municipal, permitieron alcanzar una cobertura nacional de agua potable del 92.5 por ciento. Cuadro 2.2.

En la Gráfica 2.2 se aprecia que 22 estados tienen coberturas superiores al promedio nacional, destacan Aguascalientes con 98.6; Colima 98.0 y Tlaxcala 97.9 por ciento. En contraste Guerrero, Oaxaca y Chiapas registran coberturas inferiores al 83 por ciento.

92.5%
en cobertura nacional
de agua potable

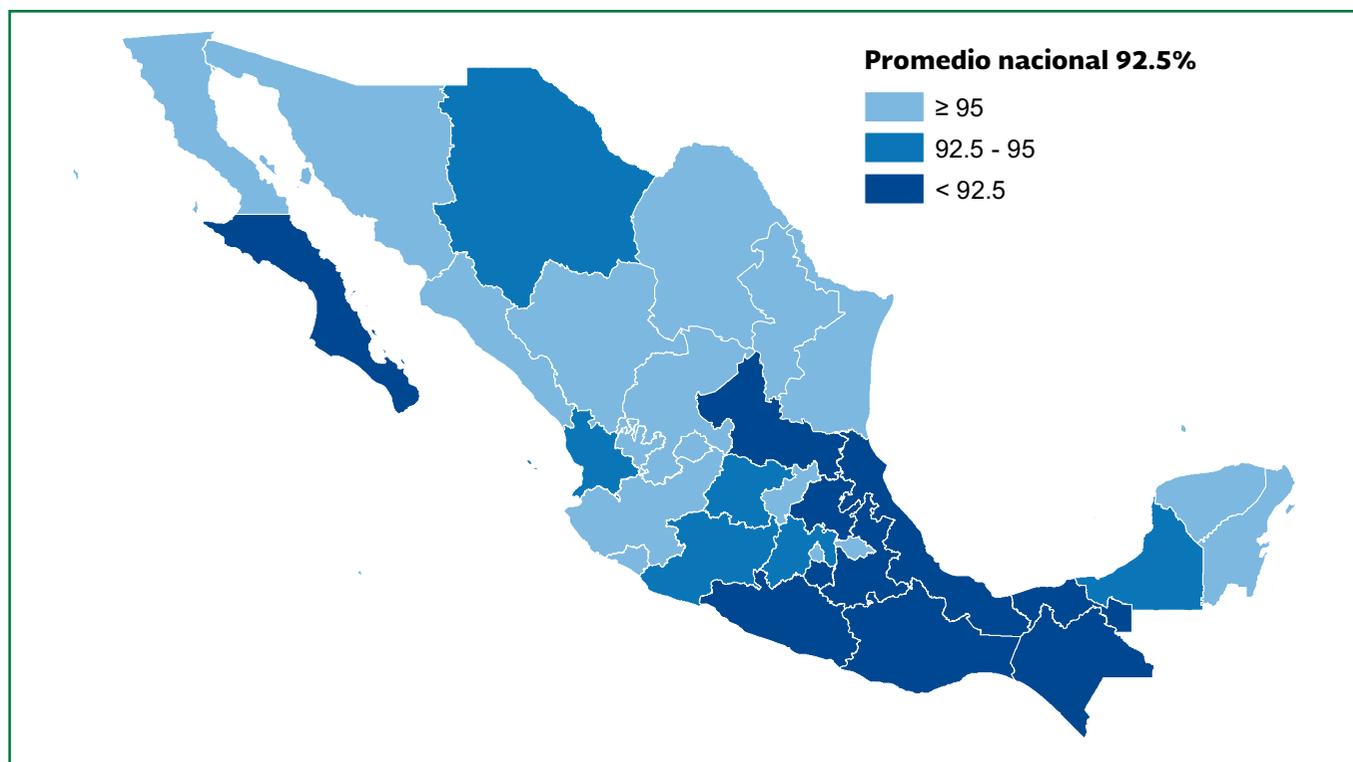
CUADRO 2.2 Evolución de la cobertura nacional de agua potable, 1990 a 2015

Año	Población total en viviendas particulares	Habitantes (millones)			Porcentaje de cobertura
		Con servicio	Sin servicio	Beneficiados	
1990	80.4	63.1	17.4	0.0	78.4
1995	90.7	76.7	14.0	13.7	84.6
2000	95.4	83.8	11.6	7.0	87.8
2005	100.0	89.2	10.8	5.5	89.2
2010	110.5	100.5	10.0	11.4	90.9
2015	119.5	110.4	9.0	9.9	92.5

Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras

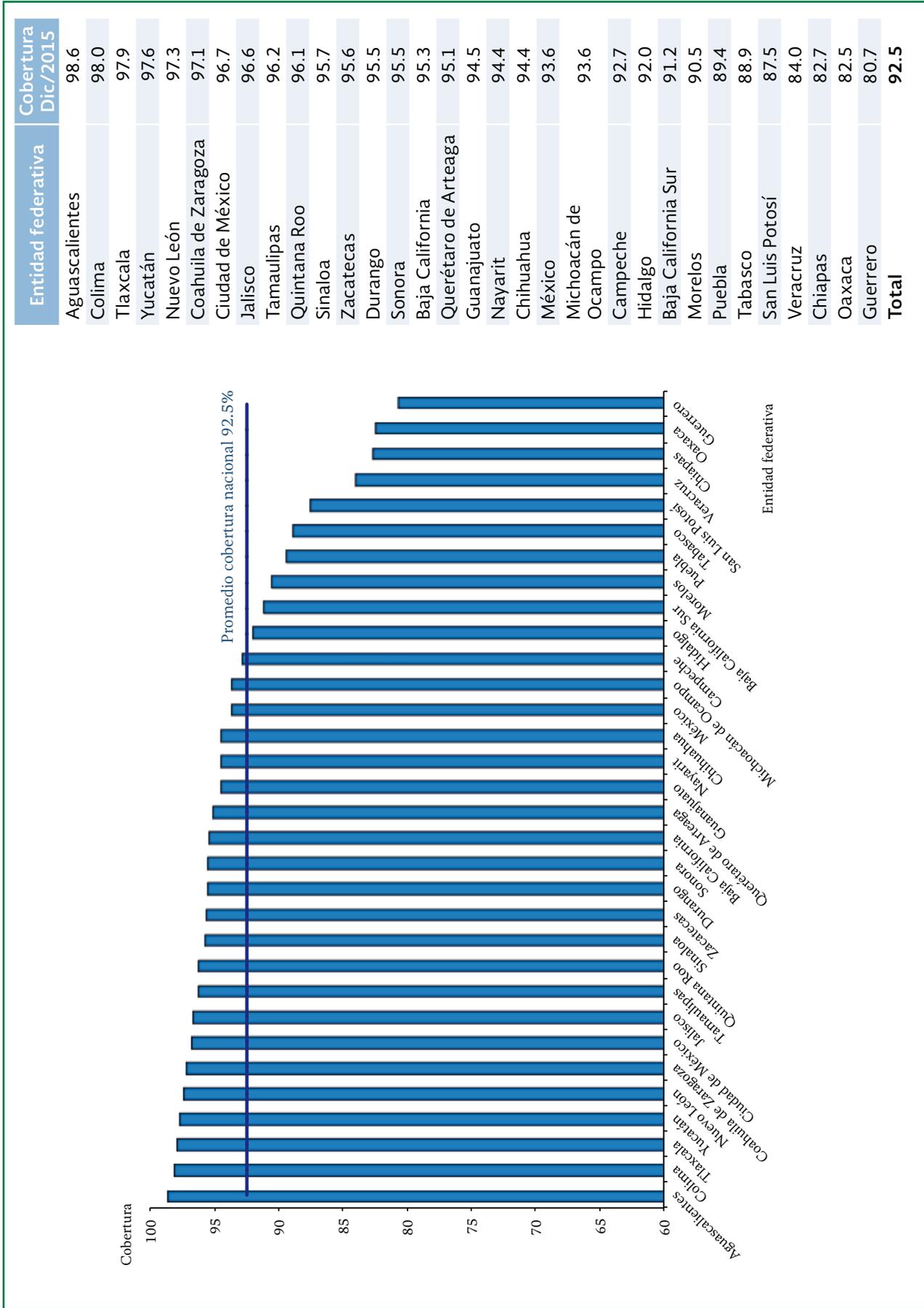
Fuente: Datos derivados de la información de INEGI de los Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005 y la Encuesta Intercensal 2015

MAPA 1 Cobertura de agua potable en México, 2015 (porcentaje)



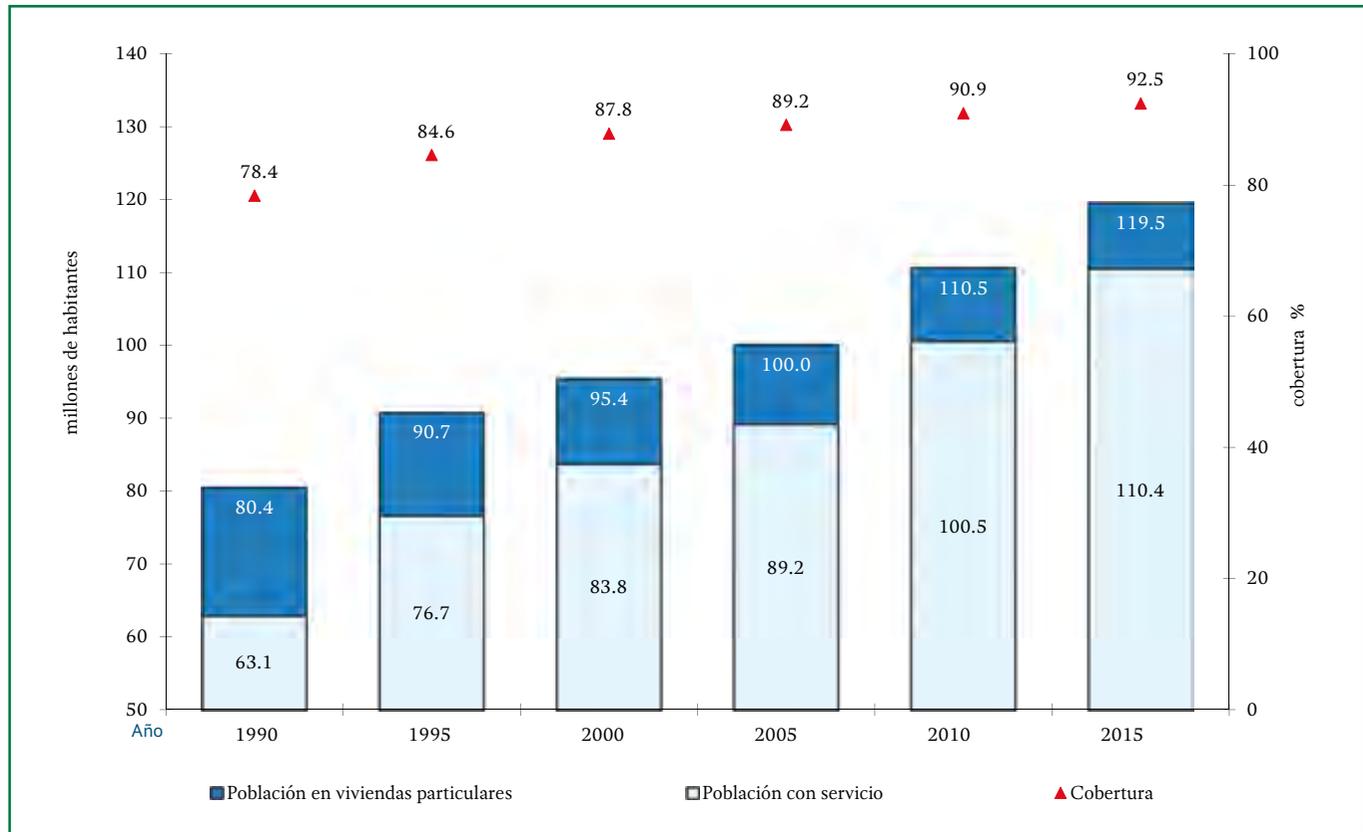
Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado con datos de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI

GRÁFICA 2.2 Cobertura de agua potable por entidad federativa (porcentaje)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado con datos de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI

GRÁFICA 2.3 Cobertura de agua potable, 1990 a 2015



Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005 y Encuesta Intercensal 2015

El proceso de urbanización registrado en nuestro país en las últimas décadas provocó que la población total que habita en viviendas particulares se incrementara en 7.3 millones de habitantes con respecto al año anterior. Este fenómeno provocó que el número de habitantes que carecen de toma domiciliar de agua potable en sus hogares se incrementara en 300 mil personas, resultado de haber incorporado a 7 millones de habitantes al servicio de agua potable. El fenómeno demográfico anterior provocó que la cobertura en las zonas urbanas del país se incrementara en una décima. Cuadro 2.3.

95.7%
en cobertura nacional
de agua potable
urbana

CUADRO 2.3 Evolución de la cobertura de agua potable en zonas urbanas, 1990 a 2015

Año	Población total en viviendas particulares	Habitantes (millones)			Porcentaje de cobertura
		Con servicio	Sin servicio	Beneficiados	
1990	57.3	51.2	6.1		89.4
1995	66.7	62.0	4.7	10.8	92.9
2000	71.1	67.3	3.8	5.3	94.6
2005	76.1	72.3	3.8	5.0	95.0
2010	84.7	81.0	3.7	8.7	95.6
2015	92.0	88.0	4.0	7.0	95.7

Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005

81.6%
en cobertura nacional
de agua potable
rural

Contrario a lo registrado en las zonas urbanas, en el ámbito rural, localidades menores a 2 500 habitantes, el número de habitantes que no cuentan con el servicio disminuyó a 5.1 millones, 1.2 millones menos que en 2010. Esto fue el resultado de dotar del servicio por primera vez a 2.9 millones de habitantes, logrando una cobertura del 81.6 por ciento. Cuadro 2.4.

CUADRO 2.4 Evolución de la cobertura de agua potable en zonas rurales, 1990 a 2015

Año	Población total en viviendas particulares	Habitantes (millones)			Porcentaje de cobertura
		Con servicio	Sin servicio	Beneficiados	
1990	23.1	11.9	11.3		51.2
1995	24.0	14.8	9.3	2.9	61.4
2000	24.2	16.5	7.8	1.7	68.0
2005	23.9	16.9	7.0	0.4	70.7
2010	25.8	19.6	6.3	2.7	75.7
2015	27.5	22.4	5.1	2.9	81.6

Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005 y Encuesta Intercensal 2015



En el Cuadro 2.5 se observa la evolución de las coberturas de agua potable por entidad federativa durante el periodo 1990-2015.

CUADRO 2.5 Evolución en la cobertura del servicio de agua potable por entidad federativa, (porcentajes)

Entidad federativa	1990		1995		2000		2005		2010		2015	
	Con servicio	Sin servicio										
Aguascalientes	95.5	4.5	98.0	2.0	97.9	2.1	97.8	2.2	98.8	1.2	98.6	1.4
Baja California	79.8	20.2	86.7	13.3	91.9	8.1	93.8	6.2	95.9	4.1	95.3	4.7
Baja California Sur	89.4	10.6	90.9	9.1	92.5	7.5	87.7	12.3	92.6	7.4	91.2	8.8
Campeche	69.8	30.2	78.3	21.7	84.7	15.3	88.4	11.6	90.0	10.0	92.7	7.3
Chiapas	57.3	42.7	65.6	30.8	73.5	26.5	73.5	26.5	77.3	22.7	82.7	17.3
Chihuahua	87.6	12.4	91.8	8.2	93.1	6.9	92.9	7.1	94.6	5.4	94.4	5.6
Ciudad de México	96.1	3.9	97.7	2.3	97.9	2.1	97.6	2.4	97.7	2.3	96.7	3.3
Coahuila de Zaragoza	91.9	8.1	94.6	5.4	97.0	3.0	97.3	2.7	98.3	1.7	97.1	2.9
Colima	93.0	7.0	95.8	4.2	97.1	2.9	97.8	2.2	98.6	1.4	98.0	2.0
Durango	84.6	15.4	89.6	10.4	91.6	8.4	90.9	9.1	93.9	6.1	95.5	4.5
Guanajuato	82.4	17.6	88.9	11.1	92.0	8.0	93.4	6.6	94.4	5.6	94.5	5.5
Guerrero	55.1	44.9	64.7	35.3	69.1	30.9	68.0	32.0	69.8	30.2	80.7	19.3
Hidalgo	69.4	30.6	79.5	20.5	83.9	16.1	87.2	12.8	90.7	9.3	92.0	8.0
Jalisco	85.7	14.3	91.3	8.7	92.4	7.6	93.3	6.7	95.8	4.2	96.6	3.4
México	84.6	15.4	91.5	8.5	92.8	7.2	93.2	6.8	94.0	6.0	93.6	6.4
Michoacán de Ocampo	78.2	21.8	86.4	13.6	88.2	11.8	89.4	10.6	91.6	8.4	93.6	6.4
Morelos	88.3	11.7	90.3	9.7	91.6	8.4	91.6	8.4	91.5	8.5	90.5	9.5
Nayarit	83.4	16.6	86.7	13.3	89.6	10.4	91.4	8.6	92.4	7.6	94.4	5.6
Nuevo León	92.9	7.1	94.5	5.5	95.6	4.4	95.6	4.4	96.6	3.4	97.3	2.7
Oaxaca	57.2	42.8	67.0	33.0	72.0	28.0	73.3	26.7	76.1	23.9	82.5	17.5
Puebla	70.2	29.8	78.6	21.4	82.8	17.2	85.4	14.6	87.2	12.8	89.4	10.6
Querétaro de Arteaga	82.8	17.2	89.2	10.8	92.3	7.7	93.7	6.3	94.7	5.3	95.1	4.9
Quintana Roo	88.7	11.3	89.1	10.9	93.8	6.2	94.5	5.5	92.4	7.6	96.1	3.9
San Luis Potosí	65.5	34.5	73.5	26.5	78.2	21.8	82.7	17.3	85.5	14.5	87.5	12.5
Sinaloa	79.8	20.2	88.0	12.0	91.8	8.2	93.1	6.9	94.7	5.3	95.7	4.3
Sonora	91.0	9.0	94.0	6.0	95.7	4.3	95.2	4.8	96.6	3.4	95.5	4.5
Tabasco	55.4	44.6	65.1	34.9	72.8	27.2	76.4	23.6	81.2	18.8	88.9	11.1
Tamaulipas	80.9	19.1	88.9	11.1	94.1	5.9	94.7	5.3	95.9	4.1	96.2	3.8
Tlaxcala	90.9	9.1	95.6	4.4	96.3	3.7	97.3	2.7	98.2	1.8	97.9	2.1
Veracruz	57.5	42.5	62.2	37.8	69.9	30.1	76.3	23.7	80.3	19.7	84.0	16.0
Yucatán	70.2	29.8	85.5	14.5	93.7	6.3	96.1	3.9	97.2	2.8	97.6	2.4
Zacatecas	74.8	25.2	82.7	17.3	88.0	12.0	92.8	7.2	94.3	5.7	95.6	4.4
Total	78.4	21.6	84.6	15.4	87.8	12.2	89.2	10.8	90.9	9.1	92.5	7.5

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005; Encuesta Intercensal 2015

2.3 Alcantarillado

91.4%
en cobertura nacional
de alcantarillado

Las acciones ejecutadas por los tres órdenes de gobierno contribuyeron a que en 2015 se registrara una cobertura nacional del 91.4 por ciento, al contar con el servicio 109.3 millones de habitantes. Es decir, 10.2 millones de habitantes no cuentan con el servicio, 1.3 millones menos que los registrados en 2010. Cuadro 2.6 y Gráfica 2.5.

A nivel de entidad federativa, 21 tienen cobertura superior al promedio nacional; sobresalen Colima y la Ciudad de México con coberturas del 98.9 y 98.5 por ciento, respectivamente. En contraste Oaxaca y Guerrero presentan coberturas inferiores al 78 por ciento. Gráfica 2.4.

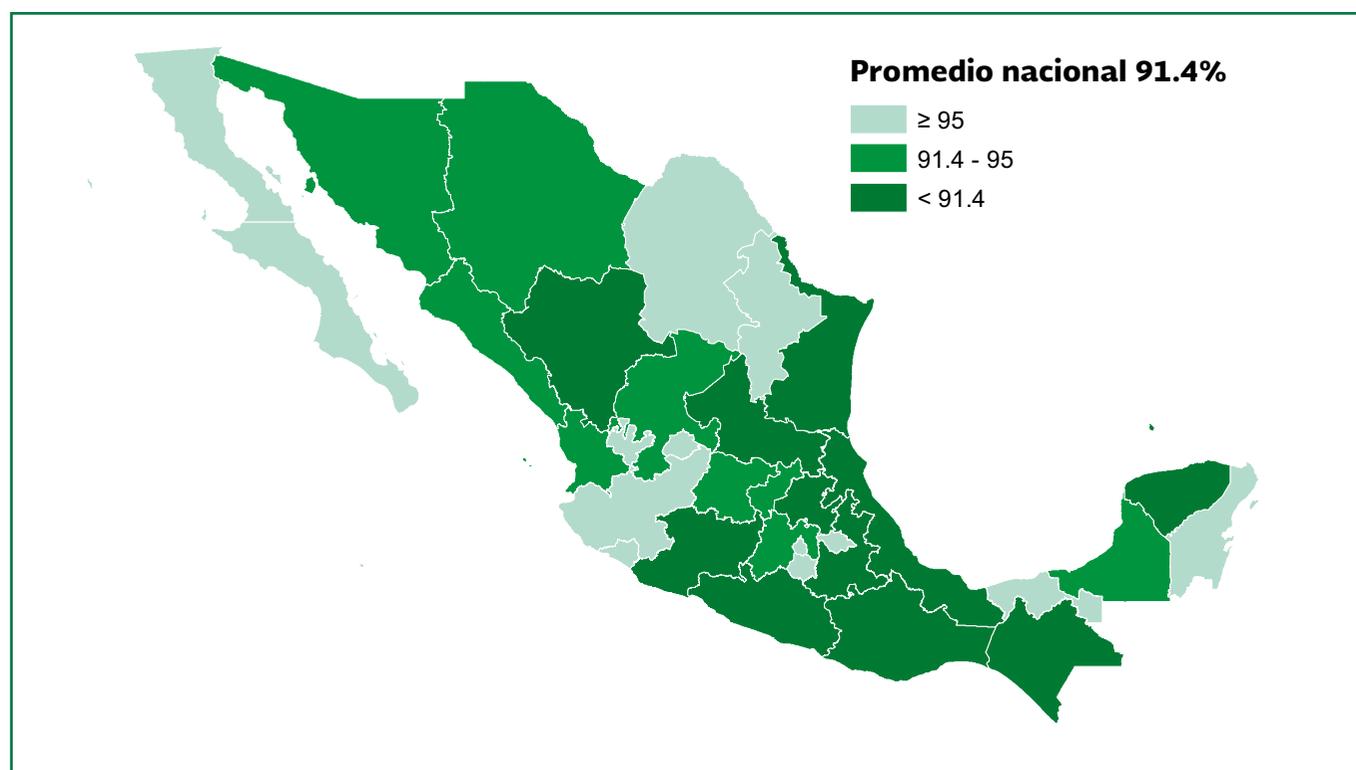
CUADRO 2.6 Evolución de la cobertura nacional de alcantarillado, 1990 a 2015

Año	Población total en viviendas particulares	Habitantes (millones)			Porcentaje de cobertura
		Con servicio	Sin servicio	Beneficiados	
1990	80.4	49.5	31.0		61.5
1995	90.7	65.7	25.0	16.2	72.4
2000	95.4	72.7	22.7	7.0	76.2
2005	100.0	85.6	14.4	13.0	85.6
2010	110.5	99.1	11.5	13.4	89.6
2015	119.5	109.3	10.2	10.2	91.4

Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras

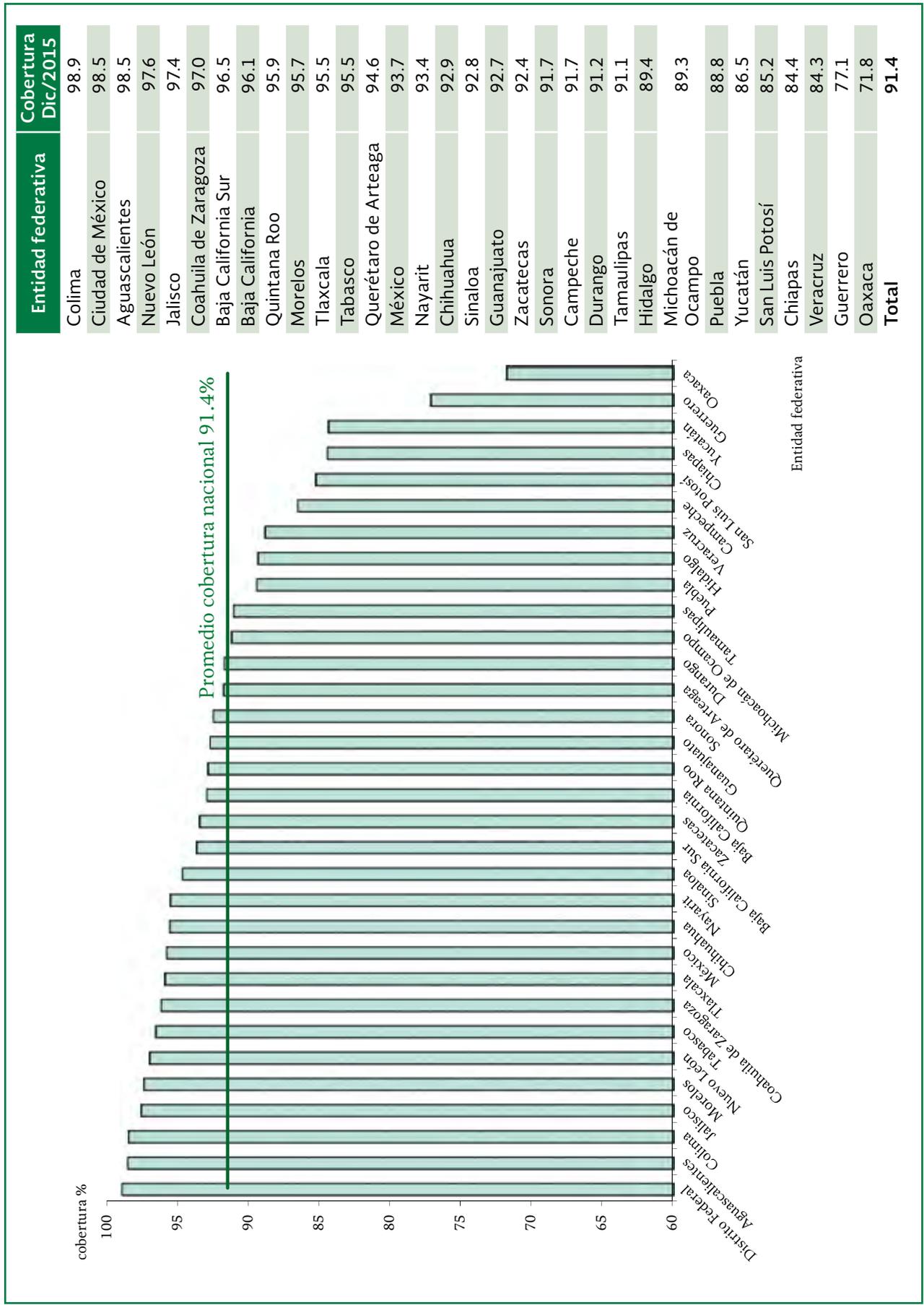
Fuente: INEGI, datos derivados de la información de Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Censos de Población y Vivienda 1995 y 2005; y Encuesta Intercensal 2015

MAPA 2 Cobertura de alcantarillado en México, 2015 (porcentaje)



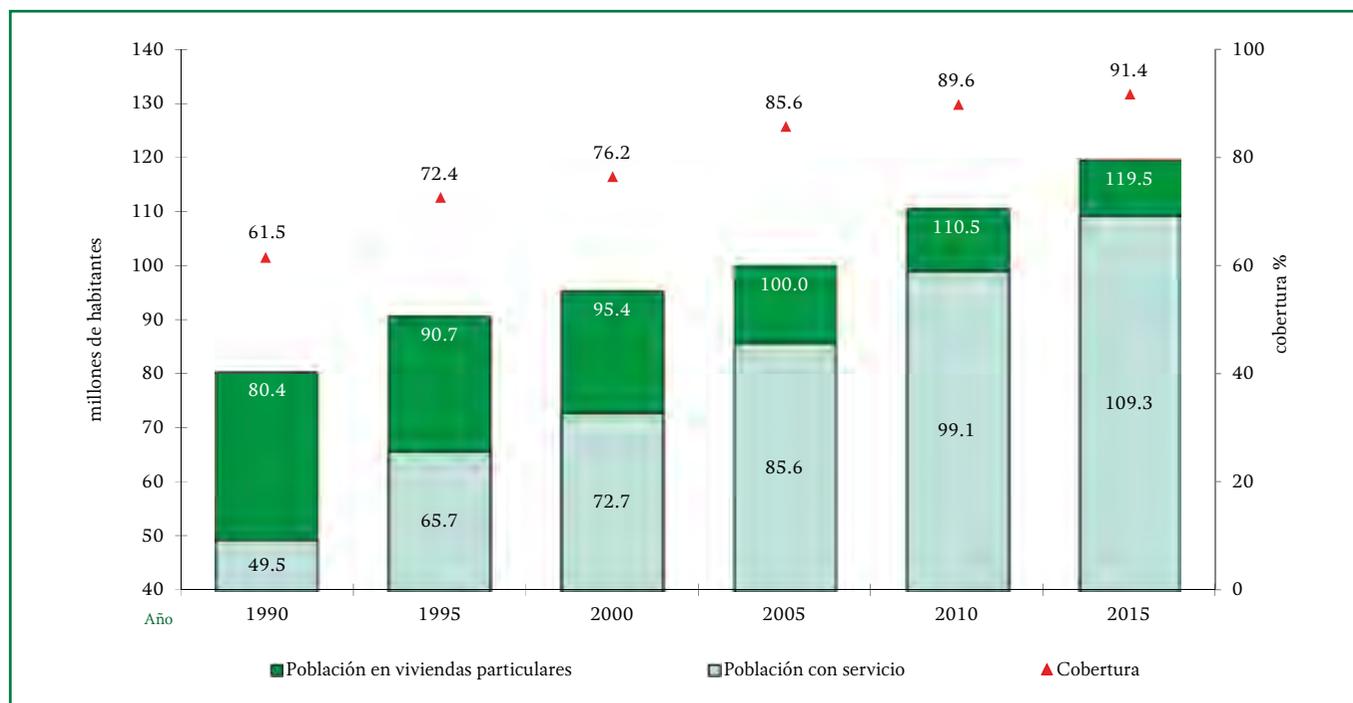
Fuente: INEGI, CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

GRÁFICA 2.4 Cobertura de alcantarillado por entidad federativa (porcentaje)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado con datos de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI

GRÁFICA 2.5 Cobertura de alcantarillado, 1990 a 2015



Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005 y Encuesta Intercensal 2015

Como se comentó anteriormente, la concentración de la población en zonas urbanas propició que aun cuando de 2010 a 2015 se dotó del servicio de alcantarillado a 7.3 millones de habitantes, la población que no cuenta con el servicio disminuyó en 100 mil habitantes, en consecuencia la cobertura aumentó en 0.3 por ciento. Cuadro 2.7.

CUADRO 2.7 Evolución de la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, 1990 a 2015

Año	Población total en viviendas particulares	Habitantes (millones)			Porcentaje de cobertura
		Con servicio	Sin servicio	Beneficiados	
1990	57.3	45.3	12.0		79.0
1995	66.7	58.5	8.1	13.3	87.8
2000	71.1	63.8	7.4	5.2	89.6
2005	76.1	71.9	4.2	8.1	94.5
2010	84.7	81.6	3.2	9.7	96.3
2015	92.0	88.9	3.1	7.3	96.6

Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005; y Encuesta Intercensal 2015

96.6%
en cobertura nacional
de alcantarillado
urbano

Durante el mismo periodo, en las zonas rurales se dotó del servicio a 2.9 millones de habitantes, reduciendo a 7.1 millones la población que no cuenta con él, 1.2 millones menos que en 2010, logrando una cobertura del 74.2 por ciento, ver Cuadro 2.8. En el Cuadro 2.9 se observa la evolución de la cobertura de alcantarillado por entidad federativa durante el periodo 1990-2015.

74.2%
en cobertura nacional
de alcantarillado
rural

CUADRO 2.8 Evolución de la cobertura de alcantarillado en zonas rurales, 1990-2015

Año	Población total en viviendas particulares	Habitantes (millones)			Porcentaje de cobertura
		Con servicio	Sin servicio	Beneficiados	
1990	23.1	4.2	18.9		18.1
1995	24.0	7.1	16.9	3.0	29.7
2000	24.2	8.9	15.3	1.8	36.7
2005	23.9	13.8	10.2	4.9	57.5
2010	25.8	17.5	8.3	3.7	67.7
2015	27.5	20.4	7.1	2.9	74.2

Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Censos de Población y Vivienda 1995 y 2005; Encuesta Intercensal 2015



CUADRO 2.9 Evolución en la cobertura del servicio de alcantarillado por entidad federativa (porcentajes)

Entidad federativa	1990		1995		2000		2005		2010		2015	
	Con servicio	Sin servicio										
Aguascalientes	85.2	14.8	93.7	6.3	94.5	5.5	96.9	3.1	98.1	1.9	98.5	1.5
Baja California	65.4	34.6	76.0	24.0	80.7	19.3	88.9	11.1	93.1	6.9	96.1	3.9
Baja California Sur	64.4	35.6	74.6	25.4	79.9	20.1	89.7	10.3	93.7	6.3	96.5	3.5
Campeche	44.2	55.8	58.5	41.5	60.8	39.2	78.4	21.6	84.9	15.1	91.7	8.3
Chiapas	38.4	61.6	52.6	40.7	59.3	40.7	74.7	25.3	95.4	4.6	84.4	15.6
Chihuahua	65.8	34.2	79.0	21.0	84.3	15.7	89.8	10.2	98.7	1.3	92.9	7.1
Ciudad de México	93.3	6.7	97.7	2.3	98.1	1.9	98.6	1.4	99.1	0.9	98.5	1.5
Coahuila de Zaragoza	67.3	32.7	76.1	23.9	83.3	16.7	91.5	8.5	81.0	19.0	97.0	3.0
Colima	81.8	18.2	93.9	6.1	93.1	6.9	98.2	1.8	92.1	7.9	98.9	1.1
Durango	52.5	47.5	64.7	35.3	71.8	28.2	82.6	17.4	87.6	12.4	91.2	8.8
Guanajuato	58.0	42.0	70.6	29.4	75.3	24.7	85.8	14.2	90.3	9.7	92.7	7.3
Guerrero	34.8	65.2	46.3	53.7	49.7	50.3	64.2	35.8	74.0	26.0	77.1	22.9
Hidalgo	41.6	58.4	56.2	43.8	64.0	36.0	79.1	20.9	85.0	15.0	89.4	10.6
Jalisco	80.3	19.7	89.5	10.5	91.2	8.8	95.8	4.2	97.4	2.6	97.4	2.6
México	72.5	27.5	83.4	16.6	84.9	15.1	91.2	8.8	93.6	6.4	93.7	6.3
Michoacán de Ocampo	55.5	44.5	69.3	30.7	72.9	27.1	84.2	15.8	88.0	12.0	89.3	10.7
Morelos	67.0	33.0	81.2	18.8	83.6	16.4	92.6	7.4	95.0	5.0	95.7	4.3
Nayarit	59.1	40.9	75.0	25.0	78.8	21.2	90.9	9.1	93.1	6.9	93.4	6.6
Nuevo León	80.8	19.2	88.6	11.4	91.1	8.9	95.3	4.7	96.0	4.0	97.6	2.4
Oaxaca	28.5	71.5	42.0	58.0	42.9	57.1	60.0	40.0	69.2	30.8	71.8	28.2
Puebla	45.3	54.7	56.5	43.5	62.8	37.2	79.0	21.0	86.3	13.7	88.8	11.2
Querétaro de Arteaga	54.0	46.0	67.2	32.8	73.7	26.3	85.6	14.4	90.4	9.6	94.6	5.4
Quintana Roo	54.3	45.7	76.1	23.9	81.3	18.7	89.5	10.5	92.7	7.3	95.9	4.1
San Luis Potosí	46.2	53.8	53.5	46.5	59.2	40.8	74.2	25.8	79.7	20.3	85.2	14.8
Sinaloa	53.5	46.5	67.3	32.7	73.1	26.9	86.4	13.6	91.1	8.9	92.8	7.2
Sonora	64.9	35.1	73.5	26.5	78.2	21.8	85.4	14.6	89.2	10.8	91.7	8.3
Tabasco	60.6	39.4	82.0	18.0	84.4	15.6	93.4	6.6	95.4	4.6	95.5	4.5
Tamaulipas	57.8	42.2	65.6	34.4	73.4	26.6	82.4	17.6	86.9	13.1	91.1	8.9
Tlaxcala	57.1	42.9	75.5	24.5	81.9	18.1	90.6	9.4	94.5	5.5	95.5	4.5
Veracruz	50.1	49.9	60.4	39.6	64.6	35.4	77.7	22.3	82.6	17.4	84.3	15.7
Yucatán	42.1	57.9	48.8	51.2	54.6	45.4	68.2	31.8	78.8	21.2	86.5	13.5
Zacatecas	45.0	55.0	58.0	42.0	69.3	30.7	84.2	15.8	89.1	10.9	92.4	7.6
Total	61.5	38.5	72.4	27.6	76.2	23.8	85.6	14.4	89.6	10.4	90.9	9.1

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005; Encuesta Intercensal 2015

2.4 Seguimiento de metas 2013-2018

A fin de avanzar en la cobertura de los servicios y mejorar las condiciones de vida de la población nacional, el Gobierno Federal plantea en el *Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018* (PNI), que la política hídrica nacional debe responder a un doble reto: reducir los rezagos que enfrenta el sector en materia de abastecimiento de agua potable, saneamiento, obras de protección a centros de población y obras de infraestructura hidroagrícola en algunas regiones y zonas del país; y enfrentar las nuevas condiciones que se vislumbran en el siglo XXI relacionadas con los cambios demográficos, sociales y económicos, así como los efectos del cambio climático sobre el territorio y el respeto al medio ambiente.

Para ello, el sector agua deberá avanzar con éxito en el encuentro de oportunidades y sinergias con la sociedad mexicana bajo distintas directrices, con el propósito de mejorar la gestión y protección de los

recursos hídricos de la nación, estructurando mecanismos que faciliten y potencien las relaciones con legisladores, academia, sector privado, organizaciones sociales, medios de comunicación y elementos de educación, comunicación y difusión.

Se avanzará con vigor a fin de alcanzar resultados concretos en materia de servicios de agua para los asentamientos humanos y en el campo, haciendo un uso sustentable del recurso a fin de asegurar el vital líquido para las generaciones futuras.

En 2015 el país registró una cobertura de agua potable y alcantarillado del 92.5 y 91.4 por ciento, respectivamente. Dichos avances han sido importantes mas es necesario seguir avanzando a fin de lograr niveles similares a los alcanzados en países con desarrollo similar al nuestro y con nuestros socios comerciales.

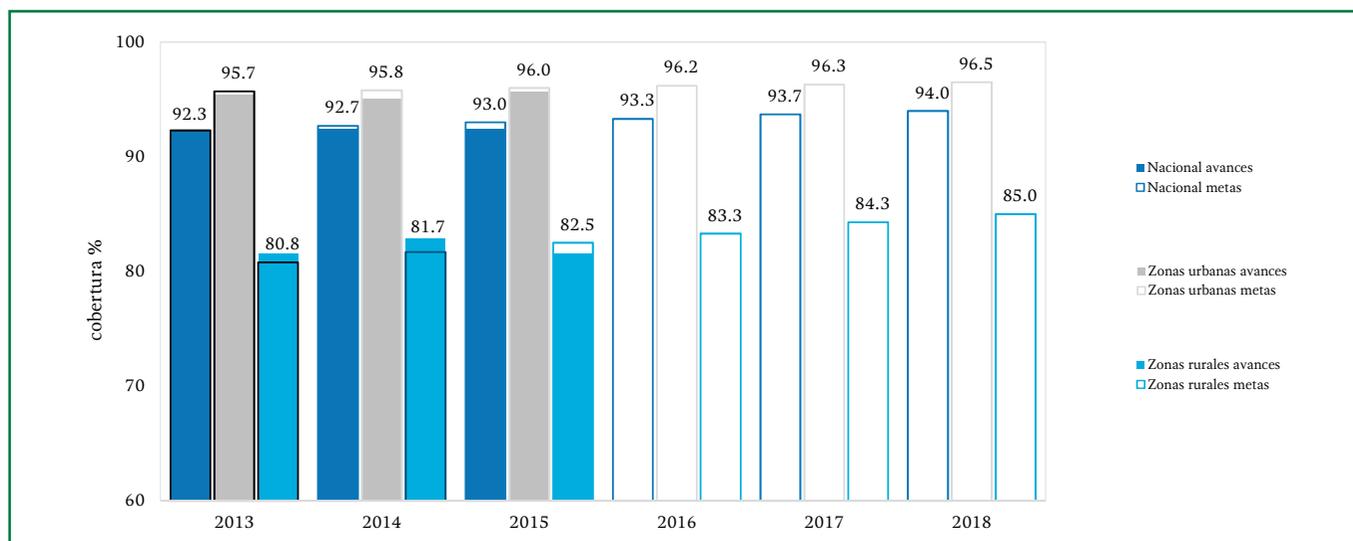
Para el año 2018 la presente administración se plantea ampliar la cobertura de agua potable al 94 por ciento y el alcantarillado al 93, como se puede apreciar en los cuadros 2.10 y 2.11 y en las gráficas 2.6 y 2.7.

CUADRO 2.10. Avance en las metas de agua potable 2013-2018 (porcentaje)

Año	Nacional		Zonas urbanas		Zonas rurales	
	Metas	Avances	Metas	Avances	Metas	Avances
2013	92.3	92.3	95.7	95.4	80.8	81.6
2014	92.7	92.4	95.8	95.1	81.7	82.9
2015	93.0	92.5	96.0	95.7	82.5	81.6
2016	93.3		96.2		83.3	
2017	93.7		96.3		84.3	
2018	94.0		96.5		85.0	

Fuente: PNH 2014-2018 y CONAGUA

GRÁFICA 2.6 Metas de la cobertura de agua potable 2013-2018 (porcentaje)



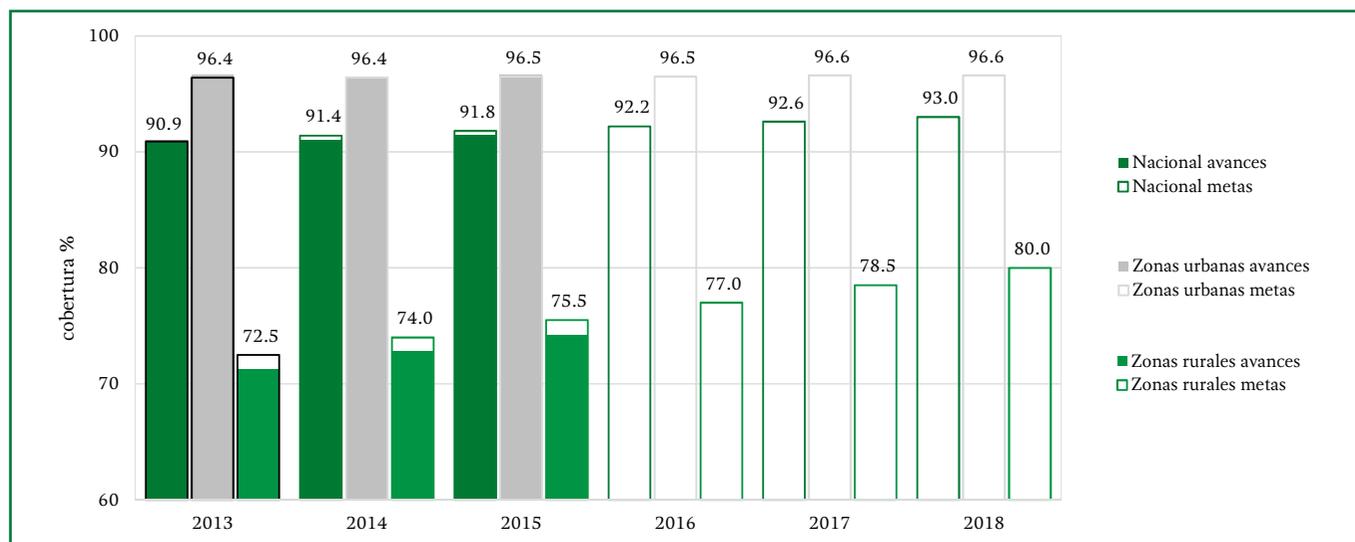
Fuente: PNH 2014-2018 y CONAGUA

CUADRO 2.11 Avance en las metas de alcantarillado 2013-2018 (porcentaje)

Año	Nacional		Zonas urbanas		Zonas rurales	
	Metas	Avances	Metas	Avances	Metas	Avances
2013	90.9	90.9	96.4	96.7	72.5	71.2
2014	91.4	91.0	96.4	96.3	74.0	72.8
2015	91.8	91.4	96.5	96.6	75.5	74.2
2016	92.2		96.5		77.0	
2017	92.6		96.6		78.5	
2018	93.0		96.6		80.0	

Fuente: PNH 2014-2018 y CONAGUA

GRÁFICA 2.7 Evolución de la cobertura del alcantarillado 2013-2018



Fuente: PNH 2014-2018 y CONAGUA

la meta para
2018 es de
94%
en cobertura nacional
de agua potable

la meta para
2018 es de
93%
en cobertura nacional
de alcantarillado

2.5 Metas del Milenio

En la Cumbre de las Naciones Unidas, celebrada en el año 2000, se establecieron 8 objetivos conocidos como Objetivos de Desarrollo para el Milenio (Millennium Development Goals, MDGs), entre cuyos postulados figura el Objetivo 7: Garantizar la sustentabilidad ambiental. Reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable.

Para la gran mayoría de las metas se estableció un plazo de cumplimiento de 25 años, esto es, iniciando en el año 1990 y finalizando en el 2015. Una de las metas establecidas fue reducir a la mitad el número de habitantes que en 1990 carecían de los servicios de agua potable.

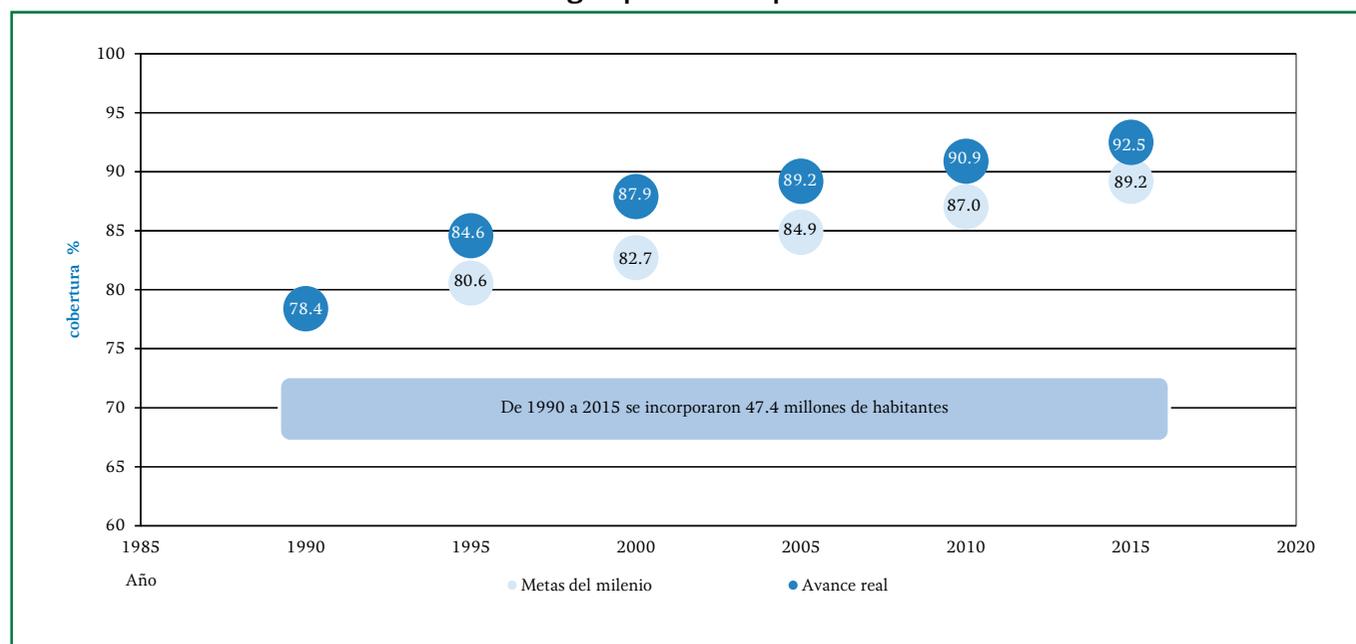
Posteriormente, en el marco de la Cumbre de Desarrollo Sostenible efectuada en Johannesburgo, Sudáfrica, en el año 2002, se agregó la meta de reducir

a la mitad el porcentaje de habitantes que en 1990 carecían de los servicios de saneamiento básico, que conforme al tipo de servicio que se brinda equivale a lo que en México se denomina alcantarillado.

Los avances logrados por México en materia de coberturas de agua potable y alcantarillado respecto al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo para el Milenio son el resultado de los esfuerzos y al trabajo coordinado de los tres órdenes de gobierno y de la iniciativa privada. De 1990 a 2005 se logró reducir a la mitad el porcentaje de habitantes que carecían del servicio de agua potable y alcantarillado en el país, alcanzando el Objetivo de Desarrollo para el Milenio.

El seguimiento en la aplicación de los programas que permitieron cumplir anticipadamente con las Metas del Milenio, propiciaron que en el año 2015 en agua potable el objetivo se superara en poco más de tres puntos porcentuales y en materia de alcantarillado en más de diez puntos porcentuales. Gráficas 2.8 y 2.9.

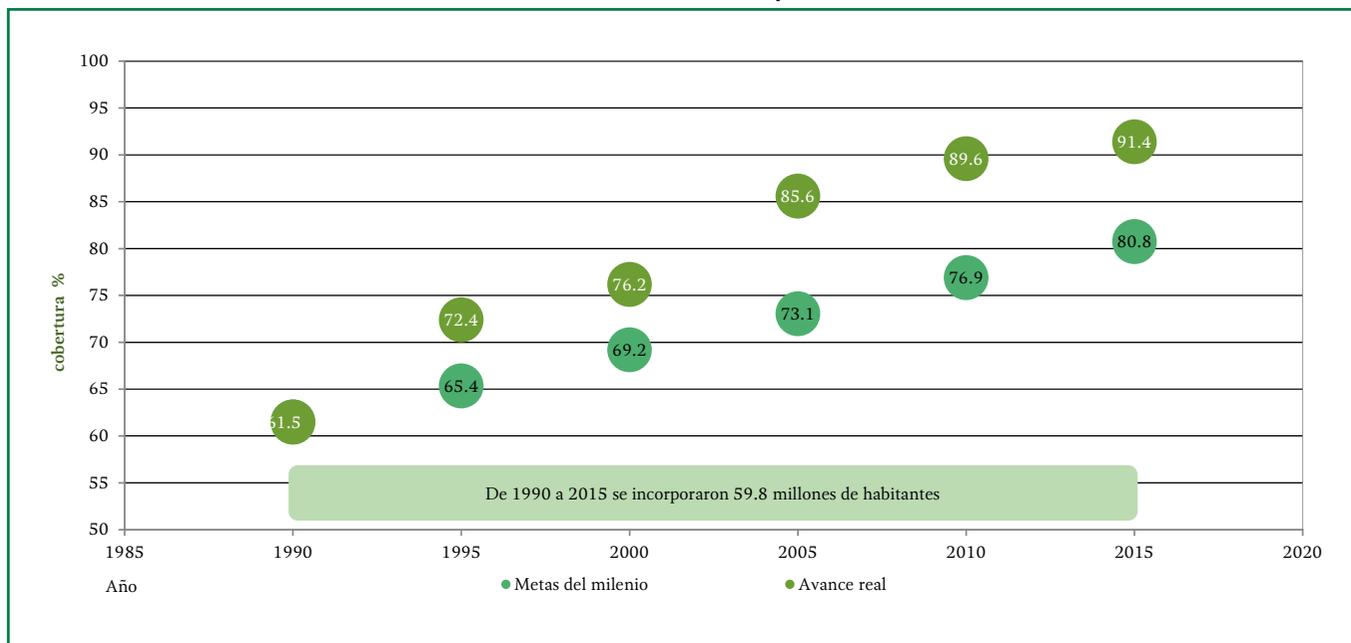
GRÁFICA 2.8 Evolución de la cobertura de agua potable respecto a las Metas del Milenio



Nota: Información a diciembre determinada por la CONAGUA

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005; Encuesta Intercensal 2015

GRÁFICA 2.9 Evolución de la cobertura de alcantarillado respecto a las Metas del Milenio



Nota: Información a diciembre determinada por la CONAGUA

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005, Encuesta Intercensal 2015

En la Cumbre para el Desarrollo Sostenible, celebrada en septiembre de 2015, los estados miembros de la ONU aprobaron la Agenda 2030, para el Desarrollo Sostenible, que sustituye a los Objetivos de Desarrollo para el Milenio, y que incluye un conjunto de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático.

Entre los objetivos destaca el Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Entre las metas de éste objetivo esta lograr en el 2030:

- El acceso universal y equitativo del agua potable, a un precio asequible para todos;
- Lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuada para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones vulnerables;
- Mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de material y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial;
- Aumentar sustancialmente la utilización eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores

y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua;

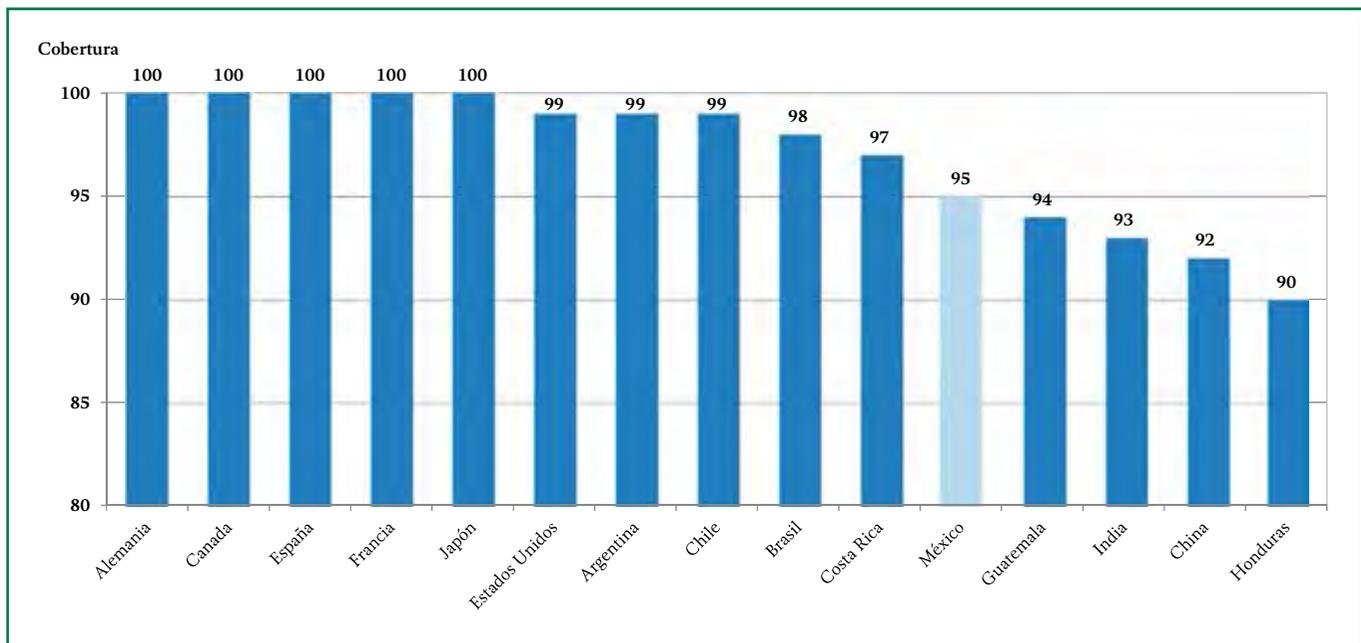
- Poner en práctica la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda;
- Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos;
- Ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, incluidos el acopio y almacenamiento de agua, la desalinización, el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos, el tratamiento de aguas residuales y las tecnologías de reciclaje y reutilización; y
- Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento

Cabe destacar que nuestro país ha sido un factor activo en la definición de la nueva Agenda de Desarrollo post-2015, participando en las consultas y negociaciones realizadas en el Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

2.6 México ante el mundo

Los logros nacionales descritos adquieren mayor relevancia cuando se comparan con los progresos alcanzados por otros países. De acuerdo con la publicación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) “Progress on Sanitation and Drinking-Water 2013”, México contaba con coberturas de agua potable y alcantarillado de 95 por ciento, valores que, aunque siguen siendo inferiores a los de Estados Unidos, Argentina, Brasil, Chile y Costa Rica, nos permiten conocer la situación en que nos encontramos con respecto a otras naciones de América. Gráficas 2.10 y 2.11.

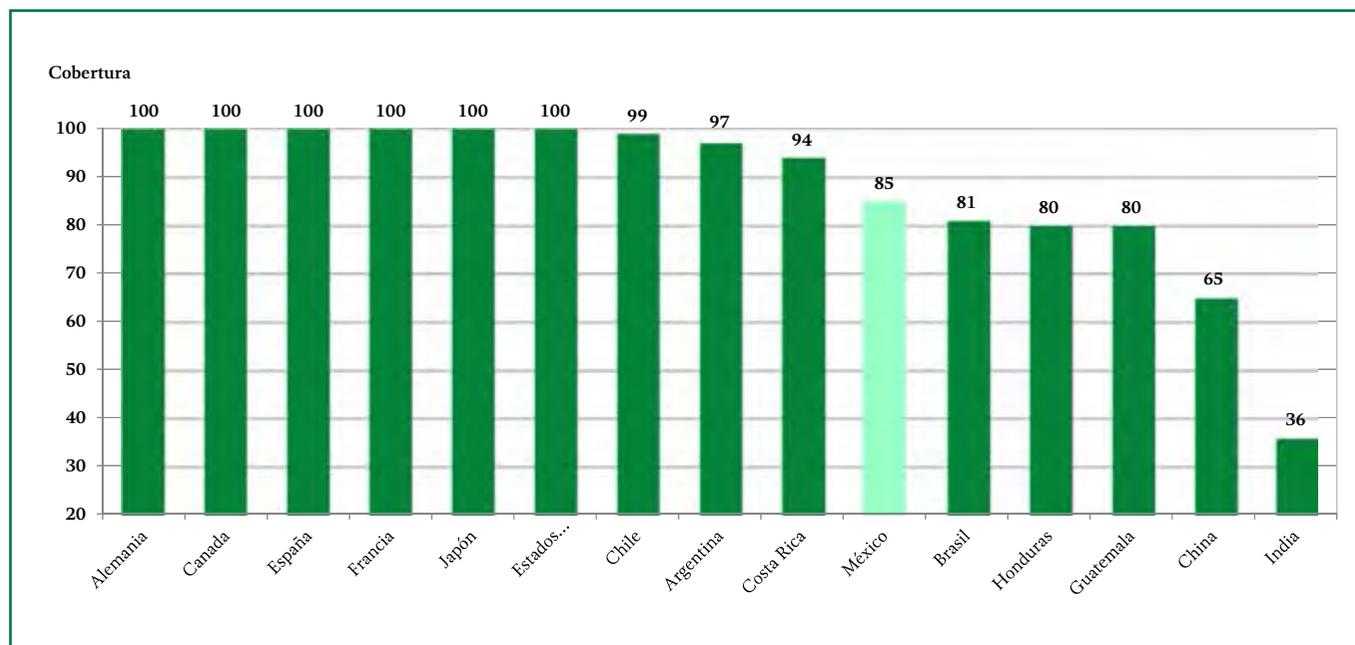
GRÁFICA 2.10 México ante el mundo. Cobertura de agua potable (porcentaje)



Fuente: World Health Organization, Unicef. Progress on Sanitation and Drinking-Water 2015



GRÁFICA 2.11 México ante el mundo. Cobertura de alcantarillado (porcentaje)



Fuente: World Health Organization, Unicef. Progres on Sanitation and Drinking-Water 2015

Los niveles que nuestro país ha alcanzado obligan a consolidar los avances en las grandes ciudades y pensar más en el medio rural, donde la deuda aún es grande.

Es importante aclarar que las coberturas de servicios en México, reportadas por la OMS, no coinciden con las publicadas en el resto del presente documento; no obstante, los órdenes de magnitud, el panorama general y la referencia internacional nos muestran que estamos en el camino correcto, sobre todo si consideramos las condiciones, tanto de desarrollo económico de los que nos superan, como de los aspectos socio-demográficos, naturales y sobre todo, de disponibilidad de agua.





capítulo

3

Potabilización, desinfección
y tratamiento de agua

El fenómeno de la contaminación del agua no es nuevo, ha acompañado al hombre en toda su historia. Sin embargo, el deterioro más severo y extendido de los ríos y lagos del mundo se ha dado a partir del siglo XVIII con el inicio de la revolución industrial y la implantación de una variedad de procesos de transformación que empleaban grandes volúmenes de agua y, en consecuencia, también generaban enormes cantidades de agua de desecho que contaminaba los cuerpos de agua donde se vertía.

En ese entonces la prioridad era incrementar la producción y muy poca atención se le prestaba a los daños que ocasionaban al ambiente. Desde entonces se veía a los ríos y lagos como enormes depósitos donde se podían echar sin problema sus desechos ya que, para el caso de los ríos, se los llevaba lejos o bien, se diluían y descomponían de manera natural.

Actualmente, existe la alternativa para disminuir el problema de la contaminación de los ríos y lagos mediante el tratamiento de las aguas residuales antes de que sean arrojadas a los cuerpos de agua. Dependiendo de los contaminantes que tenga el agua es el tipo de tratamiento que deberán recibir. Si el agua fue usada para limpiar verduras requiere un tratamiento diferente a que si se utilizó en una mina para separar metales pesados.

La realidad es que no sólo en México sino en el mundo se trata muy poca agua antes de ser vertida a los ríos, lagos y mares. Actualmente más del 80 por ciento de las aguas residuales generadas en los países en desarrollo se descargan sin tratamiento a cuerpos de agua superficiales.

A nivel mundial dos millones de toneladas de aguas residuales, desechos industriales y agrícolas se vierten en las aguas del mundo. Existen 245 mil kilómetros cuadrados de ecosistemas marinos afectados con repercusiones en la pesca, la cadena alimenticia y medios de vida¹.

En México, la CONAGUA realiza la medición sistemática de la calidad del agua a través de su Red Nacional de Monitoreo (RNM). En 2011, la RNM contaba con 1 815 sitios, distribuidos en todo el país. Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos son llevados a cabo en la Red Nacional de Laboratorios, que está constituido por 13 laboratorios ubicados en organismos de cuenca y 15 en direcciones locales.

Los sitios de la red se dividen en cuatro subredes: una Red Primaria que cuenta con 508 sitios, una Red Secundaria con 400, de Estudios Especiales con 820 sitios y los restantes 87 en una Red de Referencia de Agua Subterránea.

Para la evaluación de la calidad del agua se utilizan tres indicadores principales: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendedos Totales (SST). La DBO⁵ y la DQO se utilizan para la



¹ PNUMA Y ONU-Habitat (2010), OMS (2014).



estimación de la materia orgánica en los cuerpos de agua, mientras que los SST miden todos aquellos sólidos que no se disuelven en el agua, y quedan suspendidos.

La diferencia principal entre la DBO⁵ y la DQO es que la primera mide la materia orgánica que es biodegradable, mientras que la segunda mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por medios químicos. En cualquiera de los dos casos, son resultado del vertido de aguas residuales urbanas, y un aumento en la concentración de estos significa una reducción en el contenido de oxígeno disuelto en el agua, afectando considerablemente a los organismos y los ecosistemas acuáticos.

Los SST pueden tener su origen por contaminación con aguas residuales o por procesos de erosión hídrica. Un aumento en este parámetro puede ocasionar turbiedad en el agua, además de una disminución en el paso de luz solar a través del agua, impidiendo o reduciendo la actividad fotosintética de organismos acuáticos, de gran importancia para la producción de oxígeno disuelto.

El seguimiento de dichos parámetros es muy importante para monitorear los niveles de contaminación por aguas residuales tanto domésticas e industriales, así como desechos agrícolas y procesos erosivos en tierras de cultivo y zonas deforestadas.

Por la razón anterior, el *Programa Nacional Hídrico 2014-2018* (PNH), en el objetivo 3 considera “Sanear las aguas residuales municipales e industriales con un enfoque integral de cuenca hidrológica y acuífero” a través de las siguientes acciones:

- Mejorar el funcionamiento de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales.
- Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y colectores e impulsar el saneamiento alternativo en comunidades rurales.
- Impulsar el uso y manejo de fuentes de energía alternativas para autoconsumo en procesos de tratamiento de aguas residuales.

Para mejorar las condiciones de la cuenca del Valle de México, que presenta uno de los índices de tratamiento de aguas residuales más bajos del país, en la presente administración federal se concluirá la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco con una capacidad de 23 metros cúbicos por segundo en época de estiaje y hasta 35 en época de lluvias, y permitirá incrementar la cobertura de tratamiento de aguas residuales de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Para lograr las metas establecidas en materia de potabilización, desinfección y tratamiento de aguas residuales, además de fomentar la rehabilitación, ampliación y construcción de infraestructura, el Gobierno Federal, a través de la CONAGUA, promueve el establecimiento de instrumentos económicos, fiscales y financieros, que apoyen las acciones que requieren los prestadores de servicios.

Entre los instrumentos, destacan los siguientes programas:

- Programa de Agua Limpia (PAL). Destinado a la desinfección del agua para consumo humano.
- Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU).
- Programa de Devolución de Derechos (PRODDER).
- Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA).
- Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR).
- Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR).



3.1 Plantas potabilizadoras

Los avances logrados por nuestro país en materia de potabilización del agua que se abastece a la población son importantes, concordes con el objetivo de incrementar y mejorar los servicios de agua potable, pero también se constituyen en factor de cumplimiento del Derecho Humano al Agua, que nuestro país ha adoptado como mandato constitucional.

Para lograr lo anterior, la CONAGUA continúa apoyando la rehabilitación y construcción de nuevas plantas potabilizadoras en todo el país.

Asimismo, junto con la Secretaría de Salud y otras entidades responsables, promueve el establecimiento y actualización de normas que regulan los estándares mínimos de la calidad del agua, como las siguientes:

Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002. Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo. Publicada el 12 de julio de 2005.

Norma Oficial Mexicana 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. Publicada el 18 de enero de 1996 y modificada el 22 de noviembre de 2000.



Norma Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-1998. Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por los sistemas de abastecimiento público. Publicada el 24 de septiembre de 2001.

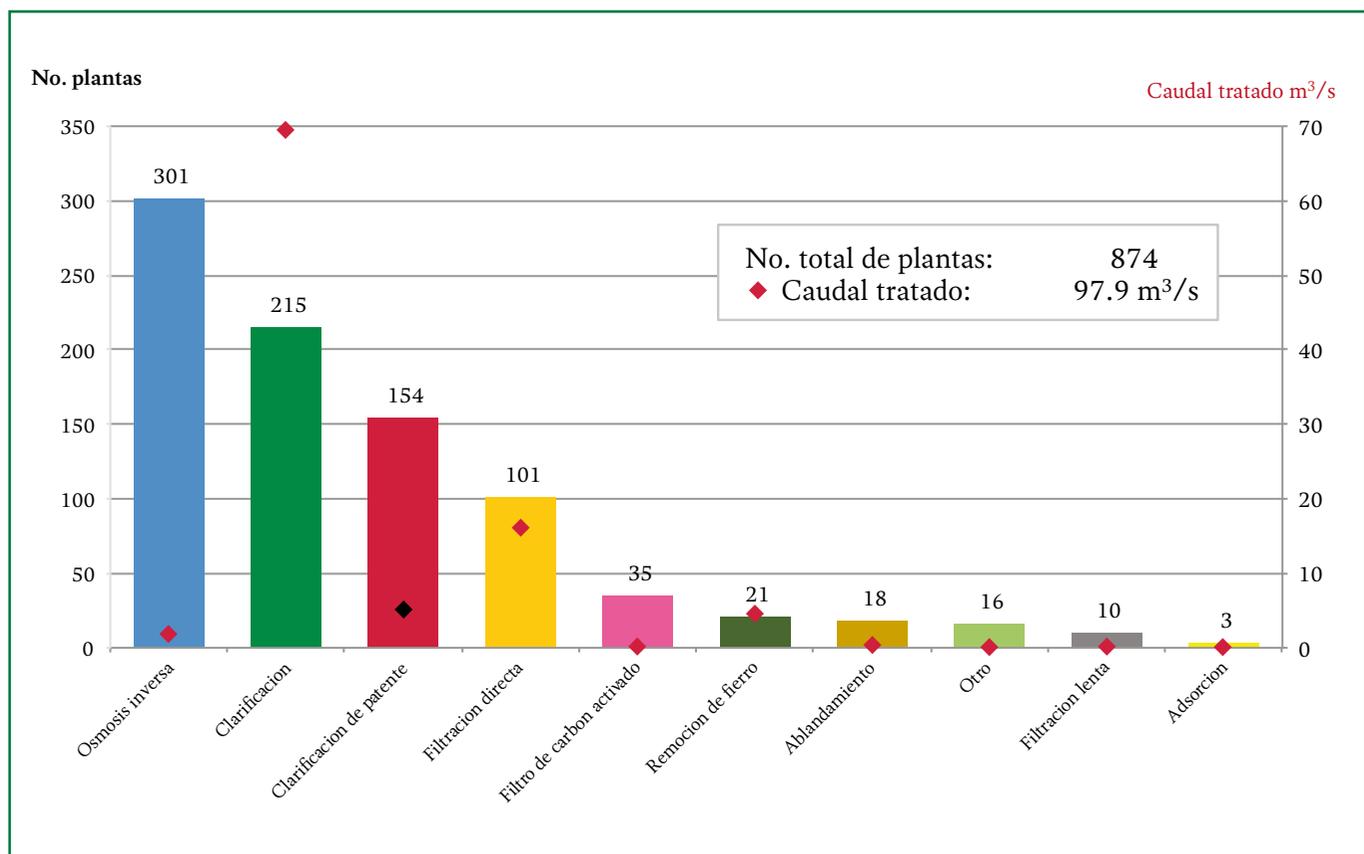
Al cierre del ejercicio 2015, el Inventario Nacional de Plantas Potabilizadoras municipales registra un incremento de 95 potabilizadoras con respecto al año 2014, con una capacidad instalada de 2 694 litros por segundo. La incorporación de estas plantas nos permiten contar con 874 plantas en operación, con una capacidad instalada de 140.7 metros cúbicos por segundo, que procesan y potabilizan un caudal de 97.8 metros cúbicos por segundo.

De las plantas potabilizadoras incorporadas destacan “Tuxpan”, en Tuxpam de Rodríguez Cano, Ver. con 360 litros por segundo de capacidad instalada; “San Fernando”, en Chiapas, con capacidad instalada de 220 litros por segundo.

De los 348 metros cúbicos por segundo de agua suministrada a nivel nacional se estima que 60.5 por ciento provienen de fuentes subterráneas; el resto del suministro, 137 metros cúbicos por segundo, se obtiene de fuentes superficiales y se procesan para su potabilización 91 metros cúbicos por segundo, 66 por ciento del agua superficial abastecida.

México cuenta con
874
plantas de potabilización

GRÁFICA 3.1. Plantas potabilizadoras según proceso de potabilización y caudal potabilizado, 2015



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Procesan y potabilizan

97.9

metros cúbicos
por segundo

En el Cuadro 3.1 se observa la evolución del número de plantas potabilizadoras en operación, su capacidad instalada y producción de caudal potabilizado durante el periodo 1993-2015.

En el Cuadro 3.2 se presenta la distribución de las plantas potabilizadoras en operación por entidad federativa. Destaca por su capacidad instalada el Estado de México con 22.1 metros cúbicos por segundo, Jalisco con 16.3 metros cúbicos por segundo y Nuevo León con 15.3 metros cúbicos por segundo; y con volúmenes de agua potabilizados de 16.7, 12.3 y 6.1 metros cúbicos por segundo, respectivamente. De manera similar a años anteriores solo se reporta la infraestructura en operación.

En la Gráfica 3.1 y el Cuadro 3.3 se presentan las plantas potabilizadoras por estado y por proceso. El proceso más utilizado, por el número de plantas que lo aplican es el de ósmosis inversa en 301 plantas (34.4 por ciento); el de clarificación convencional, aplicado en 215 plantas (24.6 por ciento) y en tercer lugar el de clarificación de patente en 154 plantas (17.6 por ciento).

CUADRO 3.1. Plantas potabilizadoras municipales en México, 1993 a 2015

Año	En operación		
	Número de plantas	Capacidad instalada (l/s)	Caudal potabilizado (l/s)
1993	222	ND	69 939
1994	233	ND	74 029
1995	287	96 626	76 618
1996	257	ND	72 338
1997	260	ND	74 423
1998	295	104 042	76 842
1999	324	104 847	78 157
2000	336	105 003	78 319
2001	400	114 704	84 879
2002	439	122 239	81 797
2003	465	123 723	83 660
2004	482	125 294	85 606
2005	488	121 758	87 052
2006	491	118 138	85 399
2007	541	126 492	86 393
2008	604	130 878	87 310
2009	631	133 091	90 040
2010	645	135 392	91 723
2011	653	134 531	94 647
2012	699	135 135	96 446
2013	742	137 809	94 792
2014	779	138 045	96 275
2015	874	140 739	97 896

ND: No disponible

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.2. Plantas potabilizadoras de agua por entidad federativa, 2015

Entidad federativa	En operación		
	Número de plantas	Capacidad instalada (l/s)	Caudal potabilizado (l/s)
Aguascalientes	3	44	26
Baja California	31	12 146	6 984
Baja California Sur	17	215	195
Campeche	2	25	23
Chiapas	6	4 740	2 608
Chihuahua	4	650	380
Ciudad de México	47	4 999	3 370
Coahuila de Zaragoza	98	2 608	2 133
Colima	58	14	5
Durango	61	199	195
Guanajuato	30	680	493
Guerrero	13	3 548	3 186
Hidalgo	20	393	358
Jalisco	42	16 281	12 281
México	12	22 171	16 744
Michiacán de Ocampo	4	2 690	2 060
Morelos	3	6	3
Nayarit	0	0	0
Nuevo León	13	15 348	6 082
Oaxaca	16	1 516	949
Puebla	5	815	515
Querétaro de Arteaga	5	1 602	1 592
Quintana Roo	0	0	0
San Luis Potosí	15	2 315	1 307
Sinaloa	143	9 364	8 332
Sonora	24	5 577	2 293
Tabasco	39	9 960	8 465
Tamaulipas	54	15 091	11 899
Tlaxcala	0	0	0
Veracruz	16	7 580	5 281
Yucatán	0	0	0
Zacatecas	93	164	139
Total Nacional	874	140 739	97 896

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.3. Plantas potabilizadoras por entidad federativa según proceso de potabilización y caudal potabilizado 2015 (Parte 1)

Entidad federativa	Ablandamiento		Adsorción		Clarificación convencional		Clarificación de patente		Filtración directa	
	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)
Aguascalientes					3	26				
Baja California					6	1 178			18	5 740
Baja California Sur									1	5
Campeche					2	23				
Chiapas					4	1 748	2	860		
Chihuahua	1	70			2	250				
Ciudad de México			1	40					25	2 221
Coahuila de Zaragoza					6	1 456			24	668
Colima										
Durango					1	100			3	73
Guanajuato	8	27			4	325			1	130
Guerrero					9	3 051	1	25	1	45
Hidalgo			1	4	1	50	13	123		
Jalisco			32	11 014					4	43
México			1	20	6	15 539	1	60	1	450
Michoacán de Ocampo			3	1 980					1	80
Morelos							3	3		
Nayarit										
Nuevo León					7	887			2	5 178
Oaxaca					3	161			1	160
Puebla	1	84			1	100				
Querétaro de Arteaga					1	1 500	1	25	3	67
Quintana Roo										
San Luis Potosí	1	28			5	1 185	2	20	4	69
Sinaloa					30	3 469	110	3 121		
Sonora					24	2 293				
Tabasco	5	60			29	8 000	4	395		
Tamaulipas					28	10 481	15	177	9	1 225
Tlaxcala										
Veracruz	2	200			10	4 961			3	70
Yucatán										
Zacatecas										
Total nacional	18	469	3	64	215	69 527	154	5 059	101	16 223

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.3. Plantas potabilizadoras por entidad federativa según proceso de potabilización y caudal potabilizado 2015 (Parte 2)

Entidad federativa	Filtros lentos		Filtro de carbón activado		Osmosis Inversa		Remoción de hierro y manganeso		Otro		TOTAL	
	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)
Aguascalientes											3	26
Baja California							1	39	6	28	31	6 985
Baja California Sur					16	190					17	195
Campeche											2	23
Chiapas											6	2 608
Chihuahua							1	60			4	380
Ciudad de México					21	1 109					47	3 370
Coahuila de Zaragoza					68	9					98	2 133
Colima			34	1	24	4					58	5
Durango					57	22					61	195
Guanajuato	4	2			13	8					30	493
Guerrero	1	40	1	25							13	3 186
Hidalgo					2	111	1	50	2	20	20	358
Jalisco							1	1 200	5	24	42	12 281
México							2	670	1	5	12	16 744
Michoacán de Ocampo											4	2 060
Morelos											3	3
Nayarit											0	0
Nuevo León	1	3			3	14					13	6 082
Oaxaca							12	628			16	949
Puebla					2	241			1	90	5	515
Querétaro de Arteaga											5	1 592
Quintana Roo											0	0
San Luis Potosí					3	5					15	1 307
Sinaloa							3	1 742			143	8 332
Sonora											24	2 293
Tabasco	1	10									39	8 465
Tamaulipas					2	16					54	11 899
Tlaxcala											0	0
Veracruz									1	50	16	5 281
Yucatán											0	0
Zacatecas	3	0			90	139					93	139
Total nacional	10	56	35	26	301	1 867	21	4 389	16	217	874	97 896

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

3.2 Desinfección del agua

Mediante la línea de acción, “Suministrar agua de calidad para el uso y consumo humano para prevenir padecimientos de origen hídrico”, de la estrategia 3.1 del Programa Nacional Hídrico 2014-2018, el Gobierno Federal, por medio del Programa Agua Limpia (PAL), suma esfuerzos para incrementar la cobertura de desinfección del recurso en los sistemas de agua potable del país.

Para ello, la CONAGUA, a través del citado programa, continuó con la labor de brindar apoyo federal a través de las comisiones estatales del agua, para que los sistemas de agua potable cumplan con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-127-SSA1-1994, NOM-179-SSA1-1998 y NOM-230-SSA1-2002, cuya finalidad es prevenir enfermedades y proteger a la población contra riesgos sanitarios relacionados con el agua.

Mediante el programa, se ha apoyado a las autoridades estatales y municipales, mediante acciones para la desinfección del agua suministrada para uso y consumo humano, en óptimas condiciones de calidad, que apoye el bienestar y la salud de la población.

La información que se presenta en los cuadros siguientes fue conciliada con las instancias correspondientes de los gobiernos estatales, se detectaron algunas variaciones con respecto a las cifras presentadas el año anterior, mismas que son resultado del crecimiento, ampliación o rehabilitación de los sistemas de agua potable, la actualización de las fuentes de abastecimiento, así como a las variaciones de aumento del caudal de agua producida y suministrada. La información se ve ajustada por cancelaciones y/o nuevas fuentes, de igual forma, a las acciones de eficiencia, racionamiento o en algunos casos, tandeo de agua, que es común en varias ciudades capitales y cabeceras municipales.



La información recabada muestra que se logró una cobertura de agua desinfectada de 97.5 por ciento, esto significa que de 348 090 litros por segundo del caudal de agua suministrada a la población a nivel nacional, se desinfectan 339 229 litros por segundo, es decir, 10 862 litros por segundo más que el año anterior. Ver cuadro 3.4.

CUADRO 3.4. Agua suministrada y desinfectada para consumo humano 1991 a 2015

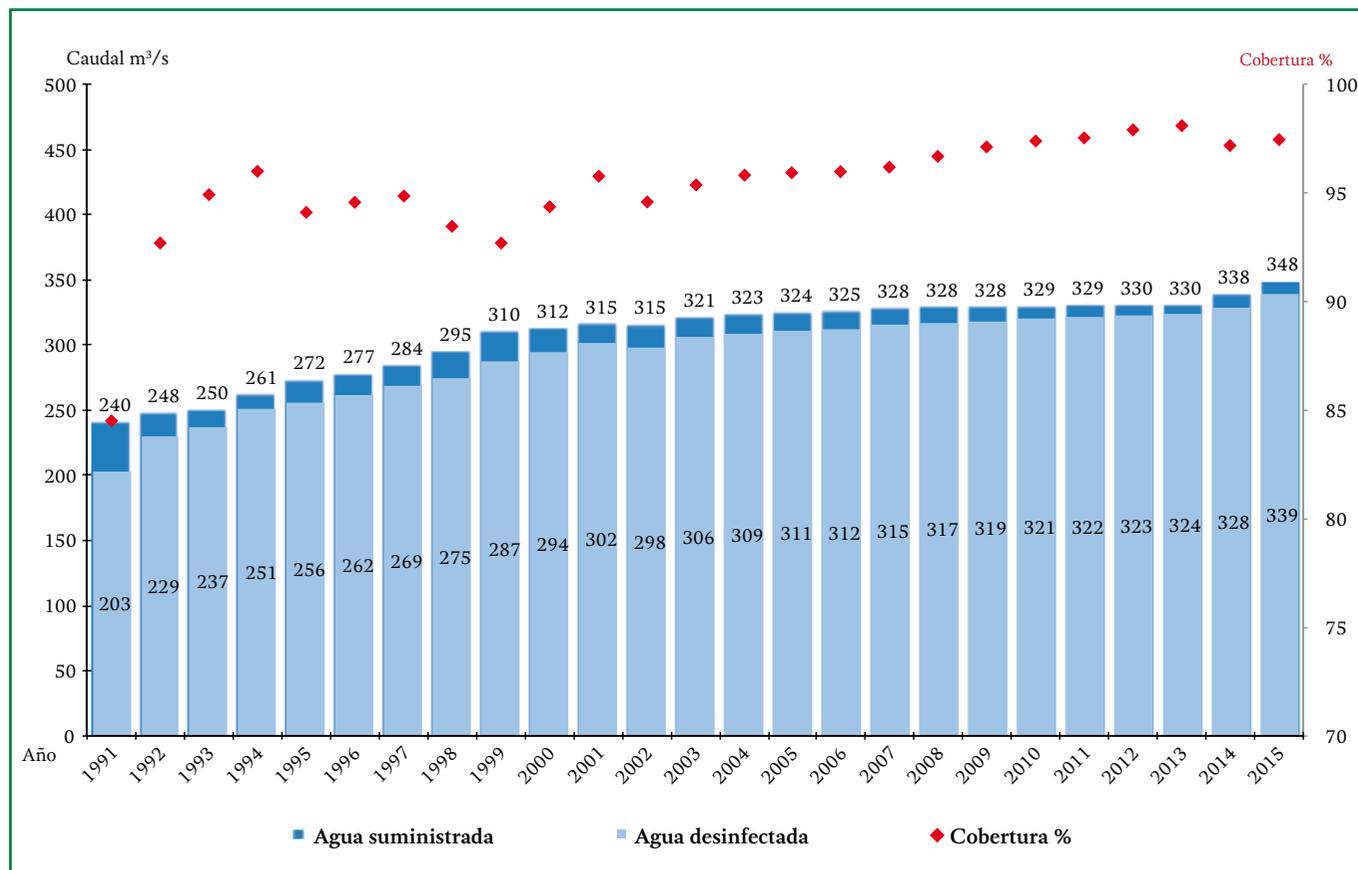
Año	Agua suministrada (l/s)	Agua desinfectada (l/s)	Cobertura %
1991	240 075	202 900	84.5
1992	247 580	229 400	92.7
1993	249 692	237 149	95.0
1994	261 290	250 840	96.0
1995	272 404	256 265	94.1
1996	277 137	262 099	94.6
1997	283 631	269 047	94.9
1998	294 570	275 220	93.4
1999	309 774	287 147	92.7
2000	312 007	294 400	94.4
2001	315 300	301 950	95.8
2002	314 770	297 680	94.6
2003	320 682	305 847	95.4
2004	322 547	309 170	95.9
2005	324 467	311 295	95.9
2006	325 181	312 253	96.0
2007	327 618	315 243	96.2
2008	328 243	317 395	96.7
2009	328 176	318 647	97.1
2010	329 305	320 707	97.4
2011	329 496	321 511	97.6
2012	329 841	322 971	97.9
2013	329 772	323 504	98.1
2014	337 908	328 367	97.2
2015 a/	348 090	339 229	97.5

a/ Cierre de Cuenta Pública

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

97.5% de cobertura de agua desinfectada para consumo humano

GRÁFICA 3.2. Agua suministrada y desinfectada para consumo humano y cobertura de desinfección, 1991 a 2015



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Cabe mencionar que en los estados se llevará a cabo un proceso de revisión y validación de caudales de agua producida y suministrada, acorde a los volúmenes de agua concesionados y que cuentan con Título de Asignación, para que la realidad del agua utilizada en el subsector agua potable este regularizada y dentro del marco de la Ley de Aguas Nacionales.



El caudal de agua suministrada por entidad federativa y el caudal de agua desinfectada con su correspondiente porcentaje de desinfección logrado, así como los de mayor y menor cobertura, se observa en el cuadro 3.5.

En la gráfica 3.3 se aprecia que 18 estados presentan niveles de desinfección superiores a la media nacional.

Los estados de Chiapas, San Luis Potosí y Yucatán, siguen presentando las coberturas de desinfección más bajas en el país, inferiores al 92 por ciento. Con el análisis de la información se procede a verificar en los estados los ajustes que tuvieron a la baja o alta en caudales. El cuadro siguiente muestra de mayor a menor cobertura de suministro de agua.

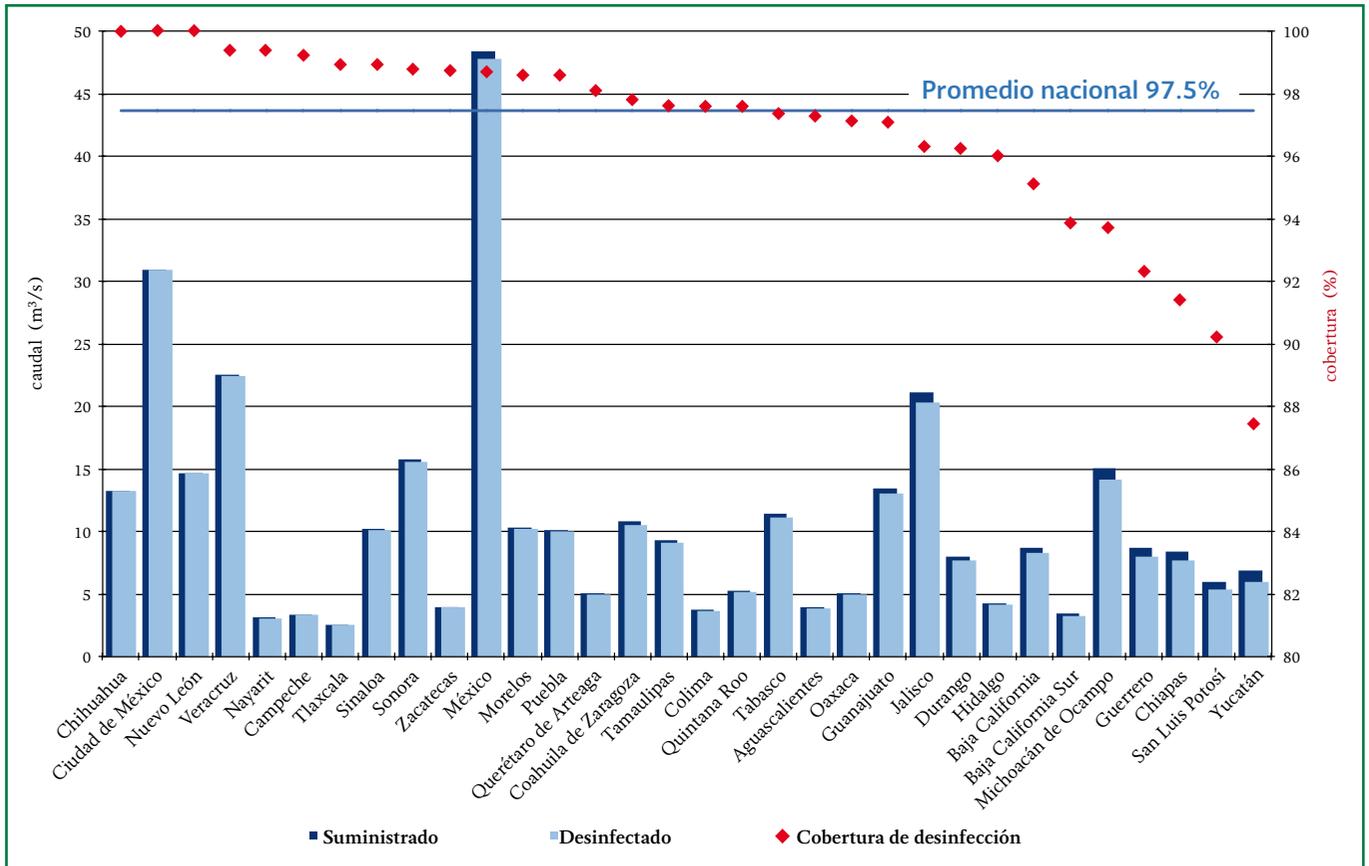
CUADRO 3.5. Agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2015

Entidad federativa	Caudal (l/s)		Cobertura %
	Suministrado	Desinfectado	
Aguascalientes	3 920	3 814	97.3
Baja California	8 745	8 318	95
Baja California Sur	3 444	3 232	93.8
Campeche	3 387	3 361	99
Chiapas	8 396	7 673	91.4
Chihuahua	13 248	13 248	100.0
Ciudad de México	30 904	30 904	100.0
Coahuila de Zaragoza	10 784	10 544	97.8
Colima	3 740	3 651	97.6
Durango	8 018	7 716	96.2
Guanajuato	13 480	13 090	97.1
Guerrero	8 672	8 006	92.3
Hidalgo	4 315	4 144	96.1
Jalisco	21 113	20 341	96.3
México	48 412	47 781	98.7
Michoacán de Ocampo	15 070	14 129	93.8
Morelos	10 326	10 181	98.6
Nayarit	3 118	3 099	99.4
Nuevo León	14 635	14 635	100.0
Oaxaca	5 110	4 963	97.1
Puebla	10 115	9 971	98.6
Querétaro de Arteaga	5 109	5 012	98.1
Quintana Roo	5 316	5 187	97.6
San Luis Potosí	5 983	5 398	90.2
Sinaloa	10 244	10 131	98.9
Sonora	15 726	15 538	98.8
Tabasco	11 432	11 131	97.4
Tamaulipas	9 316	9 095	97.6
Tlaxcala	2 590	2 562	98.9
Veracruz	22 550	22 413	99.4
Yucatán	6 887	6 024	87.5
Zacatecas	3 988	3 936	98.7
Total	348 090	339 229	97.5

* Datos sujetos a revisión, ** El dato presentado es parcial, debido a que se tuvieron problemas para la recopilación de la información
Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

En la gráfica siguiente se muestra la evolución de los caudales de agua producida y desinfectada por entidad federativa, en el período 2000-2015. Las áreas coloradas corresponden a volúmenes que presentan diferencias con respecto a lo reportado el año anterior.

GRÁFICA 3.3. Agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa y cobertura de desinfección, 2015



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento



CUADRO 3.6. Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2015 (litros por segundo) Parte 1

Entidad federativa	2000			2001			2002			2003			2004	
	Agua Producida	Agua Desinfectada												
Aguascalientes	4 040	3 987	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900
Baja California	8 690	8 590	7 870	7 800	7 800	7 860	7 690	7 900	7 958	7 900	7 958	7 900	7 958	7 920
Baja California Sur	2 440	2 340	2 450	2 190	2 190	2 455	2 040	2 040	2 445	2 390	2 442	2 390	2 442	2 390
Campeche	1 540	1 540	4 250	4 250	4 250	4 248	4 248	4 248	4 248	4 248	4 248	4 248	4 248	4 248
Chiapas	6 546	6 410	6 480	6 470	6 470	8 720	7 100	8 720	8 720	8 110	8 720	8 110	8 720	8 110
Chihuahua	15 510	14 636	16 420	14 410	14 410	16 426	14 410	16 426	16 426	14 300	16 426	14 300	16 426	14 300
Ciudad de México	35 500	35 500	35 730	35 730	35 730	35 730	35 730	35 730	35 730	35 730	35 730	35 730	35 730	35 730
Coahuila de Zaragoza	13 441	12 374	11 200	10 430	10 430	11 200	10 340	9 305	9 305	8 850	9 305	8 850	9 305	8 850
Colima	2 800	2 740	2 800	2 770	2 770	2 800	2 770	2 800	2 800	2 770	2 800	2 770	2 800	2 770
Durango	7 160	6 613	6 770	6 000	6 000	7 576	6 400	6 400	7 632	6 370	7 632	6 370	7 632	6 370
Guanajuato	12 220	11 574	13 490	11 780	11 780	13 494	11 780	11 780	13 494	12 520	13 674	12 520	13 674	12 570
Guerrero	6 804	6 395	6 990	6 730	6 730	6 998	6 310	6 310	7 286	6 930	7 420	6 930	7 420	7 080
Hidalgo	5 520	3 620	4 120	3 900	3 900	4 115	3 900	3 900	4 115	3 900	4 115	3 900	4 115	3 900
Jalisco	18 600	17 790	19 030	18 710	18 710	19 033	17 890	17 890	19 033	17 890	20 599	17 890	20 599	20 370
México	36 520	36 430	36 540	36 200	36 200	36 540	36 200	36 200	37 832	37 130	37 832	37 130	37 832	37 130
Michoacán de Ocampo	9 220	6 559	10 240	8 040	8 040	10 510	7 900	7 900	10 600	8 600	10 590	8 600	10 590	8 600
Morelos	8 186	7 608	9 500	9 500	9 500	9 504	9 504	9 504	9 504	9 360	9 500	9 360	9 500	9 360
Nayarit	2 686	2 685	2 750	2 710	2 710	2 750	2 710	2 710	2 758	2 740	2 758	2 740	2 758	2 740
Nuevo León	12 137	12 079	12 130	11 860	11 860	12 123	11 870	11 870	12 123	11 870	12 123	11 870	12 123	11 870
Oaxaca	3 542	1 960	4 180	3 800	3 800	4 175	3 790	3 790	4 240	4 060	4 240	4 060	4 240	4 060
Puebla	8 360	6 776	8 370	7 090	7 090	8 751	7 770	7 770	9 517	8 720	9 517	8 720	9 517	8 720
Querétaro de Arteaga	3 739	3 190	4 260	3 980	3 980	4 229	3 940	3 940	5 049	4 880	5 049	4 880	5 049	4 880
Quintana Roo	3 262	3 262	3 830	3 830	3 830	2 030	2 030	2 030	2 030	2 030	2 030	2 030	2 030	2 030
San Luis Potosí	4 908	4 730	5 090	4 540	4 540	5 144	4 570	4 570	5 144	4 580	5 144	4 580	5 144	4 580
Sinaloa	11 103	10 400	9 800	9 390	9 390	9 797	9 390	9 390	10 254	9 930	10 188	9 930	10 188	9 940
Sonora	12 129	11 205	13 240	12 520	12 520	13 239	12 540	12 540	13 239	12 540	13 239	12 540	13 239	12 540
Tabasco	5 036	5 036	5 040	5 040	5 040	5 040	5 040	5 040	5 040	5 040	5 040	5 040	5 040	5 040
Tamaulipas	13 008	12 071	10 730	10 650	10 650	10 741	10 650	10 650	11 599	11 080	11 621	11 080	11 621	11 100
Tlaxcala	2 691	2 021	1 940	1 880	1 880	2 072	2 010	2 010	2 194	2 194	2 194	2 194	2 194	2 194
Veracruz	19 370	19 370	20 450	20 310	20 310	20 455	20 310	20 310	22 772	22 772	22 772	22 772	22 772	22 772
Yucatán	9 390	9 220	9 480	9 480	9 480	6 879	6 879	6 879	7 360	6 340	7 360	6 340	7 360	6 890
Zacatecas	5 909	5 689	6 230	6 060	6 060	6 229	6 070	6 070	6 336	6 190	6 382	6 190	6 382	6 230
Total nacional	312 007	294 400	315 300	301 950	301 950	314 764	297 681	297 681	320 682	305 864	322 547	305 864	322 547	309 184

Datos que presentan variaciones de 10% y 20% respectivamente, en comparación con el año anterior

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.6. Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2015 (litros por segundo) Parte 2

Entidad federativa	2005			2006			2007			2009			2009		
	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua												
Aguascalientes	3 900	3 900	3 935	3 935	3 935	3 935	3 935	3 935	3 932	3 721	3 932	3 932	3 920	3 711	3 920
Baja California	8 077	8 049	8 077	8 049	8 049	7 949	7 932	8 859	8 931	8 859	8 859	8 629	8 518	8 518	8 629
Baja California Sur	2 442	2 390	2 552	2 411	2 411	2 552	2 413	2 765	2 800	2 765	2 800	2 800	2 765	2 765	2 800
Campeche	4 248	4 248	4 248	4 248	4 248	2 914	2 914	2 914	2 917	2 914	2 917	2 918	2 915	2 915	2 918
Chiapas	10 140	9 530	10 140	9 530	9 530	9 360	8 930	4 730	5 260	4 730	5 260	8 767	7 289	7 289	8 767
Chihuahua	16 426	14 301	16 426	14 301	14 301	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215	13 215
Ciudad de México	35 730	35 730	35 730	35 730	35 730	33 463	32 269	32 269	33 463	32 269	33 463	32 269	32 088	31 538	32 088
Coahuila de Zaragoza	9 305	8 848	9 360	8 930	8 930	10 596	10 222	10 222	11 156	10 357	11 156	11 651	11 212	11 212	11 651
Colima	2 800	2 770	2 800	2 770	2 770	3 638	3 638	3 638	3 652	3 648	3 652	3 751	3 692	3 692	3 751
Durango	7 632	6 370	7 389	7 098	7 098	7 565	6 794	7 588	7 588	7 179	7 588	7 923	7 534	7 534	7 923
Guanajuato	13 674	12 574	13 675	12 575	12 575	13 675	12 575	12 575	13 689	12 710	13 689	13 689	12 710	12 710	13 689
Guerrero	7 420	7 078	7 368	6 410	6 410	7 521	6 613	6 701	7 617	6 701	7 617	7 702	6 795	6 795	7 702
Hidalgo	4 115	3 911	4 114	3 909	3 909	4 115	3 919	4 100	4 304	4 100	4 304	4 279	4 083	4 083	4 279
Jalisco	20 599	20 366	20 649	20 096	20 096	20 649	20 107	20 296	20 838	20 296	20 838	20 694	20 276	20 276	20 694
México	37 960	37 179	37 960	37 179	37 179	37 960	37 179	37 179	37 428	37 179	37 428	35 476	35 476	35 476	37 428
Michoacán de Ocampo	10 590	8 620	10 590	8 620	8 620	10 590	8 620	13 444	14 681	13 444	14 681	14 683	13 923	13 923	14 683
Morelos	9 500	9 362	9 500	9 362	9 362	9 941	9 729	9 941	9 941	9 643	9 941	9 941	9 643	9 643	9 941
Nayarit	2 758	2 736	2 764	2 764	2 764	3 123	3 098	3 098	3 123	3 098	3 123	3 123	3 080	3 080	3 123
Nuevo León	12 123	11 866	12 867	12 867	12 867	12 370	12 112	12 025	12 289	12 025	12 289	12 582	12 322	12 322	12 582
Oaxaca	4 240	4 059	4 240	4 059	4 059	4 733	4 464	4 464	4 893	4 624	4 893	4 930	4 858	4 858	4 930
Puebla	9 602	8 809	9 602	8 809	8 809	9 671	9 565	9 818	9 818	9 620	9 818	9 823	9 717	9 717	9 823
Querétaro de Arteaga	5 049	4 877	5 049	4 877	4 877	5 049	4 877	4 937	5 049	4 937	5 049	5 049	4 937	4 937	5 049
Quintana Roo	2 030	2 030	2 030	2 030	2 030	4 755	4 700	3 831	3 907	3 831	3 907	3 907	3 831	3 831	3 907
San Luis Potosí	5 144	4 597	5 144	4 597	4 597	5 459	5 045	5 052	5 459	5 052	5 459	5 470	5 051	5 051	5 470
Sinaloa	10 288	10 189	10 288	10 189	10 189	10 111	9 888	9 914	10 135	9 914	10 135	10 135	9 914	9 914	10 135
Sonora	13 239	12 535	13 239	12 535	12 535	12 848	12 422	12 589	12 956	12 589	12 956	12 231	12 026	12 026	12 231
Tabasco	5 040	5 040	5 040	5 040	5 040	10 421	10 421	10 448	10 421	10 448	10 421	10 448	10 448	10 448	10 448
Tamaulipas	11 621	11 104	11 621	11 104	11 104	11 621	11 104	10 986	11 700	10 986	11 700	10 986	10 948	10 948	10 986
Tlaxcala	2 259	2 253	2 268	2 255	2 255	2 359	2 350	2 261	2 341	2 314	2 341	2 281	2 261	2 261	2 341
Veracruz	22 772	22 772	22 772	22 772	22 772	22 404	21 958	21 348	21 795	21 348	21 795	21 795	21 351	21 351	21 795
Yucatán	7 360	6 968	7 360	6 968	6 968	6 593	5 920	6 290	6 593	6 119	6 593	6 887	6 290	6 290	6 887
Zacatecas	6 384	6 234	6 384	6 234	6 234	6 461	6 315	6 319	6 350	6 243	6 350	6 402	6 319	6 319	6 402
Total nacional	324 467	311 295	325 181	312 253	312 253	327 618	315 243	317 395	328 243	317 395	328 243	328 176	318 647	318 647	328 176

Datos que presentan variaciones de 10% y 20% respectivamente, en comparación con el año anterior

Fuente: CONAGUA/SCAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.6. Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2015 (litros por segundo) Parte 3

Entidad federativa	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	Agua Producida	Agua Desinfectada										
Aguascalientes	3 920	3 711	3 920	3 811	3 920	3 711	3 920	3 811	3 920	3 814	3 920	3 814
Baja California	8 637	8 538	8 653	8 566	8 660	8 575	8 717	8 657	8 721	8 574	8 745	8 318
Baja California Sur	2 800	2 765	2 600	2 518	2 600	2 518	2 805	2 770	2 818	2 501	3 444	3 232
Campeche	2 918	2 915	3 104	3 093	3 628	3 606	3 920	3 850	3 387	3 359	3 387	3 361
Chiapas	6 305	5 920	6 850	6 193	6 840	6 680	7 559	7 144	8 312	7 581	8 396	7 673
Chihuahua	13 215	13 215	12 915	12 915	12 915	12 915	12 915	12 915	13 249	13 249	13 248	13 248
Ciudad de México	32 088	31 538	31 930	31 528	31 530	31 528	31 536	31 536	31 206	31 206	30 904	30 904
Coahuila de Zaragoza	11 651	11 238	11 911	11 493	11 936	11 518	11 936	11 609	11 936	11 519	10 784	10 544
Colima	3 751	3 700	3 635	3 514	3 736	3 620	3 739	3 652	3 739	3 651	3 740	3 651
Durango	7 940	7 546	7 552	7 248	7 502	7 256	7 997	7 823	8 009	7 706	8 018	7 716
Guanajuato	13 689	12 710	13 300	12 680	13 250	12 686	13 480	13 090	13 480	13 090	13 480	13 090
Guerreero	7 752	7 171	7 781	7 184	7 833	7 406	8 601	8 159	8 658	7 995	8 672	8 006
Hidalgo	4 279	4 095	4 279	4 145	4 304	4 126	4 304	4 196	4 312	4 142	4 315	4 144
Jalisco	20 694	20 276	20 650	20 410	19 450	18 960	21 270	20 816	20 220	19 795	21 113	20 341
México	35 476	35 476	36 472	36 472	34 772	34 772	34 772	34 772	40 320	39 086	48 412	47 781
Michoacán de Ocampo	14 683	13 923	15 031	14 167	15 031	14 076	15 031	14 198	15 070	14 129	15 070	14 129
Morelos	9 941	9 643	9 991	9 683	9 941	9 683	9 941	9 750	10 264	10 110	10 326	10 181
Nayarit	3 124	3 099	3 112	3 088	3 114	3 091	3 117	3 096	3 118	3 099	3 118	3 099
Nuevo León	12 638	12 384	13 329	13 094	13 929	13 809	13 837	13 723	11 422	11 422	14 635	14 635
Oaxaca	4 936	4 864	5 030	4 890	5 030	4 935	5 030	4 935	5 080	4 907	5 110	4 963
Puebla	9 823	9 742	8 369	8 227	9 207	9 065	9 207	9 065	9 660	9 506	10 115	9 971
Querétaro de Arteaga	5 049	4 937	5 059	4 953	5 109	5 007	5 187	5 085	5 109	5 012	5 109	5 012
Quintana Roo	4 204	4 204	3 907	3 832	4 480	4 420	4 812	4 697	4 812	4 437	5 316	5 187
San Luis Potosí	5 476	5 061	6 129	5 592	6 179	5 786	6 179	5 867	5 981	5 379	5 983	5 398
Sinaloa	10 174	9 949	10 135	9 940	10 194	10 086	10 251	10 138	10 230	10 120	10 244	10 131
Sonora	13 030	12 727	13 198	12 909	13 300	13 060	14 792	14 533	15 572	15 378	15 726	15 538
Tabasco	10 949	10 822	11 180	11 095	11 432	11 131	11 432	11 131	11 432	11 131	11 432	11 131
Tamaulipas	11 591	11 522	11 159	11 159	11 159	11 159	4 397	4 397	9 260	8 669	9 316	9 095
Tlaxcala	2 312	2 303	2 324	2 316	2 558	2 537	2 558	2 537	2 526	2 506	2 590	2 562
Veracruz	22 871	21 982	22 871	22 152	23 090	22 413	23 090	22 533	22 550	22 413	22 550	22 413
Yucatán	6 887	6 309	6 593	6 155	6 687	6 356	6 887	6 519	6 887	6 313	6 887	6 024
Zacatecas	6 503	6 423	6 529	6 490	6 526	6 480	6 553	6 498	6 649	6 570	3 988	3 936
Total nacional	329 305	320 707	329 496	321 511	329 841	322 971	329 772	323 504	337 908	328 367	348 090	339 229

Datos que presentan variaciones de 10% y 20% respectivamente, en comparación con el año anterior

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

3.3 Acciones federalizadas para la desinfección

Con un presupuesto modificado autorizado de 60.0 millones de pesos se realizó la concertación de anexos de ejecución y técnicos con las autoridades del agua y de salud de las entidades federativas, se logró formalizar y gestionar 32 anexos normales y dos modificatorios, con una contraparte estatal de 47.5 millones, para una mezcla de recursos por 107.5 millones de pesos, atendiendo a 1 473 municipios con cobertura de equipamiento e insumos para desinfectar el agua de consumo humano y se lograron las siguientes acciones de desinfección:

Instalación, reposición y rehabilitación de equipos de desinfección en sistemas formales. Se instalaron 378 hipocloradores electrónicos, y 4 dosificadores de gas cloro. Se efectuó la reposición de 1 167 hipocloradores electrónicos y 76 dosificadores de gas cloro, así como la rehabilitación de 119 equipos dosificadores de hipoclorito y la adquisición de 527 kit de refacciones para equipos de desinfección.

Instalación de dispositivos rústicos para desinfectar agua de consumo directo. En localidades donde la gente se abastece de fuentes naturales de agua o en depósitos comunitarios, se logró proporcionar el apoyo de 7 006 dispositivos rústicos con alternativas tecnológicas distintas al cloro, como es la ultrafiltración, plata coloidal y el ión plata.



Suministro y distribución de insumos desinfectantes. Se apoyó a los organismos operadores de agua potable con 165 993 kilogramos de gas cloro, 214 520 kilogramos de hipoclorito de calcio y 2 367 565 kilogramos de hipoclorito de sodio, para mejorar y dar continuidad al proceso de desinfección del agua de consumo.

Otras acciones para mejorar la desinfección del agua. Se llevó a cabo la protección física de 209 fuentes de abastecimiento y la instalación de 116 casetas de desinfección; se ejecutaron 207 operativos de saneamiento básico; se adquirieron 136 353 frascos de plata coloidal para distribución en punto de uso domiciliario, el muestreo de cloro residual libre con 102 856 muestras, 1 890 bacteriológicas, 449 de arsénico, 453 de flúor, 352 de cadmio, 350 de plomo y 1 311 de plaguicidas, para conocer la calidad del agua suministrada. Igualmente, se dio capacitación a 1 478 técnicos en materia de desinfección del agua y planes de seguridad del agua.

Los beneficios alcanzados con el programa, contribuyeron en principio a fomentar el cumplimiento de la normatividad, así como sostener la desinfección del agua para uso y consumo humano en los organismos operadores de agua potable, que repercute en la disminución de enfermedades de origen hídrico, en especial evitar que proliferen las gastrointestinales que pueden ocasionar decesos en menores de cinco años o adultos mayores.

Con ello, el Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, coadyuva a asegurar agua suficiente y de calidad para el consumo humano, así como apoyar el que todos los mexicanos día a día tengan acceso a este recurso limpio y evite generar enfermedades que afecten la economía y desarrollo de las diversas regiones del país.

1 473
municipios con cobertura de desinfección de agua para consumo humano

CUADRO 3.7. Operativos realizados para la prevención y control del cólera, 2015

Actividad	Operativos		Total
	Preventivos	Emergentes	
Cloración de fuentes de abastecimiento a/	8 306	1 481	9 787
Desinfección de sitios de alto riesgo b/	110	205	315
Caleado de focos de infección c/	13 860	5 165	19 025
Hipoclorito de calcio (Toneladas)	7	2	8.6
Calhidra (Toneladas)	16	6	21.2
Plata Coloidal (Frascos)	32 886	13 295	46 181
Población beneficiada (habitantes)	930 364	160 916	1 091 280
Municipios	80	16	96
Localidades	325	43	368

a/ Pozos, norias, manantiales, depósitos y cisternas entre otros, clorados una o más veces en el año.

b/ Sitios de alto riesgo: hospitales, centrales de autobuses, mercados, restaurantes, hoteles, escuelas y albergues.

c/ Letrinas, fosas sépticas, fecalismo al aire libre, basureros, hoyos negros.

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento.



3.3.1 Acciones ejecutadas de manera directa por la CONAGUA

Con el programa directo de agua limpia, la CONAGUA, por medio de sus organismos de cuenca y direcciones locales, en coordinación con las autoridades de salud de los gobiernos estatales y la participación de los gobiernos municipales, llevaron a cabo diversas acciones, diferentes a las federalizadas, en donde el Gobierno Federal solo aporta su parte en las inversiones, sin participar en la ejecución de las obras.

Durante el 2015, con este programa directo se realizaron 102 operativos de cloración, desinfección y saneamiento para prevenir y controlar enfermedades diarreicas ocasionadas por el consumo de agua contaminada, 17 de estos operativos fueron de emergencia ocasionados por desastres naturales, atendiendo a poco más de un millón de habitantes (1 091 280 hab) pertenecientes a 368 localidades de 96 municipios.

En estos municipios se realizó la cloración de 9 787 fuentes y depósitos de abastecimiento de agua; desinfección de 315 sitios de riesgo sanitario y saneamiento de 19 025 focos de infección; para ello se utilizaron 21 234 kilogramos de cal, 8 552 kilogramos de hipoclorito y la distribución de 19 025 frascos de plata coloidal.

Asimismo, se llevó a cabo el monitoreo de presencia de cloro residual libre en sistemas y fuentes de suministro de agua local, mediante el análisis de 89 321 muestras, de las cuales 83 806 presentaron cloro residual libre.

en 2015 se realizaron
102
operativos de cloración

Por otra parte, debido a la reducción del presupuesto de este programa, no se logró reforzar el inventario de insumos desinfectantes para atender de manera eficaz cualquier contingencia o desastre natural que se presente en el futuro, así como para dar continuidad a la vigilancia de los sistemas de agua potable y labores de apoyo en zonas de riesgo sanitario, sobre todo en áreas rurales donde la cobertura de los servicios de agua potable aún es baja y los niveles de desinfección se deben incrementar para evitar que el agua sea una vía generadora de enfermedades.

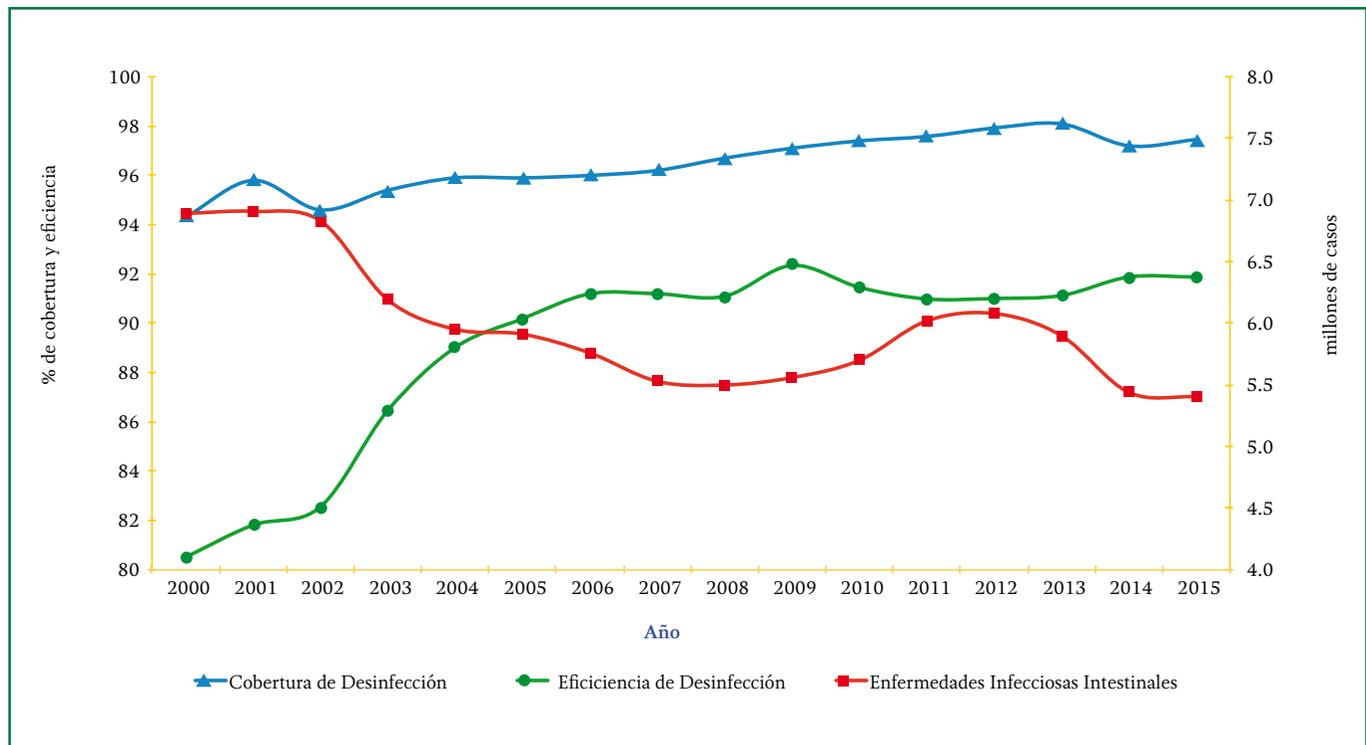
La suma de esfuerzos coordinados en atención a las Bases de Colaboración suscritas con la Secretaría de Salud-COFEPRIS-CENAPRECE en las acciones realizadas, así como el apoyo responsable de las autoridades estatales, ha contribuido a evitar el crecimiento exponencial de otras enfermedades de transmisión hídrica, como se ilustra en el cuadro siguiente.

De igual forma se puede apreciar el control y sostenimiento que se ha logrado en la cobertura y la eficiencia de la desinfección del agua, que ha permitido mantener por debajo de los 6 millones de casos a las enfermedades infecciosas intestinales.

Con la suma de las acciones federalizadas y las ejecutadas en forma directa por la CONAGUA, en coordinación con los gobiernos de los estados y las autoridades de salud, se protegió de riesgos sanitarios a más de 103.2 millones de habitantes ubicados en 33 384 localidades que cuentan con infraestructura de desinfección y las que se abastecen de fuentes naturales.

103.2
millones de habitantes
protegidos de riesgos
sanitarios

GRÁFICA 3.4. Cobertura y eficiencia de desinfección vs Incidencia de enfermedades infecciosas intestinales, 2000 a 2015



Fuente: Secretaría de Salud y CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Asimismo, se ha logrado incidir en la mejora de la eficiencia de la desinfección del agua, acorde con la Norma Oficial Mexicana 179-SSA1-1998; sobre todo en la componente de capacitación para la elaboración e implementación de Planes de Seguridad del Agua (PSA), que se ha venido incrementando y con la que se da mayor precisión a la dosificación de insumos desinfectantes al crear conciencia plena y técnica en los operadores de los equipos de desinfección para brindar agua de calidad y segura a la población.

CUADRO 3.8. Casos registrados de enfermedades infecciosas del aparato digestivo, 2002 a 2015

Enfermedad	Enfermedades infecciosas intestinales	Shigelosis	Cólera	Fiebre tifoidea	Paratifoidea y salmonelosis	Infección intestinal por virus, otros organismos y mal definidas	Intoxicación alimentaria bacteriana
2002	6 831 630	31 473		7 889	80 494	5 374 980	21 659
2003	6 191 011	27 704		20 020	102 754	4 823 611	36 057
2004	5 951 869	22 321		25 952	109 444	4 778 135	39 947
2005	5 912 952	19 441		31 790	109 536	4 765 567	40 599
2006	5 765 081	16 483		37 012	115 014	4 716 011	37 987
2007	5 533 670	14 799		44 076	122 956	4 616 080	36 121
2008	5 500 546	12 885		44 199	120 986	4 645 091	35 887
2009	5 564 841	13 136	-	46 174	139 143	4 715 783	38 555
2010	5 705 412	11 378	-	44 757	120 414	4 923 459	40 903
2011 a/	6 025 664	9 975	1	48 055	122 345	5 283 896	44 467
2012	6 045 506	8 181	2	54 147	128 434	5 345 173	47 165
2013	5 902 354	7 164	187	53 134	84 866	5 296 143	42 232
2014	5 448 780	5 868	14	52 656	86 368	4 877 868	37 397
2015	5 404 073	4 204	0	46 511	90 061	4 893 488	32 129
Diferencia 2013-2015	- 44 707	- 1 664	- 14	- 6 145	3 693	15 620	- 5 268

Fuente: Secretaría de Salud. "Boletín Epidemiológico", editado por el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud. (Semana 52 del 2015, Información preliminar)

NOTA: El número de casos por tipo de enfermedad no coincide con los reportados en la edición 2014, debido a que la Secretaría de Salud realizó ajustes a su información.

3.4 Tratamiento de aguas residuales

Las aguas residuales son los subproductos líquidos que se generan después de utilizar el agua potable para diversas necesidades básicas y productivas.

El aumento acelerado de la población, el alto grado de urbanización y el incremento en el número de zonas metropolitanas han propiciado una creciente demanda del recurso hídrico para su uso en labores domésticas, industriales, agrícolas y pecuarias, entre otras, que en consecuencia genera un mayor volumen de aguas residuales.

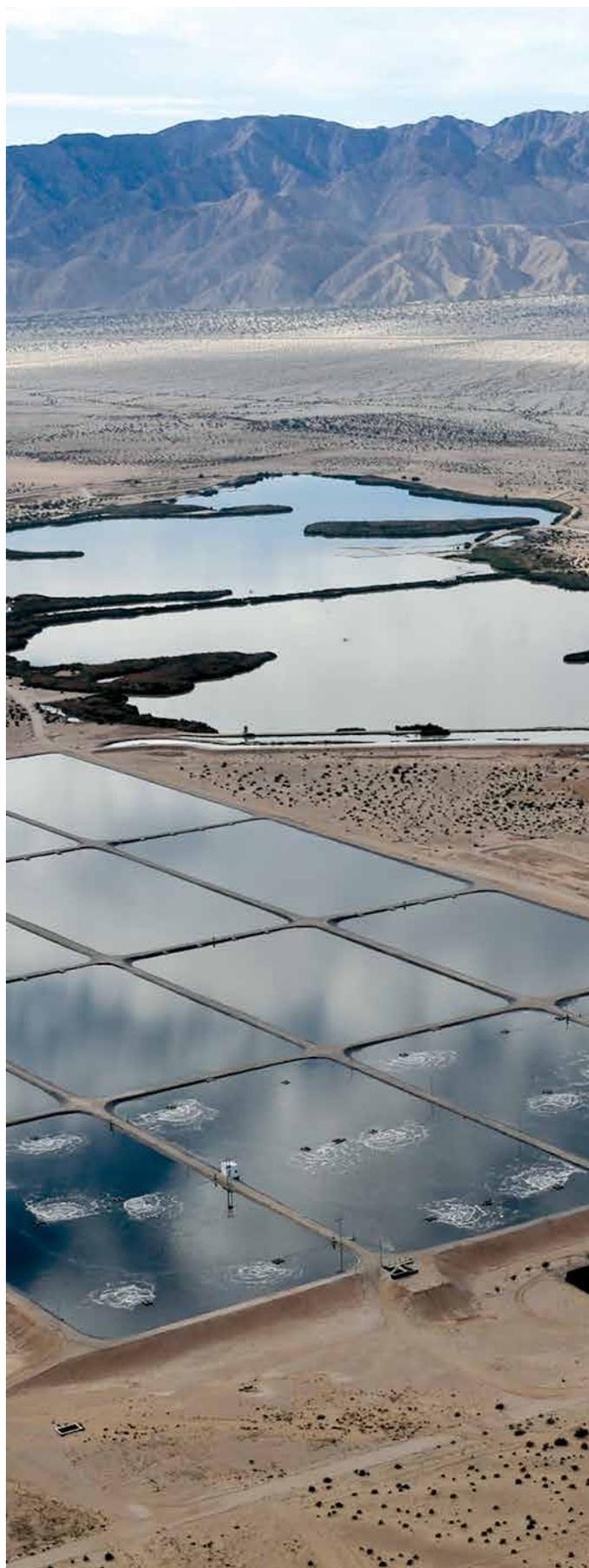
Las descargas de aguas residuales se clasifican en municipales e industriales. Las primeras corresponden a las que son manejadas en los sistemas de alcantarillado municipales urbanos y rurales, en tanto que las segundas son aquellas que son vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial.

El agua residual generada, que sin tratamiento es vertida en cuerpos de agua, ocasiona la contaminación de estos, situación que genera un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Para enfrentar y solucionar esta problemática, el Gobierno Federal realiza grandes esfuerzos encaminados a aumentar la cobertura de saneamiento de los cuerpos de agua, con plantas de tratamiento de aguas residuales que operen eficientemente y produzcan efluentes que cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en la norma aplicable.

El tratamiento del agua residual es una tarea que beneficia a la sociedad, elevando su calidad de vida, evitando las enfermedades de origen hídrico generadas por el contacto directo o indirecto de la población con el agua residual, reduciendo la contaminación del medio ambiente por descargas de agua residual sin tratar a los cuerpos receptores (suelo, cuerpos de agua y acuíferos); además, hace posible su reúso en actividades agrícolas o industriales en las que no se requiere de agua de primer uso, liberando volúmenes de agua de calidad para uso y consumo humano.

Dentro de una planta de tratamiento se utilizan diversos procesos a diferentes niveles de calidad para remover los contaminantes cuyas concentraciones no cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad nacional. Los métodos de tratamiento pueden ser físicos, químicos y biológicos. Entre los métodos físicos, se encuentran el cribado, desarenado y desengrasado, la sedimentación y la flotación.

El tratamiento químico implica operaciones en las cuales la remoción o tratamiento de los contaminantes se realiza mediante la adición de reactivos al proceso que llevan a cabo diferentes reacciones.





En los procesos biológicos la materia orgánica contaminante que se encuentra en forma coloidal o soluble es utilizada como alimento por los microorganismos presentes en los tanques de aireación o reactores biológicos.

El agua residual tratada puede experimentar procesos adicionales denominados tratamiento terciario, que mejoran la calidad del efluente, proporcionándole un valor agregado para actividades específicas de reúso e intercambio.

El tratamiento del agua residual no implica solamente la línea de agua, también es necesario dar tratamiento a los lodos residuales generados en el proceso, por lo que se les aplican procesos de espesado y digestión para que se estabilicen y neutralicen, antes de ser dispuestos en rellenos sanitarios o en sitios expresamente diseñados y construidos para recibirlos y así dar cumplimiento con la normatividad.

De acuerdo con sus características microbiológicas, los lodos o biosólidos pueden ser utilizados como mejoradores de suelo, o en la cogeneración de energía eléctrica por medio del biogás producido en la estabilización anaerobia; estas medidas coadyuvan en la mitigación de gases de efecto invernadero.

Asimismo, la CONAGUA, en coordinación con diversos organismos operadores del país, impulsa la aplicación de energías renovables con tecnología de punta, mediante la instalación de celdas solares fotovoltaicas en diversas plantas de tratamiento, lo que ha permitido abatir considerablemente el pago por consumo de energía eléctrica, disminuyendo hasta en un 70 por ciento el costo de operación y mantenimiento de la infraestructura.

El incremento en el tratamiento de las aguas residuales generadas y colectadas en el país se enfrenta a dos aspectos importantes: la dispersión y la concentración de la población.

Generalmente las localidades con altos niveles de marginación social y económica se encuentran dispersas a lo largo del territorio nacional y presentan carencia de servicios básicos de agua potable y de alcantarillado, falta de vías de comunicación y electrificación, entre otras, cuya solución previa es prioritaria.

Por otra parte, la concentración de la población en grandes zonas metropolitanas requiere de grandes inversiones y acuerdos entre municipios para encontrar soluciones sostenibles tanto ambiental como económicamente a largo plazo.

Con fundamento en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los municipios tienen a su cargo los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Por su parte, el Gobierno Federal, a través de la CONAGUA, proporciona asistencia técnica y transfiere recursos presupuestales como contraparte de las inversiones realizadas por los estados y municipios, y en su caso, a los prestadores del servicio, con el

objetivo de construir nueva infraestructura de tratamiento, ampliar y rehabilitar la existente, o apoyar la operación y el mejoramiento de eficiencia del servicio de tratamiento de aguas residuales. Las transferencias se canalizan a través de los siguientes programas:

- Programa de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas (APAZU).
- Programa de Devolución de Derechos (PRODDER).
- Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR).
- Programa de Modernización de los Organismos Operadores (PROMAGUA).
- Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS).
- Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR).
- Programa de Incentivos para Apoyo Operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (U031).

Para controlar y regular la calidad de las descargas de aguas residuales tratadas, el Gobierno Federal, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, ha expedido las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOM), cuyo cumplimiento es de carácter obligatorio para los municipios y organismos prestadores del servicio de tratamiento.

- NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicada el 6 de enero de 1997.
- NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Publicada el 3 de junio de 1998.
- NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Publicada el 21 de septiembre de 1998.
- NOM-004-SEMARNAT-2002, que establece las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos para su aprovechamiento y disposición final. Publicada el 15 de agosto de 2003.

Cabe destacar que el tratamiento de aguas residuales deberá cumplir las disposiciones expresadas en el Capítulo III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, relativo a la Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos.

3.4.1 Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales

Una planta de tratamiento de aguas residuales, es un conjunto de operaciones unitarias de tipo físico, químico y biológico, interrelacionadas como un sistema para reducir los contaminantes





del agua residual, mejorar su calidad, y cumplir con los límites máximos permisibles indicados en la normatividad oficial vigente en materia de descargas, y con esto evitar el deterioro de los cuerpos receptores, contribuir a mejorar la calidad de vida de la población beneficiada y dar valor agregado al reúso del agua residual tratada.

El tratamiento de las aguas residuales en México comenzó en la localidad de San Nicolás de los Garza, perteneciente al municipio del mismo nombre del estado de Nuevo León, en 1905 se construyó la primera planta de tratamiento de aguas residuales municipales mediante un Tanque Imhoff, con una capacidad de 10 l/s; el efluente fue utilizado para riego agrícola en el Ejido San Nicolás de los Garza.

En la década de los 40 se presentaron los primeros problemas internacionales de contaminación de aguas entre México y Estados Unidos de Norte América, lo que originó en 1944 la firma del Tratado sobre Distribución de Aguas Internacionales de los Ríos Colorado, Tijuana y Bravo para evitar las descargas transfronterizas.

En la Ciudad de México se inició formalmente el tratamiento de aguas residuales con la entrada en operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de Chapultepec en 1954, con la aplicación de un proceso biológico novedoso en ese entonces, consistente en un proceso de lodos activados, con desinfección y tratamiento del lodo mediante digestión anaerobia. El agua tratada, desde ese entonces ha sido reusada en el riego de áreas verdes y llenado de lagos, liberando el agua potable que se utilizaba para tal fin.

El crecimiento de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales fue paulatino, hasta finalizar la década de 1980, cuando se tenían registradas 256 plantas de tratamiento de agua residual. Es a partir de la creación de la Comisión Nacional del Agua, por decreto presidencial del 16 de enero de 1989, cuando inicia realmente la construcción sostenida de la infraestructura de saneamiento, llegando en 1992, a 546 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales registradas.

1905

se construyó la primera
planta de tratamiento
en México

A diciembre de 2015 existen en nuestro país 2 477 plantas de tratamiento en operación, con una capacidad instalada de 120.9 metros cúbicos por segundo.

Las instalaciones que en mayor medida incidieron en el incremento del caudal tratado se enuncian en el Cuadro 3.9.

Las 140 nuevas plantas incorporadas al servicio durante el 2015 aportaron una capacidad instalada y un caudal tratado de 26 091 y 9 648 litros por segundo, respectivamente; infraestructura nueva que permitió lograr una cobertura de tratamiento del 57.0 por ciento, superando en 2.0 por ciento la meta establecida de 55.0 por ciento. Esta cobertura equivale a tratar un caudal de 120.9 metros cúbicos por segundo, 9.6 más que en el ejercicio anterior.

México cuenta con
2 477
plantas de tratamiento
de aguas residuales municipales

CUADRO 3.9. Principales plantas de tratamiento de aguas residuales con mayor impacto en 2015

Planta / Estado	Capacidad instalada (l/s)	Caudal adicionado en 2015 (l/s)
Plantas nuevas		
Atotonilco de Tula, Hgo.	23 000	9 000
Bahía de Banderas, Nay.	600	213
Tuchtlán, Tuxtla Gutiérrez, Chia.	320	250
Polígono Sur, Benito Juárez, Qroo.	200	40
Olmecca, Coatzacoalcos, Ver.	170	50
Geovillas Los Pinos, Ver.	150	70
Amecameca, Mex.	120	45
Cristóbal Colón, Dgo.	100	50
Capulhuac, Mex.	100	45
Taxco de Alarcón, Gro.	100	100
Plantas con incremento en caudal tratado		
El Crestón, Mazatlán, Sin.	600	252
Dulces Nombres, Pesquería, N.L.	7 500	142
Iguala de la Independencia, Gro.	260	130
Nuevo Laredo, Tam.	1 360	116

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

La planta de tratamiento de aguas residuales “Atotonilco”, ubicada en Atotonilco de Tula, Hidalgo, tiene capacidad para dar tratamiento a 23 mil litros por segundo de aguas residuales generadas por la Zona Metropolitana de la Ciudad de México en época de estiaje y hasta 35 mil litros por segundo en época de lluvias; inició su operación de manera parcial con 9 mil litros por segundo. Con la operación de esta planta de tratamiento, la Ciudad de México incrementará considerablemente su cobertura de tratamiento, además permitirá diversificar cultivos en más de 80 mil hectáreas, y ampliar la oferta de agua de fuentes distintas a las del acuífero del Valle de México.

Del año 2000 al 2015 la cobertura de tratamiento de aguas residuales se incrementó en 34 puntos porcentuales, que se traduce



con una capacidad
instalada de
120.9
metros cúbicos
por segundo

en un caudal adicional de 75 metros cúbicos por segundo. Cuadro 3.10 y Gráfica 3.5.

En el Cuadro 3.11 se observa el incremento del número de plantas de tratamiento así como la evolución en la capacidad instalada y el caudal tratado en el país durante el periodo 1992-2015.

En el Cuadro 3.12 se presenta la distribución, por entidad federativa, de las plantas de tratamiento en operación, su capacidad instalada, caudal tratado y cobertura de tratamiento.

En la Gráfica 3.6, se puede observar que 16 estados lograron una cobertura superior al 57.0 por ciento, promedio nacional alcanzado en 2015.

CUADRO 3.10. Evolución en la cobertura de tratamiento, 2000 a 2015

Año	Incremento de caudal (m ³ /s)	Acumulado (m ³ /s)	Agua residual colectada (m ³ /s)	Porcentaje
2000		45.9	200.0	23.0
2001	4.9	50.8	202.0	25.2
2002	5.3	56.1	203.0	27.7
2003	4.1	60.2	203.0	29.7
2004	4.3	64.5	205.0	31.5
2005	7.3	71.8	205.0	35.0
2006	2.6	74.4	206.0	36.1
2007	4.9	79.3	207.0	38.3
2008	4.3	83.6	208.0	40.2
2009	4.5	88.1	209.1	42.1
2010	5.5	93.6	209.1	44.8
2011	4.0	97.6	210.1	46.5
2012	2.1	99.8	210.2	47.5
2013	6.2	105.9	211.1	50.2
2014	5.3	111.3	211.0	52.7
2015	9.6	120.9	212.0	57.0

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento



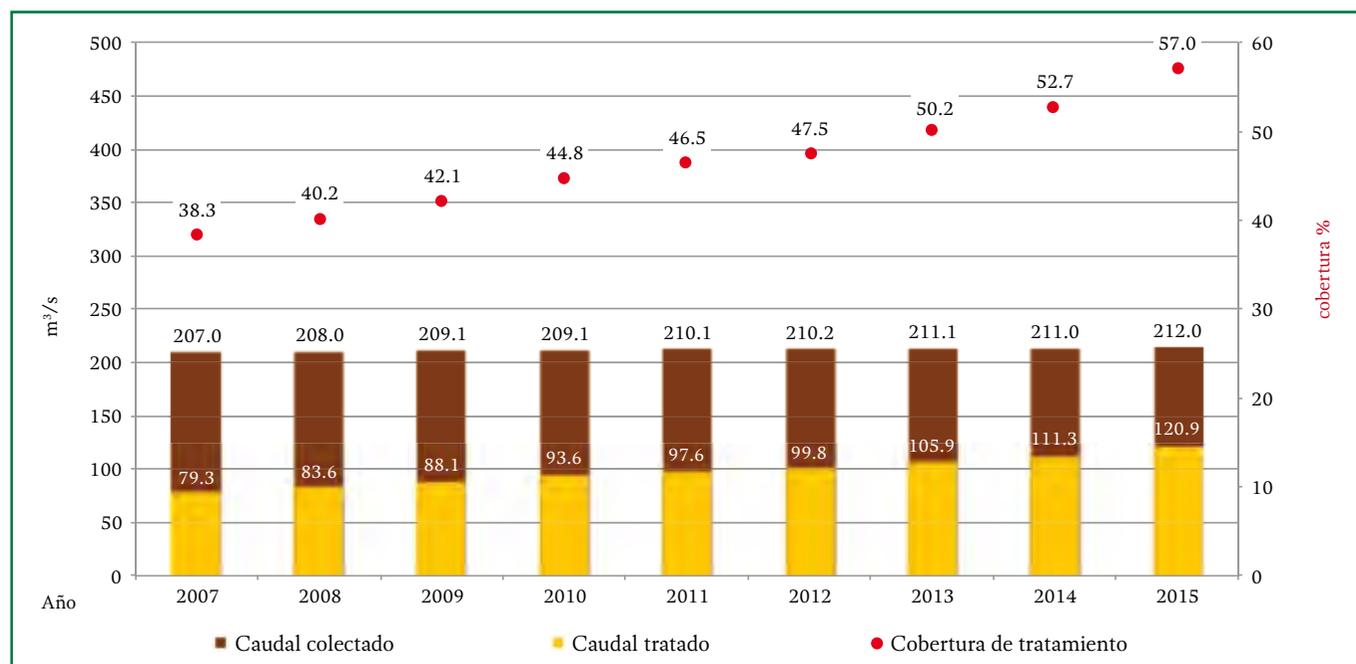
CUADRO 3.11. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación 1992 a 2015

Año	Plantas en operación		
	Nº de plantas	Capacidad instalada (l/s)	Caudal tratado (l/s)
1992	394	ND	30 554
1993	454	ND	30 726
1994	461	ND	32 065
1995	469	48 172	32 905
1996	595	51 696	33 745
1997	639	57 402	39 389
1998	727	58 560	40 855
1999	777	61 559	42 397
2000	793	68 970	45 927
2001	938	73 853	50 810
2002	1 077	79 735	56 148
2003	1 182	84 331	60 243
2004	1 300	88 718	64 542
2005	1 433	95 774	71 785
2006	1 593	99 764	74 388
2007	1 710	106 267	79 294
2008	1 833	113 024	83 640
2009	2 029	120 861	88 127
2010	2 186	126 847	93 600
2011	2 289	137 082	97 640
2012	2 342	140 142	99 750
2013	2 287	152 172	105 935
2014	2 337	151 883	111 254
2015	2 477	177 974	120 902

ND: No disponible

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

GRÁFICA 3.5. Evolución de la cobertura de tratamiento de aguas residuales



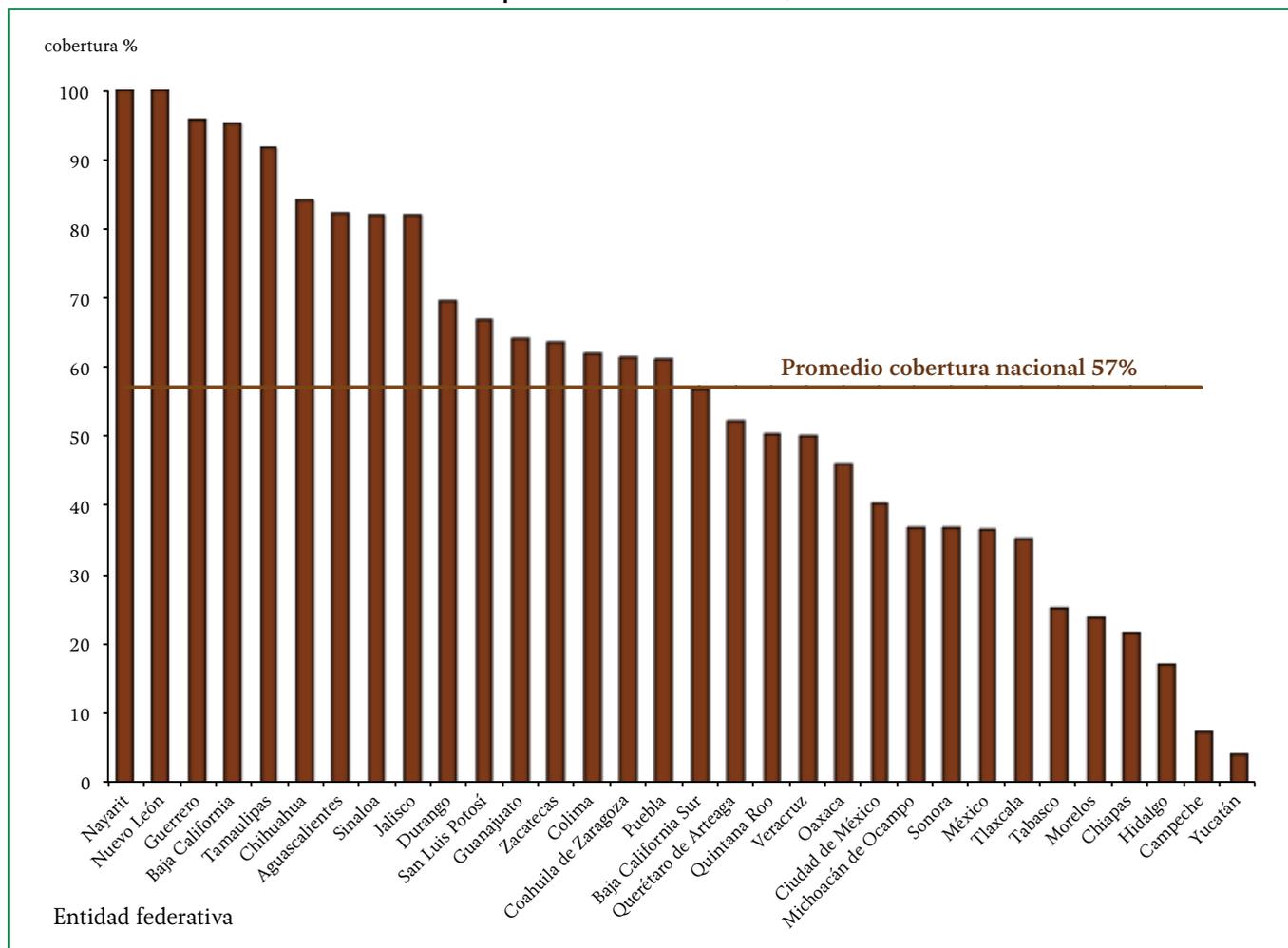
Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.12. Caudal de aguas residuales municipales tratadas, en plantas de tratamiento por entidad federativa, 2015

Entidad federativa	En operación			
	N° de plantas	Capacidad instalada (l/s)	Caudal tratado (l/s)	Cobertura de tratamiento (%)
Aguascalientes	134	4 710	2 253	83.7
Baja California	43	7 775	5 480	96.8
Baja California Sur	28	1 659	1 242	58.0
Campeche	22	174	153	7.5
Chiapas	34	1 917	918	22.2
Chihuahua	179	10 275	7 028	85.6
Ciudad de México	29	5 605	8 578	41.2
Coahuila de Zaragoza	21	5 637	4 499	62.6
Colima	67	2 302	1 614	63.0
Durango	208	4 663	3 493	70.8
Guanajuato	76	7 650	5 450	65.3
Guerrero	61	4 404	3 721	97.5
Hidalgo	38	23 779	441	17.6
Jalisco	142	15 194	11 704	83.3
México	180	10 977	11 193	37.3
Michoacán de Ocampo	37	4 090	3 342	37.5
Morelos	49	2 838	1 538	24.3
Nayarit	70	3 467	2 506	100.0
Nuevo León	52	14 610	11 231	100.0
Oaxaca	70	1 531	1 005	47.0
Puebla	78	3 420	3 532	62.2
Querétaro de Arteaga	51	2 449	1 732	53.3
Quintana Roo	36	2 581	1 774	51.2
San Luis Potosí	43	2 579	2 143	68.0
Sinaloa	256	6 697	5 360	83.3
Sonora	82	5 408	3 651	37.5
Tabasco	80	2 816	1 765	25.7
Tamaulipas	40	7 840	5 392	93.4
Tlaxcala	56	1 122	614	35.8
Veracruz	118	7 422	5 754	51.0
Yucatán	26	416	184	4.5
Zacatecas	71	1 970	1 611	64.7
Total Nacional	2 477	177 974	120 902	57.0

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

GRÁFICA 3.6. Cobertura de tratamiento por entidad federativa, 2015



Fuente: CONAGUA/SAGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

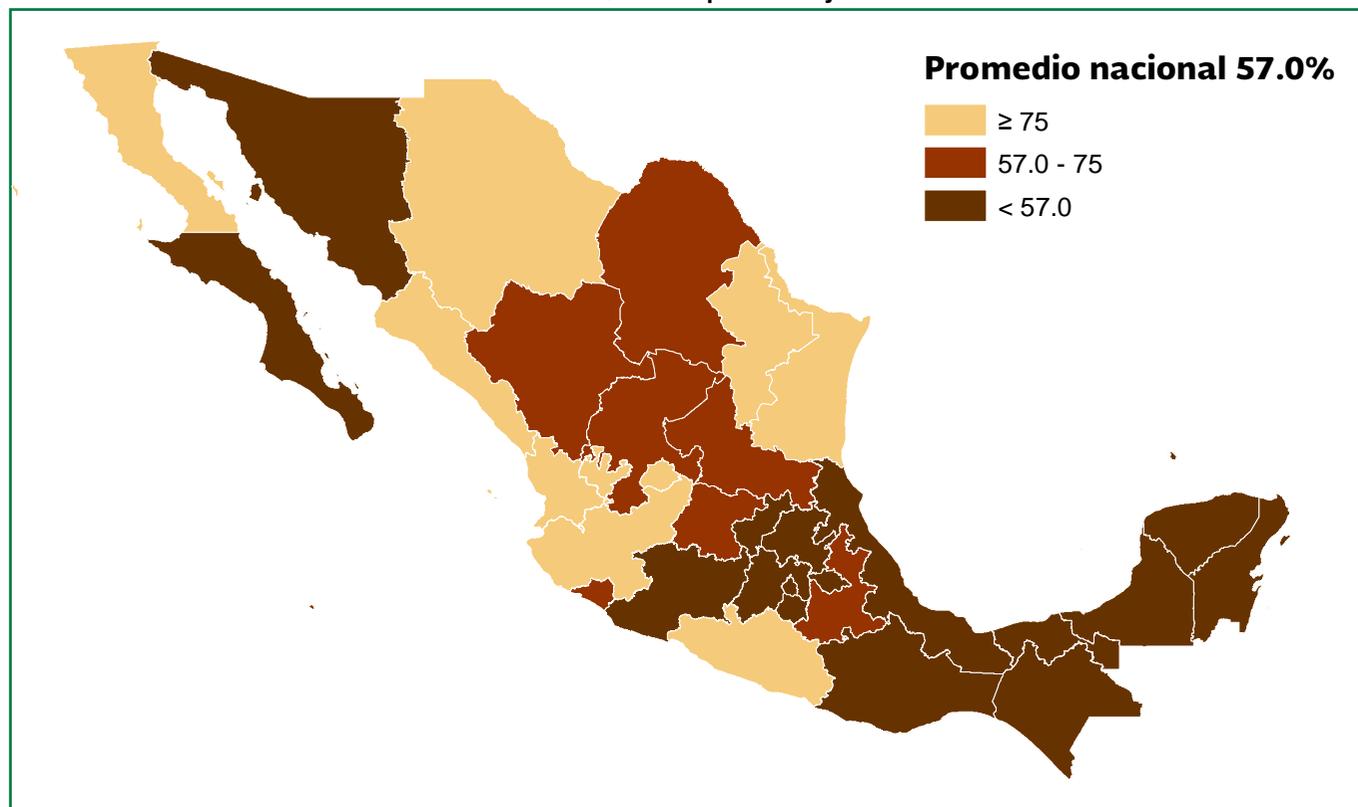
En el Cuadro 3.13. se muestra la evolución del caudal tratado en las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, así como la cobertura de tratamiento por entidad federativa, en el período 2003 a 2015.

El Cuadro 3.14. presenta las plantas de tratamiento por tipo de proceso y por estado. El método más utilizado en el país es el de lagunas de estabilización, aplicado en 752 plantas, equivalente al 30.3 por ciento. Le sigue el de lodos activados que se aplica en 746 plantas, 30.1 por ciento. En tercer lugar figura el proceso de reactor anaerobio de flujo ascendente, utilizado en 140 plantas, 5.6 por ciento. Gráfica 3.7.

En el 2015, a través de los programas “Incentivos para la operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales” y “Programa de Tratamiento de Aguas Residuales”, se otorgaron apoyos por un total de 519 millones de pesos a diversos organismos operadores para la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales que se encontraban en operación, con lo que se logró que en 294 plantas se incrementara la eficiencia de remoción en 35.49 metros cúbicos por segundo de sus aguas residuales tratadas, como se muestra en el Cuadro 3.15.

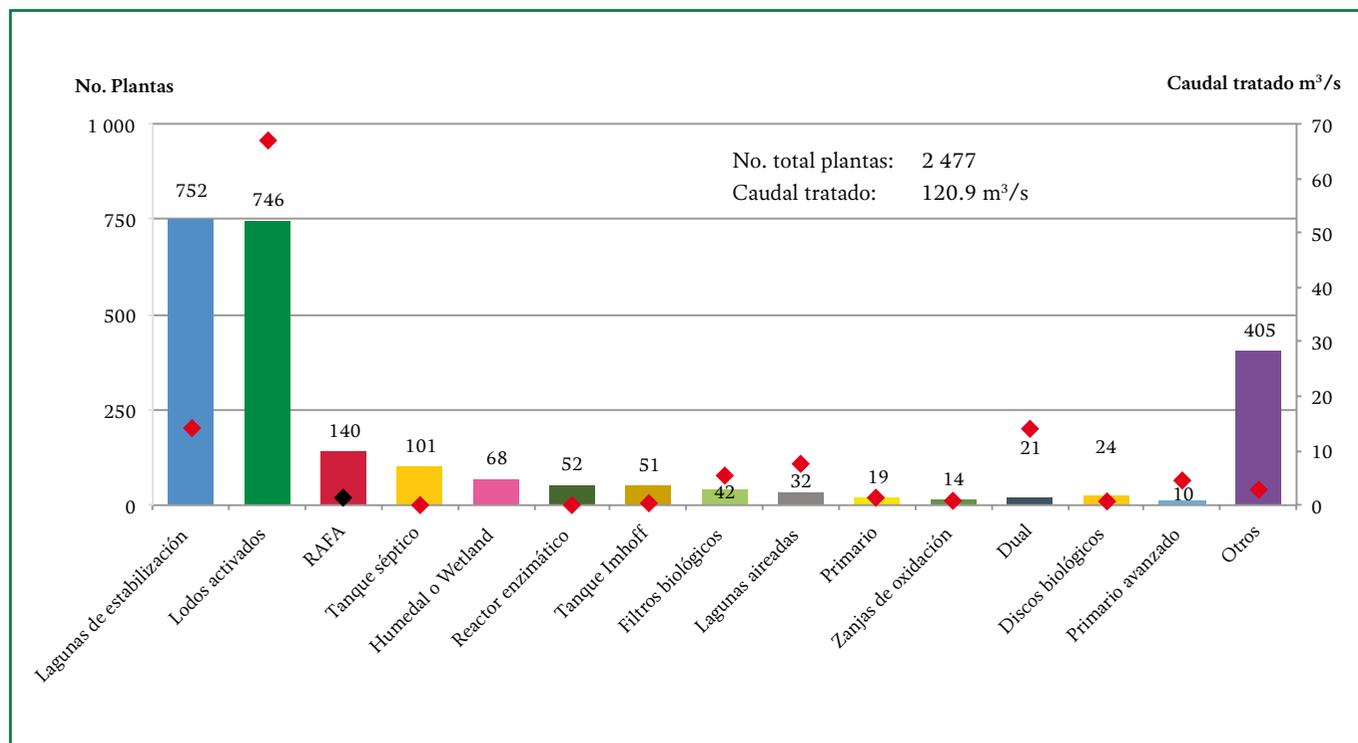
en 2015 se alcanzó el
57%
 de cobertura nacional promedio en tratamiento de aguas residuales

MAPA 3. Cobertura de tratamiento en México, 2015 (porcentaje)



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

GRÁFICA 3.7. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR's) según proceso de tratamiento, 2015



Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.13. Caudal tratado en las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y porcentaje de cobertura de tratamiento por entidad federativa, 2003 a 2015 (litros por segundo) Parte 1

Entidad federativa	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	Caudal	%										
Aguascalientes	2 250	76.7	2 459	82.6	2 901	95.7	3 288	100.0	3 033	100.0	3 470	100.0
Baja California	3 865	71.7	4 060	70.7	3 961	68.7	4 442	83.0	4 931	96.9	5 262	92.6
Baja California Sur	797	47.4	781	46.4	848	60.1	824	48.2	838	47.9	845	44.9
Campeche	46	2.3	37	1.9	48	61.6	47	1.9	47	2.9	61	3.8
Chiapas	219	5.3	851	20.5	965	19.9	953	17.7	1 182	23.8	1 356	47.2
Chihuahua	3 777	32.1	3 954	33.7	6 093	51.5	6 242	56.7	6 309	71.2	5 928	71.5
Ciudad de México	3 790	13.5	3 790	13.3	3 525	12.5	3 525	14.4	2 806	11.9	3 123	12.9
Coahuila de Zaragoza	2 510	38.7	2 435	37.2	2 562	37.6	2 753	42.9	2 966	43.2	3 866	51.3
Colima	455	20.8	374	17.0	376	16.8	382	18.6	946	36.7	1 002	37.8
Durango	2 411	50.7	2 434	54.3	2 439	59.7	2 553	56.4	2 577	53.6	2 671	58.9
Guanajuato	2 866	35.0	2 879	34.4	3 398	36.1	3 692	42.8	4 260	49.4	4 306	50.1
Guerrero	1 657	57.3	1 663	55.7	1 801	78.1	1 801	56.2	1 075	31.4	1 217	33.1
Hidalgo	48	2.3	48	2.2	50	2.4	50	2.1	212	8.9	282	7.5
Jalisco	2 559	18.6	2 721	18.1	3 251	20.5	3 276	22.4	3 389	23.0	3 494	24.7
México	4 451	17.9	4 451	17.8	4 587	16.6	4 733	18.8	4 898	19.9	5 190	21.1
Michoacán de Ocampo	997	15.5	1 052	16.2	904	15.8	1 044	16.5	2 471	38.1	2 474	27.0
Morelos	1 067	17.7	1 076	20.0	1 076	19.1	1 013	16.0	1 059	16.5	1 214	18.9
Nayarit	1 467	82.6	1 467	80.9	1 172	72.6	1 173	63.0	1 198	55.5	1 228	60.5
Nuevo León	9 163	98.2	9 754	96.6	11 119	98.0	11 102	100.0	11 870	100.0	11 646	100.0
Oaxaca	613	41.7	640	43.0	640	62.9	661	36.0	686	32.4	986	44.4
Puebla	2 170	45.0	2 182	44.9	2 275	46.7	2 421	44.3	2 423	43.9	2 426	42.7
Querétaro de Arteaga	657	22.9	657	22.7	751	27.1	774	24.1	711	22.3	716	22.7
Quintana Roo	1 020	72.9	1 350	96.3	1 612	96.6	1 601	100.0	1 601	54.9	1 601	67.0
San Luis Potosí	545	22.1	559	22.1	1 259	51.2	1 300	46.2	1 725	56.6	1 740	60.1
Sinaloa	2 580	39.9	2 793	43.1	3 579	61.7	3 819	58.6	4 179	63.9	4 510	68.4
Sonora	2 575	30.5	2 575	34.4	2 577	28.3	2 581	30.5	3 004	36.3	3 093	39.6
Tabasco	943	28.7	872	26.5	1 132	37.5	1 207	35.3	1 316	19.9	1 309	18.3
Tamaulipas	2 622	36.9	2 642	36.5	3 398	44.0	3 444	48.1	3 574	49.7	4 051	59.4
Tlaxcala	624	43.3	789	54.6	490	29.7	745	49.4	872	55.9	872	58.2
Veracruz	1 194	10.2	2 803	23.6	2 605	22.9	2 534	20.4	2 654	21.6	3 171	26.6
Yucatán	141	4.4	141	4.4	141	93.0	67	1.8	68	2.1	69	2.1
Zacatecas	166	4.6	256	7.0	252	7.3	343	8.6	418	10.0	461	12.1
Total nacional	60 243	29.7	64 542	31.5	71 785	35.0	74 388	36.1	79 294	38.3	83 640	40.2

■ Datos que presentan variaciones de 20% y 50% respectivamente, en comparación con el año anterior

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.13. Caudal tratado en las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y porcentaje de cobertura de tratamiento por entidad federativa, 2003 a 2015 (litros por segundo) Parte 1

Entidad federativa	2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%
Aguascalientes	3 354	100.0	2 931	100.0	3 352	100.0	3 352	100.0	3 162	100.0	3 277	100.0	2 253	83.7
Baja California	5 620	106.7	6 698	100.0	5 733	99.7	5 222	93.0	5 240	93.2	5 316	94.8	5 480	96.8
Baja California Sur	1 063	58.9	1 063	56.7	1 063	60.9	1 173	70.8	1 275	75.0	1 245	73.2	1 242	58.0
Campeche	97	6.1	100	5.6	147	7.8	147	6.8	120	5.3	130	6.6	153	7.5
Chiapas	969	21.1	918	26.4	856	21.5	900	23.1	810	22.7	748	19.1	918	22.2
Chihuahua	5 937	71.6	6 434	74.1	6 459	74.2	6 549	78.0	6 751	79.7	6 966	80.4	7 028	85.6
Ciudad de México	3 330	14.4	3 330	15.1	3 330	15.1	3 063	14.0	3 113	13.6	3 422	15.2	8 578	41.2
Coahuila de Zaragoza	4 026	49.8	4 026	50.7	3 858	47.4	3 858	48.2	3 878	47.0	3 878	47.2	4 499	62.6
Colima	1 146	43.9	1 368	51.8	1 349	52.5	1 356	53.3	1 580	61.0	1 610	62.4	1 614	63.0
Durango	3 208	67.7	3 360	68.2	3 346	71.2	3 396	73.2	3 426	68.2	3 414	68.1	3 493	70.8
Guanajuato	4 416	53.6	4 444	53.2	4 444	53.2	4 634	54.7	5 651	64.2	5 239	59.8	5 450	65.3
Guerrero	2 695	72.5	3 355	88.5	3 147	82.4	3 142	75.0	3 497	96.7	3 512	96.8	3 721	97.5
Hidalgo	289	7.7	367	14.5	367	14.5	203	7.9	159	6.3	296	11.9	441	17.6
Jalisco	3 530	24.1	3 811	26.7	5 256	36.8	6 277	47.3	7 797	53.0	12 095	86.8	11 704	83.3
México	5 190	22.2	6 000	26.1	6 494	27.4	6 789	29.9	6 789	30.3	6 866	26.5	11 193	37.3
Michoacán de Ocampo	2 793	30.4	2 793	30.5	2 846	31.0	2 856	30.4	3 393	35.8	3 271	34.5	3 342	37.5
Morelos	1 366	20.4	1 337	20.5	1 811	27.7	1 826	27.5	1 596	24.6	1 526	22.8	1 538	24.3
Nayarit	1 428	70.3	1 628	79.0	1 628	79.1	1 809	90.7	2 239	100.0	2 249	100.0	2 506	100.0
Nuevo León	10 877	100.0	10 139	100.0	10 250	100.0	10 623	100.0	11 489	100.0	12 476	100.0	11 231	100.0
Oaxaca	986	44.1	995	41.9	995	41.0	995	39.8	995	46.7	995	46.4	1 005	47.0
Puebla	2 545	44.8	2 571	43.8	2 768	55.2	2 757	49.0	3 237	61.5	3 586	65.1	3 532	62.2
Querétaro de Arteaga	800	26.5	1 499	46.2	1 500	46.0	1 506	46.9	1 640	50.4	1 662	52.0	1 732	53.3
Quintana Roo	1 725	69.2	1 725	62.6	1 724	67.1	1 734	61.6	1 734	61.6	1 734	61.9	1 774	51.2
San Luis Potosí	1 906	63.0	1 906	61.7	2 115	60.5	2 115	60.5	2 115	65.5	2 115	67.9	2 143	68.0
Sinaloa	4 574	69.4	4 810	73.6	5 004	76.6	5 082	77.3	4 965	73.4	5 114	76.0	5 360	83.3
Sonora	2 826	36.7	2 960	35.7	3 027	35.9	3 237	39.0	3 651	38.6	3 651	36.8	3 651	37.5
Tabasco	1 396	19.5	1 561	21.8	1 614	21.8	1 649	21.5	1 765	26.2	1 765	26.3	1 765	25.7
Tamaulipas	4 321	64.8	4 963	69.0	5 876	84.6	5 876	85.6	5 692	81.2	5 497	94.9	5 392	93.4
Tlaxcala	891	58.4	900	58.7	818	53.0	862	51.3	786	45.6	614	36.2	614	35.8
Veracruz	4 093	32.9	4 603	35.9	5 359	41.7	5 614	41.3	5 612	46.8	5 183	44.4	5 754	51.0
Yucatán	82	2.4	131	3.4	99	2.7	99	2.7	130	3.3	166	4.2	184	4.5
Zacatecas	645	16.1	875	21.3	1 004	24.3	1 049	25.5	1 645	39.2	1 637	38.6	1 611	64.7
Total nacional	88 127	42.1	93 600	44.8	97 640	46.5	99 750	47.5	105 935	50.2	111 254	52.7	120 902	57.0

■ Datos que presentan variaciones de 20% y 50% respectivamente, en comparación con el año anterior

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.14. Caudal tratado en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR's) por entidad federativa según proceso de tratamiento, 2015
Parte 1

Entidad federativa	Discos biológicos		Dual		Filtros biológicos		Lagunas de estabilización		Lagunas aireadas		Lodos activados		Primario		Primario avanzado	
	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)
Aguascalientes	1	14	1	954	0	0	66	148	0	0	44	1 107	0	0	0	0
Baja California	0	0	0	0	2	155	0	0	9	2 780	24	1 888	0	0	0	0
Baja California Sur	0	0	0	0	0	0	13	225	0	0	11	875	0	0	0	0
Campeche	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	18	125	0	0	1	10
Chiapas	0	0	1	100	3	329	12	174	0	0	2	16	0	0	0	0
Chihuahua	0	0	0	0	0	0	136	1 206	1	1	15	5 755	5	8	0	0
Ciudad de México	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	3 153	0	0	1	15
Coahuila de Zaragoza	0	0	0	0	0	0	6	1 460	0	0	13	2 988	0	0	0	0
Colima	0	0	0	0	0	0	9	72	0	0	9	1 437	0	0	0	0
Durango	0	0	0	0	0	0	183	1 033	1	1 680	12	583	0	0	0	0
Guanajuato	0	0	0	0	4	271	4	707	1	6	26	2 114	8	1 537	0	0
Guerrero	0	0	0	0	2	94	10	79	1	6	45	3 511	0	0	0	0
Hidalgo	1	15	1	9 000	1	1	3	15	0	0	10	331	0	0	0	0
Jalisco	2	30	1	50	2	225	7	56	1	20	83	11 116	1	2	0	0
México	1	10	2	1 201	3	15	15	557	0	0	94	5 338	0	0	1	20
Michoacán de Ocampo	2	51	0	0	1	12	10	668	1	190	13	2 308	0	0	0	0
Morelos	4	46	0	0	5	600	0	0	0	0	30	781	0	0	0	0
Nayarit	8	479	0	0	2	900	36	416	1	40	12	584	0	0	0	0
Nuevo León	0	0	0	0	0	0	18	150	0	0	34	11 080	0	0	0	0
Oaxaca	0	0	0	0	1	75	6	39	0	0	14	707	0	0	0	0
Puebla	1	80	0	0	4	121	15	151	0	0	14	395	1	6	4	2 695
Querétaro de Arteaga	0	0	5	579	3	358	1	1	0	0	36	692	0	0	0	0
Quintana Roo	0	0	7	392	1	136	1	3	0	0	25	1 239	0	0	0	0
San Luis Potosí	0	0	1	1 000	0	0	12	330	1	240	13	468	0	0	0	0
Sinaloa	1	15	1	722	0	0	37	1 874	3	23	27	907	0	0	1	1 533
Sonora	0	0	0	0	0	0	70	1 374	3	1 692	7	580	0	0	0	0
Tabasco	0	0	0	0	2	175	12	680	2	216	3	85	0	0	2	20
Tamaulipas	0	0	0	0	0	0	23	1 694	0	0	14	3 675	1	2	0	0
Tlaxcala	0	0	0	0	1	120	10	157	3	156	3	57	0	0	0	0
Veracruz	0	0	0	0	3	1 623	16	602	1	120	41	2 091	3	14	0	0
Yucatán	1	7	1	7	0	0	0	0	0	0	16	97	0	0	0	0
Zacatecas	2	122	0	0	1	44	21	286	3	56	11	978	0	0	0	0
Total nacional	24	869	21	14 005	42	5 263	752	14 157	32	7 225	746	67 060	19	1 569	10	4 293

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.14. Caudal tratado en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR's) por entidad federativa según proceso de tratamiento, 2015 Parte 2

Entidad federativa	R.A.F.A.		Reactor enzimático		Tanque Imhoff		Tanque séptico		Wetland o Humedal		Zanjas de oxidación		OTROS		Total	
	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)	N°	Q (l/s)
Aguascalientes	0	0	0	0	0	0	13	11	3	3	0	0	6	16	134	2 253
Baja California	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	626	2	31	43	5 480
Baja California Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	142	28	1 242
Campeche	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	153
Chiapas	2	5	0	0	2	3	4	3	1	27	0	0	7	262	34	918
Chihuahua	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	21	57	179	7 028
Ciudad de México	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	29	3 178
Coahuila de Zaragoza	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	50	0	0	21	4 499
Colima	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	48	103	67	1 614
Durango	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0	8	192	208	3 493
Guanajuato	18	343	0	0	0	0	0	0	0	0	1	140	14	333	76	5 450
Guerrero	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	2	25	61	3 721
Hidalgo	0	0	0	0	1	4	0	0	1	1	0	0	20	74	38	9 441
Jalisco	28	68	0	0	0	0	9	9	3	8	1	18	4	102	142	11 704
México	7	18	2	4	1	12	3	6	1	5	1	27	49	383	180	7 593
Michoacán de Ocampo	5	88	0	0	0	0	0	0	3	7	1	15	1	4	37	3 342
Morelos	0	0	0	0	1	8	1	4	1	1	0	0	7	98	49	1 538
Nayarit	4	7	0	0	0	0	1	1	3	8	0	0	3	72	70	2 506
Nuevo León	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	11 231
Oaxaca	0	0	1	3	1	15	0	0	39	145	0	0	8	21	70	1 005
Puebla	28	61	0	0	0	0	7	12	0	0	1	4	3	7	78	3 532
Querétaro de Arteaga	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	73	4	27	51	1 732
Quintana Roo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	36	1 774
San Luis Potosí	1	13	0	0	0	0	1	0	2	11	0	0	12	82	43	2 143
Sinaloa	0	0	31	66	0	0	49	59	1	7	0	0	105	155	256	5 360
Sonora	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0	0	0	0	82	3 651
Tabasco	4	8	4	11	34	243	0	0	4	237	0	0	13	90	80	1 765
Tamaulipas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	22	40	5 392
Tlaxcala	27	69	0	0	1	5	0	0	3	23	0	0	8	27	56	614
Veracruz	8	794	4	1	7	48	7	10	0	0	1	1	27	450	118	5 754
Yucatán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	72	26	184
Zacatecas	8	39	8	14	1	9	0	0	0	0	0	0	16	64	71	1 611
Total nacional	140	1 512	52	107	51	353	101	122	68	489	14	954	405	2 924	2 477	120 902

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.15. Volúmenes tratados con el apoyo de los programas federales para la operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, 2015

Estado	Volumen (Mm ³ /año)	Caudal (m ³ /s)
Aguascalientes	21.758	0.93
Baja California	64.887	2.78
Baja California Sur	7.568	0.32
Campeche	-	-
Chiapas	0.816	0.03
Chihuahua	65.154	2.79
Ciudad de México	-	-
Coahuila de Zaragoza	88.148	3.78
Colima	27.743	1.19
Durango	75.517	3.24
Guanajuato	0.000	0.00
Guerrero	22.817	0.98
Hidalgo	1.590	0.07
Jalisco	26.737	1.15
México	10.752	0.46
Michoacán de Ocampo	69.629	2.98
Morelos	21.081	0.90
Nayarit	39.886	1.71
Nuevo León	26.113	1.12
Oaxaca	2.706	0.12
Puebla	4.004	0.17
Querétaro de Arteaga	14.253	0.61
Quintana Roo	3.513	0.15
San Luis Potosí	7.769	0.33
Sinaloa	22.779	0.98
Sonora	2.400	0.10
Tabasco	-	-
Tamaulipas	100.097	4.29
Tlaxcala	8.582	0.37
Veracruz	64.747	2.78
Yucatán	0.728	0.03
Zacatecas	26.246	1.13
Total Nacional	828.020	35.49

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento



3.5 Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales

Las aguas residuales industriales son aquellas que son vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial, que no sean aguas residuales domésticas, ni aguas de corriente pluvial.

A diferencia de las aguas residuales domésticas, los efluentes industriales contienen con frecuencia sustancias que no se eliminan por un tratamiento convencional, bien por estar en concentraciones elevadas, o bien por su naturaleza química. Muchos de los compuestos orgánicos e inorgánicos que se han identificado en aguas residuales industriales son objeto de regulación especial debido a su toxicidad o a sus efectos biológicos a largo plazo.

Como en años anteriores, durante 2015 se llevó a cabo la actualización del Inventario Nacional de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales, mismo que no incluye las plantas de tratamiento de establecimientos comerciales, hospitales, unidades habitacionales, escuelas y hoteles, entre otros.

El inventario 2015 registra la existencia de 2 853 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en el país, 2 832 plantas están en operación con un gasto de tratamiento de 70 501 litros por segundo, que equivale al 80.4 por ciento de su capacidad instalada. Cuadro 3.16.

México cuenta con
2 853
plantas de tratamiento
de aguas residuales industriales



CUADRO 3.16. Plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial por entidad federativa y por proceso, 2015

Entidad federativa	N° de plantas			Capacidad		Tipo de tratamiento y caudal tratado									
	Total	Sin operar	En operación	Instalada (l/s)	En operación (l/s)	Primario			Secundario			Terciario			No especificado
						N°	Caudal (l/s)	N°	Caudal (l/s)	N°	Caudal (l/s)	N°	Caudal (l/s)	N°	
Aguascalientes	76	2	74	373	176	16	14	49	150	1	0	8	13		
Baja California	71	0	71	613	608	30	378	40	230	1	0	0	0		
Baja California Sur	27	1	26	4 962	4 962	16	4 640	10	321	0	0	0	0		
Campeche	134	0	134	2 891	2 882	52	1 617	81	1 265	1	1	0	0		
Chiapas	99	6	93	8 385	5 258	17	1 219	75	4 037	1	2	0	0		
Chihuahua	16	1	15	655	283	6	41	9	242	0	0	0	0		
Ciudad de México	7	0	7	8	5	2	0	3	1	2	4	0	0		
Coahuila de Zaragoza	62	0	62	797	534	27	80	33	446	2	8	0	0		
Colima	13	0	13	441	292	4	243	4	6	0	0	5	43		
Durango	42	1	41	1 077	621	6	122	31	487	4	13	0	0		
Guanajuato	139	0	139	803	733	42	98	94	591	3	44	0	0		
Guerrero	8	1	7	30	19	0	0	7	19	0	0	0	0		
Hidalgo	46	0	46	1 841	1 377	4	11	37	1 050	5	316	0	0		
Jalisco	93	0	93	1 838	1 734	18	12	29	255	0	0	46	1 467		
México	262	0	262	3 072	2 200	105	319	141	1 796	12	84	4	1		
Michoacán de Ocampo	104	0	104	5 683	5 240	35	1 535	49	534	0	0	20	3 171		
Morelos	99	2	97	2 127	2 094	5	222	20	1 213	0	0	72	660		
Nayarit	16	0	16	803	803	2	156	7	13	0	0	7	635		
Nuevo León	187	0	187	4 092	2 957	94	614	81	2 307	11	36	1	0		
Oaxaca	19	0	19	5 701	5 382	11	619	8	4 763	0	0	0	0		
Puebla	216	0	216	936	759	96	287	114	457	2	2	4	12		
Querétaro de Arteaga	156	0	156	1 246	662	30	89	118	547	5	25	3	1		
Quintana Roo	4	0	4	60	55	1	0	3	55	0	0	0	0		
San Luis Potosí	65	2	63	987	592	24	351	30	143	9	98	0	0		
Sinaloa	97	1	96	8 370	5 066	20	4 158	75	906	1	2	0	0		
Sonora	236	0	236	6 463	6 260	13	142	223	6 117	0	0	0	0		
Tabasco	118	0	118	934	919	92	563	11	303	14	53	1	0		
Tamaulipas	110	1	109	8 468	7 879	35	3 542	72	4 192	2	146	0	0		
Tlaxcala	73	1	72	703	372	35	167	33	201	2	4	2	0		
Veracruz	156	0	156	12 751	9 404	63	6 383	86	2 391	7	630	0	0		
Yucatán	81	1	80	327	206	12	27	67	162	0	0	1	17		
Zacatecas	21	1	20	199	168	0	0	20	168	0	0	0	0		
Total nacional	2 853	21	2 832	87 636	70 501	913	27 649	1 660	35 366	85	1 466	174	6 020		

Fuente: CONAGUA/SGT/Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua

La actualización del inventario permitió determinar las condiciones particulares de los parámetros y límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales mexicanas que emiten las autoridades competentes en materia de descargas de aguas residuales, para su tratamiento y posterior descarga a cuerpos receptores o bien su reúso con fines diferentes al consumo y límites máximos permisibles que deriven de las “Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales” que se publican en los términos del artículo 87 de la Ley de Aguas Nacionales.

En México se utilizan tres tipos de tratamiento para sanear las aguas residuales industriales: primario, secundario y terciario.

El tratamiento más utilizado es el secundario y se aplica en 1 660 plantas que tienen un gasto de operación de 35.4 metros cúbicos por segundo. Las plantas que tratan un mayor volumen de agua residual aplicando este proceso, están ubicados en Sonora, Oaxaca y Tamaulipas con 6.2, 4.8 y 4.2 metros cúbicos por segundo, respectivamente.

Le sigue el tratamiento primario, aplicado en 913 plantas depuradoras con un caudal de operación de 27.6 metros cúbicos por segundo. Las plantas con un mayor volumen de agua tratada a través de este proceso están ubicadas en Veracruz con 6.4, Baja California Sur 4.6 y Sinaloa 4.2 metros cúbicos por segundo.

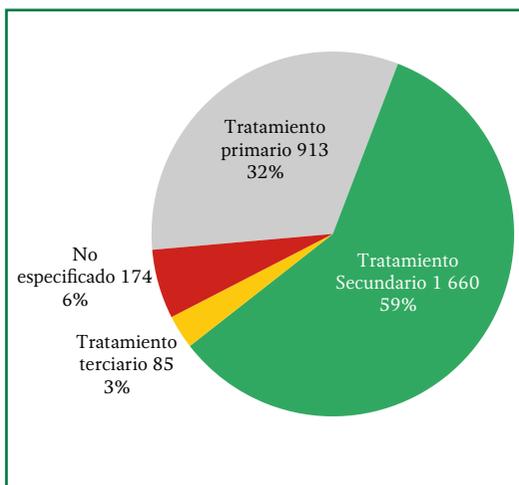
El tratamiento terciario se aplica en 85 plantas con un gasto de operación de 1.5 metros cúbicos por segundo. Las plantas con mayor volumen de tratamiento están ubicadas en los estados de Veracruz, Hidalgo y Tamaulipas con 0.63, 0.32 y 0.15 metros cúbicos por segundo, respectivamente. Gráfica 3.8.

3.5.1 Acciones realizadas para fomentar el tratamiento de las aguas residuales industriales

La CONAGUA ha sugerido y fomentado acciones específicas tendientes al tratamiento y reúso de efluentes industriales.

Actualmente se está impulsando el Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (Prosanear) estructurado para fomentar la participación de los industriales en la realización de obras y acciones de saneamiento y dotación de infraestructura.

GRÁFICA 3.8. Plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial por nivel de tratamiento, 2015 (porcentaje)



Fuente: CONAGUA/SGT/Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua



3.6 Reúso e intercambio de agua residual tratada

Este proyecto persigue contrarrestar la sobreexplotación de los acuíferos fomentando el reúso e intercambio de agua residual tratada, sustituyendo agua de primer uso, principalmente en actividades industriales y agrícolas, e impulsando el desarrollo sustentable.

Entre las ventajas de utilizar agua residual tratada destacan las siguientes: el costo por metro cúbico suele ser menor que el del agua potable; contribuye a la utilización eficiente del agua de primer uso; reduce las presiones existentes sobre cuerpos de agua de primer uso y satisface las demandas de agua en usos que no exigen calidad potable.

Asimismo, incide favorablemente en la productividad agrícola, industrial y acuícola, con base en el uso eficiente del agua para liberar volúmenes a otros usos; fomenta el crecimiento del mercado de aguas residuales tratadas y da sustentabilidad al recurso.

Es importante señalar que la CONAGUA promueve entre los diferentes sectores productivos el reúso directo, con cierto nivel de control y/o registro, para dar mayor sustentabilidad al recurso e incrementar los beneficios económicos y ambientales.

En el año 2014, del gasto total tratado de aguas residuales registrado de 111.3 metros cúbicos por segundo, se reutilizaban 91.2 metros cúbicos por segundo, equivalentes al 82 por ciento; se intercambian 8.9 metros cúbicos por segundo, el ocho por ciento. Para el año 2015, de los 120.9 metros cúbicos por segundo de aguas residuales tratadas se reusan 106.9, equivalente al 88.4%, y se intercambia el 4.2 por ciento, equivalente a 5.1 metros cúbicos por segundo. Cuadro 3.17.

En 2015 México reúso

106.9

metros cúbicos
por segundo de agua



CUADRO 3.17. Avances en reutilización e intercambio de aguas residuales tratadas por entidad federativa, m³/s

Estado	Reúso			Intercambio		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Aguascalientes	3.2	3.3	2.1	-	-	0.2
Baja California	1.5	1.5	2.4	0.8	0.8	0.4
Baja California Sur	0.7	0.7	1.2	-	-	-
Campeche	0.1	0.1	0.1	-	-	-
Chiapas	0.8	0.7	0.9	-	-	-
Chihuahua	6.8	7.0	7.0	-	-	0.0
Ciudad de México	0.8	0.9	1.6	2.3	2.5	-
Coahuila	2.5	2.5	2.9	1.3	1.3	0.2
Colima	1.3	1.3	2.6	-	-	1.9
Durango	3.1	3.1	3.3	0.3	0.3	0.2
Guanajuato	5.6	5.2	5.4	-	-	0.0
Guerrero	1.9	1.9	2.1	-	-	-
Hidalgo	0.2	0.3	9.4	-	-	-
Jalisco	6.7	11.0	11.7	-	-	-
México	5.8	5.9	5.9	1.0	1.0	1.0
Michoacán	3.4	3.3	3.0	-	-	0.3
Morelos	1.6	1.5	1.5	-	-	-
Nayarit	2.1	2.1	2.5	-	-	-
Nuevo León	9.9	10.9	10.8	1.6	1.6	0.4
Oaxaca	0.9	0.9	0.9	0.1	0.1	0.1
Puebla	3.2	3.6	3.5	-	-	-
Querétaro	1.6	1.7	1.7	-	-	-
Quintana Roo	1.7	1.7	1.8	-	-	-
San Luis Potosí	1.1	1.1	2.1	1.0	1.0	-
Sinaloa	4.0	4.1	4.4	-	-	-
Sonora	3.5	3.5	3.1	0.1	0.1	0.1
Tabasco	1.8	1.8	1.8	-	-	-
Tamaulipas	4.3	4.1	5.4	-	-	0.0
Tlaxcala	0.8	0.6	0.6	-	-	-
Veracruz	3.6	3.2	3.4	-	-	-
Yucatán	0.1	0.2	0.2	-	-	-
Zacatecas	1.5	1.5	1.4	0.2	0.2	0.2
Total Nacional	86.1	91.2	106.9	8.7	8.9	5.1

Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

En el Cuadro 3.18 se puede observar la distribución por entidad federativa, del caudal de reúso e intercambio de aguas residuales tratadas.

Cuadro 3.18. Avances en reúso e intercambio de aguas residuales tratadas m³/s

Año	Reúso			Intercambio
	Directo	Indirecto	Total	
2007	17.2	54.0	71.2	8.1
2008	17.8	57.1	75.0	8.7
2009	18.1	61.3	79.4	8.8
2010	20.2	63.9	84.1	9.5
2011	20.0	68.6	88.6	9.0
2012	20.1	60.1	80.2	8.8
2013	21.6	64.5	86.0	8.7
2014	21.8	69.4	91.2	8.9
2015	18.9	88.1	106.9	5.1

Fuente: CONAGUA/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Para la presente publicación, se realizó una reformulación en la manera que reportaban la información de reúso e intercambio, con el fin de uniformizarla. Se hizo mediante una clasificación del reúso e intercambio consistente en tres categorías: reúso directo, reúso indirecto e intercambio, las cuales contienen una sub-clasificación de acuerdo a las actividades humanas en las que se aprovecha el agua residual tratada. Las definiciones quedarían de la siguiente manera:

Reúso directo: es la explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales tratadas en actividades agrícolas, urbanas e industriales antes de su descarga en un cuerpo de agua;

Reúso indirecto: es la explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales tratadas de un cuerpo receptor, después del punto de descarga;

Intercambio: es la explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales tratadas como fuente de suministro en actividades, donde el usuario deja de emplear el agua de primer uso.

Dentro de estas categorías existen tres actividades comunes: agrícola, urbana e industrial. En el caso del reúso indirecto se considera la actividad ambiental además de las anteriores. Se considera que no existe reúso ni intercambio del agua residual tratada en aquellos casos donde el cuerpo receptor no presente ningún tipo de aprovechamiento en las actividades definidas para reúso indirecto.

3.7 Mitigación de gases de efecto invernadero por el tratamiento de aguas residuales municipales

Los retos en materia de sustentabilidad obligan a pensar en el tratamiento de aguas residuales de un modo diferente, ya que en efecto, con su manejo, tratamiento y disposición se contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). La reducción de estas emisiones no es el tema central, más bien la atención principal se desplaza hacia la protección de la salud pública y de los cuerpos de agua, mediante la utilización óptima de los recursos que permitan el fortalecimiento de una economía competitiva y sostenible.

La presente administración federal, a través del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, particularmente en el objetivo 4 y su estrategia 4.2 “Reducir emisiones de metano en plantas de tratamiento de agua residual, rellenos sanitarios y en los sectores petrolero y minero” persigue incrementar la cobertura de tratamiento de aguas residuales, lo que en consecuencia mitiga la emisión de GEI.

Se da continuidad al seguimiento anual en el incremento de la mitigación de GEI utilizando la Metodología AM0080 “*Mitigation of greenhouse gases emissions with treatment of wastewater in aerobic wastewater treatment plant*”, avalada en un inicio por la SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, y por el Centro Mario Molina.

Este método considera que el tratamiento del agua residual se lleva a cabo en condiciones aerobias, incluyendo estabilización anaerobia de lodos y captura de biogás. Los valores obtenidos se presentan en millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO₂e).

Para el año 2012 la mitigación a nivel nacional de GEI, por el tratamiento de 99 750 litros por segundo de agua residual municipal, correspondió a 8.201 MtCO₂e (línea base).

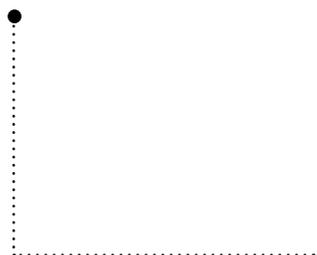
En 2015 se logró la mitigación de 9.985 MtCO₂e con el tratamiento de 120 902 litros por segundo de aguas residuales municipales, incrementando la mitigación respecto al 2014 en 0.812 MtCO₂e, con ello se logró superar la meta programada de 1.409 MtCO₂e en 21 por ciento.

En el Cuadro 3.19, se presentan los incrementos establecidos como metas anuales para la presente administración. En el Cuadro 3.20, se presenta a nivel de entidad federativa el impacto en la mitigación de GEI para el 2015.

en 2014 se mitigaron

9.985

millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO₂e)



CUADRO 3.19. Metas para mitigación de emisiones de gases efecto invernadero

Año	Meta anual parcial, MtCO ₂ e	Meta anual acumulada, MtCO ₂ e	Avance parcial, MtCO ₂ e	Avance acumulado, MtCO ₂ e
2013	0.481	0.481	0.525	0.525
2014	0.443	0.924	0.447	0.972
2015	0.485	1.409	0.812	1.784
2016	0.443	1.852		
2017	0.493	2.345		
2018	0.535	2.880		

Fuente: CONAGUA/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

CUADRO 3.20. Mitigación de emisiones de gases efecto invernadero (MtCO₂e)

Entidad federativa	Línea base 2012	2013		2014		2015	
		Incremento	Mitigado	Incremento	Mitigado	Incremento	Mitigado
Aguascalientes	0.375	-	0.375	-0.002	0.373	-0.082	0.293
Baja California	0.647	0.002	0.649	0.011	0.658	0.024	0.671
Baja California Sur	0.086	0.014	0.100	0.009	0.095	0.010	0.096
Campeche	0.016	-	0.016	0.003	0.019	0.005	0.021
Chiapas	0.055	-	0.055	-0.007	0.048	0.006	0.061
Chihuahua	0.559	0.003	0.562	0.035	0.594	0.042	0.601
Ciudad de México	0.379	0.004	0.383	0.030	0.409	0.433	0.812
Coahuila de Zaragoza	0.142	0.002	0.144	0.005	0.147	0.054	0.196
Colima	0.134	0.021	0.155	0.023	0.157	0.024	0.158
Durango	0.213	0.001	0.214	0.005	0.218	0.012	0.225
Guanajuato	0.018	0.014	0.032	0.048	0.066	0.068	0.086
Guerrero	0.369	0.032	0.401	0.031	0.400	0.049	0.418
Hidalgo	0.007	0.001	0.008	0.011	0.018	0.023	0.030
Jalisco	0.722	0.141	0.863	0.433	1.155	0.428	1.150
México	0.690	-	0.690	0.010	0.700	0.348	1.038
Michoacán de Ocampo	0.216	0.026	0.242	0.034	0.250	0.042	0.258
Morelos	0.201	-	0.201	-0.018	0.183	-0.018	0.183
Nayarit	0.128	0.009	0.137	0.036	0.164	0.059	0.187
Nuevo León	1.275	0.080	1.355	0.140	1.415	0.052	1.327
Oaxaca	0.105	-	0.105	0.004	0.109	0.005	0.110
Puebla	0.300	0.042	0.342	0.065	0.365	0.065	0.365
Querétaro de Arteaga	0.171	0.022	0.193	0.015	0.186	0.022	0.193
Quintana Roo	0.213	-	0.213	0.004	0.217	0.007	0.220
San Luis Potosí	0.182	-	0.182	0.004	0.186	0.006	0.188
Sinaloa	0.161	0.014	0.175	0.006	0.167	0.026	0.187
Sonora	0.106	0.022	0.128	0.034	0.140	0.036	0.142
Tabasco	0.052	0.008	0.060	0.013	0.065	0.013	0.065
Tamaulipas	0.231	0.012	0.243	-0.024	0.207	-0.034	0.197
Tlaxcala	0.053	-	0.053	-0.014	0.039	-0.015	0.038
Veracruz	0.354	-	0.354	-0.028	0.326	0.015	0.369
Yucatán	0.006	0.001	0.007	0.009	0.015	0.011	0.017
Zacatecas	0.035	0.054	0.089	0.047	0.082	0.048	0.083
Total	8.201	0.525	8.726	0.972	9.173	1.784	9.985

Fuente: CONAGUA/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Los valores de mitigación presentados, se deben al efecto del incremento en la cobertura de tratamiento; sin embargo, existe una contribución adicional que coadyuva en la reducción de emisiones de GEI como consecuencia de las siguientes acciones:

Incremento en la eficiencia de operación de las plantas de tratamiento a través del Programa presupuestario U031, denominado: Incentivos para la operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, el cual se dirige a los organismos operadores.

Prioridad a las obras que en su proceso de tratamiento incluyan la producción y captación de biogás y, a partir de éste, la cogeneración de energía eléctrica, así como aquellas que consideren el uso y manejo de fuentes de energía alternativas para la generación de energía eléctrica para autoconsumo.

Impulso para la utilización de energías renovables con tecnología de punta, tales como celdas solares fotovoltaicas.

Favorecimiento a proyectos que incluyen tecnologías de tratamiento de bajo consumo de energía, tales como lagunas de estabilización, humedales artificiales y reactores anaerobios.

Actualmente se encuentran en operación plantas de tratamiento de aguas residuales que tienen implementado el proceso de estabilización anaerobia de lodos residuales con la infraestructura necesaria para la limpieza y uso del biogás en la cogeneración de energía eléctrica.

La planta de tratamiento de aguas residuales “Atotonilco” en Atotonilco de Tula, Hidalgo, cuenta con una capacidad de cogeneración que le permitirá disminuir hasta en un 60 por ciento la tarifa por consumo de energía eléctrica.

Por otro lado, las plantas de tratamiento “Altabrisa”, “Caucel 2”, “Graciano Ricalde”, “Pensiones 2” y “Fovissste”, ubicadas en Mérida, Yucatán, “Los Alisos” en Nogales, Sonora y “Ometepec” en Ometepec, Guerrero, son ejemplos de plantas de tratamiento que han logrado disminuir considerablemente el consumo de energía requerida para su operación por medio de la instalación de sistemas de generación de energía fotovoltaica (solar).

Finalmente, frente al tamaño del reto que representa el impacto del cambio climático en el ciclo del agua, el Gobierno Federal promueve el desarrollo e implementación de soluciones sostenibles, con nuevos sistemas administrativos, sociales y tecnológicos que representen una menor huella de carbono en beneficio del medio ambiente.





225 kVA

NO OPERAR
VALVULA DE
ALIVIO DE
PRESION

PRECAUCION
NO OPERAR
VALVULA DE
ALIVIO DE
PRESION

999
A

PRECAUCION
NO OPERAR
VALVULA DE
ALIVIO DE
PRESION

225 kVA