Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

edición 2017

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

edición 2017

Comisión Nacional del Agua

Noviembre de 2017
www.gob.mx/conagua

Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
edición2017

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 IV
I.I.1 Producción VI
I.I.2 Distribución VII
I.I.3 Uso y consumo VII
I.I.4 Recolección VII
I.I.5 Tratamiento VIII
I.I.6 Descarga y reúso IX
I.I.7 Inversiones IX
I.II Presentación X

Capítulo 1 Inversiones en el subsector **1**
1.1 Política de inversión 4
1.2 Inversión ejercida en 2016 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 Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible 42
2.6 México ante el mundo 44

Capítulo 3 Potabilización, desinfección y tratamiento **47**
3.1 Plantas potabilizadoras 50
3.2 Desinfección del agua 56
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
3.8 Utilización de energías para el desarrollo sostenible en el tratamiento de aguas residuales municipales 94
3.8.1 Cogeneración 94
3.8.2 Energía solar fotovoltaica 96

Capítulo 4 Tarifas **99**
4.1 Actualización de las tarifas 101
4.2 Tarifa doméstica. Niveles de cobro por rango de consumo 102
4.3 Tarifa industrial y comercial 109
4.4 Sistema Nacional de Tarifas 109

Capítulo 5 Programas especiales **113**
5.1 Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (Proagua) 115
5.2 Programa para el Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua y Saneamiento (Prodi) 122
5.3 Programa de Devolución de Derechos (Prodder) 124
5.4 Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (Promagua) 128
5.5 Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (Prosanear) 129
5.6 Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México 131
5.7 Drenaje pluvial 133
5.8 Proyectos estratégicos 136
5.8.1 PTAR Atotonilco, Hgo. 136
5.8.2 Tercera Línea de Conducción del Sistema Cutzamala, Estado de México 137
5.8.3 Túnel Canal General, Estado de México 138
5.8.4 Túnel Emisor Oriente (TEO), Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo 138
5.8.5 Túnel Emisor Poniente II, Estado de México 139
5.8.6 Presa el Zapotillo, Jalisco. Guanajuato 140
5.8.7 Desalinizadora de Ensenada, Baja California 142
5.8.8 Planta de tratamiento de aguas residuales de La Paz, Baja California Sur 143

Capítulo 6 Indicadores **145**
6.1 Macromedición 147
6.2 Micromedición 148
6.3 Empleados por cada mil tomas 149
6.4 Eficiencia física, comercial y global 150
6.5 Costos de producción y precios de venta 151

Anexos **153**

Índice de cuadros y gráficas

Gráfica I.1	Caudales potabilizados y desinfectados (m^3/s)	VI
Gráfica I.2	Agua suministrada y desinfectada por origen (m^3/s)	VI
Gráfica I.3	Cobertura de agua potable (porcentaje)	VII
Gráfica I.4	Cobertura de alcantarillado (porcentaje)	VIII
Gráfica I.5	Caudal de agua residual generada y colectada (m^3/s)	VIII
Gráfica I.6	Reúso de las aguas residuales colectadas (m^3/s)	IX
Gráfica I.7	Inversiones ejercidas por fuente de recursos 2016 (miles de millones de pesos)	IX
Cuadro 1.1	Inversiones de la Conagua por sector de origen del recurso, 1991 a 2016 (millones de pesos)	7
Cuadro 1.2	Inversiones totales por sector de origen del recurso, 2002 a 2016 (millones de pesos)	8
Gráfica 1.1	Inversiones por origen de los recursos, 2016 (miles de millones de pesos)	8
Gráfica 1.2	Inversiones totales por sector de origen del recurso, 2002 a 2016 (miles de millones de pesos)	9
Gráfica 1.3	Inversiones totales por rubro de aplicación, 2002 a 2016 (miles de millones de pesos)	9
Cuadro 1.3	Inversiones por rubro de aplicación, ejercidos a través de programas de la Conagua 1999 a 2016 (millones de pesos)	10
Gráfica 1.4	Inversiones por rubro de aplicación, 2016 (miles de millones de pesos)	10
Cuadro 1.4	Inversiones totales por rubro de aplicación 2002 a 2016 (millones de pesos)	11
Cuadro 1.5	Inversiones reportadas por entidad federativa según el sector de origen del recurso, 2016 (millones de pesos)	12
Cuadro 1.6	Rubro de aplicación de las inversiones por entidad federativa, 2016 (millones de pesos)	13
Cuadro 1.7	Inversiones reportadas por programa y dependencia por sector de origen de los recursos, 2016 (millones de pesos)	14
Cuadro 1.8	Inversiones reportadas por programa y dependencia responsable por rubro de aplicación, 2016 (millones de pesos)	14
Gráfica 1.5	Inversiones por programa y dependencia, 2016 (millones de pesos)	15
Gráfica 1.6	Inversiones de los programas a cargo de la Conagua, 2016 (millones de pesos)	15
Cuadro 1.9	Inversiones en zonas urbanas y rurales por entidad federativa, 2016 (millones de pesos)	15
Cuadro 1.10	Inversiones reportadas por entidad federativa y programa, 2016 (millones de pesos)	16
Cuadro 1.11	Inversiones aplicadas en zonas urbanas y rurales, 1997 a 2016 (millones de pesos)	17
Gráfica 1.7	Inversiones históricas en zonas urbanas y rurales, 2002 a 2016 (miles de millones de pesos)	17
Cuadro 1.12	Inversiones reportadas en zonas urbanas por entidad federativa, por sector de origen de los recursos, 2016 (millones de pesos)	19
Cuadro 1.13	Rubro de aplicación de las inversiones en zonas urbanas por entidad federativa, 2016 (millones de pesos)	20
Cuadro 1.14	Origen de las inversiones en zonas rurales por entidad federativa, 2016 (millones de pesos)	22
Cuadro 1.15	Rubro de aplicación de las inversiones en zonas rurales por entidad federativa, 2016, (millones de pesos)	23
Gráfica 2.1	Coberturas de agua potable y alcantarillado 2016 (porcentaje)	28
Cuadro 2.1	Coberturas de los servicios de agua potable y alcantarillado por entidad federativa conforme a la Encuesta Intercensal INEGI 2015	29
Mapa 1	Cobertura de agua potable en México, 2015 (porcentaje)	30
Cuadro 2.2	Evolución de la cobertura nacional de agua potable, 1990 a 2015	30
Gráfica 2.2	Cobertura de agua potable por entidad federativa (porcentaje)	31
Gráfica 2.3	Cobertura de agua potable, 1990 a 2015	32
Cuadro 2.3	Evolución de la cobertura de agua potable en zonas urbanas, 1990 a 2015	32
Cuadro 2.4	Evolución de la cobertura de agua potable en zonas rurales, 1990 a 2015	33

Cuadro 2.5	Evolución en la cobertura del servicio de agua potable por entidad federativa, (porcentajes)	34
Mapa 2	Cobertura de alcantarillado en México, 2015 (porcentaje)	35
Cuadro 2.6	Evolución de la cobertura nacional de alcantarillado, 1990 a 2015	35
Gráfica 2.4	Cobertura de alcantarillado por entidad federativa (porcentaje)	36
Gráfica 2.5	Cobertura de alcantarillado, 1990 a 2015	37
Cuadro 2.7	Evolución de la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, 1990 a 2015	37
Cuadro 2.8	Evolución de la cobertura de alcantarillado en zonas rurales, 1990-2015	38
Cuadro 2.9	Evolución en la cobertura del servicio de alcantarillado por entidad federativa (porcentajes)	39
Cuadro 2.10	Avance en las metas de agua potable 2013-2018 (porcentaje)	40
Cuadro 2.11	Avance en las metas de alcantarillado 2013-2018 (porcentaje)	40
Gráfica 2.6	Metas de la cobertura de agua potable 2013-2018 (porcentaje)	41
Gráfica 2.7	Evolución de la cobertura del alcantarillado 2013-2018	41
Gráfica 2.8	Evolución de la cobertura de agua potable respecto a las Metas del Milenio	42
Gráfica 2.9	Evolución de la cobertura de alcantarillado respecto a las Metas del Milenio	43
Gráfica 2.10	México ante el mundo. Cobertura de agua potable (porcentaje)	45
Gráfica 2.11	México ante el mundo. Cobertura de alcantarillado (porcentaje)	45
Gráfica 3.1	Plantas potabilizadoras según proceso de potabilización y caudal potabilizado, 2016	51
Cuadro 3.1	Plantas potabilizadoras municipales en México, 1993 a 2016	52
Cuadro 3.2	Plantas potabilizadoras de agua por entidad federativa, 2016	53
Cuadro 3.3	Plantas potabilizadoras por entidad federativa según proceso de potabilización y caudal potabilizado, 2016 (Parte 1)	54
Cuadro 3.3	Plantas potabilizadoras por entidad federativa según proceso de potabilización y caudal potabilizado, 2016 (Parte 2)	55
Cuadro 3.4	Agua suministrada y desinfectada para consumo humano 1991 a 2016	57
Gráfica 3.2	Agua suministrada y desinfectada para consumo humano 1991 a 2016	58
Cuadro 3.5	Agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2016	59
Gráfica 3.3	Agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa y cobertura de desinfección, 2016	60
Cuadro 3.6	Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2016 (litros por segundo) Parte 1	62
Cuadro 3.6	Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2016 (litros por segundo) Parte 2	63
Cuadro 3.6	Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2016 (litros por segundo) Parte 3	64
Cuadro 3.7	Operativos realizados para la prevención y control del cólera, 2016	66
Gráfica 3.4	Cobertura y eficiencia de desinfección vs incidencia de enfermedades infecciosas intestinales, 2000 a 2016	68
Cuadro 3.8	Casos registrados de enfermedades infecciosas del aparato digestivo, 2002 a 2016	69
Cuadro 3.9	Plantas de tratamiento de aguas residuales con mayor impacto en 2016	73
Cuadro 3.10	Evolución en la cobertura de tratamiento, 2000 a 2016	74
Mapa 3	Cobertura de tratamiento en México, 2016 (porcentaje)	75
Gráfica. 3.5	Evolución de la cobertura de tratamiento de aguas residuales	75
Cuadro 3.11	Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación 1992 a 2016	76
Cuadro 3.12	Caudal de aguas residuales municipales tratadas, en plantas de tratamiento por entidad federativa, 2016	77
Gráfica 3.6	Cobertura de tratamiento de aguas residuales por entidad federativa, 2016	78
Gráfica 3.7	Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación según proceso de tratamiento, 2016	80
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	81
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	82

Cuadro 3.14	Caudal tratado en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR´s) por entidad federativa según proceso de tratamiento, 2016 Parte 1	83
Cuadro 3.14	Caudal tratado en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR´s) por entidad federativa según proceso de tratamiento, 2016 Parte 2	84
Cuadro 3.15	Plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial por entidad federativa y por proceso, 2016	86
Gráfica 3.8	Plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial por nivel de tratamiento, 2016 (porcentaje)	87
Cuadro 3.16	Avances en reúso e intercambio de aguas residuales tratadas por entidad federativa, m^3/s	89
Cuadro 3.17	Avances en reúso e intercambio de aguas residuales tratadas m3/s	90
Cuadro 3.18	Metas para mitigación de emisiones de gases efecto invernadero	92
Cuadro 3.19	Mitigación de emisiones de gases efecto invernadero ($MtCO_2e$)	92
Cuadro 3.20	Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales con cogeneración	95
Cuadro 3.21	Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales con celdas solares fotovoltaicas	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 2016 Parte 1	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 2016 Parte 2	104
Gráfica 4.1	Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo residencial o su equivalente en principales ciudades, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 1	105
Gráfica 4.1	Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo residencial o su equivalente en principales ciudades, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 2	106
Gráfica 4.2	Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo popular o su equivalente en principales ciudades de México, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 1	107
Gráfica 4.2	Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo popular o su equivalente en principales ciudades de México, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 2	108
Gráfica 4.3	Tarifas de agua para los tres usos en las principales ciudades de México, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 1	110
Gráfica 4.3	Tarifas de agua para los tres usos en las principales ciudades de México, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 2	111
Cuadro 5.1	Inversiones Proagua apartado urbano por entidad federativa, 2016 (millones de pesos)	118
Cuadro 5.2	Inversiones Proagua apartado rural por entidad federativa 2010-2016 (millones de pesos)	121
Cuadro 5.3	Inversiones Prodi 2016 (millones de pesos)	123
Cuadro 5.4	Devolución histórica Prodder, serie anual de 2002 a 2016 (millones de pesos)	126
Cuadro 5.5	Recursos Prodder por entidad federativa, 2016 (millones de pesos)	127
Cuadro 5.6	Contribuyentes municipales adheridos al Prosanear	130
Cuadro 5.7	Inversiones en las principales obras del Valle de México (Miles de millones de pesos)	132
Gráfica 5.1	Acciones realizadas en drenaje pluvial en 2016	133
Gráfica 5.2	Inversiones realizadas en drenaje pluvial en 2016 (miles de millones de pesos)	134
Gráfica 6.1	Cobertura de macromedición (porcentaje)	147
Gráfica 6.2	Cobertura de micromedición instalada (porcentaje)	148
Gráfica 6.3	Empleados por cada mil tomas)	149
Gráfica 6.4	Eficiencia física, comercial y global (porcentaje)	150
Gráfica 6.5	Costos e ingresos unitarios (pesos por metro cúbico)	151
Resumen	Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 2016	152

Introducción

Ante el crecimiento constante de una población que demanda más y mejores bienes y servicios resulta de suma importancia contar con información que permita conocer aspectos esenciales de la situación en que se encuentran los mismos. Por la razón anterior, las naciones se han visto impulsadas a desarrollar sistemas estadísticos que permiten cuantificar y ubicar las necesidades de bienes y servicios de la sociedad y planear las acciones correspondientes a ejecutar a fin de satisfacerlas.

Con este propósito, el 7 de abril del año 2006 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto en el que se reforma el Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el que se establece que el Estado Mexicano contará con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG).

La presente publicación, "Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento", edición 2017, se publica anualmente desde el año 1992, periodo de tiempo en el que se ha venido enriqueciendo con la inclusión de temas nuevos. Su objetivo principal es dar a conocer la situación que guardan los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento a nivel nacional, aportando elementos que permitan a las autoridades competentes, en la manera de lo posible, definir políticas encaminadas a mejorar dichos servicios y, en consecuencia, elevar el nivel de vida de la población nacional, además de proteger al medio ambiente mediante el uso sustentable de los recursos, resguardándolos para las futuras generaciones.

El tema de la gestión responsable de los recursos naturales revierte mucha importancia en nuestros días; el deterioro del medio ambiente se hace más evidente ya que está directamente relacionado con la forma en que un país desarrolla sus actividades económicas y con los procedimientos que emplea para explotar sus recursos naturales. La sociedad actual demanda en mayor grado que se impulsen políticas y medidas destinadas a administrar de una manera adecuada los recursos naturales con los que cuenta.

Uno de los recursos naturales del que se ha hecho uso inadecuado en nuestro país es el agua. Enfrentamos serios problemas por la sobre explotación que se ha hecho de las diferentes fuentes de abastecimiento a fin de satisfacer la demanda de una población en constante crecimiento y ubicada en zonas o regiones en donde el recurso es escaso.

Asi tenemos que durante el año 2015 las regiones centro, norte y noroeste contaron con el 33 por ciento del agua renovable en el país, albergaron al 77 por ciento de la población nacional y aportaron el 79.8 por ciento del producto interno bruto nacional del año 2014 (PIB). Mientras, la región sureste, donde residió el 23 por ciento de la población, dispuso del 67 por ciento del agua renovable y aportó el 20.2 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) del año 2014.

Un ejemplo de esta crisis es el comportamiento descendente de la disponibilidad de agua renovable per cápita. En el año 2015 se registró una disponibilidad de 3 692 metros cúbicos por habitante al año. Se espera que para el año 2030 la disponibilidad disminuya a 3 250 metros cúbicos por habitante al año.[1]

La solución al problema de la escasez del agua ya no es la construcción de grandes obras hídricas para traer el agua de lugares cada vez más alejados de los grandes centros de consumo, estas obras solo aceleran el deterioro de los ecosistemas de la zona de donde es extraído el recurso. Para solucionar este problema, la presente Administración Federal ha promovido políticas encaminadas a incentivar el uso eficiente del recurso con el objetivo de dotar del servicio a un mayor número de personas y preservarlo para las generaciones futuras.

Estas políticas están enmarcadas en el Programa Nacional Hídrico que, de acuerdo con el Decreto por el que se aprueba, es el documento rector que integra los planes hídricos de las cuencas en el ámbito nacional y define la disponibilidad, uso y aprovechamiento del agua, así como las estrategias, prioridades y políticas para lograr el equilibrio del desarrollo regional sustentable y avanzar en la gestión integrada de los recursos hídricos.

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 con alto nivel de marginación, especialmente en áreas rurales donde para sus pobladores representa una pesada carga acceder a los servicios antes mencionados.

En la presente publicación se dan a conocer los logros alcanzados en la materia a diciembre de 2016.

1 Estadísticas del Agua en México, edición 2016, pág. 32.

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.

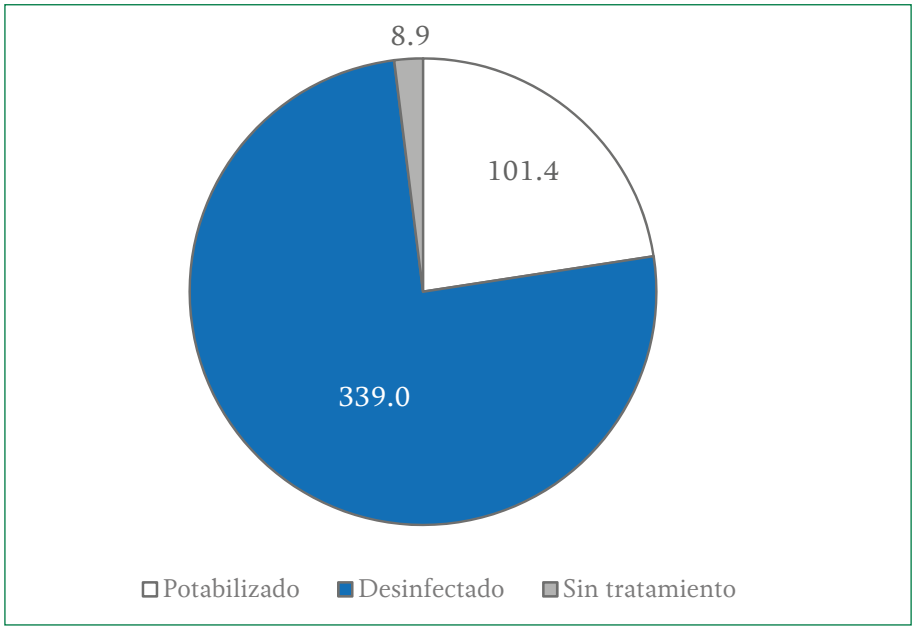
12 Programa Nacional Hídrico 2014-2018. Gobierno de la República. Pág. 13.

gto

I.I.1 Producción

Actualmente se suministran en el país para uso y consumo humano 348.3 metros cúbicos por segundo, de los cuales se desinfectan 339.0, es decir el 97.3 por ciento; y se potabilizan 101.4 metros cúbicos por segundo, provenientes principalmente de fuentes de abastecimiento superficiales. Gráfica I.1.

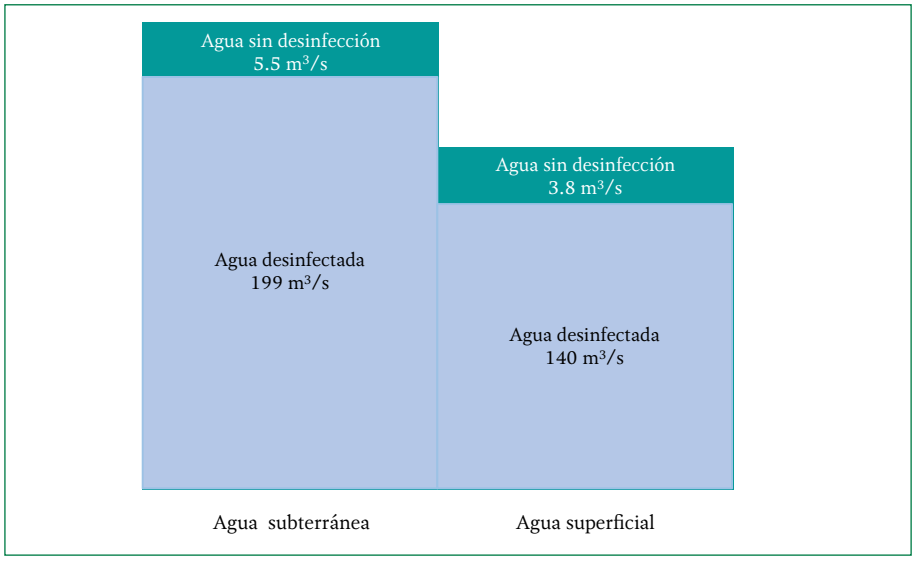
Gráfica I.1 Caudales potabilizados y desinfectados (m^3/s)



Fuente: Conagua/SGAPDS

Es importante destacar que de 348.3 metros cúbicos por segundo de agua suministrada en el país, se estima que 204.5 metros cúbicos por segundo son de origen subterráneo, de los cuales, se desinfectan 199, mientras que 143.8 metros cúbicos por segundo, provienen de fuentes superficiales, de este caudal, se desinfectan 140 metros cúbicos por segundo. Gráfica I.2.

Gráfica I.2 Agua suministrada y desinfectada por origen (m^3/s)

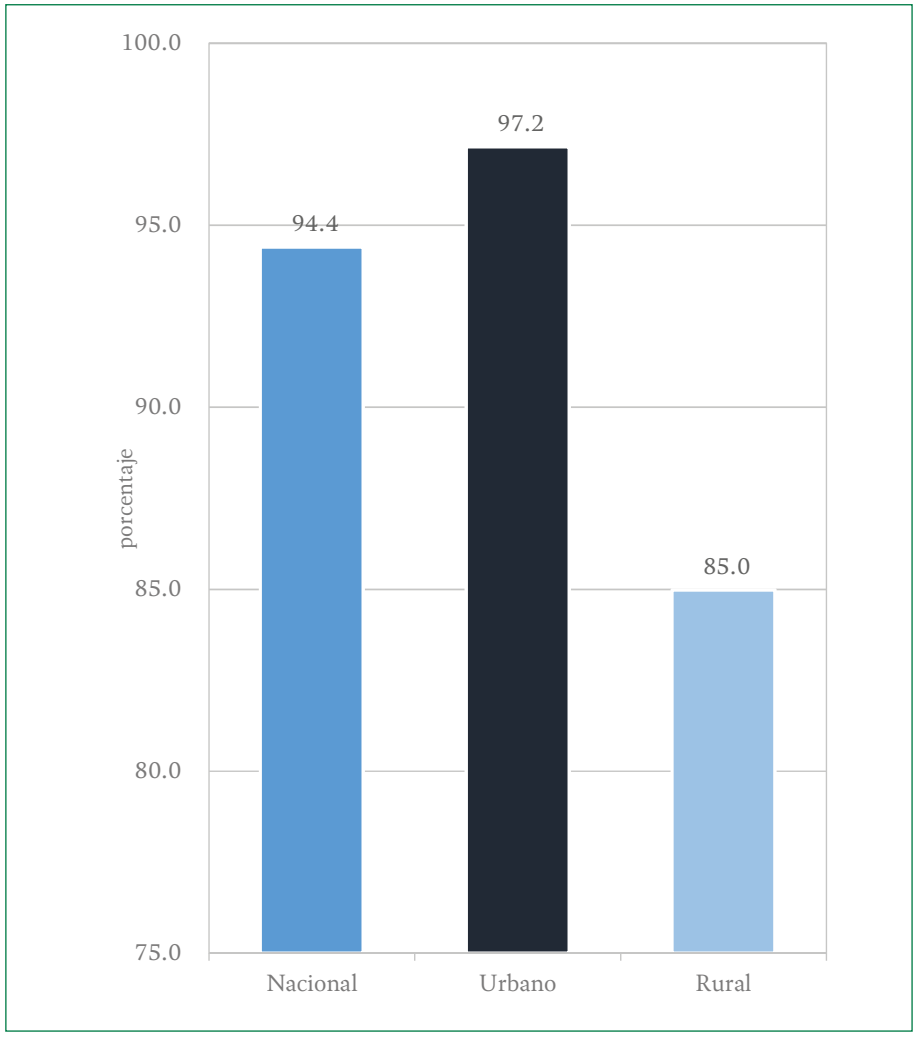


Fuente: Conagua/SGAPDS

I.I.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 94.4 por ciento a nivel nacional, de 97.2 en zonas urbanas y 85.0 en zonas rurales. Gráfica I.3.

Gráfica I.3 Cobertura de agua potable (porcentaje)



Fuente: Conagua/SGAPDS

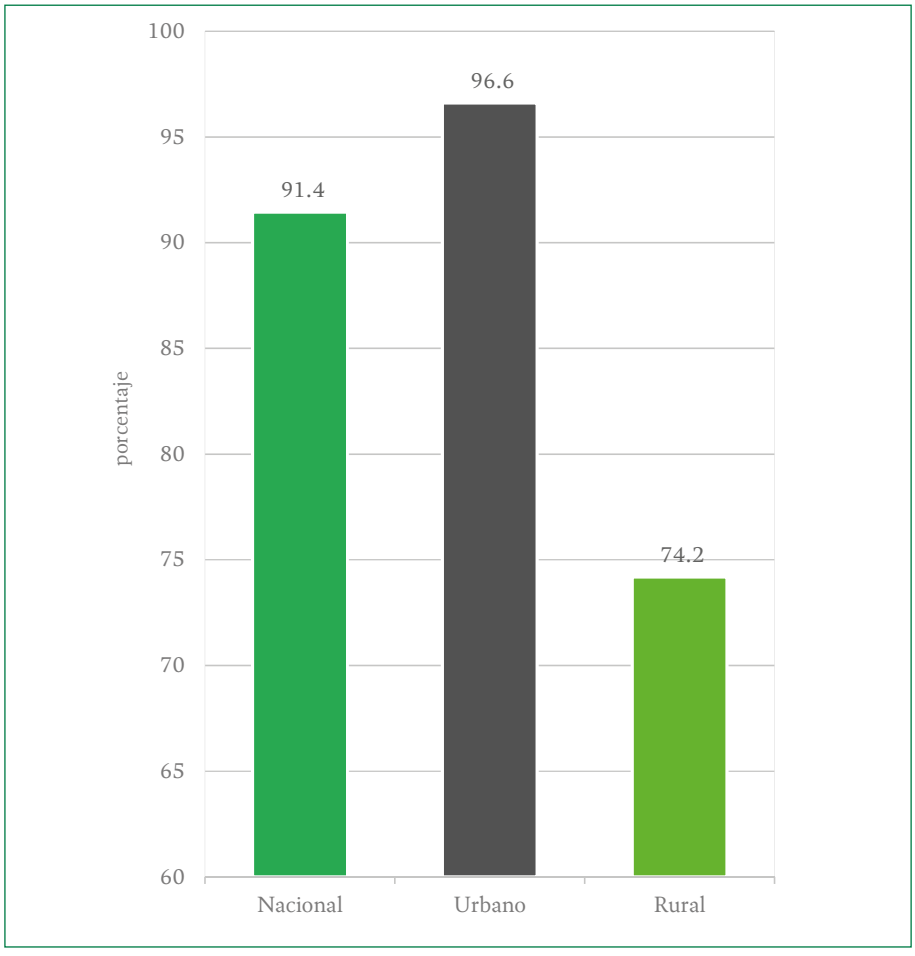
I.I.3 Uso y consumo

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.I.4 Recolección

El servicio de alcantarillado de igual manera ha presentado incrementos sustantivos, alcanzando una cobertura de 91.4 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)

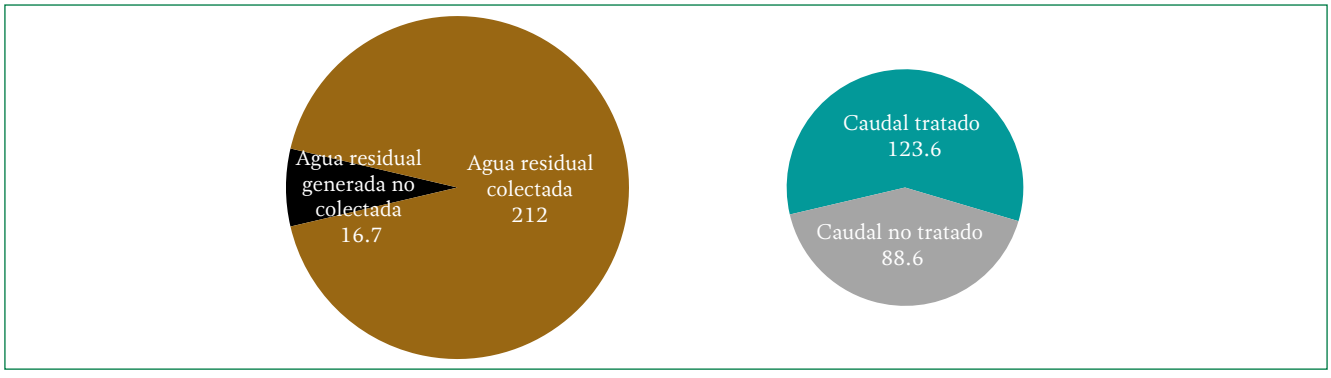


Fuente: Conagua/SGAPDS

I.I.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.

Gráfica I.5 Caudal de agua residual generada y colectada (m^3/s)



Fuente: Conagua/SGAPDS

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.I.6 Descarga y reúso

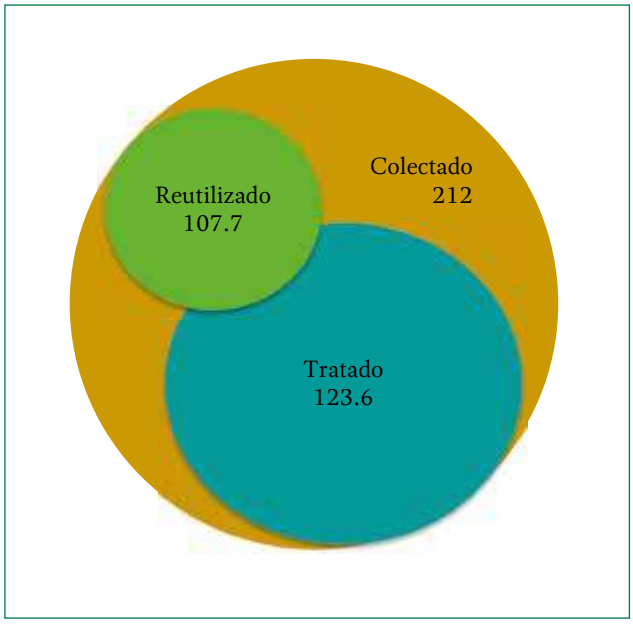
La reutilización de las aguas residuales es fundamental en el ciclo del agua, tanto como una medida mitigadora de la contaminación de los cuerpos de agua, como por la disminución de los volúmenes de agua de primer uso, por lo que desde hace algunos años en México se promueve el reúso en actividades que así lo permitan. El caudal de aguas residuales tratadas reutilizadas es actualmente de 91.2 metros cúbicos por segundo. Gráfica I.6.

I.I.7 Inversiones

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

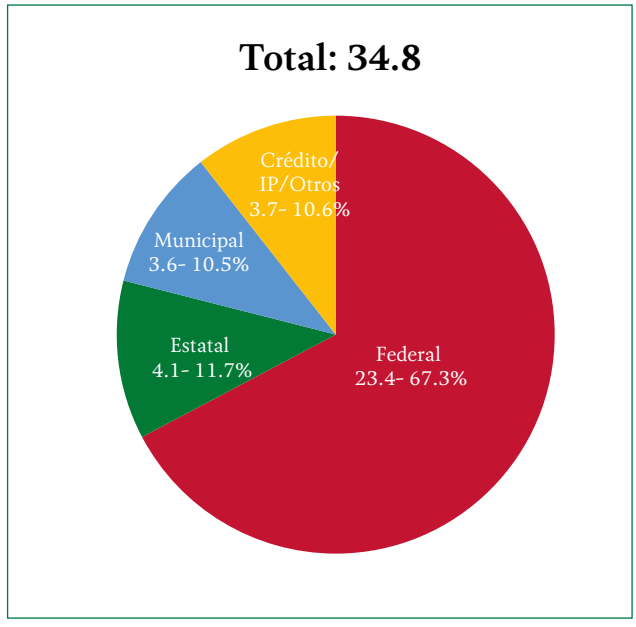
En 2016, las inversiones ejercidas fueron por 34.8 mil millones de pesos, siendo el 68 por ciento de inversión federal, y 32 por ciento de contrapartes estatales, municipales, fondos propios de los prestadores de servicios o iniciativa privada. Gráfica I.7.

Gráfica I.6 Reúso de las aguas residuales colectadas (m^3/s)



Fuente: Conagua/SGAPDS

Gráfica I.7 Inversiones ejercidas por fuente de recursos 2016 (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. 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

Un programa permanente de inversión en infraestructura es uno de los elementos más importantes de las políticas de desarrollo de un país. Para la implementación eficaz de políticas encaminadas a elevar el nivel de vida de la sociedad las naciones requieren ampliar y modernizar su infraestructura básica, de acuerdo con estándares tecnológicos internacionales.

Estas redes de infraestructura constituyen un elemento central para la integración del sistema económico y territorial, haciendo posible las transacciones dentro de un espacio geográfico y económico determinado.

En nuestro país, después de un periodo prolongado en que el Estado observó poca participación en las inversiones en infraestructura, resultado de crisis recurrentes, insuficiencia en las finanzas públicas, falta de estímulos y de condiciones inciertas para la inversión, en los últimos años ha incrementado su participación financiera en los diferentes sectores de la economía nacional, de manera significativa en materia hídrica, solventando el rezago que privó durante décadas cuando se registraron niveles de inversión estatal inferiores al nivel requerido por el crecimiento de los diferentes centros urbanos de nuestro país.

La reactivación de las inversiones del sector público se da gracias a un panorama de estabilidad económica, resultado de las reformas transformadoras que han generado una gran expectativa y que abren un futuro alentador y de confianza para nuestro país, esperando elevar la productividad que permita mejorar el nivel de vida de nuestra sociedad.

El gran reto para México en los próximos años será asegurar las inversiones y el financiamiento suficientes con el objetivo de mejorar la competitividad del país, que de acuerdo con el Índice de Competitividad Global 2015-2016[1], México aparece en el lugar 57, por debajo de los lugares 3 y 13 que ocupan los Estados Unidos de América y Canadá, respectivamente, principales socios comerciales de nuestro país.

El Estado Mexicano, cumpliendo con su papel de promotor del desarrollo, coordina el financiamiento de la infraestructura en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento, fortaleciendo el desarrollo técnico y la autosuficiencia financiera de los organismos operadores del país, aplicando programas y acciones que impulsen el incremento en sus eficiencias y la prestación de mejores servicios.

Gracias a la mayor participación de los gobiernos Federal, Estatal y Municipal y del sector privado, se ha generado un comportamiento ascendente en las inversiones, permitiendo brindar los servicios de agua potable y drenaje a un mayor número de habitantes, tanto en las zonas urbanas como en las rurales.

1 El Índice de Competitividad mide la habilidad de los países de proveer altos niveles de prosperidad a sus ciudadanos. A su vez, esta habilidad depende de cuán productivamente un país utiliza sus recursos disponibles. En consecuencia, el índice mide un conjunto de instituciones, políticas y factores que definen los niveles de prosperidad económica sostenible hoy y a mediano plazo.

1.1 Política de inversión

Debido a que la infraestructura demanda grandes cantidades de recursos y los efectos sobre el nivel de crecimiento y desarrollo se concretan en el mediano y largo plazos, fue necesaria la formulación del Programa Nacional de Infraestructura 2014 – 2018 (PNI 2014 – 2018) que cuenta con una visión integral para su planeación.

En el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, mediante el citado programa, el Gobierno de la República busca orientar la funcionalidad integral de la infraestructura hídrica existente y nueva del país a través del siguiente objetivo:

- Incrementar la infraestructura hidráulica, tanto para asegurar agua destinada al consumo humano y riego agrícola, como para la protección contra inundaciones.

La política hídrica de la actual Administración Federal trata de responder a un doble reto; en primer término, reducir los rezagos en materia de abastecimiento de agua potable, saneamiento, obras de protección a centros de población y obras de infraestructura hidroagrícola que enfrenta el sector en algunas regiones y zonas del país y en segundo término, enfrentar las nuevas condiciones que se vislumbran en el siglo XXI relacionado con los cambios demográficos, sociales y económicos, así como los efectos del cambio climático sobre el territorio y el respeto al medio ambiente.

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 Federa ción deberá seguir asumiendo el liderazgo para convocar a los gobiernos y entes privados a incrementar su participación en proyectos de inversión en infraestructura.

La participación del capital privado no representa únicamente una inversión de dinero, también aporta recursos no monetarios como mejores prácticas, administración profesionalizada, institucionalidad y transparencia, entre otras.

La Conagua ha reconocido la importancia de la participación de la iniciativa privada 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 in- versiones 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 los programas siguientes:
Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (Proagua) y Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (Protar).

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, Drenaje y Tratamiento (Proagua). Considerando que los programas presupuestarios: Programa de Agua Limpia; Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales y el Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas, a cargo de la Comisión Nacional del Agua, se alineaban al Objetivo Sectorial 3 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Promarnat): Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas, así como al Objetivo 1 del Programa Nacional Hídrico (PNH): Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) decidió fusionarlos a partir de 2016 en un solo programa sujeto a Reglas de Operación, denominado Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (Proagua).

Dicho programa quedó constituido por los Apartados Urbano (Apaur), Rural (Aparural) y Agua Limpia (AAL). Con la fusión de los tres programas se busca:

- Articular las estrategias y acciones del Gobierno Federal en materia de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.
- Incrementar la eficiencia en la asignación y ejercicio del gasto público federal.
- Fortalecer el proceso de programación-presupuestación orientado a resultados medibles y alcanzables
- Promover la transparencia y certidumbre, así como la eficiencia administrativa al concentrar todos los lineamientos y reglas de operación en un solo documento que se publica en el Diario Oficial de la Federación.

Apartado Urbano (Apaur). A través de este apartado la Conagua continúa realizando inversiones en forma descentralizada mediante la aportación de recursos federales a los gobiernos estatales de acuerdo con sus reglas de operación y a los requerimientos establecidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación.

El Apaur tiene como propósito principal apoyar a las entidades prestadoras de servicios de localidades mayores de 2 500 habitantes, con la finalidad de llevar a cabo la planeación, construcción y rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, además de acciones de mejoramiento de eficiencia que permitan atender a un mayor número de habitantes con los servicios e incidir en el mejoramiento de los mismos.

Apartado Rural. Su objetivo es apoyar a las localidades rurales del país (localidades menores a 2 500 habitantes) mediante la construcción, mejoramiento y ampliación de infraestructura para abatir el rezago de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, con la participación de la comunidad organizada.

Apartado Agua Limpia. Con este Apartado se contribuye con las autoridades estatal y municipal, mediante acciones para la desinfección del suministro de agua para uso y consumo humano, en óptimas condiciones de calidad, que apoye el bienestar y la salud de la población.

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 2016 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 2016

En el Cuadro 1.1 las inversiones se presentan de acuerdo con las fuentes de financiamiento; se registran las inversiones del Gobierno Federal ejecutadas a través de la Conagua durante el periodo 1991-2016. 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 2016[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
2016	**20 825.8**	**3 693.3**	**3 310.8**	**1 553.6**	**29 383.5**

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

29 383.5
millones de pesos ejercidos
a través de la Conagua

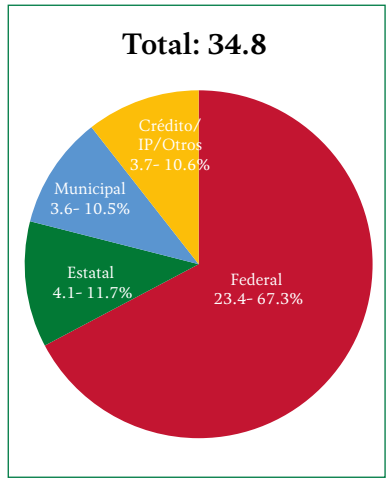
El Cuadro 1.2 presenta las inversiones totales ejecutadas en materia hídrica, es decir, las inversiones hechas por la Conagua más las inversiones realizadas por otras dependencias e instituciones que administran programas de apoyo al subsector hidráulico, como la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) 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 apor- tó el 67.2 por ciento de los recursos; los gobiernos estatales el 11.7; los gobiernos municipales 10.5, y 10.6 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 2016 registró una ligero decremento del 0.9 por ciento con respecto al año anterior.

Gráfica 1.1 Inversiones por origen de los recursos, 2016 (miles de millones de pesos)



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

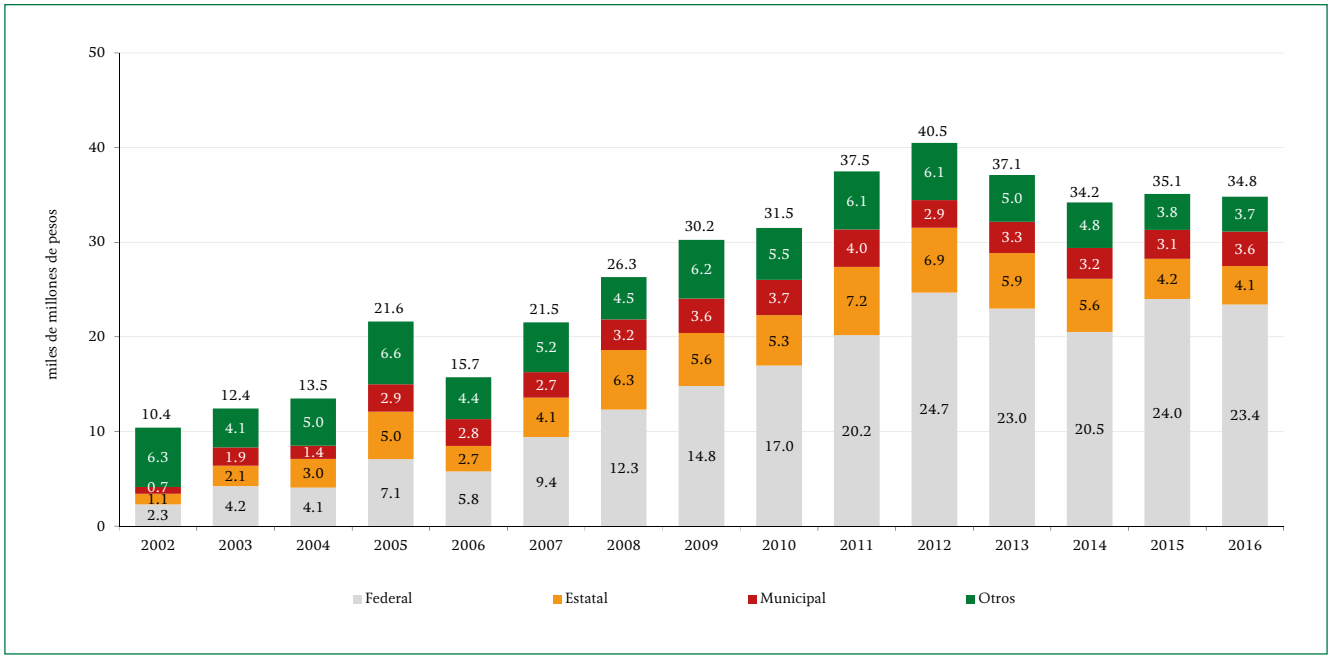
Cuadro 1.2 Inversiones totales por sector de origen del recurso, 2002 a 2016 a/ (millones de pesos)

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**
2016	**23 406.6**	**4 074.6**	**3 643.6**	**3 674.8**	**34 799.6**

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

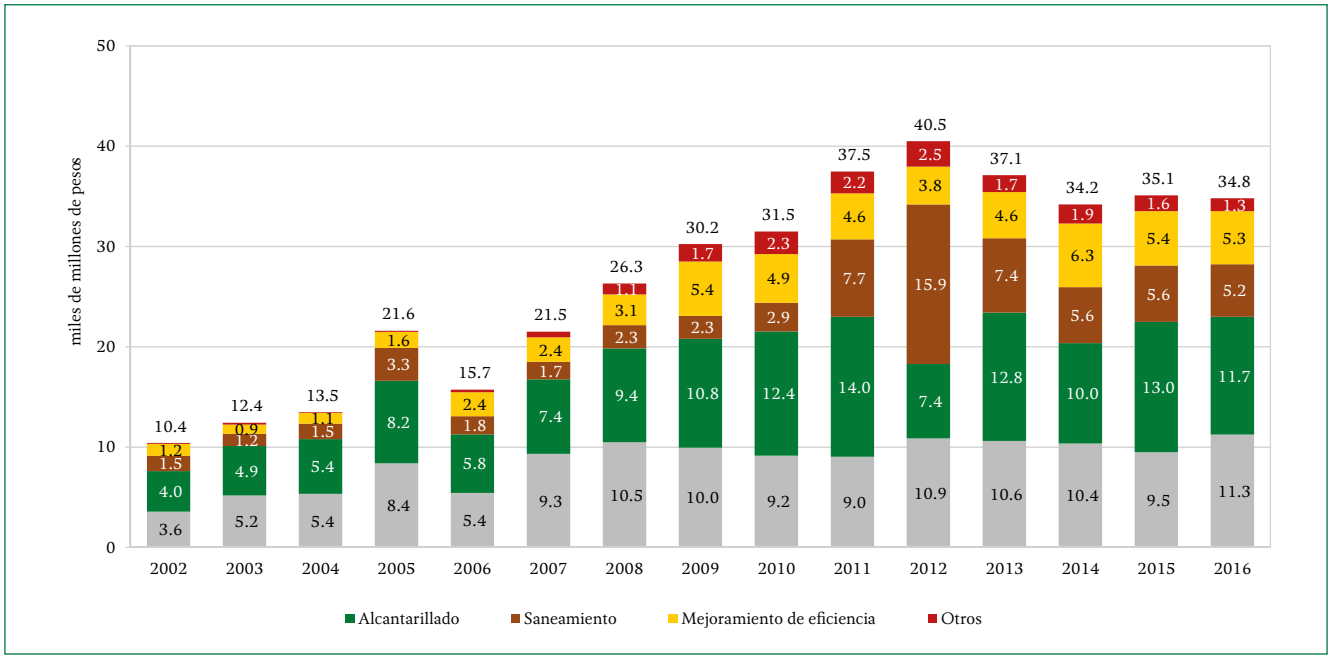
En las gráficas 1.2 y 1.3 se muestra el comportamiento de las inversiones, observado durante el periodo 2002-2016, desglosado por origen de los recursos y de aplicación, respectivamente.

Gráfica 1.2 Inversiones totales por sector de origen del recurso, 2002 a 2016[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 2016[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

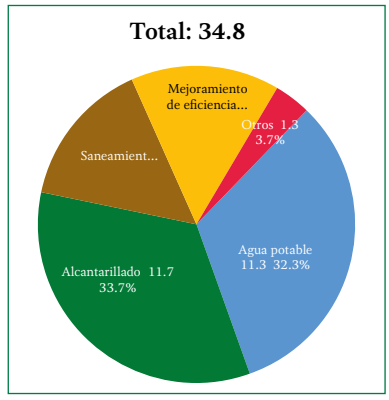
En cuanto al destino de los recursos de las inversiones totales, el 32.3 por ciento se destinó a agua potable, 33.7 a alcantarillado, 15.1 a saneamiento, 15.2 a mejoramiento de eficiencia y 3.7 por ciento a otros conceptos. Gráfica 1.4.

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 5.4 por ciento a la ejecutada el año anterior y la inversión total que incluye las inversiones rea lizadas por otras dependencias presentó una ligera caída del 0.9 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, 2016 (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 2016[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**
2016	**9 109.4**	**8 736.8**	**4 998.4**	**5 280.4**	**1 258.5**	**29 383.5**

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 2016[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**
2016	**11 242.9**	**11 747.9**	**5 247.9**	**5 281.8**	**1 279.2**	**34 799.6**

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

34 799.6 millones de pesos de **inversiones totales en 2016**

33.7% en obras de **alcantarillado**

32.3% en obras de **agua potable**

15.1% en obras de **saneamiento**

Cuadro 1.5 Inversiones reportadas por entidad federativa según el sector de origen del recurso, 2016 (millones de pesos)

Entidad federativa	Origen				Total
	Federal	Estatal	Municipal	Otros a/	
Aguascalientes	346.1	94.6	60.1	35.8	**536.5**
Baja California	306.8	175.9	106.4	135.2	**724.3**
Baja California Sur	604.2	6.1	20.6	18.7	**649.6**
Campeche	338.8	108.5	16.0	9.2	**472.6**
Chiapas	756.8	219.3	30.7	27.0	**1 033.8**
Chihuahua	476.7	90.8	206.1	100.5	**874.1**
Ciudad de México	1 122.8	629.2	474.2	221.4	**2 447.6**
Coahuila de Zaragoza	297.7	11.9	105.7	65.3	**480.5**
Colima	281.3	35.0	33.4	26.3	**375.9**
Durango	483.5	153.8	114.2	38.0	**789.5**
Guanajuato	640.8	211.7	86.2	90.7	**1 029.5**
Guerrero	1 228.7	408.1	294.5	19.1	**1 950.5**
Hidalgo	504.8	98.3	86.8	79.2	**769.1**
Jalisco	440.8	48.6	173.5	244.1	**907.0**
México	1 097.2	441.6	228.6	202.7	**1 970.1**
Michoacán de Ocampo	399.1	23.3	112.8	40.2	**575.3**
Morelos	275.2	58.9	57.5	59.4	**451.0**
Nayarit	363.8	94.6	39.1	18.5	**515.9**
Nuevo León	659.4	1.7	379.4	430.0	**1 470.4**
Oaxaca	587.6	42.0	27.9	12.5	**669.9**
Puebla	546.5	154.3	89.4	67.6	**857.8**
Querétaro de Arteaga	525.4	64.9	176.8	153.3	**920.4**
Quintana Roo	30.1	9.2	0.0	86.2	**125.5**
San Luis Potosí	476.0	53.5	200.4	60.3	**790.3**
Sinaloa	273.7	0.7	88.8	54.8	**418.0**
Sonora	517.0	32.6	117.6	105.6	**772.8**
Tabasco	327.2	180.7	18.6	31.4	**557.9**
Tamaulipas	367.9	205.2	64.4	48.0	**685.4**
Tlaxcala	102.5	23.2	13.2	6.4	**145.3**
Veracruz	345.0	0.0	104.4	98.3	**547.7**
Yucatán	280.0	28.2	69.8	51.3	**429.2**
Zacatecas	199.9	110.9	43.1	13.5	**367.3**
ZMCM b/	8 451.6	33.3	0.0	1 024.5	**9 509.3**
Total	**23 406.6**	**4 074.6**	**3 643.6**	**3 674.8**	**34 799.6**

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, 2016 (millones de pesos)

Entidad federativa	Aplicación					Total
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros a/	
Aguascalientes	81.1	49.8	336.4	67.9	1.3	**536.5**
Baja California	405.3	99.8	9.8	193.6	15.8	**724.3**
Baja California Sur	45.8	10.9	526.4	66.1	0.4	**649.6**
Campeche	375.8	13.5	65.5	11.5	6.3	**472.6**
Chiapas	479.6	290.2	197.7	52.2	14.1	**1 033.8**
Chihuahua	427.8	196.6	54.6	182.8	12.2	**874.1**
Ciudad de México	510.4	433.8	1.0	1 231.1	271.3	**2 447.6**
Coahuila de Zaragoza	265.3	39.0	32.1	128.0	16.1	**480.5**
Colima	70.8	37.1	197.7	60.9	9.5	**375.9**
Durango	350.5	180.5	11.5	194.5	52.4	**789.5**
Guanajuato	492.6	172.4	42.7	213.4	108.3	**1 029.5**
Guerrero	1 198.8	473.6	102.0	161.8	14.4	**1 950.5**
Hidalgo	231.3	407.7	39.7	45.0	45.5	**769.1**
Jalisco	172.2	227.8	10.5	445.6	50.9	**907.0**
México	853.3	623.6	71.6	293.3	128.2	**1 970.1**
Michoacán de Ocampo	216.1	106.9	43.9	199.1	9.3	**575.3**
Morelos	210.3	134.2	60.2	31.4	14.9	**451.0**
Nayarit	187.8	200.8	19.4	43.3	64.6	**515.9**
Nuevo León	454.3	294.3	160.3	473.6	88.0	**1 470.4**
Oaxaca	355.2	150.4	141.9	0.0	22.3	**669.9**
Puebla	310.5	265.2	201.9	20.8	59.4	**857.8**
Querétaro de Arteaga	363.8	187.5	266.7	58.7	43.8	**920.4**
Quintana Roo	49.2	57.3	19.0	0.0	0.0	**125.5**
San Luis Potosí	336.9	262.8	45.8	134.5	10.2	**790.3**
Sinaloa	111.5	183.0	27.2	86.6	9.6	**418.0**
Sonora	130.7	122.2	44.2	454.7	21.0	**772.8**
Tabasco	230.1	198.2	63.1	30.4	36.1	**557.9**
Tamaulipas	434.8	90.4	0.4	117.9	41.8	**685.4**
Tlaxcala	43.7	24.4	53.9	22.6	0.6	**145.3**
Veracruz	124.9	227.2	17.5	88.2	90.0	**547.7**
Yucatán	33.1	29.6	302.0	51.5	13.0	**429.2**
Zacatecas	103.6	108.3	26.8	120.6	8.0	**367.3**
ZMCM b/	1 593.7	5 842.7	2 054.4	0.0	18.6	**9 509.3**
Total	**11 250.9**	**11 741.7**	**5 247.7**	**5 281.7**	**1 297.9**	**34 819.9**

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, 2016 (millones de pesos)

Concepto	Federal	Estatal	Municipal	Crédito/ IP/ Otros	Total
Inversiones Conagua	20 825.8	3 693.3	3 310.8	1 553.6	**29 383.5**
Proagua Apaurbano	4 622.7	2 438.4	590.5	460.5	**8 112.2**
Proagua Aparural a/	2 991.9	368.1	320.0	-	**3 680.0**
Proagua Agua Limpia	90.5	53.0	-	-	**143.5**
Prosan	1 581.2	408.1	229.0	-	**2 218.3**
Prodder	2 171.3	-	2 171.3	-	**4 342.6**
Promagua	149.4	196.1	-	90.0	**435.5**
Prodi a/	355.4	229.6	-	-	**585.0**
Valle de México b/	8 380.5	-	-	1 003.1	**9 383.5**
Otros Proyectos c/	482.9	-	-	-	**482.9**
Otras dependencias	2 580.8	381.3	332.8	2 121.2	**5 416.1**
CDI	2 398.1	283.3	216.6	-	**2 898.0**
Conavi	-	-	-	2 109.5	**2 109.5**
Sedesol	182.7	98.0	116.2	11.6	**408.6**
Total	**23 406.6**	**4 074.6**	**3 643.6**	**3 674.8**	**34 799.6**

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, 2016 (millones de pesos)

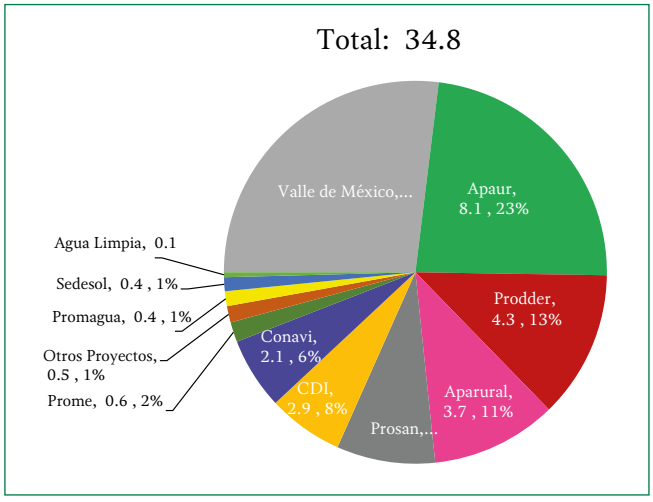
Concepto	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros a/	Total
Inversiones Conagua	9 109.4	8 736.8	4 998.4	5 280.4	1 258.5	**29 383.5**
Proagua Apaurbano	4 185.6	2 033.6	-	897.1	995.8	**8 112.2**
Proagua Aparural	2 257.2	774.2	413.7	-	234.9	**3 680.0**
Proagua Agua Limpia	143.5	-	-	-	-	**143.5**
Prosan	-	-	2 218.3	-	-	**2 218.3**
Prodder	349.8	86.3	108.1	3 798.3	-	**4 342.6**
Promagua	258.6	-	176.9	-	-	**435.5**
Prodi	-	-	-	585.0	-	**585.0**
Valle de México b/	1 593.7	5 842.7	1 947.2	-	-	**9 383.5**
Otros Proyectos c/	321.0	-	134.1	-	27.7	**482.9**
Otras dependencias	2 133.5	3 011.1	249.5	1.4	20.7	**5 416.1**
CDI	1 118.0	1 563.5	216.5	-	-	**2 898.0**
Conavi	879.0	1 230.6	-	-	-	**2 109.5**
Sedesol	136.5	217.0	33.0	1.4	20.7	**408.6**
Total	**11 242.9**	**11 747.9**	**5 247.9**	**5 281.8**	**1 279.2**	**34 799.6**

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 muestra las inversiones totales por programa; en orden de importancia sobresalen las ejecutadas a través del Valle de México, Proagua en el apartado urbano y rural, Prodder, Conavi y CDI.

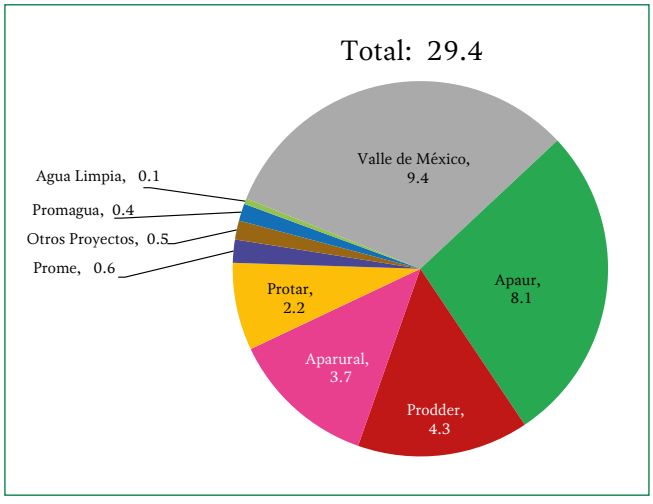
La Gráfica 1.6 muestra la inversión ejecutada a través de los programas a cargo de la Conagua. El monto global canalizado mediante estos programas representó el 84.4 por ciento de la inversión total aplicada.

Gráfica 1.5 Inversiones por programa y dependencia, 2016 (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, 2016 (millones de pesos)



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

En el Cuadro 1.9 se observa que de los 34.8 mil millones de pesos invertidos, 27.9 mil millones se destinaron a zonas urbanas, monto equivalente al 80.3 por ciento, el restante 19.7 por ciento se destinó a las zonas rurales.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México absorbió el 33.9 por ciento de las inversiones destinadas a las zonas urbanas y el estado de Chiapas 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, 2016 (millones de pesos)

Entidad federativa	Zonas urbanas	Zonas rurales	Total
Aguascalientes	520.6	15.8	**536.3**
Baja California	688.4	35.9	**724.3**
Baja California Sur	645.7	3.9	**649.6**
Campeche	324.9	147.7	**472.6**
Chiapas	386.2	647.7	**1 033.8**
Chihuahua	611.1	262.3	**873.4**
Ciudad de México	2 446.1	1.5	**2 447.6**
Coahuila de Zaragoza	441.9	38.4	**480.3**
Colima	340.5	35.5	**375.9**
Durango	535.1	254.4	**789.5**
Guanajuato	874.8	161.5	**1 036.4**
Guerrero	1 371.4	579.1	**1 950.5**
Hidalgo	290.3	478.8	**769.1**
Jalisco	738.9	168.0	**907.0**
México	1 455.1	514.4	**1 969.5**
Michoacán de Ocampo	401.0	173.4	**574.4**
Morelos	310.4	140.7	**451.1**
Nayarit	224.1	291.8	**516.0**
Nuevo León	1 315.5	154.9	**1 470.4**
Oaxaca	111.0	558.1	**669.1**
Puebla	533.0	325.5	**858.5**
Querétaro de Arteaga	616.5	303.8	**920.4**
Quintana Roo	86.2	39.3	**125.5**
San Luis Potosí	410.0	380.3	**790.3**
Sinaloa	277.4	140.7	**418.1**
Sonora	645.8	127.0	**772.7**
Tabasco	344.3	210.0	**554.3**
Tamaulipas	643.4	42.0	**685.4**
Tlaxcala	120.7	24.6	**145.3**
Veracruz	405.2	140.1	**545.3**
Yucatán	135.4	293.8	**429.2**
Zacatecas	218.0	149.3	**367.3**
ZMCM a/	9 490.7	0.0	**9 490.7**
Total	**27 959.7**	**6 839.9**	**34 799.6**

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, 27.3 por ciento del total; le siguieron la Ciudad de México, con 7.0; el Estado de México, con el 5.6 y Guerrero con el 5.6 por ciento de los recursos totales.

Cuadro 1.10 Inversiones reportadas por entidad federativa y programa, 2016 (millones de pesos)

Entidad federativa	Inversiones Conagua								Otras dependencias			Total
	Agua Limpia	Apaurbano	Prodder	Promagua	Prome	Aparural	Prosan	Otros Proyectos	CDI	Conavi	Sedesol	
Aguascalientes	2.6	29.8	110.4	0.0	0.0	15.8	335.7	0.0	0.0	35.8	6.3	**536.3**
Baja California	2.9	156.5	205.2	258.6	1.0	26.7	7.4	0.0	7.2	56.8	2.0	**724.3**
Baja California Sur	4.0	44.0	21.7	0.0	30.8	3.9	526.4	0.0	0.0	18.7	0.0	**649.6**
Campeche	4.3	272.6	11.5	0.0	0.0	65.7	19.1	0.0	81.7	9.2	8.3	**472.6**
Chiapas	0.0	129.1	48.4	26.4	11.6	305.3	94.1	0.0	341.1	20.2	57.7	**1 033.8**
Chihuahua	6.4	146.2	337.6	0.0	0.0	146.3	20.4	0.0	111.9	100.5	4.1	**873.4**
Ciudad de México	4.4	1 271.9	948.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	221.4	1.5	**2 447.6**
Coahuila de Zaragoza	0.0	198.1	128.5	0.0	20.6	34.5	28.1	0.0	0.0	65.3	5.1	**480.3**
Colima	1.3	97.1	23.6	0.0	0.8	12.2	63.5	134.1	11.5	18.4	13.3	**375.9**
Durango	5.5	460.8	36.0	0.0	0.7	141.7	11.5	0.0	89.6	20.5	23.1	**789.5**
Guanajuato	5.6	312.4	141.5	0.0	53.8	113.4	39.4	231.6	44.9	90.5	3.2	**1 036.4**
Guerrero	13.3	1 096.7	142.1	0.0	0.0	214.2	95.5	0.0	349.9	18.2	20.5	**1 950.5**
Hidalgo	13.2	143.3	48.6	0.0	0.0	199.6	19.1	0.0	261.9	66.1	17.2	**769.1**
Jalisco	4.3	150.1	326.4	10.5	18.2	74.5	0.0	27.7	53.6	192.2	49.4	**907.0**
México	6.9	852.6	310.1	0.0	29.8	167.9	59.8	5.2	323.9	180.6	32.6	**1 969.5**
Michoacán de Ocampo	0.0	78.3	172.1	0.0	65.7	75.7	21.3	24.2	87.7	36.0	13.4	**574.4**
Morelos	4.4	176.1	21.5	0.0	9.9	93.3	60.2	0.0	42.2	35.7	7.7	**451.1**
Nayarit	5.7	131.0	28.4	0.0	10.6	126.4	19.4	0.0	162.0	18.3	13.9	**516.0**
Nuevo León	4.6	455.2	508.1	0.0	0.0	151.3	96.2	0.0	0.0	251.3	3.6	**1 470.4**
Oaxaca	9.0	58.1	0.1	0.0	0.0	308.6	27.4	0.0	246.5	12.4	7.0	**669.1**
Puebla	6.7	222.8	37.2	0.0	9.7	178.9	176.5	0.0	135.7	66.3	24.6	**858.5**
Querétaro de Arteaga	5.9	184.4	64.0	0.0	8.2	155.3	247.7	0.0	144.9	105.4	4.7	**920.4**
Quintana Roo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.3	86.2	0.0	**125.5**
San Luis Potosí	7.8	162.5	141.4	0.0	2.5	262.7	45.8	0.0	110.8	45.0	11.8	**790.3**
Sinaloa	3.3	109.4	57.5	0.0	22.6	129.8	27.2	0.0	10.9	54.8	2.6	**418.1**
Sonora	3.2	147.0	173.9	32.9	217.7	62.4	11.3	0.0	59.8	56.9	7.6	**772.7**
Tabasco	3.5	266.4	0.1	0.0	0.3	187.6	42.6	0.0	22.4	31.4	0.0	**554.3**
Tamaulipas	2.6	465.6	121.4	0.0	5.9	30.5	0.4	0.0	0.0	47.5	11.5	**685.4**
Tlaxcala	3.1	36.2	7.6	0.0	13.6	15.2	53.9	0.0	7.1	6.3	2.3	**145.3**
Veracruz	0.0	160.5	68.2	0.0	20.0	23.7	16.0	60.0	107.2	78.3	11.4	**545.3**
Yucatán	3.6	0.0	35.6	0.0	18.3	220.5	27.4	0.0	44.2	50.5	29.1	**429.2**
Zacatecas	5.3	97.4	65.1	0.0	12.5	136.3	24.9	0.0	0.0	12.8	13.0	**367.3**
ZMCM b/	0.0	0.0	0.0	107.2	0.0	0.0	0.0	9 383.5	0.0	0.0	0.0	**9 490.7**
Total	**143.5**	**8 112.2**	**4 342.6**	**435.5**	**585.0**	**3 680.0**	**2 218.3**	**9 866.4**	**2 898.0**	**2 109.5**	**408.6**	**34 799.6**

a/ Datos preeliminares 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.

El monto de las inversiones destinado en 2016 a las zonas urbanas fue superior en 11.5 por ciento al monto ejecutado en el año 2010. En el mismo lapso de tiempo las inversiones para zonas rurales crecieron 6.3 por ciento.

La Gráfica 1.7 muestra el comportamiento de las inversiones en las zonas urbanas y rurales, durante el periodo 2002-2016.

Cuadro 1.11 Inversiones aplicadas en zonas urbanas y rurales, 1997 a 2016[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**
2016	27 959.7	6 839.9	**34 799.6**

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 2016 (miles de millones de pesos)

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

1.3 Localidades urbanas

La distribución territorial de la población en México, al igual que en otros países, se ha caracterizado por dos fenómenos demográficos predominantes: su concentración y su dispersión. Esta dualidad se expresa en un alto volumen de población localizado en un número reducido de ciudades y, a la vez, se presenta un gran número de asentamientos humanos dispersos a lo largo del territorio nacional.

La gran concentración de la población en un número reducido de ciudades obedece a los siguientes factores: un desarrollo industrial; la existencia de una de las tasa de natalidad más altas del mundo; la disminución de la mortalidad; disminución del índice de mortalidad infantil gracias a la creación de centros asistenciales específicos para protección a la infancia, las campañas de vacunación, la introducción de agua potable, el uso de antibióticos y principalmente la mejoría en la alimentación; la migración interna, al darse un desplazamiento de la población rural hacia los centros urbanos, atraídos por el desarrollo industrial que proporciona trabajo y salarios más altos y a la inmigración externa, población extranjera que se establece en los núcleos urbanos.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, en nuestro país existen 3 651 localidades con más de 2 500 habitantes que albergan a una población de 86.9 millones de habitantes, equivalente al 76.8 por ciento de la población nacional.

Con el objetivo de satisfacer el incremento en la demanda de servicios, durante 2016 se destinaron 27 959.7 millones de pesos para la construcción y rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento; 17 893.5 millones provenientes del Gobierno Federal, 3 369.9 millones de los gobiernos estatales, 3 033.2 de los gobiernos municipales y 3 663.1 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 27.8 por ciento de los recursos se destinó a agua potable, 33.3 por ciento a alcantarillado, 16.4 por ciento a saneamiento, 18.9 por ciento a mejoramiento de la eficiencia y 3.6 por ciento a otros conceptos. Cuadro 1.13.

27 959.7 millones de pesos **invertidos en 2016**

Cuadro 1.12 Inversiones reportadas en zonas urbanas por entidad federativa, por sector de origen de los recursos, 2016 (millones de pesos)

Entidad federativa	Origen				Total
	Federal	Estatal	Municipal	Otros a/	
Aguascalientes	333.9	94.1	56.9	35.8	**520.6**
Baja California	277.7	173.2	103.3	134.2	**688.4**
Baja California Sur	586.8	19.6	20.6	18.7	**645.7**
Campeche	210.7	95.9	9.0	9.2	**324.9**
Chiapas	164.8	163.9	30.7	26.8	**386.2**
Chihuahua	283.2	58.6	168.8	100.5	**611.1**
Ciudad de México	1 121.3	629.2	474.2	221.4	**2 446.1**
Coahuila de Zaragoza	257.3	18.0	101.4	65.3	**441.9**
Colima	255.0	31.5	28.1	25.8	**340.5**
Durango	319.0	106.9	72.3	36.9	**535.1**
Guanajuato	514.0	199.6	70.8	90.5	**874.8**
Guerrero	686.9	381.7	284.6	18.2	**1 371.4**
Hidalgo	151.8	10.7	49.2	78.6	**290.3**
Jalisco	299.8	32.4	165.0	241.7	**738.9**
México	698.8	391.6	162.6	202.0	**1 455.1**
Michoacán de Ocampo	216.4	37.2	107.7	39.7	**401.0**
Morelos	178.4	42.3	30.4	59.3	**310.4**
Nayarit	133.5	53.7	18.6	18.3	**224.1**
Nuevo León	548.8	1.7	335.3	429.7	**1 315.5**
Oaxaca	64.7	18.9	15.0	12.4	**111.0**
Puebla	252.0	142.1	71.8	67.2	**533.0**
Querétaro de Arteaga	289.3	17.8	156.3	153.2	**616.5**
Quintana Roo	0.0	0.0	0.0	86.2	**86.2**
San Luis Potosí	210.0	35.2	104.6	60.2	**410.0**
Sinaloa	155.5	7.5	59.5	54.8	**277.4**
Sonora	317.4	116.4	106.6	105.3	**645.8**
Tabasco	156.2	150.5	6.2	31.4	**344.3**
Tamaulipas	339.9	195.3	60.7	47.5	**643.4**
Tlaxcala	77.5	25.3	11.5	6.3	**120.7**
Veracruz	203.2	7.2	96.7	98.1	**405.2**
Yucatán	47.3	19.8	17.8	50.5	**135.4**
Zacatecas	109.4	58.7	37.1	12.8	**218.0**
ZMCM b/	8 433.0	33.3	0.0	1 024.5	**9 490.7**
Total	**17 893.5**	**3 369.9**	**3 033.2**	**3 663.1**	**27 959.7**

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, 2016 (millones de pesos)

Entidad federativa	Aplicación					Total
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros a/	
Aguascalientes	66.5	49.8	336.4	67.9	0.0	**520.6**
Baja California	374.5	95.8	9.8	193.6	14.7	**688.4**
Baja California Sur	42.3	10.9	526.4	66.1	0.0	**645.7**
Campeche	280.7	13.5	19.1	11.5	0.0	**324.9**
Chiapas	106.4	107.1	120.4	52.2	0.0	**386.1**
Chihuahua	251.5	122.1	54.6	182.8	0.0	**611.1**
Ciudad de México	510.4	433.8	0.0	1 231.1	270.8	**2 446.1**
Coahuila de Zaragoza	232.7	39.0	28.1	128.0	14.1	**441.9**
Colima	48.1	25.5	197.7	60.9	8.2	**340.4**
Durango	212.3	71.7	11.5	194.5	45.1	**535.1**
Guanajuato	402.2	116.4	39.4	213.0	103.8	**874.8**
Guerrero	883.5	228.3	96.8	160.9	2.0	**1 371.4**
Hidalgo	71.3	119.6	19.1	45.0	35.3	**290.3**
Jalisco	96.4	157.9	10.5	445.6	28.6	**738.9**
México	639.8	356.2	62.8	293.3	102.93	**1 455.1**
Michoacán de Ocampo	101.0	78.0	22.8	199.1	0.0	**401.0**
Morelos	111.0	99.9	60.2	31.4	8.0	**310.4**
Nayarit	42.4	67.7	19.4	43.3	51.2	**224.1**
Nuevo León	317.7	279.0	158.0	473.6	87.2	**1 315.5**
Oaxaca	44.8	38.8	27.4	0.0	0.0	**111.0**
Puebla	139.5	152.0	178.8	20.8	41.8	**533.0**
Querétaro de Arteaga	183.0	83.3	248.4	58.7	43.1	**616.5**
Quintana Roo	35.9	50.3	0.0	0.0	0.0	**86.2**
San Luis Potosí	143.1	86.6	45.8	134.5	0.0	**410.0**
Sinaloa	73.6	85.5	27.2	86.6	4.5	**277.4**
Sonora	73.1	71.6	44.2	454.7	2.2	**645.8**
Tabasco	81.9	157.2	42.6	30.4	32.2	**344.3**
Tamaulipas	408.5	77.3	0.4	117.9	39.2	**643.4**
Tlaxcala	24.5	19.6	53.9	22.6	0.0	**120.7**
Veracruz	100.9	111.4	16.0	88.2	88.8	**405.2**
Yucatán	27.0	29.6	27.4	51.5	0.0	**135.4**
Zacatecas	46.7	25.7	24.9	120.6	0.0	**218.0**
ZMCM b/	1 593.7	5 842.7	2 054.4	0.0	0.0	**9 490.7**
Total	**7 766.9**	**9 304.1**	**4 584.7**	**5 280.3**	**1 023.6**	**27 959.6**

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

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 país.[5]

Son muchas las razones que llevan a una persona a migrar, sin embargo, con frecuencia las razones mayores son la búsqueda de una mejor vida para su familia; las disparidades de ingreso entre regiones y dentro de una misma región; conflictos políticos; degradación del medio ambiente, inclusive la perdida de tierras de cultivo; la escasez de recursos hídricos, entre otros.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 en nuestro país existen 193 mil localidades menores de 2 500 habitantes que albergan a una población de 26.2 millones de habitantes, equivalente al 23.2 por ciento de la población nacional.

Las entidades federativas con mayor número de personas viviendo en localidades rurales son Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Estado de México, Puebla y Guanajuato.[6]

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 Apartado Rural del Programa de Agua Potable Drenaje y Tratamiento (Proagua).

Durante 2016 se destinaron 6 839.9 millones de pesos a la construcción y rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento, inversión 7.9 por ciento inferior a la ejecutada al año anterior. De estos recursos, 5 513.1 millones, el 80.6 por ciento, provinieron del Gobierno Federal; 704.7 millones, 10.3 por ciento, de los gobiernos estatales y; 622.1 millones, 9.1 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: 50.8 por ciento para agua potable, 35.7 para alcantarillado, 9.8 para saneamiento y 3.7 para otros conceptos.

6 839.9 millones de pesos invertidos en 2016

5 Conapo. La Situación Demográfica en México 2003.
6 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, 2016 (millones de pesos)

Entidad federativa	Origen			Total
	Federal	Estatal	Municipal	
Aguascalientes	12.2	0.4	3.2	**15.8**
Baja California	28.9	2.9	4.1	**35.9**
Baja California Sur	3.1	0.8	0.0	**3.9**
Campeche	128.1	12.5	7.0	**147.7**
Chiapas	588.1	59.3	0.2	**647.7**
Chihuahua	193.5	31.5	37.3	**262.3**
Ciudad de México	1.5	0.0	0.0	**1.5**
Coahuila de Zaragoza	33.8	0.5	4.1	**38.4**
Colima	26.2	3.6	5.7	**35.5**
Durango	164.3	47.0	43.0	**254.4**
Guanajuato	105.7	33.4	22.4	**161.5**
Guerrero	541.8	26.4	10.9	**579.1**
Hidalgo	353.1	87.6	38.1	**478.8**
Jalisco	133.2	23.9	10.9	**168.0**
México	386.8	61.0	66.6	**514.4**
Michoacán de Ocampo	154.7	13.7	5.0	**173.4**
Morelos	92.4	20.9	27.3	**140.7**
Nayarit	226.3	44.8	20.6	**291.8**
Nuevo León	110.5	0.0	44.4	**154.9**
Oaxaca	522.9	22.5	12.7	**558.1**
Puebla	291.6	15.8	18.1	**325.5**
Querétaro de Arteaga	233.4	49.8	20.6	**303.8**
Quintana Roo	30.1	9.2	0.0	**39.3**
San Luis Potosí	265.3	19.0	95.9	**380.3**
Sinaloa	111.3	0.0	29.4	**140.7**
Sonora	109.6	6.2	11.2	**127.0**
Tabasco	170.9	26.7	12.4	**210.0**
Tamaulipas	27.0	10.8	4.1	**42.0**
Tlaxcala	20.8	2.0	1.8	**24.6**
Veracruz	134.5	0.0	5.5	**140.1**
Yucatán	225.5	15.6	52.7	**293.8**
Zacatecas	85.9	56.7	6.7	**149.3**
Total	**5 513.1**	**704.7**	**622.1**	**6 839.9**

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, 2016, (millones de pesos)

Entidad federativa	Aplicación				Total
	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento a/	Otros b/	
Aguascalientes	14.4	0.0	0.0	1.3	**15.8**
Baja California	30.8	4.0	0.0	1.1	**35.9**
Baja California Sur	3.4	0.0	0.0	0.4	**3.9**
Campeche	95.1	0.0	46.3	6.3	**147.7**
Chiapas	373.0	183.1	77.4	14.2	**647.7**
Chihuahua	176.0	74.3	0.0	12.0	**262.3**
Ciudad de México	0.0	0.0	1.0	0.5	**1.5**
Coahuila de Zaragoza	32.5	0.0	3.9	2.1	**38.4**
Colima	22.7	11.6	0.0	1.2	**35.5**
Durango	138.2	108.8	0.0	7.4	**254.4**
Guanajuato	90.1	62.5	3.3	5.6	**161.5**
Guerrero	315.3	245.3	5.1	13.3	**579.1**
Hidalgo	159.9	288.1	20.6	10.2	**478.8**
Jalisco	75.9	69.8	0.0	22.3	**168.0**
México	212.6	267.6	8.9	25.3	**514.4**
Michoacán de Ocampo	114.5	29.1	21.1	8.7	**173.4**
Morelos	99.3	34.3	0.0	7.0	**140.7**
Nayarit	145.4	133.0	0.0	13.4	**291.8**
Nuevo León	136.6	15.3	2.2	0.8	**154.9**
Oaxaca	310.3	111.3	114.5	22.0	**558.1**
Puebla	171.1	113.5	23.0	17.8	**325.5**
Querétaro de Arteaga	180.8	104.1	18.2	0.7	**303.8**
Quintana Roo	13.3	7.0	19.0	0.0	**39.3**
San Luis Potosí	193.9	176.2	0.0	10.2	**380.3**
Sinaloa	37.9	97.5	0.0	5.3	**140.7**
Sonora	57.6	50.6	0.0	18.7	**127.0**
Tabasco	144.7	41.0	20.6	3.8	**210.0**
Tamaulipas	26.2	13.1	0.0	2.6	**42.0**
Tlaxcala	19.2	4.8	0.0	0.6	**24.6**
Veracruz	22.2	115.2	1.5	1.1	**140.1**
Yucatán	6.1	0.0	274.6	13.0	**293.8**
Zacatecas	56.9	82.5	1.9	8.0	**149.3**
Total	**3 476.0**	**2 443.7**	**663.2**	**256.9**	**6 839.9**

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 agua es, sin duda, el recurso más abundante y a la vez aquel cuya insuficiencia es más resentida si llega a faltar o a degradarse. Se considera cuantioso porque tres cuartas partes de nuestro planeta están cubiertas de agua. Del total del agua el 97.5 por ciento es salina y sólo 2.5 por ciento es agua dulce; del agua dulce el 68.9 por ciento se encuentra congelada y en la humedad del suelo; 30.8 por ciento se almacena en aguas subterráneas, y poco menos de 0.3 por ciento es agua superficial localizada en lagos, lagunas, ríos y humedales.[1]

Una característica adicional del agua es su distribución natural, no es uniforme. Asia cuenta con el 36 por ciento del agua disponible y concentra el 60 por ciento de la población mundial; África cuenta con el 11 por ciento del agua disponible y agrupa el 13 por ciento de la población. Situación diferente experimenta América del Norte y Central, que concentra el 15 por ciento del agua disponible para el 8 por ciento de la población universal; América del Sur dispone del 26 por ciento del agua total y concentra el 6 por ciento de la población y Australia y Oceanía, dispone del 5 por ciento del agua para el uno por ciento de la población.

En México la distribución natural del agua también ha sido un reto difícil de superar para dotar del servicio de agua potable a una población en constante crecimiento que se concentra en lugares de baja disponibilidad del recurso. Durante el año 2015 las regiones centro, norte y noroeste contaron con el 33 por ciento del agua renovable en el país y albergaron al 77 por ciento de la población nacional. Mientras, la región sureste, donde residió el 23 por ciento de la población, dispuso del 67 por ciento del agua renovable.[2]

Un problema adicional a la distribución natural del agua en nuestro país lo representa la concentración temporal de las lluvias; por ejemplo, en el periodo 1981-2010 la precipitación media del país fue de 740 milímetros y el 68 por ciento de la precipitación normal mensual se presentó entre los meses de junio y septiembre.[3]

Ante la problemática de concentración regional y temporal del agua en nuestro país, que representa un reto para dotar del servicio de agua potable a un mayor número de población, el Gobierno Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua, ha instrumentado diferentes programas en los que participan los gobiernos estatales y municipales y la iniciativa privada, encaminados a invertir en obras de infraestructura que ayuden a ampliar las coberturas de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento.

Las inversiones realizadas a través de los programas de la responsabilidad de la Comisión Nacional del Agua, permitieron que desde el año 2005 se lograra reducir a la mitad el porcentaje de habitantes que en 1990 carecían de los servicios de agua potable y alcantarillado, cumpliendo de esta manera con diez años de anticipación con los Objetivos de Desarrollo para el Milenio (ODM).

En diciembre de 2015, fecha límite para cumplir con los ODM, el objetivo en materia de agua potable se superó en poco más de tres puntos porcentuales y en materia de alcantarillado en más de diez puntos porcentuales.

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.

En la Cumbre para el Desarrollo Sostenible, celebrada en septiembre de 2015, los estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) sustituyeron los Objetivos de Desarrollo para el Milenio aprobando la Agenda 2030 que contempla 17 objetivos para el Desarrollo Sostenible. De entre los objetivos destaca el Objetivo 6 "Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos".

A este objetivo se le da seguimiento a través del cumplimiento del Objetivo 3 "Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento" del Programa Nacional Hídrico 2012-2018, documento rector que integra los planes hídricos de las cuencas en el ámbito nacional y define la disponibilidad, uso y aprovechamiento del agua, así como las estrategias, prioridades y políticas para lograr el equilibrio del desarrollo regional sustentable y avanzar en la gestión integrada de los recursos hídricos.

En el presente capítulo se muestran los avances alcanzados en materia de coberturas de agua potable y alcantarillado a nivel nacional y por entidad federativa.

Para la presente edición se continúa reportando la información correspondiente a 2015, conforme a los resultados de la Encuesta Intercensal de Población y Vivienda, generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), órgano responsable de emitir la información oficial en materia de población. No fue posible la determinación de los datos 2016, debido a que el Consejo Nacional de Población (Conapo) a la fecha de la presente edición no había publicado las proyecciones de población conforme a la nueva encuesta intercensal 2015.

Los datos que se reportan en materia de cobertura de agua potable presentan cambios con respecto a lo reportado en la edición anterior del presente documento, debido a que para 2015 se ajustó el criterio para su determinación, derivado del cambio de las preguntas incluidas en la Encuesta Intercensal de Población y Vivienda y la publicación del indicador en el Catálogo Nacional de Indicadores del Sistema nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) de INEGI.

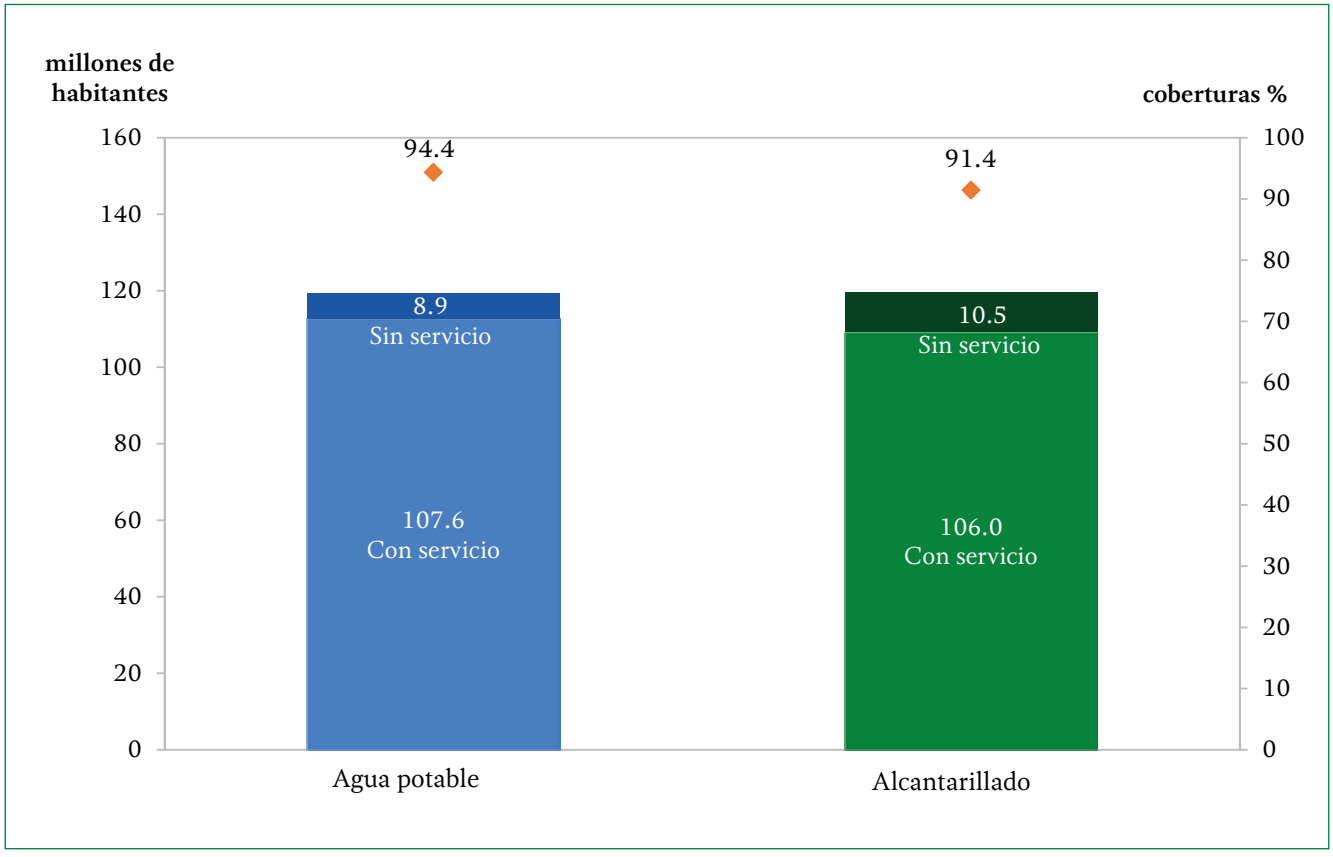
2.1 Coberturas 2015

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 94.4 por ciento y 91.4 en alcantarillado. Gráfica 2.1 y Cuadro 2.1.

La diferencia entre éstos datos con respecto a los reportados en la edición pasada, se debe a que en la encuesta intercensal se cambiaron las preguntas para el levantamiento de la información en materia del servicio de agua potable, criterio que modificó los resultados finales.

Gráfica 2.1 Coberturas de agua potable y alcantarillado 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

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			
			Agua potable		Alcantarillado		Agua potable		Alcantarillado	
			habitantes	%	habitantes	%	habitantes	%	habitantes	%
Aguascalientes	1 312 544	1 311 905	1 300 635	99.1	1 291 806	98.5	11 270	0.9	20 099	1.5
Baja California	3 315 766	3 299 321	3 204 661	97.1	3 171 702	96.1	94 660	2.9	127 619	3.9
Baja California Sur	712 029	709 990	658 138	92.7	685 275	96.5	51 852	7.3	24 715	3.5
Campeche	899 931	899 476	840 907	93.5	824 708	91.7	58 569	6.5	74 768	8.3
Chiapas	5 217 908	5 216 820	4 510 251	86.5	4 403 883	84.4	706 569	13.5	812 937	15.6
Chihuahua	3 556 574	3 555 570	3 403 602	95.7	3 304 569	92.9	151 968	4.3	251 001	7.1
Ciudad de México	8 918 653	8 912 820	8 786 688	98.6	**8 780 103**	**98.5**	126 132	1.4	132 717	1.5
Coahuila de Zaragoza	2 954 915	2 954 398	2 901 261	98.2	**2 864 711**	**97.0**	53 137	1.8	89 687	3.0
Colima	711 235	710 473	703 208	99.0	**702 726**	**98.9**	7 265	1.0	7 747	1.1
Durango	1 754 754	1 754 453	1 695 957	96.7	**1 599 638**	91.2	58 496	3.3	154 815	8.8
Guanajuato	5 853 677	5 852 311	5 604 237	95.8	5 424 693	92.7	248 074	4.2	427 618	7.3
Guerrero	3 533 251	3 531 658	2 974 962	84.2	2 723 777	77.1	556 696	15.8	807 881	22.9
Hidalgo	2 858 359	2 857 099	2 687 999	94.1	2 554 641	89.4	169 100	5.9	302 458	10.6
Jalisco	7 844 830	7 841 678	7 686 853	98.0	7 635 822	97.4	154 825	2.0	205 856	2.6
México	16 187 608	16 183 020	15 479 940	95.7	15 155 776	93.7	703 080	4.3	1 027 244	6.3
Michoacán de Ocampo	4 584 471	4 583 052	4 383 027	95.6	4 093 405	89.3	200 025	4.4	489 647	10.7
Morelos	1 903 811	1 901 681	1 789 418	94.1	1 820 806	95.7	112 263	5.9	80 875	4.3
Nayarit	1 181 050	1 180 261	1 128 241	95.6	1 102 893	93.4	52 020	4.4	77 368	6.6
Nuevo León	5 119 504	5 118 992	5 034 267	98.3	4 993 619	97.6	84 725	1.7	125 373	2.4
Oaxaca	3 967 889	3 966 313	3 387 302	85.4	2 846 223	71.8	579 011	14.6	1 120 090	28.2
Puebla	6 168 883	6 167 494	5 721 510	92.8	5 475 929	88.8	445 984	7.2	691 565	11.2
Querétaro de Arteaga	2 038 372	2 038 006	1 969 349	96.6	1 928 746	94.6	68 657	3.4	109 260	5.4
Quintana Roo	1 501 562	1 500 218	1 459 044	97.3	1 438 341	95.9	41 174	2.7	61 877	4.1
San Luis Potosí	2 717 820	2 717 261	2 424 806	89.2	2 316 404	85.2	292 455	10.8	400 857	14.8
Sinaloa	2 966 321	2 965 230	2 873 326	96.9	2 753 156	92.8	91 904	3.1	212 074	7.2
Sonora	2 850 330	2 844 136	2 752 412	96.8	2 608 625	91.7	91 724	3.2	235 511	8.3
Tabasco	2 395 272	2 394 288	2 149 646	89.8	2 286 538	95.5	244 642	10.2	107 750	4.5
Tamaulipas	3 441 698	3 441 198	3 343 479	97.2	3 133 498	91.1	97 719	2.8	307 700	8.9
Tlaxcala	1 272 847	1 272 574	1 256 823	98.8	1 215 874	95.5	15 751	1.2	56 700	4.5
Veracruz	8 112 505	8 109 444	7 018 348	86.5	6 839 892	84.3	1 091 096	13.5	1 269 552	15.7
Yucatán	2 097 175	2 096 177	2 060 408	98.3	1 813 282	86.5	35 769	1.7	282 895	13.5
Zacatecas	1 579 209	1 578 979	1 528 432	96.8	1 459 622	92.4	50 547	3.2	119 357	7.6
Total	**119 530 753**	**119 466 296**	**112 719 137**	**94.4**	**109 250 683**	**91.4**	**6 747 159**	**5.6**	**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 ordenes de gobierno, federal, estatal y municipal, permitieron alcanzar una cobertura nacional de agua potable del 94.4 por ciento. Cuadro 2.2.

94.4%
en cobertura nacional
de agua potable

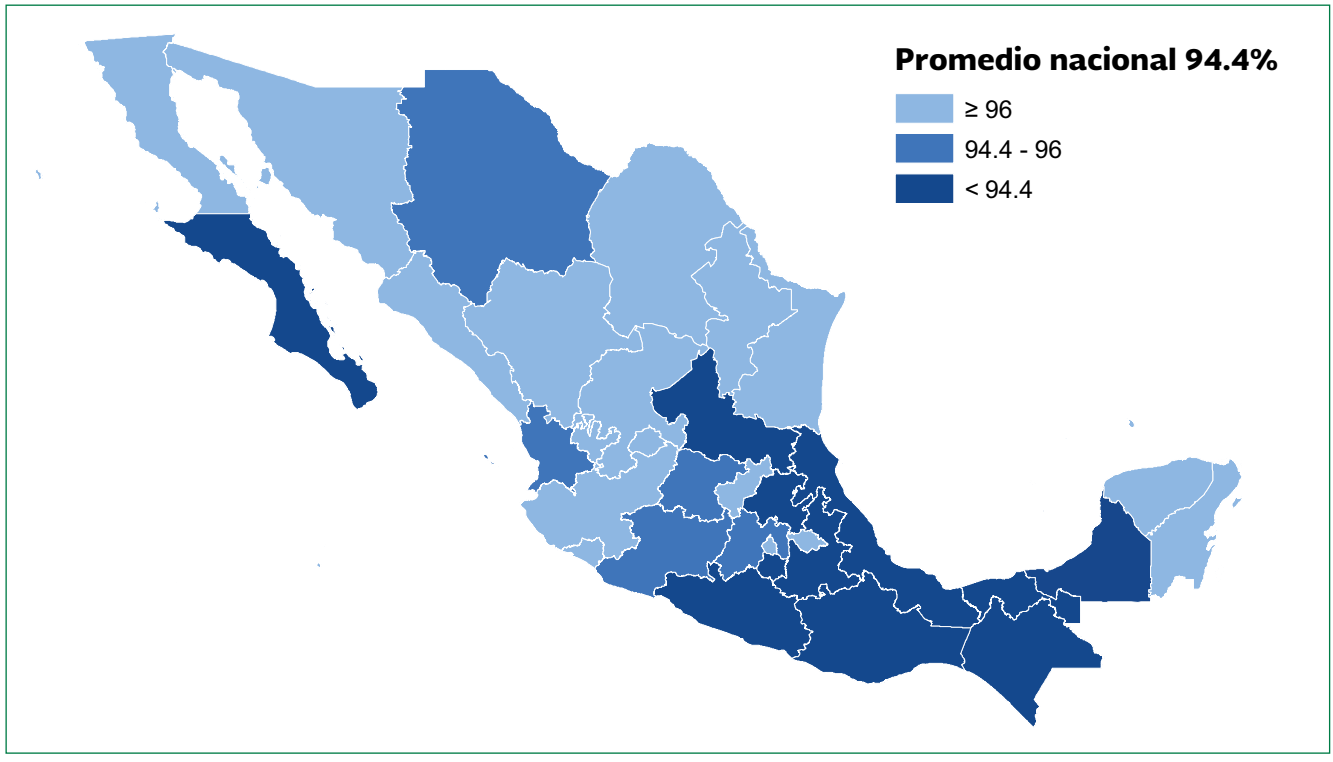
En la Gráfica 2.2 se aprecia que 21 estados tienen coberturas superiores al promedio nacional, destacan Aguascalientes con 99.1; Colima 99.0 y Tlaxcala 98.8 por ciento. En contraste Guerrero, Oaxaca y Chiapas registran coberturas inferiores al 86 por ciento.

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**	**112.7**	**6.7**	**12.2**	**94.4**

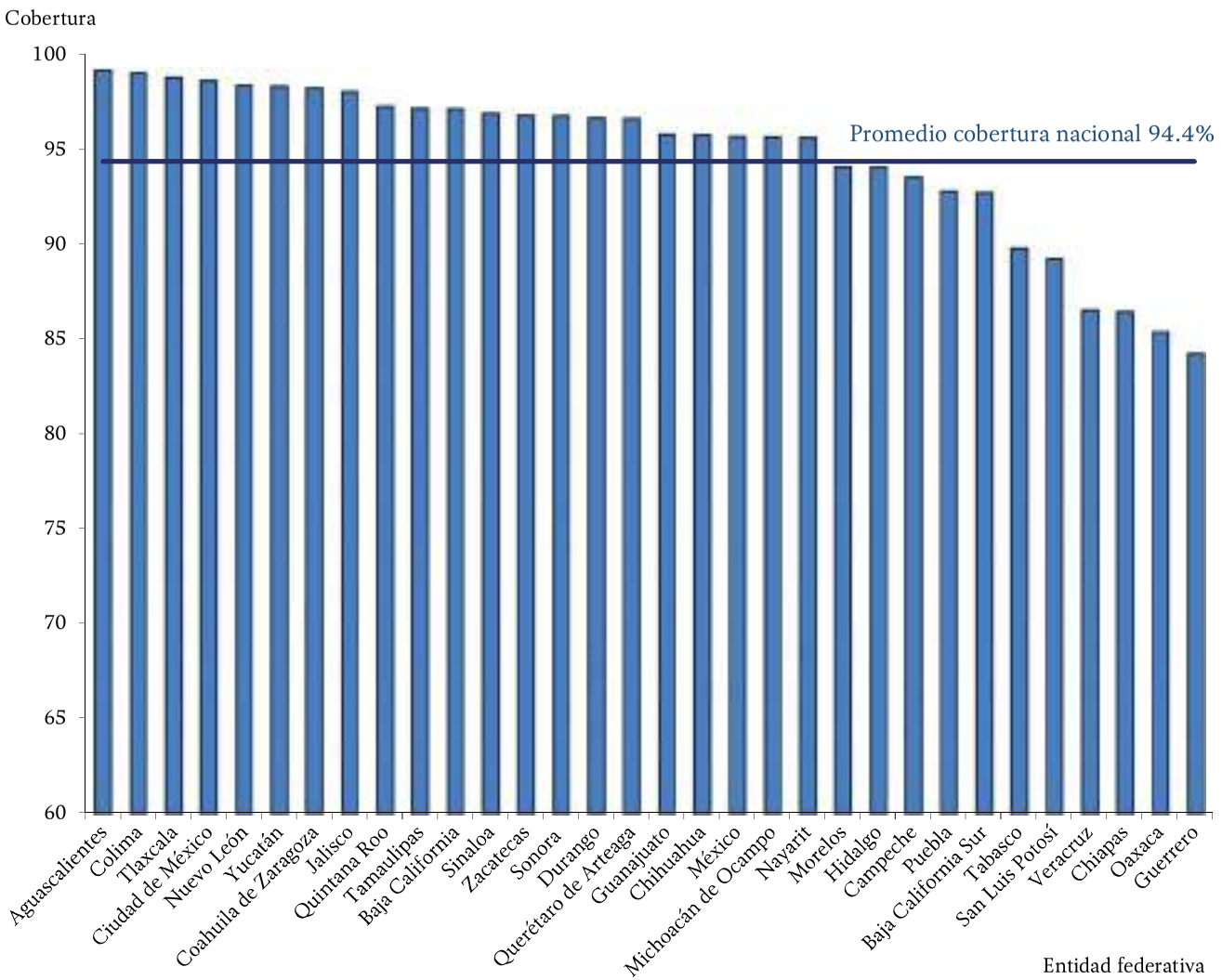
Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras
Fuente: Datos derivados de la información de INEGI de los Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005 y la Encuesta Intercensal 2015

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

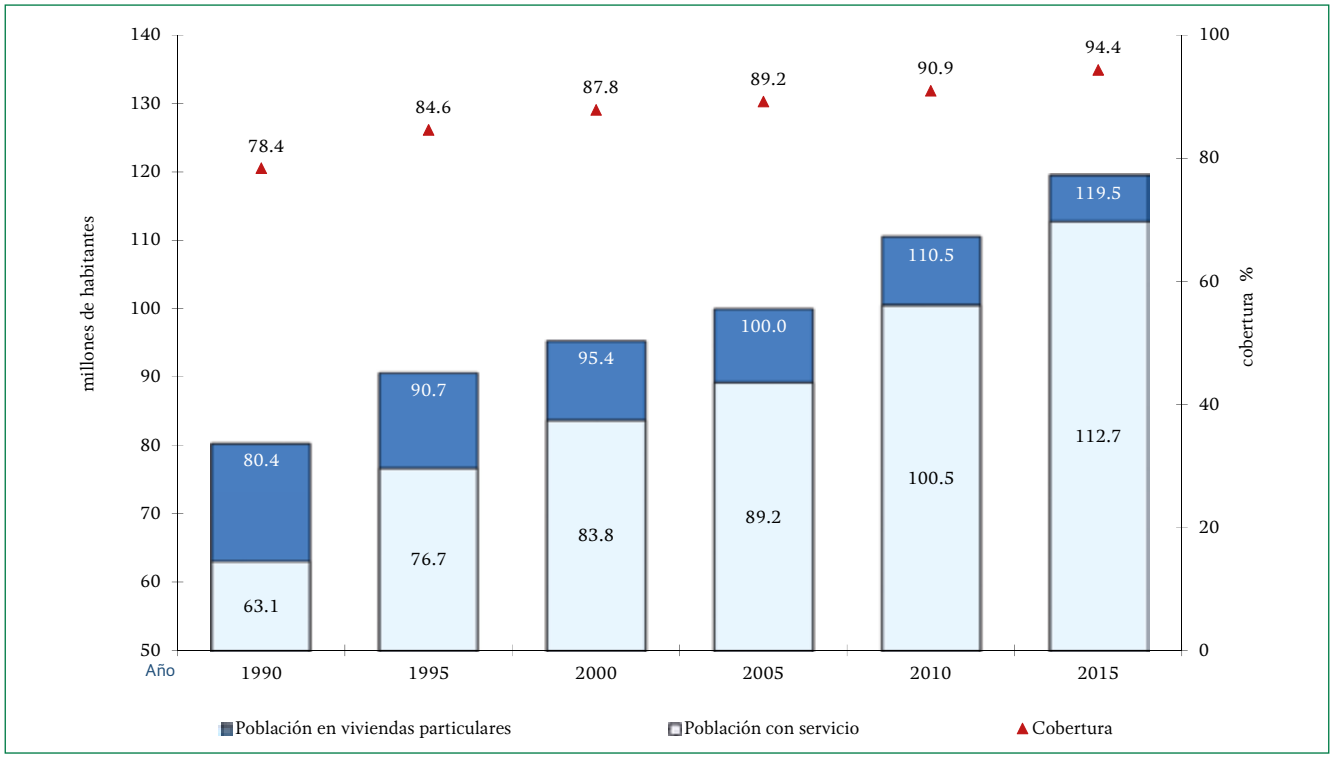
Gráfica 2.2 Cobertura de agua potable por entidad federativa (porcentaje)



Entidad federativa	Cobertura Dic/2015
Aguascalientes	99.1
Colima	99.0
Tlaxcala	98.8
Ciudad de México	98.6
Nuevo León	98.3
Yucatán	98.3
Coahuila de Zaragoza	98.2
Jalisco	98.0
Quintana Roo	97.3
Tamaulipas	97.2
Baja California	97.1
Sinaloa	96.9
Zacatecas	96.8
Sonora	96.8
Durango	96.7
Querétaro de Arteaga	96.6
Guanajuato	95.8
Chihuahua	95.7
México	95.7
Michoacán de Ocampo	95.6
Nayarit	95.6
Morelos	94.1
Hidalgo	94.1
Campeche	93.5
Puebla	92.8
Baja California Sur	92.7
Tabasco	89.8
San Luis Potosí	89.2
Veracruz	86.5
Chiapas	86.5
Oaxaca	85.4
Guerrero	84.2
Total	**94.4**

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

De acuerdo con la misma fuente, la cobertura de agua potable en las zonas urbanas, es decir, en localidades mayores a 2 500 habitantes, es de 97.2 por ciento, resultado de que 89.4 millones de habitantes cuentan con el servicio, y solo 2.6 millones de personas carecen de él. Cuadro 2.3.

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**	**89.4**	**2.6**	**8.4**	**97.2**

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; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005. Encuesta Intercensal 2015

97.2%
en cobertura nacional
de agua potable urbana

Mientras que en el ámbito rural, localidades menores a 2 500 habitantes, son 23.3 millones de habitantes los que cuentan con el servicio, lo que representa el 85 por ciento de cobertura; 4.1 millones de habitantes carecen del servicio. 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**	**23.3**	**4.1**	**3.8**	**85.0**

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

85%
en cobertura nacional
de agua potable rural

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	Con servicio	Sin servicio	Con servicio	Sin servicio	Con servicio	Sin servicio	Con servicio	Sin servicio	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	99.1	0.9
Baja California	79.8	20.2	86.7	13.3	91.9	8.1	93.8	6.2	95.9	4.1	97.1	2.9
Baja California Sur	89.4	10.6	90.9	9.1	92.5	7.5	87.7	12.3	92.6	7.4	92.7	7.3
Campeche	69.8	30.2	78.3	21.7	84.7	15.3	88.4	11.6	90.0	10.0	93.5	6.5
Chiapas	57.3	42.7	65.6	30.8	73.5	26.5	73.5	26.5	77.3	22.7	86.5	13.5
Chihuahua	87.6	12.4	91.8	8.2	93.1	6.9	92.9	7.1	94.6	5.4	95.7	4.3
Ciudad de México	96.1	3.9	97.7	2.3	97.9	2.1	97.6	2.4	97.7	2.3	98.6	1.4
Coahuila de Zaragoza	91.9	8.1	94.6	5.4	97.0	3.0	97.3	2.7	98.3	1.7	98.2	1.8
Colima	93.0	7.0	95.8	4.2	97.1	2.9	97.8	2.2	98.6	1.4	99.0	1.0
Durango	84.6	15.4	89.6	10.4	91.6	8.4	90.9	9.1	93.9	6.1	96.7	3.3
Guanajuato	82.4	17.6	88.9	11.1	92.0	8.0	93.4	6.6	94.4	5.6	95.8	4.2
Guerrero	55.1	44.9	64.7	35.3	69.1	30.9	68.0	32.0	69.8	30.2	84.2	15.8
Hidalgo	69.4	30.6	79.5	20.5	83.9	16.1	87.2	12.8	90.7	9.3	94.1	5.9
Jalisco	85.7	14.3	91.3	8.7	92.4	7.6	93.3	6.7	95.8	4.2	98.0	2.0
México	84.6	15.4	91.5	8.5	92.8	7.2	93.2	6.8	94.0	6.0	95.7	4.3
Michoacán de Ocampo	78.2	21.8	86.4	13.6	88.2	11.8	89.4	10.6	91.6	8.4	95.6	4.4
Morelos	88.3	11.7	90.3	9.7	91.6	8.4	91.6	8.4	91.5	8.5	94.1	5.9
Nayarit	83.4	16.6	86.7	13.3	89.6	10.4	91.4	8.6	92.4	7.6	95.6	4.4
Nuevo León	92.9	7.1	94.5	5.5	95.6	4.4	95.6	4.4	96.6	3.4	98.3	1.7
Oaxaca	57.2	42.8	67.0	33.0	72.0	28.0	73.3	26.7	76.1	23.9	85.4	14.6
Puebla	70.2	29.8	78.6	21.4	82.8	17.2	85.4	14.6	87.2	12.8	92.8	7.2
Querétaro de Arteaga	82.8	17.2	89.2	10.8	92.3	7.7	93.7	6.3	94.7	5.3	96.6	3.4
Quintana Roo	88.7	11.3	89.1	10.9	93.8	6.2	94.5	5.5	92.4	7.6	97.3	2.7
San Luis Potosí	65.5	34.5	73.5	26.5	78.2	21.8	82.7	17.3	85.5	14.5	89.2	10.8
Sinaloa	79.8	20.2	88.0	12.0	91.8	8.2	93.1	6.9	94.7	5.3	96.9	3.1
Sonora	91.0	9.0	94.0	6.0	95.7	4.3	95.2	4.8	96.6	3.4	96.8	3.2
Tabasco	55.4	44.6	65.1	34.9	72.8	27.2	76.4	23.6	81.2	18.8	89.8	10.2
Tamaulipas	80.9	19.1	88.9	11.1	94.1	5.9	94.7	5.3	95.9	4.1	97.2	2.8
Tlaxcala	90.9	9.1	95.6	4.4	96.3	3.7	97.3	2.7	98.2	1.8	98.8	1.2
Veracruz	57.5	42.5	62.2	37.8	69.9	30.1	76.3	23.7	80.3	19.7	86.5	13.5
Yucatán	70.2	29.8	85.5	14.5	93.7	6.3	96.1	3.9	97.2	2.8	98.3	1.7
Zacatecas	74.8	25.2	82.7	17.3	88.0	12.0	92.8	7.2	94.3	5.7	96.8	3.2
Total	**78.4**	**21.6**	**84.6**	**15.4**	**87.8**	**12.2**	**89.2**	**10.8**	**90.9**	**9.1**	**94.4**	**5.6**

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

De acuerdo con cifras de la Encuesta Intercensal INEGI 2015, 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. Cuadro 2.6 y Gráfica 2.5.

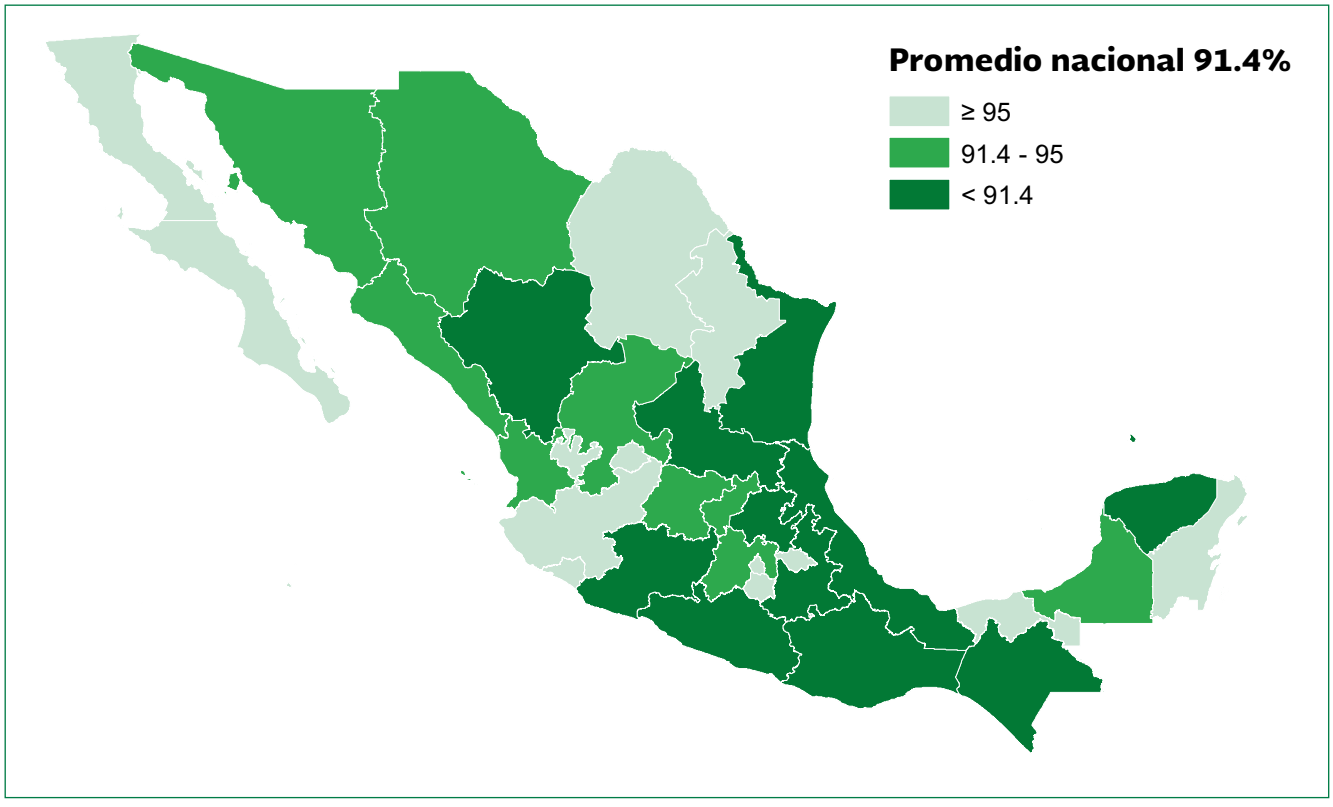
A nivel de entidad federativa, 21 tienen cobertura superior al promedio nacional; sobresalen Colima y la Ciudad de México con coberturas del 98.9 y 98.5 por ciento, respectivamente. En contraste Oaxaca y Guerrero presentan coberturas inferiores al 78 por ciento. Gráfica 2.4.

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**

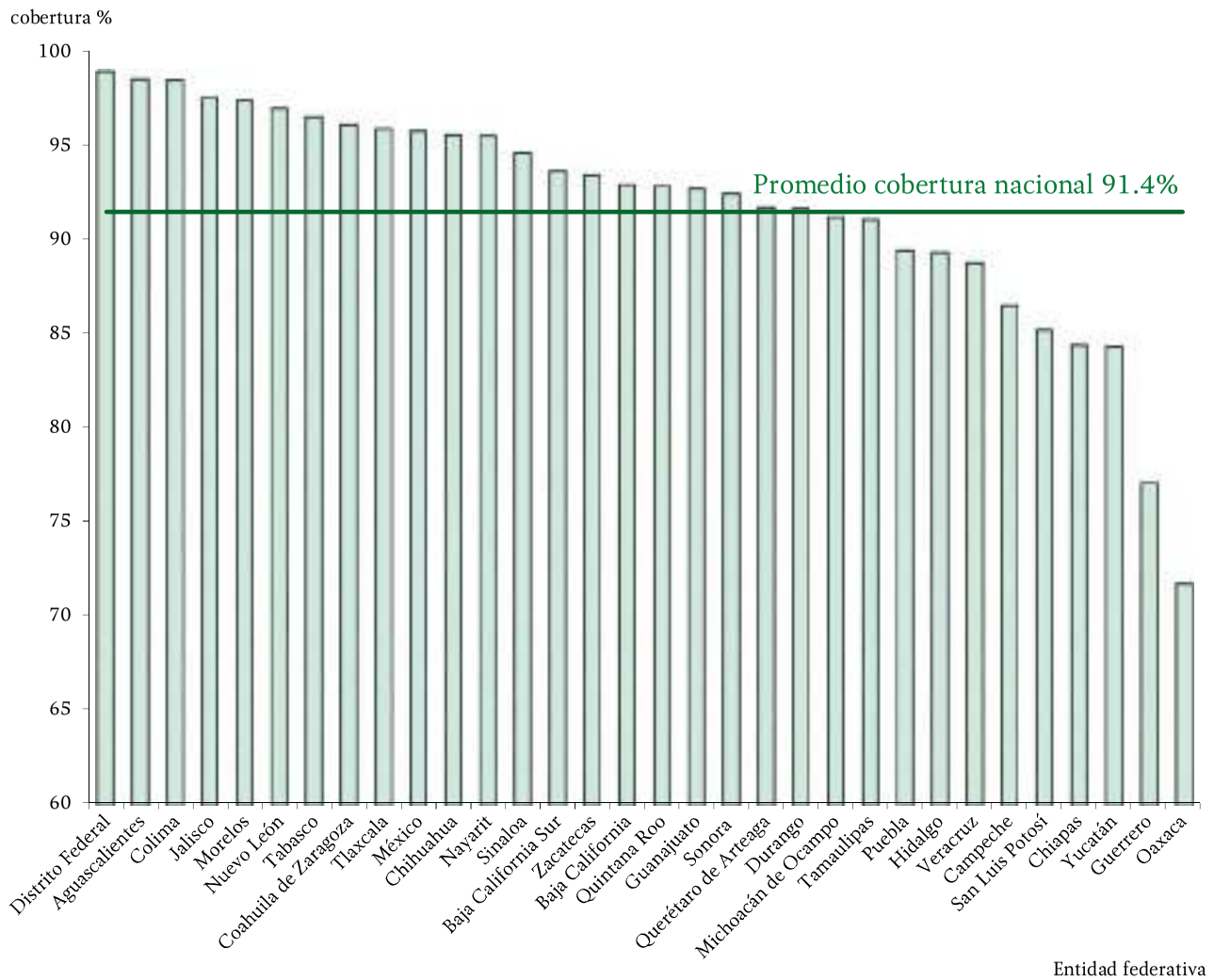
Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras
Fuente: INEGI, datos derivados de la información de Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005; y Encuesta Intercensal 2015

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

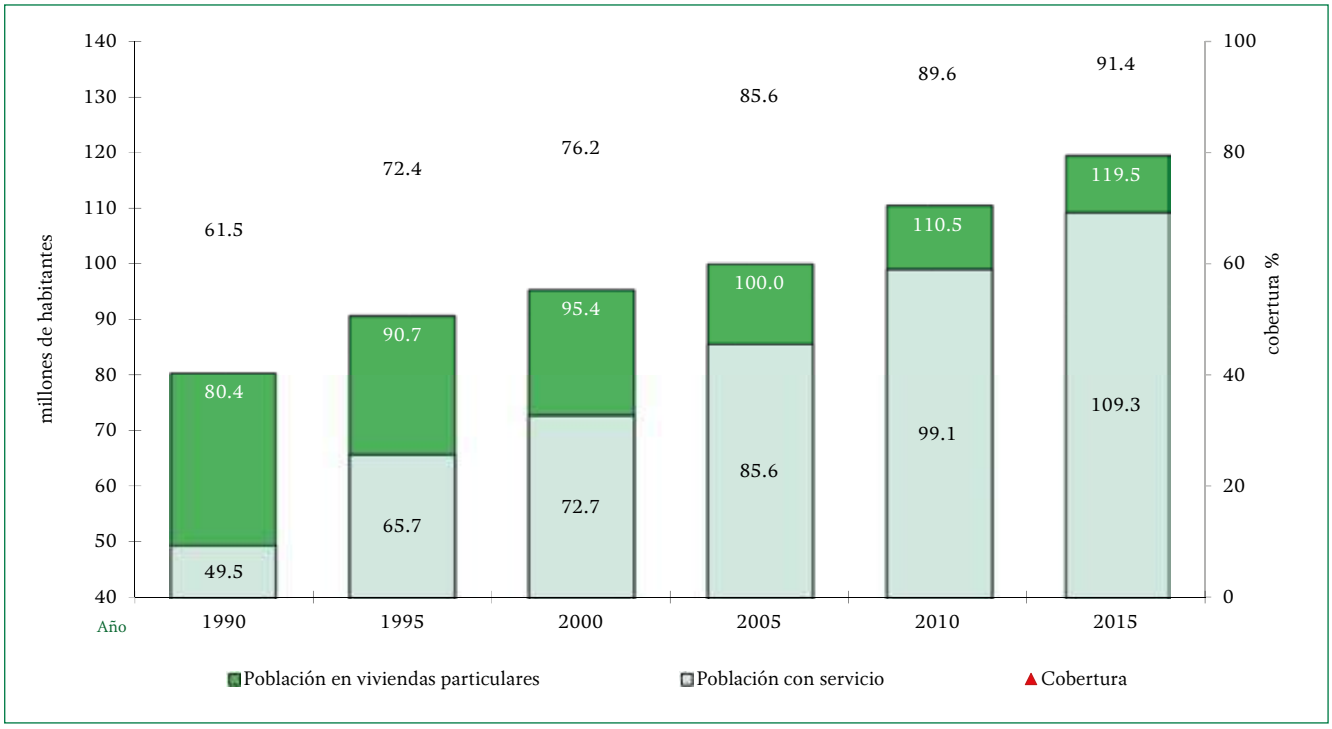
Gráfica 2.4 Cobertura de alcantarillado por entidad federativa (porcentaje)



Entidad federativa	Cobertura Dic/2016
Colima	98.9
Ciudad de México	98.5
Aguascalientes	98.5
Nuevo León	97.6
Jalisco	97.4
Coahuila de Zaragoza	97.0
Baja California Sur	96.5
Baja California	96.1
Quintana Roo	95.9
Morelos	95.7
Tlaxcala	95.5
Tabasco	95.5
Querétaro de Arteaga	94.6
México	93.7
Nayarit	93.4
Chihuahua	92.9
Sinaloa	92.8
Guanajuato	92.7
Zacatecas	92.4
Sonora	91.7
Campeche	91.7
Durango	91.2
Tamaulipas	91.1
Hidalgo	89.4
Michoacán de Ocampo	89.3
Puebla	88.8
Yucatán	86.5
San Luis Potosí	85.2
Chiapas	84.4
Veracruz	84.3
Guerrero	77.1
Oaxaca	71.8
Total	**91.4**

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.

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; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005; Encuesta Intercensal 2015

74.2%
en cobertura nacional
de alcantarillado rural

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	Con servicio	Sin servicio	Con servicio	Sin servicio	Con servicio	Sin servicio	Con servicio	Sin servicio	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**	**91.4**	**8.6**

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

El Gobierno Federal, en el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 (PNI) se plantea dos retos en materia de política hídrica: 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 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 trabajará para ampliar la cobertura de los servicios de agua a la población nacional y para la explotación agrícola, 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 94.4 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.

Con la cobertura anterior de agua potable se ha alcanzado las metas planteadas para 2018 por la presente Administración Federal. La meta de alcantarillado todavía es superior en 1.6 por ciento a la cobertura lograda. Ver cuadros 2.10 y 2.11 y 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	94.4	96.0	97.2	82.5	85.0
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

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

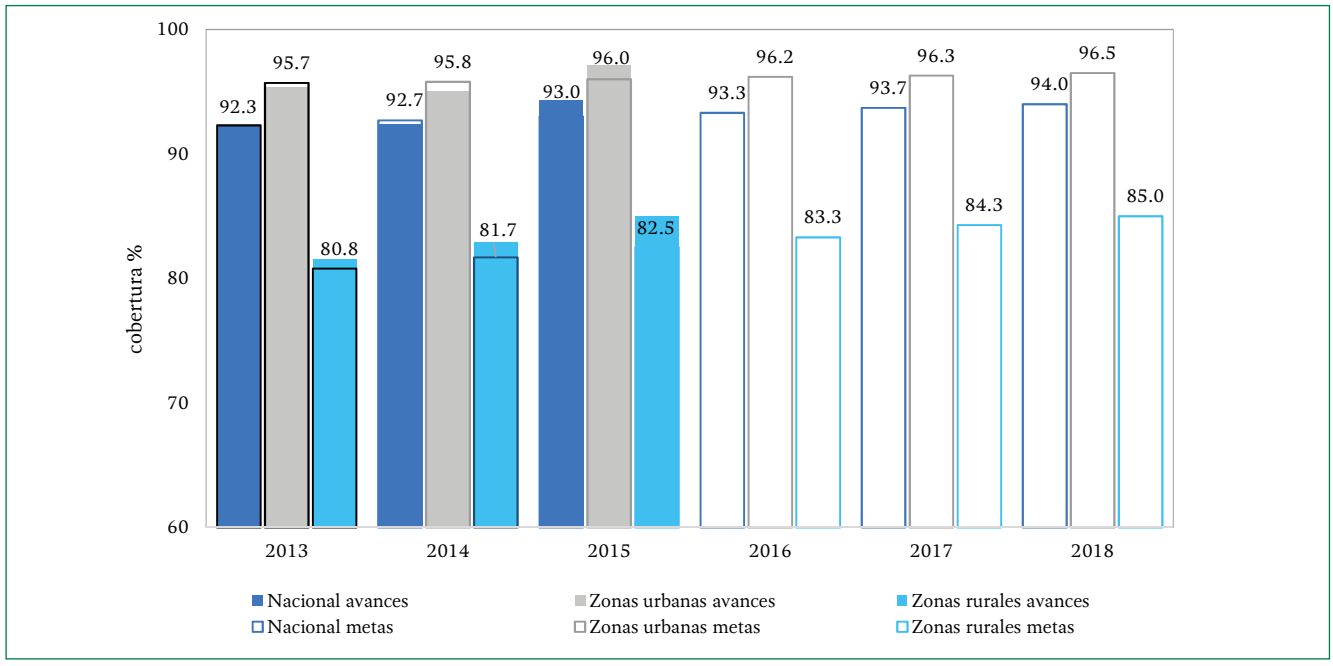
Año	Nacional		Zonas urbanas		Zonas rurales	
	Metas	Avances	Metas	Avances	Metas	Avances
2013	90.9	90.9	96.4	96.7	72.5	71.2
2014	91.4	91.0	96.4	96.3	74.0	72.8
2015	91.8	91.4	96.5	96.6	75.5	74.2
2016	92.2		96.5		77.0	
2017	92.6		96.6		78.5	
2018	93.0		96.6		80.0	

Fuente: PNH 2014-2018 y Conagua

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

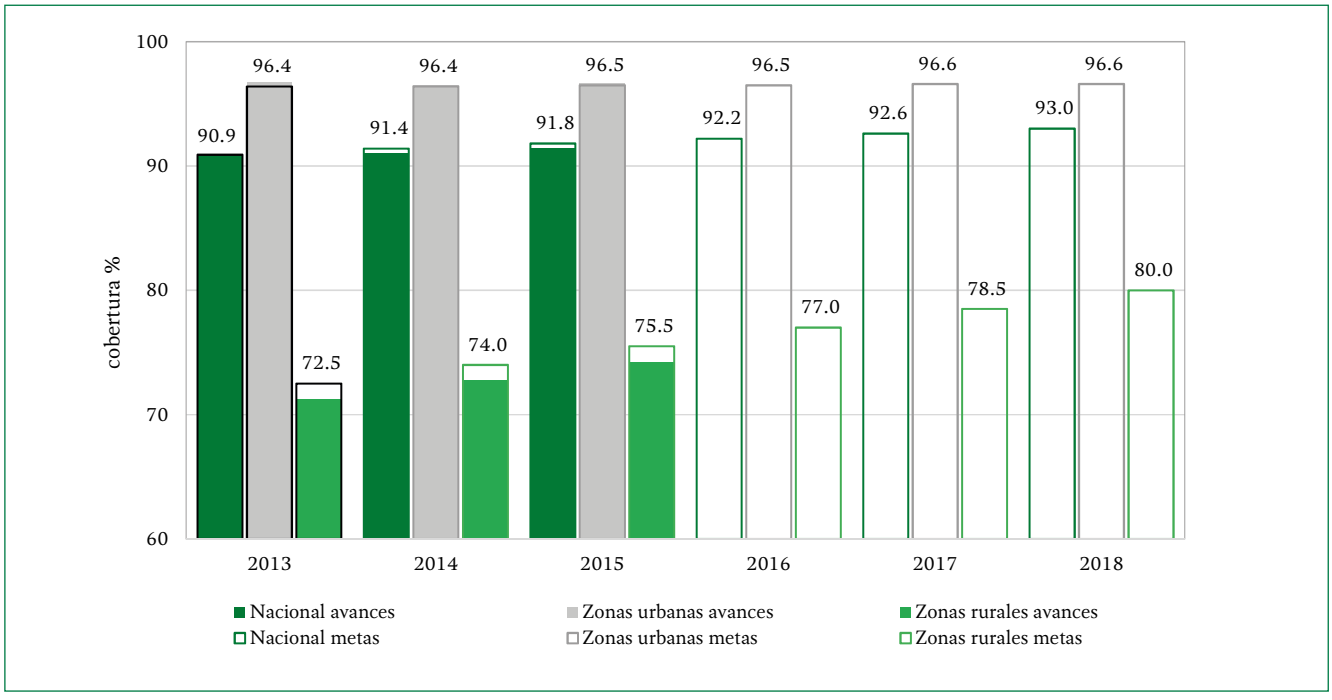
la meta para 2018 es de
93%
en cobertura nacional
de alcantarillado

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



Fuente: PNH 2014-2018 y Conagua

Gráfica 2.7 Evolución de la cobertura del alcantarillado 2013-2018



Fuente: PNH 2014-2018 y Conagua

2.5 Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

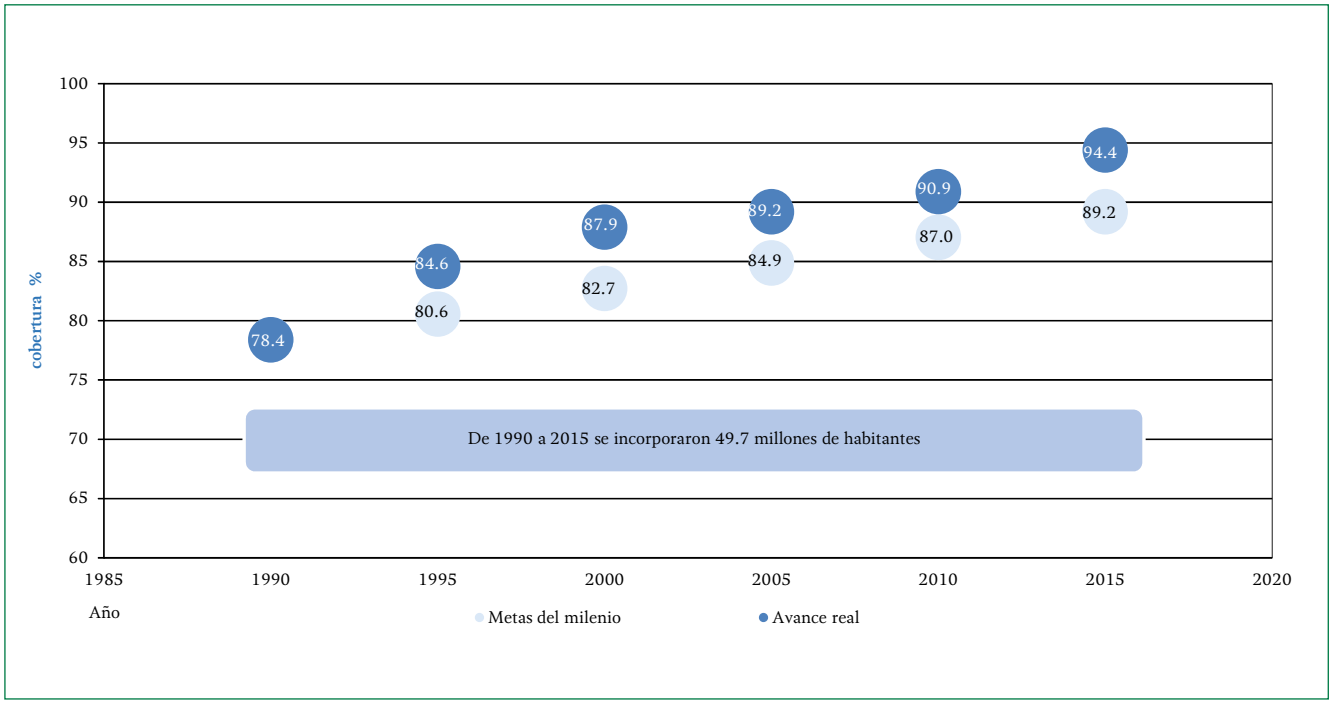
En septiembre de 2015 se celebró la Cumbre para el Desarrollo Sostenible, en la que los estados miembros de la ONU aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que sustituye a los Objetivos de Desarrollo para el Milenio, cuyo Objetivo 7 nuestro país cumplió con anticipación a la fecha establecida como limite al reducir a la mitad el número de habitantes que en el año 1990 no contaban con los servicios de agua potable y drenaje. Ver gráficas 2.8 y 2.9.

Dicha agenda 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 17 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, a lograr en 2030, figuran en lugar de:

- 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

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



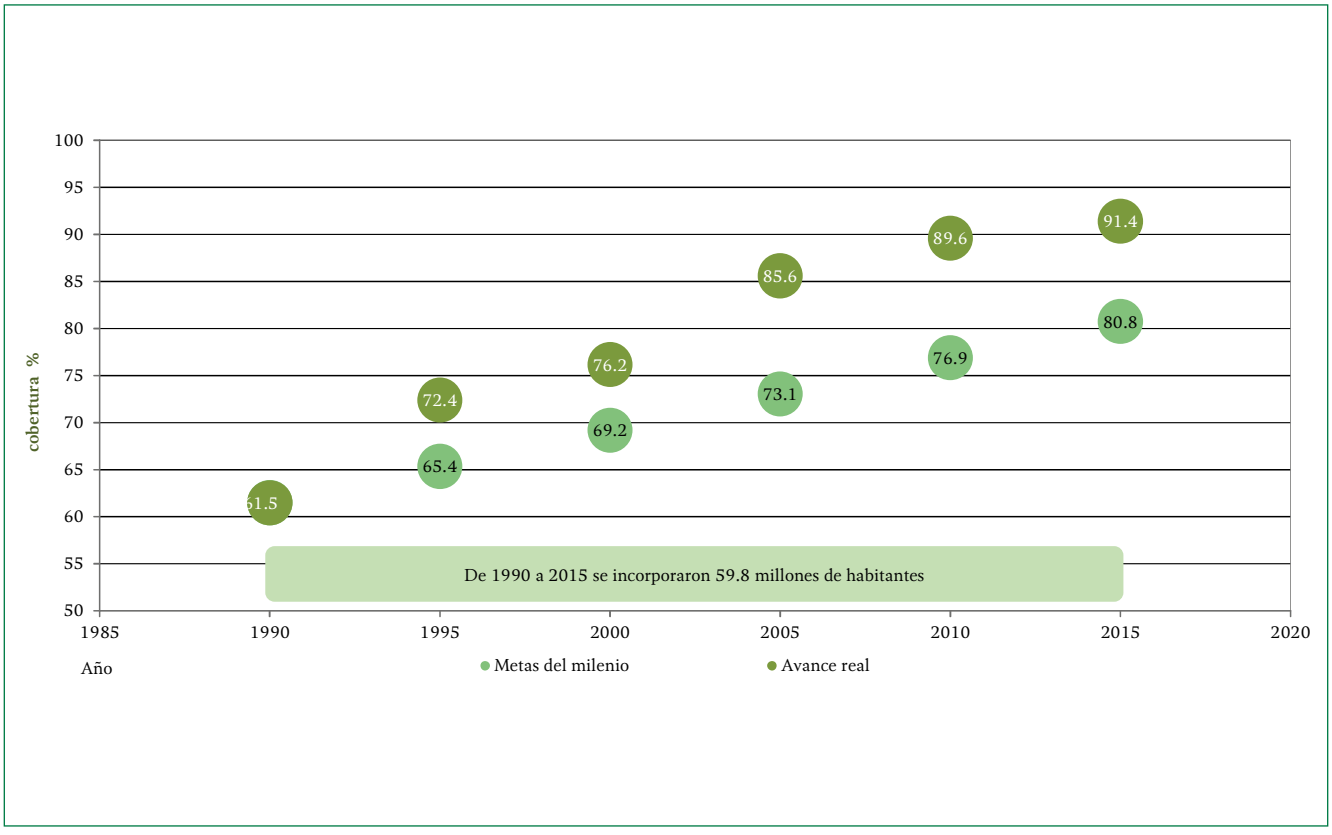
Nota: Información a diciembre determinada por la Conagua
Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005; Encuesta Intercensal 2015

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 practica la gestión integrada de los recurso 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.

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.

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

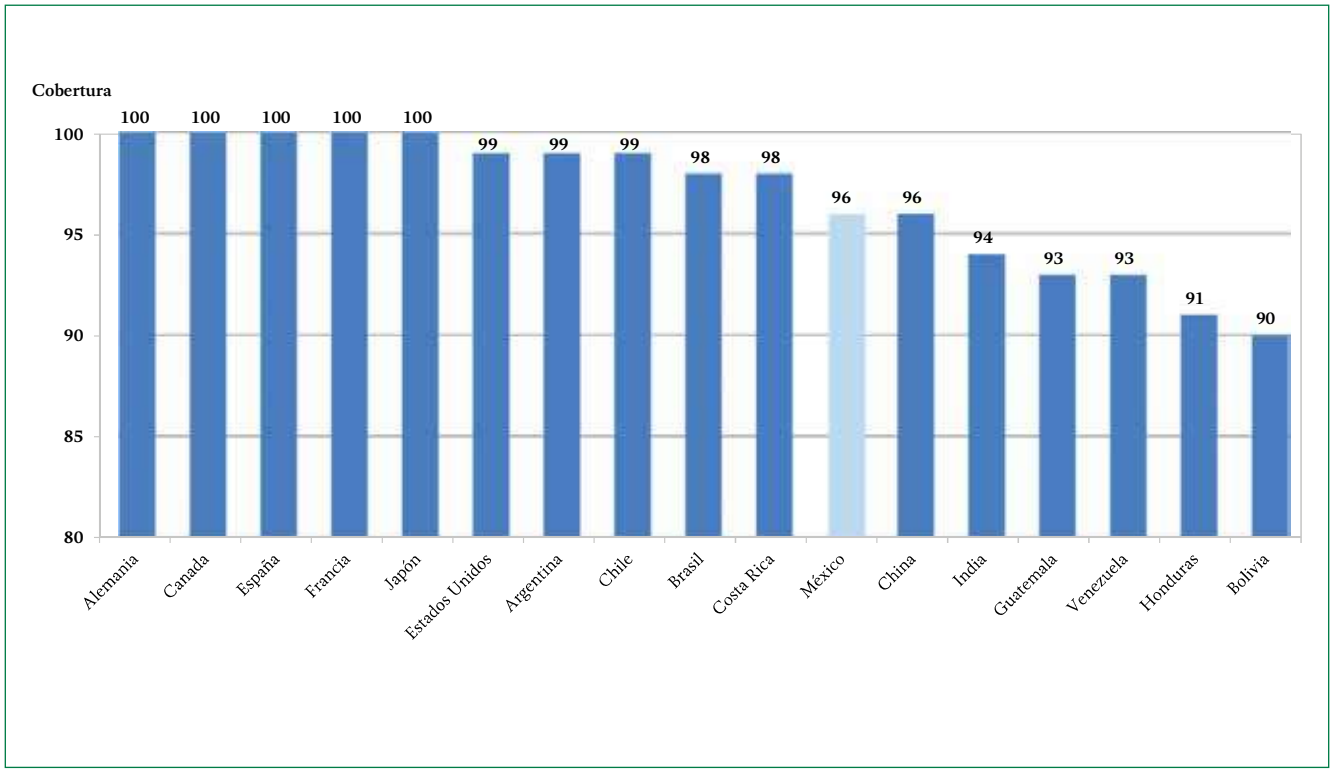
2.6 México ante el mundo

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 96 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.

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.

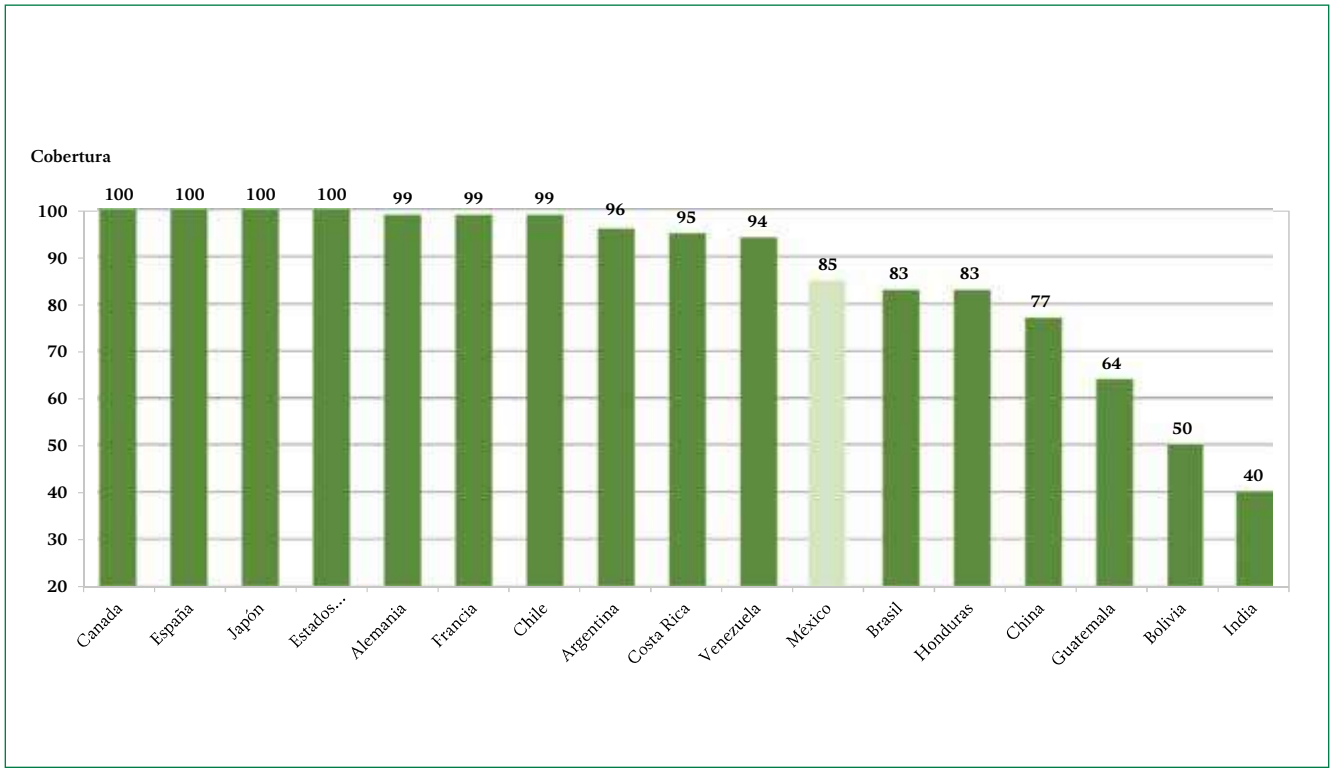
Es importante aclarar que las coberturas de servicios en México, reportadas por la OMS, no coinciden con las publicadas en el resto del presente documento; no obstante, los órdenes de magnitud, el panorama general y la referencia internacional nos muestran que estamos en el camino correcto, sobre todo 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.

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



Fuente: World Health Organization, Unicef. Progres on Sanitation and Drinking-Water 2016

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



Fuente: World Health Organization, Unicef. Progres on Sanitation and Drinking-Water 2016

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 mas 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 kilometros cuadrados de ecosistemas marinos afectados con repercusiones en la pesca, la cadena alimenticia y medios de vida.[1]

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 Suspendidos Totales (SST). La DBO^5 y la DQO se utilizan para la 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 DBO^5 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

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

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 Potable, Alcantarillado y Saneamiento (Proagua), en sus componentes urbano y agua limpia.
- 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

México ha logrado importantes avances en la potabilización del agua con la que abastece a sus habitantes, avances que responden al objetivo de incrementar y mejorar los servicios de agua potable, garantizando el Derecho Humano al Agua que fue adaptado por nuestro país como un mandato constitucional. Este logro ha sido posible mediante la rehabilitación y construcción de nuevas plantas potabilizadoras en todo el país.

México cuenta con

908

Plantas de potalibilización

Asimismo, la Conagua, 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 2016, el Inventario Nacional de Plantas Potabilizadoras Municipales registra un incremento de 34 potabilizadoras en operación con respecto a las que operaban a diciembre de 2015, que aportan una capacidad instalada de 65 litros por segundo. La incorporación de estas plantas permite contar con 908 unidades en operación a nivel nacional, con una capacidad instalada de 140.3 metros cúbicos por segundo y un caudal potabilizado de 101.4 metros cúbicos por segundo.

Procesan y potabilizan

101.4

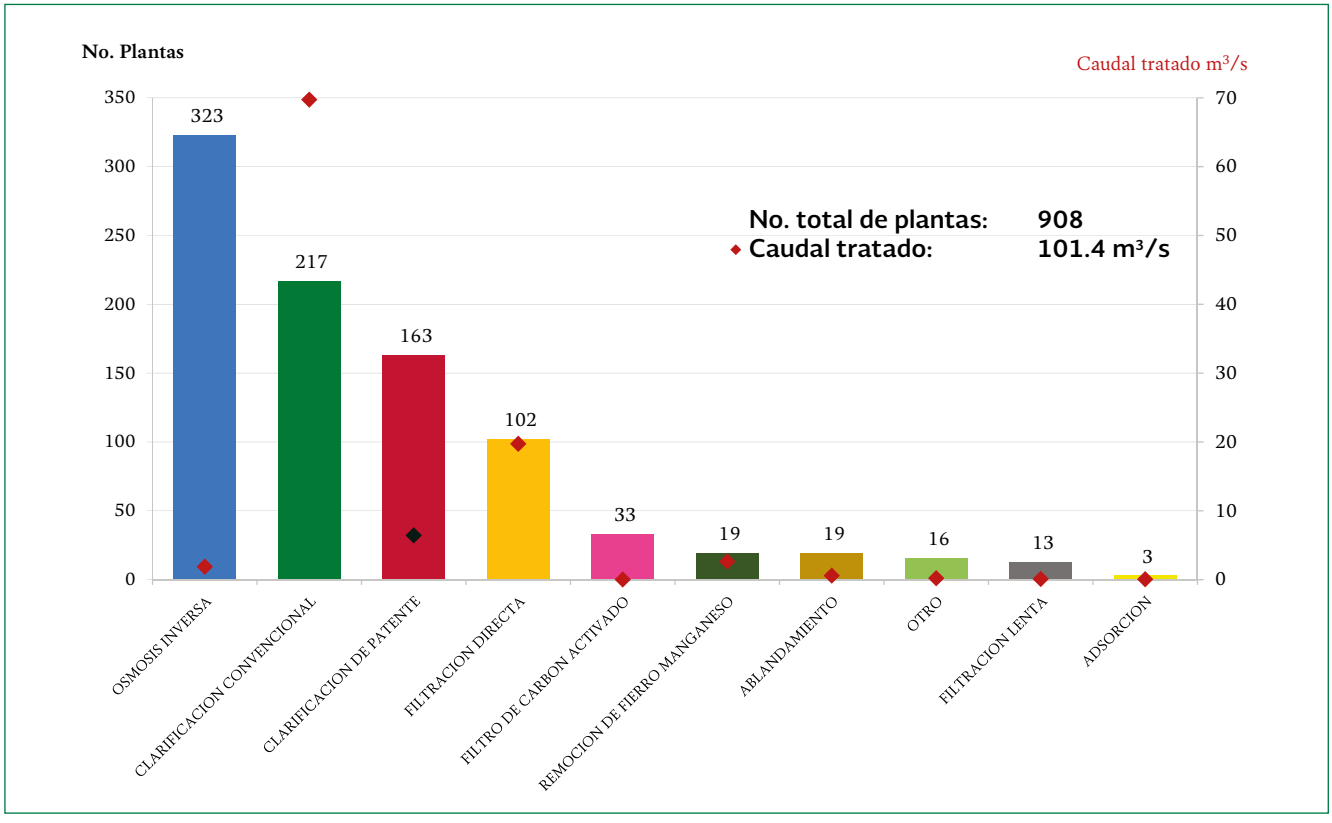
metros cúbicos por segundo

De las plantas potabilizadoras incorporadas, destacan: "Cerro de la Pila", en Gómez Palacio, Durango con 113 litros por segundo; "El Fuerte", en Sinaloa de 150 litros por segundo; "Planta Norte", en Nuevo Laredo, Tamaulipas, de 200 litros por segundo y la "Potabilizadora Paquete II", en la localidad de Heroica Matamoros, Tamaulipas, de 100 litros por segundo de capacidad instalada .

De los 348 metros cúbicos por segundo de agua suministrada a nivel nacional se estima que 58.6 por ciento provienen de fuentes subterráneas; el resto del suministro, 144 metros cúbicos por segundo, se obtiene de fuentes superficiales y se procesan para su potabilización 96 metros cúbicos por segundo, 67 por ciento del agua superficial abastecida.

En el Cuadro 3.1 se observa el incremento del número de plantas potabilizadoras en operación, capacidad instalada y volumen de caudal potabilizado durante el periodo 1993-2016.

Gráfica 3.1. Plantas potabilizadoras según proceso de potabilización y caudal potabilizado, 2016



Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Cuadro 3.1. Plantas potabilizadoras municipales en México, 1993 a 2016

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
2016	908	140 332	101 412

ND: No disponible
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

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 22.2 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 9.0 metros cúbicos por segundo, respectivamente. De manera similar que en años anteriores solo se reporta la infraestructura en operación.

En la gráfica 3.1 se presentan las plantas las plantas potabilizadoras según el proceso de potabilización y caudal potabilizado y en el cuadro 3.3 se representan por estado. La osmosis inversa, es el proceso más utilizado al aplicarse en 323 plantas (36 por ciento); el de clarificación convencional, empleado en 217 plantas (23.9 por ciento) y en tercer lugar el de clarificación de patente en 163 plantas (18 por ciento)

Cuadro 3.2. Plantas potabilizadoras de agua por entidad federativa, 2016

Entidad federativa	En operación		
	Número de plantas	Capacidad instalada (l/s)	Caudal potabilizado (l/s)
Aguascalientes	3	44	26
Baja California	33	12 164	7 207
Baja California Sur	18	215	195
Campeche	5	76	65
Chiapas	6	4 740	2 608
Chihuahua	5	763	379
Ciudad de México	47	4 979	3 582
Coahuila de Zaragoza	115	2 510	2 099
Colima	58	13	5
Durango	62	312	308
Guanajuato	30	680	493
Guerrero	13	3 548	3 186
Hidalgo	25	449	414
Jalisco	42	16 281	12 281
México	12	22 171	16 744
Michoacán de Ocampo	4	2 690	2 060
Morelos	3	6	3
Nayarit	0	0	0
Nuevo León	13	15 348	9 069
Oaxaca	16	1 516	949
Puebla	5	815	515
Querétaro de Arteaga	5	1 602	1 349
Quintana Roo	0	0	0
San Luis Potosí	15	2 315	1 587
Sinaloa	146	9 889	8 476
Sonora	23	5 552	2 608
Tabasco	40	8 470	7 705
Tamaulipas	55	15 481	12 097
Tlaxcala	0	0	0
Veracruz	16	7 540	5 265
Yucatán	0	0	0
Zacatecas	93	164	139
Total Nacional	**908**	**140 332**	**101 412**

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Cuadro 3.3. Plantas potabilizadoras por entidad federativa según proceso de potabilización y caudal potabilizado 2016 (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					7	1 161			19	6 008
Baja California Sur									1	5
Campeche					2	23				
Chiapas					4	1 748	2	860		
Chihuahua	2	95					2	234		
Ciudad de México			1	40					26	2 465
Coahuila de Zaragoza					6	1 420			24	668
Colima										
Durango					1	100			4	186
Guanajuato	8	27			4	325			1	130
Guerrero					9	3 051	1	25	1	45
Hidalgo			1	4	1	50	15	140		
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	806			2	8 240
Oaxaca					3	161			1	160
Puebla	1	84			1	100				
Querétaro de Arteaga					1	1 258	1	25	3	66
Quintana Roo										
San Luis Potosí	1	28			5	1 465	2	20	4	69
Sinaloa					31	5 042	114	3 404		
Sonora					23	2 608				
Tabasco	5	60			28	6 230	6	1 405		
Tamaulipas					30	10 770	16	256	7	1 055
Tlaxcala										
Veracruz	2	290			10	4 855			3	70
Yucatán										
Zacatecas										
Total nacional	**19**	**584**	**3**	**64**	**217**	**69 732**	**163**	**6 431**	**102**	**19 740**

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Cuadro 3.3. Plantas potabilizadoras por entidad federativa según proceso de potabilización y caudal potabilizado 2016 (Parte 2)

Entidad federativa	Filtros lentos		Filtro de carbón activado		Osmosis Inversa		Remoción de fierro 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	12	6	26	33	7 207
Baja California Sur					17	190					18	195
Campeche					3	42					5	65
Chiapas											6	2 608
Chihuahua							1	50			5	379
Ciudad de México					20	1 077					47	3 582
Coahuila de Zaragoza					85	11					115	2 099
Colima			32	1	26	4					58	5
Durango					57	22					62	308
Guanajuato	4	2			13	8					30	493
Guerrero	1	40	1	25							13	3 186
Hidalgo	3	39			2	111	1	50	2	20	25	414
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	8			3	15					13	9 069
Oaxaca							12	628			16	949
Puebla					2	241			1	90	5	515
Querétaro de Arteaga											5	1 349
Quintana Roo											0	0
San Luis Potosí					3	5					15	1 587
Sinaloa							1	30			146	8 476
Sonora											23	2 608
Tabasco	1	10									40	7 705
Tamaulipas					2	16					55	12 097
Tlaxcala											0	0
Veracruz									1	50	16	5 265
Yucatán											0	0
Zacatecas	3	0			90	139					93	139
Total nacional	**13**	**100**	**33**	**26**	**323**	**1 881**	**19**	**2 640**	**16**	**215**	**908**	**101 412**

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

3.2 Desinfección del agua

A partir de 2016 el Programa Agua Limpia se trasforma en un apartado del Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (Proagua), para consolidar acciones conjuntas e integrales con los gobiernos de los estados en la mezcla de recursos que permitan dar solvencia a las líneas de acción definidas en el Programa Nacional Hídrico 2014-2018, entre las que se encuentra "Suministrar agua de calidad para el uso y consumo humano para prevenir padecimientos de origen hídrico"; con ello, el Gobierno Federal suma esfuerzos para incrementar la cobertura de desinfección del recurso en los sistemas de agua potable del país.

Con esto, se reforzará 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, con la finalidad de brindar agua de calidad, así como prevenir enfermedades y proteger a la población contra riesgos sanitarios relacionados con el agua.

A través de este apartado se apoya a las autoridades estatales y municipales mediante acciones en pro de la desinfección del agua suministrada para uso y consumo humano, para proporcionarla en óptimas condiciones de calidad que propicien un mayor bienestar y mejoren la salud de la población.

La información que se presenta para la obtención del indicador de porcentaje de cobertura de desinfección del agua, desagregada por estado, fue conciliada con las instancias correspondientes de los gobiernos estatales, donde de manera frecuente se continúan detectando algunas variaciones, en particular, la inconsistencia de caudales producidos respecto a los volúmenes de agua autorizados vía título de asignación, donde hay estados que están muy por arriba de lo autorizado y otros que se encuentran en el extremo contrario.

97.3%
cobertura de agua desinfectada para consumo humano

Lo anterior, ha requerido de un análisis detallado, ya que en la conciliación de cifras de los sistemas de abastecimiento de cada estado, la sumatoria de caudales producidos es distante de la sumatoria de títulos de asignación expedidos. En el cuadro 3.4 se pueden apreciar con mayor detalle estas variaciones.

Además, se continúan manifestando variaciones derivadas del crecimiento, ampliación o rehabilitación de los sistemas de agua potable, por la actualización de fuentes de abastecimiento, así como las generadas por aumento del caudal de agua producida o suministrada, que se ve ajustada por cancelaciones y/o nuevas fuentes, de igual forma, por las acciones de eficiencia, raciocinio o, en algunos casos, tandeo de agua, que es común en varias ciudades capitales y cabeceras municipales.

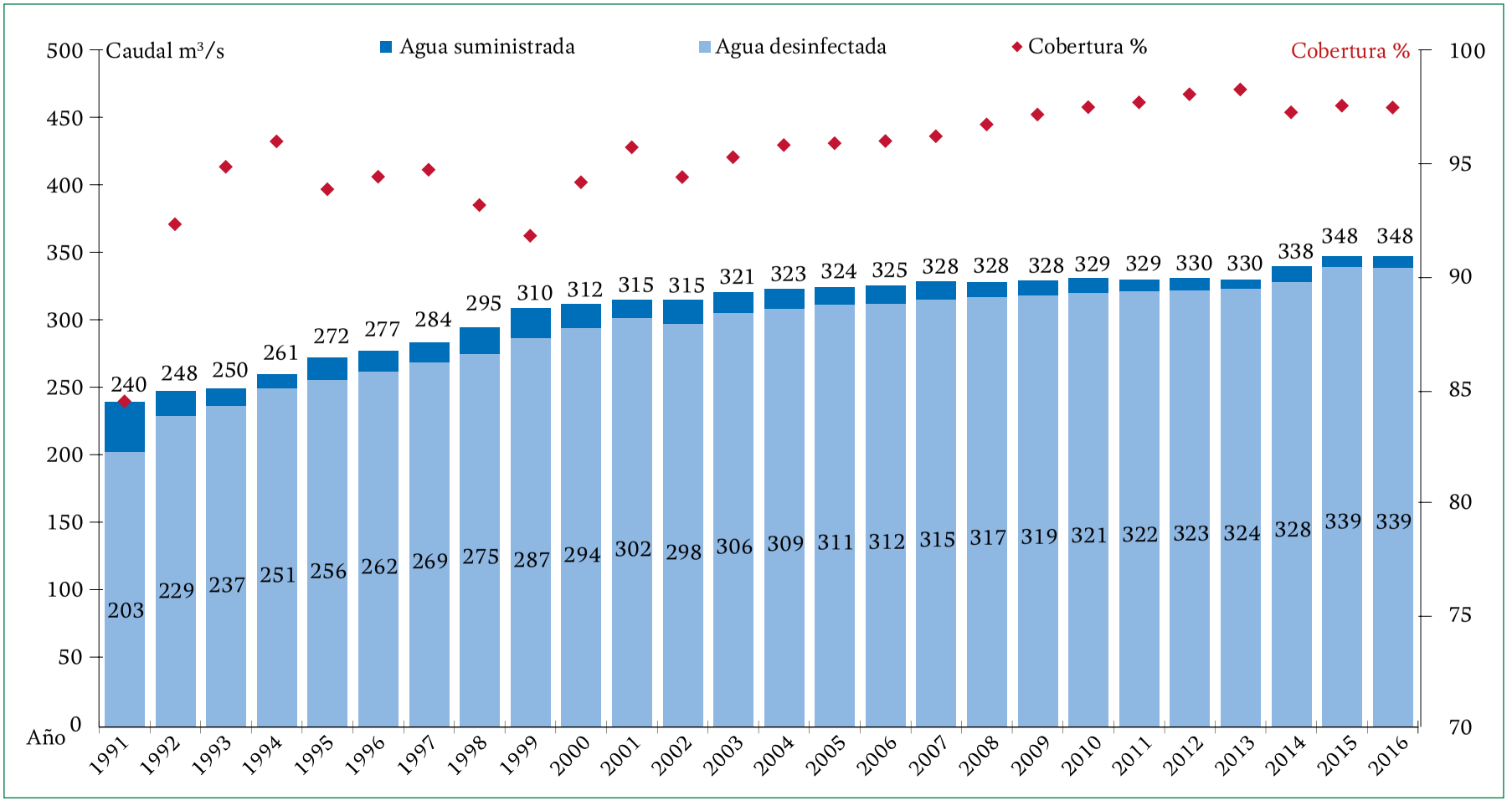
Con la información recabada se muestra un logro de cobertura de agua desinfectada de 97.3 por ciento, esto significa que de 348 306 litros por segundo del caudal de agua suministrada a la población a nivel nacional, se desinfectan 339 038 litros por segundo, es decir, las variaciones de caudales denotan una estabilidad disminuida respecto a las cifras del año anterior, pero constante en el sostenimiento de una cobertura mayor al 97 por ciento durante ocho años. Ver cuadro 3.4

Cuadro 3.4. Agua suministrada y desinfectada para consumo humano 1991 a 2016

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	348 090	339 229	97.5
2016	348 306	339 038	97.3

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Gráfica 3.2. Agua suministrada y desinfectada para consumo humano y cobertura de desinfección, 1991 a 2016



Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Se continuará el proceso de revisión y validación de caudales de agua producida que se suministra en los sistemas de abastecimiento y conciliarlos con los volúmenes de agua que cuentan con título de asignación, que permita conocer con mayor precisión la realidad del agua utilizada en el subsector agua potable.

El caudal de agua producido por entidad federativa y el caudal de agua desinfectada, con su correspondiente porcentaje de desinfección logrado, se observa en el cuadro 3.5

Cuadro 3.5. Agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2016

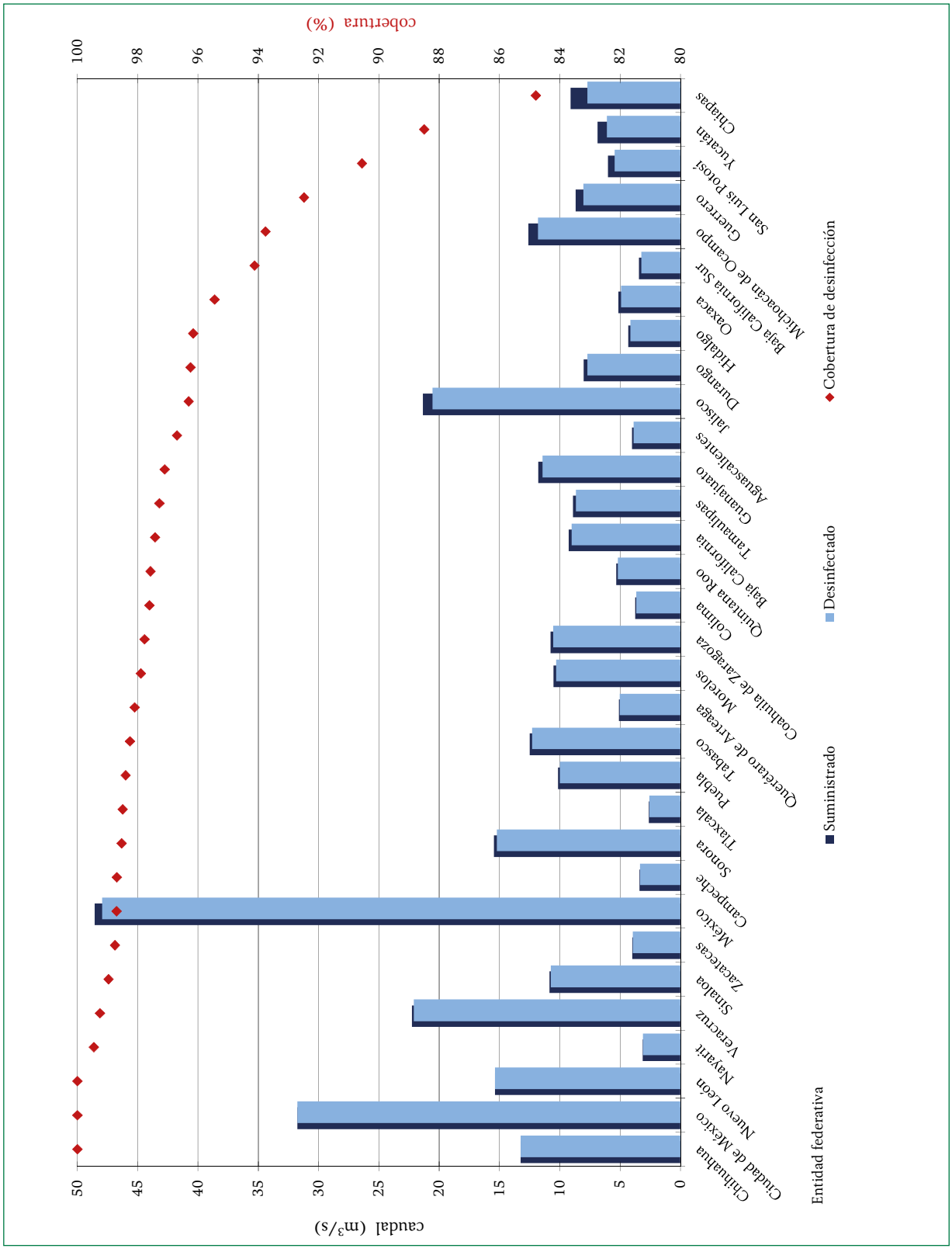
Entidad federativa	Caudal (l/s)			Cobertura %
	Asignado	Suministrado	Desinfectado	
Aguascalientes	4 013	4 009	3 877	96.7
Baja California	6 213	9 268	9 030	97.4
Baja California Sur	2 060	3 445	3 243	94.1
Campeche	4 913	3 386	3 342	98.7
Chiapas	12 393	9 095	7 713	84.8
Chihuahua	15 486	13 248	13 248	100.0
Ciudad de México	34 550	31 759	31 759	100.0
Coahuila de Zaragoza	7 578	10 784	10 544	97.8
Colima	3 146	3 745	3 655	97.6
Durango	5 405	8 018	7 717	96.2
Guanajuato	17 367	11 784	11 443	97.1
Guerrero	12 201	8 687	8 034	92.5
Hidalgo	5 165	4 321	4 155	96.2
Jalisco	33 666	21 355	20 567	96.3
México	43 131	48 582	47 951	98.7
Michoacán de Ocampo	11 467	12 600	11 814	93.8
Morelos	8 875	10 526	10 305	97.9
Nayarit	3 928	3 125	3 108	99.5
Nuevo León	16 212	15 386	15 386	100.0
Oaxaca	8 495	5 140	4 906	95.4
Puebla	13 572	10 139	9 977	98.4
Querétaro de Arteaga	9 631	5 112	5 015	98.1
Quintana Roo	6 757	5 316	5 187	97.6
San Luis Potosí	20 765	6 019	5 451	90.6
Sinaloa	16 144	10 858	10 746	99.0
Sonora	24 141	15 454	15 228	98.5
Tabasco	5 847	12 497	12 279	98.3
Tamaulipas	10 582	8 907	8 665	97.3
Tlaxcala	2 860	2 609	2 570	98.5
Veracruz	17 447	22 259	22 093	99.3
Yucatán	8 128	6 876	6 085	88.5
Zacatecas	5 477	3 997	3 947	98.8
Total	**397 614**	**348 306**	**339 038**	**97.3**

* 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

Se puede observar que 13 estados presentan niveles de desinfección inferiores de la media nacional, resaltando los estados de Chiapas, San Luis Potosí y Yucatán, que siguen presentando las coberturas de desinfección más bajas en el país, inferiores al 91 por ciento.

La gráfica 3.3 muestra de mayor a menor el agua producida y su desinfección por estado.

Gráfica 3.3. Agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa y cobertura de desinfección, 2016



Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

En los cuadros siguientes se muestra la evolución de los caudales de agua producida y desinfectada por entidad federativa, en el período 2000-2016. Las áreas coloradas corresponden a volúmenes que presentan diferencias con respecto a lo reportado el año anterior.

Cuadro 3.6. Evolución del agua suministrada y desinfectada para consumo humano por entidad federativa, 2000 a 2016 (litros por segundo) Parte 1

Entidad federativa	2000		2001		2002		2003		2004	
	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	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
Baja California	8 690	8 590	7 870	7 800	7 860	7 690	7 958	7 900	7 958	7 920
Baja California Sur	2 440	2 340	2 450	2 190	2 455	2 040	2 445	2 390	2 442	2 390
Campeche	1 540	1 540	4 250	4 250	4 248	4 248	4 248	4 248	4 248	4 248
Chiapas	6 546	6 410	6 480	6 470	8 720	7 100	8 720	8 110	8 720	8 110
Chihuahua	15 510	14 636	16 420	14 410	16 426	14 410	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
Coahuila de Zaragoza	13 441	12 374	11 200	10 430	11 200	10 340	9 305	8 850	9 305	8 850
Colima	2 800	2 740	2 800	2 770	2 800	2 770	2 800	2 770	2 800	2 770
Durango	7 160	6 613	6 770	6 000	7 576	6 400	7 632	6 370	7 632	6 370
Guanajuato	12 220	11 574	13 490	11 780	13 494	11 780	13 494	12 520	13 674	12 570
Guerrero	6 804	6 395	6 990	6 730	6 998	6 310	7 286	6 930	7 420	7 080
Hidalgo	5 520	3 620	4 120	3 900	4 115	3 900	4 115	3 900	4 115	3 900
Jalisco	18 600	17 790	19 030	18 710	19 033	17 890	19 033	17 890	20 599	20 370
México	36 520	36 430	36 540	36 200	36 540	36 200	37 832	37 130	37 832	37 130
Michoacán de Ocampo	9 220	6 559	10 240	8 040	10 510	7 900	10 600	8 600	10 590	8 600
Morelos	8 186	7 608	9 500	9 500	9 504	9 504	9 504	9 360	9 500	9 360
Nayarit	2 686	2 685	2 750	2 710	2 750	2 710	2 758	2 740	2 758	2 740
Nuevo León	12 137	12 079	12 130	11 860	12 123	11 870	12 123	11 870	12 123	11 870
Oaxaca	3 542	1 960	4 180	3 800	4 175	3 790	4 240	4 060	4 240	4 060
Puebla	8 360	6 776	8 370	7 090	8 751	7 770	9 517	8 720	9 517	8 720
Querétaro de Arteaga	3 739	3 190	4 260	3 980	4 229	3 940	5 049	4 880	5 049	4 880
Quintana Roo	3 262	3 262	3 830	3 830	2 030	2 030	2 030	2 030	2 030	2 030
San Luis Potosí	4 908	4 730	5 090	4 540	5 144	4 570	5 144	4 580	5 144	4 580
Sinaloa	11 103	10 400	9 800	9 390	9 797	9 390	10 254	9 930	10 188	9 940
Sonora	12 129	11 205	13 240	12 520	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
Tamaulipas	13 008	12 071	10 730	10 650	10 741	10 650	11 599	11 080	11 621	11 100
Tlaxcala	2 691	2 021	1 940	1 880	2 072	2 010	2 194	2 194	2 194	2 194
Veracruz	19 370	19 370	20 450	20 310	20 455	20 310	22 772	22 772	22 772	22 772
Yucatán	9 390	9 220	9 480	9 480	6 879	6 879	7 360	6 340	7 360	6 890
Zacatecas	5 909	5 689	6 230	6 060	6 229	6 070	6 336	6 190	6 382	6 230
Total nacional	**312 007**	**294 400**	**315 300**	**301 950**	**314 764**	**297 681**	**320 682**	**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 2016 (litros por segundo) Parte 2

Entidad federativa	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada
Aguascalientes	3 900	3 900	3 935	3 935	3 935	3 935	3 932	3 721	3 920	3 711	3 920	3 711
Baja California	8 077	8 049	8 077	8 049	7 949	7 932	8 931	8 859	8 629	8 518	8 637	8 538
Baja California Sur	2 442	2 390	2 552	2 411	2 552	2 413	2 800	2 765	2 800	2 765	2 800	2 765
Campeche	4 248	4 248	4 248	4 248	2 914	2 914	2 917	2 914	2 918	2 915	2 918	2 915
Chiapas	10 140	9 530	10 140	9 530	9 360	8 930	5 260	4 730	8 767	7 289	6 305	5 920
Chihuahua	16 426	14 301	16 426	14 301	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	33 463	32 269	33 463	32 269	32 088	31 538	32 088	31 538
Coahuila de Zaragoza	9 305	8 848	9 360	8 930	10 596	10 222	11 156	10 357	11 651	11 212	11 651	11 238
Colima	2 800	2 770	2 800	2 770	3 638	3 638	3 652	3 648	3 751	3 692	3 751	3 700
Durango	7 632	6 370	7 389	7 098	7 565	6 794	7 588	7 179	7 923	7 534	7 940	7 546
Guanajuato	13 674	12 574	13 675	12 575	13 675	12 575	13 689	12 710	13 689	12 710	13 689	12 710
Guerrero	7 420	7 078	7 368	6 410	7 521	6 613	7 617	6 701	7 702	6 795	7 752	7 171
Hidalgo	4 115	3 911	4 114	3 909	4 115	3 919	4 304	4 100	4 279	4 083	4 279	4 095
Jalisco	20 599	20 366	20 649	20 096	20 649	20 107	20 838	20 296	20 694	20 276	20 694	20 276
México	37 960	37 179	37 960	37 179	37 960	37 179	37 428	37 179	35 476	35 476	35 476	35 476
Michoacán de Ocampo	10 590	8 620	10 590	8 620	10 590	8 620	14 681	13 444	14 683	13 923	14 683	13 923
Morelos	9 500	9 362	9 500	9 362	9 941	9 729	9 941	9 643	9 941	9 643	9 941	9 643
Nayarit	2 758	2 736	2 764	2 764	3 123	3 098	3 123	3 098	3 123	3 080	3 124	3 099
Nuevo León	12 123	11 866	12 867	12 867	12 370	12 112	12 289	12 025	12 582	12 322	12 638	12 384
Oaxaca	4 240	4 059	4 240	4 059	4 733	4 464	4 893	4 624	4 930	4 858	4 936	4 864
Puebla	9 602	8 809	9 602	8 809	9 671	9 565	9 818	9 620	9 823	9 717	9 823	9 742
Querétaro de Arteaga	5 049	4 877	5 049	4 877	5 049	4 877	5 049	4 937	5 049	4 937	5 049	4 937
Quintana Roo	2 030	2 030	2 030	2 030	4 755	4 700	3 907	3 831	3 907	3 831	4 204	4 204
San Luis Potosí	5 144	4 597	5 144	4 597	5 459	5 045	5 459	5 052	5 470	5 051	5 476	5 061
Sinaloa	10 288	10 189	10 288	10 189	10 111	9 888	10 135	9 914	10 135	9 914	10 174	9 949
Sonora	13 239	12 535	13 239	12 535	12 848	12 422	12 956	12 589	12 231	12 026	13 030	12 727
Tabasco	5 040	5 040	5 040	5 040	10 421	10 421	10 421	10 421	10 448	10 448	10 949	10 822
Tamaulipas	11 621	11 104	11 621	11 104	11 621	11 104	11 700	11 530	10 986	10 948	11 591	11 522
Tlaxcala	2 259	2 253	2 268	2 255	2 359	2 350	2 341	2 314	2 281	2 261	2 312	2 303
Veracruz	22 772	22 772	22 772	22 772	22 404	21 958	21 795	21 348	21 795	21 351	22 871	21 982
Yucatán	7 360	6 968	7 360	6 968	6 593	5 920	6 593	6 119	6 887	6 290	6 887	6 309
Zacatecas	6 384	6 234	6 384	6 234	6 461	6 315	6 350	6 243	6 402	6 319	6 503	6 423
Total nacional	**324 467**	**311 295**	**325 181**	**312 253**	**327 618**	**315 243**	**328 243**	**317 395**	**328 176**	**318 647**	**329 305**	**320 707**

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 2016 (litros por segundo) Parte 3

Entidad federativa	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada	Agua Producida	Agua Desinfectada
Aguascalientes	3 920	3 811	3 920	3 711	3 920	3 811	3 920	3 814	3 920	3 814	4 009	3 877
Baja California	8 653	8 566	8 660	8 575	8 717	8 657	8 721	8 574	8 745	8 318	9 268	9 030
Baja California Sur	2 600	2 518	2 600	2 518	2 805	2 770	2 818	2 501	3 444	3 232	3 445	3 243
Campeche	3 104	3 093	3 628	3 606	3 920	3 850	3 387	3 359	3 387	3 361	3 386	3 342
Chiapas	6 850	6 193	6 840	6 680	7 559	7 144	8 312	7 581	8 396	7 673	9 095	7 713
Chihuahua	12 915	12 915	12 915	12 915	12 915	12 915	13 249	13 249	13 248	13 248	13 248	13 248
Ciudad de México	31 930	31 528	31 530	31 528	31 536	31 536	31 206	31 206	30 904	30 904	31 759	31 759
Coahuila de Zaragoza	11 911	11 493	11 936	11 518	11 936	11 609	11 936	11 519	10 784	10 544	10 784	10 544
Colima	3 635	3 514	3 736	3 620	3 739	3 652	3 739	3 651	3 740	3 651	3 745	3 655
Durango	7 552	7 248	7 502	7 256	7 997	7 823	8 009	7 706	8 018	7 716	8 018	7 717
Guanajuato	13 300	12 680	13 250	12 686	13 480	13 090	13 480	13 090	13 480	13 090	11 784	11 443
Guerrero	7 781	7 184	7 833	7 406	8 601	8 159	8 658	7 995	8 672	8 006	8 687	8 034
Hidalgo	4 279	4 145	4 304	4 126	4 304	4 196	4 312	4 142	4 315	4 144	4 321	4 155
Jalisco	20 650	20 410	19 450	18 960	21 270	20 816	20 220	19 795	21 113	20 341	21 355	20 567
México	36 472	36 472	34 772	34 772	34 772	34 772	40 320	39 086	48 412	47 781	48 582	47 951
Michoacán de Ocampo	15 031	14 167	15 031	14 076	15 031	14 198	15 070	14 129	15 070	14 129	12 600	11 814
Morelos	9 991	9 683	9 941	9 683	9 941	9 750	10 264	10 110	10 326	10 181	10 526	10 305
Nayarit	3 112	3 088	3 114	3 091	3 117	3 096	3 118	3 099	3 118	3 099	3 125	3 108
Nuevo León	13 329	13 094	13 929	13 809	13 837	13 723	11 422	11 422	14 635	14 635	15 386	15 386
Oaxaca	5 030	4 890	5 030	4 935	5 030	4 935	5 080	4 907	5 110	4 963	5 140	4 906
Puebla	8 369	8 227	9 207	9 065	9 207	9 065	9 660	9 506	10 115	9 971	10 139	9 977
Querétaro de Arteaga	5 059	4 953	5 109	5 007	5 187	5 085	5 109	5 012	5 109	5 012	5 112	5 015
Quintana Roo	3 907	3 832	4 480	4 420	4 812	4 697	4 812	4 437	5 316	5 187	5 316	5 187
San Luis Potosí	6 129	5 592	6 179	5 786	6 179	5 867	5 981	5 379	5 983	5 398	6 019	5 451
Sinaloa	10 135	9 940	10 194	10 086	10 251	10 138	10 230	10 120	10 244	10 131	10 858	10 746
Sonora	13 198	12 909	13 300	13 060	14 792	14 533	15 572	15 378	15 726	15 538	15 454	15 228
Tabasco	11 180	11 095	11 432	11 131	11 432	11 131	11 432	11 131	11 432	11 131	12 497	12 279
Tamaulipas	11 159	11 159	11 159	11 159	4 397	4 397	9 260	8 669	9 316	9 095	8 907	8 665
Tlaxcala	2 324	2 316	2 558	2 537	2 558	2 537	2 526	2 506	2 590	2 562	2 609	2 570
Veracruz	22 871	22 152	23 090	22 413	23 090	22 533	22 550	22 413	22 550	22 413	22 259	22 093
Yucatán	6 593	6 155	6 687	6 356	6 887	6 519	6 887	6 313	6 887	6 024	6 876	6 085
Zacatecas	6 529	6 490	6 526	6 480	6 553	6 498	6 649	6 570	3 988	3 936	3 997	3 947
Total nacional	**329 496**	**321 511**	**329 841**	**322 971**	**329 772**	**323 504**	**337 908**	**328 367**	**348 090**	**339 229**	**348 306**	**339 038**

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 98.1 millones de pesos se lograron formalizar y gestionar 28 anexos normales y catorce modificatorios, con una contraparte estatal de 62.1 millones de pesos, para una mezcla de recursos por 160.18 millones, con lo que se atendió a 20 453 localidades de 1 237 municipios, de los cuales 455 son de la Cruzada Nacional Contra el Hambre, con acciones de ampliación de cobertura de desinfección, entre las que destacan:

1 237
municipios con cobertura de desinfección de agua para **consumo humano**

Instalación, reposición y rehabilitación de equipos de desinfección en sistemas formales. Se instalaron 356 hipocloradores electrónicos y 10 dosificadores de gas cloro. Igualmente, se efectuó la reposición de 1 427 hipocloradores electrónicos y 121 dosificadores de gas cloro, así como la rehabilitación de 129 equipos dosificadores de hipoclorito y la adquisición de 2 586 kits 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 8 217 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 proporcionó el apoyo a los organismos operadores de agua potable con 282 593 kilogramos de gas cloro, 260 665 kilogramos de hipoclorito de calcio y 4 506 326 kilogramos de hipoclorito de sodio y 181 342 frascos de plata coloidal, 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 269 fuentes de abastecimiento y la instalación de 120 casetas de desinfección, así como la ejecución de 303 operativos de saneamiento básico, el muestreo de cloro residual libre con 81 156 muestras, 1 699 bacteriológicas, 470 de arsénico, 333 de flúor, 18 de cadmio, 18 de mercurio y 18 de turbiedad, para conocer la calidad del agua suministrada. Igualmente, se dio capacitación a 1 810 técnicos en materia de desinfección del agua y 205 para planes de seguridad del agua.

Los beneficios alcanzados con este apartado contribuyeron en principio a fomentar el cumplimiento de la normatividad, así como a sostener la desinfección del agua para uso y consumo humano en los organismos operadores de agua potable, hecho que repercute en la disminución de enfermedades de origen hídrico, en especial evitan que proliferen las gastrointestinales que pueden ocasionar decesos en menores de cinco años o adultos mayores. La suma de estas acciones federalizadas permitieron beneficiar a más de 9.3 millones de habitantes.

Con ello, el Ejecutivo Federal coadyuva con las autoridades estatales a asegurar agua suficiente y de calidad para el consumo humano, así como apoyar que todos los mexicanos día a día cuenten con el acceso a este recurso limpio y evite generar enfermedades que afecten la economía y desarrollo de las diversas regiones del país.

Cuadro 3.7. Operativos realizados para la prevención y control del cólera, 2016

Actividad	Operativos		Total
	Preventivos	Emergentes	
Operativos realizados	89	9	98
Cloración de fuentes de abastecimiento a/	5 068	3 289	8 357
Desinfección de sitios de alto riesgo b/	86	162	248
Caleado de focos de infección c/	10 562	7 945	18 507
Hipoclorito de calcio (Toneladas)	3	1	4.6
Calhidra (Toneladas)	17	8	24.8
Plata Coloidal (Frascos)	27 517	8 643	36 160
Población beneficiada (habitantes)	431 758	505 728	937 486
Municipios	59	16	75
Localidades	282	71	353

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.

En 2016 se realizarón 98 operativos de cloración

3.3.1 Acciones ejecutadas de manera directa por la Conagua

En 2016 estas acciones se vieron disminuidas por la fusión del Programa Directo de Agua Limpia, con el de Atención de Emergencias y Desastres Naturales en la Conagua; sin embargo, por medio de los organismos de cuenca y direcciones locales, en coordinación con las autoridades de salud de los gobiernos estatales y la participación de los gobiernos municipales, se llevaron a cabo diversas acciones directas, entre las que destacan:

La ejecución de 98 operativos de cloración, desinfección y saneamiento, para apoyar en la prevención y control de enfermedades diarreicas ocasionadas por el consumo de agua contaminada, 9 de estos operativos fueron emergentes por desastres naturales y con esto, se atendieron a poco más de 937 mil habitantes (937 486 hab) pertenecientes a 353 localidades de 75 municipios.

En estos municipios se realizó la cloración de 8 357 fuentes y depósitos de abastecimiento de agua; desinfección de 248 sitios de riesgo sanitario y el saneamiento de 18 507 focos de infección; para ello se utilizaron 24 800 kilogramos de cal, 4 600 kilogramos de hipoclorito y la distribución de 36 160 frascos de plata coloidal.

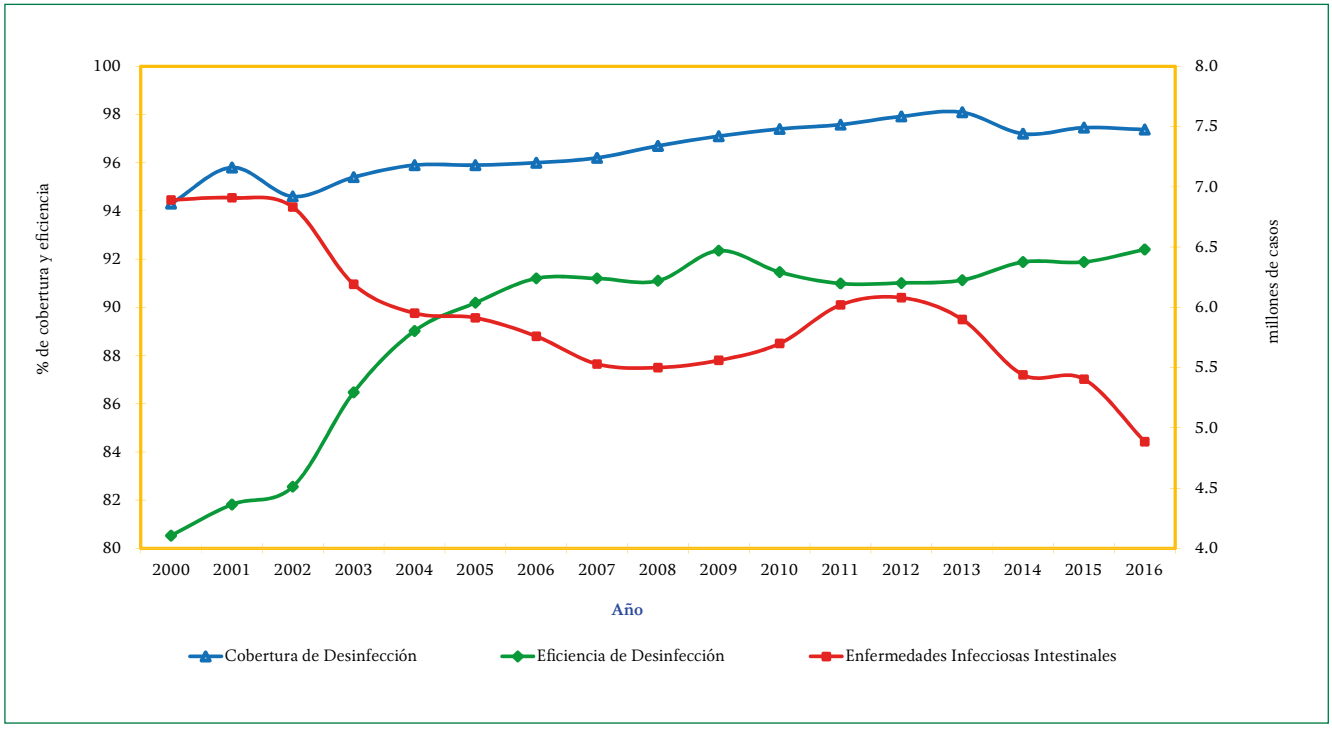
Asimismo, se continuó el monitoreo de cloro residual libre en sistemas y fuentes de suministro de agua local, mediante el análisis de 66 784 muestras, de las cuales 62 243 presentaron cloro residual libre.

Cabe mencionar que por la reducción del presupuesto de este programa, ahora fusionado, no se ha logrado 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 calidad del agua de los sistemas de agua potable y las labores de apoyo coordinado con las autoridades de salud en zonas de riesgo sanitario, sobre todo en áreas rurales donde la cobertura de los servicios de agua potable es baja o nula y los niveles de desinfección se deben incrementar para evitar que el agua sea una vía generadora de enfermedades.

La suma de esfuerzos con la Secretaria de Salud, Cofepris y Cenaprece, coordinados en atención a las bases de colaboración suscritas, así como el apoyo corresponsable de las autoridades estatales, ha permitido apoyar en la disminución del crecimiento exponencial de enfermedades de transmisión hídrica, como se ilustra en el cuadro 3.8.

Con ello, se puede apreciar que el control y sostenimiento que se ha logrado en la cobertura y la eficiencia de la desinfección del agua, ha permitido disminuir a menos de 5 millones de casos las enfermedades infecciosas intestinales.

Gráfica 3.4. Cobertura y eficiencia de desinfección vs Incidencia de enfermedades infecciosas intestinales, 2000 a 2016



Fuente: Secretaria de Salud y Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

104.3
millones de habitantes protegidos de riesgo sanitario

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 104.3 millones de habitantes ubicados en 33 701 localidades que cuentan con infraestructura de desinfección y las que se abastecen de fuentes naturales.

Igualmente, se continua la mejora de la eficiencia de la desinfección del agua, acorde con la Norma Oficial Mexicana 179-SSA1-1998; en la componente de capacitación para la elaboración e implementación de Planes de Seguridad del Agua (PSA), 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 2016

Enfermedad		Enfermedades infecciosas intestinales	Shigelosis	Cólera	Fiebre tifoidea	Paratifoidea y salmonelosis	Infección intestinal por virus, otros organismos y mal definidas	Intoxicación alimentaria bacteriana
Número de casos por año	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	5 409 628	4 225	0	46 503	88 328	4 899 424	31 846
	2016	4 885 524	3 668	0	35 945	86 179	4 442 717	27 278
Diferencia 2013-2016		**- 524 104**	**- 557**	**0**	**- 10 558**	**- 2 149**	**- 456 707**	**- 4 568**

Fuente: Secretaria 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

La sociedad actual demanda grandes caudales de agua para uso industrial, doméstico, agrícola y pecuario, entre otros, mismos que generan grandes volúmenes de aguas residuales.

Estas descargas de aguas residuales se clasifican en municipales e industriales. Las descargas municipales son manejadas en los sistemas de alcantarillado municipales urbanos y rurales; las aguas residuales industriales son aquellas que han sido utilizadas en procesos industriales o de producción de energía.

Las aguas residuales al recibir un tipo de tratamiento disminuyen su grado de contaminación y en consecuencia contaminan en menor medida a las fuentes receptoras, haciendo posible su reúso en actividades agrícolas o industriales, actividades en las que se requiere de agua de menor calidad, liberando de esta manera volúmenes de agua para uso y consumo humano.

Las plantas de tratamiento utilizan diferentes procesos para remover los contaminantes cuyas concentraciones no cumplen 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 al ser tratada con uno de los procesos antes mencionados se le puede someter a 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 también implica el 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 para mejorar el 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 y abren nuevos mercados comerciales.

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 para la generación de electricidad, en aplicaciones en procesos térmicos y para su uso como biocombustible, 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, así como falta de vías de comunicación y electrificación, cuya solución previa es prioritaria.

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

El tratamiento de las aguas residuales es de capital importancia para elevar el nivel de vida de la sociedad evitando las enfermedades de origen hídrico generadas por el contacto directo o indirecto con el agua residual. Asimismo, ayuda a preservar el medio ambiente al evitar la contaminación de los cuerpos receptores de aguas residuales.

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 para que produzcan efluentes que cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable.

Las transferencias se canalizan a través de los siguientes programas:

- Programa de Agua Potable, Alcantarillado Saneamiento (Proagua),
  Apartado Urbano (Apaur).
  Apartado Rural (Aparural).
  Apartado de Tratamiento de Aguas Residuales (Prosan).
- Programa de Devolución de Derechos (Prodder).
- Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (Prosanear).
- Programa de Modernización de los Organismos Operadores (Promagua).

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

Debido a la importante función que desarrollan las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en el cuidado del medio ambiente, anualmente la Conagua lleva a cabo la actualización de su inventario, incluyendo su ubicación, capacidad instalada, caudal tratado, cuerpo receptor y estado de funcionamiento.

La existencia de este inventario nos ayuda a generar datos estadísticos que permiten determinar estrategias y criterios que coadyuban a mantener en operación la infraestructura de tratamiento y, en su caso, la construcción de nuevas plantas que contribuyan a incrementar la cobertura de tratamiento a nivel nacional.

De acuerdo con el Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, a diciembre de 2016 existen en nuestro país 2 536 plantas de tratamiento en operación, con una capacidad instalada de 180.6 metros cúbicos por segundo.

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

Cuadro 3.9. Plantas de tratamiento de aguas residuales con mayor impacto en 2016

Planta / Estado	Capacidad instalada (l/s)	Caudal adicionado en 2016 (l/s)
Plantas nuevas		
Hermosillo, Son.	2 500	1 040
Tizayuca, Hgo.	180	80
Cadereyta II, Nvo. León	140	71
Pesquería II, Marín, Nvo. León	140	50
Plantas rehabilitadas		
Zona Noreste, Centro, Tab.	700	700
Tlaxcala, Tlax.	344	344
Los Pocitos, Ags.	300	75
Plantas con incremento en caudal tratado		
Dulces Nombres, Pesquería, Nvo. León	7 500	487
Agua Prieta, Zapopan, Jal.	8 500	470
Paso Limón, Tuxtla Gutiérrez, Chia.	800	363
Celaya, Gto.	750	363
Reciclagua, Lerma, Edo. Mex.	600	273
Oriente, Toluca, Edo. Mex.	1 000	238
Seapal Norte II, Puerto Vallarta, Jal.	1 125	235
Zona Sureste, Centro, Tab.	400	200
El Ahogado, Tlajomulco de Zuñiga, Jal.	2 250	150
Culiacán "Norte", Sin.	1 700	122
Los Mochis, Sin.	920	110
La Gachupina, Jiutepec, Mor.	240	107
Zaragoza, Mexicali, BC	1 300	101
Fonatur, Los Cabos, BCS	250	100

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Las 59 plantas nuevas incorporadas al servicio durante el año 2016 aportaron una capacidad instalada y un caudal tratado de 2 596 y 2 685 litros por segundo, respectivamente; infraestructura nueva que permitió lograr una cobertura de tratamiento del 58.2 por ciento; esta cobertura equivale a tratar un caudal de 123.6 metros cúbicos por segundo, 2.7 más que en el ejercicio anterior.

La planta de tratamiento de aguas residuales "Hermosillo", ubicada en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, con capacidad de tratamiento a 2 500 litros por segundo, tratará la totalidad de las aguas residuales generadas en la ciudad que antes de su puesta en marcha se descargaban sin tratamiento en arroyos localizados en la zona poniente, contaminando el Río Sonora. Con la operación de esta planta de tratamiento la Ciudad de Hermosillo incrementó su cobertura de tratamiento del 10 al 100 por ciento; además, el reúso del agua residual tratada permitirá diversificar cultivos de mayor rentabilidad y con el biogás producido por el proceso de tratamiento de lodos se generará del 30 al 60 por ciento de la energía eléctrica requerida para la operación total de la infraestructura de tratamiento.

Del año 2000 al 2016 la cobertura de tratamiento de aguas residuales se incrementó en 35.2 puntos porcentuales, que se traduce en un caudal adicional de 77.7 metros cúbicos por segundo. Cuadro 3.10 y Gráfica 3.5.

México cuenta con

2 536

planta de tratamiento de aguas residueles **municipales**

con un caudal tratado de

123.6

metros cúbico por segundo

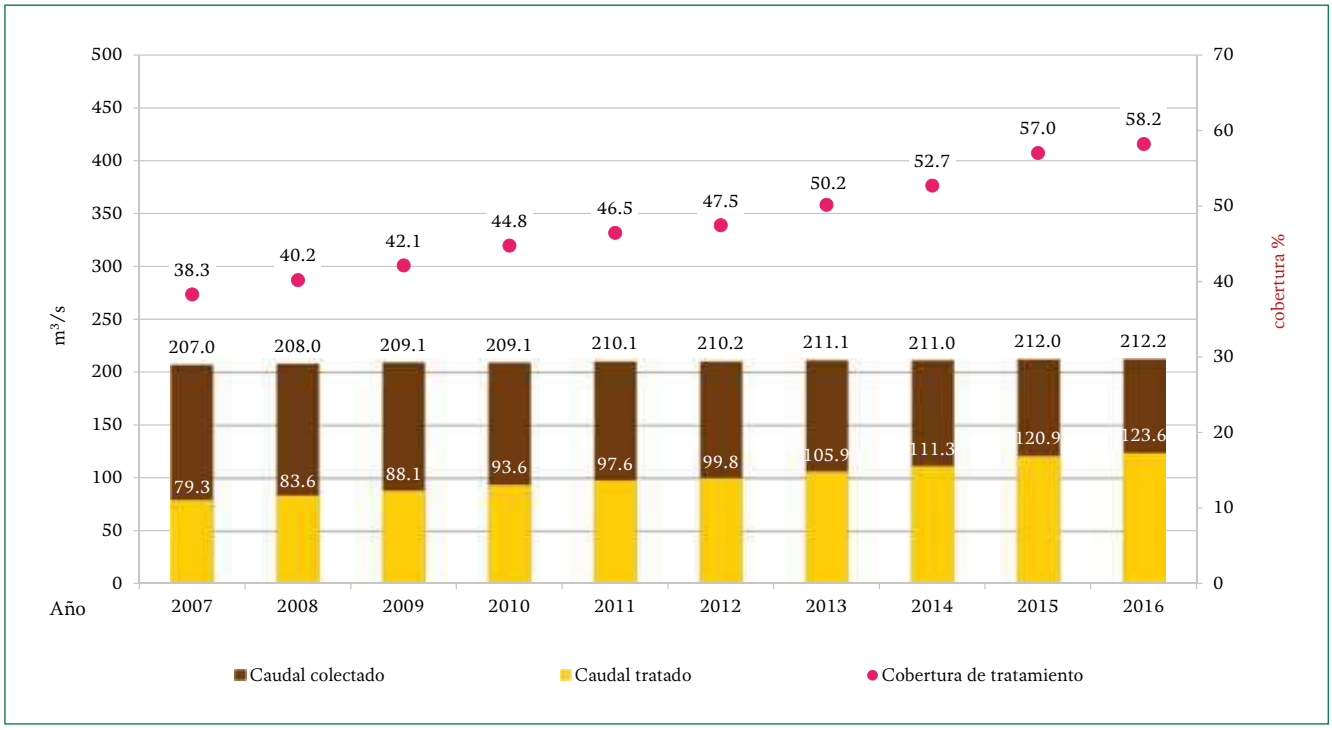
Cuadro 3.10. Evolución en la cobertura de tratamiento, 2000 a 2016

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
2016	2.7	123.6	212.2	58.2

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

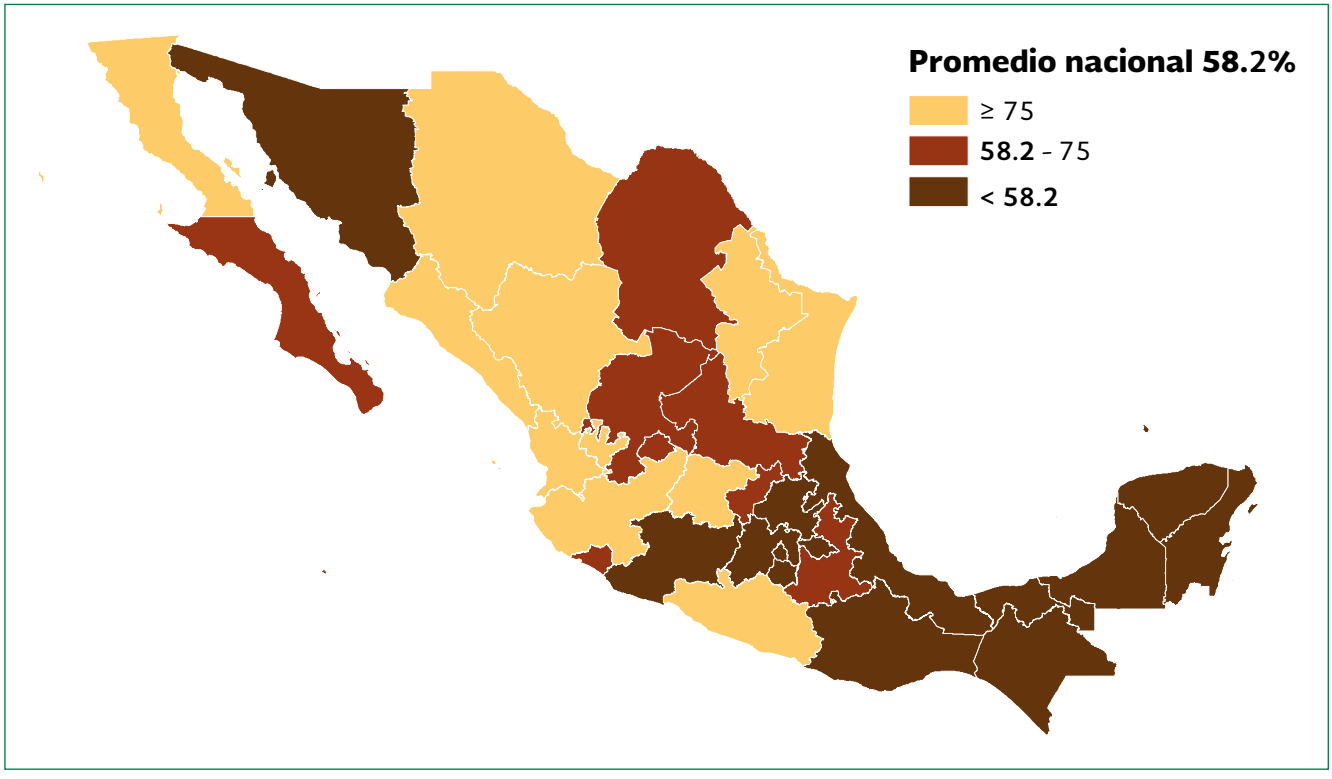
En 2016 se alcanzó el **58.2%** **de cobertura nacional promedio en tratamiento de aguas residuales**

Gráfica 3.5. Evolución de la cobertura de tratamiento de aguas residuales 2007-2016



Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Mapa 3. Cobertura de tratamiento en México, 2016 (porcentaje)



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

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 1992-2016.

Cuadro 3.11. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación 1992 a 2016

Año	Plantas en operación		
	N° 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
2016	2 536	180 570	123 587

ND: No disponible
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

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.

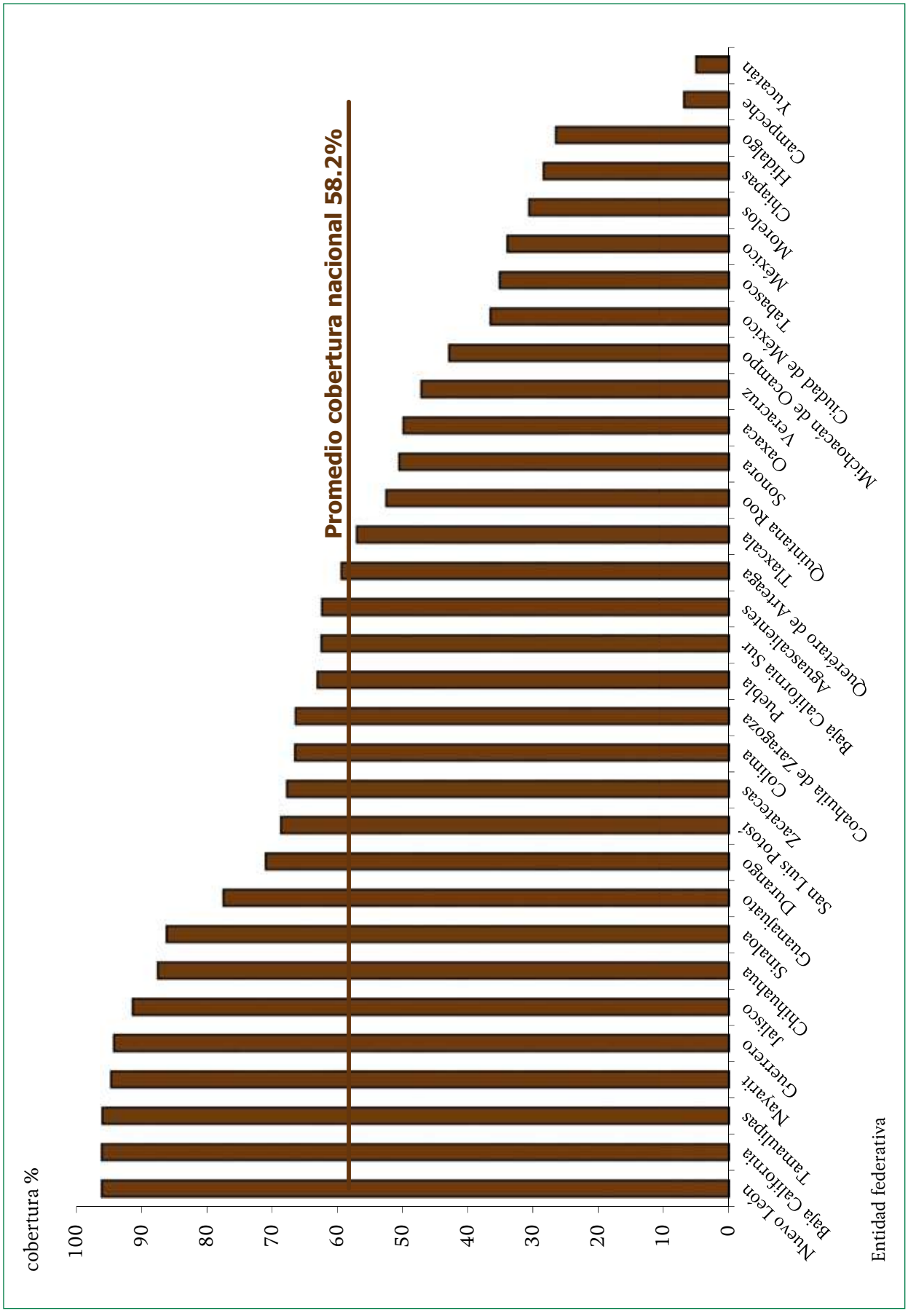
Cuadro 3.12. Caudal de aguas residuales municipales tratadas, en plantas de tratamiento por entidad federativa, 2016

Entidad federativa	En operación			
	N° de plantas	Capacidad instalada (l/s)	Caudal tratado (l/s)	Cobertura de tratamiento (%)
Aguascalientes	132	4 910	1 664	62.3
Baja California	43	7 788	5 670	96.1
Baja California Sur	29	1 767	1 312	62.4
Campeche	15	147	134	6.8
Chiapas	35	1 923	1 285	28.4
Chihuahua	184	10 288	7 032	87.5
Ciudad de México 1/	29	5 605	7 689	36.6
Coahuila de Zaragoza	25	5 658	4 648	66.4
Colima	73	2 386	1 662	66.5
Durango	231	4 641	3 508	70.9
Guanajuato	75	7 560	5 523	77.4
Guerrero	64	4 394	3 721	94.2
Hidalgo 2/	51	24 122	657	26.5
Jalisco	134	15 277	12 701	91.4
México 1/	124	9 234	10 073	33.9
Michoacán de Ocampo	43	4 107	3 147	42.9
Morelos	58	2 922	1 979	30.6
Nayarit	70	3 494	2 510	94.7
Nuevo León	55	15 030	11 771	96.1
Oaxaca	75	1 598	1 071	49.9
Puebla	85	3 517	3 593	63.1
Querétaro de Arteaga	51	2 449	1 892	59.4
Quintana Roo	36	2 581	1 774	52.5
San Luis Potosí	43	2 579	2 143	68.6
Sinaloa	282	6 737	5 738	86.1
Sonora	101	7 995	4 725	50.5
Tabasco	80	2 816	2 565	35.1
Tamaulipas	35	7 760	5 372	96.0
Tlaxcala	57	1 466	958	57.0
Veracruz	120	7 387	5 218	47.1
Yucatán	27	431	199	5.0
Zacatecas	74	2 003	1 651	67.7
Total Nacional	**2 536**	**180 570**	**123 587**	**58.2**

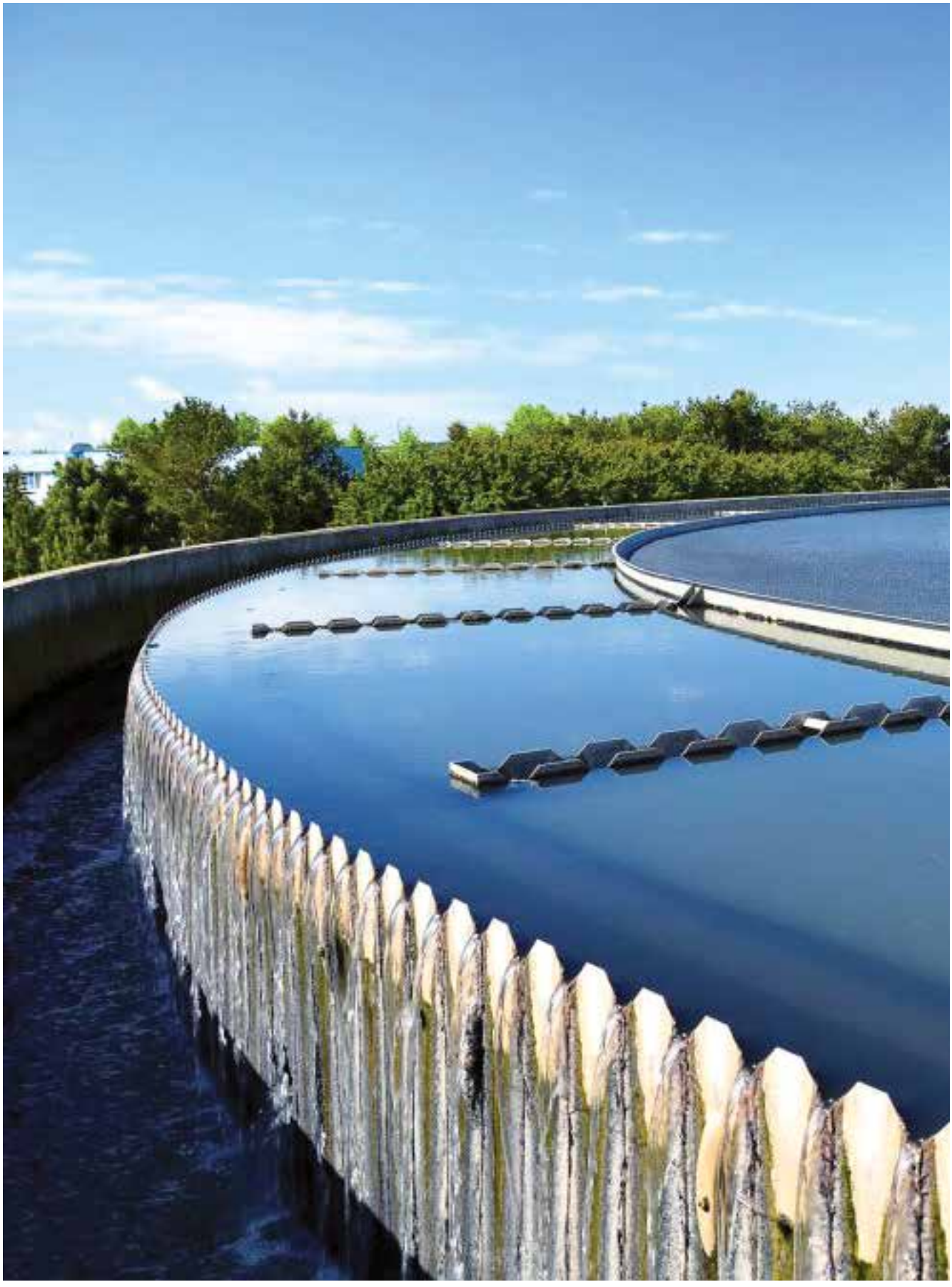
1/ El caudal tratado incluye el que se procesa en la PTAR "Atotonilco" ubicada en el Estado de Hidalgo.
2/ La capacidad incluye los 23 000 l/s de la PTAR Atotonilco"; asimismo del caudal tratado 5 400 l/s provienen del Distrito Federal y 3 600 del Estado de México.
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

En la Gráfica 3.6, se puede observar que 16 estados lograron una cobertura superior al 58.2 por ciento, promedio nacional alcanzado en 2016.

Gráfica 3.6. Cobertura de tratamiento de aguas residuales por entidad federativa, 2016



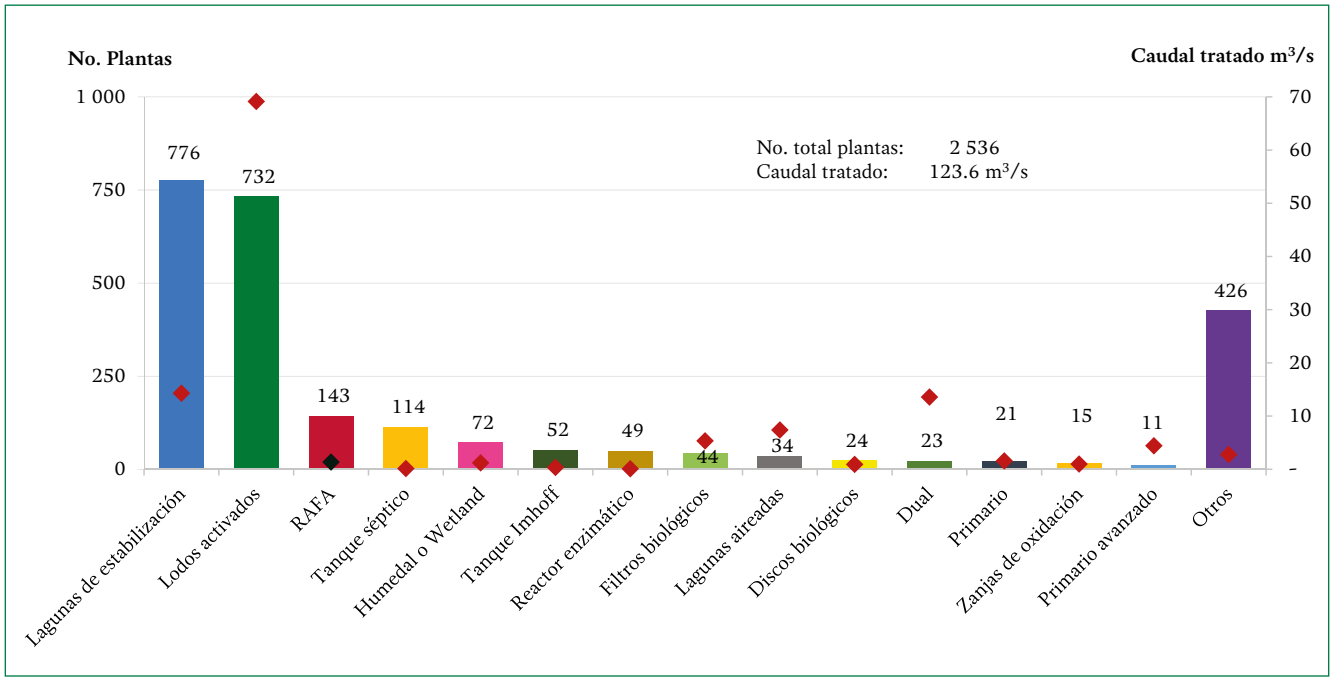
Fuente: Conagua/SAGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado



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 2016.

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 776 plantas, equivalente al 30.6 por ciento. Le sigue el de lodos activados que se aplica en 732 plantas, 28.9 por ciento. En tercer lugar figura el proceso de reactor anaerobio de flujo ascendente, utilizado en 143 plantas, 5.6 por ciento. Gráfica 3.7.

Gráfica 3.7. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR´s) según proceso de tratamiento, 2016



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 2016 (litros por segundo) Parte 1

Entidad federativa	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	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	3 354	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	5 620	106.7
Baja California Sur	797	47.4	781	46.4	848	60.1	824	48.2	838	47.9	845	44.9	1 063	58.9
Campeche	46	2.3	37	1.9	48	61.6	47	1.9	47	2.9	61	3.8	97	6.1
Chiapas	219	5.3	851	20.5	965	19.9	953	17.7	1 182	23.8	1 356	47.2	969	21.1
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	5 937	71.6
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	3 330	14.4
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	4 026	49.8
Colima	455	20.8	374	17.0	376	16.8	382	18.6	946	36.7	1 002	37.8	1 146	43.9
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	3 208	67.7
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	4 416	53.6
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	2 695	72.5
Hidalgo	48	2.3	48	2.2	50	2.4	50	2.1	212	8.9	282	7.5	289	7.7
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	3 530	24.1
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	5 190	22.2
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	2 793	30.4
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	1 366	20.4
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	1 428	70.3
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	10 877	100.0
Oaxaca	613	41.7	640	43.0	640	62.9	661	36.0	686	32.4	986	44.4	986	44.1
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	2 545	44.8
Querétaro de Arteaga	657	22.9	657	22.7	751	27.1	774	24.1	711	22.3	716	22.7	800	26.5
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	1 725	69.2
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	1 906	63.0
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	4 574	69.4
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	2 826	36.7
Tabasco	943	28.7	872	26.5	1 132	37.5	1 207	35.3	1 316	19.9	1 309	18.3	1 396	19.5
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	4 321	64.8
Tlaxcala	624	43.3	789	54.6	490	29.7	745	49.4	872	55.9	872	58.2	891	58.4
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	4 093	32.9
Yucatán	141	4.4	141	4.4	141	93.0	67	1.8	68	2.1	69	2.1	82	2.4
Zacatecas	166	4.6	256	7.0	252	7.3	343	8.6	418	10.0	461	12.1	645	16.1
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**	**88 127**	**42.1**

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

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Cuadro 3.13. Caudal tratado en las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y porcentaje de cobertura de tratamiento por entidad federativa, 2003 a 2016 (litros por segundo) Parte 2

Entidad federativa	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%	Caudal	%
Aguascalientes	2 931	100.0	3 352	100.0	3 352	100.0	3 162	100.0	3 277	100.0	2 253	83.7	1 664	62.3
Baja California	6 698	100.0	5 733	99.7	5 222	93.0	5 240	93.2	5 316	94.8	5 480	96.8	5 670	96.1
Baja California Sur	1 063	56.7	1 063	60.9	1 173	70.8	1 275	75.0	1 245	73.2	1 242	58.0	1 312	62.4
Campeche	100	5.6	147	7.8	147	6.8	120	5.3	130	6.6	153	7.5	134	6.8
Chiapas	918	26.4	856	21.5	900	23.1	810	22.7	748	19.1	918	22.2	1 285	28.4
Chihuahua	6 434	74.1	6 459	74.2	6 549	78.0	6 751	79.7	6 966	80.4	7 028	85.6	7 032	87.5
Ciudad de México	3 330	15.1	3 330	15.1	3 063	14.0	3 113	13.6	3 422	15.2	8 578	41.2	7 689	36.6
Coahuila de Zaragoza	4 026	50.7	3 858	47.4	3 858	48.2	3 878	47.0	3 878	47.2	4 499	62.6	4 648	66.4
Colima	1 368	51.8	1 349	52.5	1 356	53.3	1 580	61.0	1 610	62.4	1 614	63.0	1 662	66.5
Durango	3 360	68.2	3 346	71.2	3 396	73.2	3 426	68.2	3 414	68.1	3 493	70.8	3 508	70.9
Guanajuato	4 444	53.2	4 444	53.2	4 634	54.7	5 651	64.2	5 239	59.8	5 450	65.3	5 523	77.4
Guerrero	3 355	88.5	3 147	82.4	3 142	75.0	3 497	96.7	3 512	96.8	3 721	97.5	3 721	94.2
Hidalgo	367	14.5	367	14.5	203	7.9	159	6.3	296	11.9	441	17.6	657	26.5
Jalisco	3 811	26.7	5 256	36.8	6 277	47.3	7 797	53.0	12 095	86.8	11 704	83.3	12 701	91.4
México	6 000	26.1	6 494	27.4	6 789	29.9	6 789	30.3	6 866	26.5	11 193	37.3	10 073	33.9
Michoacán de Ocampo	2 793	30.5	2 846	31.0	2 856	30.4	3 393	35.8	3 271	34.5	3 342	37.5	3 147	42.9
Morelos	1 337	20.5	1 811	27.7	1 826	27.5	1 596	24.6	1 526	22.8	1 538	24.3	1 979	30.6
Nayarit	1 628	79.0	1 628	79.1	1 809	90.7	2 239	100.0	2 249	100.0	2 506	100.0	2 510	94.7
Nuevo León	10 139	100.0	10 250	100.0	10 623	100.0	11 489	100.0	12 476	100.0	11 231	100.0	11 771	96.1
Oaxaca	995	41.9	995	41.0	995	39.8	995	46.7	995	46.4	1 005	47.0	1 071	49.9
Puebla	2 571	43.8	2 768	55.2	2 757	49.0	3 237	61.5	3 586	65.1	3 532	62.2	3 593	63.1
Querétaro de Arteaga	1 499	46.2	1 500	46.0	1 506	46.9	1 640	50.4	1 662	52.0	1 732	53.3	1 892	59.4
Quintana Roo	1 725	62.6	1 724	67.1	1 734	61.6	1 734	61.6	1 734	61.9	1 774	51.2	1 774	52.5
San Luis Potosí	1 906	61.7	2 115	60.5	2 115	60.5	2 115	65.5	2 115	67.9	2 143	68.0	2 143	68.6
Sinaloa	4 810	73.6	5 004	76.6	5 082	77.3	4 965	73.4	5 114	76.0	5 360	83.3	5 738	86.1
Sonora	2 960	35.7	3 027	35.9	3 237	39.0	3 651	38.6	3 651	36.8	3 651	37.5	4 725	50.5
Tabasco	1 561	21.8	1 614	21.8	1 649	21.5	1 765	26.2	1 765	26.3	1 765	25.7	2 565	35.1
Tamaulipas	4 963	69.0	5 876	84.6	5 876	85.6	5 692	81.2	5 497	94.9	5 392	93.4	5 372	96.0
Tlaxcala	900	58.7	818	53.0	862	51.3	786	45.6	614	36.2	614	35.8	958	57.0
Veracruz	4 603	35.9	5 359	41.7	5 614	41.3	5 612	46.8	5 183	44.4	5 754	51.0	5 218	47.1
Yucatán	131	3.4	99	2.7	99	2.7	130	3.3	166	4.2	184	4.5	199	5.0
Zacatecas	875	21.3	1 004	24.3	1 049	25.5	1 645	39.2	1 637	38.6	1 611	64.7	1 651	67.7
Total nacional	**93 600**	**44.8**	**97 640**	**46.5**	**99 750**	**47.5**	**105 935**	**50.2**	**111 254**	**52.7**	**120 902**	**57.0**	**123 587**	**58.2**

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

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Cuadro 3.14. Caudal tratado en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación (PTAR´s) por entidad federativa según proceso de tratamiento, 2016 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	10	1	510			66	148			42	967				
Baja California					2	157			9	2 944	23	1 862				
Baja California Sur							12	159			16	1 151				
Campeche					1	10					12	102			1	10
Chiapas			1	100	3	692	13	178			2	16				
Chihuahua							141	1 211	1	1	15	5 755	5	8		
Coahuila de Zaragoza							6	1 461			17	3 136				
Colima	1	1					10	73			10	1 480				
Ciudad de México											27	2 263			1	16
Durango							195	1 048	1	1 680	17	571	2	1		
Guanajuato					4	271	4	707	1	5	25	2 417	8	1 537		
Guerrero					2	94	10	79	1	6	47	3 505				
Hidalgo	1	15	1	9 000	1	1	4	25	1	30	13	484				
Jalisco	2	25	2	80	3	250	7	58	2	18	82	12 064	1	2		
México			2	1 104	2	6	12	519			57	4 465				
Michoacán de Ocampo	2	58			3	47	13	692	1	200	12	2 006			2	19
Morelos	4	105	1	6	6	689					32	1 044				
Nayarit	8	483			2	900	36	416	1	40	13	585				
Nuevo León							18	141			37	11 630				
Oaxaca					1	75	6	40			19	772				
Puebla	1	80			4	121	16	159			14	436	1	6	4	2 695
Querétaro de Arteaga			5	680	3	379	1	2			36	727				
Quintana Roo			7	392	1	136	1	3			25	1 239				
San Luis Potosí			1	1 000			12	330	1	240	13	468				
Sinaloa	1	17	1	695			37	2 039	3	26	28	947			1	1 655
Sonora							77	1 383	3	1 567	9	1 766				
Tabasco					1	75	12	680	2	416	3	85			2	20
Tamaulipas							18	1 669			14	3 680	1	2		
Tlaxcala					1	120	10	157	3	156	4	401				
Veracruz					3	1 273	16	602			40	2 027	3	14		
Yucatán	1	7	1	7							17	112				
Zacatecas	2	122			1	44	23	313	4	62	11	985				
Total nacional	**24**	**924**	**23**	**13 575**	**44**	**5 338**	**776**	**14 292**	**34**	**7 391**	**732**	**69 148**	**21**	**1 570**	**11**	**4 415**

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, 2016 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							13	11	3	3			6	14	132	1 664
Baja California											7	676	2	31	43	5 670
Baja California Sur													1	2	29	1 312
Campeche									1	12					15	134
Chiapas	2	5			2	3	4	3	1	27			7	262	35	1 285
Chihuahua									1	1			21	57	184	7 032
Coahuila de Zaragoza							1	1			1	50			25	4 648
Colima					2	5	2	2					48	101	73	1 662
Ciudad de México													1	9	29	2 289
Durango							5	7	2	9	1	1	8	192	231	3 508
Guanajuato	18	143									1	140	14	303	75	5 523
Guerrero					1	6			1	6			2	25	64	3 721
Hidalgo					1	4			1	1			28	97	51	9 657
Jalisco	27	102					3	3	2	4			3	95	134	12 701
México	7	20	1	3	1	12	3	6			1	27	38	313	124	6 473
Michoacán de Ocampo	4	86							3	9	1	18	2	12	43	3 147
Morelos					1	8	1	4	4	6			9	117	58	1 979
Nayarit	3	6					1	1	1	2			5	78	70	2 510
Nuevo León															55	11 771
Oaxaca			1	3	1	15			39	145			8	21	75	1 071
Puebla	34	73					7	12			1	4	3	7	85	3 593
Querétaro de Arteaga									1	2	1	73	4	30	51	1 892
Quintana Roo													2	4	36	1 774
San Luis Potosí	1	13					1	0	2	11			12	82	43	2 143
Sinaloa			31	69			55	76	1	9			124	204	282	5 738
Sonora							11	5	1	4					101	4 725
Tabasco	4	8	4	11	34	243			5	937			13	90	80	2 565
Tamaulipas													2	22	35	5 372
Tlaxcala	27	69			1	5			3	23			8	27	57	958
Veracruz	8	794	4	1	7	48	7	10			1	1	31	448	120	5 218
Yucatán													8	72	27	199
Zacatecas	8	39	8	14	1	9							16	64	74	1 651
Total nacional	**143**	**1 357**	**49**	**101**	**52**	**357**	**114**	**140**	**72**	**1 210**	**15**	**990**	**426**	**2 778**	**2 536**	**123 587**

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

3.5 Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales

Durante el año 2016 se actualizó el Inventario Nacional de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales, en donde se registran todos los sistemas que tratan aguas residuales de la industria nacional. Es necesario mencionar que en el inventario no aparecen las plantas de tratamiento de establecimientos que brindan servicios tales como: hoteles, centros comerciales, hospitales, unidades habitacionales, escuelas, entre otros.

México cuenta con

3 041

planta de tratamiento de aguas residueles **industriales**

En dicho inventario se registra la existencia de 3 041 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en el país, de éstas, todas están en operación con un gasto de tratamiento de 75 904.43 litros por segundos, que equivale al 85.2 por ciento de su capacidad instalada.

La actualización del inventario nos 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.

Cuadro 3.15. Plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial por entidad federativa y por proceso, 2016

Entidad federativa	N° de plantas			Capacidad		Tipo de tratamiento y caudal tratado							
						Primario		Secundario		Terciario		No especificado	
	Total	Sin operar	En operación	Instalada (l/s)	En operación (l/s)	N°	Caudal (l/s)	N°	Caudal (l/s)	N°	Caudal (l/s)	N°	Caudal (l/s)
Aguascalientes	69	0	69	338	167	17	13	49	154	0	0	3	0
Baja California	120	0	120	13 092	13 075	52	434	66	12 640	2	1	0	0
Baja California Sur	29	0	29	4 965	4 965	18	4 641	11	323	0	0	0	0
Campeche	174	0	174	3 423	3 423	78	753	95	2 669	1	1	0	0
Chiapas	114	0	114	2 320	1 988	21	856	92	1 131	1	2	0	0
Chihuahua	15	0	15	655	283	6	41	9	242	0	0	0	0
Ciudad de México	8	0	8	8	6	2	0	4	2	2	4	0	0
Coahuila de Zaragoza	62	0	62	797	534	27	80	33	446	2	8	0	0
Colima	14	0	14	451	292	4	243	5	6	0	0	5	43
Durango	43	0	43	1 078	622	6	122	33	488	4	13	0	0
Guanajuato	120	0	120	881	630	31	78	87	512	2	40	0	0
Guerrero	7	0	7	23	19	0	0	7	19	0	0	0	0
Hidalgo	45	0	45	1 841	1 377	4	11	36	1 050	5	316	0	0
Jalisco	96	0	96	1 841	1 735	20	12	31	256	0	0	45	1 467
México	281	0	281	3 300	2 428	116	541	149	1 802	12	84	4	1
Michoacán de Ocampo	136	0	136	3 730	3 191	49	2 203	84	980	0	0	3	8
Morelos	104	0	104	608	569	6	221	26	193	0	0	72	155
Nayarit	16	0	16	803	803	2	156	7	13	0	0	7	635
Nuevo León	97	0	97	4 113	2 976	25	614	64	2 326	8	36	0	0
Oaxaca	22	0	22	3 388	3 068	14	623	8	2 446	0	0	0	0
Puebla	219	0	219	1 102	961	104	608	110	350	3	2	2	0
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	60	0	60	972	592	21	351	30	143	9	98	0	0
Sinaloa	105	0	105	8 647	6 295	16	2 572	88	3 721	1	2	0	0
Sonora	235	0	235	6 458	6 255	14	152	221	6 103	0	0	0	0
Tabasco	144	0	144	963	906	103	489	24	362	17	55	0	0
Tamaulipas	115	0	115	8 459	7 917	36	3 466	74	4 264	5	187	0	0
Tlaxcala	71	0	71	303	219	39	110	29	105	2	4	1	0
Veracruz	159	0	159	12 619	9 315	66	6 338	86	2 346	7	630	0	0
Yucatán	182	0	182	450	410	19	19	149	344	14	47	0	0
Zacatecas	19	0	19	193	168	0	0	19	168	0	0	0	0
Total nacional	**3 041**	**0**	**3 041**	**89 127**	**75 904**	**947**	**25 837**	**1 847**	**46 202**	**102**	**1 554**	**145**	**2 311.3**

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

Asimismo, se tomó en cuenta los derechos de terceros y las restricciones que imponga la programación hidráulica.

Existen tres tipos de tratamiento para las aguas residuales industriales: tratamiento primario, secundario y terciario.

El tratamiento más utilizado es el secundario y se aplica en 1 847 plantas que tienen un gasto de operación de 46.2 metros cúbicos por segundo. Las plantas que tratan un mayor volumen de agua residual aplicando este proceso, están ubicados en: Baja California, Sonora y Tamaulipas con 12.6, 6.1 y 4.3 metros cúbicos por segundo, respectivamente.

Le sigue el tratamiento primario, aplicado en 947 plantas con un gasto de operación 25.8 metros cúbicos por segundo. Las plantas con un mayor volumen de agua tratada a través de este proceso están ubicadas en: Veracruz, 6.4, Baja California Sur 4.6 y Tamaulipas 3.5 metros cúbicos por segundo.

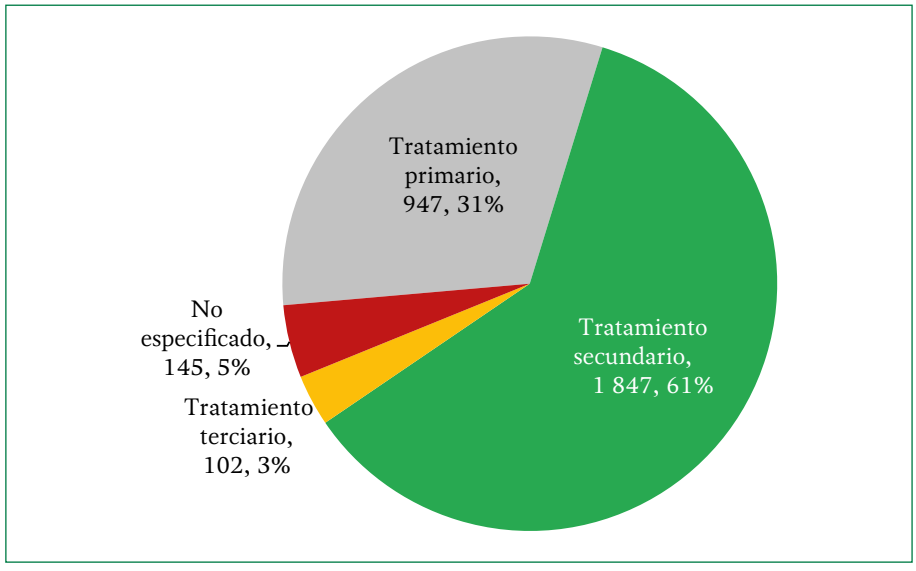
El tratamiento menos utilizado es el terciario y se aplica en 102 plantas con un gasto de operación de 1.6 metros cúbicos por segundo. Las plantas con mayor volumen de tratamiento están ubicadas en los estados de Veracruz, Hidalgo y Tamaulipas con 0.63, 0.32 y 0.19 metros cúbicos por segundo, respectivamente.

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

La Comisión Nacional del Agua ha sugerido y fomentado acciones específicas tendientes al tratamiento y reúso de efluentes industriales.

Actualmente se está impulsando fomentar la participación de los industriales en la realización de obras y acciones de saneamiento y dotación de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales.

Gráfica 3.8. Plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial por nivel de tratamiento, 2016 (porcentaje)



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

3.6 Reúso e intercambio de agua residual tratada

Objetivo

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 de primer uso; 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 de agua de primer uso.

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.

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.

Acciones realizadas en 2016

En el año 2016, del caudal total tratado de aguas residuales, calculado en 123.6 metros cúbicos por segundo, se reusaron 107.4 metros cúbicos por segundo, equivalentes al 86.9 por ciento; se intercambiaron 8.2 metros cúbicos por segundo, el 6.6 por ciento y se descargan al mar o zonas cercanas al mismo 8.0 metros cúbicos por segundo, 6.5 por ciento. Cuadro 3.16.

Cuadro 3.16. Avances en reúso e intercambio de aguas residuales tratadas por entidad federativa, m³/s

Estado	Reúso				Intercambio			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Aguascalientes	3.2	3.3	2.1	1.7	-	-	0.2	-
Baja California	1.5	1.5	2.4	2.8	0.8	0.8	0.4	-
Baja California Sur	0.7	0.7	1.2	1.3	-	-	-	-
Campeche	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-	-
Chiapas	0.8	0.7	0.9	1.0	-	-	-	-
Chihuahua	6.8	7.0	7.0	7.0	-	-	-	-
Ciudad de México	0.8	0.9	2.9	2.2	2.3	1.3	0.2	0.1
Coahuila	2.5	2.5	2.6	4.0	1.3	-	1.9	0.7
Colima	1.3	1.3	1.6	1.7	-	2.5	-	-
Durango	3.1	3.1	3.3	3.5	0.3	0.3	0.2	-
Guanajuato	5.6	5.2	5.4	5.5	-	-	-	-
Guerrero	1.9	1.9	2.1	2.3	-	-	-	-
Hidalgo	0.2	0.3	9.4	9.7	-	-	-	-
Jalisco	6.7	11.0	11.7	6.2	-	-	-	6.5
México	5.8	5.9	5.9	6.5	1.0	1.0	1.0	-
Michoacán	3.4	3.3	3.0	2.8	-	-	0.3	0.3
Morelos	1.6	1.5	1.5	2.0	-	-	-	-
Nayarit	2.1	2.1	2.5	2.5	-	-	-	-
Nuevo León	9.9	10.9	10.8	11.3	1.6	1.6	0.4	0.5
Oaxaca	0.9	0.9	0.9	1.1	0.1	0.1	0.1	-
Puebla	3.2	3.6	3.5	3.6	-	-	-	-
Querétaro	1.6	1.7	1.7	1.9	-	-	-	-
Quintana Roo	1.7	1.7	1.8	1.8	-	-	-	-
San Luis Potosí	1.1	1.1	2.1	2.1	1.0	1.0	-	-
Sinaloa	4.0	4.1	4.4	4.5	-	-	-	-
Sonora	3.5	3.5	3.1	4.4	0.1	0.1	0.1	-
Tabasco	1.8	1.8	1.8	2.6	-	-	-	-
Tamaulipas	4.3	4.1	5.4	5.4	-	-	-	0.0
Tlaxcala	0.8	0.6	0.6	1.0	-	-	-	-
Veracruz	3.6	3.2	3.4	3.3	-	-	-	-
Yucatán	0.1	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-
Zacatecas	1.5	1.5	1.4	1.7	0.2	0.2	0.2	-
Total Nacional	**86.1**	**91.2**	**106.9**	**107.4**	**8.7**	**8.9**	**5.1**	**8.2**

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

en 2016 México reúso

107.4

metros cúbicos por segundo de **agua**

La clasificación del reúso e intercambio consiste de tres categorías: reúso directo, reúso indirecto e intercambio, las cuales contienen una subclasificación de acuerdo a las actividades humanas en las que se aprovecha el agua residual tratada.

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 tres categorias existen tres actividades comunes: agrícola, urbana e industrial. En el caso del Reúso Indirecto se considera la actividad ambientas además de las anteriores. Se considera que no existe reúso ni intercambio del agua residual tratada en aquellos casos donde el cuerpo receptor (esteros, marismas, pantanos, playas, etc.) no presentan ningun tipo de aprovechamiento en las actividades definidas para reúso indirecto.

En el cuadro 3.16 se observa la distribución, por entidad federativa, del caudal de reúso e intercambio de agua residual tratada.

Cuadro 3.17. Avances en reúso e intercambio de aguas residuales tratadas m^3/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
2016	28.5	78.9	107.4	8.2

Fuente: Conagua/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

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

De acuerdo con el compromiso adquirido por México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y a los retos en materia de sustentabilidad, estamos obligados a pensar en el tratamiento de aguas residuales de un modo diferente, ya que con su manejo, tratamiento y disposición, además de contribuir con el saneamiento y protección de la salud pública y cuerpos de agua, se contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), permitiendo que México transite hacia una economía sustentable, de bajas emisiones de carbono y competitiva.

La presente Administración Federal, a través del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, particularmente en el objetivo 4. "Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, propiciando cobeneficios de salud y bienestar" 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" contunúa con su labor de incrementar la cobertura de tratamiento de aguas residuales, que en consecuencia contribuye a mitigar 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.

en 2015 se mitigarón

10.211

millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO2e)

Este método considera que el tratamiento del agua residual se lleva a cabo a través de procesos en condiciones aerobias, incluyendo la estabilización anaerobia de lodos y captura de biogás generado. Los valores obtenidos se presentan en millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente ($MtCO_2e$).

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 $MtCO_2e$, cuyo valor se considera como la línea base a partir de la cual la presente Administración Federal estableció sus metas.

En el año 2016 se logró la mitigación de 10.211 $MtCO_2e$ con el tratamiento de 123 587 litros por segundo de aguas residuales municipales, incrementando la mitigación respecto al 2015 en 0.226 $MtCO_2e$. Por tanto, se logró superar la meta programada para 2016 de 1.852 $MtCO_2e$ en 7.9 por ciento.

En el Cuadro 3.18, se presentan los incrementos establecidos como metas anuales para la presente administración.

Cuadro 3.18. Metas para mitigación de emisiones de gases efecto invernadero

Año	Meta anual parcial, $MtCO_2e$	Meta anual acumulada, $MtCO_2e$	Avance parcial, $MtCO_2e$	Avance acumulado, $MtCO_2e$
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	0.226	2.010
2017	0.493	2.345		
2018	0.535	2.880		

Fuente: Conagua/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

En el Cuadro 3.19, se presenta a nivel de entidad federativa el impacto en la mitigación de GEI para el 2016.

Cuadro 3.19. Mitigación de emisiones de gases efecto invernadero ($MtCO_2e$)

Entidad federativa	Línea base 2012	2014		2015		2016	
		Incremento	Mitigado	Incremento	Mitigado	Incremento	Mitigado
Aguascalientes	0.375	-0.002	0.373	-0.082	0.293	-0.129	0.246
Baja California	0.647	0.011	0.658	0.024	0.671	0.039	0.686
Baja California Sur	0.086	0.009	0.095	0.010	0.096	0.015	0.101
Campeche	0.016	0.003	0.019	0.005	0.021	0.003	0.019
Chiapas	0.055	-0.007	0.048	0.006	0.061	0.035	0.090
Chihuahua	0.559	0.035	0.594	0.042	0.601	0.042	0.601
Ciudad de México	0.379	0.030	0.409	0.433	0.812	0.066	0.208
Coahuila de Zaragoza	0.142	0.005	0.147	0.054	0.196	0.028	0.162
Colima	0.134	0.023	0.157	0.024	0.158	0.369	0.748
Durango	0.213	0.005	0.218	0.012	0.225	0.013	0.226
Guanajuato	0.018	0.048	0.066	0.068	0.086	0.074	0.092
Guerrero	0.369	0.031	0.400	0.049	0.418	0.050	0.419
Hidalgo	0.007	0.011	0.018	0.023	0.030	0.040	0.047
Jalisco	0.722	0.433	1.155	0.428	1.150	0.510	1.232
México	0.690	0.010	0.700	0.348	1.038	0.263	0.953
Michoacán de Ocampo	0.216	0.034	0.250	0.042	0.258	0.027	0.243
Morelos	0.201	-0.018	0.183	-0.018	0.183	0.016	0.217
Nayarit	0.128	0.036	0.164	0.059	0.187	0.059	0.187
Nuevo León	1.275	0.140	1.415	0.052	1.327	0.095	1.370
Oaxaca	0.105	0.004	0.109	0.005	0.110	0.010	0.115
Puebla	0.300	0.065	0.365	0.065	0.365	0.070	0.370
Querétaro de Arteaga	0.171	0.015	0.186	0.022	0.193	0.035	0.206
Quintana Roo	0.213	0.004	0.217	0.007	0.220	0.007	0.220
San Luis Potosí	0.182	0.004	0.186	0.006	0.188	0.006	0.188
Sinaloa	0.161	0.006	0.167	0.026	0.187	0.056	0.217
Sonora	0.106	0.034	0.140	0.036	0.142	0.121	0.227
Tabasco	0.052	0.013	0.065	0.013	0.065	0.076	0.128
Tamaulipas	0.231	-0.024	0.207	-0.034	0.197	-0.035	0.196
Tlaxcala	0.053	-0.014	0.039	-0.015	0.038	0.012	0.065
Veracruz	0.354	-0.028	0.326	0.015	0.369	-0.027	0.327
Yucatán	0.006	0.009	0.015	0.011	0.017	0.012	0.018
Zacatecas	0.035	0.047	0.082	0.048	0.083	0.052	0.087
Total	**8.201**	**0.972**	**9.173**	**1.784**	**9.985**	**2.010**	**10.211**

Fuente: Conagua/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Los valores de mitigación alcanzados son un resultado asociado al 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 de Tratamiento de Aguas Residuales (Prosan) en su apartado de incentivos al tratamiento de aguas residuales, loscuales se dirigen a los organismos operadores.

Priorizar 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.

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.

3.8 Utilización de energías para el desarrollo sostenible en el tratamiento de aguas residuales municipales

Hoy en día la mayor oferta energética mundial proviene de la quema de combustibles fósiles como el petróleo, carbón y gas natural, lo que ha derivado en problemas de contaminación ambiental, incluyendo el cambio climático. La inminente desaparición de los combustibles fósiles obliga a pensar en otras fuentes de energía, que no contaminen y no contribuyan al efecto invernadero. A esto se le conoce como las energías para el desarrollo sostenible; energias que se producen y se usan de tal forma que no comprometen a largo plazo el desarrollo humano en el ámbito social, económico y ecológico.

La energía eléctrica es el principal insumo para la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales mecanizadas; tradicionalmente esta energía proviene de combustibles fósiles cuyo valor llega a representar hasta el 70 por ciento de los costos de operación de la planta.

El costo de la energía eléctrica es una de las principales razones por las que algunas plantas de tratamiento han dejado de operar. Es importante enfocar esfuerzos en la implementación de energías para el desarrollo sostenible como la cogeneración de energía eléctrica a partir del biogás producido por la digestión anaerobia de los lodos de desecho y el empleo de celdas solares fotovoltaicas.

La Conagua impulsa obras que en su proceso de tratamiento incluyan el empleo de energías para el desarrollo sostenible o energías renovables que, además de ser fuentes limpias de energía, permiten disminuir hasta en 100 por ciento los costos asociados al consumo de energía eléctrica, recurso fundamental para la operación de la infraestructura.

3.8.1 Cogeneración

El biogás es una fuente sustentable para la generación de electricidad y calor; se genera en los sistemas anaerobios al producirse la degradación de la materia orgánica de los lodos residuales generados en el proceso de tratamiento del agua por medio de microorganismos anaerobios, su producción está directamente relacionada con la remoción de materia orgánica biodegradable medida como DBO o DQO, la cual está directamente relacionada con la cantidad de sólidos volátiles destruidos o removidos, comúnmente se expresa como m^3 de biogás/kg DQO removido o m^3 de biogás/kg SSV removidos.

Las mayores aplicaciones del biogás son para la generación de energía eléctrica y térmica, lo que se traduce en fuerza y calor, que es sinónimo de la palabra cogeneración.

El biogás generado en los reactores anaerobios, como producto de la transformación del material orgánico presente en las aguas residuales, tiene un valor energético que muchas veces no es aprovechado. Esto se debe a que

su manejo resulta ser relativamente complicado, debido a que para ciertos usos se tienen que realizar algunos pasos de limpieza antes de su almacenamiento y utilización. Estos pasos consisten en el lavado y secado del biogás para eliminar o disminuir el contenido de ácido sulfhídrico (H_2S) y bióxido de carbono (CO_2), hasta valores en los cuales su efecto corrosivo sea mínimo. El almacenamiento del biogás se realiza en tanques, por lo que se pueden utilizar: tanques de presión baja, tanques de presión media cilíndricos, tanques a alta presión y como gas licuado.

Los principales usos que se le pueden dar al biogás en una planta de tratamiento es para el funcionamiento de motores, generación de electricidad con generadores o turbinas de vapor y para incineración y secado de lodo estabilizado.

Actualmente en México se encuentran en operación nueve plantas de tratamiento de aguas residuales que tienen implementado el proceso de digestión anaerobia de lodos residuales, con la infraestructura necesaria para la limpieza y uso del biogás en la cogeneración de energía eléctrica. Cuadro 3.20.

Cuadro 3.20. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales con cogeneración

Estado	Nombre	Capacidad instalada (l/s)	Capacidad generación de energía eléctrica (MW)
Guanajuato	León	2 500	1.1
Guanajuato	La Purísima	250	0.1
ZMVM	Atotonilco (en etapa de pruebas de capacidad)	23 000	15.2
Jalisco	El Ahogado	2 250	1.0
Jalisco	Agua Prieta	8 500	3.7
Nuevo León	Dulces Nombres	7 500	3.3
Nuevo León	Norte	3 000	1.3
Querétaro	San Pedro Mártir	750	0.3
Sonora	Hermosillo	2 500	2.0
Total		50 250	27.9

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

La planta de tratamiento de aguas residuales "Atotonilco", ubicada 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 en su operación.

Con la finalidad de disminuir los costos asociados a la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales y mitigar la emisión de gases de efecto invernadero, la Conagua prioriza las obras con caudal mayor a 200 litros por segundo que en su proceso de tratamiento incluyen la producción y captación de biogás, a partir de este la cogeneración de energía eléctrica, como es el caso de la planta de tratamiento "La Ciudad" en Aguascalientes, que se encuentra en proceso de reingeniería con capacidad instalada de 2 000 litros por segundo. Una vez concluidas las obras se contará con un sistema de generación eléctrica de 700 kW mediante el cual se aprovechará el biogás producido por la digestión anaerobia de los residuos del tratamiento de las aguas residuales.

De las 2 536 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación se tienen identificadas 98 plantas, con capacidad instalada de 58.6 metros cúbicos por segundo, que tienen potencial para cogenerar del orden de 26 MW. Para lograr ésta potencial cogeneración de energía se están orientando esfuerzos y recursos para llevar a cabo los estudios, proyectos correspondientes.

3.8.2 Energía solar fotovoltaica

Una de las fuentes de energía para el desarrollo sostenible es la radiación que llega del sol en forma de luz visible, ultravioleta e infrarroja, fuente de energía renovable más importante con que cuenta la humanidad.

El aprovechamiento de la energía solar es una solución para frenar el calentamiento global, también para sustituir a los combustibles fósiles, que por su extenso consumo se agotan rápidamente. El uso de algunas tecnologías ya se ha extendido a muchos lugares en el mundo y otras están siendo desarrolladas fuertemente para su futura aplicación.

Los dispositivos fotovoltaicos convierten directamente la energía solar en eléctrica mediante el uso de materiales semiconductores. En dichos materiales los electrones reciben la radiación del sol y pasan de un estado ligado a uno que les permite moverse libremente a lo largo de un material semiconductor. La conversión a energía eléctrica se logra cuando se unen dos tipos de semiconductores: uno tipo p, que le hacen falta electrones y uno tipo n, que tiene muchos electrones libres para moverse. En la frontera de la unión, los electrones libres pasan la frontera para ocupar los huecos del semiconductor p. De esta forma el semiconductor p se carga negativamente y el de tipo n, que le faltan electrones, se carga positivamente. Así, se obtiene un voltaje en ambos lados de la unión. El papel de la radiación solar es aportar energía al sistema que permita que un mayor número de electrones puedan pasar a la banda de conducción, y a su vez que estos electrones tengan la energía necesaria para llegar a la frontera de la unión y pasar al semiconductor p. Los semiconductores o materiales más utilizados para fabricar celdas fotovoltaicas son el silicio y el arseniuro de galio. A un arreglo de estas celdas se le denomina panel fotovoltaico. Cuando se conectan estos páneles a un regulador de voltaje y a un inversor de corriente, este nuevo sistema puede proporcionar electricidad para diferentes usos.

La Conagua, con el objeto de incrementar la sustentabilidad de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales municipales, prioriza la instalación de celdas solares fotovoltaicas para autoconsumo de la energía eléctrica que estas generan, lo que permite disminuir, e inclusive eliminar el consumo de combustibles fósiles y por ende, reducir el costo asociado a la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento.

En lo que va de la presente Administración Federal se han instalado celdas solares fotovoltaicas en ocho plantas de tratamiento de aguas residuales municipales con capacidad de generación instalada conjunta de 2 382.4 KW, las cuales han reducido el consumo energético asociado a su operación y mantenimiento en rangos desde el 15 al 100 por ciento. Cuadro 3.21.

Además, se impulsa el apoyo técnico y presupuestal para implementar celdas solares fotovoltaicas en infraestructura de tratamiento existente, como es el caso de las plantas de tratamiento de aguas residuales "Chilpancingo" con capacidad instalada de 250 litros por segundo y "Taxco" con capacidad de 100 litros por segundo, ambas en el estado de Guerrero, cuyos sistemas solares iniciarán operaciones en el siguiente año.

Cuadro 3.21. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales con celdas solares fotovoltaicas

Estado	Municipio	Localidad	Nombre de la PTAR	Capacidad instalada (lps)	Capacidad instalada (kW)
Guerrero	Ometepec	Ometepec	Ometepec	50	480.0
Sonora	Nogales	Nogales	Los Alisos	220	960.4
Yucatán	Mérida	Mérida	Altabrisa	50	211.1
Yucatán	Mérida	Caucel	Caucel II	50	186.0
Yucatán	Mérida	Mérida	Fraccionamiento Ciudad Industrial (Graciano Ricalde)	2	31.0
Yucatán	Mérida	Mérida	Fraccionamiento Pensiones II	12	103.3
Yucatán	Mérida	Mérida	Fraccionamiento Pensiones I Etapa FOVISSSTE	3	64.8
Yucatán	Mérida	Susula	Nixtamal	19	345.8
Total				406	2 382.4

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

capítulo

4

Tarifas

Para abastecer a la población de agua potable los organismos operadores destinan grandes inversiones en la construcción de infraestructura para traer el recurso desde las fuentes de abastecimiento hasta los hogares de los consumidores. Esta acción además implica incurrir en gastos de operación, administración, mantenimiento y la constitución de un fondo de reserva para la construcción, rehabilitación, ampliación y mejoramiento de la infraestructura hídrica, la depreciación de activos fijos y demás gastos e inversiones.

Para los organismos operadores es fundamental ser económicamente solventes para cubrir esta gama de costos y su principal fuente de ingresos son las cuotas o tarifas que aplican en el cobro de los servicios que brindan. Las tarifas son el monto de dinero que un consumidor paga por la utilización de un servicio y deben fijarse bajo principios técnicos, dejando a un lado cuestiones políticas.

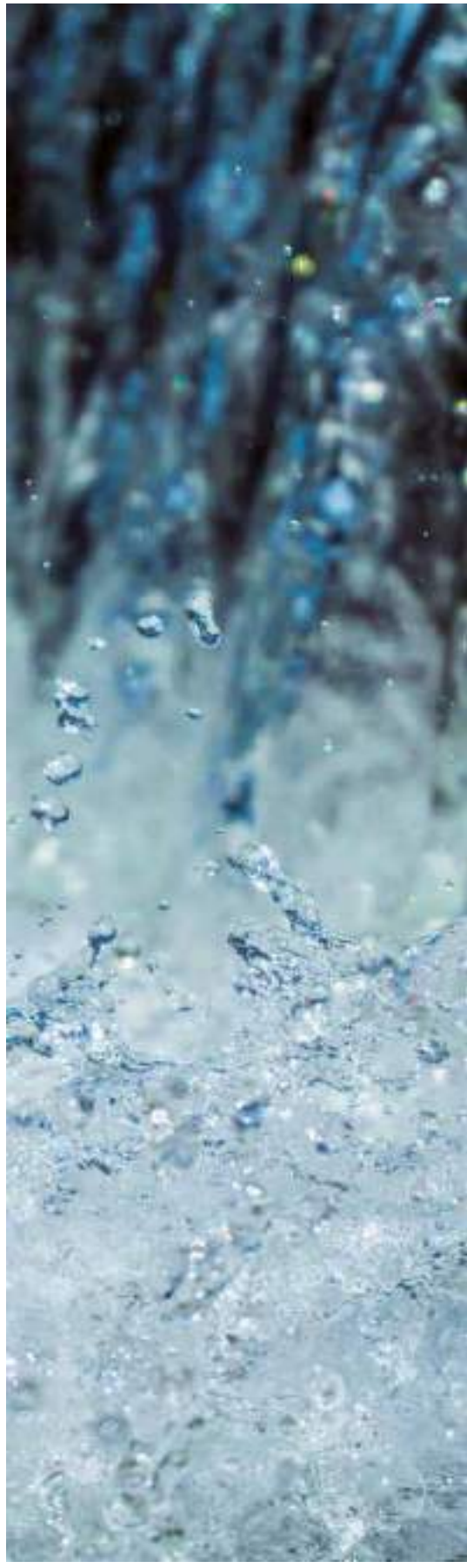
Una correcta valoración económica del recurso agua mediante la implantación de un sistema adecuado de tarifas, además de permitir el buen funcionamiento económico del organismo operador, también ayuda a promover el uso eficiente del recurso, racionalizando los patrones de consumo, desalentando las actividades que implican demandas excesivas y propiciando el uso de agua residual tratada en aquellas actividades donde no se requiera agua de primer uso.

La responsabilidad de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, de acuerdo con el Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos corresponden a los municipios, para lo cual los ayuntamientos cuentan con entidades prestadoras de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Por la razón anterior, las tarifas de agua potable son fijadas de manera diferente en cada municipio, dependiendo de lo que establezca la legislación de cada entidad federativa. En algunas entidades federativas las tarifas son aprobadas por el congreso local de la entidad, mientras que en otras las aprueba el órgano de gobierno o congreso directivo del organismo operador de agua potable del municipio, localidad o de la comisión estatal de aguas.

No existe una metodología única para la fijación de las tarifas que pudiera ser usada en todos los casos, ya que los costos en la prestación de los servicios varían de un lugar a otro, dependiendo de los procesos de suministro, potabilización, distribución, recolección y tratamiento de aguas residuales.

A continuación se presenta el comportamiento observado de las estructuras tarifarias aplicadas en 2016 en las principales ciudades del país.



4.1 Actualización de las tarifas

Además de contar con una estructura tarifaria técnicamente bien definida es necesario que esta se actualice periódicamente para que la recaudación cubra los costos de la prestación del servicio proporcionado. Cabe mencionar que en nuestro país en la mayoría de los casos las tarifas se actualizan mensualmente, en otros se hace de forma bimestral y en algunos más, de manera anual. Generalmente, la actualización se basa en la definición de un índice de actualización como el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) o bien el Salario Mínimo General del área donde se presta el servicio.

Existen casos en los que la actualización no se realiza en forma periódica provocando el rezago de las tarifas con los consecuentes efectos negativos en materia financiera y ambiental. Esto ocasiona el uso inadecuado del recurso agua, el deterioro financiero de los organismos operadores, que les complica brindar el servicio de manera eficiente y con calidad, así también, les dificulta el logro de sus metas.

A continuación se hace una descripción del comportamiento de las estructuras tarifarias aplicadas en las principales ciudades del país durante el año 2016, con respecto al año inmediato anterior.

En el Cuadro 4.1 se puede ver la tarifa que paga una familia por metro cúbico en un rango de consumo de 30 metros cúbicos mensuales para el uso doméstico, categoría más alta, volumen considerado como suficiente para que una familia cubra sus necesidades básicas.

Cabe señalar que las tarifas utilizadas en estas tablas y gráficas son las tarifas autorizadas por los órganos con la atribución para ello y que fueron publicadas en las gacetas oficiales o periódicos oficiales de los gobiernos estatales o municipales.

En esta tabla se observa que las tarifas vigentes durante el año 2016 para el cobro del servicio de agua potable tuvieron un comportamiento variado con respecto a las que estuvieron vigentes en 2015; hubo ciudades que incrementaron sus cuotas en alrededor de cinco puntos porcentuales y otras cuyo incremento fue del 63 por ciento, como fue el caso de San Luis Potosí. La mayoría de las ciudades incrementaron su cuota por arriba de la inflación registrada en el año 2016 que fue del 3.4 por ciento. Asimismo, se puede apreciar que siete localidades no incrementaron sus tarifas y cinco ciudades registraron una disminución en el cobro del servicio, estas ciudades son Chihuahua, Ciudad Juárez, Cuernavaca, Durango y Tlaquepaque.

4.2 Tarifa doméstica. Niveles de cobro por rango de consumo

En México las tarifas más comunes son las tarifas crecientes, ya sea continuas o escalonadas, en las que existe un cargo fijo y se va incrementando el cobro por metro cúbico en los consumos más elevados. El cargo fijo, es el pago que tiene que hacer el usuario independientemente del consumo que tenga y permite cubrir los costos de medición, facturación, cobranza y los gastos administrativos por brindar los servicios a los usuarios.

En la gráfica 4.1 se pueden apreciar en color rojo los cargos de cuotas de arranque en varias ciudades; estos cargos muestran una dispersión muy variable, desde el no cobro, registrado en casi la cuarta parte de las ciudades presentadas, hasta los más altos que se encuentran en Tijuana y Ensenada.

Asimismo, se pueden apreciar en color gris las tarifas de agua potable aplicadas a un consumo de 30 metros cúbicos al mes para consumo doméstico en zonas residenciales altas. Se puede observar que las tarifas más altas en este rango de consumo se registran en las ciudades de León, Querétaro y Pachuca.

En la misma gráfica se aprecian en color verde las tarifas de alcantarillado y saneamiento, en unos casos estas cuotas se asemejan a las estructuras tarifaria de agua potable ya que se van incrementando conforme aumenta el volumen y en otros casos representan un porcentaje del cobro por consumo de agua potable; este porcentaje puede variar conforme a lo señalado en cada ordenamiento legal de los prestadores de los servicios de agua, también hay casos en los que no se cobran estos servicios o que al menos no se cobran de forma explícita al quedar integrados en la tarifa de agua potable, como es el caso de Aguascalientes, Campeche, Ciudad de México, Ensenada, León, Mexicali, Mérida, Tijuana y Zacatecas.

Es importante comparar la tarifa incluyendo todos los servicios; como se aprecia en esta gráfica, ya que independientemente del costo del agua, al incrementar el cobro del alcantarillado y saneamiento se tienen tarifas más elevadas como es el caso de Puebla y Pachuca.

Sin embargo, es importante no malinterpretar la información de la gráfica ya que aun cuando se reflejan tarifas más altas (residenciales), existen rangos domésticos denominados medios o populares, donde se encuentran diferentes porcentajes de la población, a los cuales se les otorgan diferentes tipos de subsidios mismos que son autorizados por cada prestador de los servicios de agua, adicionalmente se encuentra la gráfica 4.2 determinada con el tipo de categoría doméstico popular o su equivalente.

A fin de poder comparar las tarifas en una muestra de ciudades se consideró un volumen de consumo de 30 metros cúbicos, así como la tarifa doméstica clasificada en zonas residenciales más altas.

Cuadro 4.1 Variación porcentual de las tarifas de agua por consumo doméstico en las principales ciudades de la República Mexicana de 2008 a 2016. Parte 1

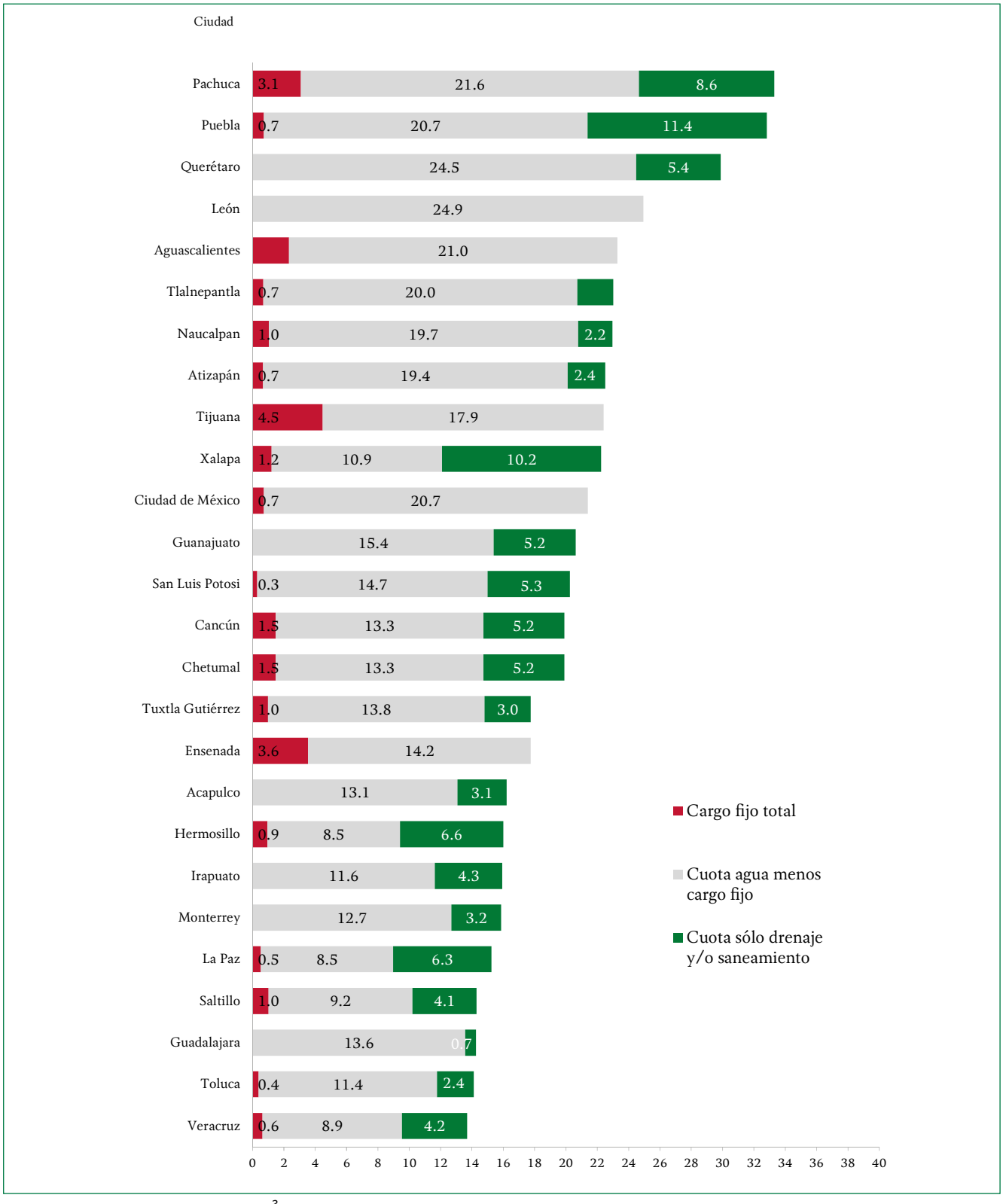
Ciudad	$/m³ en consumo de 30 m³/mes									Variación de la tarifa 2015-2016	
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	$	%
Acapulco	6.3	8.7	8.9	9.3	10.4	11.0	11.6	11.6	13.1	1.5	12.8
Aguascalientes	14.3	15.4	16.5	17.8	19.2	20.0	20.9	21.9	23.3	1.4	6.3
Atizapán	11.0	11.9	11.9	13.5	15.2	15.8	18.5	19.3	20.1	0.8	4.2
Campeche	1.6	1.6	1.8	1.8	1.8	1.9	4.2	4.2	4.8	0.7	15.8
Cancún	5.8	5.8	6.1	9.9	9.9	11.0	11.6	13.5	14.7	1.2	9.1
Chetumal	5.8	5.8	6.1	9.9	9.9	11.0	11.6	13.5	14.8	1.3	9.6
Chihuahua	7.2	6.7	7.5	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	5.3	- 2.9	- 35.7
Chilpancingo	6.8	6.8	7.5	9.0	9.0	9.0	9.1	9.4	9.6	0.2	2.6
Ciudad Victoria	3.9	3.9	5.0	7.2	7.2	7.2	7.2	7.5	7.6	0.1	1.5
Colima	3.6	3.8	4.0	4.2	4.3	4.5	4.7	4.9	5.3	0.5	9.9
Cuautitlán Izcalli	6.5	7.3	8.1	8.5	9.6	10.9	9.3	9.7	12.3	2.6	26.7
Cuernavaca	1.7	2.8	2.5	4.3	4.4	4.4	4.8	5.9	5.5	- 0.4	- 7.0
Culiacán	3.7	4.0	4.2	4.5	4.9	5.8	5.8	6.5	6.7	0.2	2.3
Delicias	4.9	5.1	5.1	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	0.0	0.0
Ciudad de México	4.9	5.3	15.0	15.6	16.2	16.8	20.0	20.8	21.4	0.6	3.0
Durango	6.5	4.1	4.1	4.1	4.1	4.4	6.3	7.9	7.2	- 0.7	- 8.9
Ensenada	10.9	12.1	13.1	13.8	14.2	15.3	15.8	17.2	17.8	0.5	3.0
Gómez Palacio	6.2	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0	8.3	10.4	2.1	25.5
Guadalajara	5.2	5.6	5.6	5.6	5.8	8.6	9.9	11.3	13.6	2.3	20.1
Guanajuato	6.9	7.3	8.9	10.2	11.1	12.0	13.0	14.2	15.4	1.2	8.4
Hermosillo	3.6	4.1	4.1	4.7	4.7	4.7	7.3	7.5	9.4	1.9	25.6
Irapuato	5.6	6.2	7.0	7.7	8.4	9.2	9.9	10.8	11.6	0.8	7.8
Juárez	3.0	3.8	4.9	5.8	5.8	5.8	5.8	9.2	5.8	- 3.4	- 36.7
La Paz	5.8	6.6	7.0	7.6	8.3	9.0	9.0	9.0	9.0	0.0	0.0
León	10.9	11.7	12.6	15.5	16.8	18.3	19.9	23.0	24.9	2.0	8.6
Mérida	3.4	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	0.0	0.0
Mexicali	3.5	4.0	4.2	4.5	4.6	4.9	5.1	5.6	5.8	0.2	3.0
Monterrey	6.7	7.6	7.8	8.2	10.2	10.8	11.3	12.0	12.7	0.7	5.6
Naucalpan	10.3	11.1	11.9	13.5	15.4	18.4	19.2	20.0	20.8	0.8	4.2
Oaxaca	1.6	2.7	1.6	1.6	4.4	6.4	6.4	6.4	8.0	1.6	25.7
Pachuca	11.3	12.9	12.9	16.7	18.0	19.1	20.8	21.8	24.7	2.9	13.2
Puebla	8.3	9.2	9.6	10.1	10.5	10.9	20.4	20.4	21.4	0.9	4.6
Querétaro	15.7	16.8	17.9	19.0	20.2	20.2	20.8	23.9	24.5	0.6	2.5
Reynosa			4.5	4.5	5.1	5.3	5.3	5.5	5.6	0.1	1.8

Cuadro 4.1 Variación porcentual de las tarifas de agua por consumo doméstico en las principales ciudades de la República Mexicana de 2008 a 2016. Parte 2

Ciudad	$/m³ en consumo de 30 m³/mes									Variación de la tarifa 2015-2016	
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	$	%
Saltillo	5.0	5.1	5.3	5.5	5.7	6.7	9.5	9.9	10.2	0.3	3.1
San Juan del Río	4.9	5.1	5.1	5.3	5.5	5.7	6.0	6.4	6.5	0.2	2.4
San Luis Potosí	6.0	7.0	7.0	7.0	7.7	8.6	9.2	13.2	15.0	1.8	13.8
Tepic	3.9	3.9	3.9	3.9	4.4	7.0	10.4	10.4	10.4	0.0	0.0
Tijuana	13.4	14.9	16.5	17.3	18.0	19.2	19.9	21.8	22.4	0.6	3.0
Tlalnepantla	13.3	14.8	14.8	16.3	17.0	17.7	19.1	19.9	20.7	0.8	4.2
Tlaquepaque	5.2	5.6	5.6	5.6	5.6	8.6	9.9	11.3	9.3	- 2.0	- 17.3
Tlaxcala	3.5	4.3	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.6	6.7	1.1	19.3
Toluca	7.4	8.0	8.4	8.7	9.5	9.8	10.3	10.7	11.8	1.1	9.9
Torreón	6.0	6.7	7.3	7.7	8.0	8.0	8.8	9.4	9.8	0.5	4.9
Tula de Allende	3.2	3.8	3.8	3.8	4.6	4.9	5.0	5.9	6.5	0.6	10.0
Tultitlán	7.4	7.6	8.0	8.4	10.9	9.8	10.6	11.0	11.5	0.5	4.3
Tuxtla Gutiérrez	7.0	7.7	8.5	9.4	10.3	11.6	11.6	13.9	14.8	0.9	6.5
Veracruz	3.9	4.2	8.6	9.1	9.1	10.0	9.1	9.1	9.5	0.4	4.8
Villahermosa	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0
Xalapa	7.3	7.8	8.9	9.4	10.1	10.5	10.5	12.1	12.1	0.0	0.0
Zacatecas	6.1	9.0	9.0	9.4	9.4	9.4	9.4	11.0	11.1	0.1	0.7

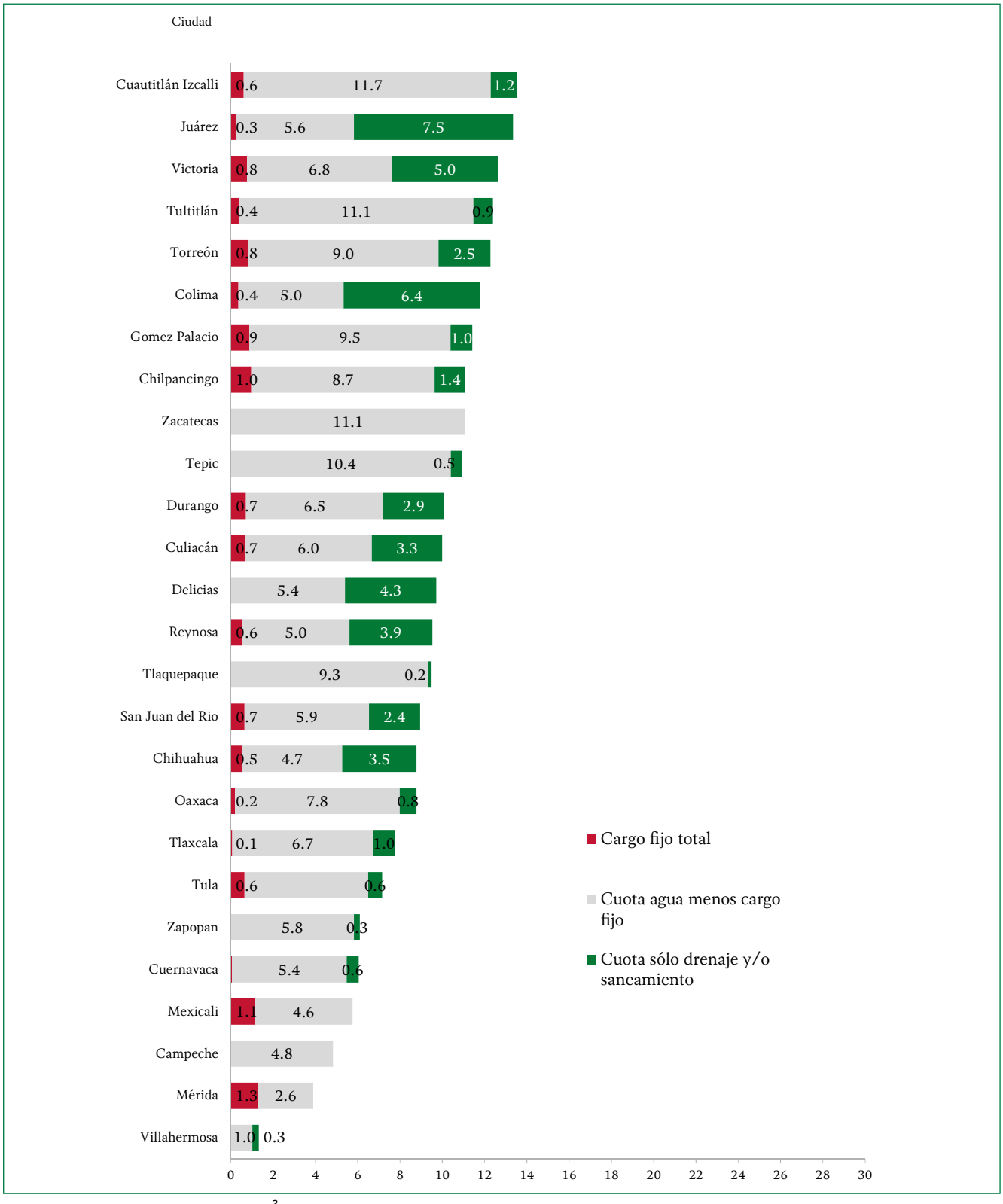
a/ Los que se presentan en cero, no aumentaron sus tarifas
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de Organismos Operadores

Gráfica 4.1 Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo residencial o su equivalente en principales ciudades, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 1



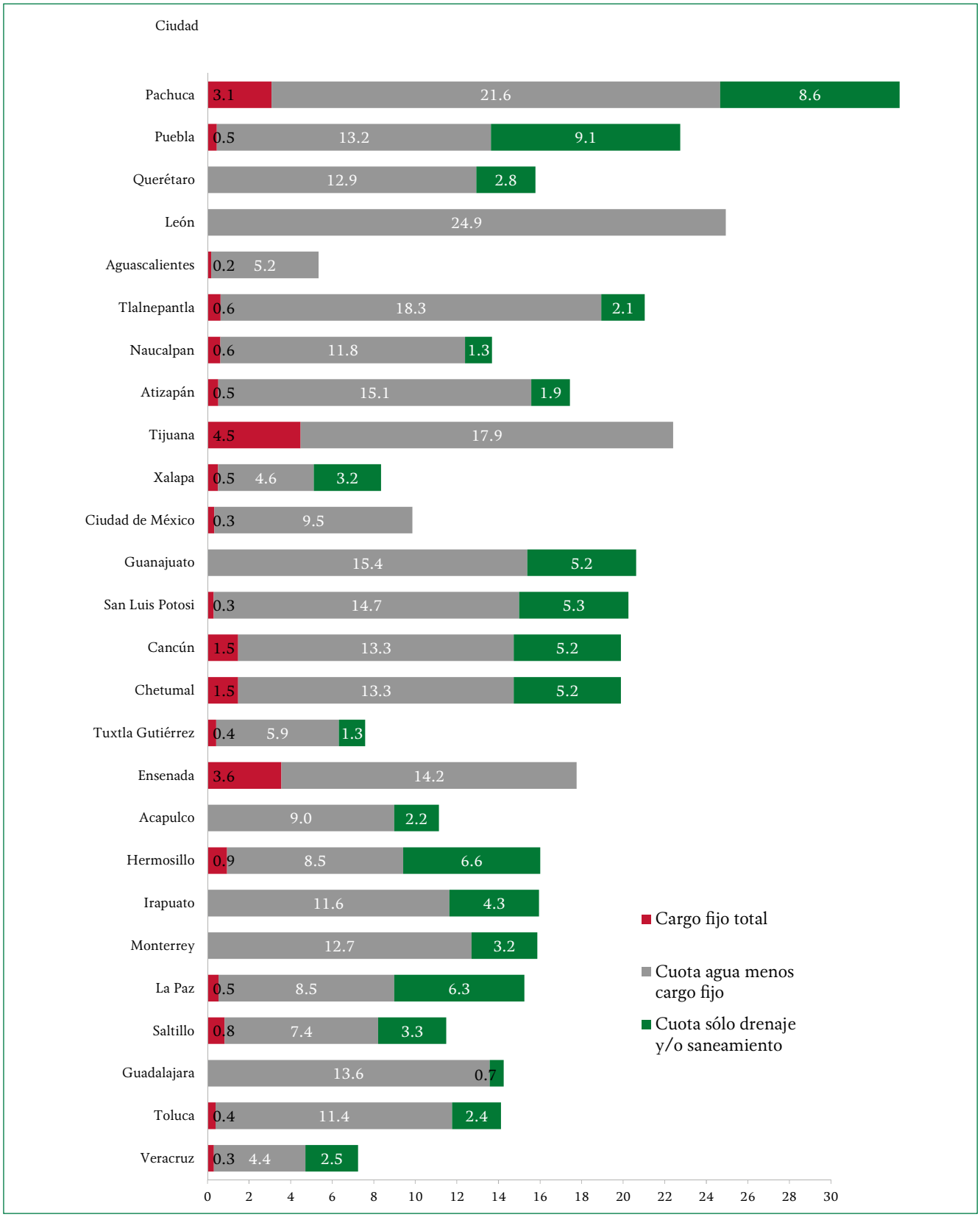
Nota: Tarifas para un consumo de 30 m^3 por mes
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de organismos operadores

Gráfica 4.1 Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo residencial o su equivalente en principales ciudades, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 2



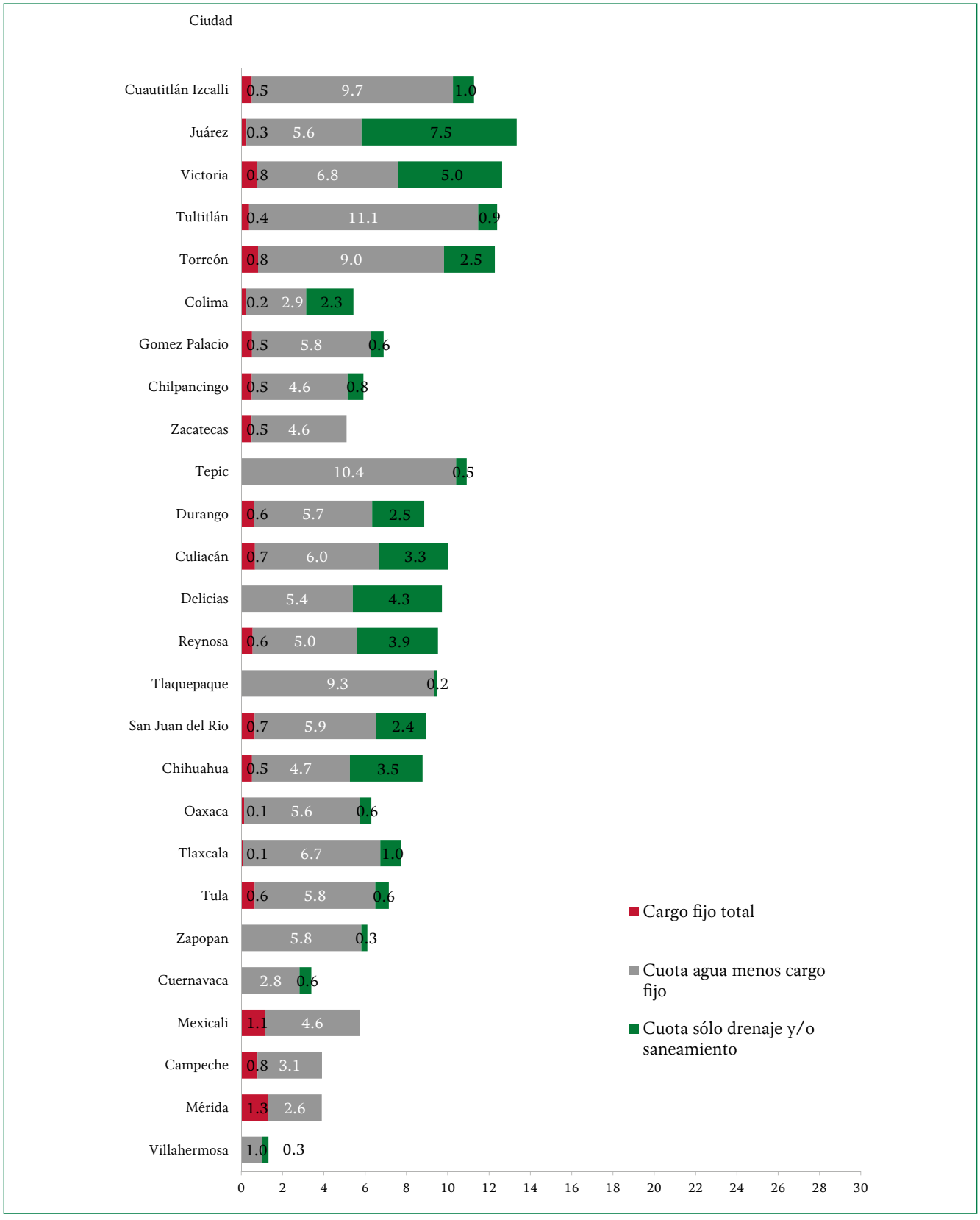
Nota: Tarifas para un consumo de 30 m^3 por mes
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de organismos operadores

Gráfica 4.2 Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo popular o equivalente en las principales ciudades de México, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 1



Nota: Tarifas para un consumo de 30 m^3 por mes
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de organismos operadores

Gráfica 4.2 Tarifas de agua potable y saneamiento para uso doméstico tipo popular o equivalente en las principales ciudades de México, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 2



Nota: Tarifas para un consumo de 30 m^3 por mes
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de organismos operadores

4.3 Tarifa industrial y comercial

En la gráfica 4.3 se presentan las tarifas para el cobro del servicio de agua para uso doméstico, comercial e industrial de varias de las principales localidades del país, considerando un consumo de 30 metros cúbicos mensuales.

Esta gráfica permite ver la diferencia que existe entre las tarifas que se aplican para el cobro de los tres tipos de consumo. En México es común aplicar los subsidios cruzados que consiste en que ciertos consumidores pagan más por los servicios de lo que estos cuestan a fin de que otros consumidores puedan pagar menos. Sin embargo, hay ciudades donde las tarifas aplicadas a los tres tipos de consumo son muy similares entre sí en el rango de consumo de 30 metros cúbico mensuales, como pueden ser los casos de Campeche, Puebla, Veracruz y Zacatecas.

En rangos de consumo mayores a los 30 metros cúbicos las diferencias en el cobro por tipo de servicio son notables, resultando inferior el cobro por consumo doméstico.

4.4 Sistema Nacional de Tarifas

Dada la importancia que tiene el tema de las tarifas en el contexto nacional, en el año 2006 la Conagua diseñó e implementó un sistema informático con el fin de integrar las tarifas de agua potable, alcantarillado y saneamiento de los tipos de consumo doméstico, comercial e industrial, para su consulta y análisis; Hasta el año 2015 el sistema contaba con información de 125 ciudades y para el año 2016 se incrementó a 185 ciudades.

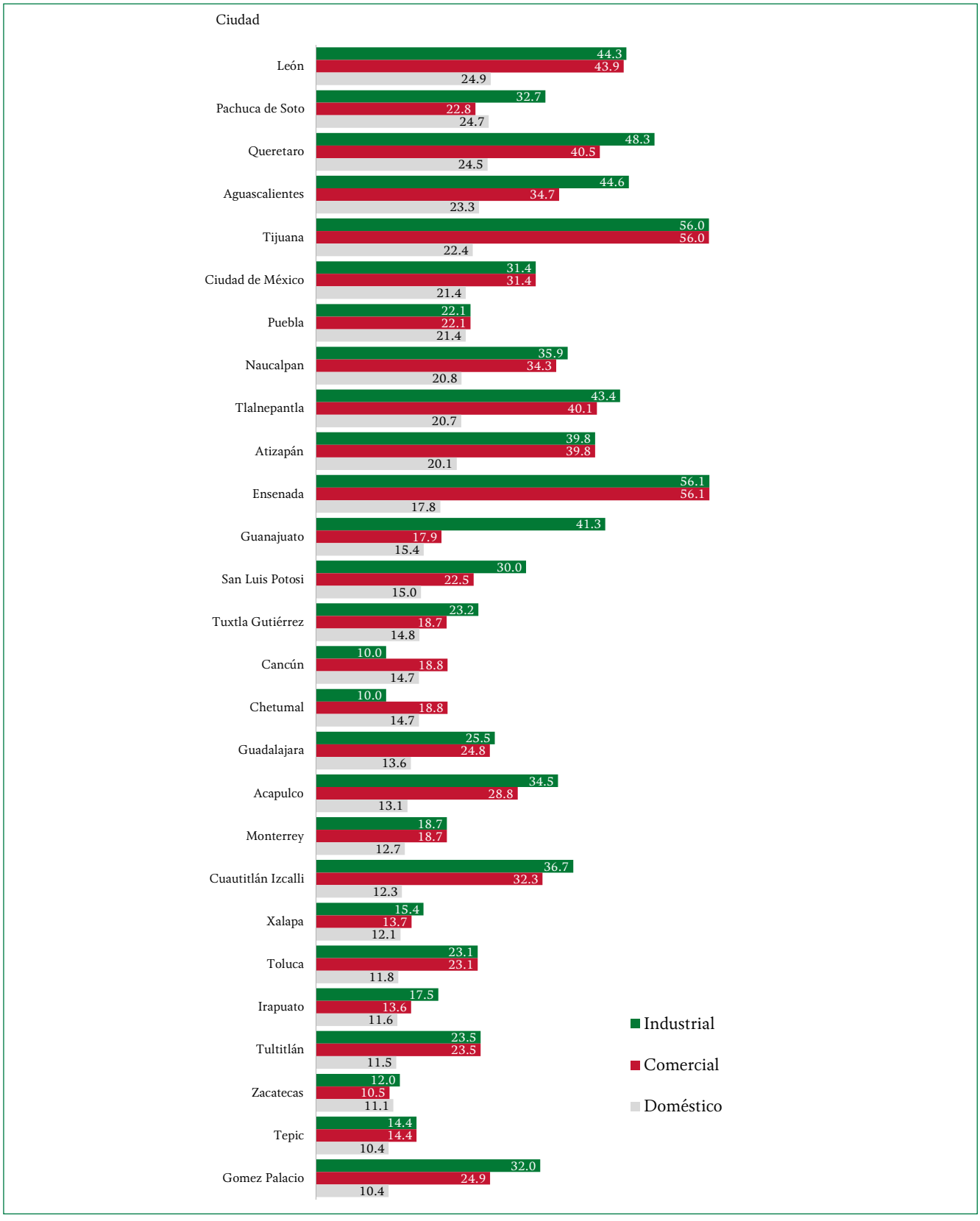
El sistemas establece criterios para la recopilación de estructuras tarifarias a nivel nacional. Se define una metodología de vinculación y se desarrolla en una plataforma web que brinda información de la situación que guardan las tarifas para el cobro de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento.

El Sistema permite hacer comparativos históricos de las tarifas para una misma ciudad, comparativos de las tarifas de diferentes ciudades, comparativo entre diferentes tipos de usuarios domésticos, comerciales e industriales e histogramas de frecuencia de tarifas.

Se trata de un sistema en desarrollo que deberá enriquecerse a través de la retroalimentación de los usuarios. El acceso al Sistema es a través del portal de internet de la Conagua:

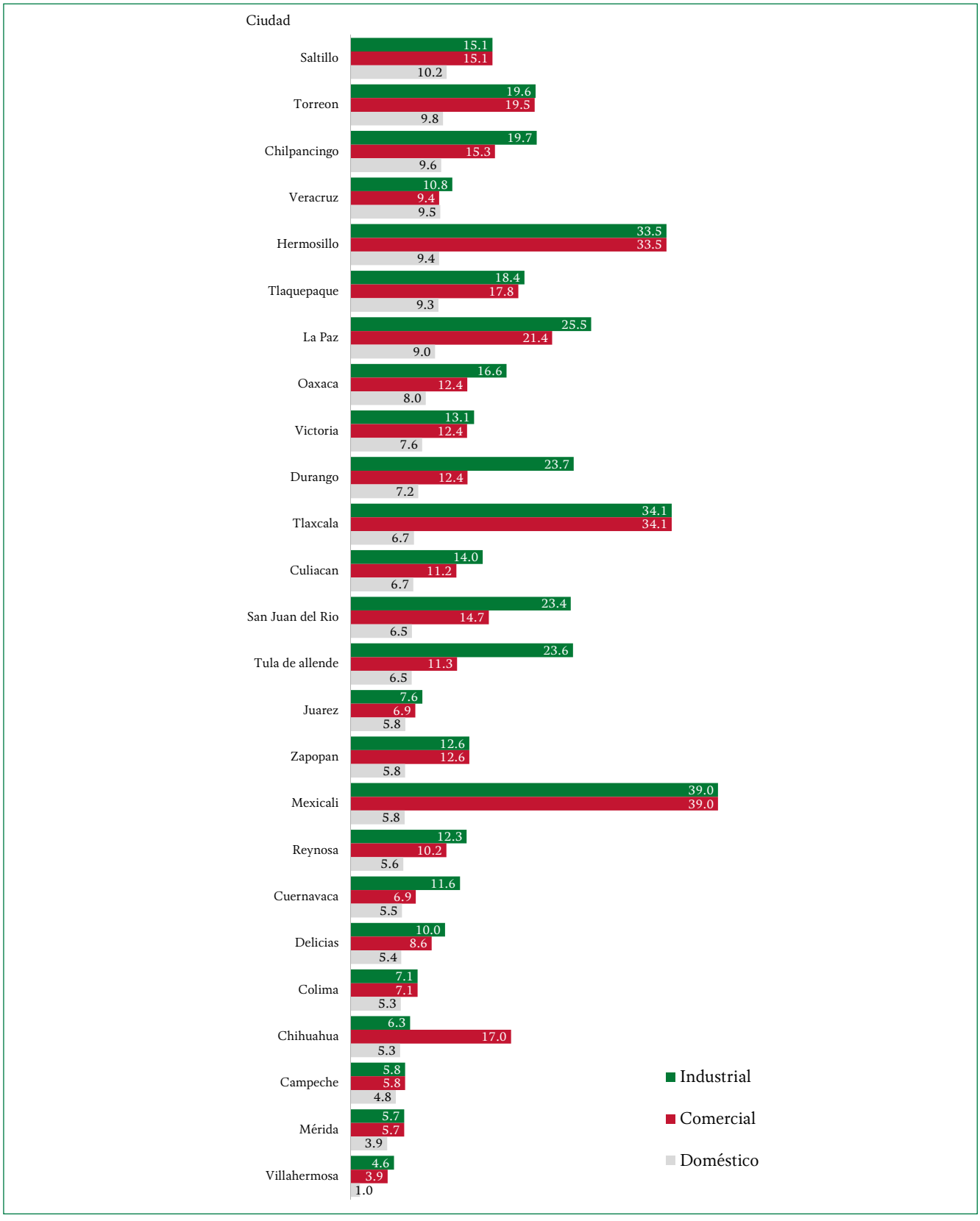
http://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/sistema-nacional-del-tarifas

Gráfica 4.3 Tarifas de agua para los tres usos en las principales ciudades de México, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 1



Nota: Tarifas para un consumo de 30 m^3 por mes
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de organismos operadores

Gráfica 4.3 Tarifas de agua para los tres usos en las principales ciudades de México, 2016 (pesos por metro cúbico) Parte 2



Nota: Tarifas para un consumo de 30 m^3 por mes
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de organismos operadores

capítulo

5

Programas especiales

Una responsabilidad básica de la Administración Pública es instrumentar, implementar y regular la canalización de recursos públicos para la atención de las necesidades de la población, que permitan mejorar su calidad de vida y consecuentemente fortalecer el desarrollo socioeconómico del país.

El artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que, "Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante 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".

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la nación.

El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que señalan en el Artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal propiedad y el control sobre los organismos que en su caso se establezcan.

Lo dispuesto en el párrafo anterior será aplicable a las entidades de la administración pública paraestatal. A este efecto, los titulares de las Secretarías de Estado proveerán lo conducente en el ejercicio de las atribuciones que como coordinadores de sector les confiere la ley.

Asimismo, el artículo 9o. de la Ley de Planeación dispone que las dependencias de la administración pública centralizada deberán planear y conducir sus actividades con perspectiva de género y con sujeción a los objetivos y prioridades de la planeación nacional del desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del Estado de garantizar que éste sea equitativo, integral y sustentable.

El artículo 16 del mismo ordenamiento legal establece la responsabilidad de las dependencias de la administración pública federal, les corresponde, según el inciso III, elaborar programas sectoriales, tomando en cuenta las propuestas que presenten las entidades del sector y los gobiernos de los estados, así como las opiniones de los grupos sociales y de los pueblos y comunidades indígenas interesados; 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.

Con fundamento en lo antes expuesto, la presente administración del Gobierno Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua, fomenta y apoya la ampliación de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a nivel nacional, en coordinación con los gobiernos Estatal y Municipal.

La ampliación de los servicios la promueve a través de la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, regulando a nivel nacional la ejecución de los programas bajo su jurisdicción.

Estos programas se transforman en propuestas de apoyo a proyectos que se ejecutan con distintos horizontes de tiempo.

A continuación se presentan los programas con sus objetivos, las acciones llevadas a cabo y las inversiones realizadas durante el año 2016 para la consecución de las metas trazadas para el ejercicio presupuestal que se reporta.

5.1 Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (Proagua)

Considerando que los programas presupuestarios: Programa de Agua Limpia; Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales y el Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas, a cargo de la Comisión Nacional del Agua, se alineaban al Objetivo Sectorial 3 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Promarnat): Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas, así como al Objetivo 1 del Programa Nacional Hídrico (PNH): Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) decidió fusionarlos a partir de 2016 en un solo programa sujeto a Reglas de Operación, denominado Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (Proagua).

Dicho programa quedó constituido por los Apartados Urbano (Apaur), Rural (Aparural) y Agua Limpia (PAL). Con la fusión de los tres programas se busca:

- Articular las estrategias y acciones del gobierno federal en materia de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.
- Incrementar la eficiencia en la asignación y ejercicio del gasto público federal.
- Fortalecer el proceso de programación-presupuestación orientado a resultados medibles y alcanzables.
- Promover la transparencia y certidumbre, así como la eficiencia administrativa al concentrar todos los lineamientos y reglas de operación en un solo documento que se publica en el Diario Oficial de la Federación.

Apartado Urbano (Apaur)

Objetivo

A través de este apartado la Conagua continúa aportando recursos federales a los gobiernos estatales de acuerdo con sus reglas de operación y a los requerimientos establecidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación.

El Apaur tiene como propósito principal apoyar a las entidades prestadoras de servicios de localidades mayores de 2 500 habitantes, para llevar a cabo la planeación, construcción y rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, además de acciones de mejoramiento de eficiencia que permitan atender a un mayor número de habitantes con los servicios e incidir en el mejoramiento de los mismos.

Acciones realizadas en 2016

Se suscribieron anexos de ejecución y técnicos con 30 entidades federativas, sin la participación de los estados de Quintana Roo y Yucatán, para apoyar 1 329 acciones, mismas que se describen a continuación:

En materia de agua potable se realizaron 423 acciones, 165 fueron obras nuevas y 258 obras mejoradas; de alcantarillado fueron 356 acciones, 172

fueron obras nuevas y 184 mejoradas; Además se realizaron 146 obras de mejoramiento de eficiencia física.

También se construyeron 9 plantas potabilizadoras y se mejoraron 28. En materia de drenaje pluvial se construyeron 36 obras y se mejoraron 62.

Con respecto a estudios y proyectos se realizaron 135 en materia de agua potable, 104 de alcantarillado y 5 de drenaje pluvial. Además se llevaron a cabo 25 acciones de mejoramiento de la eficiencia comercial.

A continuación se describen, por entidad federativa, algunas acciones realizadas dentro del apartado:

Aguascalientes. Rectificación de un kilómetro del colector marginal izquierdo del Río San Pedro y obras complementarias en zona urbana de la cabecera municipal de Aguascalientes.

Baja California. Construcción de la red de alcantarillado sanitario en la Colonia Lomas de San Antonio (primera etapa), incluye línea de impulsión y cárcamo de bombeo, en el municipio de Tijuana, B. C.; la obra consiste en la construcción de atarjeas mediante tubería PVC con cople integral (unión espiga-campana) en 8" de diámetro, con una longitud de 7.31 kilómetros y la instalación de 779 descargas sanitarias en PVC de 6" de diámetro; y construcción de 110 pozos de visita.

Baja California Sur. Diseño, construcción, equipamiento y puesta en marcha de planta potabilizadora para la remoción de arsénico con cap. 40 litros por segundo (primera etapa), de la localidad El Centenario, municipio de La Paz.

Campeche. Acueducto HOBOMO–Campeche 3ª Etapa (Tubo de fibrocemento A-10 H-80 36"), de la localidad de San Francisco de Campeche, municipio de Campeche.

Coahuila. Construcción de las estructuras de proceso de la planta potabilizadora número 3, para la Ciudad de Piedras Negras (primera asignación).

Colima. Sustitución de red de drenaje sanitario y descargas domiciliarias para la eliminación de fugas en la zona conurbada de Colima-Villa de Álvarez.

Chiapas. Construcción de galería filtrante y línea de conducción Cahuaré, en la Ciudad de Chiapa de Corzo.

Chihuahua. Construcción de tercera etapa de 8 consistente en la obra de sectorización del área de influencia del tanque número 7 y parcial del tanque Esperanza, de la cabecera municipal de Chihuahua.

Ciudad de México. Recuperación de la capacidad de regulación de las lagunas: Laguna mayor de Iztapalapa, El Salado, Ciénega Chica, Ciénega Grande, San Lorenzo, Cuautepec, Delegación Iztapalapa.

Durango. Construcción y puesta en marcha de planta potabilizadora para remoción de arsénico en el pozo número 5 de la Ciudad de Gómez Palacio, Durango.

Guanajuato. Construcción del colector pluvial Boulevard Hermanos Aldama, Boulevard Restauradores, tramo Boulevard Saavedra, Boulevard Cortadores Río de Los Gomez (Ciudad Industrial), de la localidad de León de los Aldama, municipio de León.

Guerrero. Sustitución de línea de conducción los Pinos - Viguri en la localidad de Chilpancingo municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Hidalgo. Colector sanitario "Toyota-Planta de tratamiento de 500 litros por segundo del Río de Las Avenidas" (primera etapa), cabecera municipal de Pachuca de Soto.

Jalisco. Elaboración de proyecto ejecutivo y construcción de Presa Derivadora (Sistema de bombeo Purgatorio - Arcediano) con compuertas (incluye obra de desvío, obra de toma, cortina, desarenador y estabilidad de taludes) en los municipios de Ixtlahuacán del Río y Zapotlanejo, (cuarta etapa).

México. Construcción de colectores sur Lago de Guadalupe, (primera etapa de tres), Cuautitlán Izcalli.

Michoacán. Terminación de la construcción del emisor Zapata Pinera a la PTAR San Antonio, cabecera municipal de Uruapan.

Morelos. Construcción de alcantarillado para la recuperación ambiental de la Barranca de Amanalco. Tramo Himno Nacional, Cuernavaca, Morelos.

Nayarit. Construcción del sistema de alcantarillado sanitario (primera etapa) de la localidad de San Cayetano, municipio de Tepic.

Nuevo León. Construcción de la línea de bombeo del estación de Bombeo Alianza real a estación de bombeo Ciudad Mitras, con 4 700 metros de tubería de acero al carbón calidad api-5l de 24" ø y 1/2" esp., incluye estación de bombeo en el municipio de Garcia.

Oaxaca. Ampliación de la red de distribución del sistema de agua potable (primera etapa), en la cabecera municipal de Magdalena Tequisistlán.

Puebla. Ampliación del sistema de agua potable, en la localidad de San Bernandino Tlaxcalancingo, Municipio de San Andrés Cholula.

Querétaro. Construcción de la primera etapa del tramo 3 Fase "E", del Acuaférico (tramos A y B), municipio de Querétaro.

San Luis Potosí. Construcción de la red de drenaje sanitario (cuarta etapa), 10.2 kilómetros de red de atarjeas con diámetros de 8" y 10", en la cabecera municipal de Villa de Ramos.

Sinaloa. Construcción de la segunda etapa del sistema de alcantarillado sanitario en Colonia Unión Antorchista, en la cabecera municipal de Culiacán.

Sonora. Construcción de tanque de regulación de 400 metros cúbicos, cárcamo de rebombeo, línea de conducción, equipamiento eléctrico e interconexión a la red de agua potable Guaymas Norte, en la cabecera municipal.

Tabasco. Construcción de la segunda etapa de la Planta Potabilizadora de la Ciudad de Huimanguillo

Tamaulipas. Terminación del Acuaférico Tramos 1, 2 y 3, en Ciudad Victoria.

Tlaxcala. Ampliación de red para drenaje sanitario Teolocholco-Acuamanala-Tepeyanco, cabecera municipal de Teolocholco.

Veracruz. Primera etapa del colector pluvial Coatzacoalcos, tramo Río Sedeño a camino antiguo a Naolinco, en la cabecera municipal de Xalapa.

Zacatecas. Ampliación de alcantarillado sanitario consistente en la localidad el Saucito, municipio de General Pánfilo Natera.

Inversiones

Los recursos ejercidos durante 2016 ascendieron a 8 112.2 millones de pesos. Monto integrado con 4 622.7 millones de inversión federal, 2 438.4 millones de origen estatal, 590.5 millones de aportación municipal y 460.5 millones aportados por otras fuentes. La distribución por entidad federativa se muestra en el cuadro 5.1.

el programa **Proagua** (Apaur) en 2016 invirtió

8 112.2

millones de pesos

En 2016 el **Proagua** generó

65 obras nuevas de agua potable

172 obras nuevas de alcantarillado

9 obras nuevas de potabilización

36 obras nuevas de drenaje pluvial

Cuadro 5.1. Inversiones Proagua apartado urbano por entidad federativa, 2016 (millones de pesos)

Entidad federativa	Federal	Estatal	Municipal /GIC	Otros	Total
Aguascalientes	14.8	15.0	0.0	0.0	**29.8**
Baja California	93.1	35.1	0.0	28.3	**156.5**
Baja California Sur	38.5	3.5	2.0	0.0	**44.0**
Campeche	186.4	86.1	0.0	0.0	**272.6**
Chiapas	60.0	69.1	0.0	0.0	**129.1**
Chihuahua	97.5	48.7	0.0	0.0	**146.2**
Ciudad de México	643.6	628.3	0.0	0.0	**1 271.9**
Coahuila de Zaragoza *	159.4	6.4	32.3	0.0	**198.1**
Colima	63.5	10.9	15.3	7.4	**97.1**
Durango	291.1	102.0	51.5	16.3	**460.8**
Guanajuato	150.7	161.6	0.0	0.0	**312.4**
Guerrero	546.7	342.3	207.7	0.0	**1 096.7**
Hidalgo	106.8	4.1	19.9	12.5	**143.3**
Jalisco	85.2	20.1	0.0	44.8	**150.1**
México	475.3	352.8	3.2	21.4	**852.6**
Michoacán de Ocampo	53.3	5.9	15.3	3.8	**78.3**
Morelos	108.2	28.1	16.1	23.6	**176.1**
Nayarit	89.7	41.4	0.0	0.0	**131.0**
Nuevo León *	233.6	0.0	43.2	178.4	**455.2**
Oaxaca	39.7	5.5	12.9	0.0	**58.1**
Puebla	127.1	50.5	44.3	0.9	**222.8**
Querétaro de Arteaga	123.7	12.9	0.0	47.8	**184.4**
Quintana Roo *	0.0	0.0	0.0	0.0	**0.0**
San Luis Potosí	103.0	24.2	20.1	15.3	**162.5**
Sinaloa	85.9	0.0	23.5	0.0	**109.4**
Sonora	84.1	8.5	14.1	40.2	**147.0**
Tabasco	127.8	136.5	2.0	0.0	**266.4**
Tamaulipas	272.6	193.0	0.0	0.0	**465.6**
Tlaxcala	24.8	3.7	7.7	0.0	**36.2**
Veracruz	85.9	0.0	54.9	19.8	**160.5**
Yucatán	0.0	0.0	0.0	0.0	**0.0**
Zacatecas	50.7	42.2	4.6	0.0	**97.4**
Total	**4 622.7**	**2 438.4**	**590.5**	**460.5**	**8 112.2**

* Estados con información preeliminar
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado

Apartado Rural

Objetivo

Apoyar la creación de infraestructura para abatir el rezago en la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en localidades rurales del país mediante la construcción, mejoramiento y ampliación de infraestructura en localidades menores a 2 500 habitantes, con la participación comunitaria organizada

Acciones realizadas en 2016

Durante el año 2016 se suscribieron 30 anexos técnicos con igual número de gobiernos estatales. Entre las obras y acciones realizadas con base en dichos instrumentos figuran las siguientes:

En materia de agua potable, la construcción de 699 obras nuevas y acciones de mejoramiento en 133 sistemas. En alcantarillado la construcción de 165 obras nuevas y 12 obras de mejoramiento. Respecto a los sanitarios rurales, la instalación de 9 124 sanitarios ecológicos.

Se elaboraron 246 estudios y proyectos, 172 de agua potable y 74 de alcantarillado, para la construcción de infraestructura en ejercicios futuros.

A continuación se describen las principales acciones realizadas por entidad federativa:

Aguascalientes. Equipamiento de pozo, línea de conducción y alimentación y ampliación de red de distribución, para beneficio de 2 002 habitantes, en la localidad de Pilotos, municipio de Asientos.

Baja California. Construcción de red de agua potable con 610 tomas domiciliarias, en la localidad de Los Girasoles, municipio de Tijuana.

Baja California Sur. Rehabilitación de pozo y equipamiento electromecánico para mejorar el servicio de agua potable a 1 266 habitantes de la localidad de Villa Ignacio Zaragoza, municipio de Comondú.

Campeche. Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, como parte de la estrategia Procaptar, en 107 viviendas de 9 localidades altamente marginadas de los municipios de Candelaria y Carmen.

Coahuila. Construcción y puesta en marcha de potabilizadora para eliminación de arsénico, en beneficio de 2 920 habitantes de los ejidos Granada y Solima, municipio de Matamoros.

Colima. Construcción de red de alcantarillado sanitario en la localidad de Emiliano Zapata, municipio de Manzanillo.

Chiapas. Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, como parte de la estrategia Procaptar, en 1 549 viviendas de 31 localidades altamente marginadas de los municipios de Chamula, Chilón, El Porvenir, La Independencia, Las Margaritas, Marqués de Comillas, Ocasingo, Oxchuc, Palenque, Pantelhó, San Juan Cancué y Tila.

Chihuahua. Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales a base de un sistema de lagunas de estabilización con capacidad de tratamiento de 7.6 litros por segundo, en la localidad de Julimes, municipio de Julimes.

Durango. Construcción de sistema de alcantarillado y saneamiento (colector sanitario y lagunas de oxidación) en la localidad de Nicolás Bravo, municipio de Canatlán.

Guanajuato. Construcción de redes de distribución y puesta en operación del sistema de agua potable, para incorporar al servicio a 1 417 habitantes de la localidad de Buena Vista de Cortés en el municipio de Pénjamo.

Guerrero. Construcción de sistema de agua potable para incorporar al servicio a 2 260 habitantes en Paso de Arena, municipio Coyuca de Catalán. Como parte de la estrategia Procaptar, construcción de sistemas de captación de agua de lluvia en 188 viviendas de dos localidades altamente marginadas de los municipios de Copalillo y Taxco de Alarcón.

Hidalgo. Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, como parte de la estrategia Procaptar, en 365 viviendas de 13 localidades altamente marginadas de los municipios de Canalí, Tlanchinil, San Bartolo Tutotepec, Xochiatipan y Pisaflores.

México. Terminación de sistema múltiple de agua potable, para beneficiar a 2 571 habitantes de las localidades de Aculco de Espinoza, Júrica, San Francisquito, La Esperanza y Arroyo Zarco Pueblo, en el municipio de Aculco.

Jalisco. Proyecto y construcción de planta potabilizadora con capacidad de 10 litros pr segundo, en beneficio de 1 588 habitantes de la localidad de Jilotlán de los Dolores, municipio de Jilotlán de los Dolores.

Morelos. Ampliación de sistema de agua potable en beneficio de 1 890 habitantes de la localidad de San

Juan Tlacotenco, municipio de Tepotzotlán.

Nayarit. Construcción de sistema de agua potable para incorporar al servicio a 851 habitantes de la localidad de Monteón, municipio de Compostela.

Nuevo León. Ampliación de sistema de agua potable para incorporar el servicio a 680 habitantes de la localidad de El Milagro en el municipio Doctor Arroyo.

Oaxaca. Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, como parte de la estrategia Procaptar, en 1 379 viviendas de 48 localidades altamente marginadas de los municipios de San José Tenango, San Andrés Teotilalpam, San Juan Lalana, San Miguel Soyaltepec, Mazatlán Villa de Flores, Santa María Chilchotla, San Miguel del Puerto, San Andrés Paxtlán, San Miguel Suchixtepec, Pluma Hidalgo, San Mateo Río Hondo, San Mateo Yucutindó, Santa María Tonameca y San Agustín Loxicha

Puebla. Construcción de sistema de agua potable para incorporar al servicio a 1 860 habitantes de la localidad de Ahuacatlán, municipio de Huauchinango.

Querétaro. Construcción del sistema múltiple de agua potable para incorporar al servicio a los habitantes de 11 localidades altamente marginadas (Agua Amarga, La Ciénega, El Refugio, Limón de la Peña, Petzcola, Sabino Chico, San Vicente, Tancoyolillo, Los Naranjitos, Malila y Puerto San Vicente) del municipio de Jalpan de Sierra.

San Luis Potosí. Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, como parte de la estrategia Procaptar, en 624 viviendas de 68 localidades altamente marginadas de los municipios de Aquisimón, Axtla de Terrazas, Ciudad Valles, Coxcatlán, Matlapa, San Antonio, Santa Catarina, Tamazopo, Tamazunchale, Tampamolón Corona, Tanlajas y Xilitla.

Sinaloa. Construcción de sistema de alcantarillado sanitario, para incorporar al servicio a 1 073 habitantes de la localidad de Apoderado en el municipio de Rosario.

Sonora. Terminación de sistema de agua potable para beneficio de 2 225 habitantes de la localidad de Bacún, municipio de Bacún.

Tabasco. Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, como parte de la estrategia Procaptar, en 371 viviendas de 40 localidades altamente marginadas de los municipios de Balancán, Centla, Centro, Cunduacán, Huimanguillo, Macuspana, Nacajuca y Tenosique.

Tamaulipas. Obras de ampliación y mejoramiento en el sistema múltiple "El Limón-Altamirano" para beneficio de 5 124 habitantes de nueve localidades del municipio El Mante y una del municipio de Xicoténcatl.

Tlaxcala. Equipamiento de pozo, instalación de línea de conducción y tanque elevado, para puesta en operación del sistema de agua potable de la localidad de San Marcos Guaquilpan, en el municipio de Calpulalpan.

Veracruz. Construcción de sistema múltiple de agua potable para incorporar al servicio a 1 540 habitantes de 16 pequeñas localidades altamente marginadas del municipio de Atzalán.

Yucatán. Instalación de 4 081 sanitarios rurales en 214 localidades de 64 municipios, para beneficio de 17 607 habitantes.

Zacatecas. Construcción de sistema de alcantarillado sanitario para incorporar al servicio a 2 317 habitantes de la localidad de Maravillas, en el municipio de Noria de Ángeles.

Inversiones

Los recursos ejercidos durante 2016 ascendieron a 3 680 millones de pesos, monto que se integró con 2 991.9 millones de inversión federal y 688.1 millones aportados por la contraparte, de los cuales 368.1 millones son de origen estatal y 320.0 millones de aportación municipal. La distribución por entidad federativa se muestra en el Cuadro 5.2.

Cuadro 5.2. Inversiones Proagua apartado rural por entidad federativa, 2016

Entidad federativa	Federal	Estatal	Municipal	Total
Aguascalientes	12.2	0.4	3.2	15.8
Baja California	20.7	2.9	3.1	26.7
Baja California Sur	3.1	0.8	0.0	3.9
Campeche	53.3	12.4	0.0	65.7
Chiapas	303.8	1.5	0.0	305.3
Chihuahua	122.7	23.6	0.0	146.3
Ciudad de México	0.0	0.0	0.0	0.0
Coahuila de Zaragoza	29.9	0.5	4.1	34.5
Colima	10.6	0.1	1.4	12.2
Durango	101.4	22.1	18.2	141.7
Guanajuato	84.8	13.2	15.4	113.4
Guerrero	184.8	23.5	5.9	214.2
Hidalgo	156.2	9.5	33.9	199.6
Jalisco	57.3	17.2	0.0	74.5
México	132.6	35.2	0.0	167.9
Michoacán de Ocampo	72.6	1.8	1.3	75.7
Morelos	60.4	14.6	18.4	93.3
Nayarit	101.4	25.0	0.0	126.4
Nuevo León	108.0	0.0	43.3	151.3
Oaxaca	280.6	19.8	8.3	308.6
Puebla	170.4	4.5	4.0	178.9
Querétaro de Arteaga	121.5	33.8	0.0	155.3
Quintana Roo	0.0	0.0	0.0	0.0
San Luis Potosí	192.0	12.1	58.7	262.7
Sinaloa	100.4	0.0	29.4	129.8
Sonora	46.8	6.2	9.4	62.4
Tabasco	148.5	26.7	12.4	187.6
Tamaulipas	25.0	5.5	0.0	30.5
Tlaxcala	11.7	2.0	1.5	15.2
Veracruz	21.5	0.0	2.2	23.7
Yucatán	176.5	0.0	43.9	220.5
Zacatecas	81.3	53.2	1.8	136.3
Total	**2 991.9**	**368.1**	**320.0**	**3 680.0**

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Programas Federales de Agua Potable y Alcantarillado

5.2 Programa para el Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua y Saneamiento (Prodi)

Objetivo

El objetivo del programa es mejorar la calidad del servicio de agua y saneamiento en poblaciones preferentemente entre 50 mil y 900 mil habitantes, mediante la ejecución de proyectos integrales de corto y mediano plazos por parte de los organismos operadores (OO) responsables de la prestación del servicio, con el fin de impulsar su sostenibilidad operativa y financiera.

La Conagua y el Banco Interamericano de Desarrollo formalizaron el contrato de préstamo número 3591/OC-ME con la finalidad de apoyar a los organismos operadores. El monto del contrato de préstamo es por 200 millones de dólares y la inversión programada de la contraparte se estimó en 130 millones de dólares, lo que resulta una inversión total aproximada de 330 millones de dólares.

Acciones realizadas en 2016

El Programa financió 242 acciones, 74 enfocadas en la mejora de la gestión comercial, 47 para la reducción de pérdidas físicas en la infraestructura hidráulica de agua potable, 25 para reducir el gasto de energía eléctrica y 96 planes de desarrollo integral.

Las acciones más importantes ejecutadas en cada entidad federativa participante son:

Baja California. Elaboración de planes de desarrollo integral (PDI) en los municipios de Ensenada, Mexicali y Tecate.

Baja California Sur. Instalación de micromedidores, sistemas de telemetría, equipamiento electromecánico y PDI´s en los municipios de La Paz, Comondú y Los Cabos.

Coahuila. Instalación de micromedidores y macromedidores, instalación de equipos de bombeo, estudios y PDI´s en los municipios de Piedras Negras y Monclova.

Colima. Elaboración de PDI´s en los municipios de Colima y Manzanillo.

Chiapas. Instalación de micromedidores y PDI´s en San Cristóbal de las Casas, Tapachula y Tuxtla Gutiérrez.

Durango. Elaboración de PDI´s en los municipios de Durango y Gómez Palacio.

Guanajuato. Instalación de micromedidores y macromedidores, instalación de equipos de bombeo, sistemas de telemetría, actualización de padrón de usuarios y PDI´s en 16 municipios.

Jalisco. Instalación de micromedidores y macromedidores, así como la elaboración de PDI´s en cinco municipios.

México. Instalación de micromedidores y macromedidores, levantamiento de catastro de redes, actualización de padrón de usuarios y PDI´s en ocho municipios.

Michoacán. Instalación de micromedidores y macromedidores, instalación de equipos de bombeo, sistemas de telemetría, actualización de padrón de usuarios y PDI´s en 11 municipios.

Morelos. Instalación de equipos de bombeo y PDI´s en cuatro municipios.

Nayarit. Instalación de micromedidores y macromedidores, instalación de equipos electromecánicos y PDI´s en el municipio de Bahía de Banderas.

Puebla. Instalación de micromedidores, levantamiento de catastro de redes, actualización de padrón de usuarios, estudios de eficiencia energética y PDI´s en cinco municipios.

Querétaro. Instalación de macromedidores, actualización de padrón de usuarios, estudios de eficiencia energética y PDI´s en el municipio de San Juan del Río.

San Luis Potosí. Instalación de micromedidores y PDI´s en los municipios de Ciudad Valles, Matehuala y Rioverde.

Sinaloa. Instalación de micromedidores y PDI´s en seis municipios.

Sonora. Instalación de micromedidores y macromedidores, actualización de padrón de usuarios y PDI´s en nueve municipios.

Tabasco. Elaboración de PDI´s en el municipio de Balancán.

Tamaulipas. Elaboración de PDI´s en ocho municipios.

Tlaxcala. Levantamiento de catastro de redes, actualización de padrón de usuarios y estudio energético en el municipio de Tlaxcala.

Veracruz. Instalación de micromedidores y macromedidores y PDI´s en cuatro municipios.

Yucatán. Instalación de micromedidores, actualización de padrón de usuarios y PDI´s en tres municipios.

Zacatecas. Instalación de micromedidores y macromedidores y PDI´s en cinco municipios.

Inversiones

A través del programa se invirtieron 584.9 millones de pesos.

Cuadro 5.3. Inversiones Prodi 2016 (millones de pesos)

Concepto	Total	
	Acciones	Inversión
Baja California	3	1.0
Baja California Sur	17	30.8
Chiapas	7	11.6
Coahuila de Zaragoza	10	20.6
Colima	2	0.8
Durango	2	0.7
Guanajuato	33	53.8
Jalisco	10	18.2
México	20	29.8
Michoacán de Ocampo	28	65.7
Morelos	8	9.9
Nayarit	5	10.6
Puebla	9	9.7
Querétaro de Arteaga	6	8.2
San Luis Potosí	5	2.5
Sinaloa	14	22.6
Sonora	29	217.7
Tabasco	1	0.3
Tamaulipas	8	5.9
Tlaxcala	3	13.6
Veracruz	7	20.0
Yucatán	5	18.3
Zacatecas	10	12.6
TOTAL	242	584.9

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de Organismos Operadores

5.3 Programa de Devolución de Derechos (Prodder)

Objetivo

El Programa de Devolución de Derechos (Prodder), asigna a los prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el importe equivalente a los derechos cubiertos de cada trimestre por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, de acuerdo a lo contenido en la fracción I, apartado B del artículo 223 de la Ley Federal de Derechos (LFD), como subsidio e incentivo, siempre y cuando sea solicitada mediante la presentación de un programa de acciones para realizar acciones de mejoramiento de la eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, en los términos previstos por el artículo 231-A de la Ley Federal de Derechos; con esto, lograr que se incrementen las eficiencias físicas y comerciales de los organismos operadores, así como la mejora en la calidad en la prestación de los servicios.

Acciones realizadas en 2016

Se ejecutaron aproximadamente 4 236 acciones, entre las que destacan las siguientes:

Aguascalientes. Construcción de un sistema de distribución reserva Oriente I; incluye: tanque superficial de vidrio fusionado al acero de 5 mil metros cúbicos.

Baja California. Suministro de 17 733 medidores tipo chorro múltiple de cuerpo sintético, para las zonas comerciales de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali.

Baja California Sur. Adquisición de 9 600 micromedidores.

Campeche. Sustitución de 1 800 metros de la red de distribución en tuberías de diversos sectores en San Francisco de Campeche.

Chiapas. Rehabilitación de 3 880 metros de drenaje sanitario con tubería 12 pulgadas de diámetro, en el municipio de Comalapa.

Chihuahua. Construcción de 19 987 metros de líneas de distribución de 16”, 18”, 20”, 24” y 30” de diámetro, en Chihuahua.

Ciudad de México. Adquisición de 200 equipos (bombas y motores) para el mejoramiento de plantas de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de México.

Coahuila. Suministro de 22 400 medidores en Saltillo.

Colima. Suministro y colocación de macromedidores en descargas de aguas residuales, Coquimatlán.

Durango. Adquisición de 11 053 micromedidores, en el municipio de Victoria.

Guanajuato. Sustitución de 1 840 metros de línea de conducción de agua potable de 36 pulgadas de diámetro, en León.

Guerrero. Adquisición de 20 mil equipos de micromedición en el municipio de Acapulco.

Hidalgo. Construcción de red de alcantarillado sanitario con tubería de concreto simple de 18 pulgadas de diámetro, en el municipio de Tezontepec.

Jalisco. Suministro de 14 074 medidores en Tlaquepaque.

México. Adquisición de 3 245 micromedidores en Atizapán de Zaragoza.

Michoacán. Sustitución de 2 300 metros de línea de alimentación, con tubería de acero 18 pulgadas de diámetro, en Morelia.

Morelos. Sustitución de 3 800 metros de línea de conducción, con tubería de PVC de 8 y 6 pulgadas de diámetro, en el municipio de Ayala.

Nayarit. Rehabilitación de 19 830 metros de colectores y redes de atarjeas con tubería de P.E.A.D. corrugado de 18", 12", 24", 10", 8", 30", 36" y 42" de diámetro, en Tepic.

Nuevo León. Adquisición e instalación de secado térmico de lodos en la planta de tratamiento de aguas residuales Dulces Nombres, en la Zona Metropolitana de Monterrey.

Oaxaca. Ampliación de la red de distribución del sistema de agua potable en la localidad de Santo Domingo Armenta.

Puebla. Sustitución de 5 492 metros de la red sanitaria y descargas domiciliarias, en la ciudad de Puebla.

Querétaro. Suministro e instalación de 56 macromedidores, en la Ciudad de Querétaro.

San Luis Potosí. Suministro e instalación de 19 mil micromedidores en la Ciudad de San Luis Potosí.

Sinaloa. Suministro e instalación de 13 400 micromedidores en el municipio de Guasave.

Sonora. Rehabilitación de líneas de distribución de agua potable de 3 a 20 pulgadas de diámetro, con tomas domiciliarias y cuadros de medición, en el municipio de Cajeme.

Tamaulipas. Rehabilitación de colector sanitario de 48 pulgadas de diámetro, en el municipio de Matamoros.

Tlaxcala. Rehabilitación de 339 metros de red de drenaje sanitario con el suministro y colocación de tubería de polietileno de alta densidad corrugada de 15 pulgadas de diámetro, en el municipio de Chiautempan.

Veracruz. Suministro e instalación de 17 120 micromedidores en el Puerto de Veracruz.

Yucatán. Rehabilitación de la planta de tratamiento de agua residual, en la ciudad de Mérida.

Zacatecas. Adquisición de 10 mil micromedidores en el municipio de Zacatecas.

Inversiones

Durante el año fiscal 2016 se asignaron recursos federales por 2 171.3 millones de pesos, en beneficio de 752 organismos operadores de todo el país, que en conjunto con las aportaciones de la contraparte arroja una inversión global aproximada de 4 342.6 millones de pesos.

Cuadro 5.4. Devolución histórica Prodder, serie anual de 2002 a 2016 (millones de pesos)

Año	Monto devuelto	Inversión total aplicada
2002	834.7	1 669.4
2003	1 432.1	2 864.2
2004	1 455.3	2 910.6
2005	1 600.3	3 200.6
2006	1 495.8	2 991.6
2007	1 685.1	3 370.2
2008	1 941.1	3 882.2
2009	1 890.6	3 781.2
2010	1 829.6	3 659.2
2011	1 690.6	3 381.2
2012	1 700.0	3 400.0
2013	1 936.2	3 872.4
2014	1 310.3	2 620.6
2015	1 389.1	2 778.1
2016	2 171.3	4 342.6

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de Organismos Operadores

El programa **Prodder** en 2016 invertió

4 342.6

millones de pesos

Cuadro 5.5. Recursos Prodder por entidad federativa, 2016 (millones de pesos)

Entidad federativa	Recaudado			Tramitado ante SHCP	Autorizado por SHCP	Prodder		
	Derechos	Accesorios a)	Total			Devuelto	Contraparte	Total
Aguascalientes	54.93	0.29	55.22	55.22	55.22	55.22	55.22	110.44
Baja California	101.38	1.22	102.60	102.59	102.59	102.59	102.59	205.19
Baja California Sur	9.66	1.20	10.86	10.86	10.86	10.86	10.86	21.72
Campeche	6.93	0.39	7.32	7.31	7.31	5.76	5.76	11.52
Chiapas	22.20	3.50	25.70	25.70	25.70	24.21	24.21	48.43
Chihuahua	168.54	0.26	168.80	168.80	168.80	168.80	168.80	337.60
Ciudad de México	474.22	0.00	474.22	474.22	474.22	474.22	474.22	948.45
Coahuila de Zaragoza	61.89	2.38	64.27	64.27	64.27	64.27	64.27	128.54
Colima	11.51	0.27	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	23.56
Durango	17.65	0.38	18.03	18.03	18.03	18.02	18.02	36.03
Guanajuato	87.82	0.89	88.71	88.71	88.71	70.75	70.75	141.51
Guerrero	61.63	9.48	71.11	71.11	71.11	71.07	71.07	142.13
Hidalgo	23.75	0.29	24.04	24.04	24.04	24.31	24.31	48.62
Jalisco	162.23	0.99	163.22	163.22	163.22	163.22	163.22	326.44
México	245.98	0.74	246.72	246.71	246.71	155.06	155.06	310.12
Michoacán de Ocampo	82.36	4.38	86.74	86.74	86.74	86.07	86.07	172.13
Morelos	9.41	1.35	10.76	10.76	10.76	10.76	10.76	21.53
Nayarit	13.37	3.07	16.44	16.44	16.44	14.22	14.22	28.45
Nuevo León	247.32	6.73	254.05	254.05	254.05	254.05	254.05	508.10
Oaxaca	0.07	0.00	0.07	0.07	0.07	0.04	0.04	0.08
Puebla	18.98	0.22	19.20	19.20	19.20	18.61	18.61	37.22
Querétaro de Arteaga	31.70	0.28	31.98	31.98	31.98	31.98	31.98	63.96
Quintana Roo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
San Luis Potosí	69.31	2.64	71.95	71.95	71.95	70.72	70.72	141.44
Sinaloa	28.32	0.45	28.77	28.77	28.77	28.77	28.77	57.54
Sonora	82.49	4.66	87.15	87.16	87.16	86.96	86.96	173.93
Tabasco	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.09
Tamaulipas	58.57	2.16	60.73	60.73	60.73	60.69	60.69	121.38
Tlaxcala	8.72	0.22	8.94	8.95	8.95	3.80	3.80	7.59
Veracruz	31.30	3.98	35.28	35.28	35.28	34.09	34.09	68.18
Yucatán	16.37	1.96	18.33	18.33	18.33	17.79	17.79	35.59
Zacatecas	26.89	5.65	32.54	32.54	32.54	32.54	32.54	65.07
Total	**2 235.55**	**60.03**	**2 295.58**	**2 295.55**	**2 295.55**	**2 171.29**	**2 171.29**	**4 342.58**

a/ Los accesorios incluyen actualizaciones, recargos y multas.
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Fortalecimiento de Organismos Operadores

5.4 Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (Promagua)

Objetivo

El Promagua es una estrategia conjunta entre Conagua y el Fondo Nacional de Infraestructura (FNI) para invertir en proyectos de infraestructura hidráulica y estudios para su preparación, promovidos por organismos operadores que atiendan preferentemente a poblaciones superiores a los 50 mil habitantes, a través de apoyos no recuperables y con la participación del sector privado para el incremento de coberturas y de los niveles de eficiencia.

Su objetivo es funcionar como fuente adicional de recursos, condicionado a un esquema de cambio estructural para fomentar la consolidación de los organismos operadores de agua; impulsar su eficiencia física y comercial; facilitar el acceso a tecnología de punta; fomentar la autosuficiencia y promover el cuidado del medio ambiente con proyectos de saneamiento, preferentemente ligados al reúso de las aguas residuales, con la participación del sector privado.

Los proyectos susceptibles de recibir apoyo a través del Promagua son:

- Proyectos de mejora integral de la gestión (MIG)
- Proyectos de abastecimiento de agua
- Proyectos de saneamiento
- Macroproyectos

Para estudios, el programa ofrece recursos no recuperables hasta por el 50 por ciento de su valor, a excepción del Diagnóstico y Planeación Integral (DIP), el cual es apoyado en un 75 por ciento.

Acciones realizadas en 2016

Se realizaron proyectos y estudios que permitieron incrementar la capacidad de tratamiento de aguas residuales en 23 mil litros por segundo y el abastecimiento de agua potable en 3 735 litros por segundo. De igual forma, se fortalecieron tres organismos operadores, entre ellos el Sistema de Agua de la Ciudad de México, con la finalidad de lograr la sustentabilidad operativa y financiera de estos sistemas de agua potable y saneamiento.

Inversiones

En el marco del Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua (Promagua) se aprobó el otorgamiento de apoyos no recuperables por 3 447.3 millones de pesos para aplicar en proyectos y estudios en los próximos años, mismos que permitirán detonar una inversión total estimada en infraestructura de 11 361.7 millones de pesos.

5.5 Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (Prosanear)

Objetivo

Promover el saneamiento a fin de mejorar la calidad de las aguas residuales, ya sea mediante cambios en los procesos productivos o para el control o tratamiento de las descargas, con el propósito de no rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad y mantener o mejorar la calidad de sus descargas, apoyado con la asignación de recursos federales provenientes del pago de derechos por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales, en términos de lo dispuesto en el artículo 279 de la Ley Federal de Derechos, concatenado con el diverso 277-B, fracción I.

Con la finalidad de cumplir con estos objetivos, el 24 de diciembre de 2007 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos, entrando en vigor el 1° de enero de 2008.

En el Artículo 279 de la Ley Federal de Derechos, de la reforma publicada el 11 de agosto de 2014 en el Diario Oficial de la Federación, se establece que los contribuyentes del derecho por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación, como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales, podrán solicitar a la Conagua, autorización para realizar un programa de acciones para llevar a cabo acciones de infraestructura, operación y mejoramiento de eficiencia de saneamiento, en su caso, a través de la Conagua se les asignarán recursos equivalentes al derecho que hubieran efectuado por ese concepto, siempre que no exceda el monto cubierto por el beneficiario municipal.

Por otra parte, el 20 de octubre de 2016 fue publicado el "INSTRUCTIVO para la presentación y seguimiento del Programa de Acciones de Infraestructura, Operación y Mejoramiento de Eficiencia de Saneamiento, conforme al Artículo 279 de la Ley Federal de Derechos, para la asignación de recursos del Programa de Saneamiento de Aguas Residuales (Prosanear)", que establece entre otras cosas, las obligaciones a cargo de las Unidades Administrativas de la Conagua.

Las Unidades Administrativas participantes son:

Nivel Regional Hidrológico-Administrativo:
- Organismos de Cuenca, y
- Direcciones Locales.

Nivel Nacional:
- Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento.
- Subdirección General de Administración.
- Coordinación General de Recaudación y Fiscalización.

Acciones realizadas en 2016

En este ejercicio fiscal, 93 beneficiarios municipales solicitaron adherirse al Prosanear, atendidos a través de 14 unidades administrativas del nivel regional hidrológico-administrativo de la Conagua.

Para los beneficiarios municipales que presentaron ante las unidades administrativas del nivel regional hidrológico-administrativo de la Conagua sus programas de acciones, para el registro en la base de datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), se tiene que el monto de asignación de recursos tramitado fue por 175.9 millones de pesos, del cual a diciembre de 2016, la SHCP –TESOFE radicó un importe de 142.6 millones de pesos (informe preliminar de los recursos).

Cuadro 5.6. Contribuyentes municipales adheridos al Prosanear

"Dirección Local / Organismo de Cuenca "	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
DL Aguascalientes				3		1			
DL Baja California Sur				1					
DL Chihuahua		18	17		9	6	4		1
DL Coahuila		1		3		1			
DL Colima									
DL Durango		1	6	14		2			2
DL Guanajuato		5	5	11	15	10	1	3	6
DL Guerrero		23	9	12	3	15			14
DL Hidalgo	1	1	1		8	10	7	5	4
DL México		26	36	19					
DL Michoacán	8				19	20	13	9	27
DL Nayarit		1		3	2	1			
DL Puebla	11	24	20	28	28	15		4	2
DL Querétaro	2	2	2	2	2	1	1	1	2
DL Quintana Roo					1				
DL San Luis Potosí	2	6	9	15	7	21	17	9	17
DL Tabasco						1			
DL Tlaxcala	5		3	2	6				
DL Zacatecas						4	5	2	
OC Aguas del Valle de México		10	9	15		4	1		1
OC Balsas	9	36	5	19	1	2			
OC Cuencas Centrales del Norte	2	1			5	3	2		1
OC Frontera Sur		6	8	8	6	9	1		11
OC Golfo Centro		4		5	8	5	1	2	4
OC Golfo Norte	1	2	3						
OC Lerma Santiago Pacífico			4	5	3				
OC Noroeste	5		1	3	3	1			1
OC Pacífico Norte		5	2	6	1				
OC Pacífico Sur				1	1				
OC Península de Baja California					1				
OC Río Bravo		1	1		1	1	3	1	
Total	**46**	**173**	**141**	**175**	**130**	**133**	**56**	**36**	**93**

DL dirección local, OC organismo de cuenca
Fuente: Conagua/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

5.6 Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México

Objetivo

Atender la problemática del Valle de México en los rubros de reforzamiento del sistema de drenaje, suministro sostenible de agua potable y tratamiento de las aguas residuales. Para cumplir con el objetivo, es necesario:

- Ampliar la capacidad del sistema de drenaje de la Zona Metropolitana del Valle de México mediante la construcción del Túnel Emisor Oriente y sus obras complementarias, la construcción de la primera etapa del Túnel Emisor Poniente II y el Túnel Canal General.
- Garantizar el suministro de agua potable y disminuir la sobreexplotación de los acuíferos al sustituir agua de pozos, utilizada por la industria o la agricultura, por agua residual tratada.
- Aumentar la cobertura de saneamiento mediante la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales con un diseño adecuado para el reúso del agua.

Para ello, se han considerado diversas fuentes de financiamiento: recursos fiscales, Fideicomiso 1928, Fondo Nacional de Infraestructura (Fondin), e inversión privada.

Acciones realizadas en 2016

Abastecimiento

Continúa el proceso de construcción de la Tercera Línea de Conducción del Sistema Cutzamala.

Con respecto a la viabilidad de nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en 2016 se elaboró el estudio de factibilidad del Sistema Temascaltepec, en el cual se determinó una capacidad promedio anual de seis metros cúbicos por segundo. El proyecto contempla la construcción de una presa derivadora, obras de toma, acueducto, plantas de bombeo, tanque de regulación, planta hidroeléctrica para una capacidad instalada de 10 metros cúbicos por segundo y 60 MW.

Sistema Necaxa-Tecolutla. Busca transformar el viejo sistema hidroeléctrico de Necaxa en un aprovechamiento para agua potable, a través de la captación de los escurrimientos de la parte alta de la Cuenca del Río Tecolutla, para suministrar en total hasta 11.3 metros cúbicos por segundo a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y para abastecimiento en ruta. Este proyecto considera ocho plantas de bombeo, una planta potabilizadora y un acueducto de 131 kilómetros de longitud que inicia en la presa Necaxa y llega hasta el Cerro de Chiconautla, en el Estado de México.

Durante 2015 se concluyó la ingeniería básica y el anteproyecto, así como el estudio socioeconómico. Al cierre del 2016 aún no se define la asesoría especializada para este proyecto.

Sistema Mezquital. Considera el suministro de agua proveniente de los acuíferos del Valle del Mezquital a través de 143 pozos distribuidos en baterías y rebombeos, una planta potabilizadora de nivel avanzado, un acueducto de 82 kilómetros con dos plantas de bombeo y un tanque de entrega en el Cerro de Chiconautla en el Estado de México.

A diciembre del 2016 se concluyeron los estudios técnicos de geo hidrología, calidad del agua, tenencia de la tierra y aspectos sociales en zonas de captación. El anteproyecto e ingeniería básica de acueducto y batería de pozos se encuentra en proceso de revisión.

Se encuentran en proceso de elaboración los términos de referencia y el catálogo de conceptos para la tercera etapa "Evaluación Socioeconómica"

Ubicación de nuevas fuentes de abastecimiento

Drenaje

Embovedamiento del Río de los Remedios, Estado de México. Consiste en sanear el tramo del Río de los Remedios entre el Gran Canal y el Dren General del Valle, mediante la instalación de una tubería para conducir el agua pluvial y el agua residual de las cuatro plantas de bombeo que actualmente descargan al río, con el propósito de mejorar las condiciones ambientales que afectan a la población de la zona. Adicionalmente, esta infraestructura permitirá dar mantenimiento al Túnel Interceptor Río de los Remedios en época de estiaje.

A diciembre de 2016 en el Tramo Oriente se tiene un acumulado de suministro de tubería de 3 229.6 metros y 1 129.9 metros de tubería instalada. En el Tramo Poniente se tiene un acumulado de suministro de tubería de mil metros y 294 metros de tubería instalada. El avance físico en su ejecución es del 68.2 por ciento.

Rectificación del tramo a cielo abierto del Emisor del Poniente, del portal de salida del emisor a la estructura hidráulica de Santo Tomas, Estado de México.

El proyecto consiste en la rectificación de aproximadamente 20 kilómetros del canal a cielo abierto del Emisor del Poniente, del portal de salida del emisor a la estructura hidráulica de Santo Tomás. Con estas acciones se logrará incrementar su capacidad de conducción de modo que permita el desalojo de los gastos pico y evitar trasladar el problema de inundaciones a otras zonas, así como garantizar la estabilidad de las estructuras urbanas que cruzan el cauce.

Al 31 de diciembre de 2016 se cuenta con un avance del 100 por ciento en el proyecto ejecutivo para rectificación del tramo a cielo abierto del Emisor del Poniente.

Rectificación del Río Tula. Tiene como objetivo conducir de manera segura por el Río Tula los cauces provenientes de la Zona Metropolitána del Valle de México (ZMVM) para evitar inundaciones debido a las descargas del Túnel Emisor Central, Río El Salto y Túnel Emisor Oriente mediante la rectificación de la pendiente del cauce y la sección transversal.

Durante el primer semestre de 2014 se terminaron los estudios y proyectos ejecutivos para la rectificación y ampliación en capacidad de los ríos Tula, Tlautla y Rosas, que permitan conducir en forma segura los caudales adicionales provenientes del Túnel Emisor Oriente hasta la Presa Endhó.

Durante el 2015 se dividió el proyecto para ser ejecutado en tres frentes de trabajo. Con base en la planeación del Túnel Emisor Oriente. Al 31 de diciembre de 2016 se encuentran en proceso los procedimientos de licitación.

Asimismo, se continuó con la construcción del Túnel Emisor Oriente, del Túnel Emisor Poniente II (TEP II), y el proyecto de las captaciones al Túnel Canal General, cuyo detalle se describe en la sección de proyectos estratégicos.

Saneamiento

A diciembre de 2016 la PTAR Atotonilco opera de manera parcial. Se continúa con la obra civil para su puesta en marcha durante el primer trimestre de 2017 con su capacidad máxima de tratamiento.

Inversiones

Las principales inversiones realizadas en 2016 en el Valle de México, se describen en el cuadro 5.7.

Cuadro 5.7 Inversiones en las principales obras del Valle de México (miles de millones de pesos)

Obra	Inversión
Túnel Emisor Oriente	2 084.5
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco	1 115.9
Túnel Canal General	288.5
Túnel Emisor Poniente II.	1 446.5
Tercera Línea de Conducción del Sistema Cutzamala.	1 593.6

Fuente: Coordinación de Proyectos Especiales del Valle de México

5.7 Drenaje pluvial

En cumplimiento con la estrategia 2.1.7 Fomentar la Construcción de Drenaje Pluvial Sustentable del Programa Nacional Hídrico, la Federación, a través de la Comisión Nacional del Agua, ha realizado inversiones para el desarrollo, construcción y mantenimiento de obras de drenaje pluvial.

Estas obras contribuyen al desalojo oportuno de las aguas de lluvia, mitigando los riesgos de afectación a viviendas, comercios, industrias, centros de salud, entre otras.

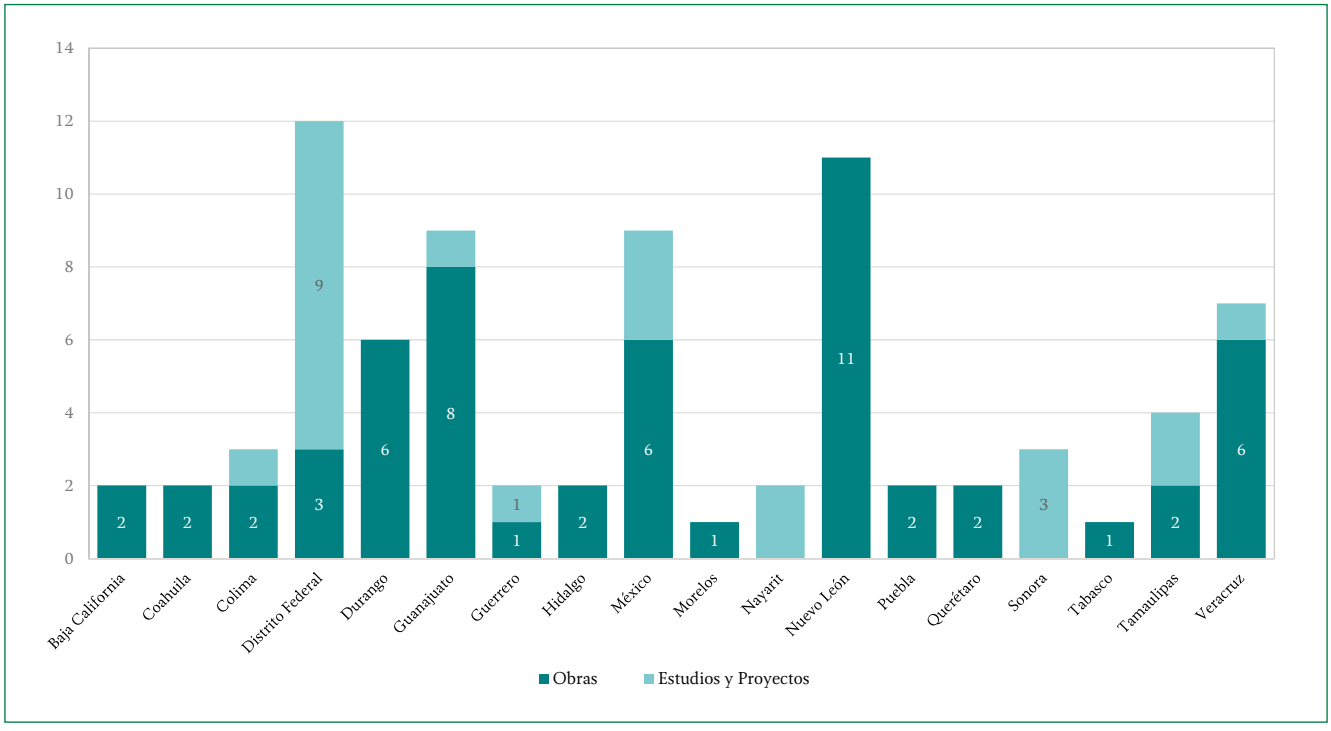
662.6
millones de pesos
ejercidos en 57 acciones de infraestructura en el país

En el año 2016 , a través del Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (Proagua) se aprobó una inversión total de 662.6 millones de pesos para la ejecución 57 obras (nuevas y rehabilitaciones) de infraestructura pluvial en el país. De esta inversión el 54.7 por ciento corresponde a recursos federales.

Las acciones realizadas permiten incrementar la infraestructura hidráulica pluvial en 33.31 kilómetros de colectores de los cuales 28.11 kilómetros son de tubería de diámetro variable y 5.2 kilómetros son cajones de concreto.

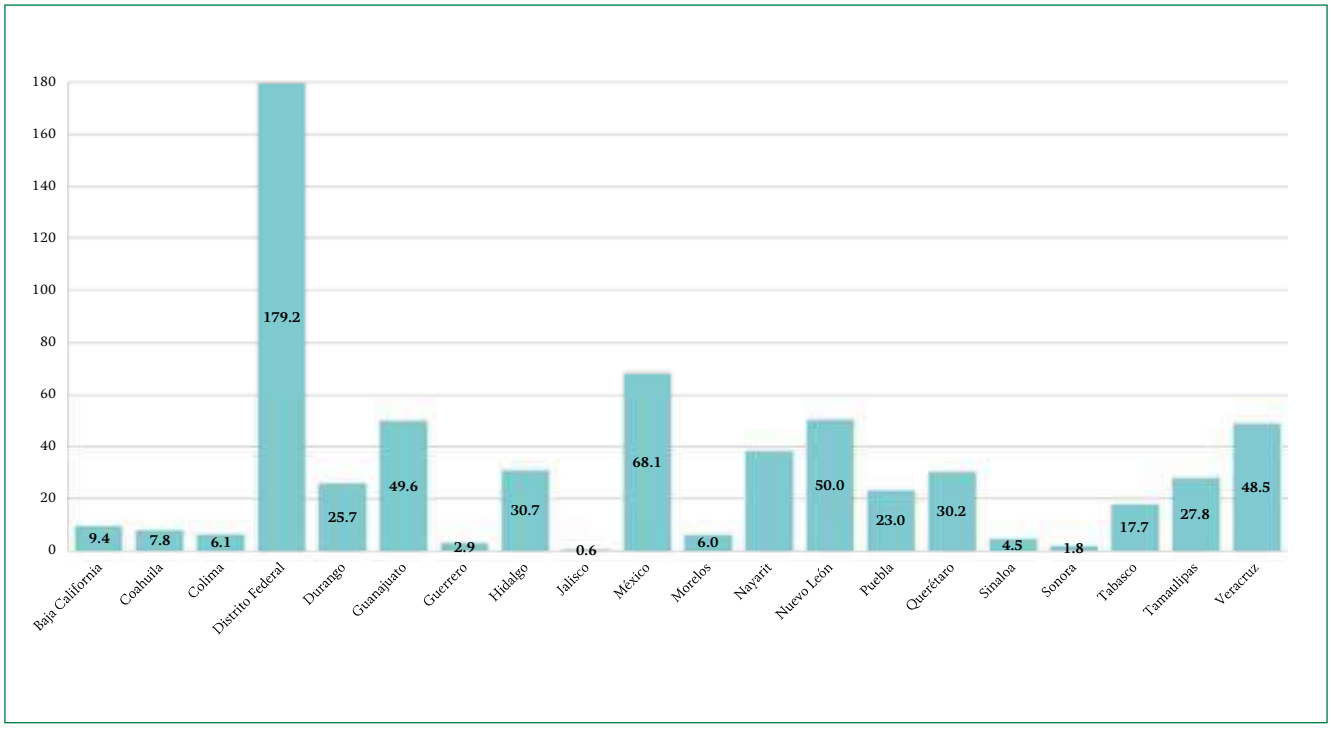
Asimismo, se aprobaron 63.7 millones de pesos para la realización de 23 estudios y proyectos, con una participación federal de 82.6 por ciento; y se realizaron trabajos de desazolve y limpieza en los ríos Cuautla, Yautepec y Apatlaco, en Morelos; Lerma, en Estado de México y a las presas y lagunas de regulación que protegen a la Ciudad de México, ejerciéndose en estas acciones un total de 297 millones de pesos, con una participación federal del 71.4 por ciento.

Gráfica 5.1. Acciones realizadas en drenaje pluvial en 2016



Fuente: Conagua/Gerencia de Infraestructura Hidraulica Pluvial

Gráfica 5.2. Inversiones ejecutadas realizadas en drenaje pluvial, 2016 (miles de millones de pesos)



Fuente: Conagua/Gerencia de Infraestructura Hidraulica Pluvial

Por el número de obras, destacan los estados de Nuevo León (11), Guanajuato (8), Durango (6), México (6) y Veracruz (6), que conjuntamente representan el 65 por ciento del total de obras nuevas. Ver Gráfica 5.2.

Por inversión federal, destacan Ciudad de México (179.2 millones de pesos), Guanajuato (49.6 millones), Estado de México (70.1 millones) y Nuevo León (50 millones), que conjuntamente representan el 55 por ciento de los recursos federales ejercidos. Ver Gráfica 5.5.

De acuerdo con la inversión total, destacan los siguientes colectores pluviales:

- Segunda etapa del colector pluvial División del Norte; Xalapa, Veracruz. Inversión total: 34.2 millones de pesos.
- Construcción de colector pluvial en la localidad de San Felipe Hueyotlipan, Puebla. Inversión total: 29.8 millones de pesos.
- Sexta etapa del colector pluvial Luis Echeverría Álvarez; Monterrey, Nuevo León. Inversión total: 15 millones de pesos.
- Colector pluvial San Luis Potosí para tributar al emisor de drenaje pluvial Martock; Tampico, Tamaulipas. Inversión total: 20.62 millones de pesos.

Además de las obras apoyadas a través de los Programas Federales, en 2016 se realizaron inversiones para la ejecución de grandes obras en el Valle de México, que proveerán versatilidad al actual sistema de drenaje:

Construcción del Túnel Emisor Oriente (TEO), en 2016 se realizó una inversión de 2,499 millones de pesos provenientes del Fideicomiso 1928 (FID 1928) y del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y al cierre del año presentó un avance físico del 74.3 por ciento, equivalente a 46.1 kilómetros. Este túnel contará con una longitud total de 62 kilómetros, 7 me-

tros de diámetro y una capacidad de desalojo de 150 metros cúbicos por segundo.

A través del FID 1928, en 2016 se ejercieron 1 286 millones de pesos para la primera etapa del Túnel Emisor Poniente II (TEP II), el cual a diciembre de 2016 presentó 81.7 por ciento de avance físico, equivalente a 4.9 kilómetros. La longitud de este túnel será de 5.96 kilómetros, con un diámetro de 7 metros para conducir 112 metros cúbicos por segundo.

Al cierre de 2016, la construcción del Túnel Canal General, alcanzó un avance físico del 29.5 por ciento, correspondiente a una longitud de 2.32 kilómetros; se realizó una inversión de 218 millones de pesos con recursos del FID-1928. La longitud total del túnel será de 7.89 kilómetros, con diámetro de 5 metros y capacidad de desalojo de 20 metros cúbicos por segundo.

Además, el Gobierno Federal destinó 1 541 millones de pesos para la ejecución de obras al Oriente del Valle de México, las cuales coadyuvarán a la reducción de riesgos de inundación en los municipios de Chimalhuacán, Ecatepec y Nezahualcóyotl, en el Estado de México y las delegaciones Gustavo A. Madero y Venustiano Carranza, en la Ciudad de México.

Entre las obras realizadas destacan:

- Construcción del Túnel Churubusco-Xochiaca. La inversión ejercida en 2016 para esta obra fue de 77.98 millones de pesos, el avance en la construcción de este túnel fue del 16.4 por ciento. La longitud total será de 13.1 kilómetros con un diámetro de 5 metros y capacidad de desalojo de 50 metros cúbicos por segundo.
- Revestimiento del Dren Chimalhuacán I, se realizó una inversión de 126.3 millones de pesos, tuvo un avance físico del 100 por ciento, la longitud total del revestimiento es de 8.4 kilómetros.
- Revestimiento del Dren Chimalhuacán II, la ejecución de esta obra requirió una inversión de 187.78 millones de pesos y registró un avance del 48 por ciento. Se revestirán en total 7.79 kilómetros.
- Dragado de azolve en el cuerpo de regulación Laguna Horaria, al concluir estos trabajos se incrementó su volúmen de regulación en 7 millones de metros cúbicos. En 2016 se realizó una inversión de 152 millones de pesos.
- Dragado de azolve en el cuerpo de regulación Churubusco, para el cual fue necesaria una inversión de 22.7 millones de pesos.
- Embovedamiento del Río de Los Remedios, en esta obra se invirtieron 572.15 millones de pesos y registró un avance del 64 por ciento. Se emplea tubería de 3 metros de diámetro y se entubará un total de 6.4 kilómetros.
- Construcción del colector de estiaje Chimalhuacán II, se invirtieron 216 millones de pesos, al cierre de 2016 presentó un avance del 32 por ciento. Este colector tendrá una longitud total de 7.6 kilómetros y diámetros de 1.8 y 2.1 metros.
- Construcción del canal colector de los Ríos del Oriente, se inició la construcción de este canal que tendrá una longitud total de 4.52 km. Al cierre de 2016 se invirtieron 93.9 millones de pesos.

5.8 Proyectos estratégicos

Durante varias décadas del siglo XX hasta la fecha las obras hidráulicas han sido un elemento fundamental en el desarrollo económico de nuestro país, por lo que México cuenta con una importante infraestructura hidráulica que ha permitido ampliar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado a niveles del, 94.4 y 91.4 por ciento, respectivamente.

No obstante lo anterior, la explosión demográfica y el consecuente incremento en la demanda de satisfactores han propiciado el crecimiento de la demanda de agua, por lo que la gestión del recurso adopta un nuevo paradigma encaminado a su uso sustentable, respetando al medio ambiente, sin alterar el equilibrio de los ecosistemas y sin que esto represente un obstáculo para el desarrollo, obligando a ser más imaginativos en la búsqueda de fuentes alternas de abastecimiento que armonicen con la preservación del ambiente.

El Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 busca continuar incrementando la infraestructura hidráulica, para reducir el número de mexicanos que aún no tienen acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado como para proteger el recurso hídrico bajo un nuevo paradigma de abastecimiento sustentable, reduciendo la sobreexplotación de los acuíferos y avanzando en la depuración de las aguas residuales, sin olvidar la protección de las poblaciones de las inundaciones pluviales.

Los proyectos que a continuación se presentan han sido considerados como estratégicos para el logro del desarrollo sustentable, no solo por la magnitud de las inversiones que demandan, sino por el beneficio social que representan.

8

proyectos estratégicos
en pro de un desarrollo sustentable

- PTAR Atotonilco, Hidalgo.
- Túnel Emisor Oriente, Estado de México.
- Túnel Canal General, Estado de México.
- Tercera Línea de Conducción del Sistema Cutzamala, Estado de México.
- Túnel Emisor Poniente II, Estado de México.
- Presa El Zapotillo, Jalisco-Guanajuato.
- Desalinizadora de Ensenada, Baja California.
- Planta de tratamiento de aguas residuales de La Paz, Baja California Sur.

5.8.1 PTAR Atotonilco, Hgo.

La PTAR Atotonilco esta ubicada en el Ejido Conejos Municipio de Atotonilco de Tula, Estado de Hidalgo.

Objetivos

Depurar el 60 por ciento de las aguas residuales generadas en el Valle de México; impulsar el riego con aguas residuales tratadas en más de 80 mil hectáreas en el Valle de Tula, incrementando su potencial agrícola; sanear los cuerpos y cauces superficiales que reciben aguas residuales y, mejorar las condiciones sanitarias de más de 700 mil personas que viven en la región.

Descripción

La planta de tratamiento tendrá un tren de procesos convencionales con una capacidad nominal de tratamiento de 23 metros cúbicos por segundo, y un tren de procesos químicos con una capacidad adicional de 12 para la depuración en forma temporal de los picos de aguas de lluvia.

El proyecto incluye el aprovechamiento de gas metano para la generación de energía eléctrica, lo que permitirá disminuir la dependencia de fuentes externas de energía eléctrica, asociado a que la disminución de metano abre la posibilidad de la colocación de bonos de carbono.

La planta se licitó en mayo de 2009 bajo el esquema "Diseño, Construcción, Operación y Transferencia" (DBOT por sus siglas en inglés), y el consorcio ganador fue el conformado por Promotora del Desarrollo de América Latina, S.A de C.V; Controladora de Operaciones de Infraestructura, S.A de C.V; Atlatec, S.A de C.V; Acciona Agua, S.A.; Desarrollo y Construcciones Urbanas, S.A de C.V; Green Gas Pioneer Crossing, L.L.C.

Situación actual

A diciembre de 2016 sigue la operación parcial de la planta para efectos de puesta en marcha y estabilización de los procesos de tratamiento. Asimismo, se continúa con la terminación de la obra civil y puesta en marcha para el primer trimestre de 2017 para la entrada en operación con la capacidad máxima de tratamiento.

5.8.2 Tercera Línea de Conducción del Sistema Cutzamala, Estado de México

El Sistema Cutzamala inició su operación en 1982, aportando cuatro metros cúbicos por segundo. Actualmente suministra un promedio de 15 metros cúbicos por segundo de los 63 que consume la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Objetivos

Ofrecer mayor seguridad en el suministro de agua hacia la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, reduciendo las interrupciones por trabajos de reparación y mantenimiento.

Descripción

La operación ininterrumpida del Sistema Cutzamala durante 33 años obliga a orientar las acciones a la rehabilitación y modernización de la infraestructura actual, a fin de dar sustentabilidad y seguridad al abastecimiento. Dentro de las obras prioritarias destaca la Tercera Línea de Conducción a partir de la torre de oscilación número cinco hasta la entrega de agua en el túnel Analco-San José, lo que permitirá la continuidad del suministro, con independencia de las acciones de mantenimiento preventivo y de los trabajos de reparación en las líneas 1 y 2.

Situación actual

A finales del año 2013 se llevaron a cabo los procesos de licitación, dividiendo las obras en cuatro tramos. Los trabajos de construcción iniciaron el 30 de diciembre de 2013 y se contempla su conclusión en el segundo semestre de 2017.

Al 31 de diciembre de 2016, en el Tramo 1 se continua con la instalación de tubería de acero de 99 pulgadas de diámetro logrando un acumulado de 15 425 metros, lo que representa un avance físico de 59.9 por ciento. Se han realizado los rellenos correspondientes en 12 679 metros.

En el rubro de soldaduras se tienen los siguientes avances: soldadura Interior 1 169 juntas y soldadura exterior 1 180 juntas. Una vez liberadas las soldaduras se realizan los parcheos con poliuretano interiores y exteriores, parcheos Interiores 1 054 juntas y parcheos exteriores 1 091 juntas. Se han realizado cinco pruebas hidrostáticas en el tramo, con una longitud de 9 894 metros, con resultados satisfactorios.

Por lo que respecta al Tramo 2, se continúan ejecutando los trabajos de instalación de protección catódica en la línea 3. La instalación de equipo Bullet Box y tapas en estaciones de monitoreo.

Tramo 3. Se realizó la excavación de zanjas con un avance acumulado de 8 632 metros, lo que representa 209 009 metros cúbicos de zanja. Se han realizado cuatro pruebas hidrostáticas con una longitud total de 2 998 metros.

Tramo 4. Se realizó la aplicación de recubrimiento exterior e interior en juntas con el producto PROTEC II GW en los frentes 2 y 3. Se realizaron cuatro pruebas hidrostráticas con una longitud total de tubería probada de 5 294 metros.

Al mes de diciembre de 2016 se lleva un avance físico de 81.5 por ciento.

5.8.3 Túnel Canal General, Estado de México

El túnel inicia en el cruce con la carretera Tláhuac-Chalco y termina en la lumbrera 3A del Túnel Río de la Compañía.

Objetivos

Tiene como objetivo captar las descargas de las plantas de bombeo existentes que incluye la descarga del Dren 46, el caudal del Río Ameca y la descarga regulada de la laguna de Chalco-Tláhuac al Túnel Canal General para coadyuvar al drenaje eficiente de la zona mitigando los desbordamientos del canal superficial.

Estas obras permitirán brindar una mayor seguridad a los habitantes del municipio de Valle de Chalco, Solidaridad y resolver el problema de pérdida de capacidad de conducción del actual Canal General.

Descripción

El proyecto consiste en la construcción de un túnel de 7.9 kilómetros de longitud, con cinco metros de diámetro. La obra incluye la construcción de cuatro lumbreras de 12 metros de diámetro y 25 metros de profundidad.

Con la perforación de este Túnel se reforzará la protección contra inundaciones, ya que desalojará las aguas residuales y pluviales de la zona, funcionando integralmente con el Túnel Río de la Compañía y la planta de bombeo La Caldera.

Situación actual

La obra se inició en febrero de 2014, las empresas constructoras son Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V. y Construcciones y Trituraciones, S.A. de C.V.

Al 31 de diciembre de 2016 el avance físico en el proyecto fue de 28.3 por ciento, de la siguiente manera: lumbreras 4.6 por ciento y túnel 23.7 por ciento.

5.8.4 Túnel Emisor Oriente (TEO), Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo

Este túnel inicia en la confluencia del Gran Canal con el Río de los Remedios, en el límite del Ciudad de México con el Estado de México y termina en el municipio de Atotonilco de Tula, en el estado de Hidalgo.

Objetivos

Reforzar el sistema principal de drenaje para desalojar hasta 150 metros cúbicos por segundo adicionales en temporada de lluvias, lo que dará seguridad hídrica a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México al disminuir el riesgo de inundaciones.

Descripción

El túnel tiene una longitud de 62 kilómetros y siete metros de diámetro, a profundidades que van de 30 a 150 metros. Para su excavación el túnel se dividió en seis tramos que se realiza en forma independiente, cada uno con su propia máquina tuneladora TBM (Tunnel Boring Machine) tipo EPB (Escudo de Presión Balanceada).

Para el acceso a los frentes de excavación se construyeron 24 lumbreras a lo largo de su trayectoria, más la lumbrera 0 de inicio, que corresponde con la lumbrera 2 del Túnel Interceptor Río de los Remedios. Para ensamble y retiro de las máquinas tuneladoras se construyeron 7 lumbreras entre 16 y 18 metros de diámetro así como el portal de salida en que se ensambló la tuneladora en el canal de descarga, las restantes son de 12 metros de diámetro para mantenimiento de las TBM´s, introducción de dovelas y retiro de rezaga.

Situación actual

El primer tramo del túnel, desde la lumbrera 0 hasta la lumbrera 5, está en operación desde el año 2013, recibiendo las aguas residuales y pluviales provenientes de los túneles Interceptor Oriente e Interceptor Río de los Remedios, derivándolas hacia la planta de bombeo El Caracol para descargar al Gran Canal del Desagüe un caudal máximo de 40 metros cúbicos por segundo.

Respecto a la excavación del túnel, durante 2016 se logró un avance de 4 969 metros; dos tuneladoras han terminado con la excavación originalmente comprometida y se han destinado a excavar en los tramos más problemáticos para contar nuevamente con seis tuneladoras activas y tener la factibilidad de alcanzar los rendimientos promedio mensuales necesarios.

Respecto al revestimiento definitivo del túnel, se revistieron 8 782 metros con concreto adicionado con macrofibras de polipropileno, que ayudarán a disminuir la aparición, espesor y longitud de grietas, lo que permitirá retardar la corrosión del acero de refuerzo por el ataque de cloruros y aumentar la durabilidad del concreto y la vida útil del túnel.

A diciembre de 2016 se registró un avance físico global del 74.3 por ciento. Se estima que la obra quede concluida en el segundo semestre de 2018.

5.8.5 Túnel Emisor Poniente II, Estado de México

La Conagua desarrolló el Proyecto Ejecutivo del Túnel Emisor Poniente II (TEP II), para reforzar al actual Emisor del Poniente, y garantizar el desalojo eficiente de las aguas pluviales y residuales de la zona, en beneficio de 2.1 millones de personas.

Objetivo

Proteger a la población que habita en el norponiente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, de inundaciones y catástrofes asociadas con eventos de lluvias extraordinarias.

Tramo	Sección transversal
Tlalnepantla - Atizapán	Cuadrada: 7m x 7m
Atizapán - Valle Dorado	Circular: 7m
Valle Dorado - San Javier	Rectangular: 8m x 5.5 m
San Javier-Portal de Salida	Circular: 7m
Portal de Salida	Cuadrada: 7m x 7m

Descripción

El proyecto aprovecha el cauce a cielo abierto del Emisor del Poniente actual, recibiendo sin bombeo el agua del nuevo TEP II. Esta obra permitirá captar los escurrimientos de los ríos San Javier y Xochimanga. El túnel tendrá una capacidad de conducción de 112 metros cúbicos por segundo y una longitud de 10 kilómetros.

Situación actual

A finales de 2013 se llevó a cabo la licitación de la "Primera etapa de construcción del Túnel Emisor Poniente II" y del "Proyecto y Rectificación del tramo a cielo abierto del Emisor Poniente" para una longitud de 5 956 metros. El consorcio ganador fue conformado por Proacon México, S.A. de C.V.; Construcciones Aldesem, S.A. de C.V; y Regiomontana de Construcción y Servicios, SAPI de C.V.

Al 31 de diciembre de 2016 el avance físico general del proyecto es del 80.7 por ciento, con un avance de 4 489 metros en la excavación del túnel y la instalación de 2 996 anillos de dovelas.

Respecto a la última etapa del cajón de descarga de 7x7 metros se realizó el habilitado de acero de refuerzo para la construcción de cajas de entrada y salida que alojaran las piezas especiales para interconexión de la línea existente de 72 pulgadas de diámetro y el By Pass.

En el frente San Javier, se concluyeron los trabajos de relleno y compactación hasta el terreno natural del cajón 8.0 x 5.5 metros. Se continúa con los trabajos para desvió de los ríos, se han instalado 30 metros de tubería de 1.2 metros de diámetro.

En la avenida de la Manzana, Colonia San Javier Xochimanga, municipio de Atizapán de Zaragoza, se realizó la perforación e instalación de 205 micropilotes.

En la Planta de Huejotzingo, Puebla, se concluyó la fabricación de anillos de dovelas, teniendo un total de 3 732 anillos con 26 124 dovelas.

5.8.6 Presa el Zapotillo, Jalisco. Guanajuato

La presa se ubica en la localidad El Zapotillo, municipio de Cañadas de Obregón, en el estado de Jalisco.

Objetivo

Abastecer de agua potable a la Ciudad de León, Guanajuato y a 14 municipios del estado de Jalisco.

Descripción

El proyecto consiste en la construcción de una presa de 115 metros de altura y 911 millones de metros cúbicos de capacidad. El acueducto tendrá una longitud de 140 kilómetros y una capacidad máxima de 5.6 metros cúbicos por segundo, de los cuales 3.8 serán potabilizados para el municipio de León, Gto. Se dejarán las preparaciones adecuadas a lo largo del acueducto para las derivaciones hacia los municipios de Jalisco para un caudal de 1.8 metros cúbicos por segundo, en una etapa posterior.

Este proyecto además beneficiará a 1.4 millones de habitantes, contribuirá a la sustentabilidad del abastecimiento, disminuyendo la sobreexplotación de los acuíferos existentes en la Ciudad de León.

La presa se licitó en noviembre de 2008 y se construye bajo la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. El consorcio ganador fue el conformado por La Peninsular Compañía Constructora, S.A. de C.V; FCC Construcción, S.A. y Grupo Hermes, S.A. de C.V.

El acueducto se licitó en el mes de diciembre de 2010 y el consorcio ganador fue el conformado por Abengoa México, S.A. de C.V; Abeinsa Infraestructuras Medio Ambiente, S.A. Sociedad Unipersonal; Abeinsa, Ingeniería y Construcción Industrial, S.A. Se firmó el título de concesión y contrato de prestación de servicios, y en diciembre de 2011 se conformó el fideicomiso de administración.

Situación actual

En agosto de 2013, la Suprema Corte de Justicia de la Nación emitió una sentencia que limita la altura máxima de la cortina en 80 metros.

En junio del 2017, el Gobernador del estado de Jalisco realiza la manifestación explícita del Gobierno de Jalisco para solventar las cuestiones sociales para que se pudiera continuar a la altura de 105 metros.

Con lo anterior, la Conagua y el Gobierno del estado de Jalisco suscribirán un nuevo acuerdo de coordinación para la terminación de la presa. Asimismo, en forma conjunta con el Gobierno de Guanajuato suscribirán las políticas de operación de la presa.

En octubre de 2014 se dio el anuncio del inicio del proyecto hidráulico del acueducto, en virtud de tener liberados al menos el 60 por ciento de los predios afectados.

Se ha formalizado una tercera modificación al Título de Concesión, entre las condiciones modificadas se extendió el período de ejecución de la infraestructura a junio de 2018 y la modificación del trazo del acueducto para incorporarlo al derecho de vía de carreteras y autopistas. El Consorcio lleva un avance poco significativo.

5.8.7 Desalinizadora de Ensenada, Baja California

Objetivo

Potabilizar agua de mar para garantizar el suministro de agua potable a la población de la Ciudad de Ensenada, Baja California., así como su disponibilidad para el desarrollo sustentable de la Región.

Descripción

El proceso de desalinización será de ósmosis inversa. El proyecto incluye obra de toma directa; línea de alimentación de agua marina, con un tramo submarino de 1.2 kilómetros de longitud y un tramo terrestre de 2.9 kilómetros; planta desalinizadora para 250 litros por segundo; línea de conducción de agua de rechazo, con un tramo terrestre de 3.1 kilómetros de longitud y un tramo submarino de dos kilómetros; planta de bombeo de agua potable y líneas de conducción, por impulsión, de 14.4 kilómetros y por gravedad de 3.6 kilómetros; además de obras e instalaciones complementarias.

Situación actual

El proyecto se licitó en 2011 bajo el esquema de Contrato de Prestación de Servicios (CPS), y el ganador fue OHL Medio Ambiente Inima, SAU. Por motivos de carácter ecológico-ambiental los trabajos de la obra dieron comienzo en 2014. Actualmente se continúa el proceso constructivo.

Respecto a los avances de la obra, a diciembre de 2016 destacan: instalación de 210 metros de tubería submarina, del cárcamo hacia mar adentro; instalación de torre de concreto sumergida de obra de toma, así como de 600 metros de línea de alimentación de 48 pulgadas de diámetro y de línea de descarga de agua de rechazo de 42 pulgadas de diámetro, a partir de la torre, toda ella sumergida y lastrada con anillos de concreto; el resto de la tubería submarina está preparada en el muelle. El cárcamo de agua marina a la planta y los tramos terrestres de las líneas de alimentación y de descarga prácticamente se concluyeron.

En la instalación de la planta desalinizadora el avance general de todos los elementos que la integran fue significativo: se concluyeron muros y techos de edificios; el empacado de filtros y bastidores de membranas, así como las conexiones e interconexiones de unidades de proceso y periféricas auxiliares.

De la línea de conducción a presión, para entrega de agua potable al tanque "El Gallo", fueron instalados 8 028 de los 8 140 metros requeridos y, de la línea a gravedad, para transferencia de agua a los tanques Marqués de León y Revolución, se concluyeron 3 159 metros de los 3 540 metros necesarios.

El avance general de la obra es de 90 por ciento. Se prevé la conclusión y puesta en operación del sistema para diciembre de 2017.

5.8.8 Planta de tratamiento de aguas residuales de La Paz, Baja California Sur

Objetivo

La planta de tratamiento actual ha cumplido con su vida útil. Ademas, al incrementar el suministro de agua a la ciudad con el Acueducto El Carrizal, aumentará la generación de aguas residuales.

Descripción

Se considera la construcción de una planta con capacidad de 700 litros por segundo. Incluirá el pretratamiento, tratamiento biológico secundario, desinfección y tratamiento de lodos. El proyecto contempla una posible segunda etapa que permita alcanzar una capacidad total instalada de 1 050 litros por segundo.

Situación actual

La obra inició en febrero del año 2016 y al cierre del ejercicio fiscal presenta un avance físico del 50 por ciento y se concluirá durante el año 2017.

capítulo

6

Indicadores

La globalización ha traído como consecuencia la rendición de cuentas como una forma de ejercicio del gobierno, por lo que uno de los actuales retos de la generación de estadísticas del país es contar con información relevante y oportuna para la toma de decisiones y el seguimiento de los compromisos establecidos. Los indicadores estadísticos, sin duda, constituyen una de las herramientas indispensables para el logro de estas acciones.

Un indicador, en términos comunes, se refiere a los datos cuantitativos que nos permiten saber cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Su importancia estriba en que nos permiten evaluar y dar seguimiento al proceso de desarrollo de un tema y nos orientan para alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.

Los indicadores que a continuación se presentan les serán de utilidad a las entidades prestadoras de servicios ya que reflejan un diagnóstico de la situación en que se encuentran como resultado de la aplicación de los programas a cargo de la Conagua y de las otras dependencias federales. Les permitirán identificar las diferencias existentes entre los objetivos planeados y los resultados obtenidos, y les servirán de base para la toma de decisiones, fijar el rumbo y alinear sus esfuerzos hacia la consecución de sus metas establecidas con el fin de lograr el mejoramiento continuo de sus servicios.

Los indicadores de desempeño le permiten al Gobierno Federal conocer la situación que impera en las entidades prestadoras de servicios, permitiéndole tomar las medidas necesarias para orientar una mejor aplicación de los programas que ha instrumentado en apoyo a las mismas.

La información que permitió la generación de los indicadores fue recopilada por personal de los organismos de cuenca y direcciones locales de la Conagua mediante la aplicación del cuestionario "Información Básica de los Organismos Operadores Prestadores de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento". Dicha información corresponde a las entidades que proporcionan los servicios a la población ubicada en las capitales de los estados, a localidades con población mayor a 500 mil habitantes y también de aquellas poblaciones cuyos resultados figuran entre los mejores del indicador en cuestión.

Es necesario resaltar que algunas entidades que prestan sus servicios a las principales ciudades del país no reportaron su información completa, razón por la cual no fue posible calcular su indicador relativo a la información que no proporcionó.

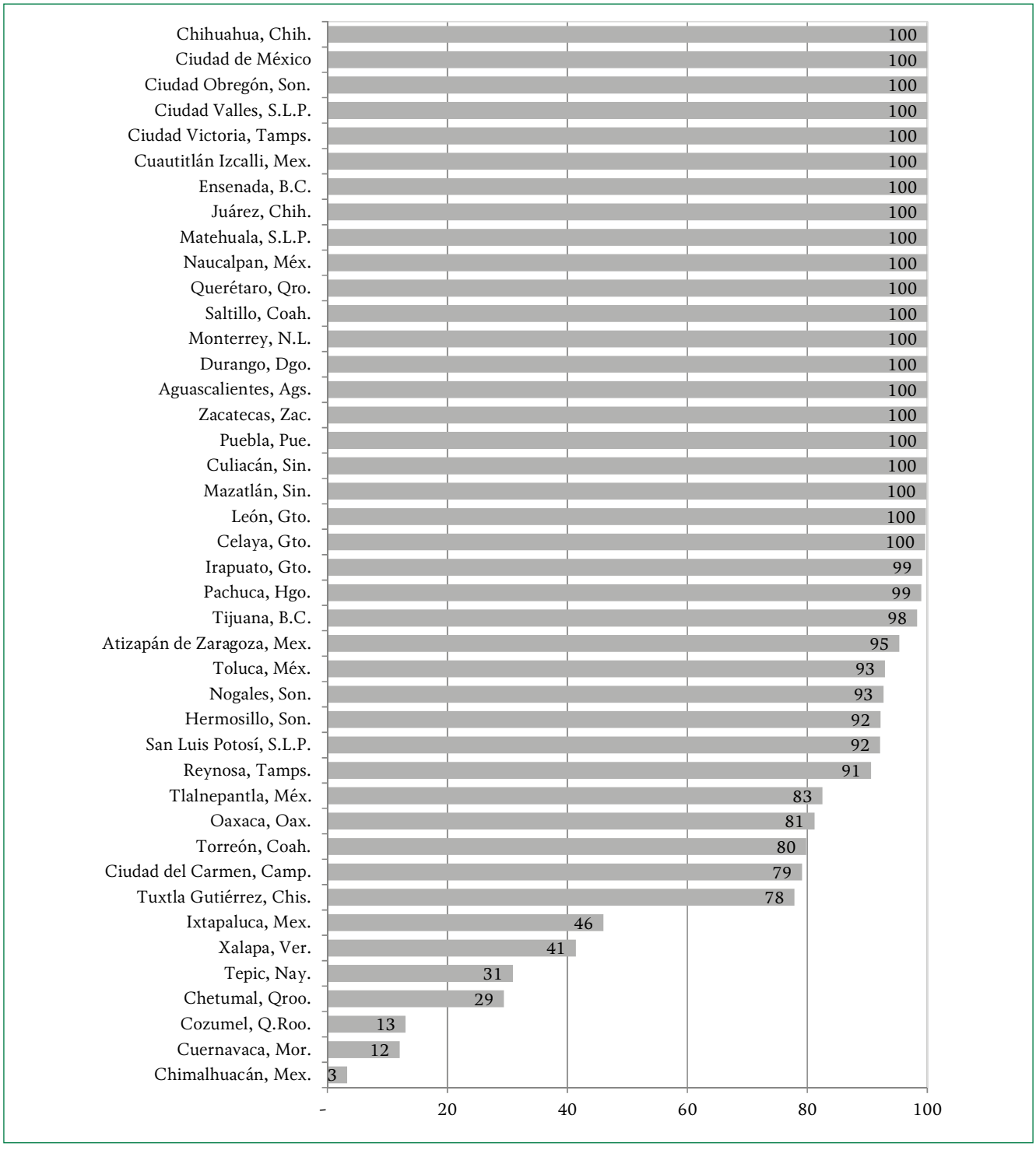
---

1 *Statistical indicators for the economic and social sciences.* Horn, Robert V. Cambridge, University Press, Hong Kong, 1993, p. 147.

6.1 Macromedición

La cobertura de macromedición en las fuentes de abastecimiento se determinó con el caudal medido en fuentes de abastecimiento dividido entre el caudal producido en esas mismas fuentes.

Gráfica 6.1 Cobertura de macromedición (porcentaje)

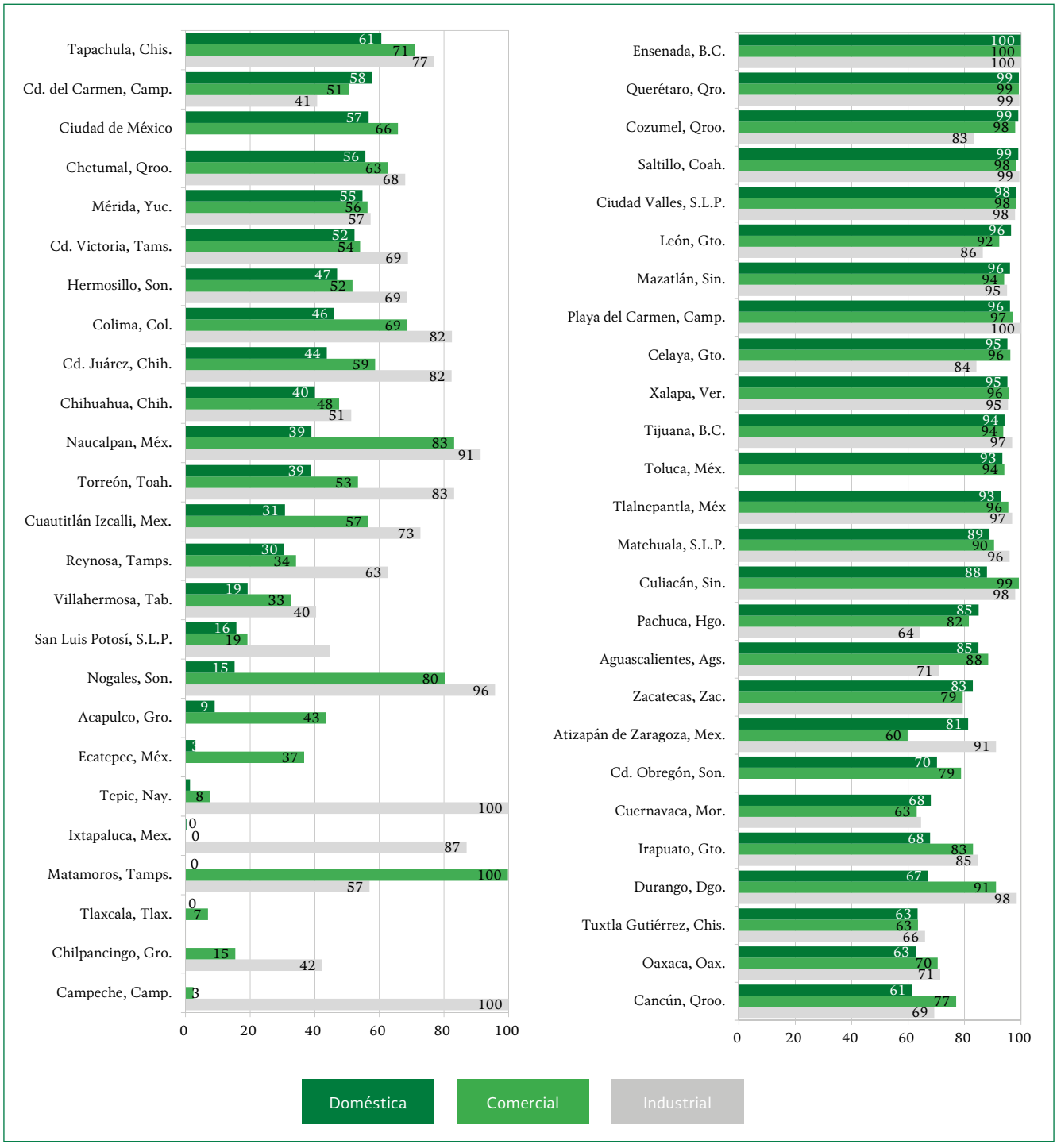


Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes Alcantarillado con datos proporcionados por los prestadores de servicios

6.2 Micromedición

La cobertura de micromedición instalada se calculó dividiendo el número de micromedidores instalados entre el número de tomas registradas, se muestra por separado la micromedición en tomas domésticas, comerciales e industriales.

Gráfica 6.2 Cobertura de micromedición instalada (porcentaje)

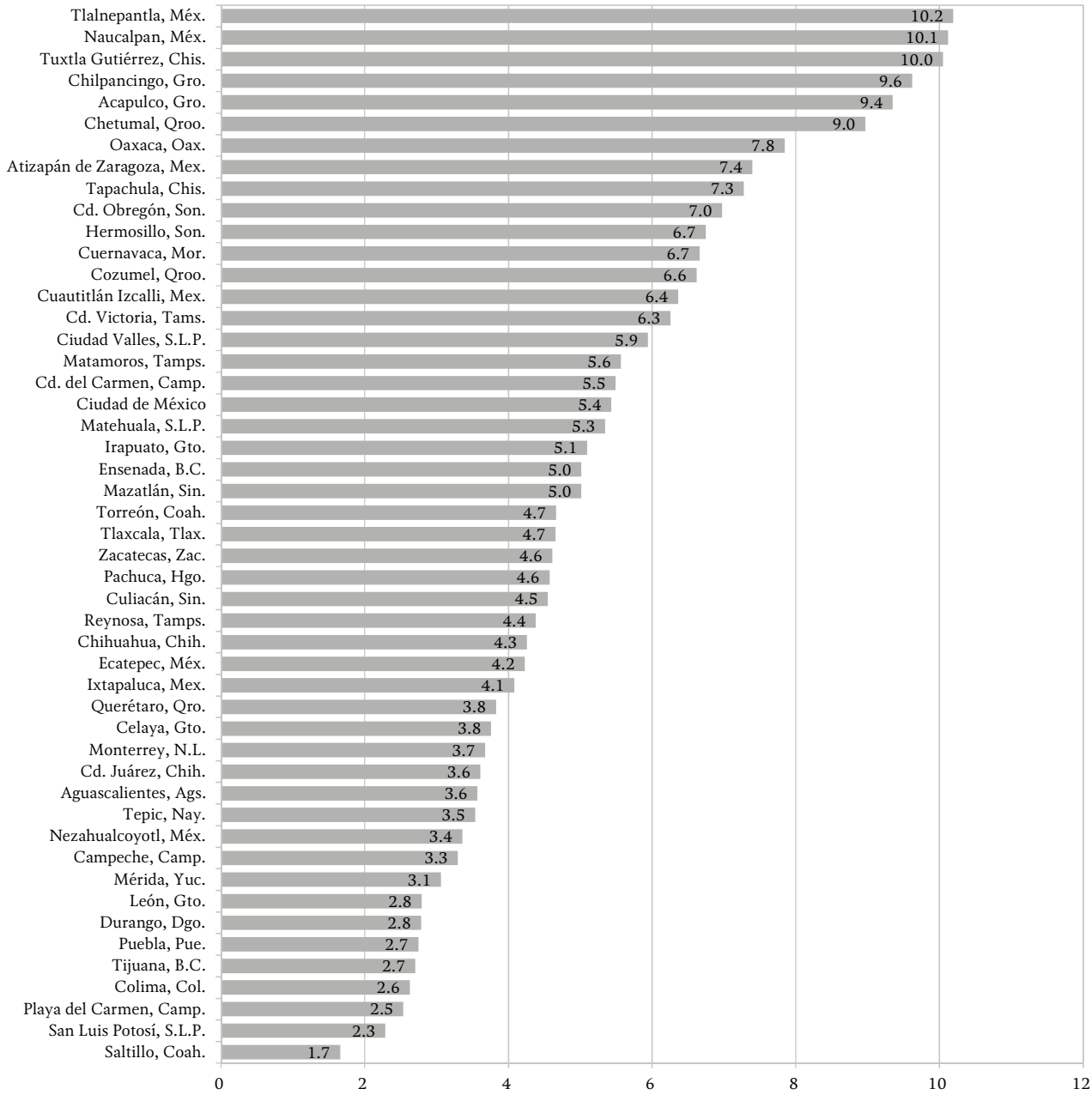


Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes Alcantarillado con datos proporcionados por los prestadores de servicios

6.3 Empleados por cada mil tomas

En algunos países, este indicador se considera como un índice de productividad por empleado y se determina con el cociente del número de empleados dividido entre los millares de tomas registradas por el prestador del servicio.

Gráfica 6.3 Empleados por cada mil tomas

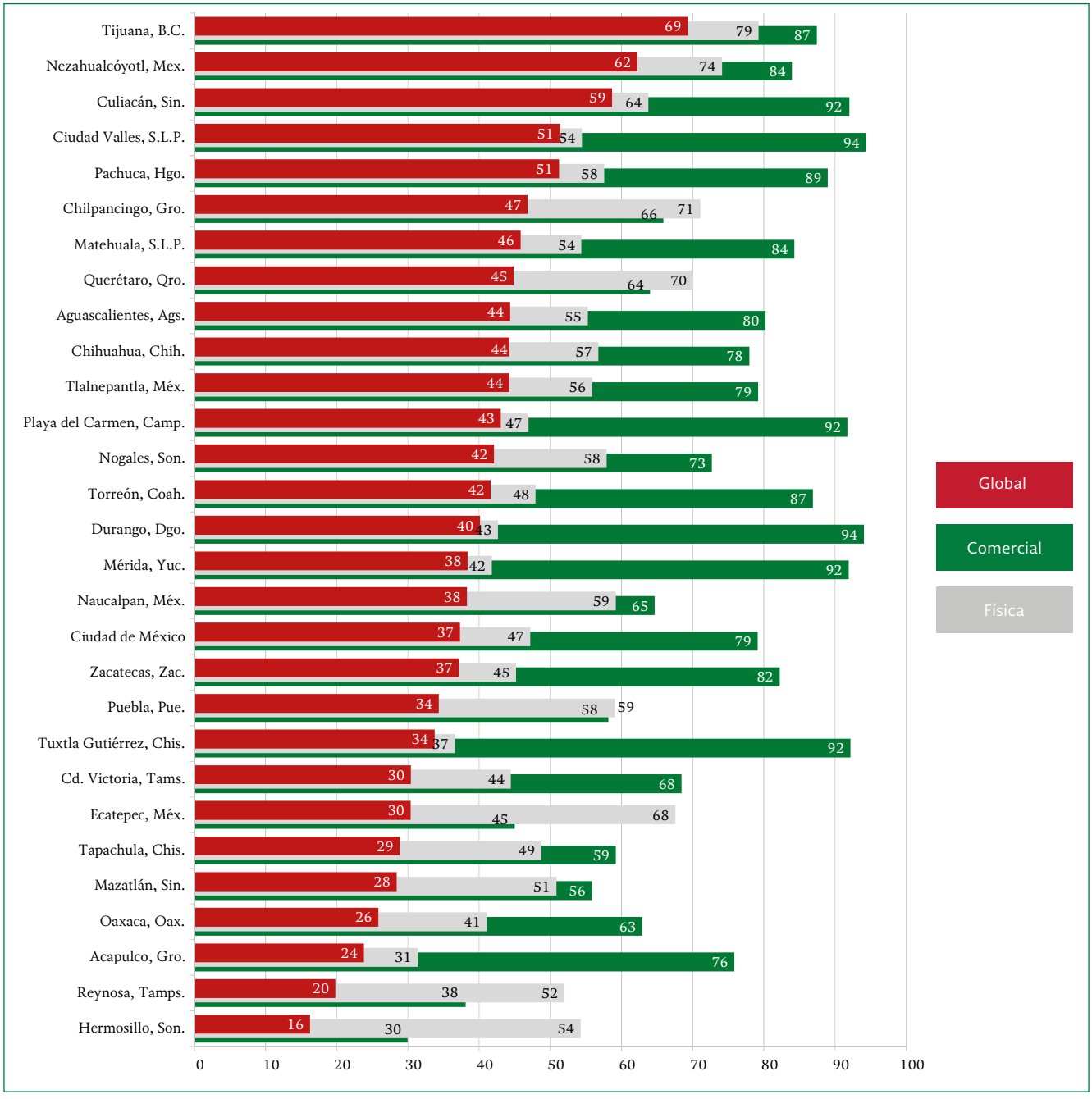


Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes Alcantarillado con datos proporcionados por los prestadores de servicios

6.4 Eficiencia física, comercial y global

La eficiencia física es el cociente entre el volumen de agua facturado entre el volumen de agua producido. La eficiencia comercial es el cociente del importe recaudado dividido entre el importe del agua facturada por el suministro del agua. La eficiencia global se define como el producto de las dos eficiencias anteriores.

Gráfica 6.4 Eficiencia física, comercial y global (porcentaje)

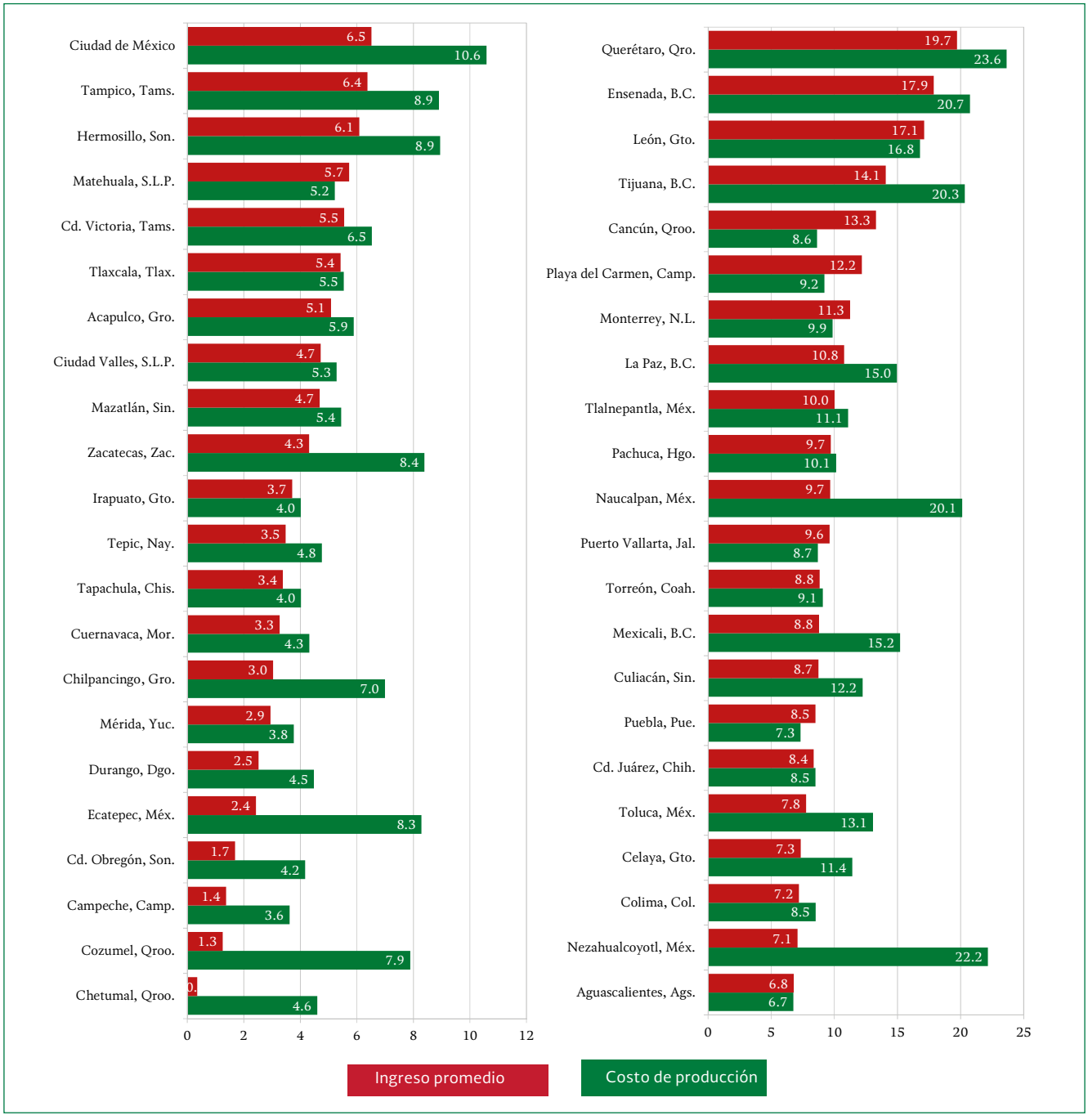


Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes Alcantarillado con datos proporcionados por los prestadores de servicios

6.5 Costos de producción y precios de venta

El costo unitario de producción se obtiene del cociente de los egresos totales entre el volumen total de agua producida en el año. El ingreso unitario promedio, resulta de dividir los ingresos por la prestación de los servicios entre el volumen total producido en el año.

Gráfica 6.5 Costos e ingresos unitarios (pesos por metro cúbico)



Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes Alcantarillado con datos proporcionados por los prestadores de servicios

Resumen Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento 2016

Entidad Federativa	Población total (hab) *	Población en viviendas particulares (hab) *	Agua potable *		Agua suministrada (l/s)	Dotación AP (l/h/d)	Alcantarillado *		Agua residual generada (l/s) **	Agua residual colectada (l/s) **	Capacidad instalada en operación (l/s)	Caudal tratado (l/s)	Cobertura de tratamiento %
			hab. c/serv	%			hab. c/serv	%					
Aguascalientes	1 312 544	1 311 905	1 300 635	99.1	4 009	264	1 291 806	98.5	2 711	2 669	4 910	1 664	62.3
Baja California	3 315 766	3 299 321	3 204 661	97.1	9 268	243	3 171 702	96.1	6 140	5 902	7 788	5 670	96.1
Baja California Sur	712 029	709 990	658 138	92.7	3 445	419	685 275	96.5	2 178	2 102	1 767	1 312	62.4
Campeche	899 931	899 476	840 907	93.5	3 386	325	824 708	91.7	2 159	1 979	147	134	6.8
Chiapas	5 217 908	5 216 820	4 510 251	86.5	9 095	151	4 403 883	84.4	5 363	4 527	1 923	1 285	28.4
Chihuahua	3 556 574	3 555 570	3 403 602	95.7	13 248	322	3 304 569	92.9	8 649	8 038	10 288	7 032	87.5
Ciudad de México 1/	8 918 653	8 912 820	8 786 688	98.6	35 000	339	8 780 103	98.5	21 353	21 035	5 605	7 689	36.6
Coahuila de Zaragoza	2 954 915	2 954 398	2 901 261	98.2	10 784	315	2 864 711	97.0	7 222	7 003	5 658	4 648	66.4
Colima	711 235	710 473	703 208	99.0	3 745	455	702 726	98.9	2 528	2 500	2 386	1 662	66.5
Durango	1 754 754	1 754 453	1 695 957	96.7	4 584	226	1 599 638	91.2	5 425	4 946	4 641	3 508	70.9
Guanajuato	5 853 677	5 852 311	5 604 237	95.8	11 784	174	5 424 693	92.7	7 696	7 134	7 560	5 523	77.4
Guerrero	3 533 251	3 531 658	2 974 962	84.2	8 687	213	2 723 777	77.1	5 122	3 951	4 394	3 721	94.2
Hidalgo 2/	2 858 359	2 857 099	2 687 999	94.1	4 321	131	2 554 641	89.4	2 773	2 479	24 122	657	26.5
Jalisco	7 844 830	7 841 678	7 686 853	98.0	21 355	235	7 635 822	97.4	14 277	13 902	15 277	12 701	91.4
México 1/	16 187 608	16 183 020	15 479 940	95.7	48 582	259	15 155 776	93.7	31 693	29 682	9 234	10 073	33.9
Michoacán de Ocampo	4 584 471	4 583 052	4 383 027	95.6	12 600	238	4 093 405	89.3	8 218	7 340	4 107	3 147	42.9
Morelos	1 903 811	1 901 681	1 789 418	94.1	10 526	478	1 820 806	95.7	6 755	6 467	2 922	1 979	30.6
Nayarit	1 181 050	1 180 261	1 128 241	95.6	3 125	229	1 102 893	93.4	2 838	2 652	3 494	2 510	94.7
Nuevo León	5 119 504	5 118 992	5 034 267	98.3	15 386	260	4 993 619	97.6	12 559	12 251	15 030	11 771	96.1
Oaxaca	3 967 889	3 966 313	3 387 302	85.4	5 140	112	2 846 223	71.8	2 994	2 148	1 598	1 071	49.9
Puebla	6 168 883	6 167 494	5 721 510	92.8	10 139	142	5 475 929	88.8	6 415	5 695	3 517	3 593	63.1
Querétaro de Arteaga	2 038 372	2 038 006	1 969 349	96.6	5 112	217	1 928 746	94.6	3 369	3 188	2 449	1 892	59.4
Quintana Roo	1 501 562	1 500 218	1 459 044	97.3	5 316	306	1 438 341	95.9	3 526	3 381	2 581	1 774	52.5
San Luis Potosí	2 717 820	2 717 261	2 424 806	89.2	6 019	191	2 316 404	85.2	3 663	3 123	2 579	2 143	68.6
Sinaloa	2 966 321	2 965 230	2 873 326	96.9	10 858	316	2 753 156	92.8	7 176	6 662	6 737	5 738	86.1
Sonora	2 850 330	2 844 136	2 752 412	96.8	15 454	469	2 608 625	91.7	10 200	9 355	7 995	4 725	50.5
Tabasco	2 395 272	2 394 288	2 149 646	89.8	12 497	451	2 286 538	95.5	7 652	7 308	2 816	2 565	35.1
Tamaulipas	3 441 698	3 441 198	3 343 479	97.2	8 907	224	3 133 498	91.1	6 144	5 595	7 760	5 372	96.0
Tlaxcala	1 272 847	1 272 574	1 256 823	98.8	2 609	177	1 215 874	95.5	1 757	1 679	1 466	958	57.0
Veracruz	8 112 505	8 109 444	7 018 348	86.5	22 259	237	6 839 892	84.3	13 138	11 081	7 387	5 218	47.1
Yucatán	2 097 175	2 096 177	2 060 408	98.3	6 876	283	1 813 282	86.5	4 609	3 987	431	199	5.0
Zacatecas	1 579 209	1 578 979	1 528 432	96.8	3 997	219	1 459 622	92.4	2 638	2 439	2 003	1 651	67.7
Total	**119 530 753**	**119 466 296**	**112 719 137**	**94.4**	**348 113**	**252**	**109 250 683**	**91.4**	**228 940**	**212 204**	**180 570**	**123 587**	**58.2**

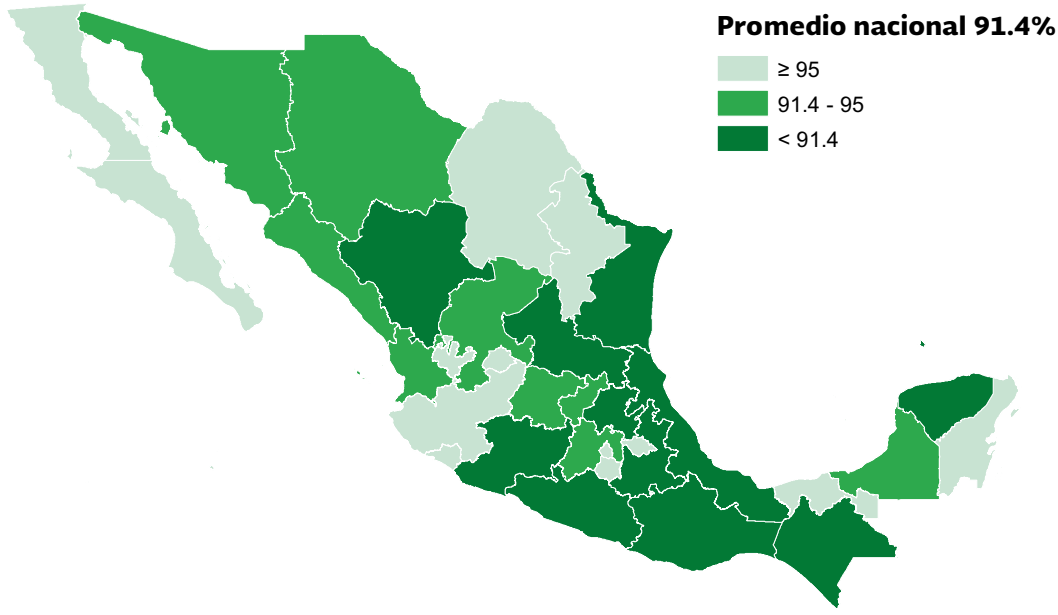
* Datos de población y coberturas de agua potable y alcantarillado conforme a la Encuesta Intercensal INEGI 2015
** Caudales estimados en función de los siguientes parámetros: población, producción, coeficiente de aportación y cobertura de alcantarillado
1/ El caudal tratado incluye el que se procesa en la PTAR "Atotonilco" ubicada en el Estado de Hidalgo.
2/La capacidad incluye los 23 000 l/s de la PTAR "Atotonilco"; asimismo del caudal tratado 5 400 l/s provienen del Distrito Federal y 3 600 del Estado de México.

A N E X O S

Datos básicos por entidad federativa

Datos básicos y coberturas

Nacional



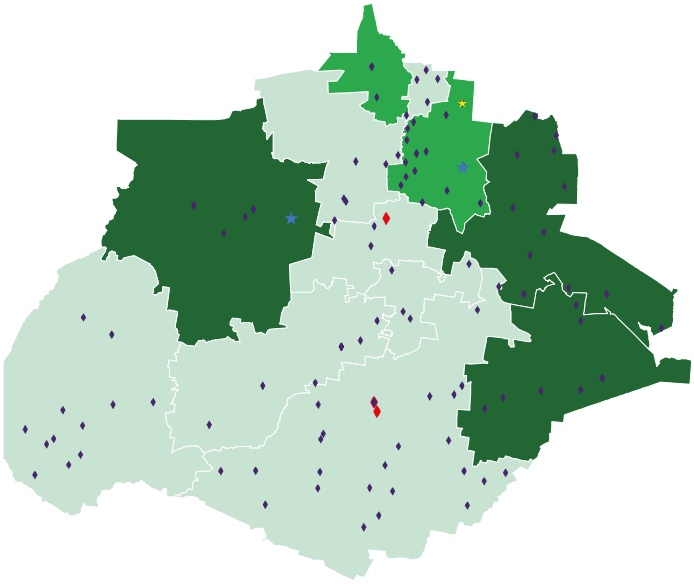
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	119 530 753
- Población en viviendas particulares dic-2015:	119 466 296
- Cobertura de agua potable:	94.4 %
- Cobertura de alcantarillado:	91.4 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	348 306 l/s
- Agua desinfectada:	338 976 l/s
- Cobertura de desinfección:	97.3 %
- Plantas potabilizadoras operando:	908
- Capacidad instalada:	140 332 l/s
- Caudal potabilizado:	101 412 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	228 940 l/s
- Agua residual colectada:	212 204 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	2 536
- Capacidad instalada:	180 570 l/s
- Caudal tratado:	123 587 l/s
- Cobertura de tratamiento:	58.2 %

Datos básicos y coberturas

Aguascalientes



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

Datos Generales	
- Población INEGI 2015	1 312 544
- Población en viviendas particulares dic-2015:	1 311 905
- Cobertura de agua potable:	99.1 %
- Cobertura de alcantarillado:	98.5 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	4 009 l/s
- Agua desinfectada:	3 877 l/s
- Cobertura de desinfección:	96.7 %
- Plantas potabilizadoras operando:	3
- Capacidad instalada:	44 l/s
- Caudal potabilizado:	26 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	2 711 l/s
- Agua residual colectada:	2 669 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	132
- Capacidad instalada:	4 910 l/s
- Caudal tratado:	1 664 l/s
- Cobertura de tratamiento:	62.3 %

Datos básicos y coberturas

Baja California

Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- < 91.4
- 91.4 - 95
- ≥ 95

Datos Generales	
- Población INEGI 2015	3 315 766
- Población en viviendas particulares dic-2015:	3 299 321
- Cobertura de agua potable:	97.1 %
- Cobertura de alcantarillado:	96.1 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	9 268 l/s
- Agua desinfectada:	9 030 l/s
- Cobertura de desinfección:	97.4 %
- Plantas potabilizadoras operando:	33
- Capacidad instalada:	12 164 l/s
- Caudal potabilizado:	7 207 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	6 140 l/s
- Agua residual colectada:	5 902 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	43
- Capacidad instalada:	7 788 l/s
- Caudal tratado:	5 670 l/s
- Cobertura de tratamiento:	96.1 %

Datos básicos y coberturas

Baja California Sur

Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- < 91.4
- 91.4 - 95
- ≥ 95

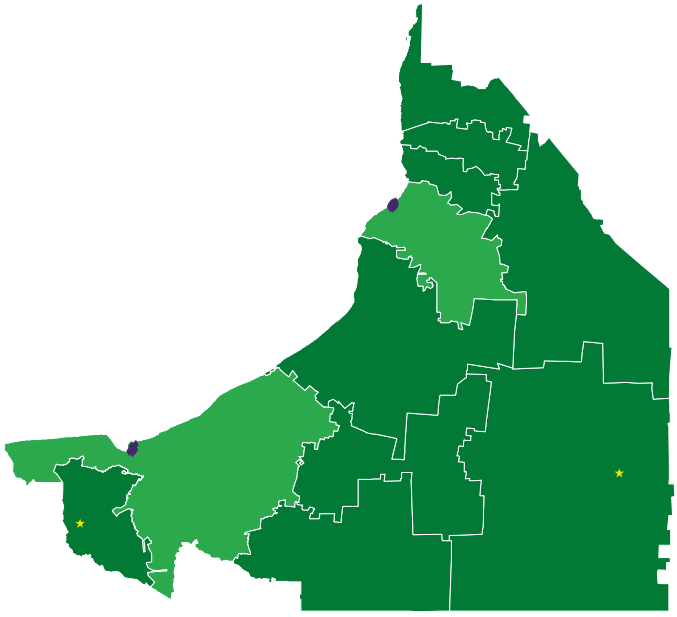
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	712 029
- Población en viviendas particulares dic-2015:	709 990
- Cobertura de agua potable:	92.7 %
- Cobertura de alcantarillado:	96.5 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	3 445 l/s
- Agua desinfectada:	3 243 l/s
- Cobertura de desinfección:	94.1 %
- Plantas potabilizadoras operando:	18
- Capacidad instalada:	215 l/s
- Caudal potabilizado:	195 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	2 178 l/s
- Agua residual colectada:	2 102 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	29
- Capacidad instalada:	1 767 l/s
- Caudal tratado:	1 312 l/s
- Cobertura de tratamiento:	62.4 %

Datos básicos y coberturas

Campeche



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- < 91.4
- 91.4 - 95
- ≥ 95

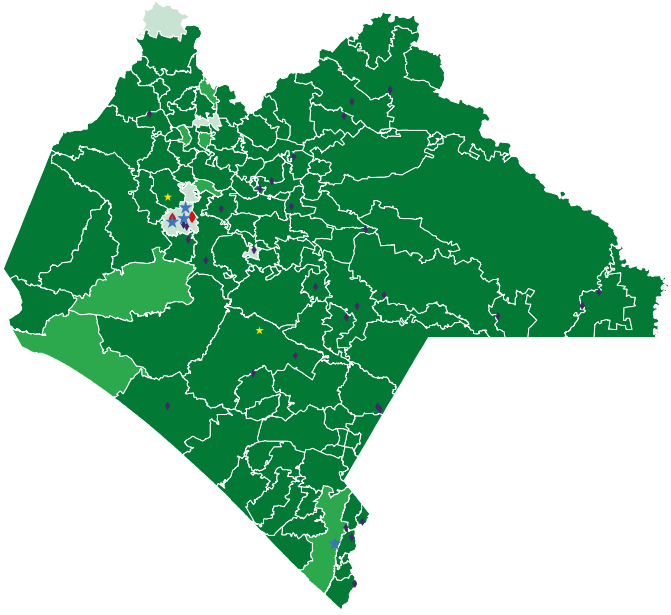
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	899 931
- Población en viviendas particulares dic-2015:	899 476
- Cobertura de agua potable:	93.5 %
- Cobertura de alcantarillado:	91.7 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	3 386 l/s
- Agua desinfectada:	3 342 l/s
- Cobertura de desinfección:	98.7 %
- Plantas potabilizadoras operando:	5
- Capacidad instalada:	76 l/s
- Caudal potabilizado:	65 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	2 159 l/s
- Agua residual colectada:	2 979 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	15
- Capacidad instalada:	147 l/s
- Caudal tratado:	134 l/s
- Cobertura de tratamiento:	6.8 %

Datos básicos y coberturas

Chiapas



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

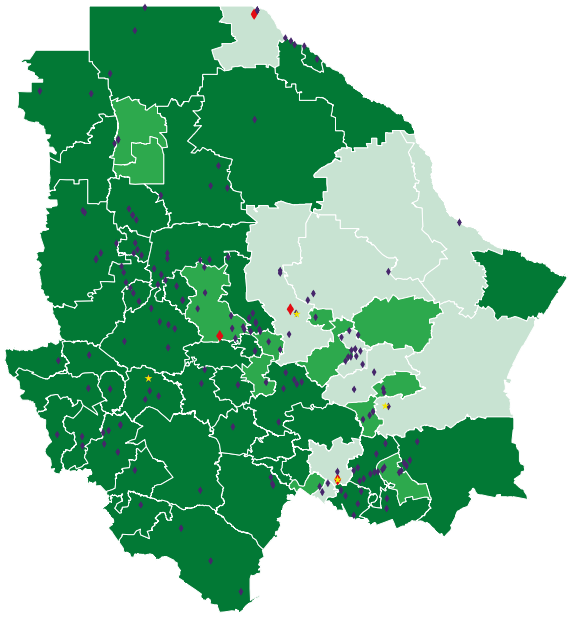
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	5 217 908
- Población en viviendas particulares dic-2015:	5 216 820
- Cobertura de agua potable:	86.5 %
- Cobertura de alcantarillado:	84.4 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	9 095 l/s
- Agua desinfectada:	7 713 l/s
- Cobertura de desinfección:	84.8 %
- Plantas potabilizadoras operando:	6
- Capacidad instalada:	4 740 l/s
- Caudal potabilizado:	2 608 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	5 363 l/s
- Agua residual colectada:	4 527 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	35
- Capacidad instalada:	1 923 l/s
- Caudal tratado:	1 285 l/s
- Cobertura de tratamiento:	28.4 %

Datos básicos y coberturas

Chihuahua



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

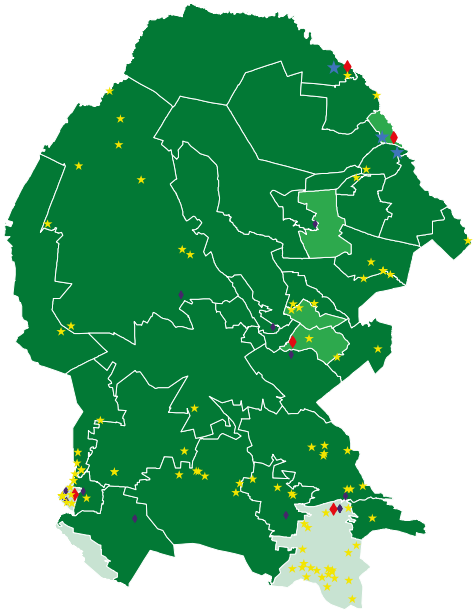
Datos Generales		
- Población INEGI 2015	3 556 574	
- Población en viviendas particulares dic-2015:	3 555 570	
- Cobertura de agua potable:	95.7	%
- Cobertura de alcantarillado:	92.9	%

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	13 248	l/s
- Agua desinfectada:	13 248	l/s
- Cobertura de desinfección:	100	%
- Plantas potabilizadoras operando:	5	
- Capacidad instalada:	763	l/s
- Caudal potabilizado:	379	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	8 649	l/s
- Agua residual colectada:	8 038	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	184	
- Capacidad instalada:	10 288	l/s
- Caudal tratado:	7 032	l/s
- Cobertura de tratamiento:	87.5	%

Datos básicos y coberturas

Coahuila de Zaragoza



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

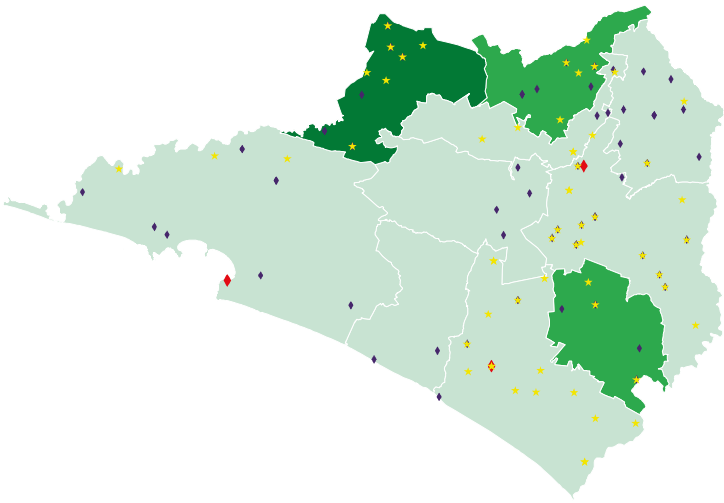
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	2 954 915
- Población en viviendas particulares dic-2015:	2 954 398
- Cobertura de agua potable:	98.2 %
- Cobertura de alcantarillado:	97.0 %

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	10 784	l/s
- Agua desinfectada:	10 544	l/s
- Cobertura de desinfección:	97.8	%
- Plantas potabilizadoras operando:	115	
- Capacidad instalada:	2 510	l/s
- Caudal potabilizado:	2 099	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	7 222	l/s
- Agua residual colectada:	7 003	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	25	
- Capacidad instalada:	5 658	l/s
- Caudal tratado:	4 648	l/s
- Cobertura de tratamiento:	66.4	%

Datos básicos y coberturas

Colima



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

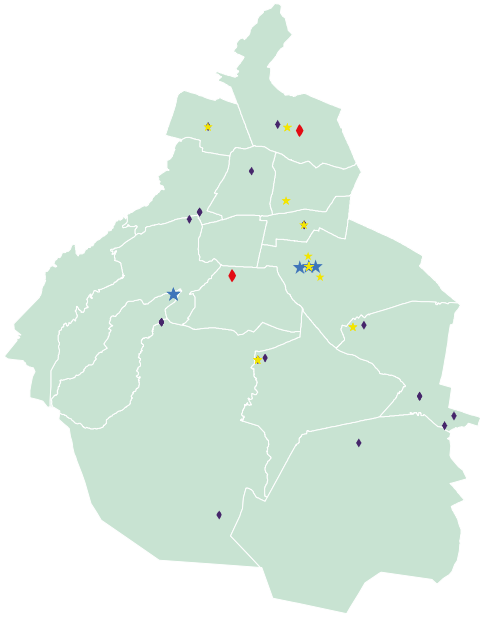
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	711 235
- Población en viviendas particulares dic-2015:	710 473
- Cobertura de agua potable:	99 %
- Cobertura de alcantarillado:	98.9 %

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	3 745	l/s
- Agua desinfectada:	3 655	l/s
- Cobertura de desinfección:	97.6	%
- Plantas potabilizadoras operando:	58	
- Capacidad instalada:	13	l/s
- Caudal potabilizado:	5	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	2 528	l/s
- Agua residual colectada:	2 500	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	73	
- Capacidad instalada:	2 386	l/s
- Caudal tratado:	1 662	l/s
- Cobertura de tratamiento:	66.5	%

Datos básicos y coberturas

Ciudad de México



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

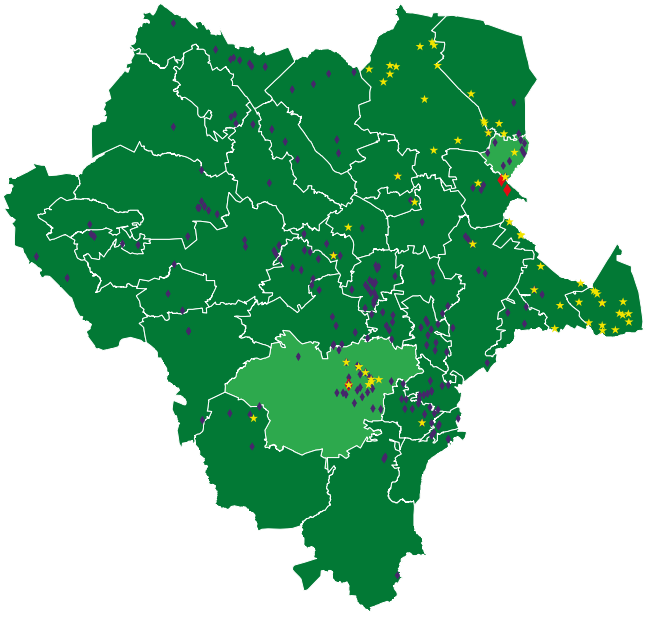
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	8 918 653
- Población en viviendas particulares dic-2015:	8 912 820
- Cobertura de agua potable:	98.6 %
- Cobertura de alcantarillado:	98.5 %

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	31 759	l/s
- Agua desinfectada:	31 759	l/s
- Cobertura de desinfección:	100	%
- Plantas potabilizadoras operando:	47	
- Capacidad instalada:	4 979	l/s
- Caudal potabilizado:	3 582	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	21 353	l/s
- Agua residual colectada:	21 035	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	29	
- Capacidad instalada:	5 605	l/s
- Caudal tratado:	7 689	l/s
- Cobertura de tratamiento:	36.6	%

Datos básicos y coberturas

Durango



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

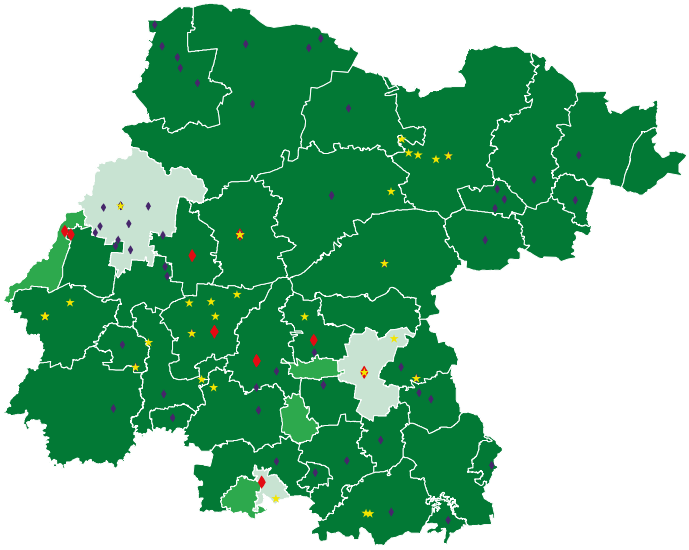
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	1 754 754
- Población en viviendas particulares dic-2015:	1 754 453
- Cobertura de agua potable:	96.7 %
- Cobertura de alcantarillado:	91.2 %

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	8 018	l/s
- Agua desinfectada:	7 717	l/s
- Cobertura de desinfección:	96.2	%
- Plantas potabilizadoras operando:	62	
- Capacidad instalada:	312	l/s
- Caudal potabilizado:	308	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	5 425	l/s
- Agua residual colectada:	4 946	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	231	
- Capacidad instalada:	4 641	l/s
- Caudal tratado:	3 508	l/s
- Cobertura de tratamiento:	70.9	%

Datos básicos y coberturas

Guanajuato



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

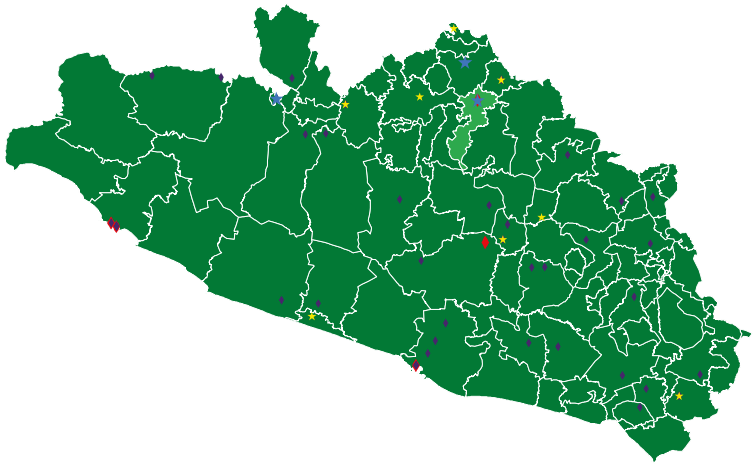
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	5 853 677
- Población en viviendas particulares dic-2015:	5 852 311
- Cobertura de agua potable:	95.8 %
- Cobertura de alcantarillado:	92.7 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	11 784 l/s
- Agua desinfectada:	11 443 l/s
- Cobertura de desinfección:	97.1 %
- Plantas potabilizadoras operando:	30
- Capacidad instalada:	680 l/s
- Caudal potabilizado:	493 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	7 696 l/s
- Agua residual colectada:	7 134 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	75
- Capacidad instalada:	7 560 l/s
- Caudal tratado:	5 523 l/s
- Cobertura de tratamiento:	77.4 %

Datos básicos y coberturas

Guerrero



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

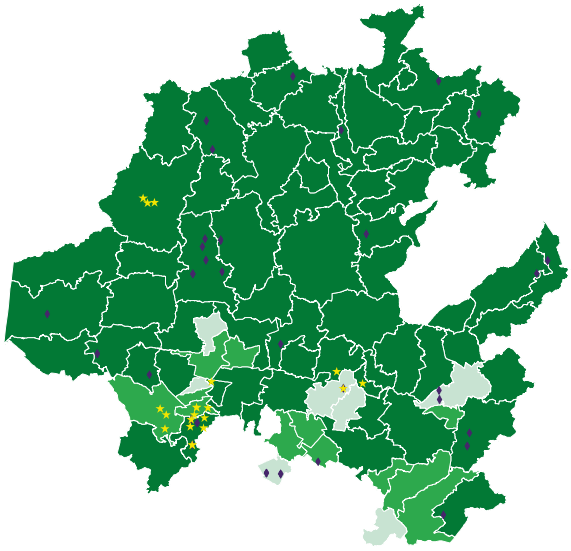
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	3 533 251
- Población en viviendas particulares dic-2015:	3 531 658
- Cobertura de agua potable:	84.2 %
- Cobertura de alcantarillado:	77.1 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	8 687 l/s
- Agua desinfectada:	8 034 l/s
- Cobertura de desinfección:	92.5 %
- Plantas potabilizadoras operando:	13
- Capacidad instalada:	3 548 l/s
- Caudal potabilizado:	3 186 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	5 122 l/s
- Agua residual colectada:	3 951 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	64
- Capacidad instalada:	4 394 l/s
- Caudal tratado:	3 721 l/s
- Cobertura de tratamiento:	94.2 %

Datos básicos y coberturas

Hidalgo



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

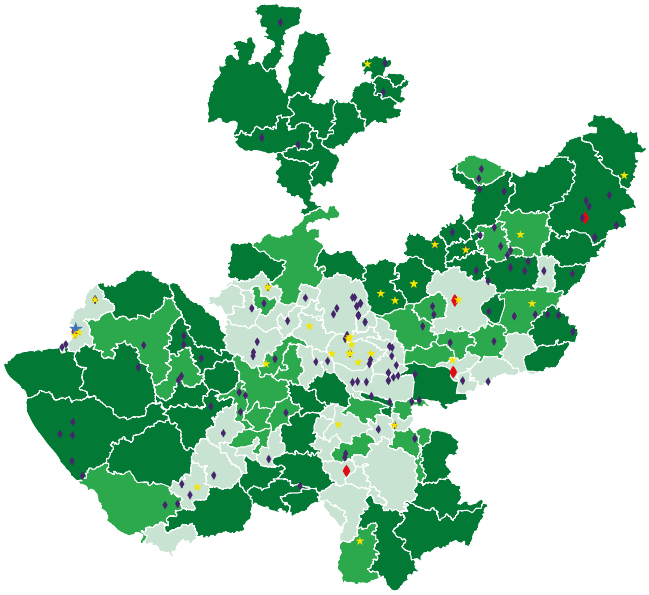
Datos Generales		
- Población INEGI 2015	2 858 359	
- Población en viviendas particulares dic-2015:	2 857 099	
- Cobertura de agua potable:	94.1	%
- Cobertura de alcantarillado:	89.4	%

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	4 321	l/s
- Agua desinfectada:	4 155	l/s
- Cobertura de desinfección:	96.2	%
- Plantas potabilizadoras operando:	25	
- Capacidad instalada:	449	l/s
- Caudal potabilizado:	414	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	2 773	l/s
- Agua residual colectada:	2 479	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	51	
- Capacidad instalada:	24 122	l/s
- Caudal tratado:	657	l/s
- Cobertura de tratamiento:	26.5	%

Datos básicos y coberturas

Jalisco



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

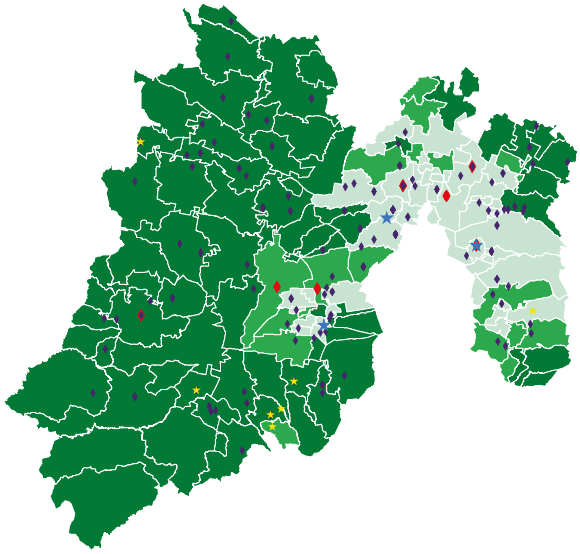
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	7 844 830
- Población en viviendas particulares dic-2015:	7 841 678
- Cobertura de agua potable:	98 %
- Cobertura de alcantarillado:	97.4 %

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	21 355	l/s
- Agua desinfectada:	20 567	l/s
- Cobertura de desinfección:	96.3	%
- Plantas potabilizadoras operando:	42	
- Capacidad instalada:	16 281	l/s
- Caudal potabilizado:	12 281	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	14 277	l/s
- Agua residual colectada:	13 902	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	134	
- Capacidad instalada:	15 277	l/s
- Caudal tratado:	12 701	l/s
- Cobertura de tratamiento:	91.4	%

Datos básicos y coberturas

México



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

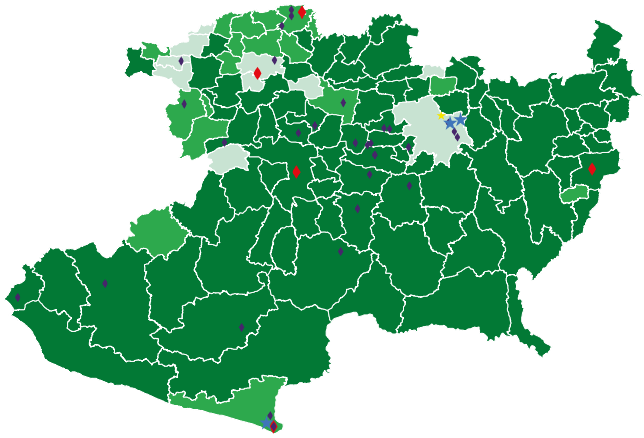
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	16 187 608
- Población en viviendas particulares dic-2015:	16 183 020
- Cobertura de agua potable:	95.7 %
- Cobertura de alcantarillado:	93.7 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	48 582 l/s
- Agua desinfectada:	47 951 l/s
- Cobertura de desinfección:	98.7 %
- Plantas potabilizadoras operando:	12
- Capacidad instalada:	22 171 l/s
- Caudal potabilizado:	16 744 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	31 693 l/s
- Agua residual colectada:	29 682 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	124
- Capacidad instalada:	9 234 l/s
- Caudal tratado:	10 073 l/s
- Cobertura de tratamiento:	33.9 %

Datos básicos y coberturas

Michoacán



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

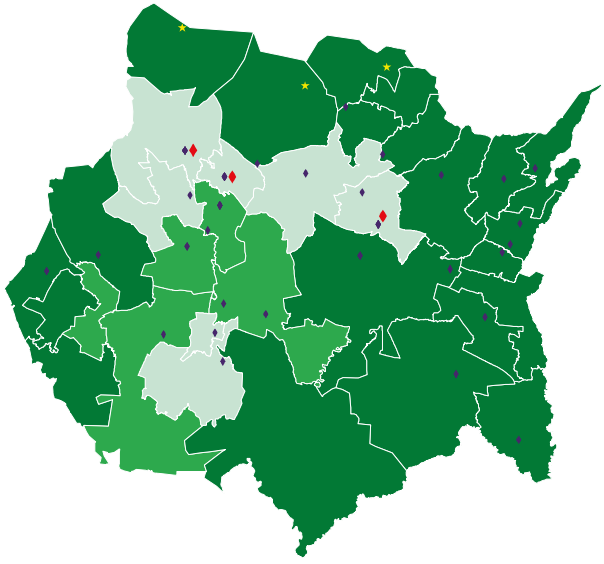
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	4 584 471
- Población en viviendas particulares dic-2015:	4 583 052
- Cobertura de agua potable:	95.6 %
- Cobertura de alcantarillado:	89.3 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	12 600 l/s
- Agua desinfectada:	11 814 l/s
- Cobertura de desinfección:	93.8 %
- Plantas potabilizadoras operando:	4
- Capacidad instalada:	2 690 l/s
- Caudal potabilizado:	2 060 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	8 218 l/s
- Agua residual colectada:	7 340 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	43
- Capacidad instalada:	4 107 l/s
- Caudal tratado:	3 147 l/s
- Cobertura de tratamiento:	42.9 %

Datos básicos y coberturas

Morelos



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

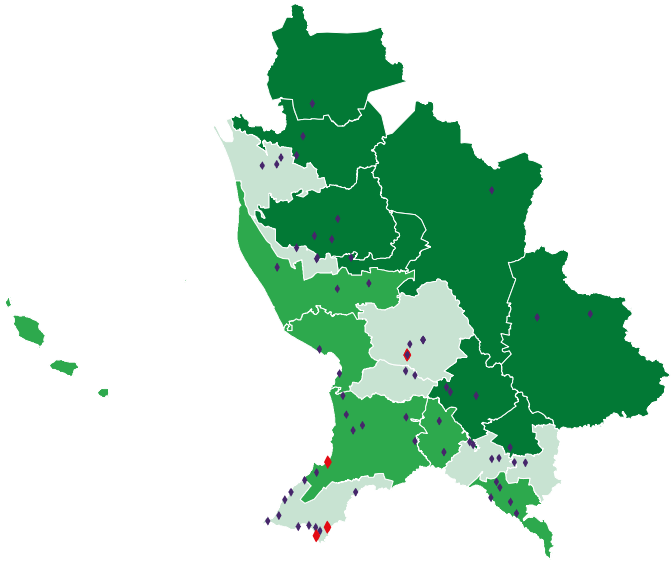
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	1 903 811
- Población en viviendas particulares dic-2015:	1 901 681
- Cobertura de agua potable:	94.1 %
- Cobertura de alcantarillado:	95.7 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	10 526 l/s
- Agua desinfectada:	10 305 l/s
- Cobertura de desinfección:	97.9 %
- Plantas potabilizadoras operando:	3
- Capacidad instalada:	6 l/s
- Caudal potabilizado:	3 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	6 755 l/s
- Agua residual colectada:	6 467 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	58
- Capacidad instalada:	2 922 l/s
- Caudal tratado:	1 979 l/s
- Cobertura de tratamiento:	30.6 %

Datos básicos y coberturas

Nayarit



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

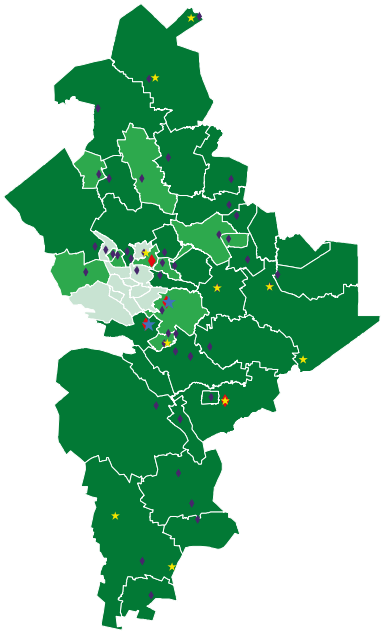
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	1 181 050
- Población en viviendas particulares dic-2015:	1 180 261
- Cobertura de agua potable:	95.6 %
- Cobertura de alcantarillado:	93.4 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	3 125 l/s
- Agua desinfectada:	3 108 l/s
- Cobertura de desinfección:	99.5 %
- Plantas potabilizadoras operando:	0
- Capacidad instalada:	0 l/s
- Caudal potabilizado:	0 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	2 838 l/s
- Agua residual colectada:	2 652 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	70
- Capacidad instalada:	3 494 l/s
- Caudal tratado:	2 510 l/s
- Cobertura de tratamiento:	94.7 %

Datos básicos y coberturas

Nuevo León



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

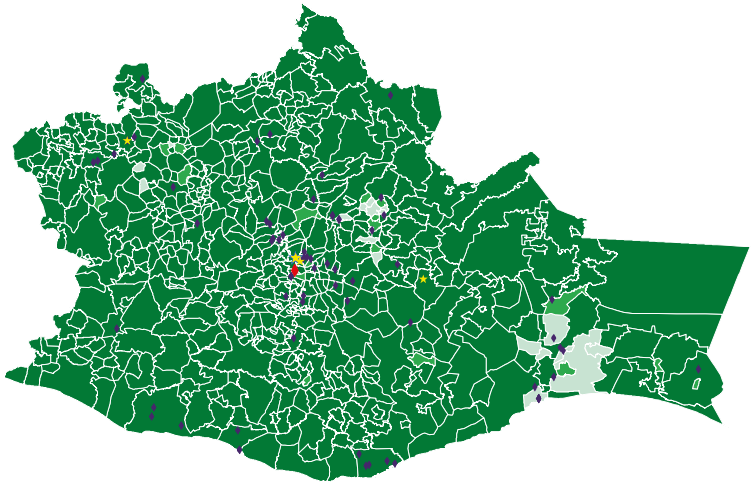
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	5 119 504
- Población en viviendas particulares dic-2015:	5 118 922
- Cobertura de agua potable:	98.3 %
- Cobertura de alcantarillado:	97.6 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	15 386 l/s
- Agua desinfectada:	15 386 l/s
- Cobertura de desinfección:	100 %
- Plantas potabilizadoras operando:	13
- Capacidad instalada:	15 348 l/s
- Caudal potabilizado:	6 069 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	12 559 l/s
- Agua residual colectada:	12 251 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	55
- Capacidad instalada:	15 030 l/s
- Caudal tratado:	11 771 l/s
- Cobertura de tratamiento:	96.1 %

Datos básicos y coberturas

Oaxaca



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

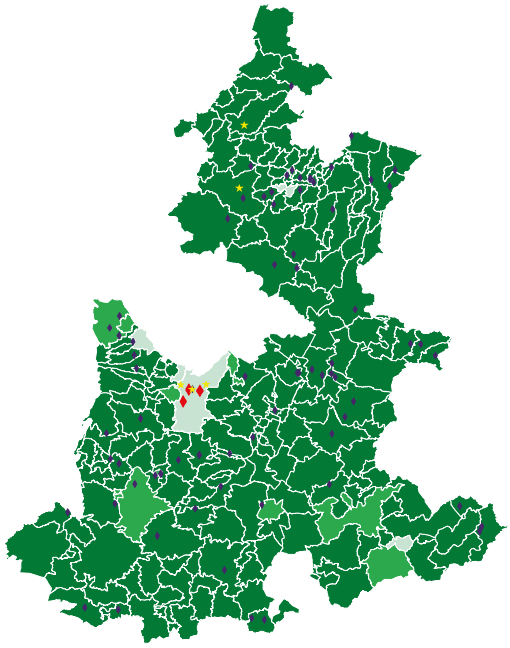
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	3 967 889
- Población en viviendas particulares dic-2015:	3 966 313
- Cobertura de agua potable:	85.4 %
- Cobertura de alcantarillado:	71.8 %

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	5 140	l/s
- Agua desinfectada:	4 906	l/s
- Cobertura de desinfección:	95.4	%
- Plantas potabilizadoras operando:	16	
- Capacidad instalada:	1 516	l/s
- Caudal potabilizado:	949	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	2 994	l/s
- Agua residual colectada:	2 148	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	75	
- Capacidad instalada:	1 598	l/s
- Caudal tratado:	1 071	l/s
- Cobertura de tratamiento:	49.9	%

Datos básicos y coberturas

Puebla



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

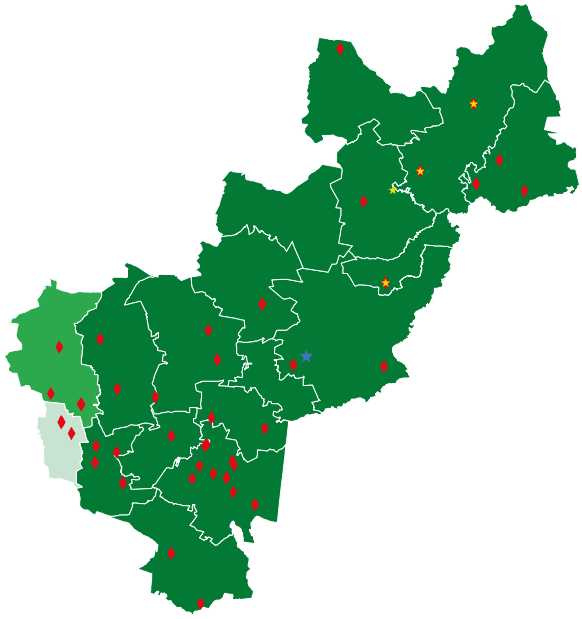
Datos Generales		
- Población INEGI 2015	6 168 883	
- Población en viviendas particulares dic-2015:	6 167 494	
- Cobertura de agua potable:	92.8	%
- Cobertura de alcantarillado:	88.8	%

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	10 139	l/s
- Agua desinfectada:	9 977	l/s
- Cobertura de desinfección:	98.4	%
- Plantas potabilizadoras operando:	5	
- Capacidad instalada:	815	l/s
- Caudal potabilizado:	515	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	6 415	l/s
- Agua residual colectada:	5 695	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	85	
- Capacidad instalada:	3 517	l/s
- Caudal tratado:	3 593	l/s
- Cobertura de tratamiento:	63.1	%

Datos básicos y coberturas

Querétaro



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

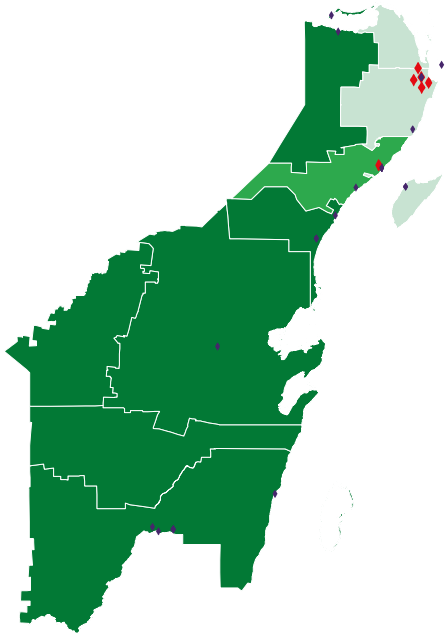
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	2 038 372
- Población en viviendas particulares dic-2015:	2 038 006
- Cobertura de agua potable:	96.6 %
- Cobertura de alcantarillado:	94.6 %

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	5 112	l/s
- Agua desinfectada:	5 015	l/s
- Cobertura de desinfección:	98.1	%
- Plantas potabilizadoras operando:	5	
- Capacidad instalada:	1 602	l/s
- Caudal potabilizado:	1 349	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	3 369	l/s
- Agua residual colectada:	3 188	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	51	
- Capacidad instalada:	2 449	l/s
- Caudal tratado:	1 892	l/s
- Cobertura de tratamiento:	59.4	%

Datos básicos y coberturas

Quintana Roo



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

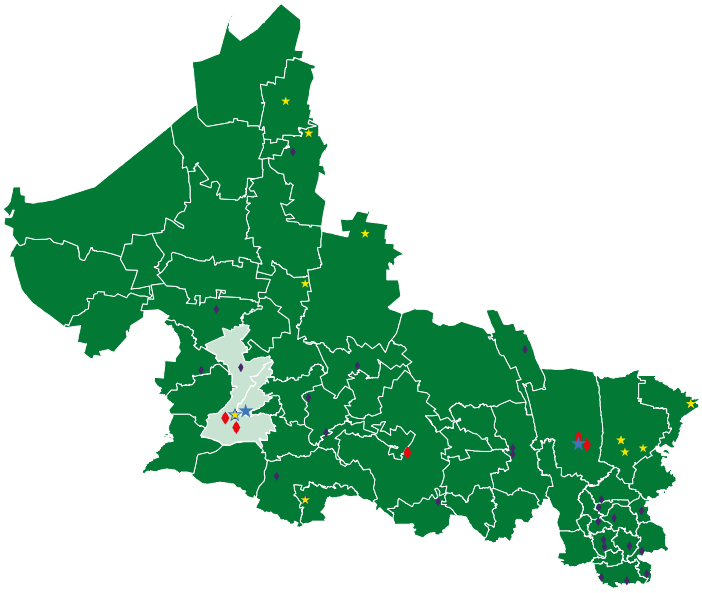
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	1 501 562
- Población en viviendas particulares dic-2015:	1 500 218
- Cobertura de agua potable:	97.3 %
- Cobertura de alcantarillado:	95.9 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	5 316 l/s
- Agua desinfectada:	5 187 l/s
- Cobertura de desinfección:	97.6 %
- Plantas potabilizadoras operando:	0
- Capacidad instalada:	0 l/s
- Caudal potabilizado:	0 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	3 526 l/s
- Agua residual colectada:	3 381 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	36
- Capacidad instalada:	2 581 l/s
- Caudal tratado:	1 774 l/s
- Cobertura de tratamiento:	52.5 %

Datos básicos y coberturas

San Luis Potosi



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

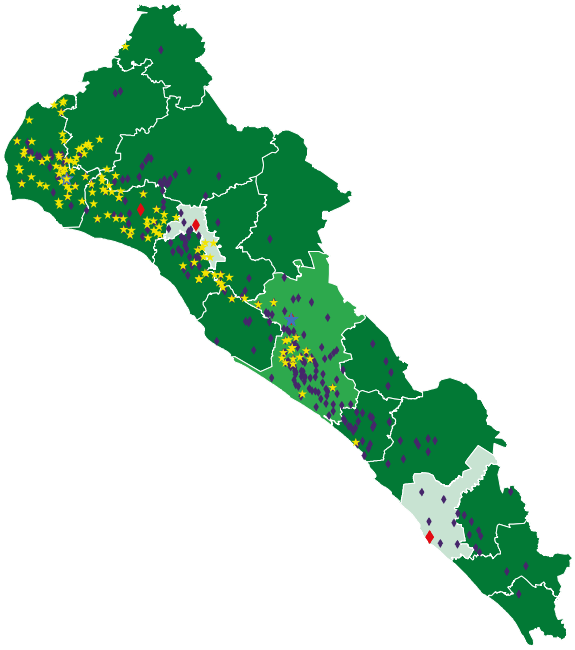
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	2 717 820
- Población en viviendas particulares dic-2015:	2 717 261
- Cobertura de agua potable:	89.2 %
- Cobertura de alcantarillado:	85.2 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	6 019 l/s
- Agua desinfectada:	5 451 l/s
- Cobertura de desinfección:	90.6 %
- Plantas potabilizadoras operando:	15
- Capacidad instalada:	2 315 l/s
- Caudal potabilizado:	1 587 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	3 663 l/s
- Agua residual colectada:	3 123 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	43
- Capacidad instalada:	2 579 l/s
- Caudal tratado:	2 143 l/s
- Cobertura de tratamiento:	68.6 %

Datos básicos y coberturas

Sinaloa



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

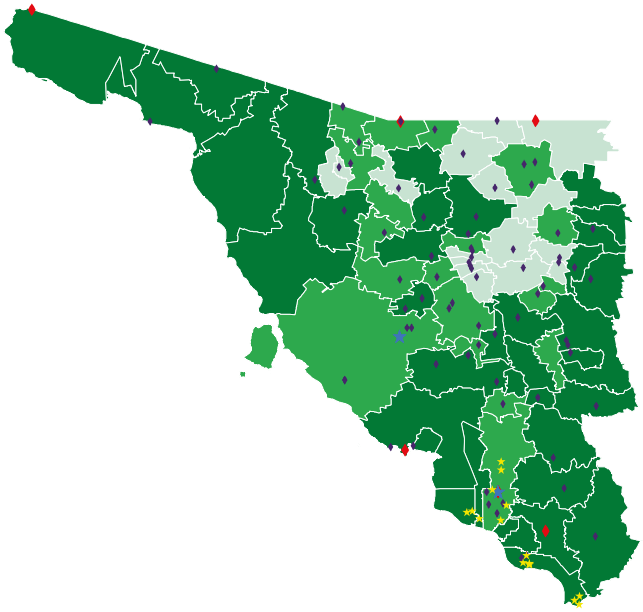
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	2 966 321
- Población en viviendas particulares dic-2015:	2 965 230
- Cobertura de agua potable:	96.9 %
- Cobertura de alcantarillado:	92.8 %

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	10 858	l/s
- Agua desinfectada:	10 746	l/s
- Cobertura de desinfección:	99	%
- Plantas potabilizadoras operando:	146	
- Capacidad instalada:	9 889	l/s
- Caudal potabilizado:	8 476	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	7 176	l/s
- Agua residual colectada:	6 662	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	282	
- Capacidad instalada:	6 737	l/s
- Caudal tratado:	5 738	l/s
- Cobertura de tratamiento:	86.1	%

Datos básicos y coberturas

Sonora



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

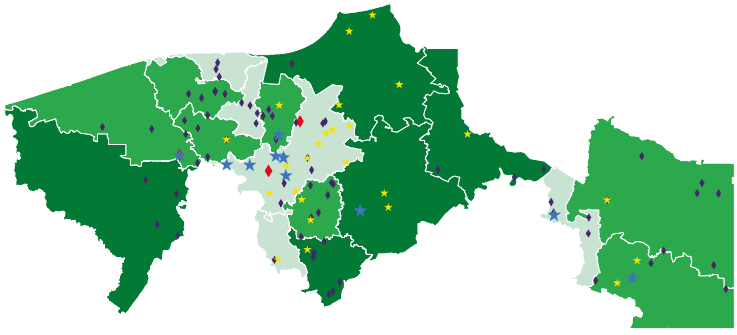
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	2 850 330
- Población en viviendas particulares dic-2015:	2 844 136
- Cobertura de agua potable:	96.8 %
- Cobertura de alcantarillado:	91.7 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	15 454 l/s
- Agua desinfectada:	15 228 l/s
- Cobertura de desinfección:	98.5 %
- Plantas potabilizadoras operando:	23
- Capacidad instalada:	5 552 l/s
- Caudal potabilizado:	2 608 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	10 200 l/s
- Agua residual colectada:	9 355 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	101
- Capacidad instalada:	7 995 l/s
- Caudal tratado:	4 725 l/s
- Cobertura de tratamiento:	50.5 %

Datos básicos y coberturas

Tabasco



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

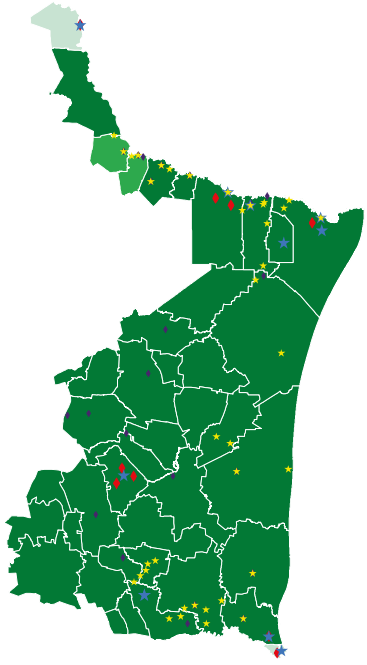
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	2 395 272
- Población en viviendas particulares dic-2015:	2 394 288
- Cobertura de agua potable:	89.8 %
- Cobertura de alcantarillado:	95.5 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	12 497 l/s
- Agua desinfectada:	12 279 l/s
- Cobertura de desinfección:	98.3 %
- Plantas potabilizadoras operando:	40
- Capacidad instalada:	8 470 l/s
- Caudal potabilizado:	7 705 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	7 652 l/s
- Agua residual colectada:	7 308 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	80
- Capacidad instalada:	2 816 l/s
- Caudal tratado:	2 565 l/s
- Cobertura de tratamiento:	35.1 %

Datos básicos y coberturas

Tamaulipas



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

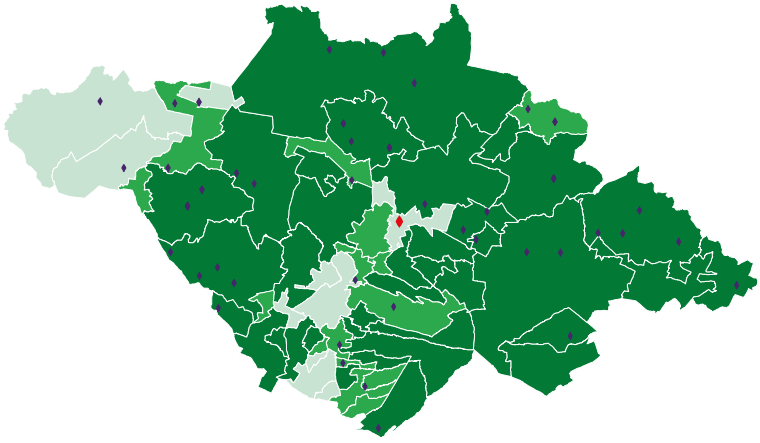
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	3 441 698
- Población en viviendas particulares dic-2015:	3 441 198
- Cobertura de agua potable:	97.2 %
- Cobertura de alcantarillado:	91.1 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	8 907 l/s
- Agua desinfectada:	9 665 l/s
- Cobertura de desinfección:	97.3 %
- Plantas potabilizadoras operando:	55
- Capacidad instalada:	15 481 l/s
- Caudal potabilizado:	12 097 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	6 144 l/s
- Agua residual colectada:	5 595 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	35
- Capacidad instalada:	7 760 l/s
- Caudal tratado:	5 372 l/s
- Cobertura de tratamiento:	96.0 %

Datos básicos y coberturas

Tlaxcala



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

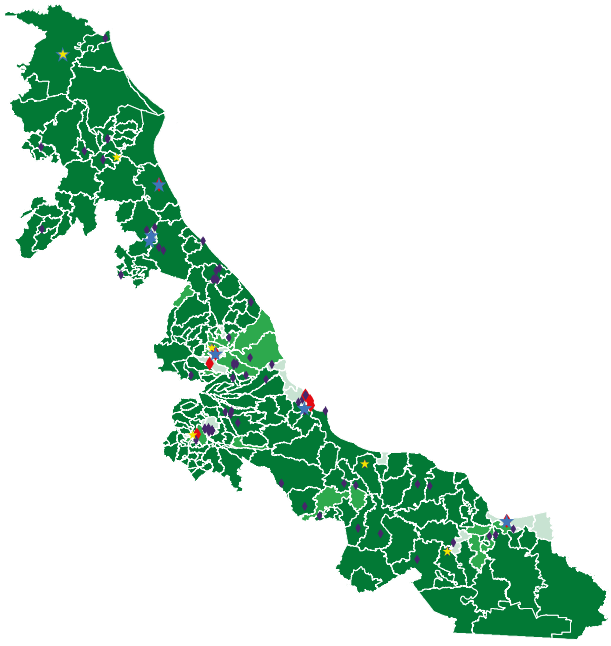
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	1 272 847
- Población en viviendas particulares dic-2015:	1 272 574
- Cobertura de agua potable:	98.8 %
- Cobertura de alcantarillado:	95.5 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	2 609 l/s
- Agua desinfectada:	2 570 l/s
- Cobertura de desinfección:	98.5 %
- Plantas potabilizadoras operando:	0
- Capacidad instalada:	0 l/s
- Caudal potabilizado:	0 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	1 757 l/s
- Agua residual colectada:	1 679 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	57
- Capacidad instalada:	1 466 l/s
- Caudal tratado:	958 l/s
- Cobertura de tratamiento:	57.0 %

Datos básicos y coberturas

Veracruz



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

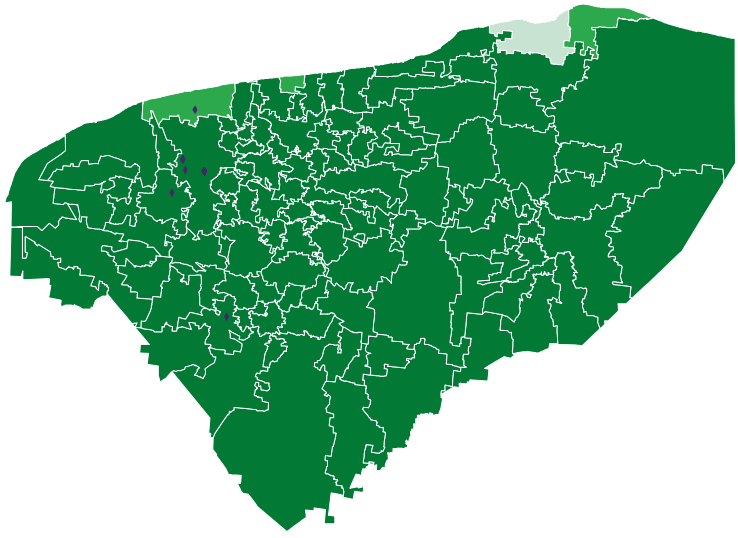
Datos Generales		
- Población INEGI 2015	8 112 505	
- Población en viviendas particulares dic-2015:	8 109 444	
- Cobertura de agua potable:	86.5	%
- Cobertura de alcantarillado:	84.3	%

Potabilización (2016)		
- Agua potable producida:	22 259	l/s
- Agua desinfectada:	22 093	l/s
- Cobertura de desinfección:	99.3	%
- Plantas potabilizadoras operando:	16	
- Capacidad instalada:	7 540	l/s
- Caudal potabilizado:	5 265	l/s

Saneamiento (2016)		
- Agua residual generada:	13 138	l/s
- Agua residual colectada:	11 081	l/s
- Plantas de tratamiento operando:	120	
- Capacidad instalada:	7 387	l/s
- Caudal tratado:	5 218	l/s
- Cobertura de tratamiento:	47.1	%

Datos básicos y coberturas

Yucatán



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

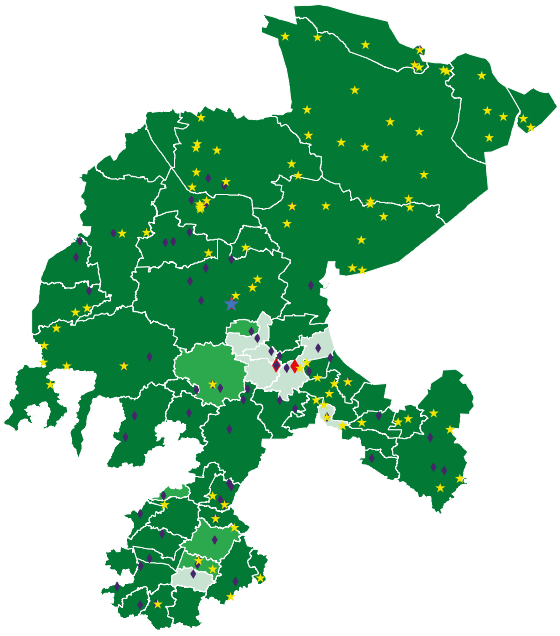
Datos Generales	
- Población INEGI 2015	2 097 175
- Población en viviendas particulares dic-2015:	2 096 177
- Cobertura de agua potable:	98.3 %
- Cobertura de alcantarillado:	86.5 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	6 876 l/s
- Agua desinfectada:	6 085 l/s
- Cobertura de desinfección:	88.5 %
- Plantas potabilizadoras operando:	0
- Capacidad instalada:	0 l/s
- Caudal potabilizado:	0 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	4 609 l/s
- Agua residual colectada:	3 987 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	27
- Capacidad instalada:	431 l/s
- Caudal tratado:	199 l/s
- Cobertura de tratamiento:	5.0 %

Datos básicos y coberturas

Zacatecas



Datos 2015

Plantas Potabilizadoras

- < 200
- > 200

Planta de Tratamiento

- < 100
- > 100

Cobertura de Alcantarillado

- ≥ 95
- 91.4 - 95
- < 91.4

Datos Generales	
- Población INEGI 2015	1 579 209
- Población en viviendas particulares dic-2015:	1 578 979
- Cobertura de agua potable:	96.8 %
- Cobertura de alcantarillado:	92.4 %

Potabilización (2016)	
- Agua potable producida:	3 997 l/s
- Agua desinfectada:	3 947 l/s
- Cobertura de desinfección:	98.8 %
- Plantas potabilizadoras operando:	93
- Capacidad instalada:	164 l/s
- Caudal potabilizado:	139 l/s

Saneamiento (2016)	
- Agua residual generada:	2 638 l/s
- Agua residual colectada:	2 439 l/s
- Plantas de tratamiento operando:	74
- Capacidad instalada:	2 003 l/s
- Caudal tratado:	1 651 l/s
- Cobertura de tratamiento:	67.7 %

Siglas y acrónimos

Siglas	Descripción
Banobras	Banco Nacional de Obras y Servicios, SNC
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF	Convenio de Apoyo Financiero
CEAS	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento
Conagua	Comisión Nacional del Agua
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
Conavi	Comisión Nacional de Vivienda
Conapo	Consejo Nacional de Población
DBOT	Diseño, Construcción, Operación y Transferencia
DIP	Diagnóstico Integral de Planeación
DF	Distrito Federal
EPB	Escudo de Presión Balanceada
Finfra	Fondo de Inversión en Infraestructura
Fonadin	Fondo Nacional de Infraestructura
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
km	Kilómetros
l/s	Litros por segundo
mdp	Millones de pesos
m^3	Metros cúbicos
m^3/s	Metros cúbicos por segundo
mg	Miligramos
MIG	Mejora Integral de la Gestión
ND	Dato no disponible
NOM	Norma Oficial Mexicana
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAL	Programa de Agua Limpia
Patme	Programa de Asistencia Técnica para la Modernización del Subsector
PAS	Programa de Acciones de Saneamiento
PNH 2014-2018	Programa Nacional Hídrico 2014-2018
PNI 2014-2018	Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018
Prodder	Programa de Devolución de Derechos
Prodi	Programa para el Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua y Saneamiento
Promagua	Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua
Proagua	Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
Prosanear	Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales
Prosan	Programa de Tratamiento de Aguas Residuales
PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales
Rafa	Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente
Sedesol	Secretaría de Desarrollo Social
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SGAPDS	Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento
SHCP	Secretaria de Hacienda y Crédito Público
TEO	Túnel Emisor Oriente
ZMCM	Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Esta publicación forma parte de los productos generados por la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, cuyo cuidado editorial estuvo a cargo de la Coordinación General de Comunicación y Cultura del Agua de la Comisión Nacional del Agua. Creado en Adobe InDesign CC, con la fuente tipográfica Soberana en sus diferentes pesos y valores, y se utilizó papel con certificación medioambiental para su elaboración. Se imprimió en xxxxxxxx en los talleres de xxxxxxxxxxxxxxxxx
El tiraje fue de 2 000 ejemplares.