

AGUA

calidad



ESQUEMA PRESIÓN - ESTADO - RESPUESTA

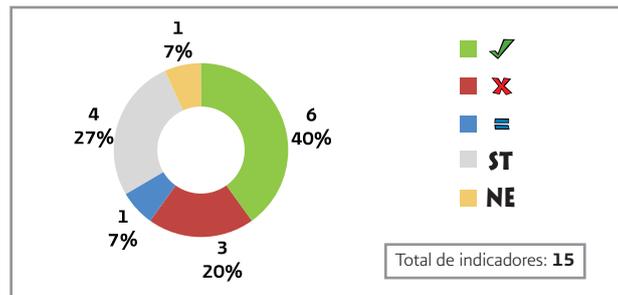
Presión	Estado	Respuesta
<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-1 Descarga de aguas residuales municipales	<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-8 Demanda bioquímica de oxígeno en aguas superficiales	<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-11 Población con acceso a alcantarillado
<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-2 Descarga de aguas residuales no municipales	<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-9 Fósforo total en aguas superficiales	<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-12 Agua residual que recibe tratamiento
<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-3 Consumo aparente de fertilizantes	<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-10 Nitrato en aguas superficiales	<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-13 Superficie incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos
<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-4 Población pecuaria	<input checked="" type="checkbox"/> Nitrato en aguas subterráneas	
<input checked="" type="checkbox"/> 4-3 Disposición final de residuos sólidos urbanos (capítulo residuos sólidos urbanos)	<input checked="" type="checkbox"/> 2.1-7 Acuíferos sobre explotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos o aguas subterráneas salobres (capítulo agua, sección disponibilidad de agua)	
<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-5 Consumo aparente de plaguicidas		
<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-6 Producción acuícola		
<input checked="" type="checkbox"/> 2.2-7 Erosión del suelo		



- Indicador presente en este capítulo
- Indicador presente en otro capítulo de esta edición
- Indicador propuesto pero no presente en esta edición

Indicador	Evaluación
2.2-1 Descarga de aguas residuales municipales	✓
2.2-2 Descarga de aguas residuales no municipales	✗
2.2-3 Consumo aparente de fertilizantes	ST
2.2-4 Población pecuaria	✗
2.2-5 Consumo aparente de plaguicidas	ST
2.2-6 Producción acuícola	✗
2.2-7 Erosión del suelo	NE
2.2-8 Demanda bioquímica de oxígeno en aguas superficiales	✓
2.2-9 Fósforo total en aguas superficiales	ST
2.2-10 Nitrato en aguas superficiales	ST
2.2-11 Población con acceso a alcantarillado	✓
2.2-12 Agua residual que recibe tratamiento	✓
2.2-13 Superficie incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos	✓

Resumen de la evaluación de los indicadores de calidad del agua



Notas:

- 1) La gráfica incluye los indicadores relacionados con el tema pero que pertenecen a otros capítulos.
- 2) Los porcentajes pueden no sumar 100% por efectos de redondeo.

Regiones hidrológico-administrativas

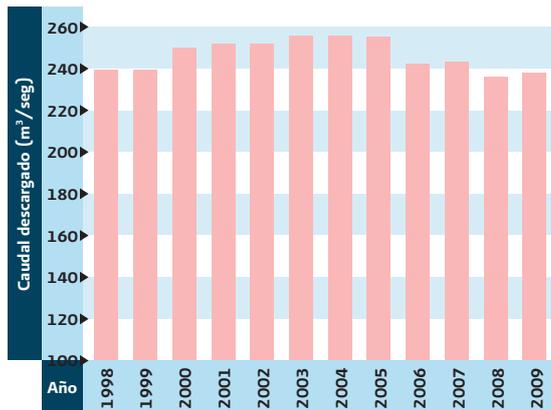


- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| I Península de Baja California | VIII Lerma-Santiago-Pacífico |
| II Noroeste | IX Golfo Norte |
| III Pacífico Norte | X Golfo Centro |
| IV Balsas | XI Frontera Sur |
| V Pacífico Sur | XII Península de Yucatán |
| VI Río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



DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES

Las aguas residuales municipales descargadas sin tratamiento a los cuerpos de agua afectan la salud humana por los agentes tóxicos e infecciosos que contienen; contribuyen a la eutrofización de los cuerpos de agua por el aporte de nutrimentos, resultado de la materia orgánica en descomposición.

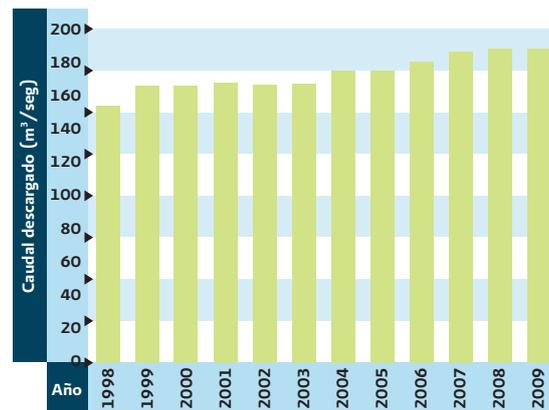


- Entre 1998 y 2009, el caudal de descargas de aguas residuales municipales fluctuó entre 236 y 255 m³/seg. No obstante, entre 2000 y 2009 la descarga mostró una tendencia a la baja, registrando en este último año un valor de 238 m³/seg.



DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES NO MUNICIPALES

La descarga de aguas residuales industriales sin tratamiento en los cuerpos de agua impide el uso del agua por su contenido de sustancias tóxicas y por la materia orgánica y la contaminación térmica que producen la eutrofización y la caída del oxígeno disuelto, respectivamente.



Nota:

1) El valor del caudal descargado para 1999 no está publicado por la fuente, pero se calculó a partir de los datos de caudal tratado y porcentaje del caudal tratado reportados por la Conagua.

- Entre 1998 y 2009, el caudal de aguas residuales industriales descargadas se incrementó de manera significativa (19.4%), pasando de 159.5 a 190 m³/seg.



Información complementaria:

IC 2.2-1_A Caudal colectado de aguas residuales municipales por tamaño de localidad



Información complementaria:

IC 2.2-2_A Descarga de aguas residuales industriales por giro

CONSUMO APARENTE DE FERTILIZANTES

La aplicación inadecuada de fertilizantes agrícolas puede contaminar los cuerpos de agua superficiales y subterráneos con sustancias orgánicas que causan su eutrofización o con compuestos tóxicos (como los nitratos) que resultan perjudiciales para la salud humana y para los ecosistemas.



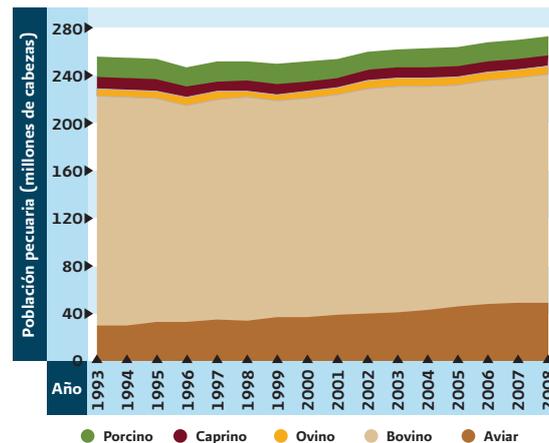
Notas:

- Consumo aparente = (producción + importación) - exportación.
- Se usa el peso total de todos los fertilizantes nitrogenados, fosfatados y complejos, NPK, reportados en las fuentes citadas.

- En el periodo 1996-2007, el consumo anual aparente de fertilizantes no mostró una tendencia clara en el país: osciló entre 127 y 171 toneladas aplicadas por cada mil hectáreas.

POBLACIÓN PECUARIA

La producción intensiva de animales domésticos genera residuos que, cuando alcanzan los cuerpos de agua superficiales, deterioran la calidad del agua pues contienen nutrientes, materia orgánica, microorganismos patógenos, residuos de medicamentos e incluso, metales pesados.



Nota:

- El número de cabezas de ganado está basado en los coeficientes equivalentes en términos de estiércol, según lo propone OCDE (2003): 1 cerdo=1 oveja; 1 cabra=1 oveja; 1 gallina=0.1 oveja; 1 vaca=6 ovejas.

- La población pecuaria se incrementó en el periodo 1993-2008, pasando de 245.7 a 272.2 millones de cabezas equivalentes. En 2008, el 70% de la población pecuaria correspondía al ganado bovino, seguido por el aviar (26%), porcino (5.6%), caprino (3.3%) y ovino (2.9%).
- De la población pecuaria nacional en 2008, las entidades federativas con los mayores porcentajes fueron Jalisco (12%), Veracruz (10.1%), Coahuila (6.2%) y Michoacán (4.6%).



Información complementaria:

- IC 2.2-3_A Degradación de suelos
- IC 2.2-3_B Superficie agrícola
- IC 2.2-3_C Superficie afectada por degradación edáfica

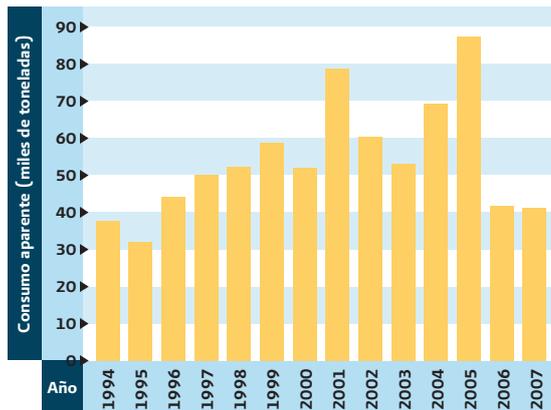


Información complementaria:

- IC 2.2-4_A Población pecuaria por entidad federativa
- IC 2.2-4_B Superficie estatal empleada con fines ganaderos

CONSUMO APARENTE DE PLAGUICIDAS

Los plaguicidas contienen sustancias dañinas para la salud humana y de los ecosistemas. Algunas persisten largo tiempo en el ambiente antes de degradarse, lo que facilita su dispersión y acumulación en el suelo, los organismos y los cuerpos de agua; la contaminación de estos últimos impide el uso de sus recursos hídricos.



Nota:

1) Consumo aparente = (producción + importaciones) - exportaciones.

- En el periodo 1994-2007, el consumo anual aparente de plaguicidas no mostró una tendencia clara en el país: osciló entre los 32 y 87.5 miles de toneladas.



Información complementaria:

IC 2.2-5_A Consumo de plaguicidas por tipo de producto

PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

Las aguas residuales de la acuicultura contaminan el agua con materia orgánica, nutrientes, aditivos químicos, microorganismos patógenos y antibióticos. Además, las instalaciones acuícolas sustituyen muchas veces a la vegetación riparia y de manglar que brindan el servicio ambiental de purificación del agua, entre otros.



- La producción acuícola creció 47% en el periodo 1990-2008, pasando de 190.9 a 280.7 miles de toneladas.



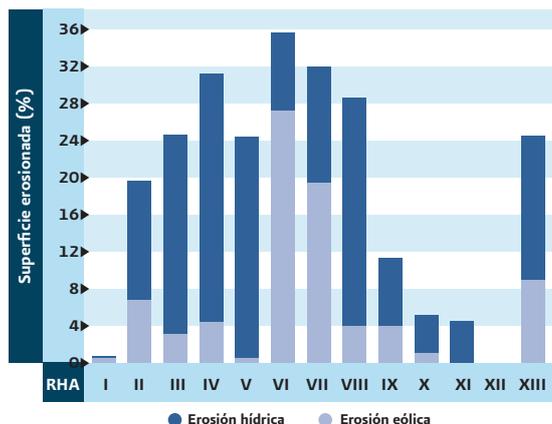
Información complementaria:

IC 2.2-6_A Producción total acuícola por especie

IC 2.2-6_B Producción acuícola por modalidad de cultivo y especie

EROSIÓN DEL SUELO

La eliminación de la vegetación promueve la erosión del suelo. Los sedimentos contaminan el agua al reducir su transparencia y por los agroquímicos, sales, microorganismos patógenos y metales pesados que traen adheridos consigo.

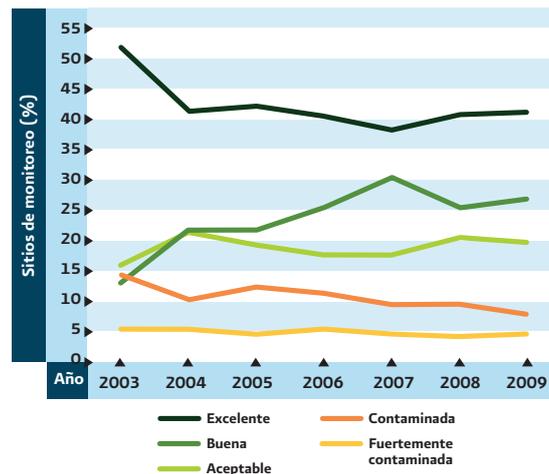


Nota:
1) RHA = región hidrológico-administrativa.

- Las regiones más afectadas por erosión en 2002 fueron Río Bravo (VI, 35.5% de su superficie), Cuencas Centrales del Norte (VII, 32%), Balsas (IV, 31.3%) y Lerma-Santiago-Pacífico (VIII, 28.7%). Las menos afectadas fueron Península de Baja California (I, 0.8%), Frontera Sur (XI, 4.5%) y Golfo Centro (X, 5.2%); Península de Yucatán (XII) no mostró superficie afectada por erosión.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO EN AGUAS SUPERFICIALES

La contaminación del agua por materia orgánica y su falta de oxígeno se asocian con condiciones sépticas, mal olor y sabor que impiden su aprovechamiento. Este tipo de contaminación se evalúa con la demanda bioquímica de oxígeno, que mide la cantidad necesaria de este gas para descomponer la materia orgánica.



Nota:
1) Excelente (no contaminada) ≤ 3 mg/L; Buena (bajo contenido de materia orgánica) $>3 \leq 6$ mg/L; Aceptable (indicio de contaminación pero con capacidad de autodepuración) $>6 \leq 30$ mg/L; Contaminada (descargas de aguas residuales crudas) $>30 \leq 120$ mg/L y Fuertemente contaminada (fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas) >120 mg/L.

- Entre 2004 y 2009, el porcentaje de sitios de monitoreo con calidad de agua excelente, buena y aceptable pasó de 80.4 a 87.5%, mientras que en el caso de los sitios contaminados y fuertemente contaminados descendió de 19.6 a 12.5%.



Información complementaria:

- IC 2.2-7_A Erosión del suelo
- IC 2.2-7_B Degradación de suelos
- IC 2.2-7_C Cambio de uso del suelo

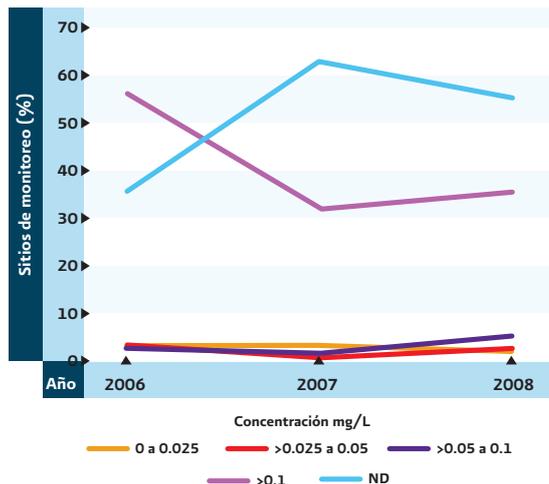


Información complementaria:

- IC 2.2-8_A Demanda bioquímica de oxígeno en aguas superficiales por región hidrológico-administrativa
- IC 2.2-8_B Estaciones de monitoreo de la Red Nacional de Monitoreo
- IC 2.2-8_C Concentración de oxígeno disuelto en aguas superficiales

FÓSFORO TOTAL EN AGUAS SUPERFICIALES

El fósforo en el agua, aunque aparentemente no es dañino para la salud, fomenta el crecimiento de algas y el abatimiento del oxígeno disuelto cuando éstas mueren. Afecta más significativamente a los ecosistemas dulceacuícolas que a los marinos.



Notas:

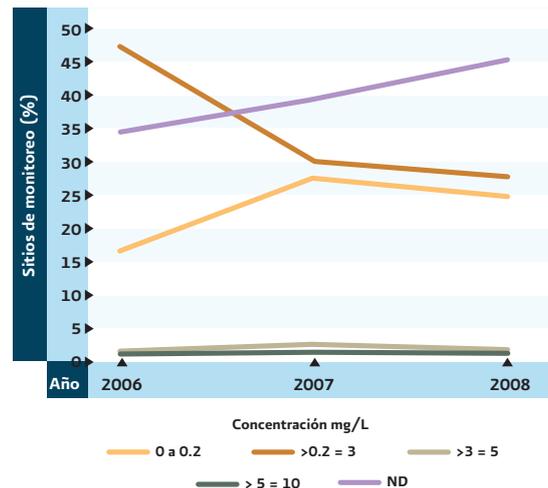
1) ND = No disponible.

2) Acuerdo por el que se establece los criterios ecológicos de calidad de aguas CE-CCA-001/89 (DOF, 1989): Los niveles máximos permitidos no deben exceder 0.1 mg/L en ríos y arroyos; y 0.025 mg/L en lagos y embalses.

- Entre 2006 y 2008 no se aprecia una tendencia clara en el porcentaje de sitios monitoreados en las distintas concentraciones de fósforo total. No obstante, el mayor porcentaje de sitios monitoreados con información disponible correspondió a concentraciones de fósforo mayores a las permitidas (>0.1 mg/L).

NITRATO EN AGUAS SUPERFICIALES

La elevada concentración de nitrato en el agua de consumo causa una forma de anemia en los recién nacidos. Asimismo, puede afectar el crecimiento del ganado y causarle abortos y un padecimiento similar al de los infantes humanos. El exceso de nitrato propicia la eutrofización de las aguas superficiales.



- Entre 2006 y 2008 no se aprecia una tendencia clara en el porcentaje de sitios monitoreados en las distintas concentraciones de nitrato. No obstante, el mayor porcentaje de sitios monitoreados con información disponible correspondió a concentraciones menores a 3 mg/L.



Información complementaria:

IC 2.2-9_A Fósforo total en aguas superficiales



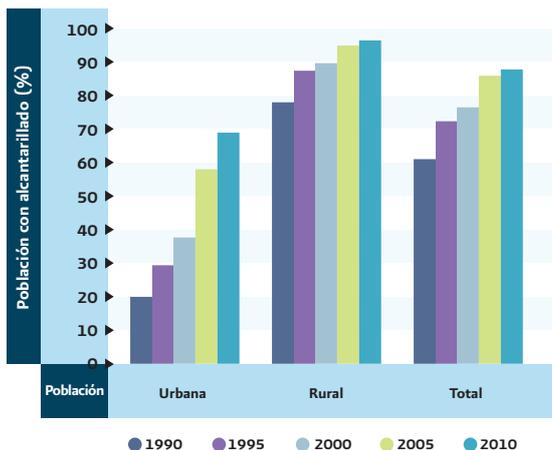
Información complementaria:

IC 2.2-10_A Nitrato en aguas superficiales por región hidrológico-administrativa



POBLACIÓN CON ACCESO A ALCANTARILLADO

Aunque el alcantarillado originalmente está concebido como medida de saneamiento, puede considerarse también el primer paso para reducir la presión de las aguas residuales municipales sobre la calidad de las fuentes de suministro, ya que permite su recolección para tratamiento.



- El porcentaje de la población con acceso a alcantarillado se incrementó de 60.9 a 89.6% entre 1990 y 2010. Para el mismo período, la población rural con este servicio incrementó 49%, mientras que la urbana lo hizo en 18%.



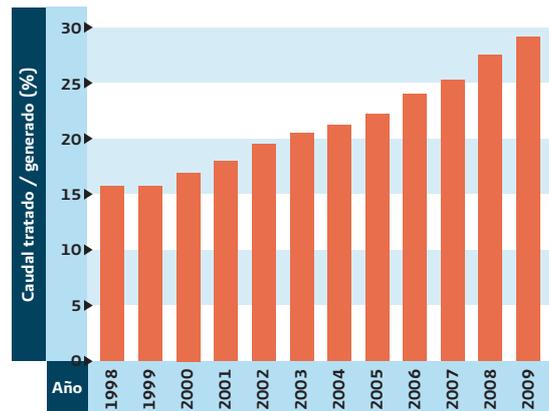
Información complementaria:

- IC 2.2-11_A Población con acceso a alcantarillado por tipo de drenaje
- IC 2.2-11_B Población con acceso a alcantarillado por entidad federativa



AGUA RESIDUAL QUE RECIBE TRATAMIENTO

El tratamiento del agua residual disminuye la presión sobre la calidad de las aguas naturales donde normalmente se vierten, debido a que se remueven la materia orgánica, sólidos suspendidos, microorganismos patógenos, nutrientes y metales pesados, entre otros contaminantes.



- Entre 1998 y 2009, el porcentaje del volumen generado de aguas residuales que recibió tratamiento creció 85.1%, pasando del 15.8 al 29.2%. El mayor incremento en el porcentaje del caudal generado con tratamiento correspondió a las aguas municipales (creció 117.1%; pasó del 17.1 al 37.1%); en el caso de las aguas residuales industriales el crecimiento fue del 40% (pasó de 13.8 a 19.3%).



Información complementaria:

- IC 2.2-12_A Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación
- IC 2.2-12_B Tratamiento de aguas residuales municipales por entidad federativa
- IC 2.2-12_C Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales por tipo de tratamiento
- IC 2.2-12_D Plantas de tratamiento que cumplen las condiciones particulares de descarga

**FUENTES****2.2-1:**

Semarnat, CNA. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*, a diciembre de 2002. México. 2003.

Semarnat, CNA. *Estadísticas del Agua en México 2004 y 2005*. México. 2004 y 2005.

Semarnat, Conagua. *Estadísticas del Agua en México 2006-2008; 2010 y 2011*. México. 2006-2008; 2010 y 2011.

2.2-2:

Semarnat, CNA, Subdirección General Técnica, Subdirección General de Construcción. *Inventario Nacional de Descargas de Aguas Residuales*. 2003, sne, Inédito, México.

Semarnat, Conagua, Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua. Diciembre 2008. Semarnat, Conagua. *Estadísticas del Agua en México 2011*. México. 2011.

2.2-3:

INEGI. *Encuesta Industrial Mensual. Resumen Anual 1997-1999 y 2001*. México. 1998-2000 y 2002.

INEGI. *La Industria Química en México 2009. Serie Estadísticas Sectoriales Número 23*. México. 2010.

2.2-4:

Sagarpa. *Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), 1980-2008*. México. 2009. OCDE. *Evaluación del Desempeño Ambiental México*. 2003.

2.2-5:

Elaboración propia con datos de:

INEGI. *La Industria Química en México, 2000 y 2002*. México. 2001 y 2003.

INEGI. *La Industria Química en México 2009. Serie Estadísticas Sectoriales Número 23*. México. 2010.

2.2-6:

Secretaría de Pesca. *Anuario Estadístico de Pesca 1990-1994*. México. 1991-1995.

Semarnap. *Anuario Estadístico de Pesca 1995-1999*. México. 1996-2000.

Sagarpa. *Anuario Estadístico de Pesca 2000-2003*. México. 2001-2004.

Sagarpa. *Anuario Estadístico de Pesca 2003-2008*. México. 2004-2010.

2.2-7:

Elaboración propia con base en:

Semarnat-CP. *Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000*. Memoria Nacional 2001-2002. México. 2003.

2.2-8:

Semarnat, CNA. *Estadísticas del Agua en México 2004*. México. 2004.

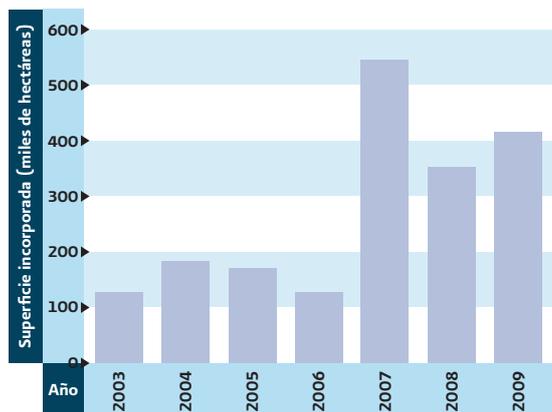
Semarnat, Conagua. *Estadísticas del Agua en México 2007-2008, 2010 y 2011*. México. 2007-2008, 2010 y 2011.

2.2-9:

Semarnat, Conagua, Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua. Septiembre 2009. DOF. Acuerdo por el que se establece los criterios ecológicos de calidad de aguas CCA-001/89 (13 de enero de 1989).

SUPERFICIE INCOPORADA AL PROGRAMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS

En 2003, México implementó el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), el cual paga a los propietarios de bosques y selvas para su conservación, considerando que estos ecosistemas regulan el ciclo hidrológico y de nutrientes, retienen sedimentos y filtran contaminantes que afectan la calidad del agua.

**Nota:**

1) Para 2008 y 2009 se incluye la superficie incorporada mediante los convenios firmados en el marco de los Lineamientos para Promover el Mercado de los Servicios Ambientales Hidrológicos a través de Fondos Concurrentes, para servicios ambientales hidrológicos.

- En el periodo 2003-2009, la superficie total acumulada en el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos fue de alrededor de 1.92 millones de hectáreas.

**Información complementaria:**

Este indicador no tiene información complementaria

2.2-10:

Semarnat, Conagua. Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua. Agosto 2007.
Semarnat, Conagua. México. 2009.

2.2-11:

Semarnap e INEGI. *Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1997-1998/Estadísticas del Medio Ambiente 1999*. México. 2000.
Semarnap, CNA. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, a diciembre de 1995 y 1999*. México. 1996 y 2000.
Semarnat, CNA. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, a diciembre de 2000-2005*. México. 2001-2006.
Semarnat, Conagua. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, a diciembre de 2006-2009*. México. 2007-2010.

2.2-12:

Elaboración propia con base en:

Semarnap e INEGI. *Estadísticas del Medio Ambiente 1999*. México. 2000.
Semarnat, CNA. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, a diciembre de 1998-2005*. México. 1999-2006.
Semarnat, Conagua. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, a diciembre de 2006-2010*. México. 2007-2011.
Semarnat, Conagua. *Estadísticas del Agua en México 2010*. México. 2010.

2.2-13:

Semarnat, Conagua. Coordinación General de Planeación e Información. Mayo 2009.
Semarnat. *Programa Anual de Trabajo 2010. Sector Medio Ambiente y Recursos Naturales*. México. 2009.