

# PROGRAMA HÍDRICO REGIONAL VISIÓN 2030



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas**

**SEMARNAT**



**Vivir Mejor**

# **Programa Hídrico Regional Visión 2030**

Región Hidrológico-Administrativa  
IV Balsas

Marzo de 2012  
[www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)

#### ADVERTENCIA

Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en esta obra, sin fines de lucro y citando la fuente.

Esta publicación forma parte de los productos generados por la Subdirección General de Programación cuyo cuidado editorial estuvo a cargo de la Coordinación General de Atención Institucional, Comunicación y Cultura del Agua de la Comisión Nacional del Agua.

Título: Programa Hídrico Regional Visión 2030.  
Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas  
Edición 2012

ISBN: 978-607-7908-76-0

Autor: Comisión Nacional del Agua  
Insurgentes Sur No. 2416 Col. Copilco El Bajo  
C.P. 04340, Coyoacán, México, D.F.  
Tel. (55) 5174-4000  
[www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)

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

Impreso en México  
Distribución gratuita. Prohibida su venta.  
Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.

# Contenido

<b>Presentación</b> .....	<b>5</b>
<b>Síntesis</b> .....	<b>6</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>11</b>
<b>II. Descripción general de la Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas</b> .....	<b>15</b>
Características de la región .....	16
Logros de la política hídrica actual .....	24
Problemática relevante identificada .....	31
<b>III. La política hídrica para la sustentabilidad al año 2030</b> .....	<b>35</b>
Agenda del Agua 2030 .....	36
Análisis técnico prospectivo.....	38
Objetivos de la política hídrica regional.....	39
<b>IV. Cuencas en equilibrio</b> .....	<b>43</b>
El reto al año 2030 .....	44
Alternativas de solución .....	46
Objetivos y estrategias .....	52
Programas, acciones y proyectos .....	52
Principales acciones y proyectos .....	77
Indicadores .....	79
Programa de inversiones y financiamiento .....	80
Propuesta de soluciones a las zonas críticas .....	83

<b>V. Ríos limpios</b> .....	<b>85</b>
El reto al año 2030 .....	86
Objetivos y estrategias .....	91
Programas, acciones y proyectos .....	92
Principales acciones y proyectos .....	98
Indicadores .....	100
Programa de inversiones y financiamiento .....	100
<b>VI. Cobertura universal</b> .....	<b>103</b>
El reto al año 2030 .....	104
Objetivos y estrategias .....	110
Programas, acciones y proyectos .....	111
Principales acciones y proyectos .....	118
Indicadores .....	119
Programa de inversiones y financiamiento .....	120
<b>VII. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas</b> .....	<b>123</b>
El reto al año 2030 .....	124
Impacto de las inundaciones .....	124
Objetivos y estrategias .....	126
Programas, acciones y proyectos .....	127
Principales acciones y proyectos .....	131
Indicadores .....	131
Programa de inversiones y financiamiento .....	132
<b>VIII. Reformas del agua</b> .....	<b>133</b>
Objetivos y estrategias .....	137
<b>IX. Resumen general del programa de inversiones y financiamiento</b> .....	<b>143</b>
<b>Siglas y acrónimos</b> .....	<b>147</b>
<b>Glosario</b> .....	<b>148</b>
<b>Catálogo de proyectos</b> .....	<b>155</b>

# Presentación

En el marco del Sistema Nacional de Planeación Hídrica se formuló el Programa Hídrico Regional de la Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas, que se sustenta en sólidos estudios técnicos prospectivos, en el conocimiento de la problemática regional y en un proceso participativo de los actores involucrados en la gestión del agua.

Este documento considera la visión de la Agenda del Agua 2030 —lograr la sustentabilidad del recurso hídrico en la cuenca— con objeto de entregar a la siguiente generación un país con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a de inundaciones catastróficas.

Este Programa señala los retos, estrategias y acciones que permitirán hacer realidad la Agenda del Agua 2030 en el ámbito regional. Además, integra un catálogo de proyectos que respaldan las inversiones en el sector hídrico y orientan las acciones para lograr el desarrollo sustentable y la gestión integrada de los recursos.

El programa se concibe como un instrumento participativo, normativo y adaptativo. Su integración se logró con la participación de todos los actores involucrados en la administración, manejo y gestión de los recursos hídricos de la región, por lo que su propia naturaleza demanda que los resultados del Programa Hídrico en la Región y de la Agenda del Agua 2030 se revisen y evalúen periódicamente.

Comisión Nacional del Agua  
Organismo de Cuenca Balsas  
Cuernavaca, Morelos, marzo de 2012

# Síntesis

La desigual disponibilidad del agua en el territorio nacional, la dinámica poblacional, el desarrollo de las actividades económicas, asentamientos urbanos desordenados, la degradación de las cuencas, la sobreexplotación de los acuíferos y los efectos del cambio climático que se reflejan en sequías e inundaciones más intensas en ciertas regiones del país, entre otros aspectos, constituyen la problemática principal que enfrenta el sector hídrico en México, cuya tendencia a futuro pone en riesgo la sustentabilidad de los recursos hídricos.

Durante varias décadas el desarrollo de los recursos hídricos se basó en la idea de que los recursos naturales son abundantes. La problemática descrita muestra que tal visión ha llegado a su límite y que es necesario un manejo del agua que garantice su sustentabilidad en el largo plazo, esto es, satisfacer las demandas de agua de los usuarios actuales sin comprometer las demandas futuras.

Esta situación despertó el compromiso de un gran número de mexicanos para que de manera conjunta sumaran voluntades, capacidades y recursos para consolidar una política hídrica de sustentabilidad, por lo que el pasado mes de marzo de 2011, se presentó la Agenda del Agua 2030 (AA2030).

En la Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas (RHA IV Balsas) se definieron una serie de objetivos, estrategias y líneas de acción dirigidos a resolver la problemática detectada; asimismo se realizó un análisis técnico prospectivo que permitió priorizar alternativas de solución en función de sus costos e impactos de implementación.

Los principales resultados que se obtuvieron de este proceso y en conjunto con los ejes rectores de la Agenda del Agua 2030 a nivel regional fueron:

## Cuencas en equilibrio

En la RHA IV Balsas se estima que la demanda de agua actual es del orden de  $7,659 \text{ hm}^3$ , para satisfacerla se cuenta con una infraestructura hidráulica cuya capacidad instalada aporta una oferta sustentable de agua de  $6,988.3 \text{ hm}^3$ . Pero también, parte de la demanda es abastecida de manera no sustentable provocando que los niveles de so-

breexplotación sean del orden de  $94 \text{ hm}^3$  en los acuíferos, además no se deja escurrir un volumen para la preservación de los ecosistemas acuáticos de  $573 \text{ hm}^3$ .

Al año 2030, este problema podría agudizarse debido al crecimiento de la demanda, la cual se estima podría ascender a  $8,519.6 \text{ hm}^3$ . Esto traerá consigo una brecha hídrica del orden de los  $1,530.8 \text{ hm}^3$ .

Se plantean la implementación de 33 medidas técnicas, que aportan un volumen de agua cercano a  $1,510 \text{ hm}^3$ . Estas medidas requerirán una inversión de 20,124 millones de pesos.

En la inversión mencionada, se han programado inversiones del orden de 993 millones de pesos para la construcción de 4 proyectos estratégicos e integrales que aportan a la brecha un volumen aproximado de  $36.3 \text{ hm}^3$ . Estos proyectos son: Presa de Almacenamiento El Chihuero, Proyecto Andrés Figueroa, Presa de almacenamiento y zona de riego "El Mortero", Presa de Almacenamiento "Cocula". La presa Francisco J. Mújica se encuentra ya en operación, aporta a la brecha  $91.7 \text{ hm}^3$  y se invirtió aproximadamente 1,100 millones de pesos, la cual se elimina de la inversión final requerida. En total los proyectos programados y la presa Francisco J. Mújica aportan  $128.3 \text{ hm}^3$  y su inversión es de 2,093 millones de pesos.

Las medidas con el mayor impacto y que habrá que promover su implementación son las que están ligadas a las estrategias de aplicar tecnologías que reducen el consumo de agua, y reducir las pérdidas en los sistemas hidráulicos de todos los usos.

Al año 2030, en la célula Alto Balsas Guerrero, no se logra cerrar la brecha en un volumen del orden de los  $21 \text{ hm}^3$  impactando en el uso público-urbano. Con el decreto a la modificación a la veda se puede lograr cerrar la brecha con la creación de nueva infraestructura de captación de aguas superficiales.

## Ríos limpios

Actualmente, se estima que el volumen de agua residual generada en la región es de aproximadamente  $625 \text{ hm}^3$ , de

los cuales el 83% es de origen municipal (519.3 hm<sup>3</sup>). Del total del volumen municipal se tratan sólo el 37%, de estas aguas tratadas el 47% no cumple con el nivel de diseño de la PTAR y únicamente el 14% es tratado al nivel requerido por la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Para sanear todas las aguas residuales se proponen cuatro medidas estructurales: garantizar el tratamiento eficiente de aguas residuales en plantas existentes, asegurar el tratamiento de aguas residuales al nivel que requiere la Ley, conectar a la red de saneamiento toda la infraestructura de tratamiento existente y desarrollar la infraestructura necesaria para el tratamiento de todas las aguas residuales. Las tres primeras se enfocan en la optimización del funcionamiento de la infraestructura de tratamiento existente y la última en la construcción de infraestructura nueva de saneamiento. Estas medidas estructurales engloban 420 proyectos para el saneamiento de las aguas residuales.

Las tres medidas para optimizar el funcionamiento de las plantas existentes contribuirán a mejorar el tratamiento de 157 hm<sup>3</sup> de aguas residuales municipales al año 2030, para ello se requerirá una inversión de 450 millones de pesos. El 53% de la inversión se aplicará en Alto Balsas Puebla.

Construir nueva infraestructura de plantas de tratamiento para sanear los 378 hm<sup>3</sup> faltantes para cerrar la brecha de aguas residuales municipales que se tendrán en el año 2030 requerirá de una inversión del orden de los 9,603 millones de pesos. El 64% se invertirán en Alto Balsas Puebla, Tepalcatepec Michoacán, Alto Balsas Morelos y Alto Balsas Guerrero.

Las aguas industriales deberán ser tratadas por los propios usuarios al 100%, se estima que la capacidad deberá incrementarse para un volumen a tratar de 233 hm<sup>3</sup> y los costos requeridos serán de 5,828 millones de pesos.

## Cobertura universal

Actualmente, en la región se estima que la población sin acceso a agua potable es de alrededor de 1.5 millones de personas y sin alcantarillado de 1.9 millones de personas. Con base en los índices de proyección de CONAPO se esti-

ma que al año 2030 la población sin acceso a agua potable se incrementará a poco más de 3.4 millones de habitantes y sin alcantarillado a 3.8 millones de habitantes.

Para llegar al 100% de cobertura al año 2030, y satisfacer, a los 3.4 millones de personas que no contarían con el servicio de agua potable y a las 3.8 millones de personas sin alcantarillado, se requerirá invertir 10,843 millones, y 8,638 millones de pesos, tanto para agua potable como para alcantarillado, respectivamente.

En este eje, se identifican 196 proyectos de infraestructura que impactan directamente en el incremento de coberturas.

## Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

La problemática que se detecta para realizar esta política rectora de sustentabilidad hídrica tiene que ver con los riesgos ambientales que se presentan en la región por fenómenos extremos hidrometeorológicos y que afectan a la población que se asienta en lugares vulnerables de alto riesgo ante la presencia de inundaciones. Entre el periodo de 1980 y 2007 se registraron daños por la presencia de ciclones tropicales superiores a los 350 millones de pesos y afectado a más de un millón de habitantes.

El fortalecimiento en la coordinación entre los gobiernos estatales y municipales, quienes son los responsables de vigilar el cumplimiento del ordenamiento territorial, es, en gran medida, uno de los retos al año 2030.

Para ello se proponen cinco estrategias, una con medidas estructurales y cuatro con acciones no estructurales orientadas a controlar asentamientos humanos en zonas de riesgo, a prevenir y mitigar los fenómenos que ocasionan los riesgos ambientales, a pronosticar eventos hidrometeorológicos, a alertar a la población ante situaciones de emergencia, y a desarrollar una cultura de prevención y mitigación de impactos por estos fenómenos.

La estrategia de acciones estructurales está enfocada en conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones principalmente, en ese sentido, se cuenta con

una cartera de proyectos en donde se incluye: construcción de presas y bordos para el control de avenidas, infraestructura urbana para protección de poblaciones, realizar estudios técnicos y socioeconómicos y llevar a cabo acciones de desazolve y rectificación de cauces por el monto de una inversión de 6,330 millones de pesos.

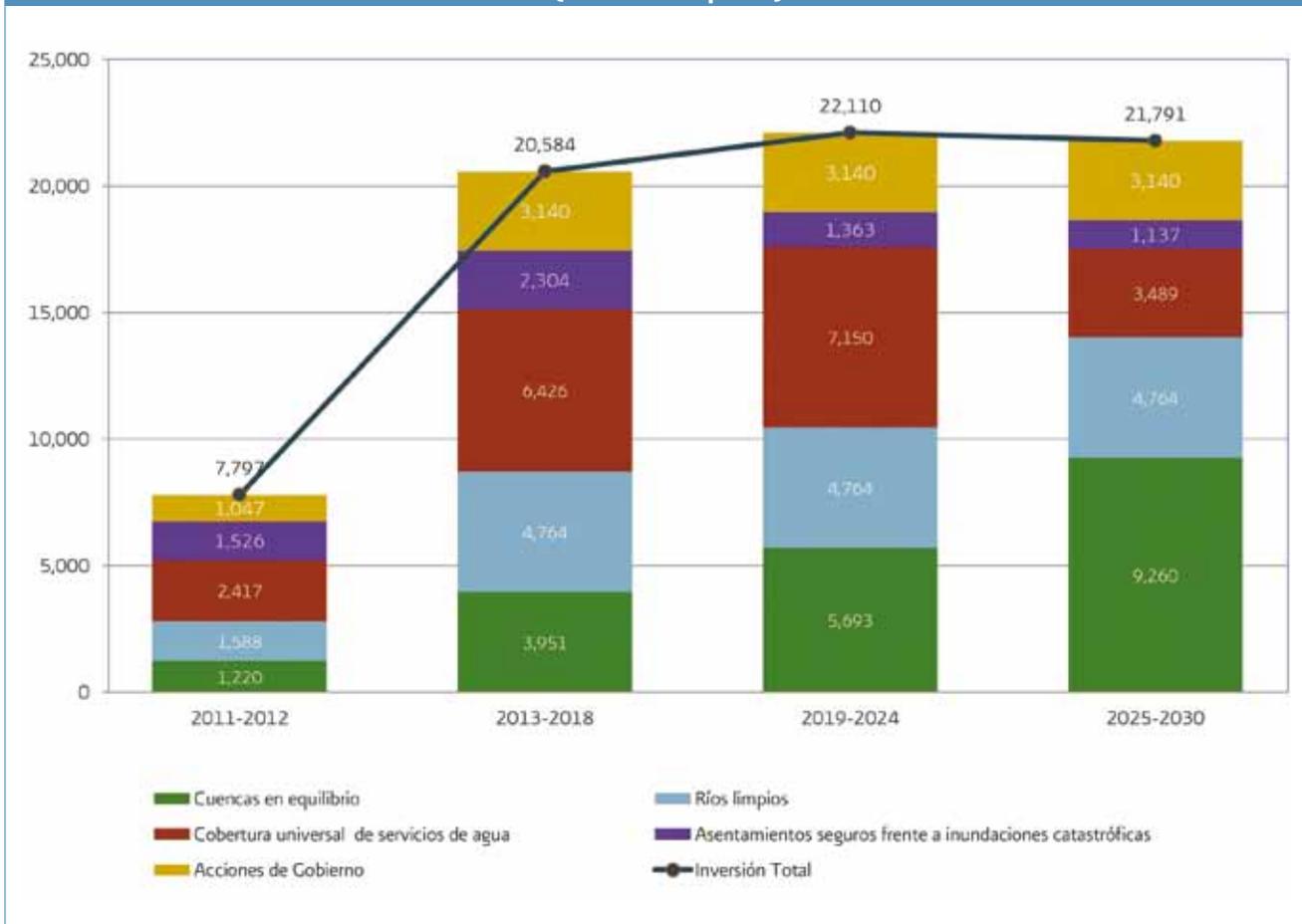
# Inversiones estimadas al año 2030

El programa hídrico concentra los retos, estrategias y acciones que permitan hacer realidad la AA2030 en el ámbito de la región Balsas, pero además, integra un catálogo de acciones y proyectos que permita respaldar las inversiones en el sector hídrico y orientar las acciones para lograr el desarrollo sustentable y la gestión integrada de los recursos a nivel regional.

Para lograr la política hídrica de sustentabilidad al año 2030, se requerirán del orden de 72,283 mil millones de pesos en la RHA IV Balsas, de los cuales aproximadamente 10,467 millones en costos de acciones de gobierno del agua.

Los requerimientos anuales de inversión para los próximos 20 años, se estiman del orden de 3,988 millones de pesos, por lo que la participación de otros actores, tales como los gobiernos estatales y municipales, organismos operadores de sistemas de agua y saneamiento, usuarios de riego, e iniciativa privada, es de suma importancia en el diseño e instrumentación de programas de financiamiento y en la consecución de los objetivos planteados en el Programa Hídrico, así como para realizar el fortalecimiento institucional del sector a través de las acciones de gobierno del agua, incluyendo los referentes a la capacidad técnica, administrativa y de utilización de tecnología.

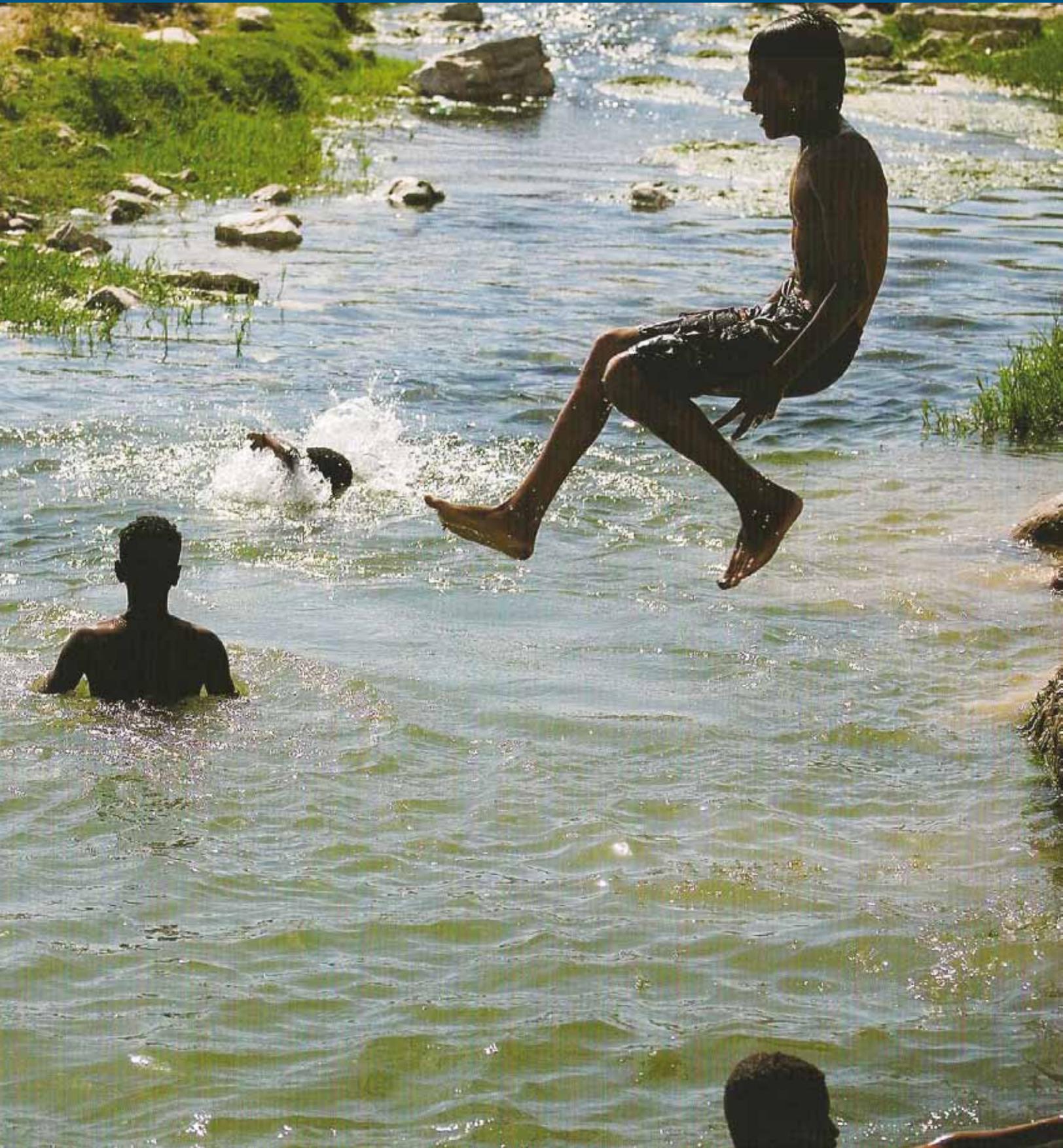
**Distribución de la Inversión al 2030 RHA IV (millones de pesos)**



## Reformas del agua

Actualmente se avanza hacia una gestión hídrica integrada eficaz, por esa razón la AA2030 propone una estrategia general para asegurar que todas las cuencas del país cuenten con una estructura de gobierno sólida, con la capacidad suficiente para gestionar los recursos hídricos de forma corresponsable y sustentable, y asegurar una mejor y más equilibrada distribución de competencias de fomento, regulación y prestación de los servicios de agua y saneamiento, con responsabilidades de los tres órdenes de gobierno, para lograr un Sistema Nacional de Gestión del Agua (SNGA) más equilibrado, capaz de responder a los desafíos presentes y futuros del agua.

# I. Introducción



Como parte del proceso de planeación por cuenca hidrológica, se realizó la planeación regional para la sustentabilidad hídrica en el mediano y largo plazos en las regiones hidrológico-administrativas del país para definir la política regional en materia de agua para un horizonte establecido en el año 2030.

Esta planeación se basó en un conocimiento y análisis multidisciplinario de la problemática y en la definición de soluciones viables desde el punto de vista técnico, económico, social, ambiental y político para el mediano y largo plazos, con la participación de la población en general y de los actores políticos, económicos y sociales más relevantes, incluidos servidores públicos de los tres órdenes de gobierno, agricultores, académicos, investigadores y miembros del sector privado y los medios de comunicación.

En este proceso se establecieron las estrategias de mediano y largo plazos para el uso sustentable del agua y el suministro seguro a los diferentes usuarios del agua al menor costo posible con máximos beneficios.

Como resultado de este proceso, se identificaron las acciones y proyectos para lograr la sustentabilidad, mismas que se integraron en una cartera consensuada con los gobiernos estatales, municipales y organizaciones de usuarios, para lograr la visión altamente deseable de contar con Cuencas en equilibrio; Ríos limpios; Cobertura universal y Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas, elementos esenciales de la Agenda del Agua 2030 (AA2030).

Para recopilar el proceso de planeación emprendido a nivel regional, se presenta el **Programa Hídrico Regional Visión 2030 de la Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas** (PHR 2030).

El proceso de formulación, aprobación y ejecución del Programa Hídrico Regional responde a los principios que emanan de varios ordenamientos legales, siendo el principal la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que señala que el Estado es el responsable de la planeación nacional de desarrollo en México, de acuerdo con el esquema del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD), con base en el principio de concurrencias y los instrumentos jurídicos de coordinación necesarios para la participación de los gobiernos, tanto el federal como los estatales y municipales.

Por su parte, la Ley de Planeación define el proceso de planeación nacional de desarrollo y responsabiliza al Ejecutivo Federal de conducirlo.

En el ámbito del SNPD se da lugar a la participación y consulta de los diversos grupos sociales. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) precisa los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país, así como su relación con los programas regionales, estatales, municipales y especiales.

La Ley de Aguas Nacionales menciona la gestión integrada de las aguas nacionales de utilidad pública y la señala como prioridad y asunto de seguridad nacional.

La cuenca, junto con los acuíferos, es la unidad territorial básica para la gestión integrada de los recursos hídricos y los ecosistemas relacionados, en cuyo seno se lleva a cabo la coordinación de la planeación, la realización y administración de las acciones de gestión del agua por cuenca hidrológica, a través de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.

Asimismo, establece las atribuciones del nivel nacional de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), que es la responsable de integrar y formular el Programa Nacional Hídrico (PNH), así como de actualizar y vigilar su cumplimiento, y del Organismo de Cuenca, que es el responsable de elaborar el Programa Regional de carácter interregional e intercuenas en materia de aguas nacionales, así como de proponer criterios y lineamientos que permitan dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno federal en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes.

La Ley Federal de Derechos, en sus capítulos relacionados con el agua, establece las cuotas aplicables por los servicios relacionados con ésta y sus bienes públicos inherentes, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas y bienes nacionales, y por el uso o aprovechamiento de bienes de dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales y otras cuotas por diversos servicios administrativos.

La Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica establece las bases para recuperar parcialmente las inversiones federales realizadas en obras hidroagrícolas, agua en bloque y generación hidroeléctrica.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece las bases para la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente, precisando las competencias que les corresponden a los tres órdenes de gobierno tanto en la explotación uso o aprovechamiento de los recursos naturales como en la prevención y control de la contaminación de agua, suelo y aire.

Adicional a estos ordenamientos legales, existen otros de aplicación federal o estatal que:

- Regulan la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición final de aguas residuales tratadas. Cabe aclarar que las leyes enunciadas, establecen la posibilidad de regular las aguas de jurisdicción estatal, que de acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos son aquellas que no son nacionales y se “localizaren en dos o más predios”, por lo cual quedan sujetas “a las disposiciones que dicten los estados”.
- Promueven disposiciones especialmente relacionadas con la prevención y control de la contaminación de la atmósfera, agua y suelo.
- Establecen las bases para promover el desarrollo forestal sustentable, y las atribuciones y funciones que en materia ambiental y forestal se convengan con la Federación.
- Prevén regulaciones en esta materia y las fronteras de competencia estatal y municipal en el manejo y disposición de residuos sólidos urbanos principalmente.
- Regulan el ordenamiento de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los estados de la región.
- Plantean la ordenación racional de acciones que se requieren para promover el bienestar social y económico de la población.

En este Programa Hídrico Regional se presenta inicialmente una descripción general de la región; posteriormente, se muestran los resultados del análisis técnico prospectivo mediante el análisis de las curvas de costos y alternativas de oferta y demanda de agua para definir los lineamientos y criterios estratégicos que permitan el uso sustentable y el abastecimiento seguro a los diferentes usuarios del agua, al menor costo posible con máximos beneficios; además, se detallan las acciones a implementar para dar cumplimiento a los cuatro ejes rectores de políticas de Estado que propone la Agenda del Agua 2030.

La elaboración de estrategias para los diferentes programas y proyectos requerirá de la participación de la sociedad y la CONAGUA, entre otras dependencias del Ejecutivo Federal (SEMARNAT, SAGARPA, SS, SHCP, SEDESOL, SE, SRA, SEP, SFP, CONAFOR, PROFEPA, INEGI, INIFAP, CONABIO y CONACYT, entre otras). Por tanto, el PHR 2030 de la Región Hidrológico-Administrativa (RHA) IV Balsas es un instrumento de política pública transversal, por lo que

su ámbito de aplicación va más allá de las atribuciones de la Comisión Nacional del Agua.

Es conveniente resaltar que en su elaboración se tuvieron en cuenta las propuestas de los diferentes usuarios del agua, especialistas, organizaciones y personas interesadas en la gestión integrada del agua; también se consideraron las opiniones del Consejo de Cuenca del Río Balsas y los Foros de la AA 2030 realizados por el Organismo de Cuenca Balsas (OCB).

La integración de este programa hídrico se logró con la participación de las áreas del Organismo de Cuenca Balsas y con el apoyo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.



## II. Descripción general de la Región Hidrológico- Administrativa IV Balsas



## Características de la región

La Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas (RHA IV) está integrada por el territorio de 420 municipios completos de ocho estados, como se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* del 1 de abril de 2010. Su superficie administrativa abarca 116,014 km<sup>2</sup>, equivalente a 5.9% del territorio nacional (1,954,966 km<sup>2</sup>). Su población al año 2010 era de 10,990,154 habitantes (equivalente a 9.8% del país (112,336,538 habitantes)), y se estima que aporta 6.5% del PIB nacional.

La RHA IV incluye a todos los municipios del estado de Morelos (33) y parte de los municipios de los estados de Tlaxcala (56 de 60), Puebla (127 de 217), México (33 de 125), Oaxaca (78 de 570), Guerrero (45 de 81), Michoacán (45 de 113) y Jalisco (3 de 125).

La selección de los municipios que integran la RHA IV Balsas se basó en el criterio de aproximar la periferia del conjunto de municipios a la delimitación natural de cuencas hidrográficas y los acuíferos que le corresponden oficialmente.

### Localización de la RHA IV Balsas

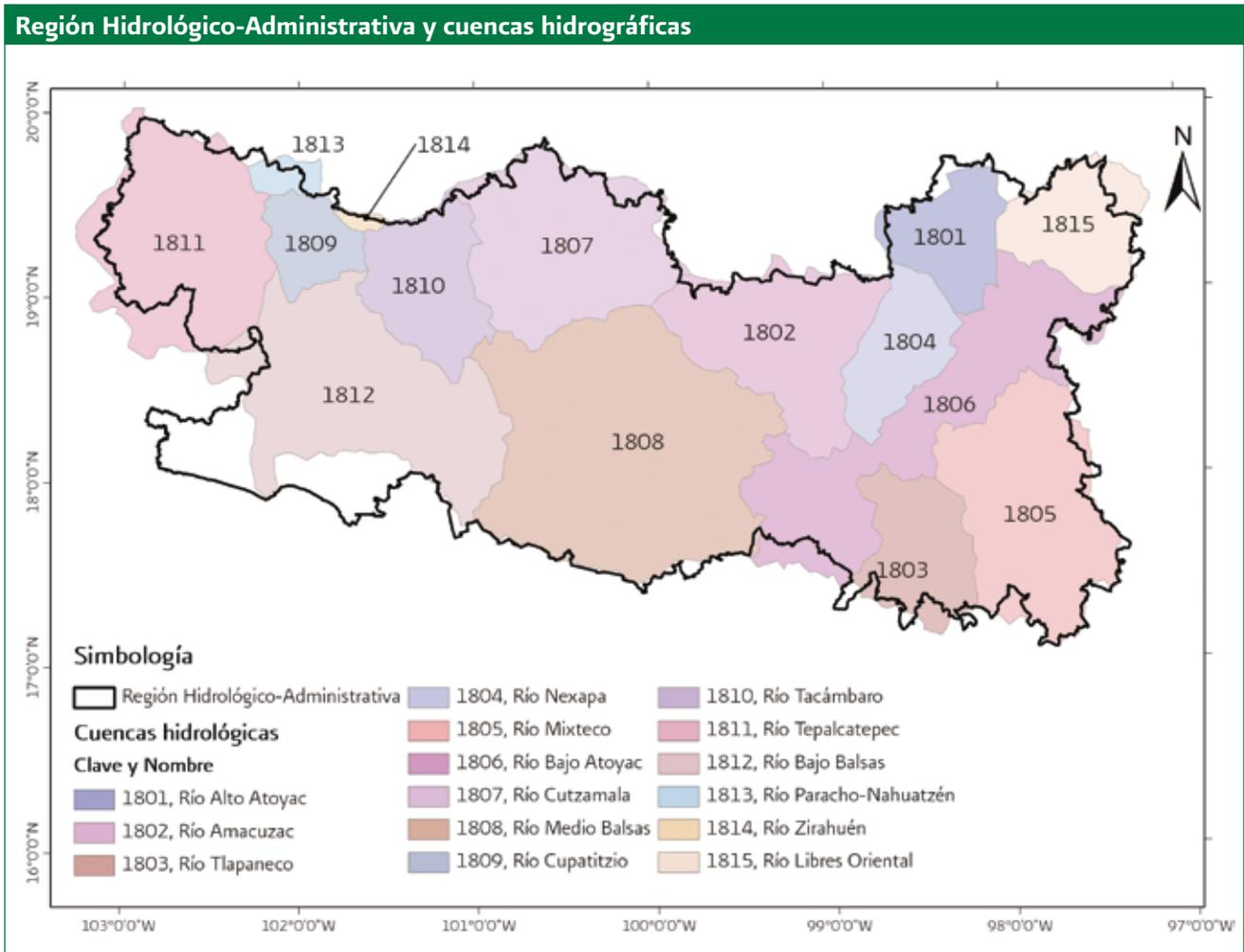


A la RHA IV Balsas le corresponden 15 cuencas hidrográficas que coinciden con la Región Hidrológica (RH) 18 Balsas (con una superficie conjunta de 117,305 km<sup>2</sup>), la cual incluye 12 subcuencas abiertas del río Balsas con desembocadura en

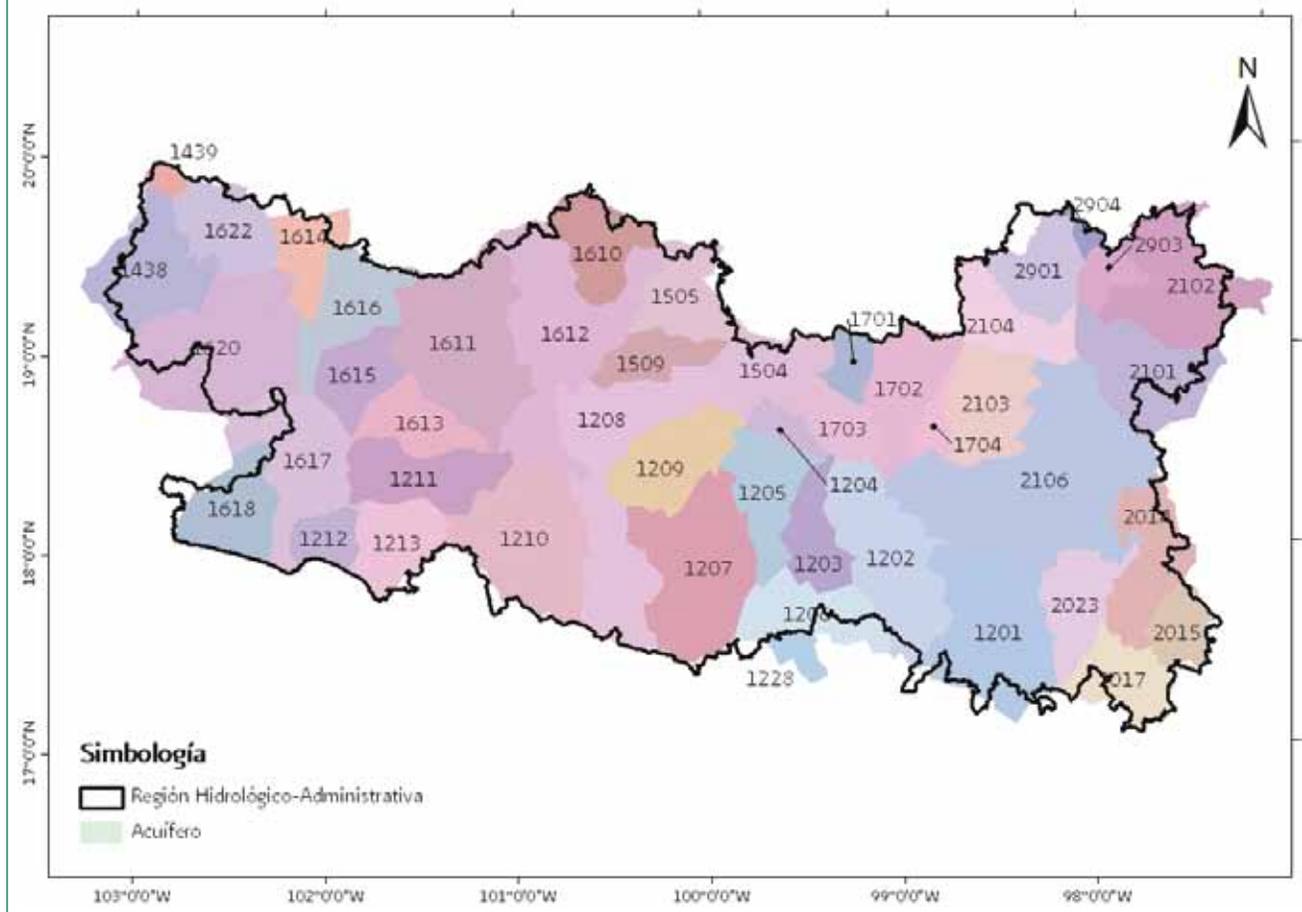
el océano Pacífico y tres cuencas cerradas. Esta definición de área corresponde a la superficie delimitada por los parteaguas naturales de las subcuencas y cuencas cerradas, lo cual difiere de la superficie de la RHA delimitada por los municipios.

La hidrografía está caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el océano Pacífico a través del río Balsas, que

tiene como principales afluentes al río Cupatitzio en el Bajo Balsas, al río Cutzamala en el Medio Balsas y a los ríos Atoyac, Nexapa, Mixteco y Amacuzac en el Alto Balsas.



A la RHA IV Balsas le corresponden 46 acuíferos que en total suman una superficie de 122,639 km<sup>2</sup>. El acuífero Ixcaquixtla es el de mayor superficie, con alrededor de 9,560 km<sup>2</sup> (8% del total), ubicado en la subregión hidrológica Alto Balsas. Le siguen los acuíferos Huetamo, Altamirano-Cutzamala y Apatzingán los dos primeros ubicados sobre la franja central de la región y el tercero al occidente.



Con estas características hidrográficas, se han instalado cuatro comisiones de cuenca: del Río Cupatitzio, del Río Apatlaco, Río Atoyac-Zahuapan y del Río Mixteco; adicionalmente se instaló el Comité de Cuenca Río Yautepec.

La RHA IV Balsas se divide en tres subregiones hidro-lógicas: Alto Balsas (50,464 km<sup>2</sup>), Medio Balsas (31,887 km<sup>2</sup>) y Bajo Balsas o Tepalcatepec (34,954 km<sup>2</sup>). La Subregión Alto Balsas está integrada por las subcuencas Libres Oriental, Alto Atoyac, Nexapa, Bajo Atoyac, Mixteco, Tlapaneco y Amacuzac. La Subregión Medio Balsas está formada por las subcuencas de Medio Balsas y Cutzama-la. Por su parte, las subcuencas de Tacámbaro, Cupatitzio, Zirahuén, Paracho-Nahuatzén, Tepalcatepec y Bajo Balsas están en la Subregión Bajo Balsas o Tepalcatepec.

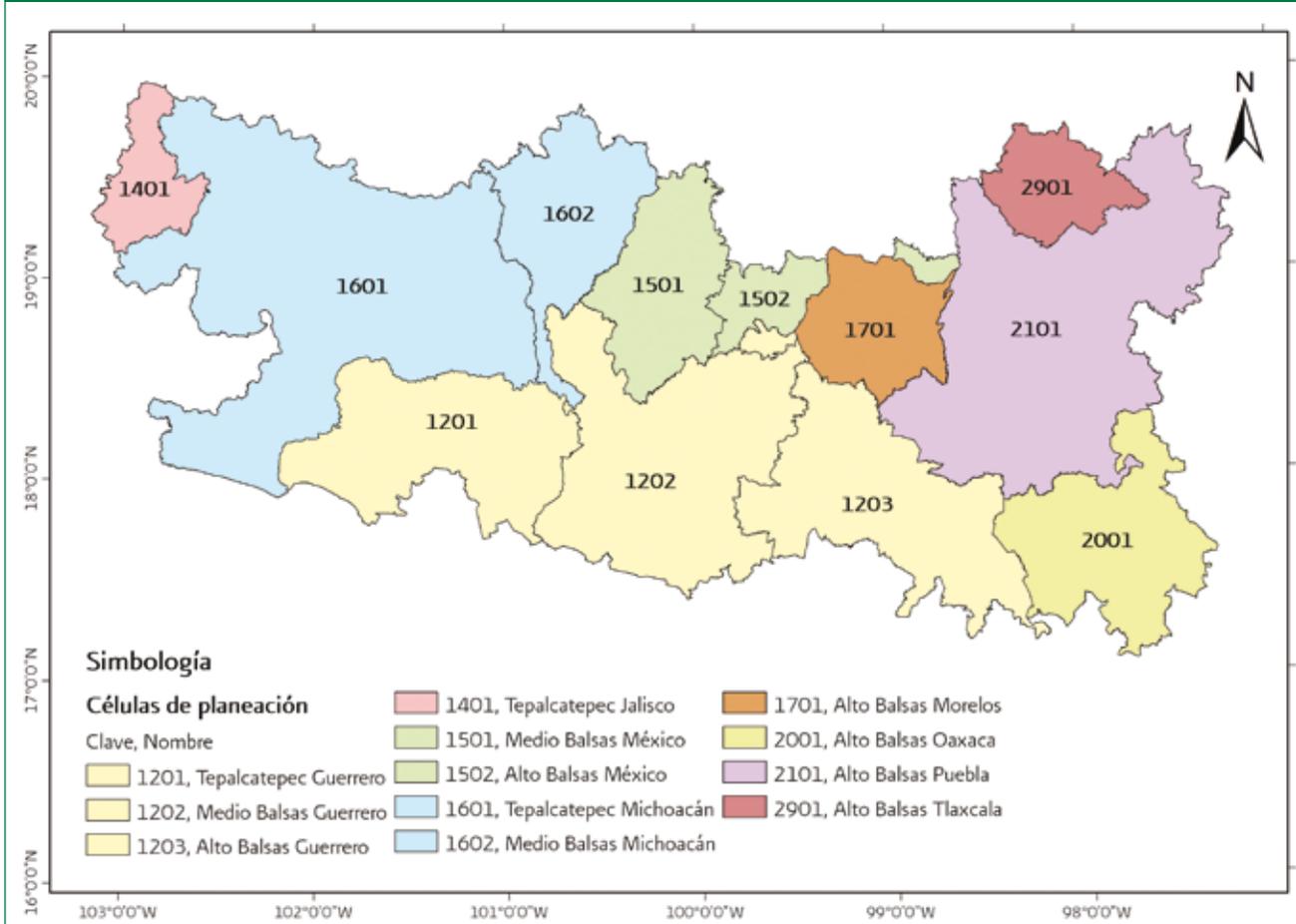
Para la elaboración del PHR 2030, en los aspectos socia-les y económicos, la RHA IV Balsas se dividió en células de

planeación, que son un conjunto de municipios completos y contiguos de un solo estado, cuya periferia se aproxima a los límites naturales de las subregiones hidro-lógicas. Así, resultan las 12 células de planeación siguientes.

- Alto Balsas Oaxaca
- Alto Balsas Tlaxcala
- Alto Balsas Puebla
- Alto Balsas Morelos
- Alto Balsas México
- Alto Balsas Guerrero
- Medio Balsas México
- Medio Balsas Guerrero
- Medio Balsas Michoacán
- Tepalcatepec Michoacán
- Tepalcatepec Guerrero
- Tepalcatepec Jalisco

La RHA IV Balsas tiene las características principales que se enumeran en las siguientes tablas. Las características de-talladas con sus fuentes de información se pueden consul-tar en el documento de Caracterización.

## Células de planeación



## Aspectos ambientales

Territorio y delimitaciones	Fisiografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 420 municipios completos de ocho estados, con una superficie de 116 014.2 km<sup>2</sup> (DOF, 2010)</li> <li>• 15 cuencas hidrográficas publicadas por el Diario Oficial de la Federación, con una superficie de 117 306 km<sup>2</sup>, de las cuales tres son endorreicas</li> <li>• 46 acuíferos, con una superficie de 122 638.9 km<sup>2</sup></li> <li>• 3 subregiones hidrológicas: Alto Balsas, Medio Balsas y Bajo Balsas o Tepalcatepec</li> <li>• 12 Células de Planeación</li> <li>• 3 Subregiones de Planeación: Alto Balsas, Medio Balsas y Bajo Balsas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altitud media de 1 250 msnm, altitud mínima de 0 y máxima de 5,000 msnm</li> <li>• Pendientes: 2.9% fuertemente inclinadas (<math>\geq 20^\circ</math>), 53.9% medianamente inclinadas (5 a <math>20^\circ</math>), 33.5% suavemente inclinadas (1 a <math>5^\circ</math>), 9.7% planas (<math>&lt;1^\circ</math>)</li> <li>• Usos de suelo principales: bosques 26.4%, selvas 30.7%, zonas agrícolas 29.8%, zonas urbanas 1.1%, sin vegetación 0.2%, cuerpos de agua 0.5%, otros 11.3%</li> <li>• 10 cuerpos de agua naturales</li> <li>• 147.38 km de costas</li> </ul>
Clima	Áreas protegidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precipitación media: 948 mm/año, rango espacial de 407 a 2 314 mm/año (CLICOM, 2009)</li> <li>• Evaporación media: 650 mm/año, rango espacial de 400 a 900 mm/año</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 áreas naturales protegidas federales, con 7 857 km<sup>2</sup></li> <li>• 33 áreas naturales protegidas estatales, con 4 446 km<sup>2</sup></li> <li>• 2 sitios Ramsar, con 21.32 km<sup>2</sup></li> </ul>

## Aspectos ambientales

Clima	Áreas protegidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaporación media: 650 mm/año, rango espacial de 400 a 900 mm/año</li> <li>• Temperatura media anual predominante en 70% de superficie de 23 °C, rango espacial de -2 a 28 °C (1921-1980)</li> <li>• Climas principales por superficie: frío 1.6%, templado 28.2%, semicálido 15.3%, cálido 39.2%, semiseco 13%, seco 2.7%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 513 sitios arqueológicos</li> <li>• 24 159 sitios históricos</li> </ul>
Agua disponible	Calidad del agua
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escurrimiento virgen medio regional: 541 m<sup>3</sup>/s (17 057 hm<sup>3</sup>/año), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2007</li> <li>• Cuenca con mayor caudal: Río Medio Balsas con 124 m<sup>3</sup>/s (3 921 hm<sup>3</sup>/año)</li> <li>• Cuenca con menor caudal: Río Zirahuén con 1.3 m<sup>3</sup>/s (40 hm<sup>3</sup>/año)</li> <li>• Recarga media de acuíferos de 4 623 hm<sup>3</sup>/año</li> <li>• Índice de explotación de acuíferos (volumen concesionado/volumen de recarga) de 0.41, con rango espacial de 0 a 3.24</li> <li>• No hay importación de agua</li> <li>• Volumen de exportación media de agua: 472 hm<sup>3</sup>/año</li> <li>• Disponibilidad superficial per cápita: 1 644 m<sup>3</sup>/hab. año, con rango por cuenca de 148 a 6 916 m<sup>3</sup>/hab. año</li> <li>• Disponibilidad subterránea per cápita media: 104 m<sup>3</sup>/hab. año, con rango por acuífero de 0 a 1 903 m<sup>3</sup>/hab. año</li> <li>• Disponibilidad de agua per cápita: 1 749 m<sup>3</sup>/año</li> <li>• 14 cuencas sin disponibilidad</li> <li>• Siete acuíferos sobreexplotados con un déficit en total de 136 hm<sup>3</sup>/año</li> <li>• El 22 de marzo de 2011 se publica en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se modifica la veda a la cuenca del río Balsas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17 estaciones en presas               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por DBO: excelente en 5, buena en 7 y aceptable en 5</li> <li>- Por DQO: excelente en 2, buena en 5, aceptable en 9 y contaminada en 1</li> <li>- Por SST: excelente en 15, aceptable en 1 y contaminada en 1</li> </ul> </li> <li>• 62 estaciones en corrientes               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por DBO: excelente en 6, buena en 11, aceptable en 30, contaminada en 11 y fuertemente contaminada en 4 estaciones</li> <li>- Por DQO: excelente en 6, buena en 13, aceptable en 14, contaminada en 23 y fuertemente contaminada en 6 estaciones</li> <li>- Por SST: excelente en 15, buena en 33, aceptable en 9, contaminada en 4 y fuertemente contaminada en 1 estaciones</li> </ul> </li> <li>• 5 estaciones en playas               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por DBO: excelente en 3 y buena en 2</li> <li>- Por DQO: fuertemente contaminada en 5 estaciones</li> <li>- Por SST: buena en 3 y aceptable en 2</li> </ul> </li> </ul>

## Fenómenos extremos

- 24 ciclones tropicales, de los cuales 11 huracanes moderados, 1 huracán intenso, 6 tormentas tropicales y 6 depresiones tropicales (1951-2005)
- 312 tormentas severas con lluvia máxima en 24 horas de 218 mm en promedio y rango espacial de 80 a 970 mm (1931-2002)
- 13 550 habitantes por evento promedio afectados por inundaciones en 122 localidades con una superficie de 33 894 km<sup>2</sup> (1980-1996)
- 5 localidades afectadas por deslaves (1992-1998)
- 3 días en promedio con granizo al año, rango de 2 a 8 días/año (1971-2000)
- 5 localidades afectadas por heladas con rango de temperatura mínima de -7 a 3 °C (1990-1999)
- 3 sequías, 1 en Morelos en 1980, 1 en Oaxaca en 1987 y 1 en todos los estados en 1970
- 1 volcán activo (Popocatepetl)
- 17 sismos significativos, con magnitud MS promedio de 7.42 en la escala de Richter, rango de 6.5 a 8.3

Infraestructura hidráulica	
<p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 232 presas de almacenamiento con capacidad de 17 465 hm<sup>3</sup>, de los cuales 67 son grandes presas con capacidad conjunta de 17 334 hm<sup>3</sup></li> <li>• Las presas principales en orden descendente son: El Infiernillo (12 500 hm<sup>3</sup>) y Carlos Ramírez Ulloa, El Caracol (1 739 hm<sup>3</sup>)</li> <li>• 65 presas derivadoras</li> <li>• 1 acueducto con conducción con capacidad de 19 m<sup>3</sup>/s y de 599.6 hm<sup>3</sup>/año</li> <li>• Redes de monitoreo <ul style="list-style-type: none"> <li>- 686 estaciones meteorológicas registradas</li> <li>- 248 estaciones hidrométricas registradas</li> <li>- 84 puntos de monitoreo de calidad del agua superficial</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Volúmenes de agua concesionados a diciembre, 2009</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen total concesionado para usos consuntivos: 10 679.5 hm<sup>3</sup>/año, agua superficial 83% y agua subterránea 17%</li> <li>• Volumen concesionado para usos público-urbano, doméstico y servicios: 999.2 hm<sup>3</sup>/año, agua superficial 40.7% y agua subterránea 59.3%</li> <li>• Volumen concesionado para uso agrícola: 6 290.93 hm<sup>3</sup>/año, agua superficial 82.9% y agua subterránea 17.1%</li> <li>• Volumen concesionado para uso industrial sin termoeléctricas: 219.13 hm<sup>3</sup>/año, agua superficial 54.1% y agua subterránea 45.9%</li> <li>• Volumen concesionado para uso de generación termoeléctrica: 3 170 hm<sup>3</sup>/año, agua superficial 98.5% y agua subterránea 1.5%</li> <li>• Volumen concesionado para uso generación de hidroeléctrica: 35 124.20 hm<sup>3</sup>/año, donde 100% es de agua superficial</li> </ul>
<p><b>Servicios de agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura regional de agua potable: 80.3% de población con agua en sus viviendas y 18.9% de población con agua fuera de sus viviendas (llave pública, hidrantes u otro predio) (INEGI, 2010)</li> <li>• Cobertura urbana de agua potable: 87.5% (INEGI, 2010)</li> <li>• Cobertura rural de agua potable: 63.4% (INEGI, 2010)</li> <li>• Cobertura regional de alcantarillado: 86.5% con descarga a la red y 12.4% con descarga a fosa séptica, barranca o grieta, o cuerpo de agua (INEGI, 2010)</li> <li>• Cobertura urbana de alcantarillado: 94.3% (INEGI, 2010)</li> <li>• Cobertura rural de alcantarillado: 68.2% (INEGI, 2010)</li> <li>• 20 plantas potabilizadoras con capacidad instalada de 22.76 m<sup>3</sup>/s, que tratan 17.27 m<sup>3</sup>/s, lo cual equivale a 75.9% de la capacidad instalada</li> <li>• Eficiencia de cloración en la región: 90.5%</li> </ul>	<p><b>Aguas residuales y su tratamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen estimado de agua residual municipal: 519.3 hm<sup>3</sup>/año (2005)</li> <li>• Volumen estimado de agua residual industrial: 106.1 hm<sup>3</sup>/año (2005)</li> <li>• Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales: 37% y a nivel requerido 14% (2005)</li> <li>• Cobertura de tratamiento de aguas residuales industriales: 10% (2005)</li> <li>• 222 PTAR municipales con capacidad de 9.1 m<sup>3</sup>/s, de las cuales 160 activas tienen capacidad de 8.2 m<sup>3</sup>/s (2009)</li> </ul>
Aspectos sociales	
<p><b>Población</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La población total es de 10,990,154 habitantes; 70% urbana y 30% rural (INEGI, 2010)</li> <li>• La tasa de crecimiento en la región para 2012 se calcula en 0.49 por cada cien habitantes; para el año 2030 se estima que baje a 0.03</li> <li>• La región cuenta con 18,640 asentamientos humanos, de los cuales 594 son urbanos y 18,046 rurales (INEGI, 2010)</li> <li>• Seis ciudades cuentan con más de 100,000 habitantes: Puebla, Cuernavaca, Uruapan, Jiutepec, Cuautla e Iguala (INEGI, 2010)</li> <li>• Densidad de población: 94.7 hab/km<sup>2</sup> (INEGI, 2010)</li> <li>• El índice de desarrollo humano para la región es medio (CONAPO, 2000)</li> <li>• La región cuenta con 56 municipios con muy alta marginación, 87 con marginación alta, 203 con marginación media, 55 con marginación baja y 19 con marginación muy baja (CONAPO, 2010)</li> </ul>	<p><b>Sociedad organizada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Consejo de Cuenca: Consejo de Cuenca Balsas</li> <li>• 4 Comisiones de Cuenca: Río Cupatitzio, Río Apatlaco, Río Mixteco, Río Atoyac</li> <li>• 1 Comité de Cuenca del Río Yautepec</li> <li>• 3 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas: Tecamachalco, Huamantla-Libres-Oriental-Perote y Alto Atoyac</li> <li>• 1 Comité de Playas Limpias: municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán</li> </ul>

## Aspectos sociales

### Población

- El Índice de pobreza alimentaria afecta a 31.84% de la población de la región, la de capacidades a 40.52% y la de patrimonio a 63.62% (CONEVAL, 2005)
- La región cuenta con 5,477 localidades con rezago medio, 2,717 con rezago bajo, 1,514 con rezago alto, 1,394 con rezago muy alto y 1,115 con rezago muy bajo (CONEVAL, 2005)
- La población indígena suma 613,824 habitantes, lo que corresponde a 6% de la población de la región
- Hay cuatro regiones indígenas: Mazahua-Otomí, Montaña de Guerrero, Purépecha y La Mixteca. Las principales lenguas habladas son otomí, náhuatl, purépecha y mixteco, respectivamente
- El índice de desarrollo humano para los pueblos indígenas es medio

## Educación y cultura ambiental

- 10 universidades y 14 programas relacionados con el agua, medio ambiente y desarrollo sustentable
- 24 carreras técnicas para el Sector Agua e instituciones que las ofrecen
- 11 asignaturas estatales para secundaria relacionadas con agua y medio ambiente
- 210 espacios de cultura del agua (Programa Federalizado de Cultura del Agua)

## Aspectos económicos

### Producción

- Nueve distritos de riego con superficie equipada de 304,307 ha, regada de 196,166 ha/año y cosechada de 147,460 ha/año, y con volumen de riego de 2,441 hm<sup>3</sup>/año, donde 68,267 usuarios producen 3,642,739 ton/año, con valor de 3,354,490,000 pesos/año y productividad media anual de 1.37 pesos/m<sup>3</sup>
- Los DR principales son: 068 Tepecoatlilco-Quechultenango (8,586 ha), 099 La Magdalena (19,368 ha), 098 José Ma. Morelos (32,396 ha), 057 Amuco-Cutzamala (57,021 ha), 056 Atoyac-Zahuapan (120,288 ha), 045 Tuxpan (143,240 ha), 030 Valsequillo (393,860 ha), 016 Estado de Morelos (804,990 ha) y 097 Lázaro Cárdenas (1,665,510 ha).
- 4,845 obras de unidades de riego, 2,877 organizadas y 1,698 sin organizar, con superficie equipada de 212,280 ha de las UR organizadas, regada en conjunto de 341,390 ha/año y cosechada de 426,920 ha/año, con volumen de riego de 4,880 hm<sup>3</sup>/año y eficiencia global de 97.0%, en que 118,036 usuarios producen 10,017,496 ton/año, con valor de 14,909,807,540 pesos/año y productividad media anual de 3.05 pesos/m<sup>3</sup>
- 695 títulos de concesión de uso industrial con productividad media anual de 979.79 pesos/m<sup>3</sup>
- 12 centrales hidroeléctricas con capacidad de 2,068 MW y generación de 4,247.13 GWh/año

### Financiamiento para el sector hídrico (2008)

- Presupuesto federal aplicado en 2008: 2,102.4 millones de pesos; de los cuales, 64.0% se destinan a Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento; 17.8% a Programas de Infraestructura Hidroagrícola; 3.7% a Administración y Preservación de las Aguas Nacionales, y 14.5% a Gasto Corriente
- Presupuesto estatal aplicado en 2008: 1,145.9 millones de pesos en Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
- Presupuesto municipal aplicado en 2008: 594.5 millones de pesos en Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
- Presupuesto otras fuentes aplicado en 2008: 700.7 millones de pesos en Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

### Economía regional

- El Producto Interno Bruto (PIB) ascendió en 2008 a 533, 806.1 millones de pesos (precios de 2003), equivalente a 6.3% del PIB nacional
- El sector primario contribuye con 5.5% del PIB de la región con 29,235 millones de pesos

## Aspectos económicos

### Economía regional

- El sector secundario contribuye con 30.3% del PIB de la región con 162,082 millones de pesos
- El sector terciario contribuye con 64.2% del PIB de la región con 342,490 millones de pesos
- La productividad del agua es de 2,500 pesos/m<sup>3</sup> en el sector terciario
- La productividad del agua es de 4.6 pesos/m<sup>3</sup> en el sector primario
- La productividad del agua es de 47.2 pesos/m<sup>3</sup> en el sector secundario
- Generación de energía eléctrica de 0.44 pesos/m<sup>3</sup>
- La productividad del agua en los tres sectores es de 54 pesos/m<sup>3</sup>

## Aspectos Legales

### Leyes de Agua Potable y Saneamiento

- Ley de Aguas para el Estado Libre y Soberano de Guerrero
- Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios
- Ley de Aguas del Estado de México
- Ley del Agua del Estado de Morelos
- Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Oaxaca
- Ley de Agua y Saneamiento del Estado de Puebla
- Ley de Aguas para el Estado de Tlaxcala

### Ley del Agua y Gestión de Cuencas

- Ley del Agua y Gestión de Cuencas para el estado de Michoacán

### Leyes Ambientales

- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en el Estado de Jalisco
- Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de México
- Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo
- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Oaxaca
- Ley de Protección al Ambiente y al Equilibrio Ecológico del Estado de Puebla
- Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala

### Leyes Forestales

- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Guerrero
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco
- Código para la Biodiversidad del Estado de México (Libro Tercero: del Fomento para el Desarrollo Forestal Sostenible del Estado de México)
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Morelos
- Ley Orgánica del Consejo Forestal y de la Fauna Silvestre del Estado de Oaxaca
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Puebla
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Tlaxcala

### Leyes de Residuos Sólidos

- Ley número 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero
- Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco
- Código para la Biodiversidad del Estado de México (Libro Cuarto: de la Prevención y Gestión Integral de Residuos)
- Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo

### Leyes de Desarrollo Urbano

- Ley de Parques Estatales y Municipales
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco
- Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México
- Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo

## Aspectos Legales

### Leyes de Residuos Sólidos

- Ley para la Prevención y Gestión Integral de residuos en el Estado de Michoacán de Ocampo (Capítulo V “Del Control y Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial”)
- Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Morelos
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla
- Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente, en Materia de Residuos Sólidos no Peligrosos, del estado de Tlaxcala

### Leyes de Desarrollo Urbano

- Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Morelos
- Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Puebla
- Ley del Ordenamiento Territorial para el Estado de Tlaxcala

### Leyes de Planeación

- Ley de Planeación del Estado de Guerrero
- Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios
- Ley de Planeación del Estado de México y Municipios
- Ley de Planeación del Estado de Michoacán de Ocampo
- Ley de Planeación del Estado de Morelos
- Ley de Planeación del Estado de Oaxaca
- Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Puebla
- Ley de Planeación del Estado de Tlaxcala

## Logros de la política hídrica actual

Sin duda el logro más importante de la administración actual, por el impacto que tendrá en la atención prioritaria de la problemática hídrica en las cuencas y regiones hidrológicas con escasez del recurso, la solución de conflictos en materia del agua y su gestión, y el control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas superficiales es el Decreto por el que se modifican los diversos por los que se constituyen reservas de aguas nacionales y se establece una veda en la Región Hidrológica número 18 Balsas, publicado el 22 de marzo de 2011 y que tendrá una vigencia de 80 años. En dicho decreto se establece que las aguas nacionales reservadas para la generación de energía hidroeléctrica en la cuenca del Río Balsas podrán ser utilizadas para destinarse al uso doméstico y público-urbano. Además modifica los decretos de veda en los que se decreta reserva para la generación de energía hidroeléctrica de fecha:

- 18 de junio de 1940 (Artículo Primero)
- 30 de octubre de 1956 (Artículo Segundo)

- 25 de agosto de 1958 (Artículo Tercero)

La Comisión Nacional del Agua podrá asignar, por estado, volúmenes de aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas a que se refiere al decreto mencionado hasta por los volúmenes siguientes:

Entidad federativa	Volumen (metros cúbicos por año)	Entidad federativa	Volumen (metros cúbicos por año)
México	68 403 500	Guerrero	86 711 150
Jalisco	564 350	Michoacán	57 757 750
Morelos	53 682,550	Oaxaca	21 652 600
Tlaxcala	2 100 000	Puebla	41 775 000
<b>Total</b>			<b>332 646 900</b>

La designación de volúmenes se sujetará a lo siguiente:

- a) El volumen deberá corresponder al volumen determinado para el estado
- b) En ningún caso se podrán otorgar volúmenes mayores que los que se justifiquen por el solicitante según sus necesidades actuales o sus proyectos de crecimiento

c) Los volúmenes que se liberen sólo se podrán disponer en los municipios que correspondan al estado en que se libere el volumen

d) En el supuesto de que no se pueda otorgar el volumen al municipio, la CONAGUA podrá:

1. Otorgar el volumen a un municipio diferente en la misma entidad federativa
2. Reservar dichos volúmenes para su uso posterior de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales.

El volumen de agua necesario para las asignaciones a los municipios representa apenas 1% del volumen de agua total concesionado a la Comisión Federal de Electricidad para el funcionamiento de las 12 centrales hidroeléctricas que actualmente operan en la Cuenca del Río Balsas.

Otro de los logros es que en la administración actual se han logrado avances en obras de infraestructura, que han contribuido a cubrir la demanda de agua en los diferentes usos. Para algunos de estos logros, se reportan indicadores acumulados al año 2011 por delegación estatal correspondientes a las superficies estatales pertenecientes al Organismo de Cuenca Balsas (OCB). En la 26ª sesión del Grupo Especializado de Programación e Información (GEPI) del Consejo de Cuenca del Río Balsas, celebrada el pasado 6 de julio de 2011 en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, se identificaron los que siguen:

- Superficies de riego modernizadas.
- Rehabilitación de presas.
- Superficies incorporadas al riego.
- Tratamiento de aguas residuales colectadas.
- Cobertura de agua potable.
- Cobertura de alcantarillado.
- Volumen de agua desinfectada.
- Hectáreas productivas protegidas.
- Habitantes protegidos.
- Monto anual recaudado por concepto de pago de derechos.

En el sector hidroagrícola en el marco del programa de construcción de infraestructura y modernización de la existente, se modernizaron superficies de riego en los estados de Puebla, Tlaxcala, Morelos, Michoacán y Guerrero, y fue en Michoacán donde se logró el mayor crecimiento de hectáreas modernizadas. En la tabla *Superficie de Riego modernizada acumulada (ha)* se muestra los crecimientos acumulados por cada año de los cinco estados.

Se han rehabilitado 64 presas en la región, de siete entidades federativas.

En la tabla *Número de presas rehabilitadas acumuladas* se observa el número de presas que se rehabilitaron en cada entidad.

Superficie de Riego modernizada acumulada (ha)						
Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Puebla	Ejecutado	4 260	11 156	15 656	20 360	20 360
	Programado	4 260	11 156	22 246	32 246	32 246
Tlaxcala	Ejecutado	100	425	485	531	531
	Programado	2 421	2 721	3 936	5 864	5 864
Morelos	Ejecutado	804	2 925	4 084	7 347	7 347
	Programado	834	2 611	3 770	7 293	8 203
Michoacán	Ejecutado	702	1 357	2 956	3 106	3 106
	Programado	702	2 650	3 950	4 247	4 247
Guerrero	Ejecutado	1 250	2 500	7 180	8 430	8 430
	Programado	1 250	2 500	7 180	8 430	9 680

### Número de presas rehabilitadas acumuladas

Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Puebla	Ejecutado	3	5	7	9	9
	Programado	3	5	6	7	8
Tlaxcala	Ejecutado	0	0	0	1	1
	Programado	0	0	0	1	1
Estado de México	Ejecutado	2	5	7	7	7
	Programado	2	5	7	7	7
Morelos	Ejecutado	2	10	18	22	29
	Programado	2	5	11	13	16
Michoacán	Ejecutado	0	1	2	3	3
	Programado	1	1	2	3	4
Oaxaca	Ejecutado	1	3	4	7	9
	Programado	1	2	3	4	6
Guerrero	Ejecutado	2	4	6	6	6
	Programado	2	4	4	4	6

### Superficie de riego incorporada acumulada (ha)

Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Morelos	Ejecutado	118	291	350	418	418
	Programado	0	65	124	124	273
Michoacán	Ejecutado	200	65	1 329	1 956	1 956
	Programado	2 310	4 620	7 572	10 524	10 524
Guerrero	Ejecutado	530	1 052	2 102	2 402	2 402
	Programado	530	1 052	2 102	2 402	5 835

### Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales acumulada (%)

Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Puebla	Ejecutado	27.2	29.4	32.0	35.0	35.0
	Programado	27.2	29.4	35.5	40.9	48.0
Tlaxcala	Ejecutado	52.3	50.7	50.7	50.7	50.7
	Programado	55.9	58.2	58.2	58.2	58.2
Morelos	Ejecutado	29.3	35.8	43.0	45.4	45.4
	Programado	16.5	18.9	26.7	45.0	55.0
Michoacán	Ejecutado	22.0	30.0	30.0	30.0	30.0
	Programado	31.0	34.2	40.65	47.1	53.7
Guerrero	Ejecutado	26.8	26.8	28.0	29.9	29.9
	Programado	26.8	26.8	28.0	29.9	32.2

En los estados de Morelos, Michoacán y Guerrero se incorporan en conjunto 4,776 ha de superficie de riego. El número de hectáreas por estado se muestra en la tabla *Superficie de riego incorporada acumulada (ha)*.

Con respecto al 2007 el estado de Morelos presentó el mayor avance al pasar de 29.3% a 45.4 en 2011, seguido de Michoacán que incrementó 8%, Puebla 7.8 y Guerrero 3.1. Tlaxcala presenta la mayor cobertura con 50.7% pero tuvo un decremento de 1.6 puntos porcentuales.

En 2011 se tuvo un incremento en la cobertura de agua potable en las entidades federativas de la región. En Guerrero se alcanzó una cobertura de 77.0% y es el estado que cuenta con la menor cobertura. Mientras que en el estado de Puebla se llegó a 97.0%. En el estado de Morelos la cobertura alcanzó a 94.1% de la población; en tanto que en Michoacán se alcanzó 94.0%, y en Tlaxcala, 94.9%. La tabla Cobertura de agua potable acumulada (%) muestra el incremento de la cobertura de agua potable de cada estado, que en promedio logró un incremento de 2.5%.

En cuanto a la cobertura de alcantarillado en el año 2011 se logró un incremento de 3.4% en promedio. En el estado

de Puebla este indicador fue de 94.8%. En el estado de Tlaxcala se alcanzó 90.4%. Por su parte, en Michoacán la cobertura fue de 82.0%, Morelos 74.8% y Guerrero fue de 55.7%.

En la desinfección de agua se logró un incremento en algunas entidades, cuyos incrementos se pueden observar en la tabla *Desinfección de agua acumulada (%)*.

La tabla *Superficies productivas protegidas acumuladas (ha)* se muestra las hectáreas de las áreas productivas que se han protegido en los estados de la región en 2011, siendo Tlaxcala donde se ha alcanzando la mayor área de protección con 1,300 ha. El Estado de México es donde se tiene la menor superficie protegida con 240 ha.

Respecto de asentamientos seguros, se han tomado medidas de protección para los habitantes en las zonas de riesgo. Tlaxcala es el estado con mayor número de habitantes protegidos, el cual asciende a 33,645 habitantes, seguido por Morelos con 7,347 habitantes. La tabla *Habitantes protegidos acumulados* muestra el número de habitantes protegidos para cada estado y su comportamiento en la administración actual.

#### Cobertura de agua potable acumulada (%)

Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Puebla	Ejecutado	94.9	95.0	95.4	97.0	97.0
	Programado	95.4	96.1	96.7	97.3	97.8
Tlaxcala	Ejecutado	94.3	94.9	94.9	94.9	94.9
	Programado	97.4				
Morelos	Ejecutado	90.0	91.2	93.1	94.1	94.1
	Programado	91.6	91.2	93.2	94.2	94.9
Michoacán	Ejecutado	91.6	92.5	93.4	94.0	94.0
	Programado	90.6	92.3	93.7	95.1	95.1
Guerrero	Ejecutado	73.9	75.7	76.5	77.0	77.0
	Programado	73.9	75.7	76.5	77.0	77.5

#### Cobertura de alcantarillado acumulada (%)

Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Puebla	Ejecutado	90.1	92.8	94.4	94.8	94.8
	Programado	90.1	93.7	95.2	95.5	95.5
Tlaxcala	Ejecutado	88.8	90.4	90.4	90.4	90.4
	Programado	91.5				
Morelos	Ejecutado	70.7	73.4	73.3	73.8	74.8
	Programado	92.4	73.4	73.4	75.4	75.4

### Cobertura de alcantarillado acumulada (%)

Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Michoacán	Ejecutado	78.0	79.2	80.5	82.0	82.0
	Programado	84.5	86.6	88.7	90.8	90.8
Guerrero	Ejecutado	53.8	54.6	55.7	55.7	55.7
	Programado	65.0	64.6	65.6	65.0	65.5

### Desinfección de agua acumulada (%)

Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Puebla	Ejecutado	98.9	99.1	99.3	99.5	99.5
	Programado	98.8	99.1	99.3	99.5	99.5
Tlaxcala	Ejecutado	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	Programado	99.6	98.9			
Morelos	Ejecutado	97.0	97.0	96.5	97.0	97.0
	Programado	97.9	97.0	97.0	97.0	97.5
Michoacán	Ejecutado	88.5	90.0	91.5	91.5	91.5
	Programado	88.5	90.0	91.5	91.5	91.5
Guerrero	Ejecutado	79.5	82.4	83.0	87.2	87.2
	Programado	79.5	82.4	83.0	87.2	87.2

### Superficies productivas protegidas acumuladas (ha)

Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Puebla	Ejecutado	200	275	365	455	580
	Programado	200	250	340	490	670
Tlaxcala	Ejecutado	260	460	810	1 300	1 300
	Programado	200	410	680	970	1 420
Estado de México	Ejecutado	130	130	240	240	240
	Programado	130	130	240	240	240
Morelos	Ejecutado	0	0	0	0	0
	Programado	0	0	0	0	0
Michoacán	Ejecutado	0	300	300	300	300
	Programado	0	300	300	300	300
Guerrero	Ejecutado	0	200	400	600	600
	Programado	0	200	400	600	2 200

### Habitantes protegidos acumulados

Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Puebla	Ejecutado	0	0	0	640	640
	Programado				1 250	1 300
Tlaxcala	Ejecutado	0	0	0	0	33 645
	Programado					33 645

Habitantes protegidos acumulados						
Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Morelos	Ejecutado	0	0	320	620	620
	Programado	0	0	650	650	650
Michoacán	Ejecutado	0	2 912	2 912	6 631	6 631
	Programado	0	0	0	2 800	2 800
Guerrero	Ejecutado	0	0	1 170	2 670	2 670
	Programado	0	0	1 170	1,170	3 670

Monto anual recaudado por concepto de pago de derechos (millones de pesos)						
Entidad federativa	Condición	2007	2008	2009	2010	2011
Puebla	Ejecutado	205	323	268	250	296
	Programado	206	209	222	232	248
Tlaxcala	Ejecutado	56	58	57	59	56
	Programado	57	55	59	59	58
Estado de México	Ejecutado	9	19	14	26	13
	Programado	ND	ND	ND	10	40
Morelos	Ejecutado	80	86	82	95	97
	Programado	70	68	81	84	92
Michoacán	Ejecutado	179	96	190	241	217
	Programado	184	237	204	204	211
Guerrero	Ejecutado	29	36	36	43	46
	Programado	21	22	28	29	38

Nota: cierre al 31 de octubre de 2011

Otro logro considerable es el incremento de la recaudación por concepto de pago de derechos en los estados de la región, el cual ascendía a 558 millones de pesos en el año 2007 y creció a 725 millones de pesos en el año 2011. Los montos recaudados de cada estado se muestran en la tabla *Monto anual recaudado por concepto de pago de derechos (millones de pesos)*.

## Otros logros obtenidos de la RHA Balsas

En la RHA IV Balsas en el estado de Morelos se construyó la presa El Gigante y las presas Barreto y Jantetelco, conjunto del sistema de presas de la barranca Amatzinac, las cuales beneficiaron a 198 ha de zonas de riego.

### Presa el Gigante



En el estado de Tlaxcala se rehabilitó el río Zahuapan mediante el desazolve del cauce, en conjunto con programas para la contención de la erosión en varios municipios del estado, beneficiando a 1,100 ha.

Durante el año 2009 se instaló la red de calidad del agua con base en bioindicadores mediante macroinvertebrados bentónicos, como resultado de trabajos realizados desde el año 2000, cuya finalidad ha sido definir el grado de impacto que tiene la contaminación de los ríos en el sistema acuático. Por otra parte, el Laboratorio de Calidad del Agua Balsas obtuvo la aprobación por parte de la Environmental Resource Associates (ERA) de la prueba internacional de calibración en seis parámetros diferentes. También se renovó la acreditación del Laboratorio de Calidad del Agua Balsas ante la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA), para 54 métodos distintos. Es importante mencionar que la acreditación se obtuvo por primera vez en el año 2000 y que cada año se ha renovado y ampliado el número de métodos acreditados.

Con la finalidad de coadyuvar en el mejoramiento de la calidad del agua superficial en la RHA IV, se elaboraron estudios de clasificación de cuerpo receptor de los ríos Atoyac, Zahuapan, Alseseca y Apatlaco, que son los ríos más contaminados de la RHA IV Balsas. Dichos estudios están en proceso de ser publicados en el *Diario Oficial de la Federación*, para la aplicación de sus términos en cuanto a los límites permisibles de las descargas de aguas residuales a dichos cauces.

Debido a que el acuífero de Tecamachalco es el que mayores índices de sobreexplotación presenta en la RHA IV, se realizó el estudio de manejo del acuífero. Con base en los resultados se llevó a cabo un inventario de aprovechamientos irregulares, programa que ha arrojado como resultado el cegamiento de algunos pozos irregulares.

Con el fin de garantizar la seguridad jurídica de los aprovechamientos se implementó el trámite electrónico que agiliza la emisión e inscripción de la resolución-título de los trámites presentados por los usuarios de aguas nacionales y sus bienes inherentes. De igual forma, se inauguraron las instalaciones del Banco del Agua, cuyo objetivo principal es proporcionar información confiable, certera y oportuna sobre la oferta y la demanda de agua en la RHA IV, además de hacer eficientes y transparentes las operaciones de transmisión de derechos.

En el estado de Michoacán se construyó infraestructura de protección a centros de población en las márgenes del río Tiquicheo, en las inmediaciones de la cabecera municipal de

Tiquicheo de Nicolás Romero. En el estado de Guerrero se elaboraron los planes operativos de inundaciones para las ciudades de Chilpancingo de los Bravo, Tixtla de Guerrero e Iguala de la Independencia. En el estado de Morelos se construyó la obra de protección marginal del río Apatlaco en el municipio de Temixco, beneficiando a 620 personas. Asimismo, se pusieron en marcha los planes operativos contra inundaciones en los municipios de Cuautla y Zacatepec.

Al cierre del año 2009, 77 municipios de la cuenca del río Balsas se regularizaron fiscalmente al amparo de los beneficios del artículo 51 de la Ley de Coordinación Fiscal: 9 del estado de Morelos, 42 de Puebla, 23 de Tlaxcala y 4 de Guerrero, recaudándose por este medio 27.5 millones de pesos en el ejercicio fiscal 2008 y 23.2 millones de pesos para el correspondiente al año 2009.

En relación con el Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR), se adhirieron al mismo 21 usuarios del estado de Tlaxcala, 15 de Puebla, 18 de Morelos, 15 de Michoacán y cinco de Guerrero, y se obtuvo una recaudación de 19.1 millones de pesos en 2008 y 20.5 millones de pesos en 2009.

En 2007 se inició el saneamiento integral de la cuenca del río Apatlaco en el estado de Morelos y actualmente se han construido ocho de 14 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que sumadas cuentan con una capacidad de 534 lps. Se han construido también 80 de 180 km de colectores, 87 obras de agua potable y 35 obras de alcantarillado, con una inversión ejecutada de 1,186 millones de un total de 1,700 millones de pesos. En cuanto a agua potable se dotó de este servicio a los municipios ubicados en Los Altos de Morelos con tecnologías alternativas a las convencionales.

En los estados de Tlaxcala y Puebla se han elaborado obras de alcantarillado, agua potable y PTAR para el saneamiento del Río Atoyac y Zahuapan, así como para el rescate ambiental de los ríos y del vaso de la presa de almacenamiento Manuel Ávila Camacho (Valsequillo). Al día de hoy se han ejecutado 33 y 15% de las inversiones programadas en los estados de Puebla y Tlaxcala respectivamente.

Por último, se instaló el Comité de Cuenca del Río Yautepec y el Consejo de Cuenca del Río Balsas aprobó la instalación del Comité Técnico de Aguas Subterráneas para el acuífero de Tepalcingo-Axochiapan, al oriente de Morelos, y la formación del Comité de Cuenca del Río Cuautla.

## Problemática relevante identificada

### Gobernanza<sup>1</sup> ineficaz del agua

Durante 2010 se llevaron a cabo los foros regionales de la AA2030 con el objeto de conocer la percepción y problemática que apremia atender en la región mencionada. Uno de los principales puntos que se identificó fue el de mejorar la eficacia de la gobernanza del agua, debido a que éste es un tema transversal que se necesita resolver porque afecta a todos los objetivos de la Agenda del Agua. A continuación se mencionan algunos problemas generales: falta de cultura y reconocimiento de la cuenca como bien común y medio de subsistencia por parte de usuarios y sociedad; complejidad legal y normativa; el modelo de gestión de cuencas actuales muestra resultados insuficientes; falta consolidación del Consejo de Cuenca; no se manejan los recursos de la cuenca en forma integral; insatisfacción por la poca atención a los problemas de los usuarios; falta consolidar y fortalecer la operación y toma de decisiones de las plataformas de participación que promuevan la gobernabilidad del agua; falta de sentido de pertinencia de los habitantes de la cuenca; escasa participación del sector social en el Consejo de Cuenca y sus órganos auxiliares.

Aunque como parte de la Ley de Aguas Nacionales la participación social aparezca como importante y se tengan mecanismos de participación en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares, la presencia de la sociedad en la toma de decisiones aún es insuficiente.

Algunos problemas que se han detectado en la negociación y participación de grupos de usuarios e instituciones en la región son: falta de representatividad de grupos de usuarios y conflicto de intereses; necesidad de articular programas hídricos estatales y alinearlos a un solo programa hídrico regional y de largo plazo; falta de información sobre la problemática; falta de visión integral de los problemas del agua en la región hidrológica; falta de un programa de comunicación de las posibles soluciones a nivel regional; falta de coordinación y conjunción de acciones y objetivos comunes a nivel regional y local.

La información hacia el usuario directo del agua no fluye con la necesaria eficacia. Los usuarios no se enteran de las políticas específicas puestas en marcha, en la mayoría de los casos ni siquiera tienen información sobre la delimita-

ción de la cuenca ni de la región en donde habitan. Tampoco hay mecanismos permanentes de información sobre la legislación y sus adecuaciones.

Aunado al problema de comunicación, existe también una dificultad no sólo de acceso a la información sino a la creación de datos. En específico, en la región no hay información acerca de la dinámica de acuíferos, sobre riesgos de inundación, sobre gestión de proyectos o sobre balances hídricos que permitan acuerdos de distribución con equidad en la cuenca.

### Disponibilidad limitada y escasez de agua

El agua superficial de la RH 18 Balsas se ha venido regulando y reservando desde la década de 1930 para la generación de energía eléctrica. Este proceso de reserva de volúmenes fue una política hídrica continua, ya que para 1940 se había reservado 37% del volumen escurrido, para 1956 este porcentaje era de 74%, en 1958 llegó hasta 91% y en 1966 se reservó el total de las aguas del río, desde su nacimiento en los estados de Tlaxcala y Puebla hasta su desembocadura en el océano Pacífico.

La situación de algunos acuíferos, como el Alto Atoyac, el Tepalcingo-Axochiapan, el Libres-Oriental o el del Valle de Tecamachalco, en donde se han asentado y desarrollado ciudades importantes como Puebla y Tlaxcala, es la del aumento en la profundidad en los niveles del agua subterránea como resultado de la sobreexplotación.

La población demanda cada vez mayores volúmenes, dando como resultado la enorme competencia entre los diferentes usos, principalmente entre el uso público-urbano y el agrícola, lo que ocasiona en algunos casos la disminución de las áreas agrícolas en los estados de Puebla, Tlaxcala y Morelos, entre otros.

Con el decreto de modificación a la veda se emitió el documento "Lineamientos que establecen la forma y condiciones a que se sujetará el aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales, así como el levantamiento y actualización de los padrones de usuarios, en la zona de veda de la región Hidrológica número 18 Balsas", en el cual se acreditan los volúmenes de agua a los que podrán hacer uso los estados y municipios de la región para el aprovechamiento en el sector público-urbano, y con ello mitigar la escasez del recurso hídrico en el sector, provocado por

<sup>1</sup> Eficacia, calidad y buena orientación de la intervención del Estado.

las vedas anteriormente citadas, y recuperar los acuíferos sobreexplotados.

## Baja productividad del agua y rentabilidad de algunas actividades económicas

Aunado a la problemática de disponibilidad limitada y escasez de agua, la percepción de la sociedad en los foros de la AA2030 arroja además los siguientes problemas generales relacionados con el valor económico del agua y las finanzas del sector: falta de inversión y apoyo gubernamental; falta de continuidad de programas; recursos financieros insuficientes; incapacidad de la autoridad para aplicar la ley; falta de conciencia de los usuarios respecto del manejo sustentable del recurso agua; descapitalización del sector agropecuario; desconocimiento de la tecnología de riego; desorganización en el campo; pulverización de la tenencia de la tierra.

Asimismo, de otros estudios complementarios de la región sobre este tema se identifican los siguientes problemas principales: que el sector primario solamente participa con 5.5% del PIB total de la RHA IV, y utiliza el mayor volumen de agua, lo que hace que su productividad sea la más baja (4.6 pesos/m<sup>3</sup>), aunque esto no quiere decir que el sector primario de esta región sea insignificante, pues ocupa el quinto lugar por su participación en la economía nacional con 9% del PIB.

El insuficiente financiamiento y la carencia en servicios de capacitación y asistencia técnica para los productores agrícolas dificulta el acceso a nuevas tecnologías y mejores niveles de productividad (SAGARPA, 2007).

## Agotamiento y contaminación de los ecosistemas

Del análisis del eje Ríos Limpios de la AA2030 en los foros regionales se desprende que en la percepción de la sociedad es prioritario tener cuencas sanas, por lo que la problemática que surge se resume a continuación.

La problemática ambiental de la RHA IV es amplia y compleja. Se presenta deforestación generalizada; pérdida del recurso suelo y deterioro de ecosistemas forestales;

procesos de erosión acelerada, con disminución de la capacidad de cauces y vasos por azolvamiento; gran demanda de recursos hídricos, por lo que en algunas cuencas se ha iniciado la sobreexplotación del agua superficial y subterránea; problemas de eutroficación<sup>2</sup>, con desarrollo de malezas acuáticas e impedimentos para la acuicultura y el uso seguro del agua; deterioro notable del vaso de Valsequillo y de otros cuerpos de agua importantes en la región; ausencia persistente de caudal ecológico; contaminación industrial de ríos y lagos; tiraderos y descargas clandestinas; legislación inadecuada para su aplicación efectiva; infraestructura inexistente en ríos para evitar la contaminación por sólidos; falta de control de asentamientos humanos cercanos a los ríos; apatía de la sociedad para involucrarse en el cuidado de ríos y lagos. Asimismo, afectan los incendios forestales y la inapropiada extracción de materiales pétreos.

## Contaminación del agua en cauces, acuíferos y playas

El otro componente de la percepción de la sociedad en los foros de la AA2030, en relación con ríos limpios, se puede sintetizar en los siguientes problemas generales: no se valora correctamente el costo del agua de primer uso; el costo del tratamiento no lo paga quien contamina las aguas; inexistencia de normatividad y legislación por región más estricta para el reúso del agua tratada; resistencia de la población social, industrial y agrícola para utilizar aguas tratadas; poca o nula cultura del reúso de aguas tratadas; carencia de infraestructura para el tratamiento y reúso del agua; descargas a las redes municipales fuera de norma; descargas clandestinas que afectan la calidad del agua; falta de conciencia del ciudadano respecto de la contaminación doméstica del agua; falta de conciencia y educación ambiental; inexistencia de indicadores de la calidad del agua descargada en la cuenca; plantas de tratamiento sin operar o con operación deficiente; falta de sustentabilidad en la operación de las plantas de tratamiento; ineficiente vigilancia de las autoridades del agua en materia de descargas de aguas residuales; contaminación difusa fuera de control; inexistencia de fomento a la investigación para químicos utilizados en la agricultura; mal uso de agroquímicos; manejo inadecuado de desechos de la actividad ganadera; mal manejo de jales mineros; desinterés ciudadano

<sup>2</sup> Eutroficación: aporte masivo de nutrientes inorgánicos en un ecosistema acuático.

respecto del saneamiento, así como falta de participación y compromiso de la sociedad.

Asimismo, de otros estudios y análisis complementarios de la región se identifican los siguientes problemas principales: en la región del río Atoyac y zonas específicas de la parte alta de la Subregión Alto Balsas, los embalses han recibido contaminantes provenientes de las aguas residuales sin tratar de las poblaciones localizadas en su cuenca de aportación. No obstante todos los problemas de contaminación observados en la cuenca del Balsas, el tratamiento de agua residual sigue siendo insuficiente. Esto pone en riesgo también a la parte media y baja de la cuenca. La industria instalada en la parte alta de la cuenca está pendiente de cumplir con el tratamiento de sus aguas residuales y son, junto con la agricultura, los principales causantes de la contaminación puntual y difusa de esta zona, la cual requiere ser atendida de manera urgente.

En la región se genera un volumen importante de residuos sólidos urbanos, sobre todo de los estados de Puebla y Morelos, en orden de importancia.

## Marginación social

En la percepción de los diferentes sectores de la sociedad que participaron en los foros regionales de la AA2030, el eje Cobertura Universal apunta hacia los grupos más marginados que han quedado rezagados del desarrollo en la región, en relación con este tema se pueden sintetizar los siguientes problemas generales: falta de inversión para desarrollo de tecnologías en abastecimiento en comunidades; bajas inversiones en el Sector Agua Potable y Alcantarillado; deficiente institucionalización del proceso de atención a las comunidades rurales; falta de continuidad de autoridades y personal técnico; inexistente planeación en los sistemas de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento; politización en la toma de decisiones para el suministro del agua; baja cultura del agua; ausencia de organización de los usuarios; incompleta normatividad de los programas de agua potable.

Los asentamientos humanos irregulares se presentan principalmente en las grandes ciudades de la RHA IV Balsas, como son Puebla, Atlixco, Huajuapán de León, Cuernavaca, Cuautla, Yautepec, Iguala, Taxco, Teloloapan, Ciudad Altamirano, Arcelia, Uruapan y Apatzingán, entre otras, lo

que repercute en la sobrecarga de los sistemas de distribución existentes y evita la planeación adecuada de las obras requeridas para la prestación de servicios básicos.

## Deficiencias en la prestación de servicios de agua

Otro componente importante del análisis del eje Cobertura Universal identificado por los diferentes sectores de la sociedad en los foros de la AA2030 que se llevaron a cabo en la región, tiene que ver con la población que ya cuenta con la prestación de los servicios municipales de agua potable y alcantarillado pero que está inconforme por la ineficiencia del servicio; en relación con este tema se mencionan los siguientes problemas generales: falta de cobertura de 100% en servicios básicos; deterioro de las redes de agua potable y drenaje; planeación inadecuada; falta de programas estratégicos de corto, mediano y largo plazos; crecimiento poblacional urbano desordenado; existencia de asentamientos irregulares; falta de cultura del agua; inexistencia de programas permanentes de mantenimiento y operación de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento; falta de macro y micro medición; escasez de personal técnico especializado; alta rotación del personal técnico y administrativo; tarifas obsoletas en relación con el precio real del servicio; falta de campañas permanentes de sensibilización sobre el valor, uso y reúso del agua y el pago del servicio, y baja recaudación de recursos financieros por concepto de tarifas de agua potable, drenaje y saneamiento.

Asimismo, de otros estudios y análisis complementarios de la región se identifican los siguientes problemas principales: en la región, según datos de INEGI al año 2010, se estima que la cobertura global en el servicio de agua potable es de 80.3%, la urbana es de 87.5% y la rural de 63.4%. Por otra parte, en ciudades con más de 50,000 habitantes se registran porcentajes de micro medición muy variables que van de 30 a 90%. A nivel municipal, donde recae principalmente la administración de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el principal problema lo representa la falta de recursos financieros. El volumen de agua residual municipal generado en la región se estima en 519 hm<sup>3</sup>/año, del cual se trata 37%. El volumen restante generado anualmente se vierte sin tratamiento al-

guno a los ríos o cuerpos de agua de la región. Además, del inventario nacional de plantas potabilizadoras en la región, sólo opera 75% de la capacidad instalada, la cobertura de potabilización en los estados de Puebla, Morelos y Michoacán es baja y en los estados de Oaxaca, Guerrero y Tlaxcala no se tiene registro de plantas potabilizadoras.

## Riesgos ambientales

Los eventos hidrometeorológicos extremos van en aumento, por lo que las comunidades ubicadas en costas, márgenes de ríos y, por supuesto, en asentamientos irregulares son vulnerables a sufrir impactos y, como consecuencia, padecer la pérdida de su patrimonio material y aun de la vida.

De la percepción de la sociedad en los foros de la AA2030 en relación con este tema se pueden sintetizar los siguientes problemas generales: asentamientos humanos irregulares en zonas inundables y de alto riesgo por falta de planeación; falta de coordinación entre los tres órdenes de gobierno; falta de delimitación de zonas federales de corrientes de propiedad nacional; incompetencia para regular cauces; crecimiento sin control de la población; existencia de fraccionadores manipuladores con afán de lucro; pocas facilidades para obtener una vivienda digna; falta de conciencia de la sociedad al ubicarse en zonas de alto riesgo; ausencia de personal especializado y de trabajos técnicos para definir las zonas de riesgo; falta de sistemas de alerta y prevención con la cobertura y oportunidad adecuada; desconocimiento de las condiciones físicas en que se encuentra la infraestructura; carencia de programas educativos de prevención de riesgos; falta de unificación de criterios en materia de planeación en todos los niveles; falta de coordinación interinstitucional; escasa participación del sector social; falta de aplicación y seguimiento del ordenamiento territorial y falta de financiamiento para el ordenamiento y estudios.

En la Subregión Medio Balsas, la principal zona con riesgo de inundación es la parte alta; se presentan los mayores problemas por inundación en casi todos los afluentes, en la Subregión Medio Balsas el riesgo lo presentan el desbordamiento de los ríos Yautepec, Tembembe, Amacuzac y Cuahtla, que cruzan diversas zonas urbanas, y en la Subregión Bajo Balsas, el desbordamiento de los ríos Apatzingán y Cupatitzio.

En la región, la mayor superficie afectada por sequías catalogadas como "incipiente" se ha localizado en los estados de Guerrero, Oaxaca y Michoacán.

### III. La política hídrica para la sustentabilidad al año 2030



Estos ocho grandes temas hídricos ambientales que resumen la problemática del sector demandan con urgencia un pacto regional que conlleve al establecimiento de una política hídrica de sustentabilidad que no esté sujeta a los cambios de las administraciones de los tres órdenes de gobierno y que sea aceptada y legitimada por la sociedad.

Los problemas que se presentan en la Región, resultado de la sobreexplotación y contaminación de sus recursos hídricos y naturales, así como de la falta de capacidades para atender eficazmente la creciente demanda de agua que, además, ha dejado a un sector de la población rezagado del desarrollo y vulnerable a los efectos que se pueden presentar por los fenómenos extremos naturales, demandan que los gobiernos actuales y la sociedad, busquen juntos soluciones de inmediato que trasciendan en el tiempo. Se debe de implementar un mecanismo que permita consensuar los diferentes enfoques que puedan tener los representantes de los diversos grupos de interés para resolver o mitigar los efectos negativos que hoy día se padecen en las cuencas de la Región.

Ante esta inminente necesidad, se construye una Agenda del Agua que sirva como instrumento de negociación

y recoja, con una visión de largo plazo, los temas más relevantes que deben atenderse, para que juntos, gobierno y sociedad propongan las alternativas más favorables que dejen satisfechos a todos.

## Agenda del Agua 2030

Considerando la problemática actual y la trascendencia del recurso en el bienestar y el desarrollo del país, se plantea instituir un instrumento de política pública denominado Agenda del Agua 2030.

La Agenda del Agua 2030 (AA2030) promueve una visión que recoge las prioridades que no pueden ser postergadas en el sector:

### Visión de la Agenda del Agua 2030

Entregar a la siguiente generación un país con cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.



A su vez, postula una estrategia general de largo plazo, cuyos avances deben ser revisados anualmente para su actualización, con la finalidad de dotar permanentemente al Sistema Nacional de Gestión del Agua (SNGA) de una adecuada orientación estratégica.

De esa visión se derivan las cuatro prioridades nacionales más importantes que se establecen como ejes rectores de la política hídrica regional de sustentabilidad en el mediano y largo plazos, y que consisten en contar con:

- Cuencas en equilibrio.
- Ríos limpios.
- Cobertura universal de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

En la AA2030 se aceptan los planteamientos conceptuales y metodológicos surgidos de las reuniones internacionales celebradas en las dos décadas recientes en materia de desarrollo sustentable, en general, y de uso sustentable de los recursos hídricos en particular. Ésta

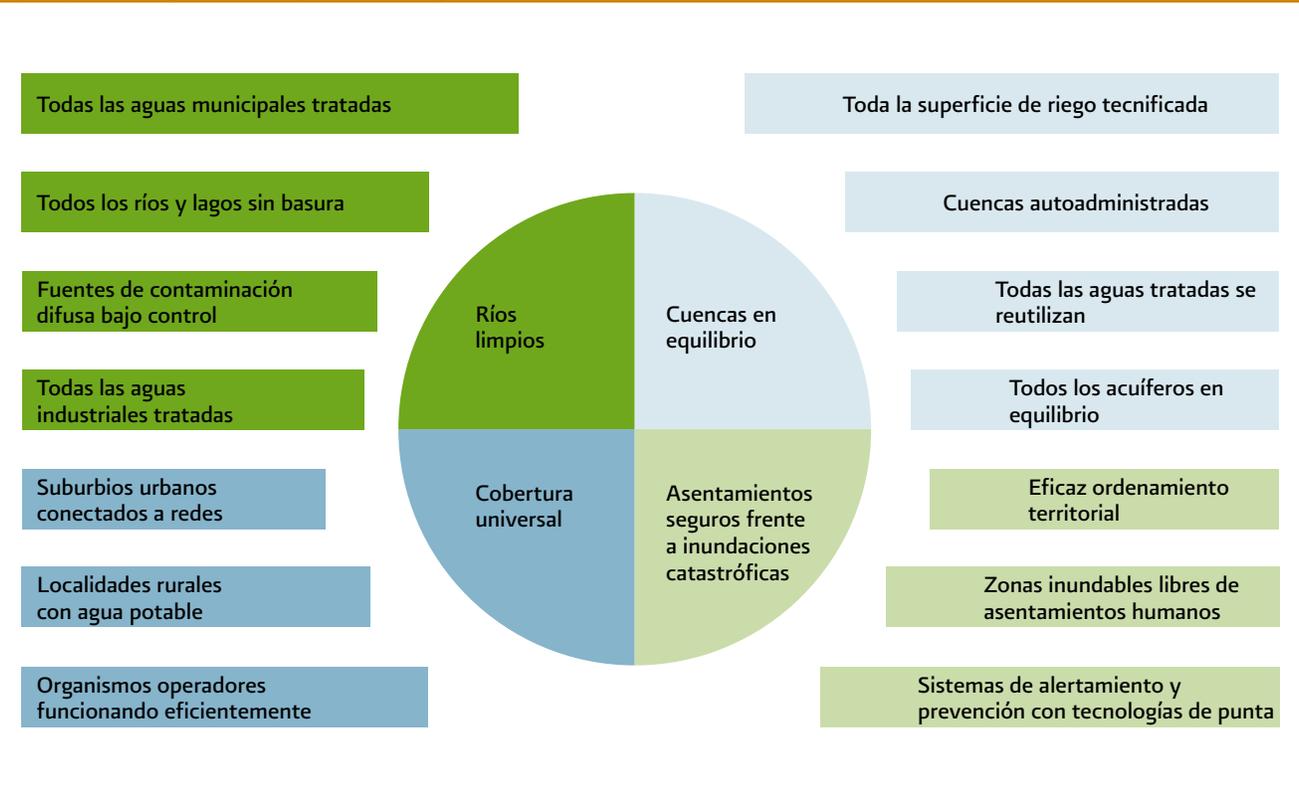
plantea una visión: hacer realidad en un lapso de veinte años un país con ríos limpios, cuencas en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. Define la brecha<sup>3</sup> existente entre dicha visión y la realidad actual y prioriza las líneas de acción que es necesario desplegar para tal efecto.

Por último, identifica los cambios que es necesario generar en el entorno institucional para dar viabilidad a cada uno de sus componentes; entre éstos se abordan cambios estratégicos en tópicos como organización institucional, planeación, legislación, reglamentación, financiamiento, educación, capacitación y otros de similar naturaleza.

Debe entenderse además como una práctica generadora de una cultura de sustentabilidad hídrica y como un instrumento para difundir y dar testimonio de valores como unidad, responsabilidad y solidaridad que además impacte positivamente en las creencias generalizadas respecto de la

<sup>3</sup> Es la diferencia entre la oferta sustentable accesible por capacidad instalada y la demanda total.

### Ejes y estrategias de la Agenda del Agua 2030





- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Consejo Nacional de Población (CONAPO)
- Secretaría de Energía (SENER)
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

Con el propósito de aplicar la política hídrica regional al cumplimiento de los principios de la AA2030, se determinaron las implicaciones, se generaron las recomendaciones y se definieron, priorizaron y programaron las estrategias, acciones y proyectos que la respaldarán en el mediano y largo plazos.

Para tal fin, la RHA IV Balsas se ha dividido en 12 células de planeación (ver sección “Descripción general de la Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas”), que se conforman por un conjunto de municipios que pertenecen a un mismo estado dentro de los límites de una subregión hidrológica. En cada una de estas células se aplicó una metodología que emplea una terminología específica.

Las prioridades en la RHA IV Balsas, alineadas a los ejes de la AA2030 y a los instrumentos de planeación nacional se presentan a continuación.

## Objetivos de la política hídrica regional

### Objetivos del PHR 2030 de la RHA IV Balsas

Con base en un enfoque de gestión integrada del agua y con base en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y del Programa Nacional Hídrico (PNH), en los análisis de problemas y objetivos recabados de los foros regionales y transversales del agua, así como en la experiencia adquirida en la elaboración de proyectos de la misma índole, se plantearon siete objetivos estratégicos para el Programa Nacional Hídrico 2030 de la RHA IV Balsas orientados a los ejes de la AA2030.

Para el eje de Cuencas en equilibrio, surgieron dos grupos de problemas que tienen que ver con la disponibilidad del recurso hídrico que comienza a ser una grave limitante fuerte para el desarrollo de la región y con la falta de la valoración económica del agua que ha propiciado en gran medida la insostenibilidad de la explotación, uso o apro-

vechamiento de las aguas nacionales en la región. De esta manera, se proponen para este eje los objetivos: **1) lograr el manejo integrado y sustentable de cuencas y acuíferos** y **2) fortalecer el uso eficiente de los recursos hídricos en el desarrollo económico y social.**

El eje de Ríos limpios también agrupó la problemática en dos grandes temas, uno ligado a los problemas de deterioro y alteración de los ecosistemas en las cuencas, y el otro a las consecuencias del impacto en la calidad del agua. Para contrarrestar estos problemas, se plantea el objetivo **3) mejorar la calidad del agua en cuencas y acuíferos.**

En el caso del análisis de la problemática inherente al eje de cobertura universal de los servicios de agua potable y alcantarillado, para los dos grupos que surgieron en la discusión y que trataron, por un lado, sobre las personas que aún no cuentan con los servicios y forman parte de los grupos vulnerables que han estado marginados del desarrollo económico en la región y, por el otro, sobre las personas que ya cuentan con el servicio, pero que están inconformes por la ineficacia del mismo, se plantea el objetivo **4) incrementar en cantidad y calidad el acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado.**

El eje de Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas, tiene una problemática sobre riesgos ambientales que habrá que buscar soluciones a través del objetivo **5) reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos.**

Los dos últimos temas de importancia en la región se relacionan con diversos problemas que son de iniciativa de carácter general. El primero de ellos se considera como el más importante y urgente de atender, y se refiere a la ineficacia de la gobernabilidad del agua. Por ello, el siguiente objetivo que se propone para el programa hídrico de la región es el de **6) mejorar la gobernabilidad con la gestión integrada de los recursos hídricos.** El otro problema que forma parte de este grupo, pero que por su importancia se consideró relevante presentarlo como un segundo objetivo transversal, es el que tiene que ver con el financiamiento de las acciones y proyectos que integran el programa hídrico. Por ello se propone **7) gestionar el financiamiento para el manejo sustentable de los recursos hídricos.**

A continuación se muestra la alineación para cada uno de los ejes de políticas rectoras nacionales correspondientes a los diferentes instrumentos de gestión nacional con los problemas y limitantes al desarrollo sustentable identificados en los diferentes foros y diagnósticos realizados en



torno a la AA2030, y con los objetivos tanto del Programa Nacional como los propuestos del Programa Regional.

Llevar a cabo el Programa Hídrico Regional requiere de enormes esfuerzos para superar el desafío de heredar cuencas en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

Por tal motivo, el planteamiento de los objetivos de política hídrica regional, alineados a los cuatro ejes rectores de la AA2030, se analizan teniendo en cuenta los resultados del análisis técnico prospectivo. El planteamiento de los objetivos busca cerrar las brechas hídrica, de tratamiento y de coberturas al año 2030.

Para el eje de cuencas en equilibrio, se identifican, en primera instancia, las acciones y los proyectos de infraes-

tructura que tienen un impacto directo en el cierre de la brecha hídrica. En el caso del eje de Ríos limpios, se presenta el volumen de aguas residuales que se requiere tratar al año 2030, con base en el volumen tratado actual.

Para el eje de Cobertura universal se indican los habitantes que es necesario incorporar a los servicios básicos. En el caso del eje de Asentamientos seguros ante inundaciones catastróficas, se indican los daños y las soluciones que se identifican en la región.

Es conveniente destacar que el éxito de las estrategias asociadas a la política hídrica depende de la disponibilidad de recursos financieros para la ejecución de los distintos programas, proyectos y acciones que concreten los objetivos establecidos, pero sobre todo, requiere de la participa-

Objetivos de la política hídrica regional alineados a los instrumentos de gestión nacional			
Objetivos del Programa Hídrico Regional 2010-2030 RHA IV Balsas	Agenda del Agua 2030 (Ejes de Política del Sector)	Objetivos del Programa Nacional Hídrico 2007-2012	Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (Ejes de Política Nacional)
Lograr el manejo integrado y sustentable de cuencas y acuíferos  Fortalecer el uso eficiente de los recursos hídricos en el desarrollo económico y social	Cuencas en equilibrio	Mejorar la productividad del agua en la producción agrícola  Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos	Sustentabilidad ambiental  Economía competitiva y generadora de empleos
Mejorar la calidad del agua en cuencas y acuíferos	Ríos limpios	Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos	Sustentabilidad ambiental
Incrementar en cantidad y calidad el acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado	Cobertura universal	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	Sustentabilidad ambiental
Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos	Asentamientos Seguros	Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos  Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico	Estado de Derecho y Seguridad  Sustentabilidad ambiental
Mejorar la gobernabilidad con la gestión integrada de los recursos hídricos	Iniciativa de carácter general	Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.  Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.  Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso	Estado de derecho y seguridad  Democracia efectiva y política exterior responsable
Gestionar el financiamiento para el manejo sustentable de los recursos hídricos		Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa	Estado de Derecho y seguridad Economía competitiva generadora de empleos

ción decidida y coordinada de la sociedad y de diversas dependencias del Ejecutivo Federal, además de la CONAGUA, como son SEMARNAT, SAGARPA, SS, SHCP, SEDESOL, SE, SRA, SEP, SFP, CONAFOR, PROFEPA, INEGI, IMTA, INIFAP, CONABIO y CONACYT, entre otras, así como del Congreso de la Unión, los congresos locales, los gobiernos estatales y los ayuntamientos.

En el siguiente apartado se muestran los retos identificados con el análisis técnico prospectivo, así como los objetivos, las estrategias, las acciones y los proyectos a ejecutar para superarlos.

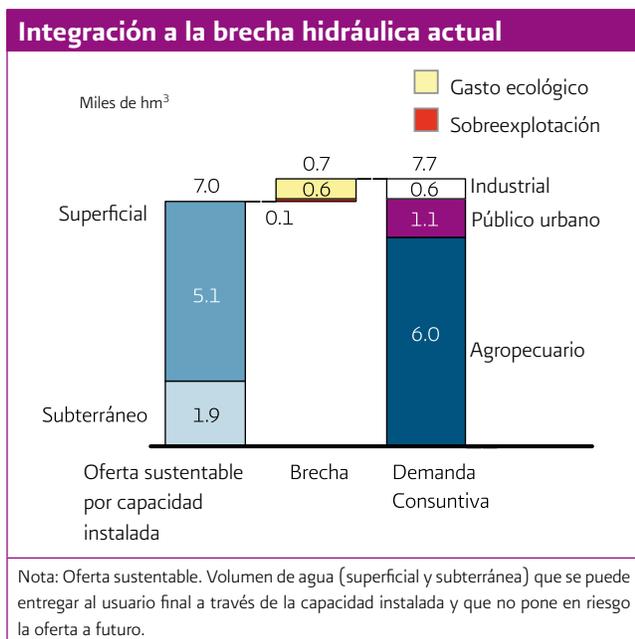


## IV. Cuencas en equilibrio



## El reto al año 2030

En la RHA IV Balsas se estima una oferta sustentable<sup>4</sup> de agua actual de 6,988.3 hm<sup>3</sup>, que se compone de una oferta superficial sustentable por capacidad instalada de aproximadamente 5,138 hm<sup>3</sup>, lo cual representa el 30% del escurrimiento medio anual en la región; y una oferta subterránea de 1,856 hm<sup>3</sup>, que constituye el 49% de la recarga natural. Por otro lado, la demanda es de 7,659 hm<sup>3</sup>, de la cual corresponde al sector agrícola cerca del 77%, el público-urbano el 16% y el industrial el 8%.



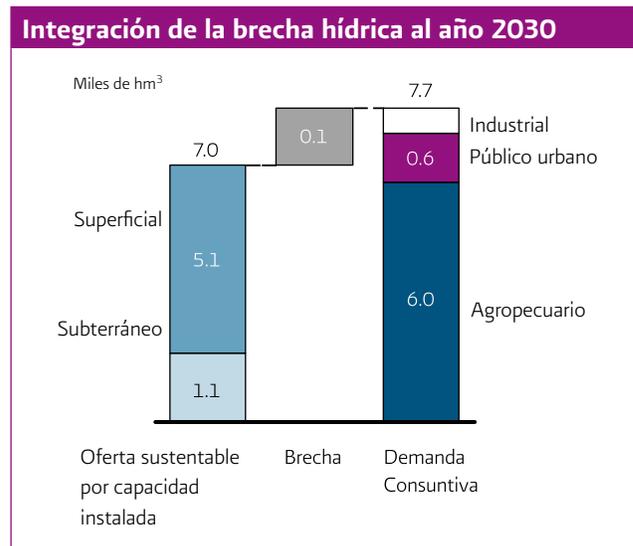
Adicionalmente, se sobreexplota un volumen de 94 hm<sup>3</sup> y no se deja escurrir un volumen de 573 hm<sup>3</sup> para la preservación de los ecosistemas acuáticos. En términos globales, alrededor de 667 hm<sup>3</sup> de la demanda actual de agua se abastece de manera no sustentable (debido a la falta de caudal ecológico y sobreexplotación de acuíferos). Es conveniente mencionar que la sobreexplotación del agua subterránea se concentra principalmente en el acuífero del Valle de Tecamachalco en su parte correspondiente a la superficie de la célula Alto Balsas Puebla y en el acuífero Ciudad Hidalgo-Tuxpan en la célula Medio Balsas Michoacán.

La imagen *Brecha respecto de la oferta sustentable actual por célula* muestra el incremento en porcentaje de la

<sup>4</sup> Se refiere al volumen de agua (superficial y subterránea) que se puede entregar al usuario final a través de la capacidad instalada y que no pone en riesgo la oferta en el futuro

oferta sustentable por capacidad instalada que se debería lograr para satisfacer la demanda actual.

Se estima que para el año 2030 la demanda de agua en la región se incrementará a 8,519.6 hm<sup>3</sup>, mientras que la oferta sustentable por capacidad instalada se mantendrá en el mismo valor actual de 6,988.3 hm<sup>3</sup>. Por tal motivo, se cuantifica una brecha hídrica entre oferta y demanda de 1,530.8 hm<sup>3</sup>. Esta brecha estará integrada por dos componentes:



- Volumen no sustentable: 667 hm<sup>3</sup>.
- Diferencia entre cambios en oferta y demanda proyectada: 864 hm<sup>3</sup>.

De esta brecha, el 76% se concentrará en cuatro células en la región, estas son Tepalcatepec Michoacán, Alto Balsas Puebla, Medio Balsas Guerrero y Tepalcatepec Guerrero. Aproximadamente 50% del problema se aglutinará en la creciente demanda agrícola y 45% en el volumen no sustentable.

Para satisfacer la demanda estimada al año 2030, la oferta sustentable por capacidad instalada debería incrementarse como se muestra en la siguiente figura.

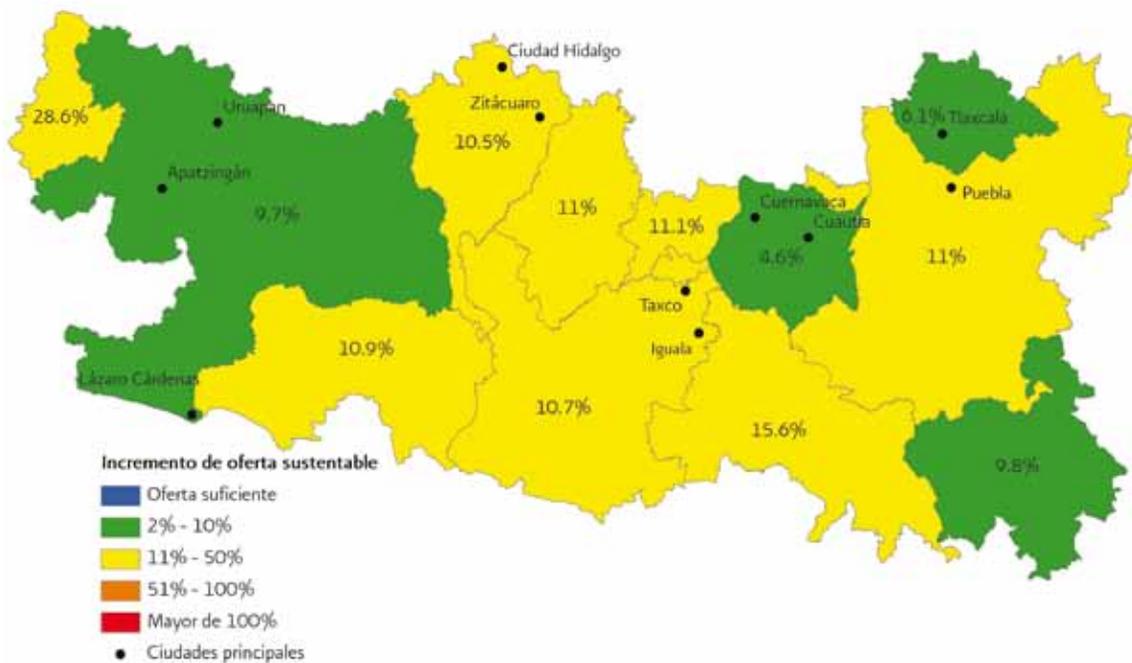
Para determinar la brecha se consideraron los siguientes supuestos para la oferta sustentable por capacidad instalada:

- El escurrimiento virgen y la recarga total de acuíferos permanecen constantes al año 2030.
- Como oferta incremental se consideraron:
  - Proyecto Picacho, municipio de Zacualpan de Amilpas, Estado de Morelos
  - Construcción de la línea de conducción y del sistema de distribución parcelaria de la Presa Amilcingo, municipio de Temoac, Estado de Morelos.

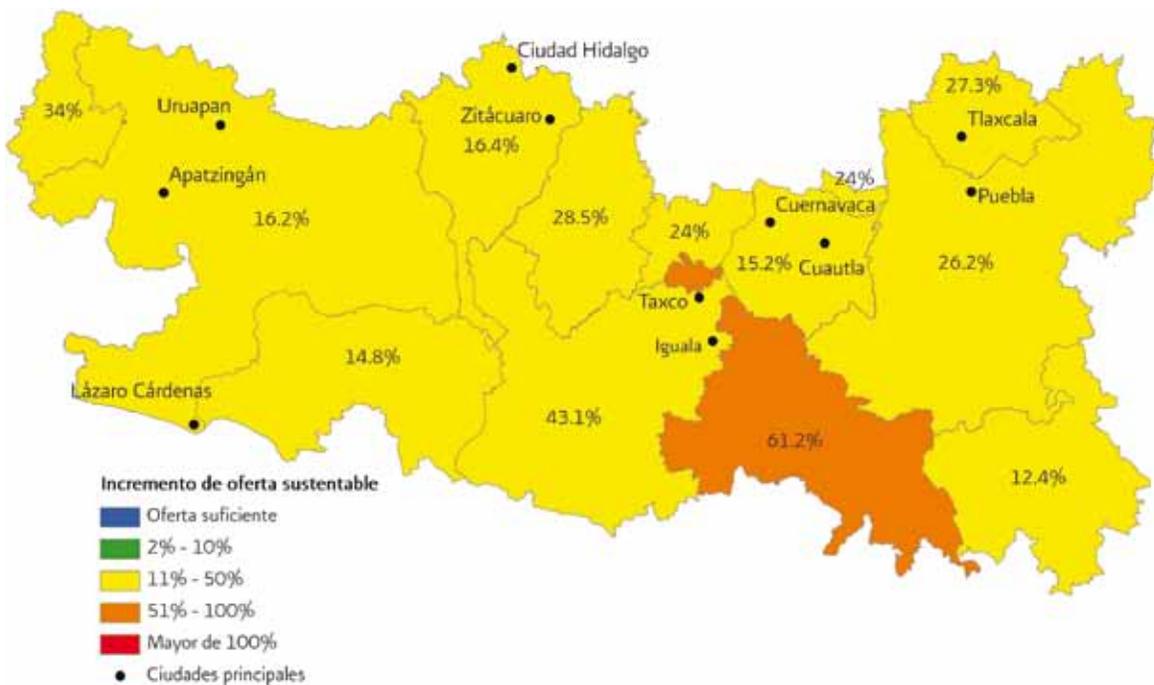
- Construcción de la línea de conducción y del sistema de distribución parcelaria de la Presa Socavones, municipio de Temoac, Estado de Morelos.

- Reducción de los retornos a los cauces en la célula Alto Balsas Tlaxcala y aumento en los retornos en la célula Alto Balsas Puebla.

### Brecha respecto de la oferta sustentable actual por célula



### Brecha respecto de la oferta sustentable al año 2030



- El caudal ecológico se consideró como 10% de la oferta accesible por capacidad instalada superficial.
- Reducción total de la sobreexplotación de acuíferos a partir del año 2018.

En el caso de la demanda, se establecieron los siguientes supuestos de proyección:

- Las proyecciones de distritos y unidades de riego se realizaron con base en el volumen teórico requerido para satisfacer la superficie adicional:
  - La tendencia de incremento/decremento de la superficie regada (incorpora segundos cultivos).
- Las proyecciones de demanda de público-urbano se realizaron con base en las proyecciones de población de CONAPO, emitidas en 2005, e incremento en el PIB de los estados (%).
- Las proyecciones de demanda industrial se realizaron con base en el crecimiento histórico del PIB manufacturero de los estados (%).

**Distribución de la brecha por célula de planeación al año 2030**

Célula	Oferta sustentable (hm <sup>3</sup> )	Demanda (hm <sup>3</sup> )	Brecha (hm <sup>3</sup> )
Alto Balsas Puebla	1 569.9	1 981.2	411.3
Tepalcatepec Michoacán	2 506.4	2 912	405.6
Medio Balsas Guerrero	516.3	738.7	222.4
Alto Balsas Morelos	853.5	983.4	129.9
Alto Balsas Tlaxcala	345.2	439.6	94.4
Medio Balsas México	210.3	270.4	60.1
Tepalcatepec Guerrero	394.6	452.8	58.2
Alto Balsas Guerrero	88.7	143.0	54.3
Medio Balsas Michoacán	265.5	309.0	43.5
Alto Balsas México	158.4	196.3	37.9
Alto Balsas Oaxaca	65.3	73.5	8.2
Tepalcatepec Jalisco	14.7	19.7	5.0
<b>Total</b>	<b>6 988.8</b>	<b>8 519.6</b>	<b>1 530.8</b>

## Alternativas de solución

Para poder cerrar la brecha hídrica en las células de planeación de la región, se deben impulsar diferentes tipos de acciones y proyectos, así como promover que la atención de la problemática se realice de manera conjunta entre todos los actores involucrados en la gestión del agua para contar con una mezcla más eficiente de inversiones que acelere el proceso de ejecución de los proyectos de mejora en eficiencia.

Las condiciones de disponibilidad de agua en las cuencas de la región, implican que deben enfocarse los esfuerzos en mejorar las eficiencias en el uso del agua en todos los sectores.

Así, con el fin de disminuir las brechas hídricas en todas las células de planeación se plantea una solución técnica que logra un balance entre las medidas de construcción de infraestructura adicional y con las que se destinan a mejorar las eficiencias en el uso de agua en todos los sectores. De esa manera se identifican 33 líneas de acción en esta solución.

Las medidas de la solución técnica están enfocadas principalmente en los sectores que se muestran en la siguiente gráfica:



El catálogo de proyectos de la solución técnica, contempla inversiones de alrededor de 993 millones de pesos principalmente para la construcción de presas, las cuales aportan sólo a la región 128 hm<sup>3</sup> para el cierre de su brecha hídrica. Sin embargo, cerrar la brecha en las células donde esta cartera es insuficiente podría costar cuando menos 19,131 millones de pesos adicionales, por lo que se considera que se podrían aprovechar las eficiencias en conjunto con la construcción de infraestructura para no elevar el costo de las inversiones.

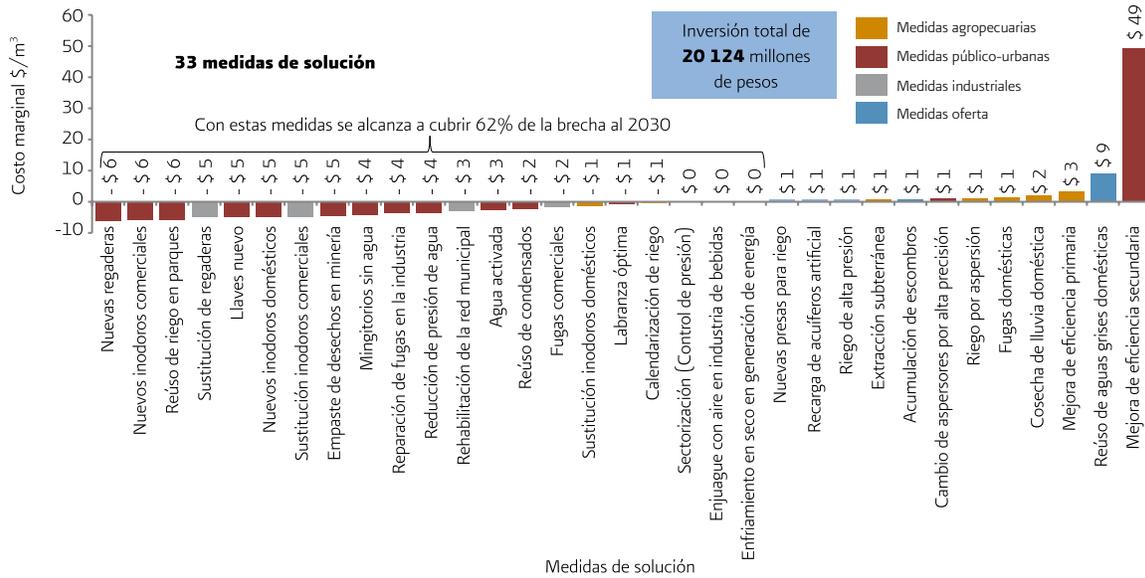
De esta manera, se muestran las siguientes dos gráficas, en la primera se colocan en un mismo plano de comparación a todas las medidas identificadas de los distintos secto-

res para cerrar la brecha, tomando como variables el costo marginal (de menor a mayor), y en la segunda el volumen potencial de agua que aportan a la solución del problema. Las dos gráficas en conjunto permiten visualizar los costos y el potencial de cada medida, allí se comparan las medidas de distintos sectores en un plano común para jerarquizarlas

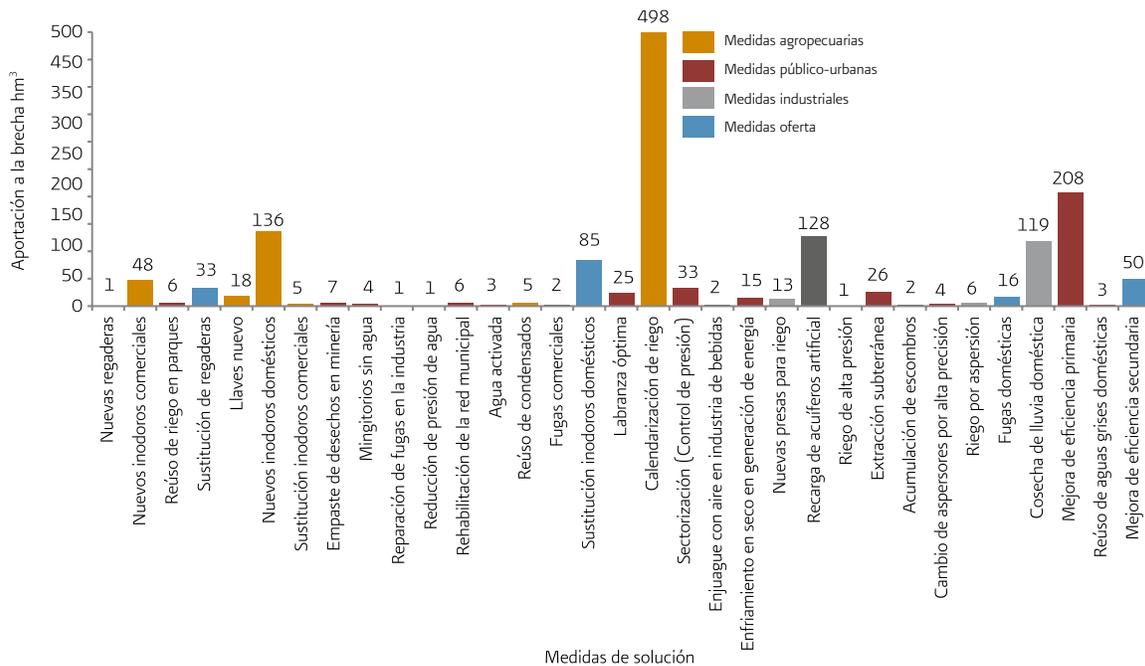
e identificar el requerimiento de medidas suficientes para atender la brecha.

Las medidas que se identifican por abajo de la línea horizontal, tienen un costo negativo, eso significa que se generarían beneficios monetarios mayores que las inversiones requeridas para su implementación.

### Solución técnica para cerrar la brecha al año 2030 (costo marginal)



### Solución técnica para cerrar la brecha al año 2030 (aportación a la brecha)



Si se analiza la curva de costos de la solución técnica y se considera el costo marginal de implementación, las medidas que tendrían que realizarse en primer lugar, deberían ser las que están ubicadas en la parte inferior de la curva de costos, tales como reparación de fugas domésticas, industriales, comerciales y municipales, posteriormente se continuaría con las identificadas en la parte central, y por último con las de mayor costo, que se localizan en la parte derecha de la misma.

Cabe aclarar que las medidas con costos marginales negativos generarán beneficios monetarios mayores que las inversiones en un plazo de veinte años.

En la siguiente imagen se tiene la oferta sustentable por capacidad instalada que debería incrementarse una vez implementadas las medidas para lograr satisfacer la demanda proyectada al año 2030. En todas las células de la región se tendrá una demanda satisfecha tanto por oferta sustentable como por eficiencia que reduce la demanda en los sistemas existentes. La célula Alto Balsas Guerrero pre-

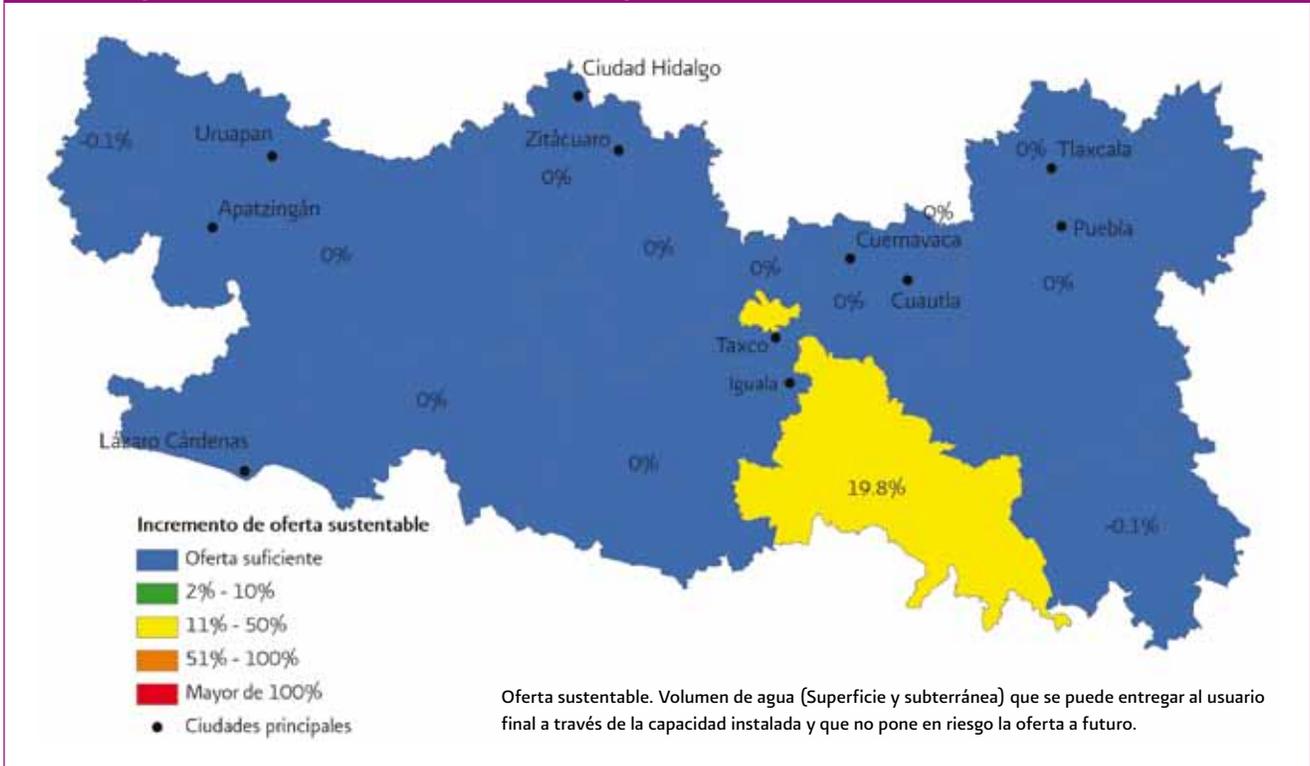
sentara un ligero déficit, por lo que será necesario buscar incrementar la oferta sustentable casi 20% para satisfacer la demanda al año 2030.

Por otra parte, en la solución factible, se priorizan las medidas de infraestructura sobre las de gestión de la demanda principalmente en el sector agrícola; de esta manera, se incorpora al riego por aspersión, el riego localizado (goteo y microaspersión) y la mejora de eficiencia en la conducción y distribución de canales de distritos de riego, en sustitución de la labranza óptima, el riego en tiempo real y la extracción subterránea en acuíferos con disponibilidad.

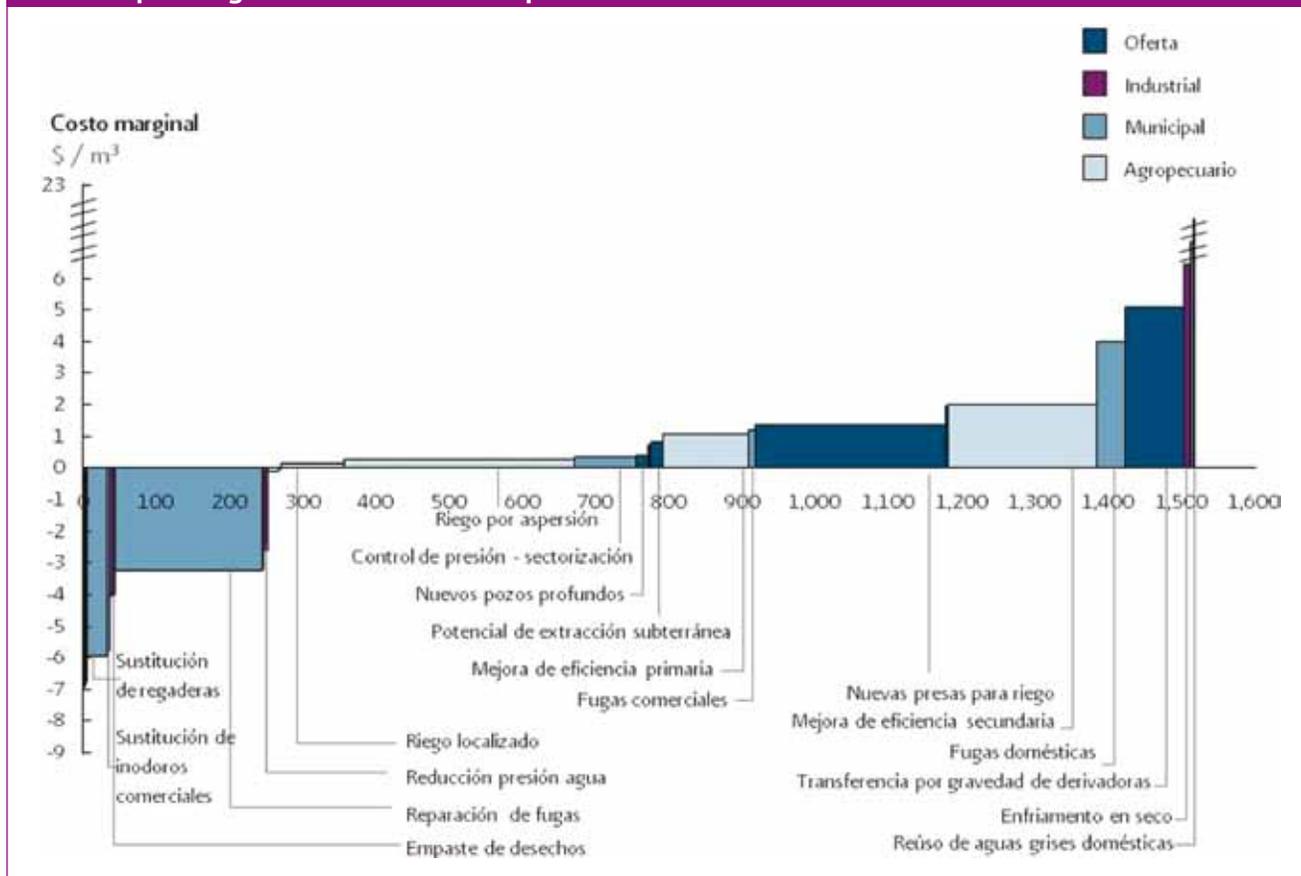
En el sector público-urbano se contempla la reparación y prevención de fugas de agua al interior de la vivienda (fugas domésticas).

Esta solución eleva la inversión requerida para cerrar la brecha a unos 39,700 millones de pesos, que corresponden a un incremento de 48.6% de la inversión de la solución técnica.

### Brecha respecto de la oferta sustentable con la implementación de la solución técnica



## Medidas que integran la solución factible para cerrar la brecha al año 2030



De acuerdo con el análisis anterior, se plantea el desarrollo del presente documento con la implementación de las medidas de la solución técnica.

En resumen, las medidas que se identifican para el sector agrícola contribuyen con 67% de la brecha (1,008.8 hm<sup>3</sup>) mediante la mejora de eficiencias en el uso del agua. Las principales acciones se dirigen tanto a la realización de calendarización de riego así como a la implementación de labranza óptima, riego por aspersión y riego de alta precisión en una superficie cercana a 219,520 ha. Estas acciones requerirán una inversión aproximada de 3,527 millones de pesos.

Algunas de las medidas propuestas para el sector agrícola muestran un costo marginal positivo, por lo que, para asegurar su implementación, se debe:

- Diseñar incentivos muy cercanos a su costo marginal (0.5 pesos/m<sup>3</sup>) para que al usuario final le resulte atractivo aplicar la medida propuesta.
- Elevar la tarifa del agua.

Por otra parte, se proponen obras de infraestructura para cubrir la brecha en 9.7% que tienen un costo de inversión cercano a los 2,575 millones de pesos.

Las medidas que se destinan al sector público-urbano tienen un costo de 13,243 millones de pesos y contribuyen con 19% del reto.

Entre las medidas propuestas se contemplan las que se enfocan en la reducción de fugas, tecnologías eficientes y reúso del agua.

El costo marginal de la implementación de las medidas tendrá un valor negativo, por lo que su ejecución traerá consigo beneficios netos positivos.

Estas acciones deberán implementarse principalmente en la célula Alto Balsas Puebla.

Por último, las medidas del sector industrial aportarán 4.6% a la brecha total y se requieren una inversión de 2,187 millones de pesos.

En resumen, la implementación de las medidas de la solución técnica de gestión de la demanda de todos los sec-

tores en la RHA IV Balsas, ayudarían a cubrir la brecha en 90% y sería necesaria una inversión aproximada de 18,957 millones de pesos.

El costo promedio de implementación de las medidas de todos los sectores sería de 0.5 pesos/m<sup>3</sup>.

Para asegurar la implementación de las medidas de la solución técnica y lograr el equilibrio en las cuencas de la RHA IV Balsas, se proponen las siguientes líneas de acción:

1. Continuar con la construcción de infraestructura hidráulica planeada, principalmente las presas en la cuenca del río Tepalcatepec.
2. Impulsar el riego en tiempo real en todos los distritos de riego, por medio de la mejora de los planes de riego basados en información meteorológica obtenida en tiempo real.
3. Mejorar las eficiencias de conducción y parcelarias en las áreas de riego, mediante la utilización de riego pre-

surizado y el revestimiento de los canales de conducción de los distritos de riego.

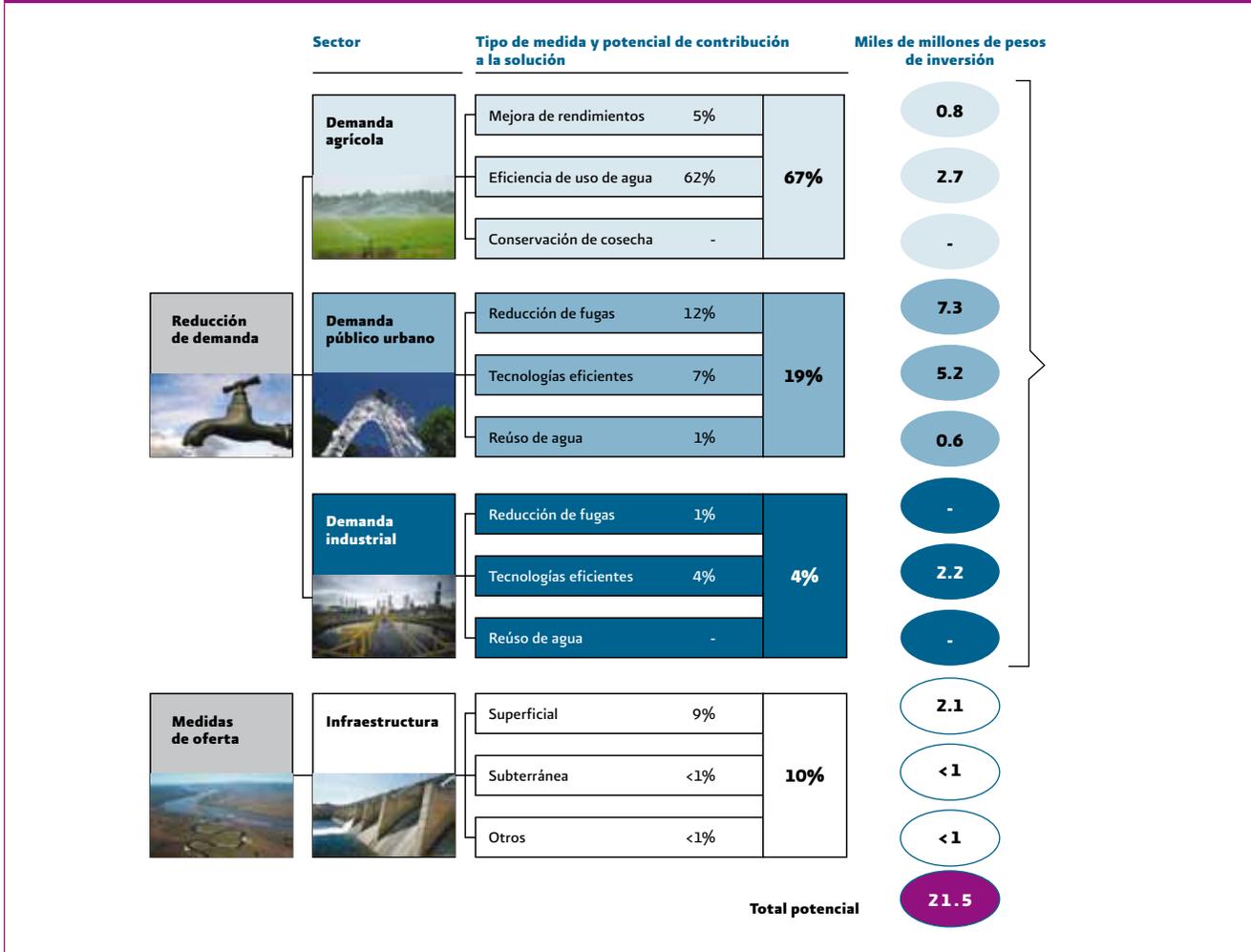
4. Impulsar la reparación de fugas y la aceptación de tecnologías domésticas, mediante la sectorización en las redes de agua potable y la sustitución de muebles sanitarios.

Estas acciones tienen diferente costo marginal. Las acciones para el sector agrícola deberán establecer un esquema especial para su implementación, ya que será necesario el diseño de incentivos para apoyarlas.

Por otro lado, para poder cerrar la brecha al año 2030 es necesario diseñar un proceso de implementación de las medidas propuestas en la solución técnica. Esta programación debe cubrir las necesidades de agua de los sectores productivos y los requerimientos ambientales.

La implementación de las medidas dentro en la RHA IV Balsas traerá consigo que diferentes sectores se beneficien,

### Análisis de la solución técnica



así como diferentes formas de actuar de cada uno de ellos y de responsabilidad en la ejecución de las medidas identificadas. Para esto, se definen cinco consideraciones:

1. *Se propone un cambio al orden de prelación de los usos del agua establecido en la LAN.* El sector público-urbano y la industria tienen la prioridad del abastecimiento para asegurar el crecimiento económico con menor uso de agua. El equilibrio de la cuenca es la segunda prioridad para asegurar la oferta futura. El crecimiento agrícola solamente se abastecerá cuando se asegure y garantice el equilibrio de la cuenca.
2. *La brecha se atiende con los recursos hídricos de las cuencas de cada célula.* Sólo el volumen suministrado con la infraestructura planeada o el volumen recuperado con las eficiencias de los sectores de una célula se consideran para atender la brecha de la misma célula, con la finalidad de evitar trasvases o importaciones que podrían generar conflictos sociales.
3. *Las medidas atienden primero la brecha del propio sector.* Se prioriza que un sector cierre su brecha con eficiencias del mismo para evitar los intercambios en-

tre sectores. Las medidas de menor costo marginal se utilizan para el crecimiento del propio sector.

4. *El único intercambio válido es del sector agrícola y de la generación de energía eléctrica a los sectores público-urbano e industrial.* El ahorro de agua logrado al implementar las medidas en el sector agrícola estarán disponibles para abastecer el crecimiento de los sectores público-urbano e industrial. El ahorro de agua de cada uno se utilizará para el mismo sector. En caso de no requerirse en ningún sector el agua ahorrada se dejarán de extraer las aguas subterráneas y las superficiales para la recuperación del equilibrio de los acuíferos y escurrimientos naturales en las cuencas.
5. *La Comisión Nacional del Agua coordinará la gestión de las inversiones para el equilibrio de la cuenca.* Las medidas adicionales de cada sector serán utilizadas para el equilibrio de la cuenca con el siguiente criterio:
  - Si la medida tiene un costo marginal negativo, la implementa el mismo sector.
  - Si la medida tiene un costo marginal positivo, la implementa CONAGUA.

### Sistema de presas El Rodeo y Coatetelco



## Objetivos y estrategias

Como se ha visto, el eje rector de la política de Estado “Agenda del Agua 2030, Cuencas en equilibrio” es sin duda el que requiere mayor atención, ya que de él depende el futuro de la disponibilidad del agua en la región, en especial donde ya existen problemas básicos de disponibilidad, además del futuro del crecimiento económico y social.

Por tal motivo, se proponen dos objetivos que se enfocan en la recuperación del equilibrio de las cuencas del río Balsas y los siete acuíferos de la región que están sobreexplotados; además, se requieren diez estrategias para asegurar el equilibrio de éstos y cuatro más para que se aproveche de manera sustentable el potencial de los recursos hídricos de la región. Esto se muestra en la siguiente tabla.

## Programas, acciones y proyectos

Para realizar estas estrategias es preciso ejecutar una cantidad importante de acciones de todo tipo, de manera simultánea o secuencial, que involucran a todos los actores del sector, representantes del gobierno y de la sociedad, usuarios del recurso, organizaciones civiles interesadas en la sustentabilidad del mismo, entidades académicas y financieras, etcétera.

Ello implica una gran coordinación, y una forma de lograrlo es mediante la definición de programas que agrupen las acciones, medidas, procesos y proyectos, así como a los responsables de su ejecución, de tal manera que contribuyan a la consumación de las estrategias. Por ello, se propone establecer programas con sus respectivas acciones o medidas o procesos que se integren en el marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y de la Estructura Integral de la Clave Presupuestaria a emplear en los proyectos de Presupuestos de Egresos anuales.

Algunos de ellos ya están vigentes y de otros habrá que impulsar su inclusión en esta normatividad o inducir que algunas de las medidas se incluyan como parte de los programas actuales.

Es conveniente señalar que con el decreto a la modificación a la veda de la región Hidrológica número 18, se liberaron volúmenes importantes de aguas superficiales para uso primordialmente en el sector público-urbano. Esto no implica que las acciones propuestas para este eje rector de la AA 2030 sean afectadas, considerando que son acciones que permiten el ahorro significativo del agua y que dada la problemática económica y social que prevalece en el país se debe adoptar la cultura del ahorro. Sin embargo, es importante contar con reservas que permitan solventar los posibles problemas de escasez que se presenten mientras se implementan estas acciones y aun después del año 2030.

Objetivos y estrategias del Eje Rector Cuencas en equilibrio de la RHA IV Balsas	
Objetivos	Estrategias
1) Lograr el manejo integrado y sustentable de cuencas y acuíferos	1.1 Mejorar el aprovechamiento de las fuentes de aguas nacionales y promover el uso de fuentes alternas 1.2 Rehabilitar y ampliar la infraestructura de almacenamiento 1.3 Reusar las aguas en todos los usos 1.4 Reducir pérdidas en los sistemas hidráulicos de todos los usos 1.5 Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo en todos los usos 1.6 Ajustar dinámicamente las concesiones y asignaciones de agua a la oferta real y a prioridades 1.7 Optimizar las políticas de operación de embalses 1.8 Incentivar la reubicación de actividades económicas acordes a la disponibilidad del agua 1.9 Mejorar la medición del suministro y el consumo del agua 1.10 Incentivar patrones de cultivo de menor consumo
2) Fortalecer el uso eficiente de los recursos hídricos en el desarrollo económico y social	2.1 Promover el intercambio de agua de primer uso a actividades económicas más rentables o prioritarias 2.2 Impulsar el desarrollo del potencial agrícola, pecuario, acuícola, pesquero, industrial y turístico 2.3 Impulsar el desarrollo del potencial hidroeléctrico de corrientes naturales y artificiales 2.4 Promover el aumento de la producción y la reducción de pérdidas de productos agrícolas

A continuación se muestran para cada estrategia los resultados asociados a los proyectos que se proponen como los indicados para ayudar a reducir la brecha entre la oferta sustentable y la demanda futura en términos del costo efectivo y el tipo de medidas que será necesario implementar como acciones de gobierno o de la sociedad para concretar la estrategia.

Cada una de las medidas propuestas se analizó en el ATP. Su elección dependió de su costo marginal y del aporte a la brecha por célula, el cual está en función de la población, superficie sembrada o tipo de industria, es decir que si una célula tiene una brecha reducida, requiere de un número menor de medidas en comparación con células de mayor brecha. Por tal razón algunas células no se consideraron en la descripción de cada medida y por consiguiente de la estrategia.

## Objetivo 1. Lograr el manejo integrado y sustentable de cuencas y acuíferos

### 1.1 Mejorar el aprovechamiento de las fuentes de aguas nacionales y promover el uso de fuentes alternas

La estrategia conlleva la realización de una serie de acciones estructurales a través de proyectos de inversión en obras hidráulicas encaminadas principalmente a revertir la sobreexplotación de las aguas nacionales y con ello recuperar el volumen no sustentable.

Para alcanzar el objetivo señalado, se proponen las siguientes tres acciones estructurales:

- Captación y recolección de agua de lluvia en los tejados de las viviendas rurales sin acceso actual a la red de agua potable.
- Extracción subterránea de agua en acuíferos con disponibilidad y sin infraestructura planeada o construida de extracción.
- Recarga de acuíferos con agua de lluvia que encausen el agua hacia lagunas de infiltración sobre acuíferos sobreexplotados.

La implementación de estas acciones en el ámbito regional permitirá que las tres medidas contribuyan a la brecha en 2 hm<sup>3</sup>, 12.7 hm<sup>3</sup> y 14.4 hm<sup>3</sup> respectivamente; asimismo, se estima que las inversiones necesarias para desarrollar estas acciones ascenderían a 32.2, 137.1 y 92.7 millones de pesos.

### Captación y recolección de agua de lluvia en los tejados de las viviendas rurales sin acceso actual a la red de agua potable (cosecha de lluvia)

Esta acción se plantea como una alternativa de solución para el abasto de agua potable en localidades rurales que se ubiquen en zonas cuya precipitación es superior a los 600 mm anuales y donde no hay alternativas de captar agua de escorrentamientos cercanos o de extraer agua del subsuelo a poca profundidad.

Esta medida se implementará en dos células de la región, en Medio Balsas México y Alto Balsas Guerrero. Con la inversión total se deberá instaurar esta medida en 14,984 y 13,001<sup>5</sup> viviendas rurales en las células Medio Balsas México y Alto Balsas Guerrero, respectivamente, sumando estas dos cifras la mitad de las viviendas rurales de cada célula.

Es importante prever, para el éxito en la aplicación de la medida, un análisis detallado de su aplicación en las zonas de la región, debido a la variabilidad espacial y temporal de la precipitación.

Proyecto cosecha de lluvia			
Célula	Número de viviendas aplicables	Aportación a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Guerrero	13 001	0.9	14.0
Medio Balsas México	14 984	1.1	18.3
Medio Balsas Guerrero	27 985	2.0	32.3

\*Nota: proyectos de aplicación de cosecha de lluvia por periodo con un porcentaje de penetración de la medida por sexenio que va de 12.5% y se incrementa cada uno 12.5% cada uno hasta llegar a 50%. Se consideran 75 m<sup>2</sup> de superficie para los tejados.

### Extracción de agua subterránea en acuíferos con disponibilidad (potencial subterráneo)

Por otro lado, con el fin de mejorar el aprovechamiento de las fuentes de agua en la región se plantea la construcción de nuevos pozos profundos para la extracción de agua subterránea en acuíferos con disponibilidad y sin infraestructura planeada o construida de extracción (potencial subterráneo).

Esta acción sólo se requiere en dos células en la región, Tepalcatepec Guerrero y Medio Balsas México. La inversión necesaria es de 137.1 millones de pesos y aporta a la brecha 12.7 hm<sup>3</sup>.

<sup>5</sup> Datos del Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI.

### Proyecto potencial subterráneo (nuevos pozos profundos)

Célula	Acuíferos	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión total requerida (millones de pesos)
Tepalcatepec Guerrero	Altamirano-Cutzamala, Coahuayutla, El Naranjito, La Unión, Paso de Arena	9.5	102.5
Medio Balsas México	Temascaltepec	3.2	34.6
<b>Total</b>		<b>12.7</b>	<b>137.1</b>

\*Nota: proyectos en acuíferos potenciales para la construcción de pozos. La aportación a la brecha por célula no refleja en todos los casos la capacidad total disponible de todos los acuíferos considerados. Esta aportación se calcula quitando las extracciones y descargas naturales comprometidas a la recarga natural e inducida, así como estimando un porcentaje anual de extracción de 80% para 2012-2018 y de 90% de 2024 al año 2030.

Es significativo resaltar la importancia de estudiar la facilidad técnica de extracción de agua subterránea en los acuíferos identificados, así como la calidad del agua existente y los usos consuntivos en los que se distribuirá.

#### Recarga artificial de acuíferos

Esta estrategia busca reducir la sobreexplotación de los acuíferos mediante la recarga artificial, lo cual se puede hacer restableciendo o mejorando las condiciones naturales de las zonas de recarga, a través de obras hidráulicas ubicadas en sitios especiales que permitan la infiltración del agua y en sitios bien localizados en las zonas urbanas.

Construir infraestructura especial para la recarga artificial de acuíferos sobreexplotados puede aplicarse en tres células de la región; Alto Balsas Puebla, Medio Balsas Guerrero y Alto Balsas Guerrero.

La aplicación de la medida aportaría un total de 0.8 hm<sup>3</sup> a la brecha hídrica de la región y demandaría una inversión de 4.2 millones de pesos.

Para lograr implementar esta medida se deberá considerar la protección de zonas naturales de recarga, declarándolas áreas de protección emitiendo el decreto correspondiente y publicándolo en el Diario Oficial de la Federación, debido a la fuerte urbanización de las cuencas que están impermeabilizando los suelos con la pavimentación y el tipo de viviendas en serie y juntas que dejan poco espacio a las áreas verdes.

La recarga artificial de acuíferos requiere también de medidas especiales que deben considerarse para evitar problemas de contaminación, motivar a la sociedad para que participe en la estrategia y establecer mecanismos para acreditar contra el pago de impuestos y derechos las recargas por particulares.

De manera complementaria a estas acciones estructurales, es necesaria la realización de acciones no estructurales enfocadas principalmente a la integración de estudios para obtener el mayor conocimiento de la cuenca y los acuíferos, además de acciones de gobierno complementarias. Algunas de estas acciones son las siguientes:

- Promover el cambio de fuentes de extracción de agua de un uso a otro, según convenga.
- Reducir la evaporación en embalses.
- Diseñar incentivos económicos, fiscales y financieros para el uso de fuentes alternas.
- Establecer mecanismos legales que fomenten la captación y aprovechamiento del agua pluvial.
- Realizar estudios a través de modelos digitales de elevación de alta resolución para la caracterización fisiográfica, caracterización de cuencas, codificación hidrográfica, caracterización y modelo 3D de corrientes perennes e intermitentes, caracterización de cuerpos de agua, caracterización de humedales.

### Recarga artificial de acuíferos

Célula	Acuíferos con menor disponibilidad	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión total requerida (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Libres-Oriental, Valle de Tecamachalco, Atlixco-Izúcar de Matamoros	0.5	2.5
Medio Balsas Guerrero	Arcelia, Iguala, Buenavista de Cuéllar, Paso de Arena y Chilapa	0.2	0.9
Alto Balsas Guerrero	Buenavista de Cuéllar, Chilapa, Huitzucó, Poloncingo y Tlapa-Huamuxtitlán	0.1	0.8
<b>Total</b>		<b>0.8</b>	<b>4.2</b>

- Estudiar las aguas superficiales mediante modelos hidrológicos agregados, distribuidos, de generación de escenarios hidrológicos, estudios de caudales restituídos, estudios de caudales ecológicos, síntesis hidrológica y estudios de embalses potenciales.
- Estudiar las aguas subterráneas mediante la caracterización de acuíferos, modelación de acuíferos, planes de manejo integrados de acuíferos y planes de manejo integrado de aguas superficiales y subterráneas.
- Revisar y actualizar las normas expedidas para la recarga en acuíferos, vigilar y proteger las zonas de recarga y establecer mecanismos para acreditar contra el pago de impuestos y derechos las recargas por particulares.
- Realizar modelos de prospectiva de demanda por usos, sistemas hidráulicos complejos, de balance hídrico subterráneo, de balance hídrico integrado y de asignación óptima del agua.

## 1.2 Rehabilitar y ampliar la infraestructura de almacenamiento

Esta estrategia implica a la realización de acciones estructurales para incrementar la oferta mediante la captación de aguas superficiales en sitios ideales para la construcción de nuevas presas, o la ampliación de las existentes mediante la sobre elevación de las mismas, o su rehabilitación si esto fuera necesario, sin perder de vista que ello se hará considerando medidas de sustentabilidad del entorno ecológico del sitio elegido, en el caso particular de la región, se aplica en aquellas zonas en donde aún es factible.

En la Región se identificaron cinco proyectos de construcción de nuevas presas para riego aplicados a tres células de planeación que se requieren para el cierre de la brecha en estas tres regiones. En total el aporte a la brecha de estas cinco presas es de 128.3 hm<sup>3</sup>, 8.5% de la contribución total para la Región con una inversión de 2,093.1 millones de pesos, el 10% de la inversión total. En Tepalcatepec Michoacán se tiene proyectado la construcción de la presa Chihuero, la cual contribuye a la brecha con 10 hm<sup>3</sup> y una inversión de 120 millones de pesos; la presa Francisco J. Mújica aporta a la brecha aproximadamente 92 hm<sup>3</sup> pero como se mencionó en párrafos anteriores ya fue construida y su inversión de alrededor de 1,100 millones de pesos es excluida de los 2,093.1 millones de pesos y de la inversión total. En tepalcatepec Guerrero se tiene el proyecto Andrés Figueroa y en Medio Balsas Guerrero la presa El Mortero y la presa Cocula. Es importante indicar qué sólo se consideran estos proyectos por ser los únicos elegidos por el ATP en su proceso de optimización, es decir, con las medidas que reducen la demanda y con estos cinco proyectos de nuevas presas se logra cerrar la brecha sin necesidad de incrementar la inversión para la construcción de más presas.

Para llevar a cabo la estrategia se proponen adicionalmente acciones no estructurales como las siguientes:

- Estudiar la posibilidad de planear la construcción de bordos de almacenamiento de lluvia (jagüeyes u ollas de agua) para zonas agrícolas de pequeño riego y con baja disponibilidad de agua.
- Estudiar y evaluar el nivel de eficiencia de la capacidad actual de infraestructura de almacenamiento

Construcción de nuevas presas para riego				
Célula	Proyecto presas	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Aportación total a la brecha al año 2030 (hm <sup>3</sup> )	Inversión total requerida (millones de pesos)
Tepalcatepec Michoacán	• Construcción de la Presa de almacenamiento Francisco J. Mújica, y su canal de conducción en 28.3 km para el sistema Cupatitzio-Cajones	92.0	101.7	120.0
	• Construcción de la Presa de almacenamiento El Chihuero	10.0		
Tepalcatepec Guerrero	• Proyecto: Andrés Figueroa	21.0	20.9	103.0
Medio Balsas Guerrero	• Presa de almacenamiento y zona de riego El Mortero	13.0	5.7	770.1
	• Presa de almacenamiento Cocula	53.0		
<b>Total</b>		<b>189.0</b>	<b>128.3</b>	<b>993.1</b>

Nota: proyectos en cartera de Modelo ATP.

en la región con el fin de dirigir programas de rehabilitación y ampliación, principalmente en zonas con restricciones.

- Considerar las dos acciones anteriores por ley como asunto de seguridad estatal para que se gestionen mayores apoyos estatales y municipales.
- Diseñar y aplicar leyes de contribuciones de mejoras estatales para la recuperación de inversiones cuyos ingresos se dediquen a la rehabilitación y ampliación de la infraestructura de almacenamiento.
- Aplicar la Ley Federal de Contribución de Mejoras.

### 1.3 Reusar las aguas en todos los usos

La estrategia plantea dos líneas de acción dirigidas a reutilizar las aguas residuales tratadas en los usos domésticos y los usos municipales, en el riego para el sector agrícola y para uso industrial. Las acciones o proyectos tienen como objetivo principal aprovechar las aguas que se regresan al siguiente uso que se dirija, tantas veces como la calidad del agua lo permita; con ello se lograría incrementar la oferta en las cuencas de la región.

#### Reúso de agua a nivel municipal

A nivel municipal, como parte de la solución para el problema de disponibilidad y escasez de agua en la región, se deben dirigir programas de reúso de agua, por un lado, con la instalación de dispositivos que permitan el reúso de aguas grises en inodoros domésticos y, por otro, utilizando aguas tratadas para el riego de áreas verdes en parques públicos.

Los programas de reúso de agua a nivel municipal podrían aportar a la brecha regional 3.5 hm<sup>3</sup>, ya que su contribución ayudaría a incrementar el recurso, requirirán una inversión cercana a los 666 millones de pesos.

#### Reúso de aguas grises en inodoros domésticos

El reúso de aguas grises domésticas sería aplicado en dos células de la región y buscaría la incorporación al programa de un poco más de 234,000 personas, con una aportación de 2.7 hm<sup>3</sup> a la brecha regional, requiriendo una inversión de 661.2 millones de pesos.

Para implementar esta medida convendrá tener la característica de fomento del ahorro por lo que desde su inicio deberá contar con una componente de subsidio dirigido para la compra de materiales de construcción a través de programas como el de Oportunidades o de estímulo como la devolución de impuestos con la presentación de las facturas por la compra de tales materiales, para que la sociedad realice las obras necesarias en sus hogares para adecuar sus sistemas hidráulicos con el propósito de recolectar las aguas grises de lavabos y regaderas para abastecer los inodoros domésticos.

Las localidades con mayor población en donde se podría introducir esta medida son Tlapa de Comonfort y Zumpango del Río en la célula de planeación Alto Balsas Guerrero, y Valle de Bravo y Tejupilco de Hidalgo en Medio Balsas México. Estas localidades tienen menos de 50,000 habitantes y se deberá incluir a toda la población de estas localidades para cubrir la aportación a la brecha; de no ser posible se deberá implementar la medida también en poblaciones rurales.

#### Reúso de aguas tratadas para el riego de parques públicos

Actualmente el riego de parques públicos con aguas tratadas es una actividad que se lleva a cabo en varias partes del país. En este caso, el programa propuesto contempla la incorporación de 100% del riego con agua tratada de la superficie de áreas verdes estimadas en la región. Sin embargo, esta medida deberá cumplir con una norma de calidad del agua para evitar riesgos de salud en la población que acostumbra visitar esos parques.

Reúso de aguas grises en inodoros domésticos							
Célula	Principales localidades				Población beneficiada (habitantes)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión total requerida (millones de pesos)
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort	Zumpango del Río	Ciudad Huitzuko	Buenavista de Cuéllar	120 140	1.4	338.5
Medio Balsas México	Tejupilco	Valle de Bravo	Villa Luvianos	Colorines	114 519	1.3	322.7
<b>Total</b>					<b>234 659</b>	<b>2.7</b>	<b>661.2</b>

Reúso de aguas tratadas para el riego de parques públicos				
Célula	Principales localidades	Hectáreas	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión total requerida (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, Cholula de Rivadabia, San Martín Texmelucan de Labastida, Amozoc de Mota	7.5	0.4	2.4
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Cuautla, Temixco, Yautepec de Zaragoza	3.9	0.2	1.2
Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Apatzingán de la Constitución, Ciudad Lázaro Cárdenas, Las Guacamayas, Los Reyes de Salgado	3.6	0.2	1.2
Alto Balsas Tlaxcala	Villa Vicente Guerrero, Apizaco, Huamantla, Chiautempan, Zacatelco	1.3	0.1	0.4
<b>Total</b>		<b>16.4</b>	<b>0.9</b>	<b>5.2</b>

Se plantea realizar la incorporación en cuatro células de la región y se estima que deberá cubrir alrededor de 16.4 hectáreas de parques públicos, con un volumen de aportación a la brecha de 0.9 hm<sup>3</sup> y una inversión total requerida de 5.2 millones de pesos.

### Reúso a nivel industrial

#### Reutilización de condensados de papel y celulosa

Por otro lado, en el sector industrial de la región es posible promover la reutilización de condensados de papel y celulosa. La medida consiste en aplicar en la industria de papel y celulosa un sistema de captura y condensación de vapor para su utilización en otros procesos.

Se plantea llevar a cabo la aplicación de esta reutilización en la industria papelería ubicada en cuatro células de la región, con lo que recuperaría alrededor de 2.4 hm<sup>3</sup> con una inversión de 89.7 millones de pesos.

Algunas medidas no estructurales son:

- Generar un mercado secundario de uso de agua tratada, para ofertarla (ponerla a la venta), y ser utilizada por cualquier interesado.
- Estimular la descarga cero en empresas, es decir, que desde la fuente de extracción se tengan cero contaminantes.

### 1.4 Reducir pérdidas en los sistemas hidráulicos de todos los usos

Uno de los graves problemas que se presentan en la región es la gran pérdida de volúmenes de agua en los sistemas hidráulicos debido principalmente a que la infraestructura de conducción y distribución es ya ineficiente.

Al respecto se plantean líneas de acción dirigidas a mejorar la eficiencia en todos los usos para evitar el desperdicio de agua y con ello la recuperación de volúmenes de agua.

Sistema de captura y condensación de vapor para utilización en otros procesos				
Célula	Municipios	Número de industrias	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión total requerida (millones de pesos)
Alto Balsas Tlaxcala	Atlangatepec, Apizaco, Tlaxco, Yauhquemecan	5	1.5	55.4
Tepalcatepec Michoacán	Uruapan	1	0.6	22.5
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec	2	0.2	9.1
Alto Balsas Puebla	Amozoc, San Martín Texmelucan	2	0.1	2.7
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>2.4</b>	<b>89.7</b>

### Mejora de eficiencia en el sector agropecuario

Para el caso del sector agropecuario se apoyarán las acciones para la rehabilitación y modernización de distritos y unidades de riego mediante el revestimiento y/o entubamiento de canales para reducir pérdidas por infiltración o evaporación. El mejoramiento de la eficiencia primaria se relaciona con la rehabilitación o modernización de canales principales, mientras que para la eficiencia secundaria la rehabilitación y modernización se realiza en canales laterales.

#### Eficiencia primaria

Para el mejoramiento de la eficiencia primaria se plantea la aplicación de programas de rehabilitación o modernización de canales principales en las zonas de riego de la región.

Estos programas se espera que se apliquen cuando menos en una superficie de 4,743 ha de los distritos y unidades de riego distribuidos en la célula Medio Balsas Guerrero. Se estima que la puesta en marcha de estos programas lograría una recuperación de alrededor de 26 hm<sup>3</sup> con una inversión cercana a los 207.1 millones de pesos.

#### Eficiencia secundaria

Para el mejoramiento de la eficiencia secundaria se plantea la aplicación de programas de rehabilitación o modernización de canales laterales en las zonas de riego de la región.

Estos programas se espera sean aplicados a una superficie de riego de 14,034.9 ha distribuidas en siete células. Se estima que se lograría una recuperación de alrededor de 50.2 hm<sup>3</sup> con una inversión cercana a los 612.9 millones de pesos.

Es importante aclarar que el logro de este componente de la estrategia requerirá de un monitoreo efectivo de los volúmenes utilizados, por lo que es necesaria la aplicación de una red de estaciones de medición para tal efecto.

### Mejora de eficiencia en el sector municipal

Para el caso del sector público-urbano se apoyarán las acciones para la rehabilitación de las redes de distribución de agua potable en las ciudades, así como aquellas que permitan reducir fugas en el interior de las viviendas particulares. Se tienen cuatro medidas y son las siguientes:

#### Control de presión

Una forma de lograr mejorar la eficiencia en los sistemas municipales de distribución de agua es sectorizar la red e implementar un control de presión.

El programa de sectorización plantea controlar alrededor de 1,223,647 tomas distribuidas en las principales zonas urbanas de siete células de la región, con el fin de recuperar un volumen de 33.3 hm<sup>3</sup>; ello requerirá una inversión de 4,468.9 millones de pesos.

#### Entubamiento o revestimiento de canales para reducir pérdidas por infiltración o evaporación (eficiencia primaria)

Célula	Unidades de riego	Distritos de riego	Unidades de riego (ha)	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Medio Balsas Guerrero	Altamirano Chilpancingo e Iguala	Amuco Cutzamala y Tepecoacuilco-Quechultenango	2 656.0	2 087.0	26.0	207.1
<b>Total</b>			<b>2 656.0</b>	<b>2 087.0</b>	<b>26.0</b>	<b>207.1</b>

#### Entubamiento o revestimiento de canales para reducir pérdidas por infiltración o evaporación (eficiencia secundaria)

Célula	Unidades de riego	Distritos de riego	Unidades de riego (ha)	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Tlaxcala	Calpulalpan Huamantla y Tlaxcala	Atoyac-Zahuapan	2 308.9	689.7	15.8	130.9
Medio Balsas México	Coatepec Harinas Tejupilco y Valle de Bravo		2 873.9	-	12.4	125.5
Alto Balsas México	Coatepec Harinas.		1 560.8	-	9.9	68.2

## Entubamiento o revestimiento de canales para reducir pérdidas por infiltración o evaporación (eficiencia secundaria)

Célula	Unidades de riego	Distritos de riego	Unidades de riego (ha)	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Medio Balsas Guerrero	Altamirano Chilpancingo e Iguala	Amuco Cutzamala y Tepecoacuilco-Quechultenango	1 996.9	1 569.0	8.0	155.7
Alto Balsas Puebla	Cholula Izúcar de Matamoros Libres y Tecamachalco.	Valsequillo	587.4	103.7	2.0	30.2
Alto Balsas Guerrero	Chilpancingo Iguala y Tlapa		2 238.1	-	1.7	97.7
Tepalcatepec Guerrero	Altamirano y Atoyac		106.5	-	0.4	4.7
<b>Total</b>			<b>11 672.5</b>	<b>2 362.4</b>	<b>50.2</b>	<b>612.9</b>

## Control de presión

Célula	Principales localidades	Número de tomas	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión total requerida (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	670 828	16.1	2 449.9
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Cuautla, Temixco, Yautepec de Zaragoza	320 465	10.0	1 170.4
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Chiautempan, Tlaxco	157 086	4.4	573.7
Alto Balsas México	Tenancingo de Degollado, Villa Guerrero, Coatepec de Harinas	36 583	1.6	133.6
Medio Balsas México	Villa Victoria, Tejupilco de Hidalgo, Valle de Bravo, Villa de Allende	14 427	0.6	52.7
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri, Huitzuco de los Figueroa, Tepecuacuilco de Trujano	21 867	0.5	79.9
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán, La Unión	2 391	0.1	8.7
<b>Total</b>		<b>1 223 647</b>	<b>33.3</b>	<b>4 468.9</b>

Nota: para el cálculo de las inversiones se tuvo en cuenta la elaboración del proyecto, construcción de sectores en red primaria, conformación de distritos hidrométricos en red secundaria y macromedición, formación de recursos humanos, catastro de redes, control operacional y control de fugas, todos con un costo en pesos por toma. Con el número de habitantes por célula y el valor de 4.18 habitantes por vivienda se obtuvieron el número de tomas necesario para la sectorización.

### Rehabilitación de la red municipal

Con el fin de hacer más eficientes los sistemas de distribución de agua potable en las ciudades, se plantea la reparación de fugas en las redes de distribución.

El programa propone la reparación de alrededor de 155,000 fugas de las redes de distribución de las ciudades que están distribuidas en once células de la región. La puesta en marcha de este programa podría lograr una recuperación de 135.5 hm<sup>3</sup> de agua con una inversión de 1,436.6 millones de pesos.

### Reparación de fugas al interior de edificios comerciales

Adicionalmente, se propone aplicar otro programa de reparación de fugas, ahora al interior de edificios comerciales o públicos; de éste se espera recuperar un volumen de agua del orden de los 5.4 hm<sup>3</sup>.

El programa está dirigido a atender alrededor de 15,000 edificios comerciales y públicos de la región distribuidos en seis células. La aplicación del programa requerirá una inversión de 687.8 millones de pesos. Es importante aclarar que en la aplicación del programa se prevé la introducción de la micromedición.

## Rehabilitación de la red municipal

Célula	Principales localidades	Número de fugas	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión total requerida (millones de pesos)
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Cuautla, Temixco, Yautepec de Zaragoza	37 027	52.6	278.2
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	68 547	36.7	560.3
Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Ciudad Lázaro Cárdenas, Apatzingán de la Constitución, Tacámbaro	13 190	18.7	149.8
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Chiautempan, Tlaxco	19 884	10.6	160.3
Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia, Taxco de Alarcón, Teloloapan, Ajuchitlán del Progreso	4 520	4.6	78.9
Alto Balsas México	Tenancingo de Degollado, Villa Guerrero, Coatepec de Harinas	3 784	3.9	46.7
Medio Balsas Michoacán	Heroica Zitácuaro, Ciudad Hidalgo, Tuxpan	2 631	3.7	41.2
Alto Balsas Oaxaca	Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Heroica Ciudad de Tlaxiaco	1 299	1.8	25.6
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri, Huitzuco de los Figueroa, Tepecuacuilco de Trujano	2 654	1.4	45.8
Medio Balsas México	Villa Victoria, Tejupilco de Hidalgo, Valle de Bravo, Villa de Allende	1 269	1.3	41.5
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán La Unión de Isidoro Montes de Oca	182	0.2	8.3
<b>Total</b>		<b>154 987</b>	<b>135.5</b>	<b>1 436.6</b>

## Fugas comerciales

Célula	Principales localidades	No. edificios públicos y comerciales	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza Atlixco San Pedro Cholula Amozoc San Andrés Cholula	10 356	3.4	468.3
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort Eduardo Neri Huitzuco de los Figueroa Tepecuacuilco de Trujano	1 150	0.6	52.0
Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia Taxco de Alarcón Teloloapan Ajuchitlán del Progreso	1 485	0.5	67.1
Medio Balsas México	Villa Victoria Tejupilco de Hidalgo Valle de Bravo Villa de Allende	1 096	0.4	49.6
Alto Balsas México	Tenancingo de Degollado Villa Guerrero Coatepec de Harinas	972	0.4	44.0
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán La Unión de Isidoro Montes de Oca	150	0.1	6.8
<b>Total</b>		<b>15 209</b>	<b>5.4</b>	<b>687.8</b>

Fugas domésticas					
Célula	Principales localidades	No. De viviendas	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión total requerida (millones de pesos)	
Medio Balsas México	Tejupilco Valle de Bravo Villa Luvianos Colorines	54 794	1.8	339.9	
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort Zumpango del Río Ciudad Huitzucó Buenavista de Cuéllar	57 483	1.6	355.6	
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán La Unión de Isidoro Montes de Oca	7 481	0.3	47.2	
<b>Total</b>		<b>119 758</b>	<b>3.7</b>	<b>742.7</b>	

### Reparación de fugas en viviendas

Se plantea la aplicación de un programa de reparación de fugas al interior de viviendas (fugas en inodoros y conexiones internas).

Esta medida traerá importantes beneficios en la recuperación de volúmenes que hoy día se están perdiendo, pero necesita de una esencial participación de la sociedad, por lo que además de contar con grandes campañas de concientización, se deberá acompañarla con medidas que estimulen a los ciudadanos a estar pendientes en sus hogares para evitar las fugas de agua, ya sea, por ejemplo, contando con visitas frecuentes de brigadas que revisen las redes internas a un bajo costo o subsidiados por el gobierno.

Con el programa se espera atender 119,758 viviendas de la región distribuidas en tres células. La aplicación del programa podría recuperar 3.7 hm<sup>3</sup> de agua mediante una inversión de 742.7 millones de pesos. Es importante aclarar que en la aplicación del programa se prevé la introducción de la micromedición.

### Mejora de eficiencia en el sector industrial

En el sector industrial también es importante apoyar las acciones de mejora de eficiencia en el uso de agua, así que a los programas que se proponen implementar habrá que acompañarlos con estímulos que motiven a participar.

Los dos programas de mejora de eficiencia en este sector que se proponen son los siguientes:

#### Reparación de fugas industriales

Para la implementación de esta acción se deberá diseñar un programa para la reparación de fugas al interior de plantas industriales de diferentes giros. El programa está dirigido a municipios donde se ubican las principales industrias de la región. La aplicación de la acción se deberá realizar en cinco células, pero el principal impacto se presenta en Tepalcatepec Michoacán porque aporta a la brecha 2.8 hm<sup>3</sup> y ser asiento de 159 industrias. Las inversiones requeridas para esta medida tendrán que ser realizadas por la propia industria.

Reparación de fugas industriales			
Célula	Principales municipios	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Total de industrias por célula
Tepalcatepec Michoacán	Lázaro Cárdenas, Uruapan	2.8	159
Alto Balsas Puebla	Huejotzingo, Puebla, Rafael Lara Grajales, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla	0.9	584
Alto Balsas Tlaxcala	Apizaco, Tetla de la Solidaridad, Tetlatlahuca, Tlaxcala, Yauhquemecan (68% del consumo estimado de las industrias)	0.6	243
Alto Balsas Morelos	Ayala, Cuautla, Cuernavaca, Jiutepec, Jojutla, Zacatepec, Emiliano Zapata	0.1	158
Alto Balsas Guerrero	Huamuxtitlán, Huitzucó de los Figueroa, Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri	0.1	20
<b>Total</b>		<b>4.5</b>	<b>1,164</b>

## Reducción de presión en tuberías y reducción en pérdidas de red industrial

Célula	Principales municipios	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Total de industrias por célula
Tepalcatepec Guerrero	Cutzamala de Pinzón (99% del consumo estimado)	3.5	9
Medio Balsas Guerrero	Cutzamala de Pinzón (99% del consumo estimado)	1.6	40
Tepalcatepec Michoacán	Apatzingán, Arteaga, Buenavista, Gabriel Zamora, La Huacana, Huetamo, Madero, Lázaro Cárdenas, Múgica, Nuevo Urecho, Parácuaro, Los Reyes, Tacámbaro, Taretan, Tocumbo, Uruapan	0.9	159
Alto Balsas Puebla	Huejotzingo, Puebla, Rafael Lara Grajales, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla	0.3	584
Alto Balsas Tlaxcala	Apizaco, Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala, Yauhquemecan	0.2	243
Alto Balsas Morelos	Ayala, Cuernavaca, Jiutepec, Yecapixtla, Zacatepec, Cuautla	0.2	158
<b>Total</b>		<b>6.6</b>	<b>1 193</b>

### Reducción de presión en tuberías y reducción en pérdidas de red industrial

Se plantea la introducción de un programa para la reducción de presión de agua en tuberías de plantas industriales de diferentes giros. El programa está dirigido a municipios donde se ubican las principales industrias de la región distribuidas en seis células. Se estima que con la aplicación del programa se logre una recuperación cercana a los 6.6 hm<sup>3</sup> de agua. Las inversiones requeridas para esta medida tendrán que ser realizadas por la propia industria.

### 1.5 Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo en todos los usos

La aplicación de tecnologías de bajo consumo (manejo de la demanda) en el sector agropecuario, municipal e industrial son aquellas que aportarán más volúmenes a la brecha hídrica a menor costo y, por lo tanto, las que de manera especial promoverán la instauración de la política hídrica regional en materia de sustentabilidad.

### Tecnologías de bajo consumo en el sector agropecuario

En este contexto para el sector agropecuario se propone el uso de seis tecnologías en dos líneas de acción, aquellas que mejoran la eficiencia en la aplicación del riego en zonas agrícolas y las que permiten mejorar su productividad.

#### Acumulación de escombros

Esta medida tiene por objetivo incrementar la productividad de la caña de azúcar mediante la reincorporación de residuos; requiere dejar de quemar y hacer cortes mecánicos. Por su naturaleza no requiere de costos de inversión.

#### Calendarización de riego

La calendarización de riego (riego en tiempo real) es una medida que consiste en la reducción del consumo de agua mediante la aplicación de los requerimientos de riego de acuerdo con las necesidades de la planta en tiempo real.

## Acumulación de escombros

Célula	Unidad de riego	Unidad de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )
Alto Balsas Puebla	UR: Izúcar de Matamoros	4 456.7	6.1
Medio Balsas México	UR: Coatepec Harinas y Tejupilco México.	83.3	0.2
Alto Balsas México	UR: Coatepec Harinas	17.1	0.1
<b>Total</b>		<b>4 557.1</b>	<b>6.4</b>

Calendarización de riego						
Célula	Unidades de riego	Distritos de riego	Unidades de riego (ha)	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Tepalcatepec Michoacán	Apatzingán, Huacana, Huetamo, Lázaro Cárdenas y Uruapan	Lázaro Cárdenas, José María Morelos y Quitupán- La Magdalena	24 280.0	23 328.0	209.5	158.3
Alto Balsas Puebla	Cholula, Izúcar de Matamoros, Libres y Tecamachalco	Valsequillo	28 138.0	4 966.0	106.7	110.1
Medio Balsas Guerrero	Altamirano, Chilpancingo e Iguala.	Amuco Cutzamala y Tepecoacuilco-Quechultenango	5 050.0	3 968.0	54.5	30.0
Alto Balsas Morelos	Zacatepec Galeana.	Estado de Morelos.	6 118.0	5 878.0	53.6	36.7
Alto Balsas Tlaxcala	Calpulalpan, Huamantla y Tlaxcala.	Atoyac-Zahuapan.	6 094.0	1 820.0	20.6	26.3
Medio Balsas Michoacán	Huétamo	Túxpan	3 159.0	2 383.0	20.5	18.4
Medio Balsas México	Coatepec Harinas, Tejupilco y Valle de Bravo		2 410.0	-	9.3	8.0
Alto Balsas México	Coatepec Harinas		2 109.0	-	7.4	7.0
Alto Balsas Guerrero	Chilpancingo, Iguala y Tlapa		1 877.0	-	6.1	6.2
Tepalcatepec Guerrero	Altamirano y Atoyac		1 626.0	-	4.4	5.4
Alto Balsas Oaxaca	Huajuapán de León		1 389.0	-	4.1	4.6
Tepalcatepec Jalisco	Ciudad Guzmán		459.0	-	1.5	1.5
<b>Total</b>			<b>82 709.0</b>	<b>42 343.0</b>	<b>498.2</b>	<b>412.5</b>

La aplicación de esta tecnología puede abarcar poco más de 125,000 ha de riego distribuidas en las 12 células de la región, con un ahorro de agua total de 498.2 hm<sup>3</sup> y mediante una inversión de 412.5 millones de pesos. Esta medida se puede aplicar a 21 unidades de riego y nueve distritos de riego, manejando 26% de implementación de la medida en relación con la superficie sembrada.

La célula con mayor aporte a la brecha es Tepalcatepec Michoacán, con casi 209.5 hm<sup>3</sup> y requerirá de una inversión de 158.3 millones de pesos.

### Cambio de sistema de riego por aspersión a sistema de alta precisión

Otra tecnología aplicable con esta estrategia para la reducción del consumo de agua es la sustitución de los sistemas de riego con aspersores por aquellos que son de tecnología

de alta precisión, como el riego por goteo, cintilla o microaspersión.

En la región el cambio de estos sistemas se plantea en cerca de 1,582 ha bajo riego distribuidas en ocho células de planeación. Con su aplicación se espera un ahorro de 16.1 hm<sup>3</sup> en el consumo de agua y la inversión para su aplicación sería de alrededor de 125.6 millones de pesos. La célula de mayor aportación es Alto Balsas Puebla con 7.6 hm<sup>3</sup>. Los cultivos principales son caña de azúcar, frutas y leguminosas.

### Labranza óptima

Esta técnica está ligada al incremento de la productividad agrícola la cual consiste en mantener los nutrientes y el agua en el suelo, evitando un mayor consumo de agua.

La aplicación de esta técnica se espera abarque poco más de 30,500 ha de la región distribuidas en 12 células, lo

### Cambio de aspersores por alta precisión

Célula	Unidades de riego	Distritos de riego	Unidades de riego (ha)	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Cholula, Izúcar de Matamoros, Libres y Tecamachalco.	Valsequillo	712.0	126.0	7.6	67.0
Medio Balsas Guerrero	Altamirano, Chilpancingo e Iguala.	Amuco Cutzamala y Tepecoacuilco-Quechultenango	165.0	130.0	5.5	23.6
Medio Balsas México	Coatepec Harinas, Tejupilco y Valle de Bravo		237.0	-	1.4	19.0
Alto Balsas Guerrero	Chilpancingo, Iguala y Tlapa		128.0	-	0.7	9.3
Tepalcatepec Jalisco	Ciudad Guzmán		53.0	-	0.4	4.2
Alto Balsas Tlaxcala	Calpulalpan, Huamantla y Tlaxcala.	Atoyac-Zahuapan	9.0	3.0	0.2	0.9
Tepalcatepec Guerrero	Altamirano y Atoyac		17.0	-	0.2	1.4
Alto Balsas México	Coatepec Harinas		3.0	-	0.1	0.2
<b>Total</b>			<b>1 324.0</b>	<b>258.0</b>	<b>16.1</b>	<b>125.6</b>

### Labranza óptima

Célula	Unidades de riego	Distritos de riego	Unidades de riego (ha)	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Cholula, Izúcar de Matamoros, Libres y Tecamachalco	Valsequillo	11 228.3	1 981.5	33.1	210.8
Medio Balsas Guerrero	Altamirano, Chilpancingo e Iguala.	Amuco Cutzamala y Tepecoacuilco-Quechultenango	2 255.2	1 771.9	17.8	64.3
Tepalcatepec Michoacán	Apatzingán, Huacana, Huetamo, Lázaro Cárdenas y Uruapan.	Lázaro Cárdenas, José María Morelos y Quitupán- La Magdalena	1 814.5	1 743.4	11.3	56.8
Alto Balsas Tlaxcala	Calpulalpan, Huamantla y Tlaxcala.	Atoyac-Zahuapan	2 896.8	865.3	6.3	60.0
Medio Balsas México	Coatepec Harinas, Tejupilco y Valle de Bravo.		1 131.3	-	3.8	18.1
Alto Balsas México	Coatepec Harinas		691.1	-	2.7	11.0
Alto Balsas Morelos	Zacatepec Galeana.	Estado de Morelos	702.6	675.0	2.7	22.0
Alto Balsas Guerrero	Chilpancingo, Iguala y Tlapa		871.1	-	2.3	13.9
Tepalcatepec Guerrero	Altamirano y Atoyac		842.2	-	1.8	13.4
Alto Balsas Oaxaca	Huajuapán de León		623.4	-	1.5	9.9

Labranza óptima						
Célula	Unidades de riego	Distritos de riego	Unidades de riego (ha)	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Medio Balsas Michoacán	Huétamo y Zitácuaro	Túxpan	207.1	156.2	1.3	5.8
Tepalcatepec Jalisco	Ciudad Guzmán		66.2	-	0.1	1.1
<b>Total</b>			<b>23 329.8</b>	<b>7 193.3</b>	<b>84.7</b>	<b>487.1</b>

que se espera permita recuperar un volumen total de 84.7 hm<sup>3</sup> de agua, con una inversión de más de 487.1 millones de pesos. Tan sólo en la célula de Alto Balsas Puebla se recuperará 39% del volumen total.

#### Riego de alta precisión

El riego de alta precisión (localizado) se identifica como una tecnología de reducción de consumo de agua mediante la sustitución de prácticas de riego rodado o por inundación por sistemas de riego por goteo, cintilla o alguna otra técnica de aplicación del riego directo al cultivo.

La aplicación del riego de alta precisión podría abarcar más de 10,800 ha bajo riego distribuidas en diez células de la región. Se espera que su aplicación permita un ahorro en el consumo de 119.2 hm<sup>3</sup> y una inversión de 687.6 millones de pesos. Los cultivos principales son caña de azúcar, frutas y leguminosas.

#### Riego por aspersión

El riego por aspersión es una tecnología para reducir el consumo de agua en zonas agrícolas regables donde en la actualidad se sigue aplicando el método tradicional de inundación que es el menos eficiente.

Riego de alta precisión						
Célula	Unidades de riego	Distritos de riego	Unidades de riego (ha)	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Cholula, Izúcar de Matamoros, Libres y Tecamachalco	Valsequillo	5 054.5	892.0	42.2	337.5
Medio Balsas Guerrero	Altamirano, Chilpancingo e Iguala.	Amuco Cutzamala y Tepecoacuilco-Quechultenango	619.4	486.6	39.8	104.4
Medio Balsas Michoacán	Huétamo y Zitácuaro	Túxpan	806.8	608.7	15.7	57.5
Medio Balsas México	Coatepec Harinas, Tejupilco y Valle de Bravo		868.9	-	7.9	82.0
Alto Balsas Guerrero	Chilpancingo, Iguala y Tlapa		470.3	-	4.6	40.1
Alto Balsas Tlaxcala	Calpulalpan, Huamantla y Tlaxcala	Atoyac-Zahuapan	313.7	93.7	3.8	30.9
Tepalcatepec Jalisco	Ciudad Guzmán		192.7	-	2.3	18.2
Tepalcatepec Guerrero	Altamirano y Atoyac		63.7	-	1.4	6.0
Alto Balsas México	Coatepec Harinas		265.8	-	0.8	5.8
Alto Balsas Oaxaca	Huajuapán de León		81.8	-	0.7	5.2
<b>Total</b>			<b>8 737.7</b>	<b>2 081.0</b>	<b>119.2</b>	<b>687.6</b>

## Riego por aspersión

Célula	Unidades de riego	Distritos de riego	Unidades de riego (ha)	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Cholula, Izúcar de Matamoros, Libres y Tecamachalco	Valsequillo	14 104.3	2 489.0	96.1	591.8
Medio Balsas Guerrero	Altamirano, Chilpancingo e Iguala	Amuco Cutzamala y Tepecoacuilco-Quechultenango	2 326.7	1 828.1	43.6	148.2
Tepalcatepec Michoacán	Apatzingán, Huacana, Huetamo, Lázaro Cárdenas y Uruapan	Lázaro Cárdenas, José María Morelos y Quitupán- La Magdalena	1 214.3	1 166.7	26.8	74.3
Alto Balsas Tlaxcala	Calpulalpan, Huamantla y Tlaxcala	Atoyac-Zahuapan	911.2	272.2	16.5	42.2
Medio Balsas México	Coatepec Harinas, Tejupilco y Valle de Bravo		1 311.5	-	9.2	46.8
Alto Balsas México	Coatepec Harinas		729.8	-	6.1	26.0
Alto Balsas Guerrero	Chilpancingo, Iguala y Tlapa		1 127.9	-	5.4	40.2
Tepalcatepec Guerrero	Altamirano y Atoyac		662.1	-	4.0	23.6
Tepalcatepec Jalisco	Ciudad Guzmán		34.9	-	0.5	1.2
<b>Total</b>			<b>22 422.7</b>	<b>5 756.0</b>	<b>208.2</b>	<b>994.3</b>

La aplicación de esta tecnología abarcaría más de 28,000 ha de riego distribuidas en nueve células de la región. Con su aplicación se espera ahorrar un volumen de 208.2 hm<sup>3</sup> en el consumo de agua a una inversión de 994.3 millones de pesos. Los cultivos principales son maíz, leguminosas, pastos y otros cereales.

A pesar de que en la célula Alto Balsas Tlaxcala se podría aplicar en 72% de las hectáreas, tan sólo contribuye con 8% de la brecha.

Algunas otras alternativas de solución complementarias están contempladas en los programas de Rehabilitación y modernización de distritos de riego, Modernización y tecnificación de unidades de riego y Desarrollo parcelario que impulsa la CONAGUA, como son:

- Promover la utilización de otros sistemas de riego como tubería multicompuerta, cintilla y acolchado, para mejorar el uso del agua en la agricultura.
- Apoyar la introducción de la agricultura controlada de bajo consumo de agua (invernaderos) en los distritos y unidades de riego.
- Rehabilitar y modernizar las obras de cabeza.
- Construir, adquirir e instalar equipo de medición y control del agua.
- Realizar los estudios y proyectos ejecutivos de las obras correspondientes.
- Promover la nivelación de tierras y el drenaje parcelario.
- Rehabilitar y mantener drenes, caminos de operación, estructuras de operación, conservación y control en los distritos y unidades de riego.
- Controlar malezas acuáticas.
- Promover la reconversión productiva de la agricultura de riego.
- Integrar un catastro técnico de infraestructura de riego y drenaje.
- Apoyar la adquisición de maquinaria y equipo.
- Apoyar la adquisición de nueva maquinaria y equipo de conservación y nivelación de tierras.
- Apoyar la rehabilitación integral de maquinaria y equipo de conservación concesionados.
- Equipar talleres para servicio y mantenimiento de maquinaria y equipo de conservación.

- Fomentar la supervisión de las obra de infraestructura en los distritos y unidades de riego.
- Capacitación para la operación de los nuevos sistemas de riego.

### Tecnologías de bajo consumo en el sector municipal

De la misma forma, en el ámbito municipal será necesaria la implementación de acciones que permitan el manejo de la demanda de agua en el sector público-urbano. Al respecto, el uso de tecnologías de bajo consumo en hogares y comercios sobresale como una acción económica y de gran impacto para las condiciones de alto crecimiento demográfico de la población.

Se proponen ocho acciones y van dirigidas básicamente a la introducción o sustitución de inodoros, regaderas, llaves, así como de algunos otros dispositivos diseñados para un bajo consumo de agua, que a través de su uso cotidiano permitan liberar volúmenes de agua que actualmente se prevé que comprometen el desarrollo sustentable de la región.

La participación de la sociedad en la implementación de estas medidas desempeña un papel decisivo, ya que es

ella la principal responsable de que se tenga éxito en su aplicación. Con este propósito, el gobierno tendrá que diseñar programas que estimulen el cambio o sustitución de los dispositivos ahorradores de agua en los hogares de la región. Programas de fomento como los que se han implementado para el ahorro de energía eléctrica, por ejemplo, el Programa de Ahorro de Energía Eléctrica, el Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos y la creación del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), podrían replicarse en el sector hídrico ambiental para apoyar las medidas que acompañan a la estrategia.

Los programas o líneas de acción a nivel municipal se describen a continuación.

### Sustitución de inodoros convencionales por doble descarga en el sector comercial

La puesta en operación de esta medida de ahorro de agua en la región, cuya inversión estimada es de 170.8 millones de pesos, contribuirá a la disminución del consumo con un volumen aproximado a los 6.4 hm<sup>3</sup>.

### Sustitución de inodoros convencionales por de doble descarga en comercios

Célula	Principales localidades	No. de Inodoros	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	21 792	2.2	60.9
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Cuautla, Temixco, Yautepec de Zaragoza	9 836	1.0	27.5
Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Ciudad Lázaro Cárdenas, Apatzingán de la Constitución, Tacámbaro	7 517	0.8	21.0
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Chiautempan, Tlaxco	6 148	0.7	17.2
Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia, Taxco de Alarcón, Teloloapan, Ajuchitlán del Progreso	4 764	0.5	13.3
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri, Huitzuco de los Figueroa, Tepecuacuilco de Trujano	2 752	0.3	7.7
Medio Balsas México	Villa Victoria, Tejupilco de Hidalgo, Valle de Bravo, Villa de Allende	2 868	0.3	8.0
Alto Balsas México	Tenancingo de Degollado, Villa Guerrero, Coatepec de Harinas	2 450	0.3	6.8
Medio Balsas Michoacán	Heroica Zitácuaro, Ciudad Hidalgo, Tuxpan	2 399	0.2	6.7
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán, La Unión de Isidoro Montes de Oca	599	0.1	1.7
<b>Total</b>		<b>61 125</b>	<b>6.4</b>	<b>170.8</b>

Nota: se consideran 0.04 inodoros por persona

La sustitución de inodoros convencionales por modelos de doble descarga de bajo consumo en el sector comercial puede llevarse a cabo en las principales ciudades urbanas de 10 células de la región, con lo que resultarían beneficiados aproximadamente 7,300 edificios comerciales (8.4 inodoros en promedio por edificio comercial). Las principales ciudades donde se puede implementar la medida son Puebla, Cuernavaca, Jiutepec, Cuautla, Uruapan, Iguala, Taxco y Lázaro Cárdenas, entre otros.

#### Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en el sector comercial

Por lo que se refiere a la instalación de nuevos inodoros a nivel comercial, se estima que se podrían incorporar en un porcentaje considerable de los edificios comerciales de 16 ciudades principales de las tres células indicadas en la tabla, beneficiando a una población de alrededor de 181,000 habitantes.

Con esta incorporación se espera un ahorro en el consumo de 0.7 hm<sup>3</sup> con una inversión de 8.2 millones de pesos.

#### Sustitución de inodoros convencionales por doble descarga en residencias

La implementación de esta medida deberá promoverse en zonas residenciales o casas habitación de las principales ciudades urbanas de la región, distribuidas principalmente en seis células y en donde se beneficiarán poco más de

2,646,000 personas, 25% de los de la región. Esta sustitución se espera permita un ahorro en el consumo de 24.9 hm<sup>3</sup> a una inversión de 2,653 millones de pesos. Es importante resaltar que esta medida no se requiere en la célula Alto Balsas Morelos, pero por contener tres de las principales ciudades de la región (Cuernavaca, Jiutepec y Cuautla) se recomienda aplicar esta medida.

#### Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en nuevas viviendas

Este componente de la estrategia estará dirigida hacia la instalación de inodoros de bajo consumo de agua en residencias o casas habitación nuevas que se construyan en los próximos 20 años. Por eso, la medida deberá acompañarse de reformas en los reglamentos de construcción de los municipios de la región para que tanto desarrolladores urbanos como constructores particulares se vean obligados de incluir este tipo de inodoros en las casas nuevas.

De esta manera, se estima la introducción de inodoros de bajo consumo en alrededor de 53,400 casas habitación nuevas distribuidas en tres células de la región y en las que habitarán poco más de 223,000 personas. Esto permitiría un ahorro de 3.3 hm<sup>3</sup> con una inversión de 145.4 millones de pesos. En la célula Alto Balsas Morelos no se requiere la citada medida, pero por contener tres de las principales ciudades de la región (Cuernavaca, Jiutepec y Cuautla) se recomienda aplicarla.

#### Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en el sector comercial

Célula	Principales localidades	No. de Inodoros	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	4 146	0.4	4.7
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Chiautempan, Tlaxco	1 785	0.2	2.0
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Cuautla, Temixco, Yautepec de Zaragoza	1 301	0.1	1.5
<b>Total</b>		<b>7 232</b>	<b>0.7</b>	<b>8.2</b>

Nota: se consideran 0.04 inodoros por persona

#### Sustitución de inodoros convencionales por de doble descarga en residencias

Célula	Principales localidades	No. de viviendas	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	391 534	589 181	15.1	1 641.3
Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia, Taxco de Alarcón, Teloloapan, Ajuchitlán del Progreso	85 586	128 789	3.4	358.8

### Sustitución de inodoros convencionales por de doble descarga en residencias

Célula	Principales localidades	No. de viviendas	Distritos de riego (ha)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri, Huitzuco de los Figueroa, Tepecuacuilco de Trujano	49 447	74 408	2.1	207.3
Medio Balsas México	Villa Victoria, Tejupilco de Hidalgo, Valle de Bravo, Villa de Allende	51 523	77 532	2.0	216.0
Alto Balsas México	Tenancingo de Degollado, Villa Guerrero, Coatepec de Harinas	44 017	66 236	1.8	184.5
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán, La Unión de Isidoro Montes de Oca	10 758	16 188	0.5	45.1
<b>Total</b>		<b>632 865</b>	<b>952 334</b>	<b>24.9</b>	<b>2 653.0</b>

Nota: Se consideran 4.18 personas por vivienda y 0.36 inodoros por persona

### Instalación de nuevos inodoros de doble descarga en nuevas viviendas

Célula	Principales localidades	No. de viviendas	No. de inodoros	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	36 812	55 395	2.2	99.5
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Chiautempan, Tlaxco	15 287	23 004	1.0	42.8
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri, Huitzuco de los Figueroa, Tepecuacuilco de Trujano	1 315	1 979	0.1	3.1
<b>Total</b>		<b>53 414</b>	<b>80 378</b>	<b>3.3</b>	<b>145.4</b>

Nota: se consideran 4.18 personas por vivienda y 0.36 inodoros por persona

#### Instalación de llaves de bajo flujo

Para los próximos 20 años, en cuanto a la introducción de llaves de bajo flujo a casas habitación nuevas o que se prevé se construirán a futuro en la región, se estima que se podrían introducir poco más de 202,000 llaves de bajo flujo (dos por hogar) en alrededor de 101,000 casas habitación nuevas distribuidas en tres células de la región, en donde habitarán más de 422,000 personas. Esto permitiría un ahorro en el consumo de 0.9 hm<sup>3</sup> con una inversión de 21.5 millones de pesos.

#### Instalación de mingitorios eficientes (sin uso de agua) en edificios comerciales y públicos.

En siete células se propone la instalación de mingitorios secos para sus principales ciudades, sobre todo en los sitios e instalaciones públicas o con importantes flujos de personas. La contribución de esta medida es de 18.5 hm<sup>3</sup> con una inversión de aproximadamente 1,021.4 millones de pesos. Aquí se destaca la célula Alto Balsas Puebla con la

ciudad de Puebla, la cual aporta la mayor parte de la brecha y requiere la mayor de las inversiones calculadas.

#### Sustitución de regaderas convencionales por modelos de bajo consumo

El reemplazo de regaderas por unas de bajo consumo significa cambiar poco más de 1,287,000 regaderas (una y media en promedio por vivienda) en alrededor de 855,000 viviendas de la región, distribuidas en once células, donde se beneficiarán 3,577,000 personas. Se requerirá de una inversión de 1,195.7 millones de pesos para generar una aportación a la brecha de 48.3 hm<sup>3</sup>. Aquí, la ciudad de Puebla es la localidad que puede aportar más al ahorro del agua, si se considera un porcentaje de penetración de 50%, es decir, en 304,527 viviendas.

#### Instalación de regaderas de bajo consumo en nuevas viviendas

Al año 2030 se estima instalar un poco más de 154,000 regaderas de bajo consumo (una y media en promedio por

vivienda) en 102,829 nuevas viviendas de la región, distribuidas en cuatro células en las que habitarán 429,839 personas. Se espera que con esta instalación se logre una recuperación de 3.9 hm<sup>3</sup> de agua con una inversión de 24.4 millones de pesos.

Para tener éxito en la implementación de la componente público-urbana de esta estrategia, se requerirá valorar la aplicación de otras acciones complementarias en las localidades de la región.

Algunas de estas acciones son:

- Fomentar el desarrollo de sistemas ahorradores de agua en la producción de bienes y servicios.
- Desarrollar nuevos sistemas ahorradores de agua.

- Diseñar incentivos económicos para apoyar la sustitución e instalación de dispositivos ahorradores de agua en viviendas.
- Promover la participación de los usuarios en el financiamiento en la adquisición de la tecnología.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para la aplicación de las tecnologías ahorradoras de agua.
- Crear conciencia en la sociedad sobre el uso responsable del agua.
- Realizar campañas para la instalación de dispositivos ahorradores de agua.
- Fomentar el uso de dispositivos ahorradores en la industria de la construcción.

### Instalación de llaves de bajo flujo

Célula	Principales localidades	No. de viviendas	No. de Llaves	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	57 935	116 242	0.5	12.3
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Chiautempan, Tlaxco	24 937	50 034	0.2	5.3
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Cuautla, Temixco, Yauatepec de Zaragoza	18 178	36 473	0.2	3.9
<b>Total</b>		<b>101 050</b>	<b>202 749</b>	<b>0.9</b>	<b>21.5</b>

Nota: se consideran 4.18 personas por vivienda y 0.48 llaves por persona

### Instalación de mingitorios eficientes (sin uso de agua) en edificios comerciales y públicos

Célula	Principales localidades	Mingitorios	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	43 288	10.2	575.7
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Chiautempan, Tlaxco	13 238	3.3	176.1
Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia, Taxco de Alarcón, Teloloapan, Ajuchitlán del Progreso	6 205	1.5	82.5
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri, Huitzuc de los Figueroa, Tepecuacuilco de Trujano	4 806	1.2	63.9
Medio Balsas México	Villa Victoria, Tejupilco de Hidalgo, Valle de Bravo, Villa de Allende	4 581	1.1	60.9
Alto Balsas México	Tenancingo de Degollado, Villa Guerrero, Coatepec de Harinas	4 063	1.0	54.0
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán, La Unión de Isidoro Montes de Oca	625	0.2	8.3
<b>Total</b>		<b>76 806</b>	<b>18.5</b>	<b>1 021.4</b>

Nota: se consideran 0.02 mingitorios por persona

Sustitución de regaderas convencionales por modelos de bajo consumo					
Célula	Principales localidades	No. de viviendas	No. de regaderas	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	304 527	458 252	16.8	425.5
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Cuautla, Temixco, Yauatepec de Zaragoza	137 454	206 841	7.7	192.1
Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Ciudad Lázaro Cárdenas, Apatzingán de la Constitución, Tacámbaro	105 049	158 078	5.9	146.8
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Chiautempan, Tlaxco	85 907	129 272	5.0	120.0
Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia, Taxco de Alarcón, Teloloapan, Ajuchitlán del Progreso	66 567	100 169	3.8	93.0
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri, Huitzuc de los Figueroa, Tepecuacuilco de Trujano	38 459	57 873	2.3	53.7
Medio Balsas México	Villa Victoria, Tejupilco de Hidalgo, Valle de Bravo, Villa de Allende	40 074	60 303	2.3	56.0
Alto Balsas México	Tenancingo de Degollado, Villa Guerrero, Coatepec de Harinas	34 235	51 517	2.0	47.8
Medio Balsas Michoacán	Heroica Zitácuaro, Ciudad Hidalgo, Tuxpan	33 525	50 449	1.9	46.8
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán, La Unión de Isidoro Montes de Oca	8 367	12 591	0.5	11.7
Tepalcatepec Jalisco	Quitupan, Jilotlán de los Dolores	1 629	2 451	0.1	2.3
<b>Total</b>		<b>855 793</b>	<b>1 287 796</b>	<b>48.3</b>	<b>1 195.7</b>

Nota: se consideran 4.18 personas por vivienda y 0.36 regaderas por persona

Instalación de regaderas de bajo consumo en nuevas viviendas					
Célula	Principales localidades	No. de viviendas	No. de regaderas	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza, Atlixco, San Pedro Cholula, Amozoc, San Andrés Cholula	57 935	87 181	2.1	14.0
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Chiautempan, Tlaxco	24 937	37 525	1	6.0
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Cuautla, Temixco, Yauatepec de Zaragoza	18 178	27 355	0.7	4.0
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri, Huitzuc de los Figueroa, Tepecuacuilco de Trujano	1 779	2 678	0.1	0.4
<b>Total</b>		<b>102 829</b>	<b>154 739</b>	<b>3.9</b>	<b>24.4</b>

Nota: se consideran 4.18 personas por vivienda y 0.36 regaderas por persona

**Tecnologías de bajo consumo en el sector industrial**  
Otra componente de la estrategia que se deberá instaurar estará dirigida a acciones que permitan el manejo de la demanda de agua en el sector industrial, por lo que se promoverán medidas tecnológicas que permitirán reducir el consumo de agua en diversos procesos.

Los cuatro programas o líneas de acción para el sector industrial se describen a continuación.

#### Agua activada

Para implementar esta acción se plantea un programa de aplicación que promueva el lavado de envases en la indus-

tría de bebidas a través de un proceso químico que permita el ahorro considerable de agua utilizada (agua activada).

El programa de aplicación se irá introduciendo paulatinamente en plantas industriales de bebidas de la región, distribuidas en cinco células. Esta aplicación permitiría un ahorro de agua de alrededor de 5.6 hm<sup>3</sup> con una inversión de 27.3 millones de pesos.

#### Empaste de desechos en minería

El empaste de desechos en minería consiste en la solidificación de desechos en la extracción de minerales, lo cual disminuye considerablemente la evaporación y evita así el desperdicio de agua en el proceso.

Se plantea la puesta en marcha de un programa para el empaste de desechos en la industria minera de la región. El programa tendrá una introducción paulatina y estará dirigido a seis células de la región. Con esto se espera una recuperación de agua de alrededor de 33 hm<sup>3</sup> con una inversión de 276.8 millones de pesos.

#### Enfriamiento en seco en generación de energía

Se promoverá la introducción de un programa para el enfriamiento en seco dirigido a termoeléctricas, el cual consiste en la instalación de sistemas de ventilación para enfriar equipos de generación de energía, con el fin de evitar el desperdicio de agua en este proceso.

La introducción del programa se plantea en dos células de la región y se espera recuperar unos 15 hm<sup>3</sup> de agua con una inversión de 1,675.8 millones de pesos.

#### Enjuague y lavado de botellas con aire a presión

Esta medida consiste en el enjuague y lavado de botellas con aire a presión en la industria de bebidas en sustitución del agua utilizada para esta actividad. Puede sincronizarse con la medida agua activada en las células Alto Balsas Puebla y Alto Balsas Tlaxcala.

Por sí sola esta medida contribuye al cierre de la brecha en 2 hm<sup>3</sup> y requiere una inversión de 117 millones de pesos.

Agua activada				
Célula	Principales localidades	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Número de industrias	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Atlixco, Cuautlancingo, Huejotzingo, Izúcar de Matamoros, Puebla, Rafael Lara Grajales, San Pedro Cholula	3.6	19	17.7
Alto Balsas Tlaxcala	Apizaco, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros	1.1	4	5.4
Alto Balsas Morelos	Cuatla, Cuernavaca, Jiutepec	0.6	7	2.7
Medio Balsas Guerrero	Ajuchitlán del Progreso, Cocula, Iguala de la Independencia, Pungarabato, Taxco de Alarcón	0.2	9	0.9
Tepalcatepec Michoacán	Apatzingán, Arteaga, La Huacana, Huetamo, Lázaro Cárdenas, Parácuaro, Uruapan	0.1	8	0.6
<b>Total</b>		<b>5.6</b>	<b>47</b>	<b>27.3</b>

Empaste de desechos en minería				
Célula	Principales municipios	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Número de industrias	Inversión (millones de pesos)
Tepalcatepec Michoacán	Buenavista, Huetamo, Lázaro Cárdenas	26.6	8	222.7
Alto Balsas Puebla	Amozoc, Atlixco, Huaquechula, Puebla, Tepeaca, Tepexco, Tlapanalá	4.8	11	40.0
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri	0.7	5	5.7
Alto Balsas Tlaxcala		0.4	-	3.6
Medio Balsas Guerrero	Cutzamala de Pinzón, Pungarabato, Taxco de Alarcón, Teloloapan, Tlapehuala	0.3	5	2.9
Medio Balsas México	Temascaltepec, Zacazonapan	0.2	2	1.9
<b>Total</b>		<b>33.0</b>	<b>31</b>	<b>276.8</b>

Enfriamiento en seco en generación de energía				
Célula	Principales municipios	Número de torres de enfriamiento en seco requeridas (1 por cada 1,200 MW producidos)	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Tepalcatepec Guerrero	La Unión de Isidoro Montes de Oca	4	10.0	1,117.2
Medio Balsas Guerrero	Apaxtla, Cutzamala de Pinzón	2	5.0	558.6
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>15.0</b>	<b>1 675.8</b>

Enjuague y lavado de botellas con aire a presión				
Célula	Principales municipios	Número de plantas	Aportación total a la brecha (hm <sup>3</sup> )	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Atlixco, Cuautlancingo, Huejotzingo, Izúcar de Matamoros, Puebla, Rafael Lara , Grajales, San Pedro Cholula	11	1.2	58.5
Alto Balsas Tlaxcala	Apizaco, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros	11	0.8	58.5
<b>Total</b>		<b>22</b>	<b>2.0</b>	<b>117.0</b>

### 1.6 Ajustar dinámicamente las concesiones y asignaciones de agua a la oferta real y a prioridades

En los años recientes se trabajó para determinar y dar a conocer el volumen y calidad del agua disponible en las diferentes cuencas y acuíferos de la región, como paso indispensable para avanzar hacia un manejo sustentable del recurso.

En la RHA IV Balsas se dio el primer paso con el decreto a la modificación a la veda publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 22 de marzo de 2011, en donde se establece que las aguas nacionales reservadas para la generación de energía hidroeléctrica en la cuenca del río Balsas podrán ser utilizadas para destinarse al uso doméstico y público-urbano.

Los ajustes dinámicos tienen como primer objetivo equilibrar la demanda de agua de acuerdo con la disponibilidad en cuencas y acuíferos, brindando información abierta y oportuna para que pueda ser considerada en el proceso de toma de decisiones y de elaboración de planes de desarrollo.

Los mecanismos económicos también desempeñan un papel importante en la orientación de la demanda. Por ello, el establecimiento de los derechos que deban pagar los distintos usuarios constituye un instrumento que estimula o inhibe el desarrollo de algunos sectores en ciertas zonas de la región. Para instrumentar lo anterior, será necesario revisar las zonas de disponibilidad y el monto de los derechos que se pagan por zona.

Por último, a pesar de los esfuerzos anteriores, se estima que será necesario ajustar los volúmenes concesionados en cuencas y acuíferos a la disponibilidad natural mediante la caducidad de volúmenes no aprovechados, la adquisición de derechos para estabilizar los acuíferos o las cuencas e incluso mediante actos de autoridad fundados en el interés público.

La ley establece mecanismos de caducidad de los volúmenes concesionados si éstos no son empleados por los usuarios, y hay también mecanismos económicos que actúan para reducir los consumos, del tal forma que la combinación de ambos contribuye a avanzar hacia la reducción de los volúmenes que se demandan.

Otras acciones que se deben realizar en el marco de esta estrategia son las siguientes:

- Revisar las concesiones y asignaciones otorgadas en función de los estudios actualizados de disponibilidad del agua.
- Fomentar la regularización de aprovechamientos de aguas nacionales mediante la transmisión de derechos.
- Utilizar mecanismos de mercado regulado hacia la reasignación con las mejores condiciones económicas, sociales y ambientales (bancos de agua).
- Instrumentar la cuota de garantía para ajustar los volúmenes utilizados a los volúmenes concesionados o asignados.

- Establecer e instrumentar programas federalizados de inspección y vigilancia.
- Castigar la subdeclaración de consumos y la sobreexplotación.
- Mejorar el diseño y actualizar los campos de la base de datos del sistema de información del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA).
- Incrementar la capacidad de supervisión, verificación y control de las extracciones subterráneas y superficiales.
- Revisar periódicamente los títulos de concesión para verificar la expiración de los mismos, propiciando el rescate y la nueva concesión de volúmenes.
- Regular el mercado del agua.
- Establecer zonas de vedas de aguas subterráneas en acuíferos tendientes a la sobreexplotación.

### 1.7 Optimizar las políticas de operación de embalses

Para evitar que las condiciones de escasez y exceso de agua de la región puedan afectar los volúmenes de almacenamiento de las presas y limitar las actividades productivas se considera conveniente establecer políticas de operación de las grandes presas; de entre éstas, las principales son:

- Manuel Ávila Camacho
- Vicente Guerrero
- San José Atlanga
- Valle de Bravo

Para esto, se promoverá el trabajo coordinado con instituciones de educación superior y centros de investigación para estudiar, mediante modelos de operación óptima de embalses, las mejores políticas a aplicar.

Asimismo, es importante realizar estudios técnicos y batimétricos que permitan conocer el estado de las presas y priorizar los trabajos a realizar para garantizar su buen funcionamiento.

### 1.8 Incentivar la reubicación de actividades económicas acordes a la disponibilidad del agua

Es urgente restablecer el equilibrio entre la oferta sustentable de agua superficial y la demanda de agua en aquellos distritos de riego sobredimensionados o sobreconcesionados. Al respecto, las acciones de modernización y tecnificación de riego son de vital importancia para reducir las

pérdidas de agua en las redes de conducción y distribución, así como en las parcelas. Para ello, se requiere convenir previamente con las organizaciones de usuarios la adecuación de sus títulos de concesión y, en su caso, con los usuarios cuando se trate de desincorporación de superficies.

Es prioritario recuperar los acuíferos sobreexplotados y mantener aquellos que aún no lo están mediante la implementación de acciones de mejora de la eficiencia del uso de agua en los tres grandes sectores consumidores: agropecuario, municipal e industrial.

Es necesario revisar el tema del derecho por el uso del agua para la agricultura como un incentivo para usar el volumen óptimo de agua de acuerdo con cada tipo de cultivo.

A nivel regional es necesario también:

- Establecer estímulos estatales para la reubicación de industrias consumidoras
- Continuar con el manejo de zonas de disponibilidad de los derechos por cuencas o acuífero
- Establecer mecanismos de transversalidad con instancias encargadas de los desarrollos urbanos, económicos y ecológicos para unificar criterios de reubicación.

### 1.9 Mejorar la medición del suministro y el consumo del agua

Es importante avanzar en la medición del agua en las fuentes de abastecimiento y su entrega, manteniendo una distribución muy controlada de los volúmenes almacenados en las presas, así como propiciar que las organizaciones midan el agua que se entrega a los usuarios por toma.

Adicionalmente, en cuanto al sector municipal, se deberá medir el agua en bloque que se entrega a los municipios para su distribución destinada al consumo humano, pero se deberá promover también la micromedición.

Otras acciones a realizar son:

- Actualizar los padrones de usuarios agrícolas.
- Medir los suministros de agua para uso agrícola, público-urbano e industrial.
- Medir los consumos de agua para uso agrícola, público-urbano e industrial.
- Establecer cuotas deliberadamente altas a consumos no medidos, especialmente en actividades de cierto poder económico.
- Considerar siempre en los esquemas contables volúmenes de consumos, exista o no medición directa.

### 1.10 Incentivar patrones de cultivo de menor consumo

Asimismo, es importante promover la reconversión productiva hacia cultivos que demanden menos agua, específicamente en zonas de baja disponibilidad, mediante el diseño de mecanismos para apoyar proyectos con tecnología de vanguardia y cultivos de alta rentabilidad, así como a través del impulso a la inversión en proyectos de riego que garanticen la recuperación de volúmenes. Además, es necesario la elaboración de estudios de mercado que permitan visualizar la rentabilidad de un cambio de cultivo, se debe definir la capacitación a los usuarios y lograr con ello el visto bueno del agricultor para que facilite el cambio en los patrones de cultivo.

## Objetivo 2. Fortalecer el uso eficiente de los recursos hídricos en el desarrollo económico y social

La política hídrica de sustentabilidad deberá propiciar el crecimiento económico en la Región Hidrológico-Administrativa Balsas (RHA IV), por lo que se proponen las siguientes estrategias:

### 2.1 Promover el intercambio de agua de primer uso a actividades económicas más rentables o prioritarias

La implementación de las acciones dentro de la RHA IV redundará en la existencia de diferentes sectores beneficiados y de inversiones relacionadas. Esto también traerá diferentes formas de actuar de cada uno de ellos y de responsabilidad en la ejecución de las medidas identificadas. Para ello, también se deberá:

- *Priorizar los usos del agua existentes en la región.* El sector público-urbano y la industria tienen la prioridad de abastecimiento para asegurar el crecimiento económico con menor uso del agua. El equilibrio de la cuenca es la segunda prioridad para asegurar la oferta futura. El crecimiento agrícola sólo se abastece asegurando el equilibrio de la cuenca.
- *Aprovechar el recurso hídrico disponible de las cuencas en los límites de cada célula.* Sólo el volumen suministrado con la infraestructura planeada o el volumen recuperado con las eficiencias de los sectores de una célula se consideran para atender la brecha de la misma célula, con la finalidad de evitar trasvases o importaciones que podrían generar conflictos sociales.

- *Implementar las medidas que atienden primero la brecha del propio sector.* Se prioriza que un sector cierre su brecha con eficiencias del mismo para evitar los intercambios entre sectores. Las medidas de menor costo marginal se utilizan para el crecimiento del propio sector.
- *Promover que el único intercambio de agua válido sea el del sector agrícola a los sectores público-urbano o industrial.* Las medidas agrícolas no utilizadas en el crecimiento del sector estarán disponibles para abastecer el crecimiento del público-urbano o la industria. Es poco factible que la agricultura crezca a través de las eficiencias ganadas en el sector público-urbano e industrial.
- *Asegurar las inversiones para el equilibrio de cuencas y acuíferos.* Las medidas adicionales de cada sector serán utilizadas para el equilibrio de las cuencas o acuíferos, por lo que se deberán diseñar los incentivos necesarios que faciliten la implementación de las mismas o ajustar las tarifas.

### 2.2 Impulsar el desarrollo del potencial agrícola, pecuario, acuícola, pesquero, industrial y turístico

Alentar el crecimiento de la planta industrial y agroindustrial es un factor para el crecimiento del empleo y de un mayor ingreso familiar.

Es prioritario apoyar las acciones que lleven al conocimiento de las demandas industriales y que soporten su crecimiento.

En coordinación con los representantes de las distintas ramas industriales, se deberán establecer programas que permitan atender las demandas futuras y determinar el cumplimiento de las obligaciones relativas a la protección del medio ambiente.

Con el apoyo de Petróleos Mexicanos (Pemex) se determinará un programa para el desarrollo de la industria petrolera que aborde la atención de los impactos ambientales que se generan.

Asimismo, se favorecerá el desarrollo de actividades económicas que se sustenten en las riquezas natural e hídrica en las cuencas de la región, por lo que se diseñarán programas que propicien el desarrollo de grupos sociales de menores recursos por medio de actividades como la acuicultura, el ecoturismo y los servicios ambientales.

Para lograr una mayor seguridad hídrica, debemos ser capaces de armonizar las políticas de desarrollo económico y social y de ordenación territorial con las políticas hídricas,

y generar una mayor capacidad de adaptación y manejo de riesgos por parte de la comunidad.

En particular, para los próximos años la definición de fuentes alternas de suministro de agua, la disminución de los niveles de abatimiento y el mantenimiento del equilibrio de los acuíferos, la generación de acuerdos de distribución y el desarrollo de escenarios que permitan prever el efecto del cambio climático sobre el ciclo hidrológico serán asuntos que necesariamente deberán enfrentarse de manera integrada y con base en el principio normativo de la seguridad hídrica.

Un aspecto importante será fortalecer la vinculación con las instituciones del sector público y privado que estén involucradas en las principales actividades económicas de la región, por lo que se buscará la coordinación con las dependencias de los gobiernos estatales y municipales, y del mismo Gobierno federal, relacionadas con los sectores productivos usuarios de los recursos hídricos. Además, se apoyarán programas intersectoriales que favorezcan el uso múltiple del agua en la región.

Se favorecerá el mejoramiento y la elevación la productividad de las zonas agrícolas de la región a través de proyectos de riego, así como la eficiencia en el uso del agua. Para este caso, se deberán realizar las evaluaciones necesarias que permitan incorporar las nuevas condiciones de apertura y competitividad que enfrenta el sector agropecuario dentro de los programas y acciones que se identifiquen. Al respecto, se deberá apoyar al desarrollo de proyectos integrales que contemplen elevar la productividad de la agricultura de riego mediante el mejoramiento de las eficiencias en el uso del agua o en el complemento que proporciona el riego suplementario.

Se alentará, asimismo, el desarrollo de proyectos para la expansión de la frontera agrícola mediante el establecimiento de nuevas unidades de riego, pero se buscará el compromiso y acuerdo con los beneficiarios para asegurar las fuentes de financiamiento.

Se deberán fortalecer, o en su defecto diseñar, instrumentos de gestión como el Programa de Adecuación de Derechos de Uso del Agua (PADUA) y el Permiso Único de Siembra (PUS), implementados para abatir los problemas de sobreexplotación de las aguas subterráneas.

### 2.3 Impulsar el desarrollo del potencial hidroeléctrico de corrientes naturales y artificiales

Es conveniente apoyar una programación conjunta de desarrollo hidroeléctrico, así como en la determinación de po-

líticas de operación que faciliten el uso múltiple del agua en las cuencas hidrológicas.

Además, se deberá apoyar el desarrollo de proyectos hidroeléctricos que sean amigables desde el punto de vista ambiental y de su aporte al desarrollo regional en el país.

De manera complementaria se deberá:

- Incentivar el desarrollo de actividades de autogeneración en corrientes naturales y artificiales.
- Promover esquemas de apoyo a la microgeneración.
- Realzar los estudios de potencial hidroeléctrico.
- Construir centrales hidroeléctricas.
- Construir modelos de sistemas hidroeléctricos.
- Realizar las acciones necesarias para la repotenciación de centrales hidroeléctricas.

### 2.4 Promover el aumento de la producción y la reducción de pérdidas de productos agrícolas

De acuerdo con el contexto de una población en crecimiento, aumentar la producción de alimentos, resolver la creciente escasez del agua y la mayor competencia entre usos son retos complejos que atañen en forma directa a la política hídrica, pero también a las políticas de agricultura, desarrollo rural y economía.

En términos de la política pública hídrica, es necesario establecer una estrategia multidimensional que, teniendo en cuenta la realidad de la escasez del agua y el alto consumo proporcional del vital líquido para la agricultura, impulse innovaciones en términos de organización social, desarrollo del conocimiento y uso de la tecnología orientadas a lograr un uso más eficiente del agua en la producción de alimentos.

Al respecto, es conveniente continuar aumentando los rangos de productividad agrícola en relación con el agua utilizada (más alimentos por unidad de agua) a través de la tecnificación y modernización del riego, la utilización de riego complementario y de agua de lluvia, y la implementación de sistemas e infraestructura de manejo de agua para usos múltiples, al mismo tiempo que se protege el medio ambiente. Por otro lado, es importante continuar impulsando prácticas de manejo y uso de suelo que ayuden a maximizar el uso del agua para el crecimiento de los cultivos.

Será necesaria también la utilización de la biotecnología y de políticas dirigidas a modificar el patrón de consumo hacia productos alimenticios que utilicen menos agua en su producción; además, es muy importante continuar con los

esfuerzos de vinculación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

En ese sentido, la política hídrica debe orientarse a continuar los esfuerzos por mejorar la productividad del agua en la agricultura de riego y de temporal a través de la modernización, la tecnificación y la reconversión productiva.

Para este caso, se deberá, en forma coordinada:

- Utilizar semillas mejoradas.
- Apoyar la ingeniería de semillas.
- Utilizar plaguicidas de manera vigilada.
- Usar de manera balanceada los fertilizantes.
- Implementar la transportación refrigerada de las cosechas.
- Transparentar los subsidios por energía eléctrica por bombeo y por otros insumos.
- Incentivar la construcción de infraestructura de almacenamiento, refrigeración y canales de comercialización de los productos agrícolas en coordinación con las autoridades competentes.
- Usar de manera eficiente la energía en riego.

## Principales acciones y proyectos

La brecha al año 2030 proyectada es de 1,530.8 hm<sup>3</sup>, pero con la implementación de las medidas propuestas se puede lograr una aportación a la reducción de la brecha de 1,510.5 hm<sup>3</sup>, la diferencia de 21 hm<sup>3</sup> se concentra en la célula Alto Balsas Guerrero. La inversión total se estima en 20,123.2 millones de pesos en que las medidas que promueven tecnologías de bajo consumo suman 10,135 millones de pesos y las de reducción de pérdidas en los sistemas hidráulicos significan 8,156 millones de pesos. De la brecha al año 2030 las medidas de calendarización de riego y riego por aspersión aportan a la reducción de la brecha 46% (706 hm<sup>3</sup>) con 6.5% de la inversión total.

Medida	No. de proyectos o programas	Unidad	Cantidad	Aportación a la brecha al año 2030 (hm <sup>3</sup> )	Inversión total al año 2030 (millones de pesos)
<b>1.1 Mejorar el aprovechamiento de las fuentes de aguas nacionales y promover el uso de fuentes alternas</b>					
Cosecha de lluvia	2	Viviendas	27 985	2.0	32.3
Extracción subterránea	6	Acuíferos	6	12.7	137.1
Recarga de acuíferos artificial	3	Viviendas	52 558	0.8	4.2
<b>Total estrategia</b>	<b>11</b>			<b>15.5</b>	<b>173.6</b>
<b>1.2 Rehabilitar y ampliar la infraestructura de almacenamiento</b>					
Nuevas presas para riego	4	Presas	4	128.3	993.1
<b>Total estrategia</b>	<b>4</b>			<b>128.3</b>	<b>993.1</b>
<b>1.3 Reusar las aguas en todos los usos</b>					
Reúso de aguas grises domésticas	2	Viviendas	56 139	2.7	661.2
Reúso de riego en parques	4	Hectáreas	16.3	0.9	5.2
Reúso de condensados	4	Industrias	10	2.4	89.7
<b>Total estrategia</b>	<b>10</b>			<b>6.0</b>	<b>756.1</b>
<b>1.4 Reducir pérdidas en los sistemas hidráulicos de todos los usos</b>					
Sectorización (Control de presión)	7	Tomas	1 223 647	33.3	4 468.9
Fugas comerciales	6	Edificios públicos	15 209	5.4	687.8
Fugas domésticas	3	Viviendas	119 758	3.7	742.7
Mejora de eficiencia primaria	5	Hectáreas	4 743.0	26.1	207.1
Mejora de eficiencia secundaria	22	Hectáreas	14 034.9	50.2	612.9

Medida	No. de proyectos o programas	Unidad	Cantidad	Aportación a la brecha al año 2030 (hm <sup>3</sup> )	Inversión total al año 2030 (millones de pesos)
Reparación de fugas en la industria	5	Industrias	1 164	4.5	-
Reducción de presión de agua en la red industrial	6	Fugas	1 193	6.6	-
Rehabilitación de la red municipal	11		154 987	135.6	1 436.6
<b>Total estrategia</b>	<b>65</b>			<b>265.4</b>	<b>8 156.0</b>
<b>1.5 Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo en todos los usos</b>					
Agua activada	5	Industrias	47	5.6	27.3
Acumulación de escombros	4	Hectáreas	4 557.1	6.4	-
Calendarización de riego	31	Hectáreas	125 051.4	498.2	412.5
Cambio de aspersores por alta precisión	23	Hectáreas	1 582.0	16.1	125.6
Empaste de desechos en minería	6	Industrias	31	33.0	276.8
Enfriamiento en seco en generación de energía	2	Industrias	3	15.0	1 675.8
Enjuague con aire en industria de bebidas	2	Industrias	22	2.0	117.0
Nuevos inodoros comerciales	3	Inodoros	7 232	0.7	8.2
Sustitución inodoros comerciales	10	Inodoros	61 125	6.4	170.8
Nuevos inodoros comerciales	3	Inodoros	7 232	0.7	8.2
Sustitución inodoros comerciales	10	Inodoros	61 125	6.4	170.8
Nuevos inodoros domésticos	3	Inodoros	80 378	3.3	145.4
Sustitución inodoros domésticos	6	Inodoros	952 334	24.9	2 653.0
Labranza óptima	37	Hectáreas	30 523.1	84.7	487.1
Llaves nuevo	3	Llaves	202 749	0.9	21.5
Mingitorios sin agua	7	Mingitorios	76 806	18.5	1 021.4
Nuevas regaderas	4	Regaderas	154 739	3.9	24.4
Sustitución de regaderas	11	Regaderas	1 287 796	48.3	1 195.7
Riego de alta precisión	27	Hectáreas	10 818.7	119.2	687.6
Riego por aspersión	31	Hectáreas	28 178.7	208.2	994.3
<b>Total estrategia</b>	<b>216</b>			<b>1 095.3</b>	<b>10 044.4</b>
<b>Total objetivo</b>	<b>306</b>			<b>1 510.5</b>	<b>20 123.2</b>

Por otro lado, se realizó un censo de proyectos para la RHA IV Balsas, en él se identificaron 242 proyectos relacionados con el eje de cuencas en equilibrio (Anexo Catálogo de proyectos) con un costo total de 15,864.8 millones de pesos, de los cuales 121 están ligados a las medidas propuestas por el análisis técnico prospectivo (ATP) y tienen un costo de 10,140 millones de pesos, aproximadamente el 50% de las inversiones necesarias para cerrar la

brecha al año 2030. Si bien los otros 121 proyectos son importantes, y dadas las expectativas negativas en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico que se tendrán al año 2030, es fundamental enfocar los esfuerzos en generar, principalmente, aquellas acciones que estén ligados al ATP para optimizar los recursos económicos y contribuir el cierre de la brecha para asegurar cuencas y acuíferos en equilibrio.

Estrategia	Medida	Número de proyectos	Costo total (millones de pesos)
1.1. Mejorar el aprovechamiento de las fuentes de aguas nacionales y promover el uso de fuentes alternas	Climatología	2	24.3
	Cosecha de lluvia domestica*	1	11.0
	Estudios	20	155.0
	Recarga acuíferos en terreno natural*	1	156.4
1.2. Rehabilitar y ampliar la infraestructura de almacenamiento	Estudios	48	159.9
	Mantenimiento y rehabilitación de presas	17	185.3
	Nuevas presas para irrigación	16	2 840.9
1.4. Reducir pérdidas en los sistemas hidráulicos de todos los usos	Mejora de eficiencia primaria*	60	3 941.2
	Rehabilitación de líneas de conducción (acueductos) proveniente de fuentes subterráneas*	4	6.8
1.4. Reducir pérdidas en los sistemas hidráulicos de todos los usos	Rehabilitación de líneas de conducción (acueductos) proveniente de fuentes superficiales*	2	53.0
	Rehabilitación de pozos y equipo electromecánico	5	61.7
	Reparación de fugas*	8	324.1
	Sectorización y control de presión*	2	94.4
1.5. Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo en todos los usos	Adquisiciones y proyectos	4	12.9
	Cambio de aspersión por alta precisión *	2	455.0
	Estudios	7	70.8
	Mejora de eficiencia primaria*	6	225.5
1.5. Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo en todos los usos	Mejora de eficiencia secundaria*	4	12.3
	Riego de alta precisión*	8	735.3
	Riego por aspersión*	7	1 284.2
1.9. Mejorar la medición del suministro y el consumo del agua	Micromedición	5	16.8
2.2. Impulsar el desarrollo del potencial agrícola, pecuario, acuícola, pesquero, industrial y turístico	Adquisiciones y proyectos	1	12.0
	Ampliación de zonas de riego	12	5 026.0
<b>Total</b>		<b>242</b>	<b>15 864.8</b>

\*Nota: proyectos ligados al análisis técnico prospectivo

## Indicadores

Para darle seguimiento a los programas anteriormente expuestos se proponen indicadores que nos permiten vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación, se muestran los cuatro indicadores de ejecución que se han seleccionado para monitorear los avances del programa regional, los cuales deberán ajustarse y precisarse a fin de entrar a la última fase del proceso de planificación, del control y seguimiento del Programa Hídrico de la RHA IV Balsas.

El primer indicador corresponde al número de hectáreas que habrá que modernizar en las zonas de riego, actualmente se ha logrado un avance de 39,774 ha, para el 2030 se espera poder entregar a la siguiente generación una región con 80,385 hectáreas de riego tecnificadas. La modernización lleva implícita varias acciones que contribuyen en gran medida al ahorro del agua, se espera que al 2030 se haya logrado recuperar 420 hm<sup>3</sup> de agua que hoy día se está perdiendo por el estado deficiente que prevalece en la infraestructura hidráulica de estos sistemas de riego.

Para medir los volúmenes de agua que se están perdiendo o fugando de las redes de suministro en las localidades, se ha seleccionado el indicador de la eficiencia física de las redes. Se espera que para el año 2030 se logre una eficiencia cercana al 77% que corresponde a una eficiencia alta alcanzada hoy día en los países desarrollados.

Otro indicador que permite apreciar los avances para alcanzar el equilibrio entre la oferta y la demanda son las obras de infraestructura que se incorporarán para aumentar la oferta en las cuencas de la Región. Al menos el programa que se propone, sólo contempla cuatro grandes obras.

En el quinto indicador se le da seguimiento al restablecimiento del equilibrio de los siete acuíferos que actualmente están sobreexplotados, y que los 39 restantes que se mantengan en un estado sustentable. Para esto último será necesario disminuir el volumen concesionado actual, el cual para uso agrícola es de 6,291 hm<sup>3</sup>, para abastecimiento público de 999 hm<sup>3</sup> y para uso industrial de 3,389 hm<sup>3</sup>. Ésta disminución debe realizarse conforme se implementen las medidas que permiten ahorros de agua y tendrá que revisarse la sobreconcesión del recurso, de tal forma que se llegue al equilibrio de los acuíferos y además permita el desarrollo económico.

### Indicadores relacionados con el eje rector Cuencas en equilibrio

Cuencas en equilibrio	Actual	2012	2018	2024	2030
Hectáreas modernizadas [ha]*	39 774	1 841	7 028	12 085	19 658
Eficiencia física de la red de suministro [%]**	64%	67%	71%	74%	77%
Obras nuevas de almacenamiento [#]***	4	3	1	0	0

\*Nota: valores obtenidos del ATP, las hectáreas corresponden a las medidas de cambio de aspersores por alta precisión, riego por aspersión, riego de alta precisión. El volumen recuperado descrito en el texto corresponde además de las tres medidas antes mencionadas a mejora de eficiencia primaria y mejora de eficiencia secundaria. Valores por sexenio.

\*\*Nota: el valor actual de la eficiencia es tomado del ATP y su crecimiento responde a la introducción en el tiempo de la medida de reparación de fugas.

\*\*\*Nota: las presas construidas en la administración actual son presa El Gigante, presa Barreto, presa Jantetelco y presa Francisco J. Mújica. Las presas proyectadas son presa El Mortero, presa Cocula, presa Andrés Figueroa y presa el Chihuero.

## Programa de inversiones y financiamiento

### Programa de inversión por sector en el eje de Cuencas en Equilibrio

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm <sup>3</sup> )				Inversión total (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Alto Balsas Guerrero	Agropecuario	0.9	3.6	6.2	10.0	9.4	35.9	61.7	100.4
	Industrial	0.0	0.1	0.2	0.4	0.3	1.0	1.7	2.8
	Público urbano	0.5	2.0	3.4	5.6	54.7	209.0	359.4	584.7
	Infraestructura	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	2.6	4.4	7.1
	<b>Total</b>	<b>1.5</b>	<b>5.9</b>	<b>10.1</b>	<b>16.5</b>	<b>65.1</b>	<b>248.5</b>	<b>427.2</b>	<b>695.0</b>
Alto Balsas México	Agropecuario	1.2	4.7	8.1	13.1	5.4	20.5	35.2	57.3
	Público urbano	0.5	1.9	3.2	5.3	23.5	89.5	154.0	250.5
	<b>Total</b>	<b>1.7</b>	<b>6.6</b>	<b>11.3</b>	<b>18.4</b>	<b>28.9</b>	<b>110.0</b>	<b>189.2</b>	<b>307.8</b>
Alto Balsas Morelos	Agropecuario	2.6	9.7	16.7	27.2	2.7	10.2	17.5	28.4
	Industrial	0.2	0.3	0.4	0.6	0.5	2.0	3.5	5.7
	Público urbano	3.3	12.6	21.6	35.1	76.1	290.6	499.6	812.8
	<b>Total</b>	<b>6.1</b>	<b>22.6</b>	<b>38.7</b>	<b>62.9</b>	<b>79.3</b>	<b>302.8</b>	<b>520.6</b>	<b>846.9</b>

## Programa de inversión por sector en el eje de Cuencas en Equilibrio

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm <sup>3</sup> )				Inversión total (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Alto Balsas Oaxaca	Agropecuario	0.3	1.1	1.9	3.0	0.9	3.4	5.9	9.6
	Público urbano	0.1	0.3	0.5	0.9	1.2	4.4	7.6	12.4
	<b>Total</b>	<b>0.4</b>	<b>1.4</b>	<b>2.4</b>	<b>3.9</b>	<b>2.1</b>	<b>7.8</b>	<b>13.5</b>	<b>22.0</b>
Alto Balsas Puebla	Agropecuario	13.3	50.8	87.5	142.2	61.1	233.2	400.9	652.2
	Industrial	0.5	1.9	3.2	5.3	5.4	20.6	35.4	57.6
	Público urbano	4.8	18.4	31.6	51.4	286.2	1 092.7	1 879.1	3 056.7
	Infraestructura	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7	0.7	1.2
	<b>Total</b>	<b>18.6</b>	<b>71.2</b>	<b>122.4</b>	<b>199.1</b>	<b>352.8</b>	<b>2 316.1</b>	<b>2 316.1</b>	<b>3 767.7</b>
Alto Balsas Tlaxcala	Agropecuario	2.9	10.9	18.8	30.6	13.2	50.4	86.7	141.0
	Industrial	0.2	0.8	1.4	2.3	5.6	21.3	36.6	59.5
	Público urbano	1.2	4.6	7.9	12.8	50.0	191.0	328.5	534.3
	<b>Total</b>	<b>4.3</b>	<b>16.3</b>	<b>28.1</b>	<b>45.7</b>	<b>68.8</b>	<b>262.7</b>	<b>451.8</b>	<b>734.8</b>
Medio Balsas Guerrero	Agropecuario	8.8	33.8	58.1	94.5	33.2	126.9	218.2	354.9
	Industrial	0.3	1.2	2.0	3.3	25.5	97.3	167.3	272.2
	Público urbano	0.6	2.5	4.3	6.9	31.4	120.0	206.4	335.8
	Infraestructura	5.7	0.0	0.1	0.1	130.1	640.2	0.3	0.4
	<b>Total</b>	<b>15.4</b>	<b>37.5</b>	<b>64.5</b>	<b>104.8</b>	<b>220.2</b>	<b>984.4</b>	<b>592.2</b>	<b>963.3</b>
Medio Balsas México	Agropecuario	2.0	7.6	13.1	21.4	13.6	51.8	89.1	144.9
	Industrial	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.6	0.9
	Público urbano	0.5	1.9	3.3	5.4	52.0	198.5	341.4	555.3
	Infraestructura	0.2	0.8	1.3	2.1	2.4	9.1	15.7	25.6
	<b>Total</b>	<b>2.7</b>	<b>10.3</b>	<b>17.8</b>	<b>29.0</b>	<b>68.1</b>	<b>259.7</b>	<b>446.8</b>	<b>726.7</b>
Medio Balsas Michoacán	Agropecuario	1.7	6.5	11.2	18.2	3.7	14.1	24.3	39.5
	Público urbano	0.3	1.0	1.7	2.8	4.3	16.4	28.2	45.9
	<b>Total</b>	<b>2.0</b>	<b>7.5</b>	<b>12.9</b>	<b>21.0</b>	<b>8.0</b>	<b>30.5</b>	<b>52.5</b>	<b>85.4</b>
Medio Balsas Michoacán	Agropecuario	1.7	6.5	11.2	18.2	3.7	14.1	24.3	39.5
	Público urbano	0.3	1.0	1.7	2.8	4.3	16.4	28.2	45.9
	<b>Total</b>	<b>2.0</b>	<b>7.5</b>	<b>12.9</b>	<b>21.0</b>	<b>8.0</b>	<b>30.5</b>	<b>52.5</b>	<b>85.4</b>
Tepalcatepec Guerrero	Agropecuario	0.6	2.1	3.6	5.9	2.5	9.4	16.2	26.4
	Industrial	0.6	2.4	4.1	6.7	50.6	193.3	332.4	540.8
	Público urbano	0.1	0.3	0.6	0.9	6.2	23.8	41.0	66.7
	Infraestructura	21.3	1.6	2.8	4.6	107.6	17.7	30.5	49.6
	<b>Total</b>	<b>22.6</b>	<b>6.4</b>	<b>11.1</b>	<b>18.1</b>	<b>166.9</b>	<b>244.2</b>	<b>420.1</b>	<b>683.5</b>
Tepalcatepec Jalisco	Agropecuario	0.2	0.9	1.4	2.4	1.2	4.5	7.8	12.7
	Público urbano	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.4	0.7	1.1
	<b>Total</b>	<b>0.2</b>	<b>0.9</b>	<b>1.4</b>	<b>2.5</b>	<b>1.3</b>	<b>4.9</b>	<b>8.5</b>	<b>13.8</b>
Tepalcatepec Michoacán	Agropecuario	11.2	42.8	73.7	119.8	13.1	50.1	86.1	140.1
	Industrial	1.4	5.4	9.2	15.0	11.1	42.5	73.2	119.0

### Programa de inversión por sector en el eje de Cuencas en Equilibrio

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm <sup>3</sup> )				Inversión total (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Tepalcatepec Michoacán	Público urbano	1.2	4.4	7.6	12.4	14.4	55.2	94.8	154.3
	Infraestructura	101.7	0.0	0.0	0.0	120.0	0.0	0.0	0.0
	<b>Total</b>	<b>115.5</b>	<b>52.6</b>	<b>90.5</b>	<b>147.2</b>	<b>158.6</b>	<b>147.8</b>	<b>254.1</b>	<b>413.4</b>
<b>Total del sector agrícola</b>		<b>45.7</b>	<b>174.5</b>	<b>300.3</b>	<b>488.3</b>	<b>160.0</b>	<b>610.4</b>	<b>1 049.6</b>	<b>1 707.4</b>
<b>Total del sector público urbano</b>		<b>13.1</b>	<b>49.9</b>	<b>85.7</b>	<b>139.6</b>	<b>600.1</b>	<b>2 291.5</b>	<b>3 940.7</b>	<b>6 410.5</b>
<b>Total del sector industrial</b>		<b>3.2</b>	<b>12.1</b>	<b>20.6</b>	<b>33.7</b>	<b>99.1</b>	<b>378.3</b>	<b>650.7</b>	<b>1 058.5</b>
<b>Total incremento de la oferta</b>		<b>129.0</b>	<b>2.7</b>	<b>4.6</b>	<b>7.5</b>	<b>360.9</b>	<b>670.0</b>	<b>51.6</b>	<b>83.9</b>
<b>Total del eje</b>		<b>191.0</b>	<b>239.2</b>	<b>411.2</b>	<b>669.1</b>	<b>1 220.1</b>	<b>3 950.2</b>	<b>5 692.6</b>	<b>9 260.3</b>

### Programa de inversión por medida en el eje de Cuencas en Equilibrio

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm <sup>3</sup> )				Inversión total (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Agropecuario	Acumulación de escombros	0.3	1.1	1.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	Calendarización de riego	22.6	86.2	148.2	241.1	18.7	71.4	122.8	199.7
	Cambio de aspersores por alta precisión	0.7	2.8	4.8	7.8	5.7	21.7	37.4	60.8
	Labranza óptima	3.8	14.6	25.2	41.0	22.1	84.3	145.0	235.8
	Mejora de eficiencia primaria	1.2	4.5	7.8	12.7	9.4	35.8	61.6	100.2
	Mejora de eficiencia secundaria	2.3	8.7	15.0	24.3	27.8	106.1	182.4	296.7
	Riego de alta precisión	5.4	20.6	35.5	57.6	31.2	119.0	204.5	332.9
	Riego por aspersión	9.4	36.0	61.9	100.7	45.1	172.1	295.9	481.3
<b>Total agropecuario</b>		<b>45.7</b>	<b>174.5</b>	<b>300.3</b>	<b>488.3</b>	<b>160.0</b>	<b>610.4</b>	<b>1 049.6</b>	<b>1 707.4</b>
Industrial	Agua activada	0.3	1.1	1.7	2.7	1.2	4.7	8.2	13.2
	Empaste de desechos en minería	1.5	5.7	9.8	16.0	12.5	47.8	82.4	134.0
	Enfriamiento en seco en generación de energía	0.7	2.6	4.5	7.3	76.0	290.0	498.6	811.1
	Enjuague con aire en industria de bebidas	0.1	0.4	0.6	1.1	5.3	20.3	34.8	56.7
	Reparación de fugas en la industria	0.2	0.8	1.3	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	Reducción de presión de agua	0.3	1.1	2.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	Reúso de condensados	0.1	0.4	0.7	1.2	4.1	15.5	26.7	43.5
<b>Total industrial</b>		<b>3.2</b>	<b>12.1</b>	<b>20.6</b>	<b>33.7</b>	<b>99.1</b>	<b>378.3</b>	<b>650.7</b>	<b>1 058.5</b>
Público-urbano	Sectorización (Control de presión)	1.5	5.8	9.9	16.1	202.5	773.3	1 329.8	2 163.2
	Fugas comerciales	0.2	0.9	1.6	2.6	31.2	119.0	204.6	332.9
	Fugas domesticas	0.3	0.6	1.1	1.8	33.7	128.5	221.0	359.5
	Nuevos inodoros comerciales	0.0	0.1	0.2	0.4	0.4	1.4	2.5	4.0
	Sustitución inodoros comerciales	0.3	1.1	1.8	3.1	7.6	29.5	50.9	82.6

Programa de inversión por medida en el eje de Cuencas en Equilibrio									
Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm <sup>3</sup> )				Inversión total (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Público-urbano	Nuevos inodoros domésticos	0.2	0.6	1.0	1.6	6.6	25.1	43.2	70.3
	Sustitución inodoros domésticos	1.1	4.3	7.4	12.0	120.2	459.1	789.4	1 284.2
	Llaves nuevo	0.0	0.2	0.3	0.4	1.0	3.7	6.4	10.4
	Mingitorios sin agua	0.8	3.1	5.5	8.9	46.3	176.8	304.0	494.5
	Nuevas regaderas	0.2	0.7	1.1	1.9	1.1	4.3	7.3	11.9
	Sustitución de regaderas	2.2	8.4	14.4	23.4	54.2	206.9	355.8	578.9
	Rehabilitación de la red municipal	6.1	23.5	40.4	65.7	65.1	248.6	427.5	695.5
	Reúso de aguas grises domésticas	0.2	0.5	0.8	1.3	30.0	114.4	196.7	320.1
	Reúso de riego en parques	0.0	0.1	0.2	0.4	0.2	0.9	1.6	2.5
<b>Total municipal</b>		<b>13.1</b>	<b>49.9</b>	<b>85.7</b>	<b>139.6</b>	<b>600.1</b>	<b>2 291.5</b>	<b>3 940.7</b>	<b>6 410.5</b>
Oferta	Cosecha de lluvia	0.1	0.3	0.6	1.0	1.4	5.6	9.6	15.6
	Nuevas presas para riego	128.3	0.0	0.0	0.0	353.1	640.0	0.0	0.0
	Extracción subterránea	0.6	2.3	3.8	6.1	6.2	23.7	40.8	66.4
	Recarga de acuíferos artificial	0.0	0.1	0.2	0.4	0.2	0.7	1.2	2.1
<b>Total oferta</b>		<b>129.0</b>	<b>2.7</b>	<b>4.6</b>	<b>7.5</b>	<b>360.9</b>	<b>670.0</b>	<b>51.6</b>	<b>83.9</b>
<b>Total</b>		<b>191.0</b>	<b>239.2</b>	<b>411.2</b>	<b>669.1</b>	<b>1 220.1</b>	<b>3 950.2</b>	<b>5 692.6</b>	<b>9 260.3</b>

La inversión que se requiere del 2012 al año 2030 para el equilibrio de las cuencas de la región se estima en 20,124 millones de pesos, 1,006 millones de pesos promedio anual. Su financiamiento requerirá de una mezcla de recursos provenientes de los propios usuarios y de los contribuyentes en general vía los presupuestos públicos federal y estatal.

Por la modalidad que ha seguido la administración del agua en México desde hace décadas, las inversiones en el sector del agua han sido financiadas principalmente a través de presupuestos gubernamentales y otra parte pequeña se ha dejado a los propios usuarios.

Se estima que actualmente en la región las inversiones en este eje han sido financiadas principalmente con recursos federales.

Esta excesiva concentración del financiamiento en los recursos fiscales hace endeble la sustentabilidad del sector.

Se plantea un mejor camino hacia la sustentabilidad aumentando gradualmente la aportación de recursos de los beneficiarios al año 2030.

## Propuesta de soluciones a las zonas críticas

De las 12 células de planeación, es importante resaltar el caso crítico de la célula Alto Balsas Guerrero donde por la concesión de aguas superficiales para la generación de energía eléctrica existe un déficit para satisfacer la demanda al año 2030. La demanda a ese año será aproximadamente de 143 hm<sup>3</sup> y la oferta sustentable por capacidad instalada será de 88.7 hm<sup>3</sup>, lo que da como resultado una brecha de 54.3 hm<sup>3</sup>.

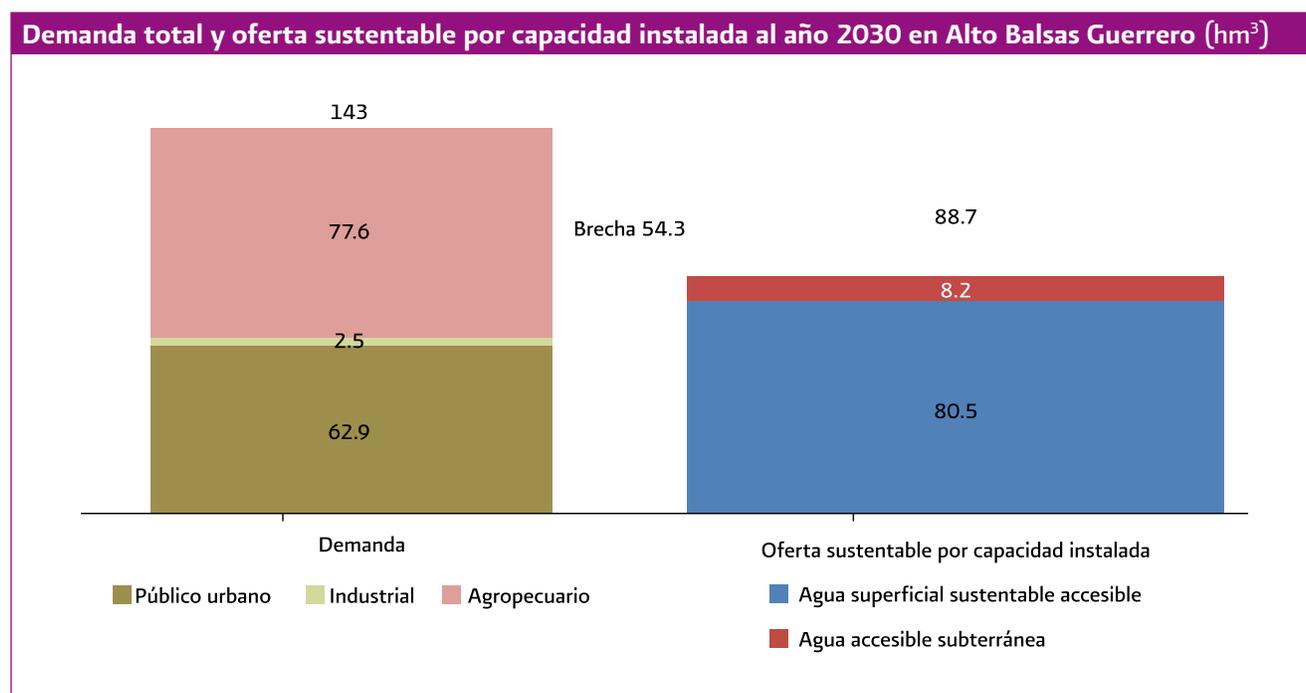
Con la incorporación de las medidas se tendrá un superávit en el sector agropecuario de 7.7 hm<sup>3</sup> y 0.7 hm<sup>3</sup> en el industrial. En el sector público-urbano se tendrá un déficit (brecha) de 28.7 hm<sup>3</sup>. Si se toma únicamente el volumen disponible del sector agropecuario se podrá reducir la brecha del sector público-urbano a 21 hm<sup>3</sup>. Con el decreto a la modificación a la veda publicado el 22 de marzo de 2011 se liberaron para el estado de Guerrero, en su parte correspon-

diente a la RHA IV Balsas, 86.7 hm<sup>3</sup> del sector de generación de energía eléctrica al sector público-urbano de los cuales se podrá satisfacer el déficit de 18.3 hm<sup>3</sup> al año 2030.

En la siguiente tabla se muestra por cada sector el volumen demandado al año 2030, la oferta por capacidad

instalada superficial y subterránea y su correspondiente porcentaje de extracción para cada uso; posteriormente el volumen aportado por sector de las medidas propuestas en el ATP y al final la reducción de la brecha en cada sector.

Enfriamiento en seco en generación de energía				
Concepto	Público-urbano (hm <sup>3</sup> )	Industrial (hm <sup>3</sup> )	Agropecuario (hm <sup>3</sup> )	Total
a. Demanda	62.9	2.5	77.6	143.0
b. Oferta por capacidad instalada (c.i.) subterránea	6.3	1.7	0.2	8.2
c. Oferta por capacidad instalada (c.i.) superficial	15.5	0.6	64.4	80.5
d. Oferta subterránea por sector (%)	77.0	21.0	2.0	
e. Oferta superficial por sector (%)	19.0	1.0	80.0	
f. Brecha al año 2030	41.2	0.1	1.3	54.3
g. Contribución de medidas de eficiencia y oferta de ATP	12.5	0.8	20.7	34.0
h. Contribución de medidas +oferta sustentable (subterránea y superficial) por c.i. (g+b+c)	34.2	3.1	85.3	122.6
i. Reducción de la brecha con la implementación de medidas (a - h)	28.7	-0.7	-7.7	20.3
Reducción de brecha en Público-urbano (-7.7+28.7)	21.0			



## V. Ríos limpios



## El reto al año 2030

Para lograr que todos los ríos estén limpios en la región, se necesita garantizar que las aguas residuales descargadas a los cuerpos receptores cumplan con los niveles de calidad definidos en el marco jurídico aplicable, diseñar acciones que reduzcan la contaminación generada por fuentes difusas y mantener los cauces libres de basura.

El volumen actual de agua residual generada en la región se estima en aproximadamente de 625 hm<sup>3</sup>, de los cuales 83% es de origen municipal (519 hm<sup>3</sup>). Del total del volumen municipal se tratan sólo 37%, de estas aguas tratadas 47% no cumple con el nivel de diseño de la PTAR y úni-

camente 14% es tratado al nivel requerido por la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Actualmente en las células Alto Balsas Puebla, Alto Balsas Morelos, Tepalcatepec Michoacán y Medio Balsas Guerrero se genera 85% de las aguas residuales.

Del total del gasto residual generado en la región se tiene una brecha de 441.1 hm<sup>3</sup> para el sector municipal y de 105.8 hm<sup>3</sup> para el industrial, es decir, las aguas residuales industriales no reciben tipo alguno de tratamiento. Las células con mayor brecha actualmente son Alto Balsas Puebla, Tepalcatepec Michoacán, Alto Balsas Morelos y Medio Balsas Guerrero con 76% de la brecha.

### Volúmenes actuales de agua residual generados por los municipios e industrias en la región

Célula	Gasto residual generado municipal (hm <sup>3</sup> )	Gasto residual generado industrial (hm <sup>3</sup> )	Gasto residual total generado (hm <sup>3</sup> )
Alto Balsas Puebla	189.8	12.4	202.2
Alto Balsas Morelos	97.7	7.2	104.9
Tepalcatepec Michoacán	60.4	36.2	96.6
Medio Balsas Guerrero	25.4	40.9	66.3
Alto Balsas Tlaxcala	53	7.4	60.4
Alto Balsas México	21.5	-	21.5
Medio Balsas México	21.5	0.1	20.5
Alto Balsas Guerrero	20.4	0.2	18.3
Medio Balsas Michoacán	18.1	0.3	17.7
Alto Balsas Oaxaca	17.4	-	11.3
Tepalcatepec Guerrero	11.3	1.1	4.5
Tepalcatepec Jalisco	0.8	-	0.8
<b>Total</b>	<b>519.2</b>	<b>105.8</b>	<b>625.0</b>

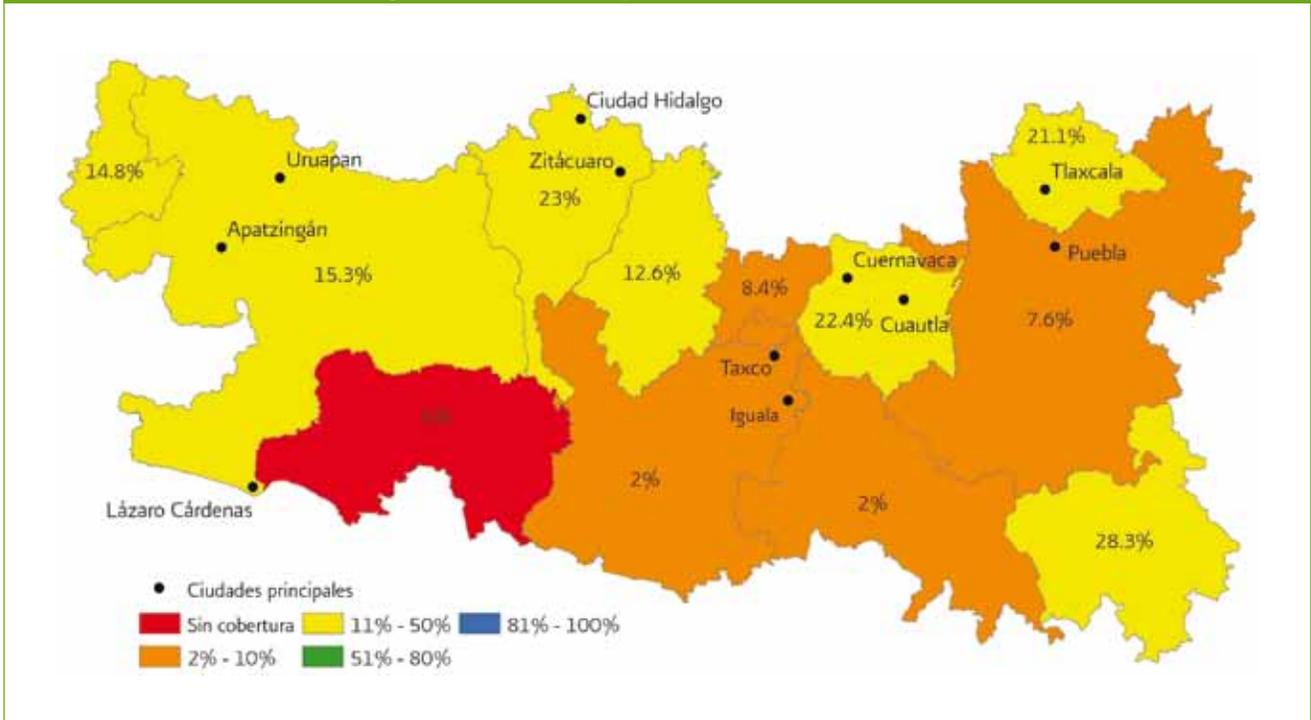
### Brechas de agua residual municipal e industrial actual

Célula	Brecha municipal (hm <sup>3</sup> )	Brecha industrial (hm <sup>3</sup> )	Brecha total (hm <sup>3</sup> )
Alto Balsas Puebla	174.5	12.4	186.9
Alto Balsas Morelos	74.7	7.2	81.9
Tepalcatepec Michoacán	45.5	36.2	81.7
Medio Balsas Guerrero	24.1	40.9	65.0
Alto Balsas Tlaxcala	41.2	7.4	48.6
Alto Balsas México	19.7	-	19.7
Alto Balsas Guerrero	17.8	0.2	18.0
Medio Balsas México	17.8	0.1	17.9
Medio Balsas Michoacán	13.5	0.3	13.8

### Brechas de agua residual municipal e industrial actual

Célula	Brecha municipal (hm <sup>3</sup> )	Brecha industrial (hm <sup>3</sup> )	Brecha total (hm <sup>3</sup> )
Alto Balsas Oaxaca	8.2	-	8.2
Tepalcatepec Guerrero	3.4	1.1-	4.5
Tepalcatepec Jalisco	0.7	-	0.7
<b>Total</b>	<b>441.1</b>	<b>105.8</b>	<b>546.9</b>

### Cobertura de tratamiento de agua residual municipal e industrial actual



Nota: cobertura de aguas residuales totales es la diferencia entre las aguas residuales generadas, tanto municipales como industriales y las no tratadas o tratadas inadecuadamente, y cuyo resultado se divide entre las aguas residuales generadas.

En cuanto al porcentaje de cobertura de aguas residuales totales las células con menor cobertura son Tepalcatepec Guerrero, Medio Balsas Guerrero y Alto Balsas Guerrero por abajo de 5%.

De acuerdo con el inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales de 2010, en la región hay 207 plantas de tratamiento de aguas residuales en operación, con una capacidad instalada de 7.2 m<sup>3</sup>/s y un caudal tratado de 6.5 m<sup>3</sup>/s, es decir, su capacidad de operación es del orden de 90% de la capacidad instalada.

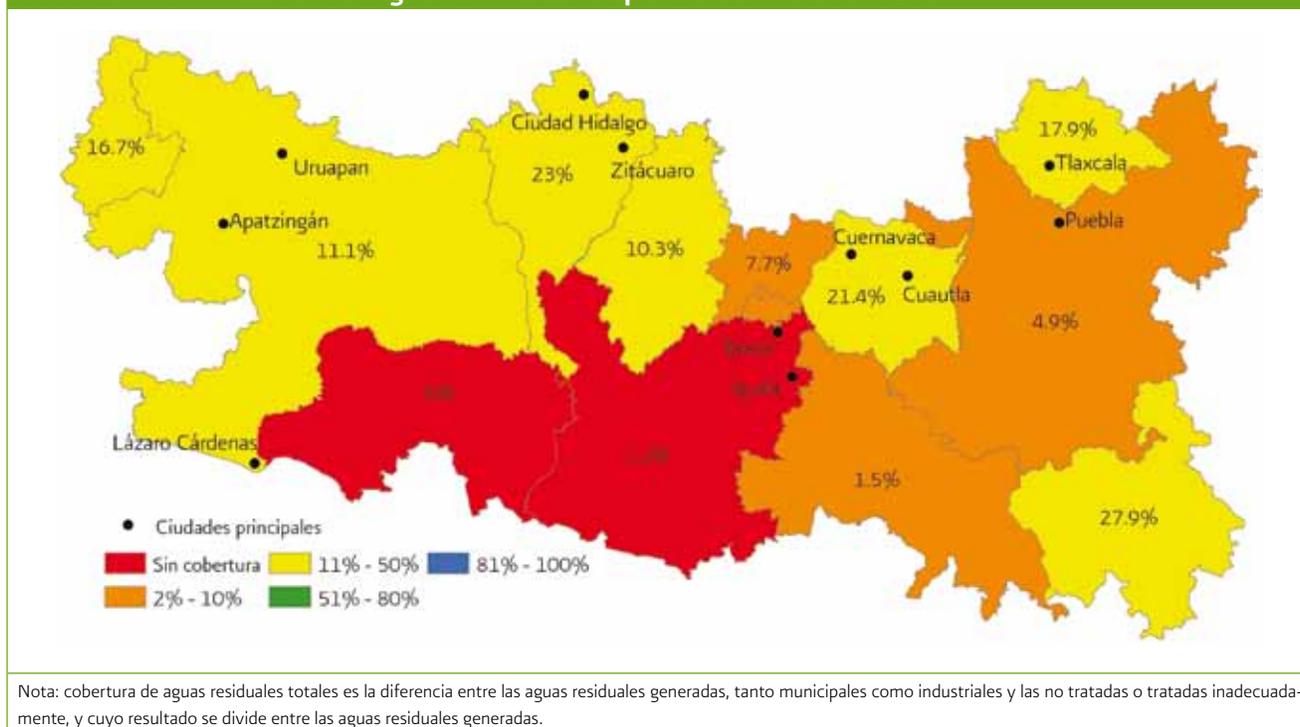
Para garantizar el saneamiento de las aguas residuales generadas se requiere que el agua sea tratada al menos con el nivel descrito por la normatividad en cada uno de los municipios.

Al año 2030 la brecha de aguas residuales se incrementará aproximadamente 40% respecto de la brecha actual, las células con mayor brecha serán Alto Balsas Puebla, Tepalcatepec Michoacán, Medio Balsas Guerrero, Alto Balsas Tlaxcala y Alto Balsas Morelos, que representan 87.4% de la brecha al año 2030.

### Brechas de agua residual municipal e industrial al año 2030

Célula	Brecha municipal (hm <sup>3</sup> )	Brecha industrial (hm <sup>3</sup> )	Brecha total (hm <sup>3</sup> )
Alto Balsas Puebla	234.3	50.4	284.7
Tepalcatepec Michoacán	40.4	69.0	109.4
Medio Balsas Guerrero	21.6	81.3	102.9
Alto Balsas Morelos	90.5	11.0	101.5
Alto Balsas Tlaxcala	54.8	18.0	72.8
Alto Balsas Guerrero	24.3	0.4	24.7
Medio Balsas México	22.5	0.2	22.7
Alto Balsas México	21.5	0.1	21.6
Medio Balsas Michoacán	13.1	0.6	13.7
Alto Balsas Oaxaca	7.7	-	7.7
Tepalcatepec Guerrero	3.6	2.2	5.8
Tepalcatepec Jalisco	0.5	-	0.5
<b>Total</b>	<b>534.8</b>	<b>233.2</b>	<b>768.0</b>

### Cobertura de tratamiento de agua residual municipal e industrial al año 2030



Las coberturas al año 2030 en Alto Balsas Puebla, Alto Balsas Guerrero, Medio Balsas Guerrero y Tepalcatepec Guerrero serán las de menor porcentaje por abajo de 5%.

Para el año 2030 se ha cuantificado que se generarán 620 hm<sup>3</sup> de aguas residuales municipales y de seguir con la misma cantidad y calidad de la infraestructura exis-

tente se tendrá una brecha de tratamiento de agua de 535 hm<sup>3</sup>. Esta brecha está integrada por los siguientes componentes:

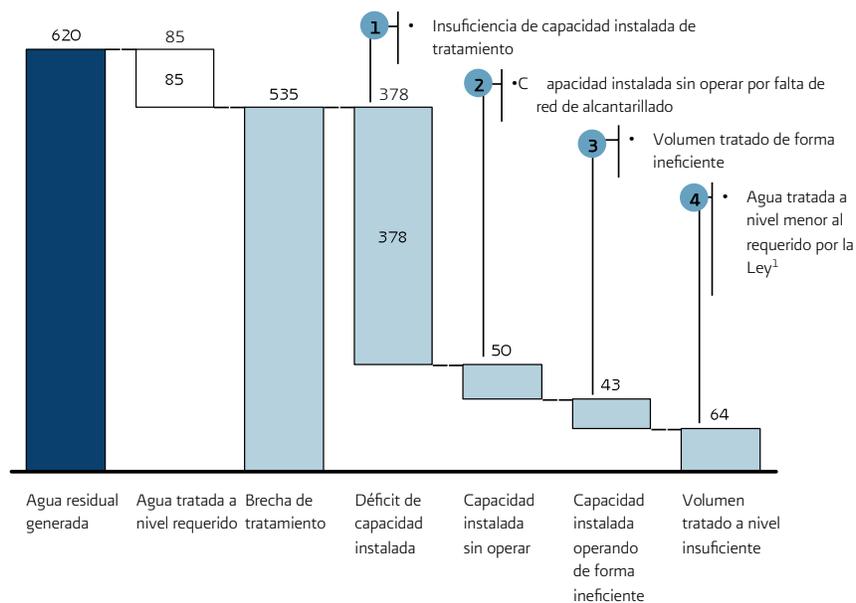
- Insuficiente capacidad instalada de tratamiento.
- Capacidad instalada sin operar por falta de red de alcantarillado.

- Volumen tratado de forma ineficiente.
  - Agua tratada a nivel menor que el requerido por la ley.
- La brecha (535 hm<sup>3</sup>) de las aguas residuales municipales que enfrenta la RHA IV Balsas se debe principalmente a la falta de capacidad instalada. De la brecha el 12% se debe al volumen tratado a un nivel inferior al establecido por la Ley

Federal de Derechos, 8% es por operar en forma ineficiente, 9% es por la capacidad sin operar y 71% es por falta de capacidad instalada.

La brecha se concentrará en cuatro células que representan 79% del reto en 2030: Alto Balsas Puebla, Alto Balsas Morelos, Alto Balsas Tlaxcala y Tepalcatepec Michoacán.

### Brecha (hm<sup>3</sup>) de tratamiento de aguas residuales municipales por componente al año 2030

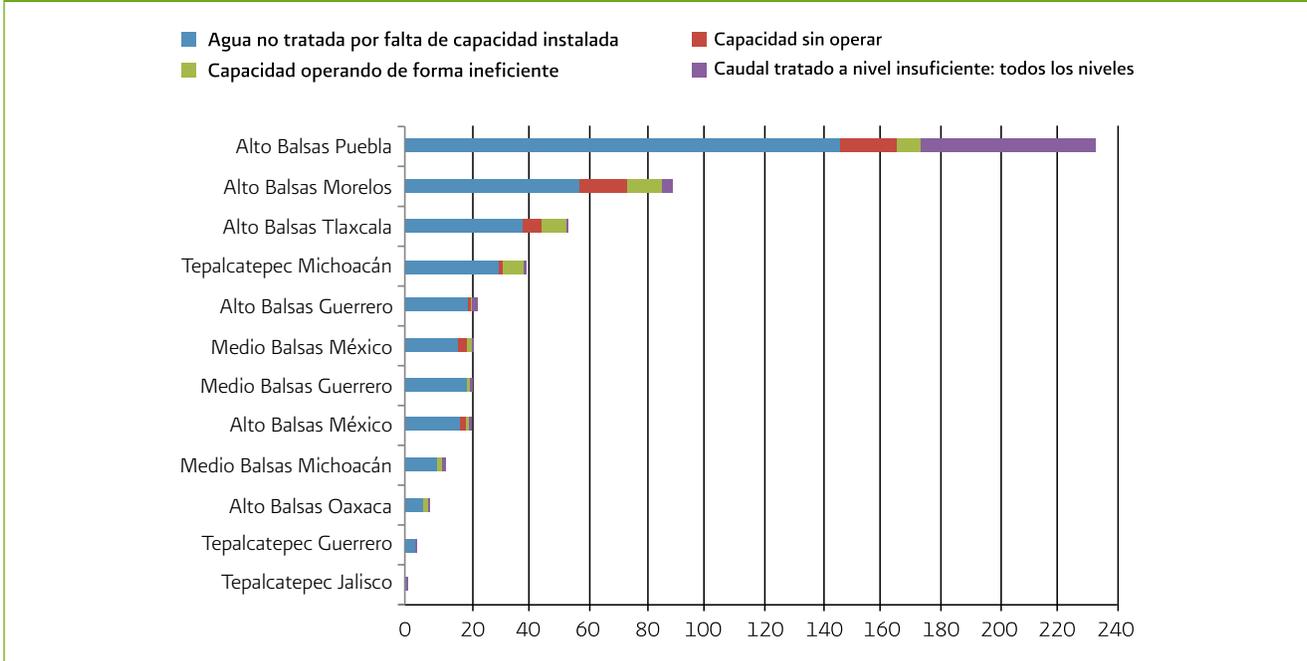


<sup>1</sup> Nivel de calidad requerido según la clasificación de cuerpos receptores definido en la Ley Federal de Derechos y NOM-001-SEMARNAT-1996

### Brecha de tratamiento de aguas residuales municipales por componente y por célula al año 2030

Célula	Gasto residual generado (hm <sup>3</sup> )	Agua no tratada por falta de capacidad instalada (hm <sup>3</sup> )	Capacidad instalada sin operar (hm <sup>3</sup> )	Capacidad operando de forma ineficiente (hm <sup>3</sup> )	Caudal tratado a nivel insuficiente: todos los niveles (hm <sup>3</sup> )	Brecha (hm <sup>3</sup> )
Alto Balsas Puebla	249.1	148.0	19.3	8.0	59.0	234.3
Alto Balsas Morelos	118.2	59.5	16.6	11.6	2.8	90.5
Alto Balsas Tlaxcala	70.7	39.7	6.6	8.5	0.0	54.8
Tepalcatepec Michoacán	54.1	31.9	1.1	7.4	0.0	40.4
Alto Balsas Guerrero	24.7	21.3	0.9	0.2	1.8	24.2
Medio Balsas México	25.1	17.7	3.3	1.4	0.1	22.5
Medio Balsas Guerrero	22.8	20.9	0.0	0.7	0.0	21.6
Alto Balsas México	23.3	18.6	1.9	1.0	0.0	21.5
Medio Balsas Michoacán	17.2	10.9	0.0	2.2	0.0	13.1
Alto Balsas Oaxaca	10.7	6.0	0.1	1.6	0.0	7.7
Tepalcatepec Guerrero	3.6	3.1	0.2	0.0	0.3	3.6
Tepalcatepec Jalisco	0.6	0.4	0.0	0.1	0.0	0.5
<b>Total</b>	<b>620.1</b>	<b>378.0</b>	<b>50.0</b>	<b>42.7</b>	<b>64.0</b>	<b>534.7</b>

## Brecha (hm<sup>3</sup>) de tratamiento de aguas residuales municipales por componente y por célula al año 2030



El mayor problema se concentrará en Alto Balsas Puebla, debido a que es la célula donde se generarán mayores cantidades de aguas residuales, a que actualmente no cuenta con el número de PTAR suficiente y las existentes no tratan las aguas residuales a un nivel adecuado.

Alto Balsas Morelos y Alto Balsas Tlaxcala también tendrán la necesidad de contar con infraestructura suficiente para el tratamiento de aguas residuales.

El principal reto para la región IV Balsas, será garantizar que haya infraestructura suficiente para el tratamiento de aguas residuales en estas células.

Por último, para determinar la brecha de tratamiento se consideraron los siguientes supuestos:

### Aguas residuales municipales

- En cuanto a las aguas residuales de origen municipal, la brecha se definió a partir del volumen estimado de aguas residuales generadas y la capacidad instalada de tratamiento establecida en la región.
- Referente a los costos de tratamiento de las aguas residuales de origen municipal, se utilizaron costos índice de tratamiento basados en las curvas<sup>6</sup> definidas por el Ins-

<sup>6</sup> Costos índice de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en México

tituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Cabe señalar que el costo depende del volumen tratado.

- En el caso del alcantarillado, se consideró un costo promedio por kilómetro de red de 500,000 pesos. La estimación de kilómetros requeridos se basa en cobertura actual de alcantarillado y la densidad de población.
- La estimación del volumen de aguas residuales generadas se basó en la estimación de la demanda municipal.
- La cuantificación de la capacidad instalada de tratamiento y volumen tratado, se basó en el inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales de la CONAGUA y en las estadísticas de los Cuadernos Municipales de INEGI; actualizando la información proporcionada por el Organismo de Cuenca.
- Se debe garantizar que en la región el nivel de tratamiento de las aguas residuales satisfaga los niveles mínimos de calidad.

### Aguas residuales industriales

- Respecto de las aguas residuales de origen industrial, la brecha se define a partir del volumen estimado de extracciones para uso industrial. Cuando no se cuenta con datos del volumen tratado de aguas industriales, se asume que éstas se descargan sin tratamiento.

- Para las residuales de origen industrial, se considera un costo de tratamiento<sup>7</sup> de 25 pesos/m<sup>3</sup>

## Objetivos y estrategias

Un objetivo del eje rector de Ríos limpios es buscar sanear todas las cuencas. Ello incluye a los acuíferos, a todos los cuerpos de agua hasta llegar a las desembocaduras de los cauces con su parte correspondiente de playas y zonas de esteros. Actualmente, las cuencas de la región han sido alteradas y sufren de fuerte deterioro y contaminación. Para dar cumplimiento a este objetivo se plantean nueve estrategias básicas para lograr en un plazo de veinte años contar con aguas limpias en todos los cuerpos de agua, cauces sin basura, y controladas y tratadas las aguas contaminadas por los usuarios agrícolas, municipales e industriales.

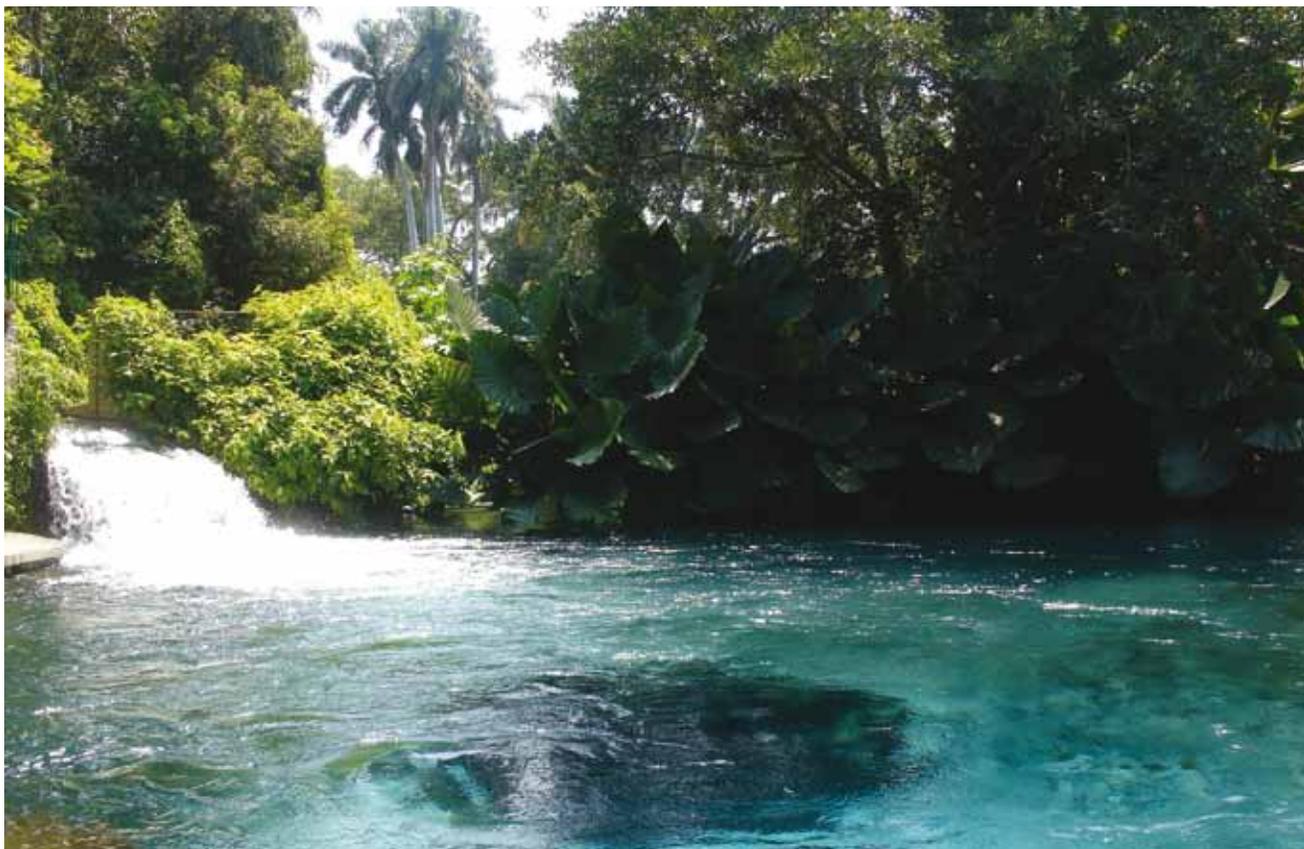
En seguida se muestran las estrategias que contribuirán al logro de este objetivo.

### Objetivos y estrategias del Eje Rector Ríos Limpios de la RHA IV Balsas

Objetivos	Estrategias
3) Mejorar la calidad del agua en cuencas, acuíferos y playas	3.1 Sanear las aguas residuales
	3.2 Reducir la descarga de contaminantes
	3.3 Reducir la emisión y regular la disposición de residuos sólidos
	3.4 Rehabilitar la calidad del agua de los cuerpos de agua
	3.5 Actualizar y aplicar el ordenamiento ecológico y territorial
	3.6 Generalizar el pago por servicios ambientales
	3.7 Establecer y aplicar el caudal ambiental
	3.8 Controlar la erosión de los suelos
	3.9 Conservar y rehabilitar los sistemas riparios <sup>8</sup>

<sup>7</sup> Basado en un ejemplo para la industria petroquímica, en el estudio realizado por CONAGUA "Tratamiento y reúso del agua en la industria petroquímica".

<sup>8</sup> Sistema ripario se denomina a todo lo que esta en las orillas del ríos, quebradas o masas de agua. Pueden ser ecosistemas, plantas, animales, hábitats o comunidades humanas que se ubican en o frecuentan estos sistemas.



Las Estacas, Morelos

## Programas, acciones y proyectos

La responsabilidad por el desarrollo sustentable se distribuye entre todos los sectores de la economía, entre las distintas instituciones del sector público y, por último, en la sociedad misma.

Anteriormente, la gestión del recurso hídrico estuvo ligada a programas de conservación de suelos, ya que la degradación de éstos afectaba directamente el desempeño de la infraestructura hidráulica o a la productividad de las zonas de riego. En la actualidad, se reconoce que la relación entre la gestión de los recursos hídricos y la gestión del resto de los recursos naturales es mucho más estrecha. Las nuevas concepciones sobre lo que significa la gestión de los recursos hídricos se extienden a su relación con la modificación del entorno físico que puede alterar el ciclo hidrológico.

Asimismo, se reconoce que la denominada demanda ambiental aparte de la definición de gasto ecológico, se extiende a la determinación de las condiciones que aseguren la supervivencia de los ecosistemas vitales. En este sentido, la política hídrica persigue una mayor vinculación con las políticas que en su conjunto incidan en la protección y conservación del medio ambiente.

### Objetivo 3. Mejorar la calidad del agua en cuencas, acuíferos y playas

Para poder realizar las estrategias que fortalecen el cumplimiento del objetivo, se propuso establecer los siguientes programas con sus respectivas acciones o medidas o procesos que los integran en el marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de la Estructura Integral de la Clave Presupuestaria a emplear en los proyectos de Presupuestos de Egresos anuales.

#### 3.1 Sanear las aguas residuales

Hay cuatro tipos de solución técnica para las aguas residuales municipales, considerados al interior de cada célula, que se pueden priorizar para optimizar la realización de inversiones; dichas soluciones se señalan a continuación:

##### 1. *Acciones enfocadas en la optimización de la infraestructura existente*

- Garantizar el tratamiento eficiente de aguas residuales en plantas existentes.

- Asegurar el tratamiento de aguas residuales al nivel que requiere la ley.
- Conectar a la red de saneamiento toda la infraestructura de tratamiento existente.

##### 2. *Nueva infraestructura*

- Desarrollar la infraestructura necesaria para el tratamiento de todas las aguas residuales.

Para lograr el tratamiento al nivel de calidad suficiente de todas las aguas residuales se necesitan inversiones aproximadas de 10,052 millones de pesos con un costo marginal promedio de 3.47 pesos/m<sup>3</sup>.

El total de inversiones requeridas considera:

- 4,923 millones de pesos para la construcción de nuevas PTAR.
- 2,756 millones de pesos para la red de alcantarillado primario (colectores) destinada a nuevas PTAR y existentes.
- 2,156 millones de pesos para traslado (emisores) de la red primaria a las nuevas PTAR.
- 217 millones de pesos para adaptación de capacidad de tratamiento actual.

Las acciones basadas en optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente son en promedio más económicas que la construcción de nueva infraestructura. La inversión no considera el monto de operación, el cual debe ser cubierto por los municipios y usuarios responsables del tratamiento de aguas residuales.

Se puede resolver 29% del reto de ríos limpios con 4.3% de la inversión priorizando las acciones de acuerdo con el menor costo marginal. Se requerirá 449.6 millones de pesos para optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente para aguas residuales municipales, monto que considera una fracción de las inversiones para las redes de alcantarillado primario y la adaptación de la capacidad de tratamiento actual. En las células Medio Balsas Guerrero, Medio Balsas Michoacán y Telpacatepec Jalisco se debe optimizar sólo la capacidad ineficiente e insuficiente, que incluyen gastos por operación y mantenimiento.

### Inversión e impacto al año 2030 en la optimización de la infraestructura existente por componente

Célula	Capacidad a optimizar (hm <sup>3</sup> )	Inversión por optimización de PTAR actuales (millones de pesos)	Inversión por alcantarillado primario en PTAR actuales (millones de pesos)	Inversión total (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	86.3	199.8	39.2	239.0
Tepalcatepec Michoacán	8.5	0.0	46.4	46.4
Medio Balsas México	4.8	0.2	43.7	43.9
Alto Balsas Morelos	31.0	9.7	24.0	33.7
Alto Balsas Guerrero	2.9	6.1	20.9	27.0
Alto Balsas Tlaxcala	15.1	-	22.9	22.9
Alto Balsas México	2.9	-	16.7	16.7
Tepalcatepec Guerrero	0.5	1.0	9.1	10.1
Alto Balsas Oaxaca	1.7	-	9.7	9.7
Tepalcatepec Jalisco	0.1	-	0.2	0.2
Medio Balsas Guerrero	0.7	-	-	-
Medio Balsas Michoacán	2.2	-	-	-
<b>Total</b>	<b>156.7</b>	<b>216.8</b>		<b>449.6</b>

Nota: la inversión por alcantarillado primario se obtuvo de su monto total en proporción a la brecha por capacidad sin operar respecto de la suma de la brecha por nueva infraestructura más la capacidad sin operar.

\*Células que sólo requieren optimización de eficiencia y suficiencia en donde se consideran gastos por operación y mantenimiento.

### Inversión para optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente

Célula	Principales municipios con PTAR a optimizar	Inversión total (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Puebla, Huejotzingo, San Pedro Cholula, Izúcar de Matamoros, Tepeaca.	239.0
Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Lázaro Cárdenas, Paracho, La Huacana.	46.4
Medio Balsas México	Valle de Bravo, Tejupilco, Luvianos, Villa Victoria, Amanalco.	43.9
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Yautepec, Cuautla, Emiliano Zapata.	33.7
Alto Balsas Guerrero	Eduardo Neri, Olinalá, Huamuxtitlán, Copalillo.	27.0
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Tlaxco, Apizaco, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros.	22.9
Alto Balsas México	Tenancingo, Ozumba, Joquicingo, Malinalco	16.7
Tepalcatepec Guerrero	Zirándaro	10.1
Alto Balsas Oaxaca	Tlaxiaco, Huajuapán de León, Tamazulápam del Progreso	9.7
Tepalcatepec Jalisco	Jilotlán de los Dolores, Santa María del Oro	0.2
Medio Balsas Guerrero	Pungarabato, San Miguel Totolapan.	-
Medio Balsas Michoacán	Zitácuaro	-
<b>Total</b>		<b>449.6</b>

Nota: sólo se enlistan los municipios con mayor población. Esto no indica que sean sólo los municipios donde existen plantas de tratamiento a optimizar.

En el caso de la necesidad de inversiones para la construcción de nuevas plantas de tratamiento en los municipios, ésta se concentra en cinco de las 12 células, requiriendo 72% de la inversión necesaria. La solución de expansión de infraestructura de tratamiento es más costosa pues

también requiere inversiones para la expansión de la red de alcantarillado y traslado.

En cuanto a los usuarios industriales, éstos necesitan cubrir la totalidad de los costos de tratamiento de las aguas residuales que generan.

Por otra parte es preciso fortalecer las capacidades de vigilancia en el cumplimiento del tratamiento por parte de usuarios industriales. Los aspectos a vigilar son los siguientes:

- Todas las industrias deben tratar sus aguas.
- Garantizar el tratamiento eficiente.
- El tratamiento de aguas residuales debe tratarse al nivel requerido por la ley.

### Inversión e impacto al año 2030 para nuevas plantas de tratamiento por componente

Célula	Capacidad nuevas PTAR	Inversión de alcantarillado nuevas PTAR (millones de pesos)	Inversión traslado nuevas PTAR (millones de pesos)	Inversión nuevas PTAR (millones de pesos)	Inversión total (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	148.0	713.1	597.2	1 910.3	3 220.5
Tepalcatepec Michoacán	31.9	348.4	315.8	431.9	1 096.1
Alto Balsas Morelos	59.5	137.0	132.2	753.3	1 022.6
Alto Balsas Guerrero	21.3	280.0	226.5	314.7	821.2
Medio Balsas Guerrero	20.9	223.5	178.8	308.7	711.1
Medio Balsas México	17.7	250.8	215.1	241.4	707.2
Alto Balsas Tlaxcala	39.7	118.1	104.5	463.5	686.1
Alto Balsas México	18.6	123.9	112.4	223.8	460.1
Alto Balsas Oaxaca	6.0	132.1	108.9	71.5	312.5
Medio Balsas Michoacán	10.9	78.8	63.0	148.7	290.6
Tepalcatepec Guerrero	3.1	111.1	96.1	49.9	257.1
Tepalcatepec Jalisco	0.4	6.8	5.6	5.3	17.7
<b>Total</b>	<b>378.1</b>	<b>2 523.5</b>	<b>2 156.2</b>	<b>4 923.2</b>	<b>9 602.8</b>

Nota: la inversión por alcantarillado primario se obtuvo de su monto total en proporción a la brecha por nueva infraestructura respecto de la suma de la brecha por nueva infraestructura más la capacidad sin operar.

### Inversión en nuevas PTAR

Célula	Principales municipios propuestos para construcción de nuevas PTAR	Inversión total (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Puebla, San Andrés Cholula, Amozoc, San Martín Texmelucan, San Pedro Cholula, Cuautlancingo, Atlixco	3 220.5
Tepalcatepec Michoacán	Apatzingán, Uruapan, Tacámbaro, Los Reyes, Buenavista, Ario, Salvador Escalante	1 096.1
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Temixco, Emiliano Zapata, Jiutepec, Puente de Ixtla, Ayala	1 022.6
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Zitlala, Copanatoyac, Ahuacuotzingo, Atlixac, Huitzuc de los Figueroa	821.2
Medio Balsas México	Villa Victoria, Villa de Allende, Donato Guerra, Temascaltepec	707.2
Medio Balsas Guerrero	Iguala, Taxco, Teloloapan, Heliodoro Castillo	711.1
Alto Balsas Tlaxcala	San Pablo del Monte, Chiautempan, Huamantla, Contla de Juan Cuamatzi	686.1
Alto Balsas México	Tenancingo, Villa Guerrero, Juchitepec, Ixtapan de la Sal, Ocuilan Villa Victoria,	460.1
Alto Balsas Oaxaca	San Martín Peras, Tezoatlán de Segura y Luna, San Miguel Amatitlán	312.5
Medio Balsas Michoacán	Hidalgo, Ocampo, Tuxpan, Jungapeo	290.6
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán, La Unión	257.1
Tepalcatepec Jalisco	Quitupan	17.7
<b>Total</b>		<b>9 602.8</b>

Nota: sólo se enlistan los municipios con mayor población que es en donde se genera la mayor cantidad de aguas residuales.

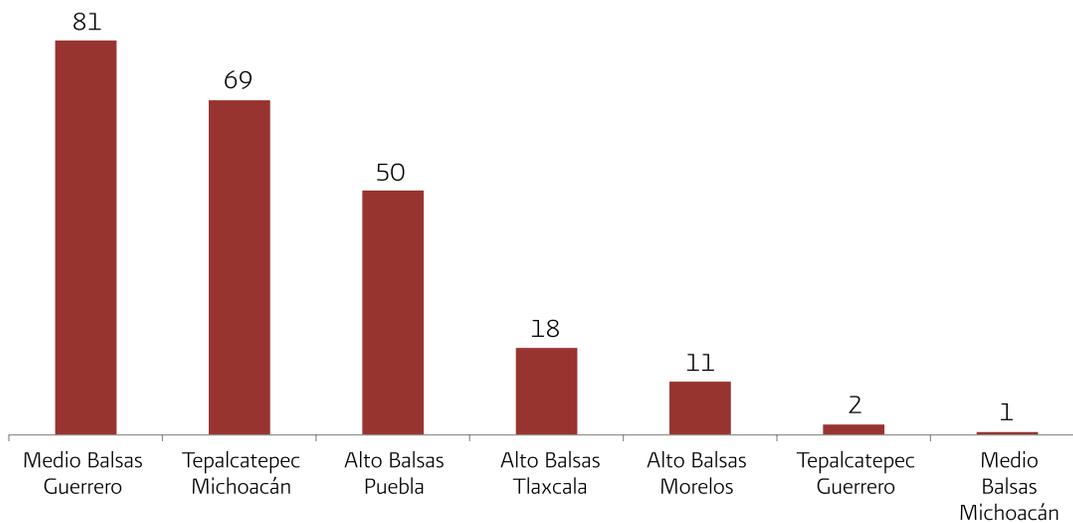
El esfuerzo de vigilancia debe concentrarse en las tres células que concentran 86% de la generación de descargas industriales. Dichas células son las que se muestran en el gráfico *Células prioritarias para el saneamiento de aguas residuales de origen industrial (hm<sup>3</sup>)*.

La inversión requerida por parte de las industrias es de 5,828 millones de pesos y se concentra principalmente en Medio Balsas Guerrero, Tepalcatepec Michoacán y Alto Balsas Puebla.

### 3.2 Reducir la descarga de contaminantes

Una de las prioridades de la política hídrica regional de sustentabilidad, es el control de las fuentes difusas de contaminación del agua en la región, por lo que se deben diseñar acciones dirigidas a los sectores agrícola, pecuario y municipal, enfocadas principalmente en el control de las descargas de los rastros municipales.

**Células prioritarias para el saneamiento de aguas residuales de origen industrial (hm<sup>3</sup>)**



**Inversión de aguas industriales residuales al año 2030**

Célula	Agua no tratada industrial (hm <sup>3</sup> )	Inversión tratamiento industrial (millones de pesos)
Medio Balsas Guerrero	81.3	2 032.0
Tepalcatepec Michoacán	69.0	1 724.7
Alto Balsas Puebla	50.4	1 259.4
Alto Balsas Tlaxcala	18.0	449.1
Alto Balsas Morelos	11.0	274.7
Tepalcatepec Guerrero	2.2	53.9
Medio Balsas Michoacán	0.6	16.2
Alto Balsas Guerrero	0.4	11.0
Medio Balsas México	0.2	4.2
Alto Balsas México	0.1	1.3
Tepalcatepec Jalisco	0.0	0.7
Alto Balsas Oaxaca	0.0	0.4
<b>Total</b>	<b>233.2</b>	<b>5 827.6</b>

Por ser la agricultura la actividad económica que más agua consume, es importante la atención prioritaria a esta situación, toda vez que muchos organismos operadores desinfectan el agua extraída de sus fuentes para el uso de localidades urbanas; sin embargo, en zonas rurales el agua para su consumo es extraída en forma directa y no se garantiza que esté libre de los residuos de agroquímicos tóxicos.

Por tal motivo, se propondrán prácticas agrícolas amigables con el ambiente para ser congruentes no sólo con la protección del agua sino también con la conservación del suelo como recurso indispensable para esta actividad productiva.

En el sector pecuario, se deberá promover la integración de un censo de las granjas porcícolas, piscícolas y ranchos ganaderos para identificar los sitios de descargas del agua utilizada en las cuencas de la región. Es conveniente promover acciones para el tratamiento y reúso del agua en esta actividad.

Los rastos municipales deberán regular sus descargas a los cuerpos de aguas nacionales, mediante el tratamiento y reúso del agua en sus instalaciones.

Además, con el fin de reducir la descarga de contaminantes, se fomentará la adecuación de las normas de calidad del agua y se reforzará la vigilancia, sanciones e incentivos respecto de la contaminación.

Algunas otras acciones a desarrollar son:

- Establecer incentivos para el reúso del agua.
- Adecuar las normas de calidad del agua.
- Fortalecer la vigilancia y sanción de la contaminación.
- Adecuar las tarifas de agua por primer uso a costos reales.
- Promover el establecimiento de impuestos locales por contaminación de aire, agua y suelo.
- Establecer impuestos a productos riesgosos que puedan contaminar el suelo o subsuelo.
- Controlar el mercado de productos contaminantes.
- Caracterizar las aguas residuales industriales.
- Realizar modelos de contaminación difusa.

### 3.3 Reducir la emisión y regular la disposición de residuos sólidos

Por otra parte, la incorporación de dinámicas de reutilización o reciclaje de los residuos sólidos puede representar en muchos casos disminución o recuperación de costos para muchas empresas a la vez que disminuye la contaminación ambiental.

Se apoyarán los proyectos dirigidos a la correcta disposición de los residuos en los diferentes usos y su encadenamiento con otros procesos productivos, de reciclaje o aprovechamiento.

Se promoverá la certificación ambiental de la industria para lograr que esta certificación implique incentivos o algunos privilegios para las industrias certificadas.

Se deberá apoyar el manejo integral de residuos peligrosos y/o altamente contaminantes a través de acciones que apuntan a un correcto manejo de dichos residuos y a su correcta disposición según las normas oficiales que apliquen.

Por otro lado, se promoverá el establecimiento de impuestos por contaminación para coadyuvar en el control de productos y servicios contaminantes.

En este aspecto, se deberán establecer los vínculos de trabajo y participación con las autoridades municipales y estatales, así como con la SAGARPA, SEMARNAT y PROFEPA.

Se deberán apoyar, asimismo, las siguientes acciones:

- Establecer por ley incentivos para el tratamiento y aprovechamiento sustentable de residuos sólidos.
- Establecer esquemas de coordinación entre la Federación, los estados y los municipios para la disposición de residuos sólidos.
- Delimitar las áreas para la disposición de residuos sólidos.
- Integrar planes de gestión para reducir, reusar y reciclar la basura municipal.

### 3.4 Rehabilitar la calidad del agua de los cuerpos de agua

Para esta estrategia, se deberán apoyar las siguientes acciones:

- Extender las declaratorias de clasificación de cuerpos de agua nacionales.
- Establecer las condiciones particulares de descarga en relación con las declaratorias de clasificación.
- Modelo de calidad del agua superficial.
- Modelo de calidad del agua subterránea.
- Modelo de calidad del agua en playas.
- Rehabilitación de calidad en cuerpos de agua.
- Fortalecer los mecanismos de inspección y vigilancia de las descargas en cuerpos receptores nacionales, con convenios de coordinación con estados y municipios.
- Fortalecer las actividades de inspección y vigilancia para controlar la contaminación con apoyo de los municipios.

### 3.5 Actualizar y aplicar el ordenamiento ecológico y territorial

Un reto más para los próximos años será la participación y promoción activa con otras instituciones en el diseño e implementación de la planeación urbana ordenada y una

política de uso del suelo y reservas territoriales con servicios para la construcción de viviendas en beneficio de los más pobres, a efectos de analizar y definir las posibles fuentes para el suministro de agua, así como la estrategia para asegurar el servicio de saneamiento básico.

De manera simultánea, se deberán proponer adecuaciones de legislación sobre ordenamiento ecológico y territorial, aplicable a nivel de cuenca con la planeación coordinada interinstitucional correspondiente, para declarar zonas de protección y amortiguamiento.

Se deberá proponer la aplicación de sanciones cuando se autoricen cambios de uso del suelo sin estudios de impacto y fuera de los programas de ordenamiento territorial o ecológico, así como en el caso del establecimiento de asentamientos en zonas federales o en riesgo de inundaciones.

Para la ejecución de esta línea estratégica, se deberá lograr la coordinación entre las diversas instituciones que promueven la construcción de viviendas como el Fovissste y el Infonavit, los desarrolladores y constructoras y las propias autoridades municipales y estatales.

Algunas acciones que se deberán implementar son:

- Adecuación de la legislación aplicable a nivel cuenca.
- Revisión y ajuste de la normatividad estatal.
- Elaboración de convenios de coordinación interinstitucional, interestatales e intermunicipales.
- Elaboración y revisión de los planes de manejo de áreas naturales protegidas.
- Elaboración de declaratorias de zona federales, de áreas naturales protegidas, de zonas de protección y amortiguamiento.
- Declaración e instrumentación de planes de manejo en sitios Ramsar.
- Elaboración de leyes de gestión de cuenca en todos los estados.
- Regulación del cambio del uso de suelo en condiciones sustentables.
- Promoción e incentivación del desarrollo de infraestructura urbana sustentable.

### 3.6 Generalizar el pago por servicios ambientales

Es necesario incentivar la actividad y temporalidad del pago de servicios ambientales con una política de mediano y largo plazos a nivel municipal, estatal y federal, por lo que resulta conveniente trabajar coordinadamente con la CONAFOR y los gobiernos municipales y estatales.

Otra tarea a emprender es revisar el marco jurídico y desarrollar mecanismos estatales de apoyo para el pago de servicios ambientales.

Debido a que no existe una vinculación entre la investigación científica y las acciones implementadas en las comunidades y el gobierno, se deberán incrementar los recursos para motivar la investigación en el pago de servicios ambientales.

También se hace necesario el establecimiento de normas que incentiven u obliguen al pago, por lo que se deberá promover la incorporación en la legislación estatal del pago por servicios ambientales, como un porcentaje del pago de tarifas de agua, y definir el fin específico en que se aplicará la recaudación correspondiente.

Con el apoyo de la CONAFOR, se promoverá la elaboración de guías, manuales y metodologías para el diseño y la implementación del pago por servicios ambientales, así como la realización de un padrón de prestadores de servicios capacitados.

### 3.7 Establecer y aplicar el caudal ambiental

Uno de los asuntos más importantes y a la vez más complejos, es definir y aplicar en la práctica la reserva del caudal mínimo necesario para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema, y extraer sólo los excedentes para ser distribuidos en los diferentes usos.

Por ello, es prioritario en la política hídrica identificar y evaluar estas demandas ambientales en las cuencas, por lo que se deberán elaborar estudios de caudal ambiental para establecer una norma adecuada por región que coadyuve en la mejor medición y conservación de las cuencas hidrológicas.

También es de vital importancia la adopción de criterios para la determinación y monitoreo de caudales ecológicos en las distintas cuencas.

### 3.8 Controlar la erosión de los suelos

En varias zonas de la región, existen tasas de erosión hídrica que ocasionan problemas de acumulación de azolve, a esto se suma la presencia de erosión eólica, física, química y biológica.

De este modo, para fomentar la conservación de los recursos naturales, se deberán diseñar programas de capacitación y apoyo a productores en las zonas sujetas a degradación de suelos y bosques que propicien la introducción de prácticas sustentables; asimismo, se realizarán programas integrales para la conservación de suelos y bosques en

apoyo a los programas para disminuir la erosión hídrica y el azolvamiento de los cuerpos de agua.

Adicionalmente, se identificarán aquellos proyectos que induzcan el aprovechamiento productivo sustentable de los recursos naturales, incluido el desarrollo de proyectos turísticos.

Se promoverá también, se promoverá la conservación de cuencas y el control de la erosión de suelos, con programas de reforestación derivados de estudios de modelación dinámica de erosión y sedimentación.

Algunas acciones que deberán implementarse, previa ejecución de estudios técnicos, serán:

- Cercos vivos.
- Conservación de cuencas.
- Establecimiento de incentivos para la reforestación.
- Reforestación.
- Rotación de praderas.
- Siembra de alta densidad.
- Surcado al contorno.
- Tinaja ciega.
- Construcción de terrazas.
- Muros de gaviones contra erosión.

### 3.9 Conservar y rehabilitar los sistemas riparios

Para la conservación y rehabilitación de sistemas riparios, se fortalecerán los sistemas de inspección, vigilancia y control de zonas federales en los cauces de los ríos de la región.

Se deberán reforzar los procesos para el cobro de derechos por uso o aprovechamiento de zonas federales en los cauces de las corrientes o vasos de depósitos de propiedad nacional.

Otras acciones en la estrategia que se deberán atender son:

- Fortalecer los sistemas de inspección, vigilancia y sanción por afectación de zonas federales.

- Celebrar convenios de colaboración administrativa y fiscal entre la Federación y los estados y municipios para el cobro de derechos por uso o aprovechamiento de zonas federales en los cauces de las corrientes o vasos de depósitos de propiedad nacional.
- Desincorporar zonas federales en el perímetro de las poblaciones, previos estudios técnicos.
- Establecer normas para sancionar a los servidores públicos que autoricen el establecimiento de asentamientos en zonas federales o en riesgo de inundaciones.

## Principales acciones y proyectos

A continuación se presenta la tabla resumen que indica las inversiones necesarias para la optimización de PTAR y construcción de nuevas plantas por célula para las aguas residuales municipales, así como los principales municipios que cuentan con mayor número de plantas y mayor generación de aguas residuales.

Por otro lado, se realizó un censo de proyectos para la RHA IV Balsas, en él se identificaron 181 proyectos relacionados con el eje de Ríos limpios con un costo total de \$7,254.6 millones de pesos (Anexo Catálogo de proyectos), de los cuales 111 están ligados a las medidas propuestas por el análisis técnico prospectivo (ATP) de nuevas PTAR y construcción de colectores, tienen un costo de \$7,143.5 millones de pesos, casi el 70% de las inversiones necesarias para cerrar la brecha de este eje al año 2030. Si bien los otros 70 proyectos son importantes, es necesario generar proyectos dirigidos a la optimización de la infraestructura existente.

Célula	Principales municipios con PTAR a optimizar	Inversión (millones de pesos)	Principales municipios propuestos para construcción de nuevas PTAR	Inversión (millones de pesos)	Inversión total (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Puebla, Huejotzingo, San Pedro Cholula, Izúcar de Matamoros, Tepeaca	239.0	Puebla, San Andrés Cholula, Amozoc, San Martín Texmelucan, San Pedro Cholula, Cuautlancingo, Atlixco	3 220.5	3 459.5
Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Lázaro Cárdenas, Paracho, La Huacana, Apatzingán	239.0	Apatzingán, Uruapan, Tacámbaro, Los Reyes, Buenavista, Ario, Salvador Escalante	1 096.1	1 142.5
Medio Balsas México	Valle de Bravo, Tejupilco, Luvianos, Villa Victoria, Amanalco	43.9	Villa Victoria, Villa de Allende, Donato Guerra, Temascaltepec	707.2	751.1

Célula	Principales municipios con PTAR a optimizar	Inversión (millones de pesos)	Principales municipios propuestos para construcción de nuevas PTAR	Inversión (millones de pesos)	Inversión total (millones de pesos)
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Jiutepec, Yautepec, Cuautla, Emiliano Zapata	33.7	Cuernavaca, Temixco, Emiliano Zapata, Jiutepec, Puente de Ixtla, Ayala	1 022.6	1 056.3
Alto Balsas Guerrero	Eduardo Neri, Olinalá, Huamuxtitlán, Copalillo	27.0	Tlapa de Comonfort, Zitlala, Copanatoyac, Ahuacuotzingo, Atlixac, Huitzuco de los Figueroa	821.2	848.2
Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxcala, Tlaxco, Apizaco, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros	22.9	San Pablo del Monte, Chiautempan, Huamantla, Contla de Juan Cuamatzi	686.1	709.0
Alto Balsas México	Tenancingo, Ozumba, Joquicingo, Malinalco	16.7	Tenancingo, Villa Guerrero, Juchitepec, Ixtapan de la Sal, Ocuilan Villa Victoria,	460.1	476.8
Tepalcatepec Guerrero	Zirándaro	10.1	Coyuca de Catalán, La Unión	257.1	267.2
Alto Balsas Oaxaca	Tlaxiaco, Huajuapán de León, Tamazulápam del Progreso	9.7	San Martín Peras, Tezoatlán de Segura y Luna, San Miguel Amatitlán	312.5	322.2
Tepalcatepec Jalisco	Jilotlán de los Dolores, Santa María del Oro	0.2	Quitupan	17.7	17.9
Medio Balsas Guerrero	Pungarabato, San Miguel Totolapan	-	San Miguel Totolapan, Iguala de la Independencia, Teloloapan	711.1	711.1
Medio Balsas Michoacán	Zitácuaro	-	Hidalgo, Ocampo, Tuxpan, Jungapeo	290.6	290.6
<b>Total</b>		<b>449.6</b>		<b>9 602.8</b>	<b>10 052.4</b>

Nota: no se consideran las inversiones para aguas residuales industriales.

### Inversión en nuevas PTAR

Estrategia	Medida	Número de proyectos	Costo total (millones de pesos)
3.1. Sanear las aguas residuales	Adquisiciones y proyectos	15	8.3
	Construcción de colectores	22	1 389.6
	Estudios (Ríos Limpios)	3	4.5
	Nuevas PTAR	89	5 753.9
	Rehabilitación de colectores	1	5.1
3.3. Reducir la emisión y regular la disposición de residuos sólidos	Residuos sólidos	2	2.3
3.4. Rehabilitar la calidad del agua de los cuerpos de agua	Calidad del agua	26	37.5
3.5. Actualizar y aplicar el ordenamiento ecológico y territorial	Adquisiciones y proyectos	1	2.0
3.8. Controlar la erosión de los suelos	Forestal	12	39.4
	Estudios (Ríos Limpios)	4	6.5
3.9. Conservar y rehabilitar los sistemas riparios	Fauna	5	2.3
	Residuos sólidos	1	3.2
<b>Total</b>		<b>181</b>	<b>7 254.6</b>

## Indicadores

Con la realización de todas estas medidas y acciones, que requieren de una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y la participación de la sociedad, se espera poder entregar a la siguiente generación una región con las aguas de los 420 municipios tratadas, las 15 cuencas hidrológicas y sus cuerpos de agua sin basura, las descargas de los distritos de riego y unidades de riego con de la con-

taminación difusa controlada, además de las de todas las industrias de la región.

Para ello habrá que darle seguimiento a los programas que se proponen a través de los indicadores y metas que nos permiten vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación se propone una lista de indicadores, los cuales deberán ajustarse y precisarse con el fin de entrar a la última fase del proceso de planificación, del control y seguimiento del Programa Hídrico de la RHA IV Balsas.

### Indicadores relacionados con el eje rector Ríos limpios

Ríos limpios	Actual	2012	2018	2024	2030
Tratamiento de aguas residuales colectadas [%]	16	24	49	75	100
Aguas residuales municipales [%]	35	42	61	81	100
Aguas residuales industriales [%]	10	19	46	73	100
Eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales [%]	29	36	57	79	100
Eficiencia de las plantas municipales [%]	70	73	82	91	100
Eficiencia de las plantas industriales [%]	9	18	45	73	100

Nota: valores obtenido de ATP. El porcentaje de tratamiento actual de aguas residuales industriales se estima aproximadamente del 10%.

## Programa de inversiones y financiamiento

### Programa de inversión por sector en el eje de ríos limpios

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm <sup>3</sup> )				Inversión total (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Alto Balsas Guerrero	Tratamiento de las aguas residuales municipales	2.3	7.3	7.3	7.3	84.7	254.5	254.5	254.5
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	0.0	0.1	0.1	0.1	1.1	3.3	3.3	3.3
	<b>Total</b>	<b>2.3</b>	<b>7.4</b>	<b>7.4</b>	<b>7.4</b>	<b>85.8</b>	<b>257.8</b>	<b>257.8</b>	<b>257.8</b>
Alto Balsas México	Tratamiento de las aguas residuales municipales	2.0	6.5	6.5	6.5	47.8	143.0	143.0	143.0
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.4	0.4
	<b>Total</b>	<b>2.0</b>	<b>6.5</b>	<b>6.5</b>	<b>6.5</b>	<b>47.9</b>	<b>143.4</b>	<b>143.4</b>	<b>143.4</b>
Alto Balsas Morelos	Tratamiento de las aguas residuales municipales	8.9	27.2	27.2	27.2	105.6	316.9	316.9	316.9
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	1.1	3.3	3.3	3.3	27.5	82.4	82.4	82.4
	<b>Total</b>	<b>10.0</b>	<b>30.5</b>	<b>30.5</b>	<b>30.5</b>	<b>133.1</b>	<b>399.3</b>	<b>399.3</b>	<b>399.3</b>
Alto Balsas Oaxaca	Tratamiento de las aguas residuales municipales	0.8	2.3	2.3	2.3	32.4	96.6	96.6	96.6
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
	<b>Total</b>	<b>0.8</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>32.4</b>	<b>96.7</b>	<b>96.7</b>	<b>96.7</b>

## Programa de inversión por sector en el eje de ríos limpios

Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (hm <sup>3</sup> )				Inversión total (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Alto Balsas Puebla	Tratamiento de las aguas residuales municipales	23.4	70.3	70.3	70.3	345.8	1 037.9	1 037.9	1 037.9
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	5.1	15.1	15.1	15.1	125.9	377.8	377.8	377.8
	<b>Total</b>	<b>28.5</b>	<b>85.4</b>	<b>85.4</b>	<b>85.4</b>	<b>471.7</b>	<b>1 415.7</b>	<b>1 415.7</b>	<b>1 415.7</b>
Alto Balsas Tlaxcala	Tratamiento de las aguas residuales municipales	5.6	16.4	16.4	16.4	70.9	212.7	212.7	212.7
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	1.8	5.4	5.4	5.4	44.9	134.7	134.7	134.7
	<b>Total</b>	<b>7.4</b>	<b>21.8</b>	<b>21.8</b>	<b>21.8</b>	<b>115.8</b>	<b>347.4</b>	<b>347.4</b>	<b>347.4</b>
Medio Balsas Guerrero	Tratamiento de las aguas residuales municipales	2.1	6.5	6.5	6.5	71.2	213.3	213.3	213.3
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	8.1	24.4	24.4	24.4	203.2	609.6	609.6	609.6
	<b>Total</b>	<b>10.2</b>	<b>30.9</b>	<b>30.9</b>	<b>30.9</b>	<b>274.4</b>	<b>822.9</b>	<b>822.9</b>	<b>822.9</b>
Medio Balsas México	Tratamiento de las aguas residuales municipales	2.4	6.7	6.7	6.7	75.2	225.3	225.3	225.3
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4	1.3	1.3	1.3
	<b>Total</b>	<b>2.4</b>	<b>6.8</b>	<b>6.8</b>	<b>6.8</b>	<b>75.6</b>	<b>226.6</b>	<b>226.6</b>	<b>226.6</b>
Medio Balsas Michoacán	Tratamiento de las aguas residuales municipales	1.4	3.9	3.9	3.9	29.0	87.2	87.2	87.2
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	0.1	0.2	0.2	0.2	1.6	4.9	4.9	4.9
	<b>Total</b>	<b>1.5</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>30.6</b>	<b>92.1</b>	<b>92.1</b>	<b>92.1</b>
Tepalcatepec Guerrero	Tratamiento de las aguas residuales municipales	0.3	1.1	1.1	1.1	26.9	80.1	80.1	80.1
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	0.4	0.6	0.6	0.6	5.4	16.2	16.2	16.2
	<b>Total</b>	<b>0.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>32.3</b>	<b>96.3</b>	<b>96.3</b>	<b>96.3</b>
Tepalcatepec Jalisco	Tratamiento de las aguas residuales municipales	0.0	0.1	0.2	0.2	1.7	5.4	5.4	5.4
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2
	<b>Total</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>1.8</b>	<b>5.6</b>	<b>5.6</b>	<b>5.6</b>
Tepalcatepec Michoacán	Tratamiento de las aguas residuales municipales	4.1	12.1	12.1	12.1	114.4	342.7	342.7	342.7
	Tratamiento de las aguas residuales industriales	6.9	20.7	20.7	20.7	172.5	517.4	517.4	517.4
	<b>Total</b>	<b>11.0</b>	<b>32.8</b>	<b>32.8</b>	<b>32.8</b>	<b>286.9</b>	<b>860.1</b>	<b>860.1</b>	<b>860.1</b>
<b>Total tratamiento de aguas residuales municipales</b>		<b>53.3</b>	<b>160.4</b>	<b>160.5</b>	<b>160.5</b>	<b>1 005.6</b>	<b>3 015.6</b>	<b>3 015.6</b>	<b>3 015.6</b>
<b>Total tratamiento de aguas residuales industriales</b>		<b>23.5</b>	<b>69.9</b>	<b>69.9</b>	<b>69.9</b>	<b>582.7</b>	<b>1 748.3</b>	<b>1 748.3</b>	<b>1 748.3</b>
<b>Total del eje</b>		<b>76.8</b>	<b>230.3</b>	<b>230.4</b>	<b>230.4</b>	<b>1 588.3</b>	<b>4 763.9</b>	<b>4 763.9</b>	<b>4 763.9</b>

## Programa de inversión por medida en el eje de ríos limpios

Sector	Medida	Impacto por sexenio (hm <sup>3</sup> )				Inversión total (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Municipal	Construcción de nueva infraestructura para el tratamiento de aguas residuales	37.7	113.4	113.4	113.4	960.7	2,880.7	2,880.7	2,880.7
	Optimización del funcionamiento de la infraestructura de tratamiento existente	15.6	47.1	47.1	47.1	44.9	134.9	134.9	134.9
	<b>Total</b>	<b>53.7</b>	<b>160.5</b>	<b>160.5</b>	<b>160.5</b>	<b>1,005.6</b>	<b>3,015.6</b>	<b>3,015.6</b>	<b>3,015.6</b>
Industrial	Construcción de nueva infraestructura para el tratamiento de aguas residuales	23.5	69.9	69.9	69.9	582.7	1,748.3	1,748.3	1,748.3
	<b>Total</b>	<b>23.5</b>	<b>69.9</b>	<b>69.9</b>	<b>69.9</b>	<b>582.7</b>	<b>1,748.3</b>	<b>1,748.3</b>	<b>1,748.3</b>
<b>Total del eje</b>		<b>76.8</b>	<b>230.4</b>	<b>230.4</b>	<b>230.4</b>	<b>1,588.1</b>	<b>4,763.9</b>	<b>4,763.9</b>	<b>4,763.9</b>

La inversión acumulada de 2012 al año 2030 que se requiere para lograr ríos limpios en la región es de 15,880 millones de pesos, 794 millones de pesos en promedio anual. Su financiamiento requerirá de una mezcla de recursos provenientes de los usuarios que generan y descargan aguas residuales a los cuerpos receptores nacionales y de los presupuestos públicos federal (a través de la CONAGUA) y estatal.

Se estima que actualmente en la región las inversiones en este eje son financiadas con recursos federales.

Esta excesiva concentración del financiamiento en los recursos fiscales no es consistente con el principio del que contamina, deber pagar el costo de la descontaminación, y también hace endeble la sustentabilidad del sector comprometiendo la salud ambiental y cuestionando la asignación de los escasos recursos fiscales.

Se plantea un mejor camino hacia la meta del eje Ríos limpios con el desarrollo de nuevos y variados esquemas de financiamiento en los que la aportación de los usuarios será cada vez más relevante.

La aportación de los usuarios podría ser financiada con ingresos adicionales de la recaudación de derechos por descarga de aguas residuales, con destino específico y con inversiones privadas en sistemas concesionados de tratamiento de aguas residuales previo a su descarga y el cobro de las respectivas tarifas.

## VI. Cobertura universal

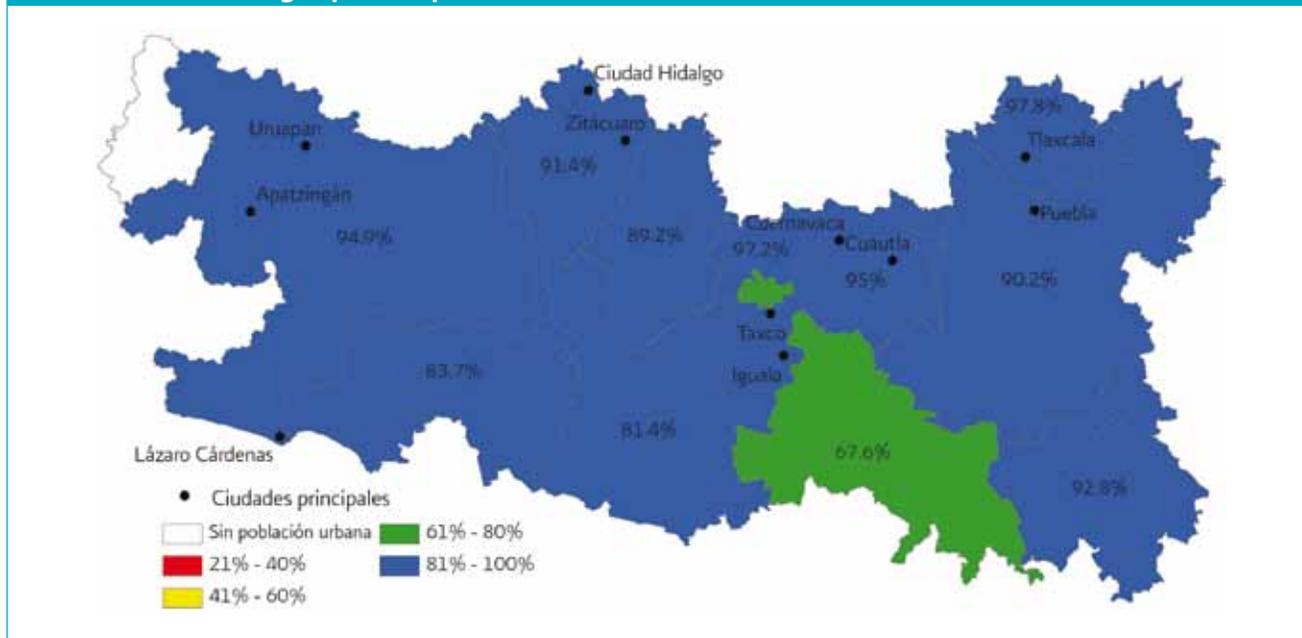


## El reto al año 2030

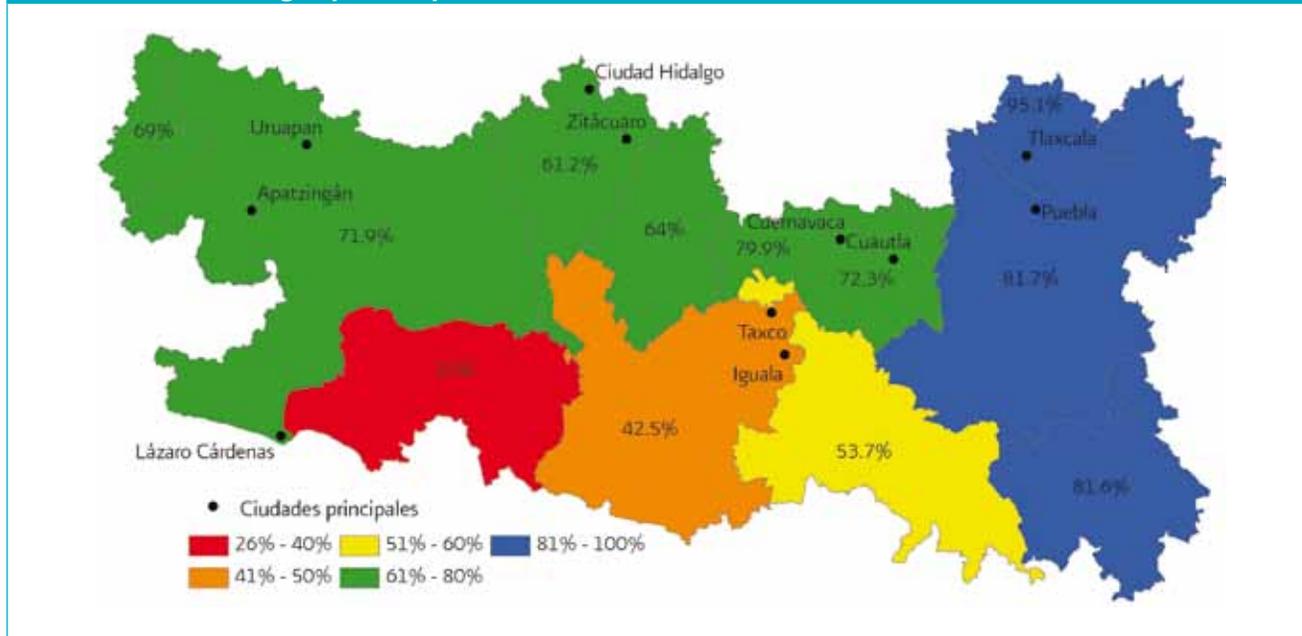
Al año 2006, la RHA IV Balsas contaba con 10,238,914 habitantes<sup>9</sup>, de los cuales alrededor de 7,168,419 pertenecían al medio urbano y 3,070,495 al medio rural.

En el rubro de agua potable, se tenían cubiertos 8,734,738 habitantes, con lo que se alcanzó 85% de cobertura en el servicio. De la cobertura total, 6,583,766 habitantes pertenecía a zonas urbanas (91.8%) y 2,150,973 a las zonas rurales (70%).

### Cobertura actual de agua potable por célula en localidades urbanas



### Cobertura actual de agua potable por célula en localidades rurales



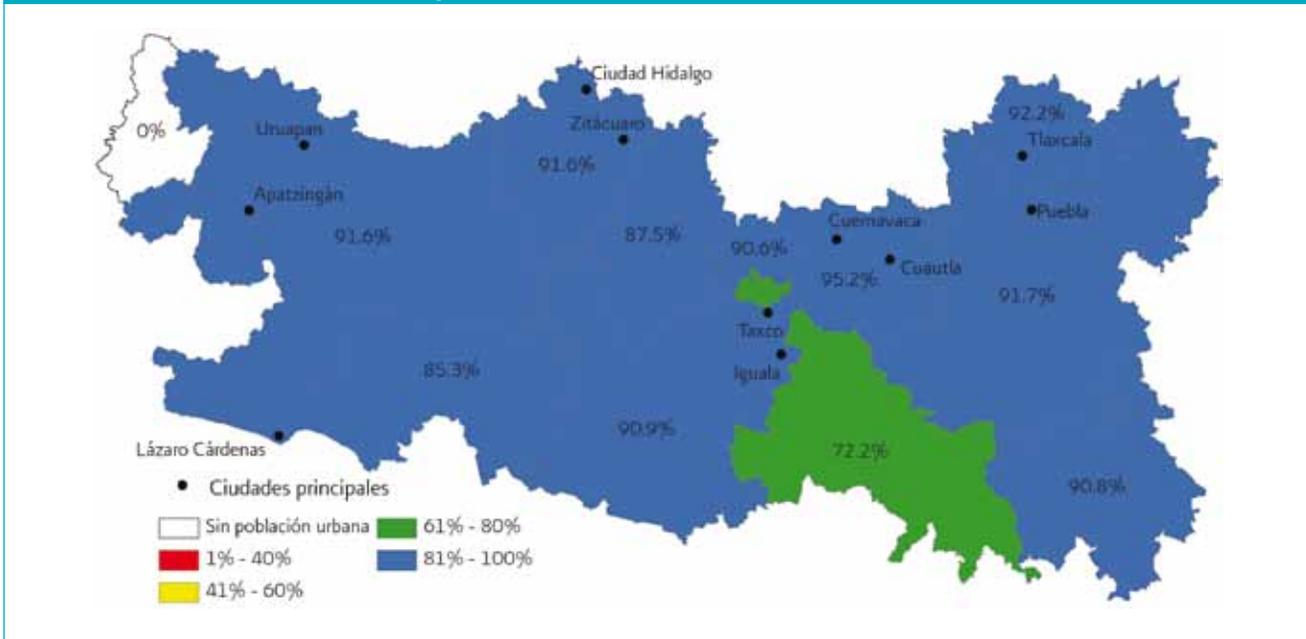
<sup>9</sup> Análisis Técnico Prospectivo, Cobertura Universal.

Al año 2010 la población aumentó a 10,990,154 habitantes, 7,713,625 en poblaciones urbanas y 3,276,529 en rurales.

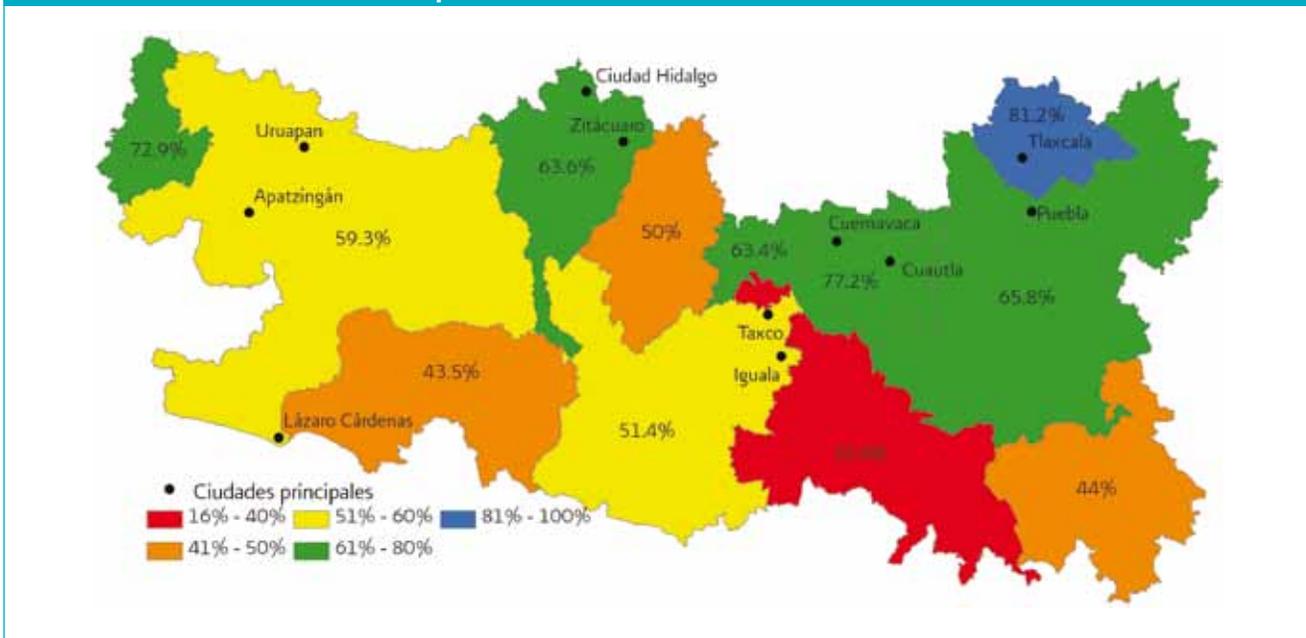
En este año, la cobertura total de agua potable fue de 80.3% (8,829,006 habitantes con el servicio), lo que corresponde a zonas urbanas el número de habitantes con agua potable fue 6,752,533 (87.5%) y en zonas rurales 2,076,474 habitantes (63.4%).

En 2006, la población con alcantarillado fue de 8,383,841 habitantes, con lo que se alcanzó 82% de cobertura en el servicio. De la cobertura total, 6,580,837 habitantes perteneció a zonas urbanas (91.8%) y 1,803,004 a las zonas rurales (59%).

### Cobertura actual de alcantarillado por célula en localidades urbanas



### Cobertura actual de alcantarillado por célula en localidades rurales



En año 2010 la población con alcantarillado fue de 9,507,274 habitantes (cobertura total de 86.5%), de las cuales en zonas urbanas 7,273,790 habitantes (94.3%) y en zonas rurales 2,233,484 habitantes (68.2%).

Con base en los datos del ATP de 2006 y considerando las proyecciones de población de CONAPO del orden de 1%, al año 2030 se estimó una población de aproximadamente 12,152,781 habitantes, de los cuales 8,849,522 se ubicarán en las zonas urbanas, y 3,303,259 en las zonas rurales.

De seguir con esta tendencia de crecimiento de la población, al año 2030 el porcentaje de cobertura para agua potable se reducirá si se mantienen las condiciones actuales de infraestructura. Por consiguiente, el reto será cubrir el crecimiento de la población, que ascenderá a 3,418,043 habitantes sin agua potable y que deberá ser atendida desde al actual año hasta el 2030. En el caso de la población

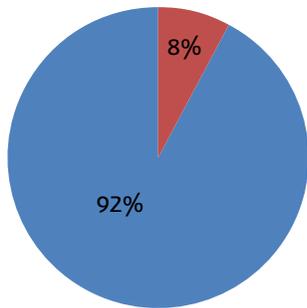
rural 1,152,286 habitantes no contarán con el servicio. Para el medio urbano se tendrá que cubrir las necesidades de una población de 2,265,756 habitantes.

En lo que se refiere a alcantarillado y manteniendo las condiciones actuales de infraestructura se deberá cubrir a una población de 3,768,940 habitantes. Para la población urbana se deberá dotar del servicio a 2,268,685 habitantes y para la población rural a 1,500,255.

Es conveniente mencionar que en las células de Alto Balsas Puebla, Alto Balsas Morelos, Alto Balsas Tlaxcala y Alto Balsas Guerrero es en donde se mantienen los niveles más altos de población sin cobertura en agua potable, por lo que un reto importante es el de lograr reducir el déficit de abastecimiento, porque si se incrementara la cobertura de agua potable al año 2030 en dichas zonas, se podría reducir el problema total hasta en 73%.

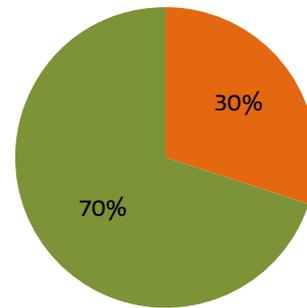
### Coberturas de agua potable

Cobertura de agua potable urbana 2006



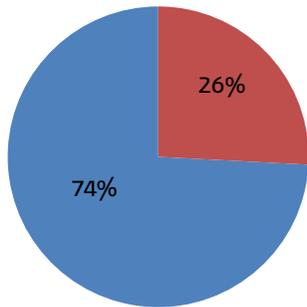
■ Con agua potable ■ Sin agua potable

Cobertura de agua potable rural 2006



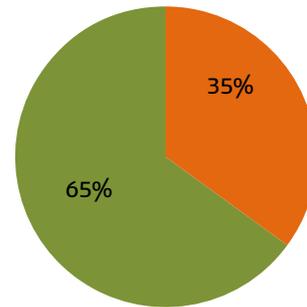
■ Con agua potable ■ Sin agua potable

Cobertura de agua potable urbana 2030



■ Con agua potable ■ Sin agua potable

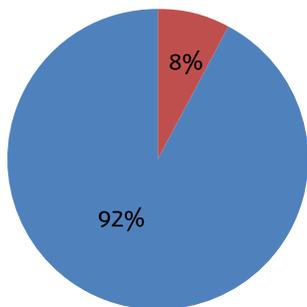
Cobertura de agua potable rural 2030



■ Con agua potable ■ Sin agua potable

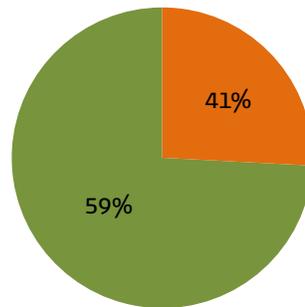
## Coberturas de alcantarillado

Cobertura de alcantarillado urbano 2006



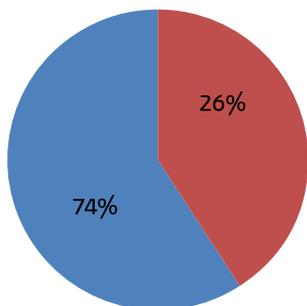
■ Con alcantarillado ■ Sin alcantarillado

Cobertura de alcantarillado urbano 2006



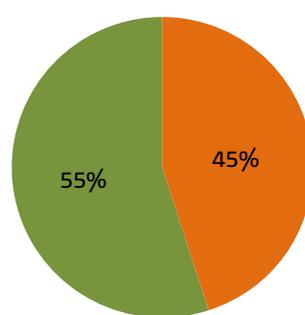
■ Con alcantarillado ■ Sin alcantarillado

Cobertura de agua potable urbana 2030



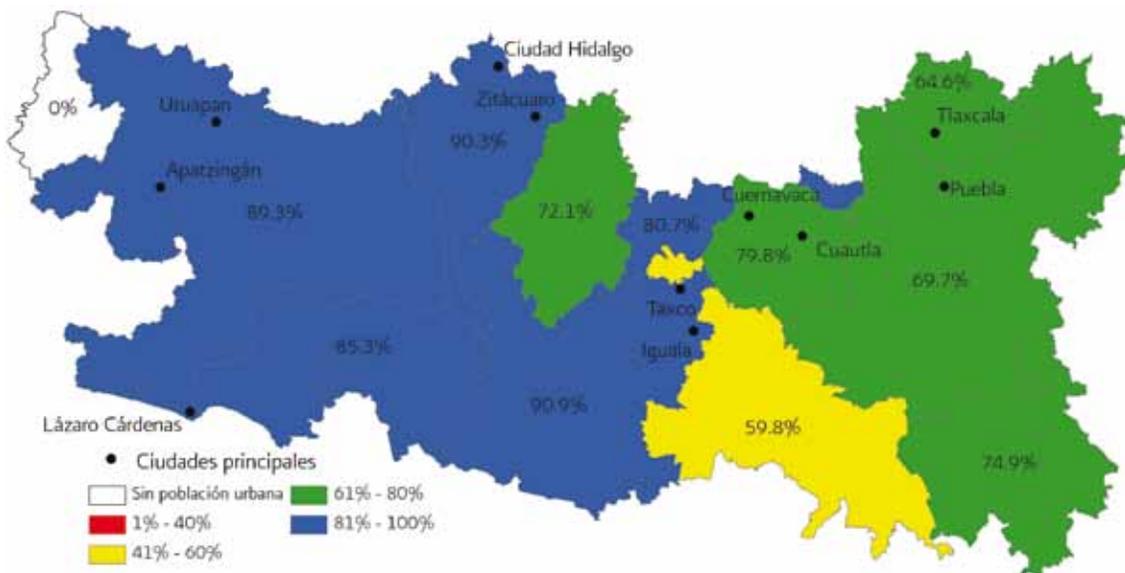
■ Con alcantarillado ■ Sin alcantarillado

Cobertura de agua potable rural 2030



■ Con alcantarillado ■ Sin alcantarillado

## Cobertura al año 2030 de agua potable por célula en localidades urbanas



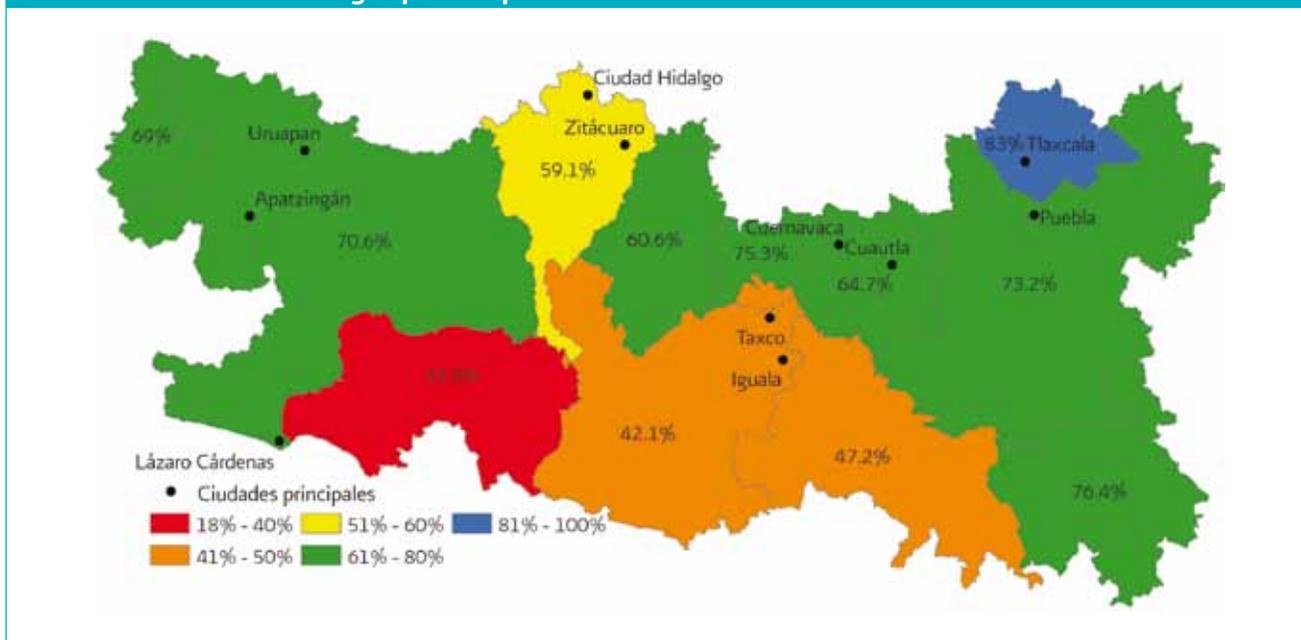
En el medio rural las células Alto Balsas Guerrero, Medio Balsas Guerrero y Tepalcatepec Guerrero es en donde habría que buscar alternativas de solución para incrementar la cobertura, ya que éstas se encuentran ubicadas por abajo del 50%.

Para el alcantarillado, las células de Alto Balsas Puebla, Alto Balsas Morelos, Alto Balsas Tlaxcala y Alto Balsas Guerrero, es donde se mantienen los niveles más altos de población sin cobertura. Por consiguiente un reto importante es lograr re-

ducir el déficit, porque si se incrementara la cobertura al año 2030 en dichas zonas, se podría reducir el problema total hasta en 73%.

En Alto Balsas Guerrero, Medio Balsas México, Alto Balsas Oaxaca, y Tepalcatepec Guerrero, es necesario aplicar medidas de solución para incrementar la cobertura en el medio rural, como las que se señalan en la sección siguiente, ya que esas células se encuentran por debajo del 50% de cobertura de alcantarillado.

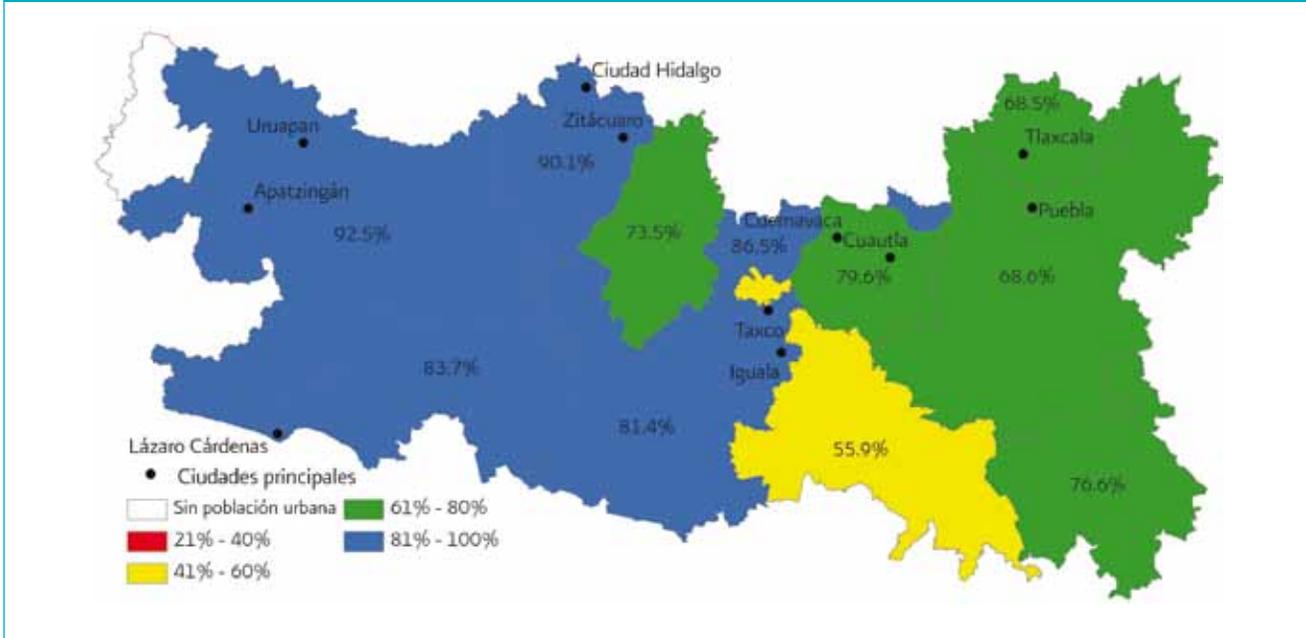
### Cobertura al año 2030 de agua potable por célula en localidades rurales



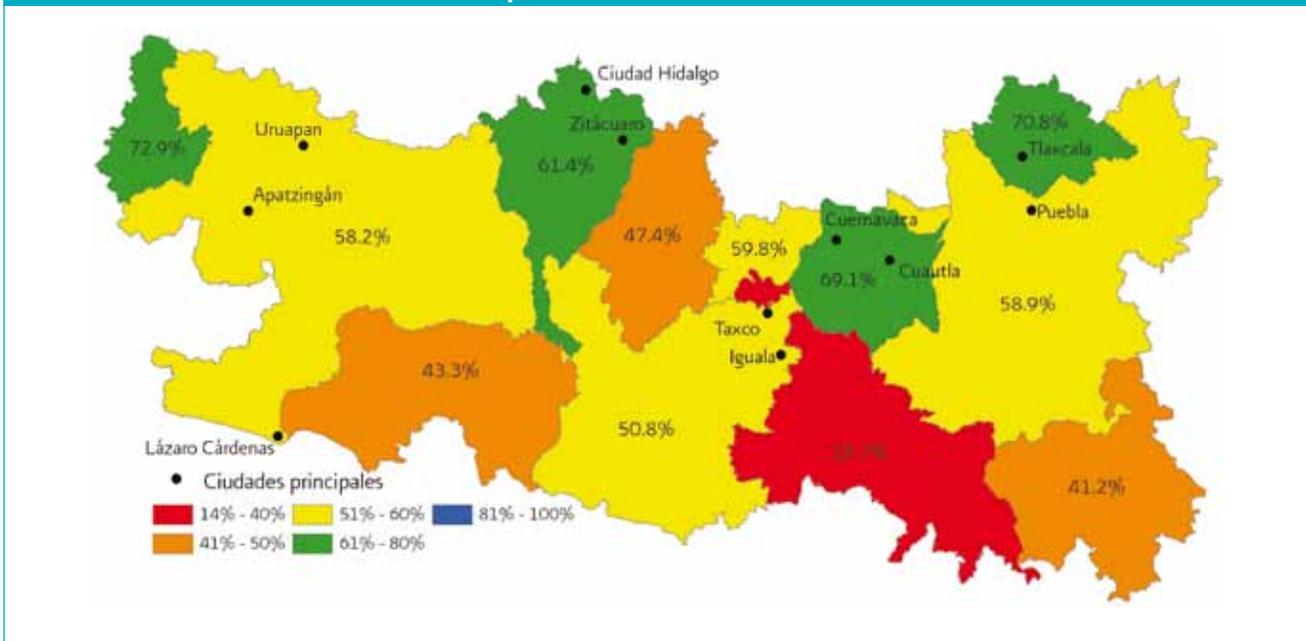
### Cobertura de agua potable por célula al año 2030

Célula	Población sin cobertura de agua potable		% de cobertura	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Alto Balsas Puebla	1 238 143	191 037	68.6	73.2
Alto Balsas Tlaxcala	362 087	43 227	68.5	83.0
Alto Balsas Morelos	345 033	88 746	79.6	64.8
Alto Balsas Guerrero	91 398	154 621	55.9	47.2
Tepalcatepec Michoacán	67 131	113 149	92.5	70.6
Medio Balsas Guerrero	58 895	152 045	81.4	42.1
Alto Balsas México	30 282	54 738	86.5	75.3
Medio Balsas México	29 818	160 244	73.5	60.6
Alto Balsas Oaxaca	20 342	49 843	76.6	76.4
Medio Balsas Michoacán	20 009	85 069	90.1	59.1
Tepalcatepec Guerrero	3 140	54 504	83.6	32.8
Tepalcatepec Jalisco	0	6 036	NA	69.0
<b>Total</b>	<b>2 266 278</b>	<b>1 153 259</b>	<b>74.4</b>	<b>65.1</b>

### Cobertura al año 2030 de alcantarillado por célula en localidades urbanas



### Cobertura al año 2030 de alcantarillado por célula en localidades rurales



### Cobertura de Alcantarillado por célula al año 2030

Célula	Población sin cobertura de agua potable		% de cobertura	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Alto Balsas Puebla	1 192 947	292 318	69.7	58.9
Alto Balsas Tlaxcala	407 149	74 094	64.6	70.8
Alto Balsas Morelos	341 629	78 102	79.8	69.0

## Cobertura de Alcantarillado por célula al año 2030

Célula	Población sin cobertura de agua potable		% de cobertura	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Tepalcatepec Michoacán	95 973	160 641	89.3	58.2
Alto Balsas Guerrero	83 433	208 911	59.8	28.7
Alto Balsas México	43 506	89 105	80.6	59.8
Medio Balsas México	31 340	214 099	72.1	47.4
Alto Balsas Oaxaca	28 940	129 029	90.9	50.8
Medio Balsas Michoacán	21 759	123 253	74.9	41.2
Medio Balsas Michoacán	19 721	80 210	90.3	61.4
Tepalcatepec Guerrero	2 826	46 044	85.3	43.3
Tepalcatepec Jalisco	0	5 276	NA	72.9
<b>Total</b>	<b>2 269 223</b>	<b>1 501 082</b>	<b>74.4</b>	<b>54.6</b>

Cabe mencionar que las células Alto Balsas Puebla, Alto Balsas Morelos y Alto Balsas Tlaxcala comparten la misma problemática, tanto en agua potable como en alcantarillado, por lo que resulta de suma importancia que la mayor parte de los esfuerzos y acciones a implementar se orienten hacia esas células.

Por último, es importante resaltar que los esfuerzos se deben centrar en la ampliación y construcción de redes de agua potable y alcantarillado, con la finalidad de poder alcanzar la meta de 100% de cobertura en ambos servicios para el año 2030, tal como lo establece la AA2030.

## Objetivos y estrategias

El objetivo del eje rector de Cobertura universal en el abastecimiento de agua potable y en la recolección de las aguas residuales está dirigido a garantizar que todos los mexicanos tengan agua potable y calidad en la prestación de los servicios por parte de los organismos operadores, así como que todas las aguas residuales sean recolectadas por las redes de alcantarillado para su posterior tratamiento. En particular, se hace énfasis en la población vulnerable, porque hoy día en la región existen más de 8,300 localidades con un rezago de medio a muy alto<sup>10</sup> o al margen del desarrollo de la región. Para dar cumplimiento a este objetivo se plantean nueve estrategias básicas para lograr que en un plazo de veinte años todas las viviendas de las localidades urbanas estén conectadas a las redes de agua potable y alcantarillado, todas las

localidades rurales cuenten con agua potable y los 420 municipios de la región tengan organismos operadores funcionando eficientemente.



Cobertura universal

<sup>10</sup> CONEVAL. Índice de rezago social por localidad, 2005.

En la tabla *Objetivos y estrategias del Eje Rector Cobertura universal de la RHA IV Balsas* se muestran las estrategias que contribuirán al logro de este objetivo.

## Programas, acciones y proyectos

Los servicios de agua potable y saneamiento son elementos precursores del mejoramiento de la calidad de vida de comunidades y familias, pues su presencia tiene impactos positivos sobre la salud, el trabajo, la educación, la equidad de género, el esparcimiento y en general sobre el bienestar social.

Se debe reconocer el derecho a tener acceso a los servicios de agua –en la cantidad necesaria para sostener la vida y dignidad humanas– a un precio justo para cubrir el costo de proporcionar y mantener el servicio en el futuro.

Resulta estratégico redoblar esfuerzos para garantizar la provisión de agua y saneamiento para toda la población de la región. Las tendencias indican que el acelerado desarrollo urbano se manifestará de varias formas, frecuentemente en asentamientos irregulares en áreas periurbanas y de difícil acceso, situación que dificulta la provisión de servicios de agua potable y saneamiento. Por otro lado, en las zonas rurales, donde la pobreza extrema es mayor, existe el mayor porcentaje de personas sin acceso a servicios de agua, y la gran dispersión dificulta la provisión de los servicios.

En este eje se busca disminuir las desigualdades sociales mediante el acceso a los servicios básicos de agua potable

y saneamiento, tanto en localidades urbanas como rurales, además de considerar aquellos proyectos que permitan el desarrollo rural para combatir la pobreza.

### Objetivo 4. Incrementar en cantidad y calidad el acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado

Para poder cerrar la brecha en coberturas de agua potable y alcantarillado al año 2030, y alcanzar a la totalidad de habitantes con dicha cobertura, se han propuesto establecer los siguientes programas con sus respectivas acciones o medidas o procesos que los integran en el marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de la Estructura Integral de la Clave Presupuestaria a emplear en los proyectos de Presupuestos de Egresos Anuales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se proponen como líneas estratégicas las siguientes:

#### 4.1 Incrementar la cobertura de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales

La ampliación de la red en zonas urbanas es necesaria en ambos tipos de cobertura; en zonas rurales la red de agua potable o alcantarillado se puede sustituir con algún otro tipo de medida que considere el acceso a agua potable y alcantarillado. La Agenda del Agua 2030 establece como meta 100% de cobertura.

### Objetivos y estrategias del Eje Rector Cobertura universal de la RHA IV Balsas

Objetivos	Estrategias
4) Incrementar en cantidad y calidad el acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Incrementar la cobertura de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales</li> <li>4.2 Establecer el marco regulatorio para los servicios de agua</li> <li>4.3 Aplicar tecnologías apropiadas de suministro de agua y saneamiento básico para la población vulnerable</li> <li>4.4 Fortalecer el financiamiento para los servicios de agua de la población vulnerable</li> <li>4.5 Implantar programas participativos para el desarrollo económico y social sustentable de la población vulnerable</li> <li>4.6 Fortalecer la capacidad de planeación, construcción, operación y mantenimiento de los servicios de agua</li> <li>4.7 Fortalecer la capacidad financiera de los servicios de agua</li> <li>4.8 Fortalecer la capacidad de gestión de usuarios</li> <li>4.9 Fortalecer la capacidad administrativa de los servicios de agua</li> </ul>

Las acciones a realizar se describen a continuación:

1. *Ampliación de las redes de agua potable en zonas urbanas.* Esto significa conectar todas las viviendas a la red actual y ampliar la ya existente.
2. *Construcción de nuevos pozos someros rurales.* Abastecer nuevas viviendas en zonas rurales con fuentes de abastecimiento de agua (pozos con profundidad menor de 30 m con bombas manuales).
3. *Construcción de nuevos pozos profundos rurales.* Abastecer nuevas viviendas en zonas rurales con fuentes de abastecimiento de agua (pozos con profundidad mayor de 30 m con bombas eléctricas).
4. *Cosecha de agua de lluvia en zonas rurales.* Abastecer viviendas mediante sistemas de captación de agua de lluvias en aquellas zonas con suficiente precipitación.
5. *Ampliación de la red de alcantarillado en zonas urbanas y rurales.* Conectar todas las viviendas a la red actual y ampliar la ya existente.

Es importante señalar que en el caso de agua potable en las zonas urbanas se tendrá un costo promedio de 3,000 pesos/hab con una inversión requerida de 6,600 millones de pesos para abatir la brecha mencionada. Para alcantarillado el costo promedio será de 1,400 pesos/hab con una inversión de 3,200 millones de pesos.

Lo anterior se traduce en una inversión total de 9,800 millones de pesos para agua potable y alcantarillado en zonas urbanas, con un mayor impacto en las células Alto Balsas Tlaxcala, Alto Balsas Guerrero y Alto Balsas Puebla, en ambos casos.

Para el caso de agua potable en zonas rurales, el costo promedio por habitante es de 3,650 pesos y la inversión

requerida asciende a 4,212.1 millones de pesos para abatir la brecha en este rubro.

En el caso de alcantarillado, se requerirá de una inversión de 5,404 millones de pesos y el costo promedio por habitante para lograr una cobertura de 100% será de 3,600 pesos.

La suma de agua potable y alcantarillado para poblaciones rurales es de 9,616.1 millones de pesos.

Para zonas rurales y urbanas se requerirá de una inversión de 10,843.4 millones de pesos para el rubro de agua potable, y de 8,638.1 millones de pesos para alcantarillado.

Al valor de agua potable se tendrá que incorporar el costo de operación anual, que ascenderá a 600 millones de pesos (gasto corriente).

Como apunte adicional, para el caso de agua potable algunos costos en el medio rural se refieren a de pozos someros, el cual asciende a 7,100 pesos por habitante, más de dos veces del valor de un pozo profundo que es de 2,400 pesos por habitante.

Es importante que la CONAGUA y los gobiernos estatales, enfoquen sus esfuerzos en materia de coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas rurales, en tres células: Alto Balsas Puebla, Alto Balsas México y Tepalcatepec Michoacán, en las cuales se invertirá aproximadamente 55% del presupuesto y se logrará beneficiar a casi 60% de la población.

Las inversiones requeridas para llevar agua potable a las zonas rurales por medio de pozos profundos son de 2,012.3 millones de pesos. Las células con mayor inversión son Alto Balsas Puebla y Tepalcatepec Michoacán con el 45% de la inversión.

<b>Beneficios e inversiones para lograr la cobertura universal en zonas rurales</b>				
<b>Célula</b>	<b>Población rural beneficiada</b>		<b>Costo rural (millones de pesos)</b>	
	<b>Urbano</b>	<b>Rural</b>	<b>Urbano</b>	<b>Rural</b>
Alto Balsas Puebla	191 037	292 318	682.3	1 052.3
Medio Balsas México	160 244	214 099	549.4	770.8
Alto Balsas Guerrero	154 621	208 911	243.9	752.1
Medio Balsas Guerrero	152 045	129 029	655.4	464.5
Tepalcatepec Michoacán	113 149	160 641	660.1	578.3
Alto Balsas Morelos	88 746	78 102	222.2	281.2
Medio Balsas Michoacán	85 069	80 210	317.3	288.8
Alto Balsas México	54 738	89 105	143.5	320.8
Tepalcatepec Guerrero	54 504	46 044	258.2	165.8
Alto Balsas Oaxaca	49 843	123 253	194.6	443.7

## Beneficios e inversiones para lograr la cobertura universal en zonas rurales

Célula	Población rural beneficiada		Costo rural (millones de pesos)	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Alto Balsas Tlaxcala	43 227	74 094	213.4	266.7
Tepalcatepec Jalisco	6 036	5 276	71.8	19.0
<b>Total</b>	<b>1 153 259</b>	<b>1 501 082</b>	<b>4 212.1</b>	<b>5 404.0</b>

Nota: el costo rural de agua potable para zonas rurales se obtiene de la inversión de pozos profundos y pozos someros.

## Programa de ampliación de nuevos pozos profundos de agua potable en zonas rurales de la región

Célula	Principales municipios identificados	Porcentaje de inversión (%)	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Puebla, Izúcar de Matamoros, Atlixco, Cuyoaco, Tepexi de Rodríguez, Acajete, Amozoc	20	533.7
Tepalcatepec Michoacán	Turicato, Apatzingán, Ario, Madero, Tacámbaro, Parácuaro, Tancítaro, Tocombo, Buenavista, Los Reyes	62	380.3
Alto Balsas Tlaxcala	Tepetitla de Lardizábal, Altzayanca, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tetla de la Solidaridad, Nativitas, Españita, San Pablo del Monte	27	213.4
Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Tepalcingo, Tepoztlán, Puente de Ixtla, Ayala, Huitzilac, Tlaquiltenango	43	202.0
Alto Balsas Guerrero	Ahuacuotzingo, Atenango del Río, Atlixac, Huitzuc de los Figueroa, Olinalá, Tetipac	72	132.1
Medio Balsas México	Villa Victoria, Luvianos, Villa de Allende, Valle de Bravo, Temascaltepec	73	113.9
Medio Balsas Guerrero	Cocula, Cutzamala de Pinzón, General Heliodoro Castillo, Iguala de la Independencia, Leonardo Bravo, Teloloapan	70	112.9
Alto Balsas México	Zumpahuacán, Tenancingo, Ixtapan de la Sal, Ocuilan, Ecatzingo, Joquicingo, Malinalco	68	93.0
Medio Balsas Michoacán	Zitácuaro, Tuxpan, Ocampo	79	81.0
Tepalcatepec Jalisco	Jilotlán de los Dolores, Quitupan, Santa María del Oro	100	71.8
Alto Balsas Oaxaca	Villa de Tamazulápam del Progreso, Zapotitlán Lagunas, Tezoatlán de Segura y Luna, Teotongo, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Santiago Miltepec, Heroica Ciudad de Huajuapam de León	41	60.9
Tepalcatepec Guerrero	Coahuayutla de José María Izazaga, Coyuca de Catalán, La Unión de Isidoro Montes de Oca, Zirándaro	100	17.3
<b>Total</b>			<b>2,012.3</b>

Para pozos someros la inversión es de 2,199.8 millones de pesos, en donde 44% de la inversión se requiere en Medio Balsas Guerrero y Medio Balsas México.

En cuanto al alcantarillado la inversión requerida es de 5,404 millones de pesos. Alto Balsas Puebla, Medio Balsas México y Alto Balsas Guerrero requieren 48% de la inversión. Es importante considerar que de no lograr el alcantarillado en zonas rurales por su topografía o dispersidad

habitacional se pueden considerar letrinas con un costo por vivienda de 48.5 pesos.

Asimismo, la CONAGUA y los gobiernos estatales deberán enfocar sus esfuerzos en materia de coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas en tres células: Alto Balsas Puebla, Alto Balsas Morelos y Alto Balsas Tlaxcala, en las cuales se invertirá aproximadamente 45% del presupuesto y se logrará beneficiar a casi 45% de la población.

Programa de ampliación de pozos someros de agua potable en zonas rurales de la región			
Célula	Principales municipios identificados	Porcentaje de inversión (%)	Inversión (millones de pesos)
Medio Balsas Guerrero	San Miguel Totolapan, Taxco de Alarcón, General Heliodoro Castillo, Arcelia, Ajuchitlán del Progreso, Cutzamala de Pinzón	75	542.6
Medio Balsas México	Tlatlaya, Amatepec, Tejupilco, Sultepec, Texcaltitlán	100	435.4
Tepalcatepec Michoacán	Huetamo, La Huacana, Churumuco, Carácuaro, Nocupétaro, Lázaro Cárdenas	91	279.8
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán, Zirándaro, Coahuayutla de José María Izazaga, La Unión de Isidoro Montes de Oca	100	240.9
Medio Balsas Michoacán	Hidalgo, Tuzantla, Tiquicheo de Nicolás Romero, Tzitzio, Jungapeo	90	236.3
Alto Balsas Puebla	Acatlán, Tehuiztzingo, Chiantla, Santa Inés Ahuatempan, Tecamatlán, Tulcingo	71	148.6
Alto Balsas Oaxaca	Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, San Martín Peras, San Miguel Amatitlán, Santos Reyes Yucuná, San Miguel Tlacotepec	71	133.7
Alto Balsas Guerrero	Copalillo, Copanatoyac, Tlapa de Comonfort, Eduardo Neri, Mártir de Cuilapan	72	111.8
Alto Balsas México	Zacualpan, Atlautla	100	50.4
Alto Balsas Morelos	Jantetelco, Tlaltizapán, Zacualpan, Tetela del Volcán	100	20.2
Alto Balsas Tlaxcala	Santa Ana Nopalucan	100	0.1
<b>Total</b>			<b>2 199.8</b>

Programa de ampliación de las redes de alcantarillado en zonas rurales de la región			
Célula	Principales municipios identificados	Porcentaje de inversión (%)	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Puebla, Tepeyahualco, Tlachichuca, Libres, Tepeaca, Chalchicomula de Sesma, Tecamachalco	25	1 052.3
Medio Balsas México	Villa Victoria, Villa de Allende, Tejupilco, Temascaltepec, Donato Guerra, Sultepec	70	770.8
Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort, Copanatoyac, Ahuacuotzingo, Atlixac, Alcozauca de Guerrero, Olinalá, Zitlala	62	752.1
Tepalcatepec Michoacán	Salvador Escalante, Turicato, Tacámbaro, Paracho, Tancítaro, La Huacana, Ario	46	578.3
Medio Balsas Guerrero	General Heliodoro Castillo, San Miguel Totolapan, Teloloapan, Ajuchitlán del Progreso, Taxco de Alarcón, Arcelia, Cutzamala de Pinzón	71	464.5
Medio Balsas Michoacán	Zitácuaro, Ocampo, Hidalgo, Tuxpan	71	288.8
Alto Balsas Morelos	Tepoztlán, Tepalcingo, Xochitepec, Ayala, Tlayacapan, Yecapixtla, Ocuituco	47	281.2
Alto Balsas Tlaxcala	Huamantla, Atltzayanca, Nativitas, Tlaxco, Terrenate, Cuapiaxtla, Santa Apolonia Teacalco	50	266.7
Tepalcatepec Guerrero	Coahuayutla de José María Izazaga, Coyuca de Catalán, La Unión de Isidoro Montes de Oca, Zirándaro	100	165.8
Tepalcatepec Jalisco	Jilotlán de los Dolores, Quitupan, Santa María del Oro	100	19.0
<b>Total</b>			<b>5 404.0</b>

## Población beneficiada para lograr la cobertura universal en zonas urbanas

Célula	Población urbana beneficiada	
	Agua potable	Alcantarillado
Alto Balsas Puebla	1 238 143	1 192 947
Alto Balsas Tlaxcala	362 087	407 149
Alto Balsas Morelos	345 033	341 629
Alto Balsas Guerrero	91 398	83 433
Tepalcatepec Michoacán	67 131	95 973
Medio Balsas Guerrero	58 895	28 940
Alto Balsas México	30 282	43 506
Medio Balsas México	29 818	31 340
Alto Balsas Oaxaca	20 342	21 759
Medio Balsas Michoacán	20 009	19 721
Tepalcatepec Guerrero	3 140	2 826
Tepalcatepec Jalisco	0	0
<b>Total</b>	<b>2 266 278</b>	<b>2 269 223</b>

## Programa de ampliación de las redes de agua potable en zonas urbanas de la región

Célula	Principales municipios identificados	Porcentaje de inversión (%)	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Puebla	Acatzingo, Amozoc, Cuautlancingo, Huejotzingo, Puebla, San Andrés Cholula, San Martín Texmelucan, San Pedro Cholula	70	3 602.4
Alto Balsas Morelos	Cuatla, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco, Tepoztlán, Xochitepec	77	1 049.1
Alto Balsas Tlaxcala	Apizaco, Chiautempan, Contla de Juan Cuamatzi, Huamantla, San Pablo del Monte, Teolochocho, Tlaxcala, Totolac, Tzompantepec, Xaloztoc, Yauhquemehcan	70	980.7
Alto Balsas Guerrero	Copalillo, Eduardo Neri, Huitzuco de los Figueroa, Mártir de Cuilapan, Tepecoacuilco de Trujano, Tlapa de Comonfort, Zitlala	80	261.0
Tepalcatepec Michoacán	Huetamo, Lázaro Cárdenas, Múgica, Paracho, Uruapan, Ziracuaretiro	76	230.3
Medio Balsas Guerrero	Ajuchitlán del Progreso, Arcelia, Iguala de la Independencia, Pungarabato, Taxco de Alarcón, Teloloapan	81	187.5
Medio Balsas México	Amatepec, Donato Guerra, Tlatlaya, Villa Victoria	87	91.1
Alto Balsas México	Juchitepec, Malinalco, Ozumba, Tenancingo	81	89.8
Alto Balsas Oaxaca	Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, San Martín Peras, Santiago Yolomécatl	95	66.3
Medio Balsas Michoacán	Angangueo, Hidalgo, Ocampo, Tuzantla, Zitácuaro	91	60.2
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán	87	13.0
<b>Total</b>			<b>6 631.4</b>

## Programa de ampliación de las redes de alcantarillado en zonas urbanas de la región

Célula	Principales municipios identificados	Porcentaje de inversión (%)	Inversión (millones de pesos)
Tepalcatepec Guerrero	Coyuca de Catalán, La Unión de Isidoro Montes de Oca, Zirándaro	100	6.7
Medio Balsas Guerrero	Ajuchitlán del Progreso, Taxco de Alarcón, Iguala de la Independencia, San Miguel Totolapan, Pungarabato, Teloloapan	73	45.0
Alto Balsas Guerrero	Zitlala, Tlapa de Comonfort, Huitzuc de los Figueroa, Mártir de Cuilapan, Copalillo, Eduardo Neri	74	111.1
Medio Balsas México	Donato Guerra, Villa Victoria	84	46.1
Alto Balsas México	Juchitepec, Malinalco, Ozumba, Ecatzingo, Atlautla	71	62.5
Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Paracho, Ziracuaretiro, Tingambato, Charapan, Apatzingán, Lázaro Cárdenas	72	162.5
Medio Balsas Michoacán	Hidalgo, Ocampo, Zitácuaro	92	29.0
Alto Balsas Morelos	Emiliano Zapata, Cuernavaca, Jiutepec, Xochitepec, Temixco, Cuautla	70	499.0
Alto Balsas Oaxaca	San Martín Peras, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Santiago Yolomécatl, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Villa de Tamazulápam del Progreso	100	35.1
Alto Balsas Puebla	Puebla, San Andrés Cholula, Amozoc, Acatzingo, Palmar de Bravo, San Pedro Cholula, Huejotzingo	64	1 719.0
Alto Balsas Tlaxcala	San Pablo del Monte, Huamantla, Tlaxcala, Yauhquemehcan, Contla de Juan Cuamatzi, Xaloztoc, Chiautempan	51	518.1
<b>Total</b>			<b>3 234.1</b>

Las inversiones requeridas para ampliación de red de agua potable en zonas urbanas es de 6,631.4 millones de pesos, las células con mayor inversión son Alto Balsas Puebla y Alto Balsas Morelos. En cuanto al alcantarillado la inversión es de 3,234.1 millones de pesos y es en Alto Balsas Puebla y Alto Balsas Tlaxcala donde se realizará la mayor inversión.

### 4.2 Establecer el marco regulatorio para los servicios de agua

Es necesario adecuar las leyes estatales y sus reglamentos para ordenar, mejorar y controlar los servicios que prestan los organismos operadores. Éstas deberán integrarse con los diversos puntos de vista interinstitucionales y de la sociedad, definiendo las atribuciones que deben tener dichos organismos para proporcionar adecuadamente los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento que requiere la población.

Asimismo, hay que establecer entes reguladores estatales autónomos que permitan entre otras acciones, estandarizar criterios para establecer tarifas sustentables y procesos administrativos adecuados para regular los niveles de ingresos y gastos por estos servicios públicos, así como regular los niveles de utilidad en los casos de concesiones a particulares que presten este servicio.

Además, se debe prever el entrenamiento, la capacitación y el desarrollo de herramientas, tales como: sitios web, software de análisis estadístico comparativo, diseño de tarifas, etcétera, para el personal en esas entidades reguladoras.

### 4.3 Aplicar tecnologías apropiadas de suministro de agua y saneamiento básico para la población vulnerable

Es importante el desarrollo de tecnologías apropiadas de suministro de agua y saneamiento para la población vulnerable, así como otorgar incentivos para la investigación y el desarrollo de tecnologías de bajo costo y sustentables en función de los problemas regionales.

Lo anterior implica implementar incentivos y modelos para la autoconstrucción, la promoción y la investigación práctica en campo con participación comunitaria y/o científica, y la divulgación tecnológica, además de promover la utilización de materiales y equipos de bajo costo y sustentables que en función de los problemas regionales sean factibles de adaptar e implantar alternativas complementarias a las tecnologías convencionales existentes, las cuales también requieren ser mejoradas.

Habrà que tener criterios expeditos y apropiados para promover y utilizar sistemas de saneamiento local o comu-

nitario, recarga de acuíferos, reforestación y captación de lluvias sin requerir de obras costosas como el alcantarillado tradicional, o uso de energía renovable local.

#### 4.4 Fortalecer el financiamiento para los servicios de agua de la población vulnerable

Por lo general, la población vulnerable carece de apoyos financieros para los servicios de agua, por lo que resulta esencial establecer mecanismos y herramientas sistematizados para el estudio y determinación de subsidios explícitos que se apliquen de manera transparente a dichos servicios, reforzando los procesos presupuestales y programáticos estatales, municipales y federales, y sus reglas de operación.

#### 4.5 Implantar programas participativos para el desarrollo económico y social sustentable de la población vulnerable

Una de las principales causas de que varias comunidades de la región presenten un grado alto de marginación es por la falta de agua, por lo que es prioritario dotarlas del vital recurso con tecnologías apropiadas a las condiciones geográficas y ambientales de su ubicación; sin embargo, el abastecimiento de agua deberá de ir acompañado con un programa de integración al desarrollo económico y social con visión sustentable que permita a las comunidades salir adelante en su desarrollo.

Un ejemplo de ello, y que deberá replicarse en nuestras cuencas con población marginada, es el Programa “Agua para Siempre” que se desarrolla en la cuenca alta del río Balsas con comunidades mixtecas poblanas y oaxaqueñas que habitan una región semiárida carente de agua. La estrategia establecida pretende generar procesos de autodesarrollo sostenible de familias y comunidades campesinas marginadas a partir de un trabajo de promoción y organización popular cimentado en una metodología esencialmente educativa. La labor no consiste en resolver los problemas de los campesinos, sino en organizarlos, capacitarlos y brindarles los apoyos básicos para que ellos mismos puedan solucionarlos, de modo que sean capaces de mantener un proceso autogestivo de desarrollo sostenible<sup>11</sup>.

El éxito de este proyecto lo ha llevado a obtener diferentes premios y reconocimientos tanto nacionales como

internacionales: el más reciente fue el primer lugar del proyecto Iniciativa México.

#### 4.6 Fortalecer la capacidad de planeación, construcción, operación, mantenimiento, comercial y jurídica de los servicios de agua

Es imperativo adaptar el marco jurídico y regulatorio correspondiente, que específicamente apoye y refuerce la obligación de los responsables de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y considerar el largo plazo, independientemente de los periodos municipales y los aspectos políticos, así como la vinculación que debe existir con la planeación del desarrollo territorial y ecológico en que se encuentran las poblaciones que deben ser atendidas. Se deberán establecer y promover mecanismos que aseguren la permanencia y los salarios apropiados de técnicos competentes, y eliminen la rotación frecuente y la contratación de funcionarios improvisados. Para ello, se deberá analizar la posibilidad de crear organismos intermunicipales.

Asimismo, se deberá reforzar el desarrollo de sistemas de información gerencial y modelos de sistemas de suministro de agua y alcantarillado. Ello implica el suministro e instalación de equipos, software adaptado e infraestructura de informática y telecomunicaciones, además de capacitación y desarrollo de recursos humanos para la implementación y el mantenimiento de este tipo de sistemas, así como el mejoramiento de la comunicación y divulgación de información que apoye el cambio cultural que en muchos casos se requiere para el mejor aprovechamiento de este tipo de tecnología disponible. También es importante promover la responsabilidad de transparencia y rendición de informes completos y realistas a la ciudadanía.

#### 4.7 Fortalecer la capacidad financiera de los servicios de agua

Para el fortalecimiento de la capacidad financiera de los servicios de agua habrá que considerar nuevas fuentes de financiamiento mediante esquemas innovadores, al mismo tiempo que actualizar y sistematizar los procedimientos para el cálculo de tarifas, incluido el mejoramiento de registros y procesamiento de todos los costos involucrados, así como el desarrollo e instauración de metodologías para incluir el cobro y pago de los servicios ambientales.

Adicionalmente, habrá que establecer acciones de fiscalización y supervisión mediante el desarrollo de mecanismos

<sup>11</sup> **Alternativas y Procesos de Participación Social, A. C., Programa Agua para Siempre, [www.alternativas.org.mx/](http://www.alternativas.org.mx/), [www.fidamerica.cl/actividades/conferencias/desertificacion/mixteca.html](http://www.fidamerica.cl/actividades/conferencias/desertificacion/mixteca.html).**

y sistemas que apoyen el seguimiento y evaluación de la gestión de los recursos económicos, financieros y técnicos con que cuenten estos servicios, fijando las sanciones correspondientes a todos los servidores públicos involucrados que hagan malos manejos de los mismos, incurriendo en actos de corrupción.

La rendición de cuentas debe referirse también a resultados y efectividad en mantenimiento y preservación del patrimonio ciudadano (redes, fuentes, bases de datos, planimetría, catastros), calidad del servicio, eficiencia en el manejo de personal y de inversiones (análisis beneficio-costos), apego a planes formales de consolidación y estabilización urbana y regional, y no meramente a ejercicios monetarios.

#### 4.8 Fortalecer la capacidad de gestión de los usuarios

Mediante reformas legales y otros instrumentos institucionales se deberá incrementar la participación en la toma de decisiones de los usuarios en los órganos de gobierno de los organismos operadores, estableciendo consejos ciudadanos consultivos con mayores atribuciones. De igual manera, se deberá promover la creación de comités de vigilancia y defensa de los derechos ciudadanos al agua.

#### 4.9 Fortalecer la capacidad administrativa de los servicios de agua

Se refiere al robustecimiento de la capacidad administrativa de los servicios de agua y su evaluación en función de indicadores competitivos que condicionen los apoyos a su desempeño.

Esta estrategia está dirigida a fortalecer las capacidades de los organismos operadores a través del desarrollo e implantación de sistemas de indicadores que, con base en reglamentación, obligue a los responsables de dichos servicios a generar y proporcionar la información básica que permita medir y evaluar la eficacia del desempeño del organismo, en función del cual se le deberán proporcionar los apoyos financieros que requiera.

## Principales acciones y proyectos

En la tabla siguiente se muestra un resumen de las inversiones necesarias para agua potable y alcantarillado en zonas rurales y urbanas. La inversión total requerida es de 19,481.5 millones de pesos y el rubro donde la inversión es mayor (8,638.1 millones de pesos) es alcantarillado para zonas rurales y urbanas.

Se realizó un censo de proyectos para la RHA IV Balsas y se identificaron 91 proyectos relacionados con el eje de Cobertura universal (Anexo Catálogo de proyectos) con un costo total de 8,082.9 millones de pesos, de los cuales 54 están ligados a las medidas propuestas por el análisis técnico prospectivo (ATP) de agua potable en zonas rurales y agua potable en zonas urbanas. Tienen un costo de 7,407.1 millones de pesos, alrededor del 38% de las inversiones necesarias para cerrar la brecha en este eje al año 2030. Los otros 37 proyectos son importantes, pero es necesario generar proyectos en los siguientes periodos para contar con cobertura total en agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales.

Acciones Estructurales	Inversión (millones de pesos)	Justificación
Construcción de redes de agua potable	6 631.3	• Aumentar las coberturas de agua potable en zonas urbanas, conectando al servicio el total de viviendas, para cubrir 100 % de la población.
Construcción de pozos profundos (más de 30 m de profundidad)	2 012.2	• Conectar las viviendas rurales a redes abastecidas por nuevos pozos con bombas eléctricas con profundidad mayor de 30 m, para cubrir 100 % de la población.
Construcción de pozos someros (hasta 30 m de profundidad)	2 199.9	• Abastecer a nuevas viviendas rurales por pozos con bombas manuales de menos de 30 m, para cubrir 100 % de esta población dispersa.
Construcción de redes de alcantarillado	8 638.1	• Conectar las viviendas urbanas y rurales a redes nuevas y existentes, para cubrir 100 % de la población.
<b>Total</b>	<b>19 481.5</b>	

Estrategia	Medida	Número de proyectos	Inversión (millones de pesos)
4.1. Incrementar la cobertura de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales	Ampliación de las redes de agua potable en zonas rurales	34	2 381.1
	Cosecha de lluvia doméstico rural	1	50.0
	Desinfección en zonas urbanas	3	34.4
	Potabilización en zonas urbanas	1	60.0
	Proyectos de agua potable en zonas urbanas	19	8.4
	Ampliación de las redes de agua potable en zonas urbanas	20	5 026.1
	Ampliación de la red de alcantarillado en zonas urbanas	13	522.9
<b>Total</b>		<b>91</b>	<b>8 082.9</b>

## Indicadores

Con la realización de todos estos programas, que requieren de una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y la participación de la sociedad, se espera poder entregar a la siguiente generación una región con localidades urbanas que cuenten con una cobertura total de agua potable y alcantarillado, así como localidades rurales, y municipios con sus respectivos organismos operadores funcionando eficientemente.

Para ello habrá que darle seguimiento a los programas que se proponen a través de los indicadores y metas que nos permiten vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables. A continuación se propone una lista de indicadores, los cuales deberán ajustarse y precisarse a fin de entrar a la última fase del proceso de planificación, del control y seguimiento del Programa Hídrico de la RHA IV Balsas.

Indicadores relacionados con el eje rector Cobertura universal					
Cobertura universal	Actual	2012	2018	2024	2030
Cobertura de agua potable [%]	79	82	89	96	100
Cobertura urbana de agua potable [%]	86	88	92	97	100
Cobertura rural de agua potable [%]	63	68	80	93	100
Cobertura de alcantarillado [%]	87	88	93	98	100
Cobertura urbana de alcantarillado [%]	94	95	97	99	100
Cobertura rural de alcantarillado [%]	68	72	83	94	100
Eficiencia global de organismos operadores [%]	50	54	64	75	80

Nota: Las coberturas actuales se obtuvieron de INEGI 2010

## Programa de inversiones y financiamiento

Programa de inversiones y financiamiento									
Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (habitantes)				Inversión por sexenio (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Alto Balsas Guerrero	Agua potable zona urbana	11 338	30 146	33 543	16 371	32.4	86.1	95.8	46.7
	Alcantarillado zona urbana	10 350	27 519	30 620	14 944	13.8	36.6	40.8	19.9
	Agua potable zona rural	19 314	51 351	57 138	27 886	30.3	80.4	89.5	43.7
	Alcantarillado zona rural	25 917	68 905	76 670	37 419	93.3	248.1	276.0	134.7
	<b>Total</b>	<b>66 919</b>	<b>177 921</b>	<b>197 971</b>	<b>96 620</b>	<b>169.8</b>	<b>451.2</b>	<b>502.1</b>	<b>245.0</b>
Alto Balsas México	Agua potable zona urbana	3 757	9 988	11 113	5 424	11.1	29.6	33.0	16.1
	Alcantarillado zona urbana	5 397	14 350	15 967	7 793	7.8	20.6	22.9	11.2
	Agua potable zona rural	6 875	18 279	20 338	9 926	17.8	47.3	52.7	25.7
	Alcantarillado zona rural	11 054	29 389	32 701	15 960	39.8	105.8	117.7	57.5
	<b>Total</b>	<b>27 083</b>	<b>72 006</b>	<b>80 119</b>	<b>39 103</b>	<b>76.5</b>	<b>203.3</b>	<b>226.3</b>	<b>110.5</b>
Alto Balsas Morelos	Agua potable zona urbana	42 803	113 802	126 627	61 801	130.2	346.0	385.0	187.9
	Alcantarillado zona urbana	42 381	112 679	125 378	61 191	61.8	164.6	183.2	89.4
	Agua potable zona rural	11 029	29 322	32 627	15 924	27.6	73.3	81.6	39.8
	Alcantarillado zona rural	9 689	25 760	28 663	13 989	34.9	92.7	103.2	50.4
	<b>Total</b>	<b>105 902</b>	<b>281 563</b>	<b>313 295</b>	<b>152 905</b>	<b>254.5</b>	<b>676.6</b>	<b>753.0</b>	<b>367.5</b>
Alto Balsas Oaxaca	Agua potable zona urbana	2 524	6 709	7 466	3 644	8.2	21.9	24.3	11.9
	Alcantarillado zona urbana	2 699	7 177	7 986	3 897	4.3	11.6	12.9	6.3
	Agua potable zona rural	6 286	16 711	18 595	9 075	24.1	64.2	71.4	34.9
	Alcantarillado zona rural	15 290	40 653	45 234	22 077	55.1	146.3	162.8	79.5
	<b>Total</b>	<b>26 799</b>	<b>71 250</b>	<b>79 281</b>	<b>38 693</b>	<b>91.7</b>	<b>244.0</b>	<b>271.4</b>	<b>132.6</b>
Alto Balsas Puebla	Agua potable zona urbana	153 598	408 376	454 398	221 770	446.9	1 188.2	1 322.1	645.2
	Alcantarillado zona urbana	147 992	393 469	437 811	213 675	213.2	567.0	630.9	307.9
	Agua potable zona rural	23 963	63 711	70 890	34 598	84.6	225.0	250.4	122.2
	Alcantarillado zona rural	36 264	96 415	107 281	52 359	130.5	347.1	386.2	188.5
	<b>Total</b>	<b>361 817</b>	<b>961 971</b>	<b>1 070 380</b>	<b>522 402</b>	<b>875.2</b>	<b>2 327.3</b>	<b>2 589.6</b>	<b>1 263.8</b>
Alto Balsas Tlaxcala	Agua potable zona urbana	44 919	119 427	132 886	64 855	121.6	323.5	359.9	175.7
	Alcantarillado zona urbana	50 509	134 290	149 423	72 927	64.3	170.9	190.1	92.8
	Agua potable zona rural	5 363	14 260	15 867	7 744	26.5	70.4	78.3	38.2
	Alcantarillado zona rural	9 192	24 438	27 192	13 271	33.1	88.0	97.9	47.8
	<b>Total</b>	<b>109 983</b>	<b>292 415</b>	<b>325 368</b>	<b>158 797</b>	<b>245.5</b>	<b>652.8</b>	<b>726.2</b>	<b>354.5</b>
Medio Balsas Guerrero	Agua potable zona urbana	7 306	19 425	21 614	10 549	23.3	61.8	68.8	33.6
	Alcantarillado zona urbana	3 590	9 545	10 621	5 184	5.6	14.8	16.5	8.1
	Agua potable zona rural	19 345	51 432	57 228	27 931	81.4	216.2	240.5	117.4
	Alcantarillado zona rural	16 007	42 558	47 354	23 111	57.6	153.2	170.5	83.2
	<b>Total</b>	<b>46 248</b>	<b>122 960</b>	<b>136 817</b>	<b>66 775</b>	<b>167.9</b>	<b>446.0</b>	<b>496.3</b>	<b>242.3</b>

Programa de inversiones y financiamiento									
Célula de planeación	Sector	Impacto por sexenio (habitantes)				Inversión por sexenio (millones de pesos)			
		2012	2018	2024	2030	2012	2018	2024	2030
Medio Balsas México	Agua potable zona urbana	3 699	9 835	10 943	5 341	11.1	30.0	33.4	16.3
	Alcantarillado zona urbana	3 888	10 337	11 502	5 613	5.7	15.2	16.9	8.3
	Agua potable zona rural	20 257	53 857	59 927	29 247	68.2	181.2	201.6	98.4
	Alcantarillado zona rural	26 560	70 616	78 574	38 348	95.6	254.2	282.9	138.1
	<b>Total</b>	<b>54 404</b>	<b>144 645</b>	<b>160 946</b>	<b>78 549</b>	<b>180.6</b>	<b>480.6</b>	<b>534.8</b>	<b>261.1</b>
Medio Balsas Michoacán	Agua potable zona urbana	2 482	6 600	7 343	3 584	7.4	19.9	22.1	10.8
	Alcantarillado zona urbana	2 446	6 505	7 238	3 532	3.6	9.6	10.6	5.2
	Agua potable zona rural	10 755	28 594	31 817	15 528	39.4	104.7	116.5	56.8
	Alcantarillado zona rural	9 950	26 456	29 437	14 367	35.8	95.2	106.0	51.7
	<b>Total</b>	<b>25 633</b>	<b>68 155</b>	<b>75 835</b>	<b>37 011</b>	<b>86.2</b>	<b>229.4</b>	<b>255.2</b>	<b>124.5</b>
Tepalcatepec Guerrero	Agua potable zona urbana	390	1 036	1 152	562	1.6	4.3	4.8	2.3
	Alcantarillado zona urbana	351	932	1 037	506	0.8	2.2	2.5	1.2
	Agua potable zona rural	6 970	18 532	20 620	10 064	32.0	85.2	94.8	46.3
	Alcantarillado zona rural	5 712	15 187	16 898	8 247	20.6	54.7	60.8	29.7
	<b>Total</b>	<b>13 423</b>	<b>35 687</b>	<b>39 707</b>	<b>19 379</b>	<b>55.0</b>	<b>146.4</b>	<b>162.9</b>	<b>79.5</b>
Tepalcatepec Jalisco	Agua potable zona urbana	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Alcantarillado zona urbana	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Agua potable zona rural	749	1 991	2 215	1 081	8.9	23.7	26.3	12.9
	Alcantarillado zona rural	655	1 740	1 936	945	2.4	6.3	7.0	3.4
	<b>Total</b>	<b>1 404</b>	<b>3 731</b>	<b>4 151</b>	<b>2 026</b>	<b>11.3</b>	<b>30.0</b>	<b>33.3</b>	<b>16.3</b>
Tepalcatepec Michoacán	Agua potable zona urbana	8 328	22 142	24 637	12 024	28.6	76.0	84.5	41.3
	Alcantarillado zona urbana	11 906	31 655	35 222	17 190	20.2	53.6	59.6	29.1
	Agua potable zona rural	14 267	37 933	42 208	20 600	81.8	217.7	242.2	118.2
	Alcantarillado zona rural	25 917	68 905	76 670	37 419	71.7	190.7	212.2	103.6
	<b>Total</b>	<b>60 418</b>	<b>160 635</b>	<b>178 737</b>	<b>87 233</b>	<b>202.3</b>	<b>538.0</b>	<b>598.5</b>	<b>292.2</b>
<b>Total agua potable en zonas urbanas</b>		<b>281 144</b>	<b>747 486</b>	<b>831 722</b>	<b>405 925</b>	<b>822.4</b>	<b>2 187.3</b>	<b>2 433.7</b>	<b>1 187.8</b>
<b>Total alcantarillado en zonas urbanas</b>		<b>281 509</b>	<b>748 458</b>	<b>832 805</b>	<b>406 452</b>	<b>401.1</b>	<b>1 066.7</b>	<b>1 186.9</b>	<b>579.4</b>
<b>Total zona urbana</b>		<b>562 653</b>	<b>1 495 944</b>	<b>1 664 527</b>	<b>812 377</b>	<b>1 223.5</b>	<b>3 254.0</b>	<b>3 620.6</b>	<b>1 767.2</b>
<b>Total agua potable en zonas rural</b>		<b>145 173</b>	<b>385 973</b>	<b>429 470</b>	<b>209 604</b>	<b>522.6</b>	<b>1 389.3</b>	<b>1 545.8</b>	<b>754.5</b>
<b>Total alcantarillado en zonas rural</b>		<b>192 207</b>	<b>511 022</b>	<b>568 610</b>	<b>277 512</b>	<b>670.4</b>	<b>1 782.3</b>	<b>1 983.2</b>	<b>968.1</b>
<b>Total zona rural</b>		<b>337 380</b>	<b>896 995</b>	<b>998 080</b>	<b>487 116</b>	<b>1 193.0</b>	<b>3 171.6</b>	<b>3 529.0</b>	<b>1 722.6</b>
<b>Total del eje</b>		<b>900 033</b>	<b>2 392 939</b>	<b>2 662 607</b>	<b>1 299 493</b>	<b>2 416.5</b>	<b>6 425.6</b>	<b>7 149.6</b>	<b>3 489.8</b>

La cobertura universal de agua potable y alcantarillado en la región de 2012 al año 2030 requiere de inversiones de 19,481.5 millones de pesos, 974 millones de pesos promedio anual.

Su financiamiento requerirá de una mezcla de recursos provenientes de los propios usuarios conectados a las redes

de abastecimiento de agua y alcantarillado y de los contribuyentes en general a través de los presupuestos públicos federal y estatal.

También en este eje de la AA2030 el financiamiento de las inversiones proviene de los presupuestos públicos principalmente.

Como en los ejes anteriores, la alta dependencia del financiamiento público de los recursos fiscales cuestiona la equidad en su distribución y alejan la posibilidad de alcanzar la autosuficiencia financiera y la sustentabilidad del sector.

Se plantea una mejor estructura financiera aumentando gradualmente la participación de recursos de los usuarios beneficiarios de estos servicios.

Las condiciones y características de la región determinarán que el ajuste del financiamiento pueda requerir más o menos tiempo del indicado, por lo que esta meta podría alcanzarse antes del 2030.

## VII. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas



## El reto al año 2030

Fortalecer el ordenamiento de asentamientos humanos es fundamental para la protección de la población frente a fenómenos hidrometeorológicos extremos, ya que a menudo los desastres naturales arruinan de golpe los esfuerzos de desarrollo de muchos años, especialmente en zonas rurales.

Por otro lado, es poco factible mover a las poblaciones que se encuentran en zonas inundables, por lo que se hace necesario fortalecer los sistemas de alertamiento para proteger a la población, pero con esto no se evitarán los daños.

Por lo anterior es preciso considerar la delimitación y demarcación de zonas federales y la construcción de infraestructura de protección en zonas comúnmente afectadas, para lo cual se requiere fortalecer los siguientes puntos:

- Eficaz ordenamiento territorial.
- Zonas inundables libres de asentamientos humanos.
- Sistemas de alerta y prevención con tecnología de punta.

## Impacto de las inundaciones

El modelo ATP genera índices que permiten comparar cómo se están planeando las inversiones que mitigan los riesgos de inundaciones provocados por la frecuencia de impacto de este tipo de eventos que se presentan en distintas regiones del país. Los que se consideran corresponden a los eventos hidrometeorológicos extremos que declaró el CENAPRED (ciclones, lluvias intensas e inundaciones) de 1979 a 2008.

Debido a que los recursos disponibles año con año, resultan insuficientes para dar solución a todos los problemas hídricos que se producen en el territorio de la RHA IV Balsas, es necesario priorizar los requerimientos de acuerdo con los niveles de impacto que tengan, a través de un índice de inversión-impacto que permita optimizar los recursos disponibles.

Para poder identificar las prioridades en la RHA IV Balsas se han definido dos índices:

- Índice de inversiones para mitigar daños por inundaciones.
- Índice de impacto de inundaciones.

El primero considera que los proyectos para asegurar asentamientos frente a inundaciones compiten por los recursos con otros proyectos de inversión y cuantifica cuál

es la importancia relativa de estas inversiones en la cartera de proyectos de la RHA IV Balsas. Su impacto en la RHA IV Balsas es de 0.1% de los recursos destinados a nivel nacional para asegurar asentamientos frente a inundaciones.

El segundo considera estos cuatro ejes de impacto:

- *Índice de daños económicos.* Es el porcentaje de daños económicos ponderado respecto de los daños económicos totales del país afectado por un factor de propensión<sup>12</sup> histórico. Dado que se debe proteger la fuente de ingresos de la población, este componente se pondera en el índice con un factor de 2.
- *Índice de población afectada.* Es el porcentaje de la población afectada ponderada respecto de la población afectada total del país aumentado por un factor de propensión histórico. Dada la importancia de la vida, este componente se pondera en el índice con un factor de 3.
- *Índice de superficie afectada.* Es el porcentaje de la superficie afectada ponderada respecto de la superficie afectada total del país aumentado por un factor de propensión histórico. Dado que la superficie afectada no está directamente relacionada con la magnitud de los daños humanos y económicos, este factor recibe una ponderación en el índice de 1.
- *Índice de densidad poblacional afectada.* Es el porcentaje de densidad de población afectada ponderado respecto de la densidad de población afectada total del país aumentado por un factor de propensión histórico. Los eventos que afectan zonas densamente pobladas tienen importancia estratégica, por su importancia, este componente se pondera en el índice con un factor de tres.

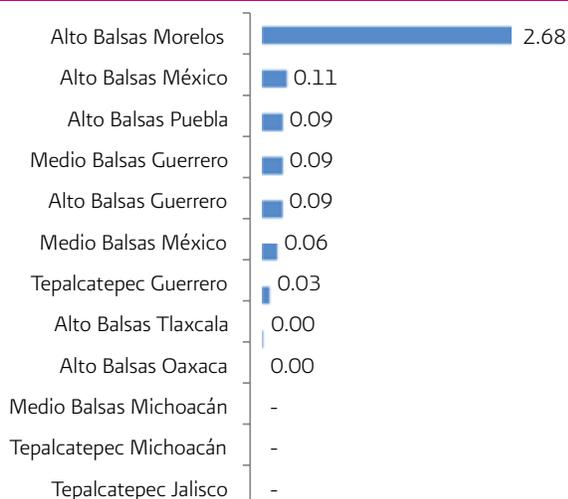
En la RHA IV Balsas el impacto ha sido aproximadamente de un millón de personas afectadas por eventos hidrometeorológicos extremos de 1979 a 2008; 68 hab/km<sup>2</sup> afectados por los eventos históricos; 350 millones de pesos en daños y 120,000 km<sup>2</sup> afectados<sup>13</sup>. En términos de índice de impacto, la región acumula el 3.16% del impacto de inundaciones a nivel nacional.

De acuerdo al ATP, el estado de Morelos cuenta con el mayor índice de impacto de inundaciones de 2.68 se tiene que los daños por evento son: económicos, de 19.3 millones de pesos con 16,306 habitantes afectados, 4,882 km<sup>2</sup> inundados y 14,974 hab/ km<sup>2</sup> afectados.

<sup>12</sup> **Tendencia o atracción hacia algo.**

<sup>13</sup> **CENAPRED, información de los últimos 30 años hasta 2006.**

## Índices de impacto de las inundaciones



Nota: para el estado de Morelos, las inundaciones se cuantificaron con información de Protección Civil y no corresponden a eventos catastróficos. Los cálculos son promedios ponderados de los cuatro ejes de impacto por evento y por municipio agrupados por célula. Información de 1979 a 2008.

Con el índice de impacto y el índice de inversiones se construye el índice costo-beneficio, el cual considera la diferencia entre el índice de inversiones y el índice de impacto, mostrando cómo se relaciona el recurso enfocado en la región y la proporción de necesidad de inversión (impacto). La suma del promedio ponderado de inversiones en la región (0.07) menos la suma del promedio ponderado de impacto de inundaciones (3.16) resulta un índice costo beneficio de -3.01; que aunque es mucho menor que el rango de ~30 a nivel nacional, es elevado respecto a muchos organismos de cuenca y muestra que las inversiones son bajas con respecto a los impactos. El índice de costo beneficio ideal que muestra que las inversiones son proporcionales a los impactos es cero.

Siguiendo el criterio del ATP la célula de Alto Balsas Morelos tenía muy poca inversión respecto del impacto que recibía de las inundaciones. Actualmente ya se están enfocando los esfuerzos para la protección a centros de población y zonas productivas mediante las acciones de infraestructura, tal y como se indicó en el apartado de Logros de la política hídrica actual.

Para la reducción de riesgos por inundaciones en la RHA IV Balsas causadas principalmente por ciclones, la CONAGUA realiza la construcción de presas y bordos para control de avenidas. Por ejemplo la construcción de infraestructura de protección a centros de población en el Arroyo de Cucha, situada en las inmediaciones de la comunidad de Melchor Ocampo municipio de Tuzantla, Michoacán y construcción de 860 m de bordo de protección de 3.00 m de altura y 4.50 m de base formado con material de préstamo lateral, así como muro de contención formado con gavión de enrocamiento obtenido en los bancos de préstamo localizados a lo largo del arroyo.

El desazolve de ríos y la infraestructura urbana de drenaje pluvial podrían ser proyectos que ayuden a reducir el riesgo en células afectadas.

La RHA IV Balsas necesitará enfocar sus inversiones en desarrollar estudios, proyectos de control de avenidas, infraestructura urbana y encauzamiento de ríos en las células que presenten mayor índice de impacto de inundaciones, debido a que de acuerdo a los resultados del análisis técnico prospectivo, aproximadamente 24.8 millones de pesos están planeados para infraestructura hidráulica destinada al control de inundaciones en la región y 5.7 millones para estudios de preinversión de inundaciones, lo que suman un total de 30.5 millones de pesos.

## Comparación nacional del impacto en las células

Célula	Inversiones planeadas (millones de pesos de 2009)	Índice de Costo Beneficio	Índice de inversiones para el municipio	Índice de impacto de inundaciones para el municipio
Alto Balsas Guerrero	6 149 710	-0.073	0.015	0.088
Alto Balsas México	0	-0.107	0.000	0.107
Alto Balsas Morelos	901 340	-2.681	0.002	2.684
Alto Balsas Oaxaca	188 611	0.000	0.001	0.001
Alto Balsas Puebla	2 096 140	-0.085	0.005	0.090
Alto Balsas Tlaxcala	0	-0.005	0.000	0.005
Medio Balsas Guerrero	0	-0.089	0.000	0.089
Medio Balsas México	0	-0.065	0.000	0.065

### Comparación nacional del impacto en las células

Célula	Inversiones planeadas (millones de pesos de 2009)	Índice de Costo Beneficio	Índice de inversiones para el municipio	Índice de impacto de inundaciones para el municipio
Medio Balsas Michoacán	18 444 862	0.045	0.045	0.000
Tepalcatepec Guerrero	0	-0.033	0.000	0.032
Tepalcatepec Jalisco	0	0.000	0.000	0.000
Tepalcatepec Michoacán	2 745 943	0.006	0.006	0.000
<b>Total</b>	<b>30 526 606</b>	<b>-3.087</b>	<b>0.074</b>	<b>3.161</b>

### Inversiones identificadas en el análisis técnico prospectivo

Célula	Tipo de proyecto	Nombre del proyecto	Período	Inversión (millones de pesos)
Alto Balsas Guerrero	Control de avenidas	No identificables en un municipio	2012	6.1
Alto Balsas Morelos	Estudios	No identificables en un municipio	2012	0.9
Alto Balsas Oaxaca	Estudios	No identificables en un municipio	2012	0.1
Alto Balsas Oaxaca	Control de avenidas	No identificables en un municipio	2012	0.2
Alto Balsas Puebla	Estudios	Actualización del análisis costo beneficio de las obras de protección contra inundaciones del río Alseseca en la región oriente de la Ciudad de Puebla, Puebla, para la protección integral de áreas industriales y centros de población y resolver el problema de inundación de las áreas aledañas al río y sus afluentes	2012	2.1
Medio Balsas Michoacán	Control de avenidas	Construcción de infraestructura de protección a centros de población en el Arroyo de Cucha en las inmediaciones de la comunidad de Melchor Ocampo municipio de Tuzantla, Michoacán	2012	6.2
Medio Balsas Michoacán*	Control de avenidas	Construcción de infraestructura de protección a centros de población en el Río Tiquicheo en las inmediaciones de la Cabecera Municipal de Tiquicheo de Nicolás Romero, Michoacán	2010	12.2
Tepalcatepec Michoacán*	Estudios	Estudio y proyecto ejecutivo de los ríos Cuervo, Claro y Cotija para protección contra inundaciones a la población de Cotija de la Paz en el estado de Michoacán	2010	2.7
<b>Total</b>				<b>30.5</b>

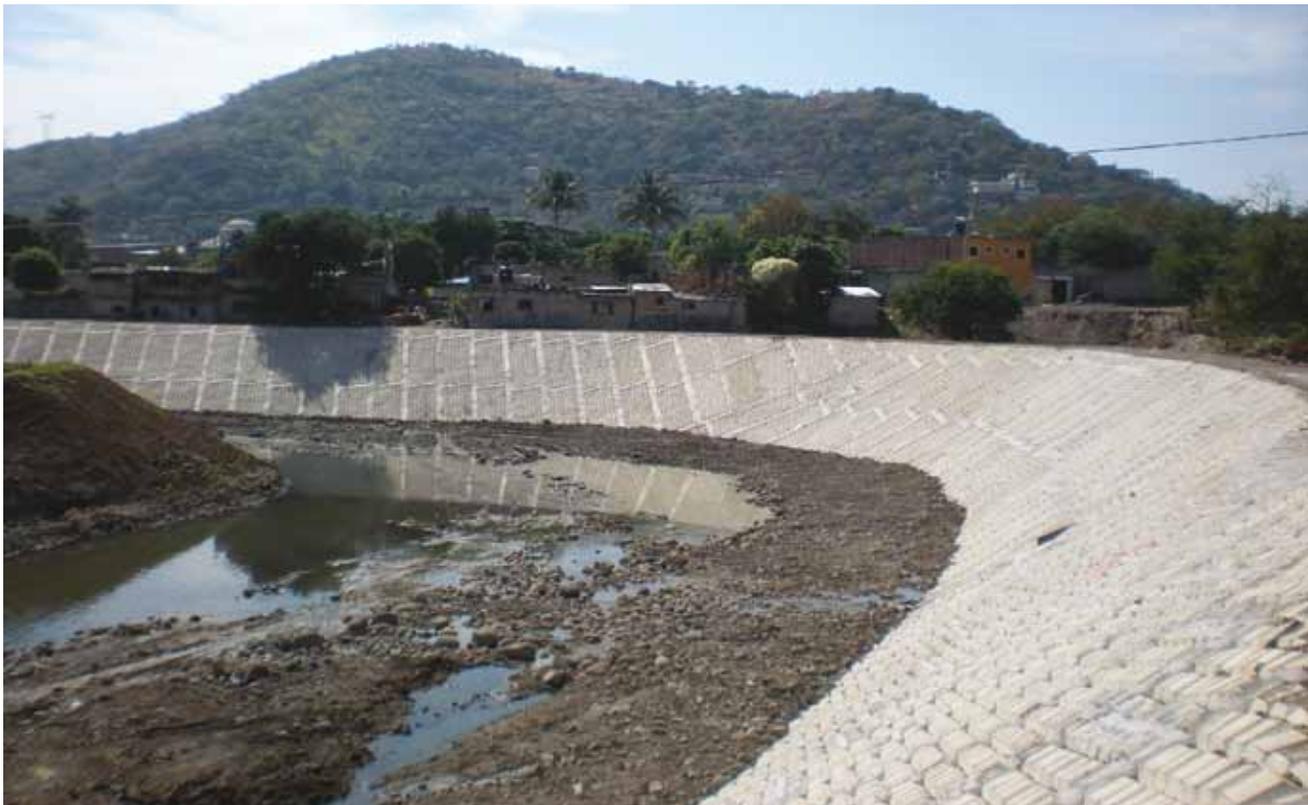
Nota: los proyectos de infraestructura de protección a centros de población en el río Tiquicheo y el Estudio y proyecto ejecutivo de los ríos Cuervo, Claro y Cotija para protección contra inundaciones ya fueron ejecutados.

## Objetivos y estrategias

El objetivo del eje rector de Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas busca reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos que producen los fenómenos naturales extremos, además de prever los efectos que se puedan presentar con el cambio climático. Para dar cumplimiento a este objetivo se plantean cinco estrategias básicas

para lograr que en un plazo de veinte años se cuente con un eficaz ordenamiento territorial, zonas inundables libres de asentamientos humanos y sistemas de alerta y prevención con tecnologías de punta.

Las estrategias que contribuirán al logro de este objetivo se describen en la tabla *Objetivos y estrategias del Eje Rector Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas*.



Protección a centro de población. Temixco, Morelos

### Objetivos y estrategias del Eje Rector Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Objetivos	Estrategias
5) Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos naturales extremos	5.1 Controlar los asentamientos humanos en zonas de riesgo ambiental 5.2 Pronosticar y alertar ante situaciones de emergencia hidrometeorológica 5.3 Prevenir y mitigar fenómenos naturales extremos 5.4 Conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones 5.5 Desarrollar una cultura de prevención y mitigación de impactos de los fenómenos naturales extremos

## Programas, acciones y proyectos

La prevención de desastres por inundaciones implica que la población esté informada oportunamente de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos que pongan en riesgo su vida, así como que esté preparada para responder de manera apropiada. Asimismo, es indispensable evitar la ocupación de zonas de riesgo o en su caso, promover su desalojo y construir la infraestructura de protección necesaria. En cuanto a las sequías, es fundamental la elaboración de planes para su manejo.

Por otra parte, es necesario consolidar una cultura de prevención. Esto implica el reconocimiento y la aceptación de que no existe la ausencia total de riesgo y que su prevención debe ser congruente con el beneficio social y/o económico. No se puede tener un mundo totalmente libre de riesgo, pero éste se puede concientizar aminorando su impacto.

Esta orientación toma mayor relevancia si consideramos que, de acuerdo con algunos estudios, el fenómeno del cambio climático global ocasionará modificaciones a los patrones de precipitación, lo que ocasionará que algunas regiones puedan ser afectadas por prolongadas sequías o

lluvias torrenciales, e incluso que algunas zonas ubicadas en las costas puedan sufrir inundaciones por una elevación en el nivel del mar.

Los efectos posibles del cambio climático apenas se han considerado en los planes de desarrollo y de gestión del agua; de ahí la necesidad de prever acciones que permitan reducir la vulnerabilidad a tales efectos, y que protejan a la población, así como a la flora y fauna del país.

### **Objetivo 5. Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos naturales extremos**

Para poder realizar las cinco estrategias planteadas, se han propuesto establecer los siguientes programas con sus respectivas acciones, medidas o procesos que los integran en el marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de la Estructura Integral de la Clave Presupuestaria a emplear en los proyectos de Presupuestos de Egresos anuales. Algunos de ellos ya están vigentes y los otros habrá que impulsar su alta en esta normatividad o inducir que algunas de las medidas se incluyan como parte de los programas actuales.

#### **5.1 Controlar los asentamientos humanos en zonas de riesgo ambiental**

La estrategia requiere de acciones que estén dirigidas a delimitar las zonas inundables en los principales ríos y cuerpos de agua de la región, que colinden con asentamientos humanos sujetos a este riesgo.

También, se deberá acordar con los municipios y entidades federativas la administración, custodia, conservación y mantenimiento de cauces y zonas federales como un apoyo de coordinación al Organismo de Cuenca Balsas.

Otra acción a implementar será evitar que nuevos asentamientos humanos se establezcan en zonas de alto riesgo y promover la reubicación de los que ya están asentados en esas zonas.

Adicionalmente, se deberán instalar sistemas de alerta temprana en centros de población asentados en zonas propensas a inundaciones.

Otras acciones a implementar para consolidar esta estrategia serán:

- Considerar en la formulación de los programas de desarrollo urbano y asentamientos humanos de todos los estados de la cuenca la inclusión de las zonas de alto riesgo hidrológico.

- Establecer mecanismos de coordinación con enfoque de cuenca.
- Establecer sanciones a funcionarios públicos que permitan el asentamiento humano en lugares de riesgos naturales.
- Prohibir por ley proporcionar servicios en zonas de alto riesgo.
- Promover la implantación de seguros de inundaciones.
- Delimitar zonas inundables, zonas federales y núcleos de población.

#### **5.2 Pronosticar y alertar ante situaciones de emergencia hidrometeorológica**

Es indispensable ampliar la red de estaciones climatológicas e hidrométricas, así como sustituir aquellas que ya cumplieron con su vida útil.

Se deberá continuar con la automatización de las estaciones climatológicas y mantener la cooperación que se ha establecido al respecto con organizaciones internacionales.

Consolidar y robustecer los sistemas de información y alerta temprana de fenómenos hidrometeorológicos, para cumplir cabalmente con las responsabilidades en materia de desarrollo, conservación y operación de las redes de observación conducentes a proporcionar el servicio de información meteorológica de la región.

Es necesario dar la debida importancia a los sistemas de alerta temprana y el intercambio preciso de comunicaciones e información entre los niveles nacionales y locales, así como entre los diferentes niveles gubernamentales y jerárquicos. Los sistemas de alerta temprana pueden ayudar a evacuar y de alguna manera, preparar a las poblaciones en las áreas que se vean afectadas por desastres naturales, mientras que el intercambio preciso de comunicaciones y de información aseguran una mejor coordinación que puede evitar que los desastres se conviertan en catástrofes. Por tanto, esto se convierte en una medida preventiva que pueden adoptar con facilidad los gobiernos a todos los niveles.

El desarrollo de modelos matemáticos para pronosticar eventos hidrometeorológicos extremos es una herramienta esencial para el apoyo de esta estrategia, por lo que deberá ser también obligatorio el contar con ellos. Con estas herramientas se podrán hacer análisis prospectivos de las posibles afectaciones generadas por el cambio climático.

En esta estrategia se deberán impulsar además otras acciones:

- Integración de la información de las redes hidrometeorológicas.
- Modelos de pronóstico atmosférico.
- Modelos de pronóstico de escurrimiento.
- Modelos de sistemas de drenaje pluvial.
- Sistemas de alerta temprana hidrometeorológica.

### 5.3 Prevenir y mitigar fenómenos naturales extremos

El principio de prevención es la mejor estrategia para evitar riesgos. Por ello, resulta importante contar con una red eficaz de monitoreo de los principales parámetros climáticos e hidrométricos que permitan estar bien informados, con bastante antelación y en tiempo real, para tomar las mejores decisiones que contribuyan a evitar riesgos. Con ello se podrá informar de manera oportuna a la población sobre las medidas que deberán de realizar para salvaguardar su vida y patrimonio.

En las cuencas donde haya presas que controlan las avenidas de sus cauces, se deberá continuar con las políticas de operación ya existentes para los periodos húmedos y de temporada de huracanes con prelación de la protección social.

Presentándose los fenómenos naturales extremos, es conveniente participar directamente o en coordinación con otras instancias de gobierno en la protección de los habitantes en zonas de alto riesgo de inundación y en la reconstrucción de la infraestructura hidráulica afectada, por lo que, en el marco del Sistema Regional de Protección Civil y en los sistemas estatales, se apoyará en situaciones de emergencia para mitigar los efectos con las siguientes acciones:

- Continuar y reforzar el suministro de los servicios de agua potable de manera emergente en los albergues, hospitales, centros de salud y a la población en general.
- Continuar evitando la ocurrencia de posibles brotes epidemiológicos.
- Incrementar la vigilancia del comportamiento de la infraestructura hidráulica, incluidas las presas de almacenamiento.

Asimismo, se deberán implementar otras acciones, tales como:

- Formular planes de gestión ante inundaciones y sequías.
- Mejorar los esquemas legales y administrativos de apoyo oportuno ante inundaciones y otros tipos de siniestros naturales.
- Establecer fondos permanentes de prevención.
- Detectar fenómenos naturales extremos a tiempo.

### 5.4 Conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones

Además de las acciones de alertamiento que prevean y reduzcan los efectos destructivos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos, es necesario realizar una serie de obras y acciones de mantenimiento a la infraestructura de protección y regulación existente en cauces de ríos y arroyos que disminuya el riesgo de daños a las personas o sus bienes.

También es muy importante identificar y promover la construcción de nuevas obras de protección, así como tener actualizados los informes de las condiciones de operatividad de la infraestructura para coadyuvar en la determinación de acciones orientadas a mantenerla y conservarla.

Una de las causas principales de inundaciones en localidades y áreas aledañas a las corrientes fluviales, es la reducción de la capacidad hidráulica de los cauces; en la mayoría de los casos esta situación se produce por la invasión de su zona de influencia, debido al azolvamiento, arrastre de sedimentos y acumulación de residuos sólidos (basura). Este fenómeno se acentúa en forma considerable a consecuencia de la pérdida de la cobertura vegetal que resulta de la deforestación, por lo que se promoverán acciones para el control de sedimentos en las partes altas de las cuencas, así como para mantener limpias las márgenes de los ríos, arroyos y barrancas antes de las temporadas de lluvia.

Se deben preservar y/o fortalecer las funciones de amortiguamiento que existen en las cuencas, no solamente para mitigar los riesgos sino también para proporcionar fuentes de agua de emergencia durante situaciones de desastres naturales.

El almacenamiento de aguas subterráneas desempeña una función importante para mitigar los riesgos de escasez de agua, tales como las sequías en muchas cuencas del mundo, debido a su función amortiguadora en el ciclo hidrológico, que también permite la rehabilitación de los sistemas de suministro de agua después de un desastre natural.

Los bosques pueden desempeñar una función importante de amortiguamiento, sobre todo en términos de administración de la sedimentación, con base en los tipos de suelo y las condiciones locales.

También se deberá priorizar y dirigir las acciones hacia las zonas donde se han tenido los principales impactos en la región. Esto implica, a su vez, priorizar los requerimientos de inversión de acuerdo con los niveles de impacto que se tengan.

Las entidades federativas y municipios de la región deberán fortalecer sus capacidades para desarrollar, construir y operar proyectos de drenaje pluvial con enfoque de cuenca, ya que el alto grado de impermeabilización que se ha alcanzado en las localidades urbanas hace que la concentración de la precipitación sea superior a las capacidades de desalvo de sus drenajes actuales.

Otras acciones a promover serán:

- Mantener preventiva y correctivamente las obras de control de avenidas.
- Desarrollar y construir sistemas de drenaje pluvial intermunicipales por cuenca.
- Desazolver frecuentemente los cauces.
- Restaurar la capacidad de cauces.
- Construir estructuras transversales (cruces) con dimensiones suficientes para no obstruir o reducir las capacidades de los cauces.
- Construir presas para el control de avenidas y rompeticos.
- Construir cauces de alivio.
- Construir bordos de protección.

### 5.5 Desarrollar una cultura de prevención y mitigación de impactos de los fenómenos naturales extremos

Con la participación de los Consejos de Cuenca y los gobiernos estatales y municipales se apoyará la implementación de planes de prevención y atención de inundaciones a nivel de cuenca hidrológica.

Es necesario consolidar la transición de una cultura reactiva a una cultura preventiva y participativa en lo que respecta a la presencia de riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos extremos. Aunque ya se han logrado avances importantes, es necesario consolidar el reconocimiento y la aceptación de que no existe la ausencia total de riesgo y que su prevención debe ser consistente con el beneficio social y/o económico. No se puede tener un mundo totalmente libre de riesgos, pero sí se puede reducir y aminorar su impacto.

Otros aspectos clave a consolidar es la promoción de una buena preparación, más que una rápida reacción y el reconocimiento de que la participación local y la negociación entre todas las partes interesadas es fundamental para lograr un manejo satisfactorio de riesgos.

Migrar del concepto de protección contra inundaciones al del manejo de inundaciones. Esto significa ver las inundaciones de manera integrada, reconociendo que no es

posible lograr una protección de 100%, por lo que debe adoptarse el concepto de mitigación. Aún más, una confianza excesiva en las medidas estructurales tendría efectos negativos en los ecosistemas de los ríos y sus riberas. Por tanto, permitir algunas inundaciones en áreas en donde no se altere el equilibrio ecológico o se logre algún beneficio es un enfoque que está ganando apoyo. Este enfoque proporciona un valor agregado si los actores locales negocian las medidas para el uso de la tierra y en general, si participan con otros involucrados en el diseño y financiamiento de las estrategias para el manejo de las inundaciones, aprovechando su conocimiento local.

Las sequías son los desastres naturales más dañinos pero los menos entendidos. Es probable que debido a su inicio lento y sus efectos más duraderos, en comparación con desastres más inmediatos y que tienen un mayor impacto en un periodo más corto, como los huracanes o inundaciones, las sequías atraigan menos atención de los medios de comunicación. Como resultado, es posible que la tendencia general sea que los encargados de la toma de decisiones descuiden la necesidad de incluir el manejo de riesgos de sequías en los programas generales de desarrollo. Por tanto, es importante dar más importancia a las medidas para la prevención de sequías y tener disponible la tecnología adecuada para reducir su impacto.

Establecer con la participación de los órdenes de gobierno y los usuarios acciones que permitan enfrentar en mejores condiciones los periodos de sequía, con base en planes de contingencia elaborados con la participación de todos los involucrados.

Por otro lado, se deberán promover acciones para reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

Aún es sumamente necesario realizar un análisis completo y detallado de todos los efectos directos e indirectos posibles del cambio climático en los fenómenos relacionados con el agua. Los efectos posibles del cambio y variabilidad climáticos apenas se han considerado en los planes de desarrollo y de administración del sector del agua, de ahí la necesidad de prever acciones que permitan reducir la vulnerabilidad a tales efectos.

Adicionalmente, se plantea:

- Incentivos para el desarrollo de programas abiertos a la población para enfrentarse a contingencias ocasionadas por fenómenos extremos.
- Estudios de vulnerabilidad.
- Establecimiento de sistemas de monitoreo para sequías.

Estrategia	Medida	Número de proyectos	Costo total (millones de pesos)
5.1. Controlar los asentamientos humanos en zonas de riesgo ambiental	Delimitación de cauces y zonas federales	40	79.6
5.2. Pronosticar y alertar ante situaciones de emergencia hidrometeorológica	Sistemas de alerta	2	5.0
5.3. Prevenir y mitigar fenómenos naturales extremos	Atención de emergencias	3	1 243.2
5.4. Conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones	Acciones de desazolve y rectificación de cauces	27	2 558.8
	Construcción de infraestructura urbana para protección de poblaciones	3	75.0
	Construcción de presas y bordos para el control de avenidas	20	2 326.0
	Realización de estudios técnicos y socioeconómicos	6	43.2
<b>Total</b>		<b>101</b>	<b>6 330.8</b>

- Caracterización y plan de gestión para enfrentar sequías.
- Caracterización y plan de gestión de zonas sujetas a altas temperaturas.
- Caracterización y plan de gestión de zonas sujetas a heladas.
- Prácticas de protección de cultivos contra heladas.
- Caracterización y plan de gestión de zonas con riesgo de hundimiento.
- Prospección geológica y geotécnica de zonas con riesgo de hundimiento.
- Rehabilitación de zonas urbanas con hundimiento.

## Principales acciones y proyectos

En el censo de proyectos se identificaron 101 acciones (Anexo Catálogo de proyectos) que pueden contribuir a aminorar los efectos causados por inundaciones y a resolver la problemática descrita en la sección Impacto de las inundaciones. Se destacan por cantidad 40 acciones en delimitación de cauces

y zonas federales, 26 de desazolve y rectificación de causes y 21 de construcción de presas y bordos para el control de avenidas. Para todas las acciones se tiene un costo total de 6,330.8 millones de pesos.

## Indicadores

Con la realización de todos estos programas, que requieren de una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y la participación de la sociedad, se espera poder entregar a la siguiente generación una región con zonas sujetas a inundaciones protegidas con un estricto control del ordenamiento territorial, libres de cualquier asentamiento humano que pueda ponerse en riesgo ante circunstancias extremas de fenómenos naturales.

Para ello habrá que darle seguimiento a los programas que se proponen a través del indicador que nos permite vigilar su cumplimiento y evaluar el desempeño de los actores responsables.

### Indicadores relacionados con el eje rector Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	Actual	2012	2018	2024	2030
Habitantes protegidos [#]*	50 933	51 472	52 534	54 136	55 737

\*Nota: el valor actual de habitantes protegidos se obtuvo de indicadores reportados por delegación estatal, correspondientes a las superficies estatales pertenecientes al Organismo de Cuenca Balsas (OCB) en la 26ª sesión del Grupo Especializado de Programación e Información (GEPI) del Consejo de Cuenca del Río Balsas, celebrada el pasado 6 de julio de 2011 en la ciudad de Cuernavaca, Morelos.

\*\*Nota: en la actualidad no se cuenta con un sistema de alerta, su instalación en la RHA IV Balsas depende de estudios de factibilidad por elaborarse.

## Programa de inversiones y financiamiento

Célula de planeación	Inversión por sexenio (millones de pesos)			
	2012	2018	2024	2030
Alto Balsas Guerrero	24.0	71.9	71.9	71.9
Alto Balsas México	11.4	34.1	34.1	34.1
Alto Balsas Morelos	878.2	449.6	42.6	42.0
Alto Balsas Oaxaca	38.4	115.2	115.2	115.2
Alto Balsas Puebla	112.6	660.3	622.3	622.3
Alto Balsas Tlaxcala	39.8	69.9	69.9	69.9
Medio Balsas Guerrero	12.5	37.6	37.6	37.6
Medio Balsas México	11.3	33.9	33.9	33.9
Medio Balsas Michoacán	227.7	211.6	35.6	35.6
Tepalcatepec Guerrero	11.3	44.3	33.8	33.8
Tepalcatepec Jalisco	-	-	-	-
Tepalcatepec Michoacán	158.6	575.8	266.0	40.8
<b>Total del eje</b>	<b>1 525.8</b>	<b>2 304.2</b>	<b>1 362.9</b>	<b>1 137.1</b>

La inversión considerada en el censo de proyectos de 2012 al año 2030 de la región en apoyo a asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas es de 6,330.8 millones de pesos, 316.5 millones de pesos promedio anual.

Por la naturaleza de este tipo de obras su financiamiento ha sido prácticamente a cargo del erario federal, ejercido a través del presupuesto de inversión de la CONAGUA. Se estima que dada la evolución reciente de los presupuestos destinados a este concepto por la CONAGUA y las perspectivas de crecimiento futuro al año 2030, el presupuesto sería insuficiente y sólo alcanzaría a cubrir parte de las necesidades.

Será necesario aumentar la inversión federal y buscar recurrir a otras fuentes de financiamiento distintas y novedosas para cubrir el déficit financiero.

Por ejemplo, ingresos adicionales deberían provenir de una parte de la recaudación por derechos de extracción y uso de aguas nacionales, con destino específico a invertirse en este eje de la Agenda. Así, el faltante debería ser cubierto dándole destino específico a una parte de la recaudación de derechos por la extracción y uso de aguas nacionales que establece la Ley Federal de Derechos.

Por otro lado es recomendable también aumentar la participación de los estados y municipios en la atención de sus propias necesidades. Se plantea aumentar gradualmente la participación de estados y municipios.

## VIII. Reformas del agua



Realizar la Agenda del Agua 2030 y poder llevar a cabo el Programa Hídrico Regional requiere de enormes esfuerzos para superar el desafío de heredar cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. El sector hídrico necesita de grandes cambios para ello, y el actual ambiente aún no es propicio para cumplir con una gestión hídrica integrada eficaz. Por esa razón, la AA2030 propone una estrategia general para asegurar que todas las cuencas del país cuenten con una estructura de gobierno sólida, con la capacidad suficiente para gestionar los recursos hídricos de forma corresponsable y sustentable, y para garantizar una mejor y más equilibrada distribución de competencias de fomento, regulación y prestación de los servicios de agua y saneamiento, con responsabilidades de los tres órdenes de gobierno, para lograr un Sistema Nacional de Gestión del Agua (SNGA) más equilibrado, capaz de responder a los desafíos presentes y futuros del agua.

Es indudable que es preciso cambiar muchos de los paradigmas actuales respecto de la gestión del agua. Ya no se puede considerar a este recurso de probada escasez, vital tanto para la vida como para el desarrollo social y económico de nuestros pueblos, con una visión sólo productivista y operativista con enfoque de corto y mediano plazo; tampoco se debe ver su manejo de manera aislada de los demás recursos asociados y sin visión de cuenca, cuando de suyo es un elemento transversal y necesario en todas las actividades humanas, y la unidad hidrológica marca por razones naturales la necesidad de considerar en la política de su aprovechamiento esa unidad geopolítica. Ha sido tradicional que las leyes y las instituciones a las que se orientan las políticas y las acciones que se ejecutan respecto de la gestión de este recurso, tiendan a promover su explotación, uso o aprovechamiento, más que a cuidarlo y conservarlo. Este Programa Regional debe empezar a construir nuevos derroteros que den lugar a una visión distinta respecto de la gestión tradicional del agua, con una orientación mayormente conservacionista y sustentable.

Luego entonces se debe fortalecer la capacidad de gestión del Estado y de las acciones que le den legitimidad a la gobernabilidad del agua, lo cual demanda una mayor participación de todos los órdenes de gobierno y un mayor involucramiento de la sociedad en las distintas acciones de su gestión y manejo, atendiendo al carácter que tiene el agua como asunto de seguridad nacional, a través de los siguientes retos y acciones:

- Construir herramientas metodológicas para el análisis y la evaluación del desempeño en la gestión del agua para cada cuenca, subcuenca, acuífero, entidad federativa y municipios que comprenden esta región, atendiendo en principio a dos grandes aspectos: eficiencia presupuestal y eficacia programática.
- Establecer un esquema que permita la evaluación cualitativa de la eficacia programática que se desarrolla alrededor del análisis de los factores que repercuten en la competencia institucional, procurando medir su desarrollo en un contexto de descentralización. Para ello es necesario delimitar los alcances de la descentralización mediante el análisis de la transformación y ajuste de las bases político-jurídicas que respaldan el proceso, procurando determinar si la transferencia de funciones y atribuciones atañe sólo al plano ejecutivo o afecta la organización política y la distribución de competencias entre la Federación y los estados.
- Definir con claridad si se trata de una descentralización administrativa o de una descentralización política. La definición de los alcances de la descentralización constituye el marco estructural del análisis de los factores del desarrollo institucional: la disposición de un marco normativo adecuado para el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental; de recursos humanos calificados y en la cantidad necesaria para atender la demanda de trámites; de una estructura administrativa y financiera adecuada para lograr una gestión integrada del agua de calidad y eficaz; de procedimientos documentados para la atención y desahogo de los trámites, y de una infraestructura operativa desconcentrada para acercar la atención a la ciudadanía.
- La creación de índices de desempeño para la gestión integrada del recurso hídrico para el caso de los estados y municipios en los que se integren cuatro variables: marco normativo, suficiencia y profesionalización de los recursos humanos y estructura, que puede llegar a convertirse en un referente estratégico para ubicar las dificultades que se detectan en algunos estados donde son débiles sus marcos jurídicos, escasos sus recursos humanos y poco flexibles sus estructuras administrativas, y, consecuentemente, señalar la reorientación, coordinación y descentralización.

Uno de los más grandes retos para México es enfrentar los problemas que se derivan de la forma inadecuada en que se lleva a cabo la gestión del agua. De no encontrarse

una nueva forma de conducirse respecto del agua, como país, región, estado, municipio, localidad, comunidad e individuo, los conflictos en esta materia serán irresolubles.

El modelo que se requiere para la fundamentación legal del presente programa hídrico regional y su sustentabilidad está conformado por tres grandes módulos:

- Legal
- Institucional
- Financiero

Los tres módulos permiten crear el marco regulador de la coordinación regional que es la unidad básica del programa.

Una vez identificados los elementos y los principios legales e institucionales de la coordinación regional, se requiere establecer los criterios de atención a las especificidades de la región, en función de:

- La disponibilidad del recurso hídrico y de su calidad.
- La situación de vulnerabilidad y respuesta ante desastres naturales, sequías e inundaciones.

Con ello se construye el marco jurídico institucional del Programa Regional Hídrico que atenderá a la aplicación de las normas que tienen como objetivo:

- Regular los usos del suelo y los aspectos territoriales.
- Atender los aspectos ambientales, lo cual tiene dos vertientes:
  - Preservación y manejo integral de los ecosistemas acuáticos, incluida la protección de especies amenazadas, protegidas o en peligro de extinción, conservación de hábitats y áreas naturales protegidas.
  - Prevención y control de la contaminación del agua, que incluye lo relativo a aguas residuales y manejo integral de residuos peligrosos, de manejo especial y urbano, saneamiento de cuencas y saneamiento básico para la prevención de enfermedades hídricas.
- Atención y respuesta oportuna a emergencias y contingencias ambientales, prevención de riesgos ante desastres naturales y protección civil

Elaborado el Programa Hídrico Regional, se debe implementar el Módulo Institucional, atendiendo a lo señalado en los diferentes instrumentos de la política hídrica contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Nacional Hídrico y demás esquemas de planeación y programación aplicables.

Atendiendo a los principios de coordinación emanados de los convenios que se establezcan, en los que se señalen las responsabilidades de la Federación a través de la CONAGUA, las entidades federativas, los municipios, los usuarios, las em-

presas prestadoras de servicios de agua potable y tratamiento, así como la sociedad organizada, se estará en condiciones suficientes para ejecutar el presente programa y se creará la instancia responsable de la coordinación de acciones, ejecución, evaluación y, en su caso, ajuste del mismo programa.

La política hídrica se adaptará en los programas por cuenca, subcuenca y acuíferos en los que siempre deberán establecerse la instancia coordinadora y la presencia de los tres órdenes de gobierno, de las entidades ejecutoras y de la sociedad organizada. Atendiendo al esquema que marca la ley, el Programa será el objeto de los Convenios de Coordinación, de acuerdo con lo señalado en la legislación general aplicable y en la legislación estatal. Los Consejos de Cuenca que aprueban el programa serán la instancia de coordinación y concertación que garantice que se lleven a cabo las estrategias y acciones planteadas según lo programado.

A continuación se muestran los tres grandes módulos del modelo que se requiere para la fundamentación legal del presente Programa Hídrico Regional:

## Legal

La regulación del agua adquiere cada vez mayor importancia en el ámbito internacional y nacional, en la que se pone énfasis en el reconocimiento y fortalecimiento de los derechos y obligaciones que existen, entre los usuarios y la gestión de los recursos hídricos compartidos. Estas reglas y principios legales están orientados a prevenir conflictos y a promover la cooperación.

En el ámbito local, la legislación nacional relativa al agua implica tener que establecer mecanismos para la distribución equitativa de un bien común, que en el caso mexicano es un bien nacional que para su gestión integrada requiere de principios que promuevan la coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno y prevenir conflictos entre regiones y cuencas.

## Institucional

El fundamento de los programas hídricos regionales es el sistema de planeación estratégica formal del sector, que se conforma por los Ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, la perspectiva de futuro de 23 años, de acuerdo con lo establecido en el proyecto Visión México 2030, la Agenda del Agua 2030 y el Programa Nacional Hídrico 2007-2012, que son el fundamento para las acciones coordinadas, los presupuestos y los proyectos operativos.

Algunos de los principios de la política nacional hídrica son los que siguen:

- *Delimitación por cuencas.* En un nuevo paradigma se debe convenir que la cuenca o acuífero constituye la unidad territorial más apta para la planificación y gestión coordinada de los recursos hídricos y naturales, dado que el movimiento de las aguas no reconoce fronteras político-administrativas sino leyes físicas.
- *Disponibilidad efectiva del recurso y eje integrador.* La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, conforme a la LAN, establece que los criterios para la asignación y concesión del recurso estén fundamentados en la disponibilidad efectiva del agua. En estos casos el Ejecutivo Federal instrumentará los mecanismos necesarios que posibiliten mantener el equilibrio hidrológico de las cuencas y de sus ecosistemas vitales. Con ello se promueve el aprovechamiento sustentable y se reconoce la relación del agua como elemento integrador de la gestión integrada por cuenca, que incluye el aire, suelo, flora, fauna y otros recursos naturales.
- *Motor del desarrollo económico y regional.* La relevancia del agua como motor del desarrollo económico y regional, así como generadora de recursos económicos y financieros, ha dado lugar al establecimiento de principios como “quien contamina, paga, restaura e indemniza”, “el agua paga el agua” y “usuario-pagador”, entre otros, que fundamentan el establecimiento de incentivos económicos y de acciones inductivas para que quienes hagan un uso eficiente y limpio del agua, reciban beneficios y reconocimientos por ello.
- *Información oportuna.* Para la mejor gestión de los recursos hídricos y particularmente para su conservación es esencial contar con información oportuna, plena y fidedigna acerca de la ocurrencia, disponibilidad y necesidades de agua, superficial y subterránea, en cantidad y calidad, en el espacio geográfico y en el tiempo, así como lo relacionado con los fenómenos del ciclo hidrológico, ya que esto permite la participación informada y responsable de la sociedad, que es la base de la educación ambiental y la cultura del agua; esta última derivada de los procesos de desarrollo social y económico del país.

Estos principios de política hídrica son la guía de los contenidos de la programación nacional hídrica, por región hidrológica-administrativa y cuenca hidrológica.

La política nacional hídrica es el instrumento que permite el cumplimiento efectivo de los principios contenidos en el artículo 27 de la Constitución, el cual estipula que el agua es un bien nacional que debe ser aprovechado sustentablemente, de acuerdo con el principio de interés público, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública; cuidar de su conservación; lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana, así como preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. La política nacional hídrica es el instrumento que con base en los principios que señala la Constitución y las leyes que de ella se derivan, brinda el fundamento a este y a todos los programas regionales por cuenca que contienen estrategias, objetivos y acciones específicas para que se lleven a cabo los proyectos particulares de cada región hidrológica, cuenca o acuífero. El enfoque de gestión en los programas hídricos incluye al agua como elemento integrador, al considerar la interrelación natural del recurso con el suelo, bosques, flora y fauna, además de observar los programas económicos y sociales de desarrollo que se planteen para cada cuenca o región.

## Financiero

Para establecer un Sistema Financiero en la región es importante recurrir al pacto federal, el cual fundamenta los mecanismos de concurrencia, coordinación y concertación que se derivan de la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la Ley de Planeación y de la Ley de Coordinación Fiscal, para convenir con los estados y municipios que componen la región un Sistema Financiero del Agua sustentable, coordinado, coparticipativo y eficaz que permita, en lo posible, la autosuficiencia financiera de la gestión de las aguas nacionales y los diversos servicios hidráulicos que proporcionan las obras y sistemas de aprovechamiento hidráulico.

La coordinación de dicho Sistema Financiero del Agua regional estará a cargo de la autoridad regional o estatal del agua, según corresponda, con la observación y sanción determinante de los Consejos de Cuenca u Organismos Auxiliares. Esto permitirá un mejor ordenamiento de las políticas de ingreso y gasto, el financiamiento adecuado para la ejecución o aplicación de los programas hídricos y la posibilidad de implementar mejores políticas distributivas y subsidiarias para el otorgamiento de los distintos incentivos

y estímulos fiscales, financieros estatales y federales que se asignen a las diferentes instancias públicas y privadas para el apoyo y la ejecución de programas, proyectos y servicios hídricos en la región. Particularmente en lo relativo a este último punto, es necesario crear fondos financieros regionales de carácter mixto, autónomo y descentralizado.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) establece que son instrumentos financieros los créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos cuando sus objetivos se destinen a la preservación, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ambiente, así como al financiamiento de programas, proyectos, estudios e investigación científica y tecnológica para la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Son instrumentos de mercado las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes preestablecidos de emisiones de contaminantes en el aire, agua o suelo, o bien que establecen los límites de aprovechamiento de los recursos naturales, o de construcción en áreas naturales protegidas o en zonas cuya preservación y protección se considere relevante desde el punto de vista ambiental.

Todos los instrumentos antes mencionados deben ser incorporados de manera efectiva al funcionamiento y a la reestructuración financiera de las cuencas, cuya ventaja es que permiten la agilización de los recursos, su transparencia y la aplicación efectiva sobre las acciones prioritarias establecidas en cada región.

## Objetivos y estrategias

Los dos objetivos que surgen del análisis de la problemática del sector en la región recogen esa demanda de favorecer los cambios necesarios para alcanzar el estado futuro deseado y generar el ambiente adecuado para lograr que funcione el SNGA. Son de orden general y su instrumentación rebasa incluso el ámbito regional, pero es en las cuencas donde debe impulsarse su aplicación.

A continuación se muestran las estrategias que se proponen para estos dos objetivos y que por sus características de transversalidad contribuyen a fortalecer la implementación de las iniciativas y sus correspondientes acciones vinculadas con los desafíos de los cuatro ejes rectores de política hídrica que establece la AA2030, incluidas las de carácter general.

Objetivos y estrategias transversales para facilitar el ambiente propicio del SNGA	
Objetivos	Estrategias
6) Mejorar la gobernabilidad con la gestión integrada de los recursos hídricos	6.1 Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental y asegurar su aplicación 6.2 Promover la educación y la cultura para el desarrollo sustentable 6.3 Dar autoridad efectiva a los consejos de cuenca y mejorar la participación social en sus órganos auxiliares 6.4 Adecuar el arreglo institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos 6.5 Crear empresas públicas intermunicipales de servicios de agua 6.6 Fortalecer las capacidades institucionales del sector hídrico y ambiental 6.7 Establecer el sistema de gestión de proyectos del sector hídrico 6.8 Establecer sistemas de información y comunicación oportuna, adecuada, accesible y transparente
7) Gestionar el financiamiento para el manejo sustentable de los recursos hídricos	7.1 Alinear y focalizar los subsidios e incentivos del sector 7.2 Desarrollar sistema de precios y tarifas de agua 7.3 Desarrollar criterios de recuperación de inversiones 7.4 Desarrollar mecanismos de captación de recursos 7.5 Desarrollar nuevas fuentes financieras para los programas hídricos 7.6 Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros 7.7 Establecer fondos financieros regionales por RHA 7.8 Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros 7.9 Desarrollar criterios para la rendición de cuentas

Para poder instrumentar estas estrategias, se proponen establecer las siguientes estrategias con sus respectivas medidas o acciones que los integran en el marco institucional de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de la estructura integral de la clave presupuestaria a emplear en los proyectos de presupuestos de egresos anuales.

## **Objetivo 6. Mejorar la gobernabilidad con la gestión integrada de los recursos hídricos**

### **6.1 Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental, y asegurar su aplicación**

La estrategia debe promover que en cada entidad federativa de la Región se establezca la iniciativa de crear leyes de gestión. Con ello se comenzaría a contar con un marco jurídico adecuado para apoyar la descentralización y una mayor participación de las dependencias e instituciones de los gobiernos estatales y municipales en la gestión del recurso.

Otras medidas que habrá que proponer son:

- Adecuación anual de las leyes de ingresos estatales relacionadas con el cobro de contribuciones por servicios de agua.
- Adecuación anual a los presupuestos federales y estatales del sector en la región.
- Adecuación de las leyes ambientales estatales a la gestión integrada del agua y recursos asociados.
- Revisión u actualización de decretos de veda, reserva y zonas reglamentadas en la región.
- Establecer en las leyes el fin específico de todos los derechos ambientales para apoyar los programas hídricos y ambientales de la región.
- Formular acuerdos de distribución de aguas en las cuencas y acuíferos de la región que aún no lo tengan.
- Elaborar diagnósticos y planes de manejo de cuencas al nivel de subregiones hidrológicas.

### **6.2 Promover la educación y la cultura para el desarrollo sustentable**

Implementar esta estrategia es de suma importancia, ya que es el instrumento que va a permitir cambiar a la sociedad y preparar a las nuevas generaciones para que tengan una participación efectiva en los programas hídricos y ambientales de la región.

Se prevé acompañar esta estrategia con algunas medidas como:

- Crear incentivos económicos, fiscales y financieros para extender las acciones de educación ambiental y capacitación a empresas de cada entidad federativa.
- Otorgar certificados de ahorro de agua y bonos de captación que puedan ser canjeados por incentivos.
- Incentivar el uso de tecnologías ahorradoras de bajo costo para cada entidad federativa.
- Elaborar convenios y programas con empresas e instituciones que contribuyan con la educación, capacitación, cultura del agua y ambiental.
- Diseñar cursos gratuitos en línea, autodidácticos, sobre legislación, educación y certificación ambiental.

### **6.3 Dar autoridad efectiva a los Consejos de Cuenca y mejorar la participación social en sus órganos auxiliares**

Se requiere hacer las adecuaciones correspondientes en las leyes estatales para fortalecer el Consejo de Cuenca y a sus órganos auxiliares de la región, así como trabajar en la adecuación de las reglas para su integración y funcionamiento.

Se debe promover la creación de asociaciones civiles autónomas relacionadas con cada uno de los Consejos de Cuenca para apoyar en la implementación de acciones relacionadas con la participación de la sociedad organizada. Ello puede facilitar la negociación de recursos con fundaciones y organizaciones civiles nacionales e internacionales.

### **6.4 Adecuar el arreglo institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos**

La estrategia va dirigida a fortalecer la autonomía del Organismo de Cuenca, tal como establece la ley. Se requiere un órgano autónomo que coordine la gestión integrada del agua en la región, con capacidad para administrar sus aguas nacionales, dirigir y facilitar los recursos para la implementación y cumplimiento de este Programa Hídrico Regional. Deberá contar con la estructura orgánica y los recursos adecuados para poder cumplir y hacer cumplir los compromisos que se establecen para el logro de las metas del Programa.

Deberá contar con la participación y el respaldo de los tres órdenes de gobierno para lograr los alcances de los objetivos para el cual fue creado y los que se establecen en el Programa.

Dentro de sus funciones y atribuciones principales deberá tener la autoridad para administrar y gestionar los recursos presupuestales que se requieren para la implementación y cumplimiento del Programa.

### 6.5 Crear empresas públicas intermunicipales de servicios de agua

Para fortalecer la gobernabilidad del agua, la estrategia está dirigida a que las empresas que prestan los servicios de agua logren ser más eficaces.

De los organismos operadores municipales que hay en la región, sólo aquellos que sirven a las zonas metropolitanas o cabeceras capitales estatales cuentan con capacidad para ofrecer un servicio aceptable. Eso no es de extrañar, ya que aplican en su administración economías de escala para hacer eficientes sus recursos. Por ello, lo que se propone es que se creen empresas intermunicipales que tengan como jurisdicción los límites geográficos de las cuencas o acuíferos que alimentan sus sistemas hidráulicos, ajustados a los límites de las células de planeación.

Para ello habrá que realizar un análisis de la conveniencia de esta integración y así poder definir cuántas empresas serían las ideales para mejorar los servicios de agua en la región.

Obviamente, la implementación de esta estrategia deberá contar con el consentimiento de los ejecutivos municipales y estatales, y posteriormente adecuaciones en los marcos jurídicos correspondientes.

### 6.6 Fortalecer las capacidades institucionales del sector hídrico y ambiental

En la región, todas las instituciones involucradas en el sector, ya sea federales, estatales o municipales, requieren que su personal mejore sus aptitudes y habilidades laborales para lograr un desempeño eficaz. Además, éstas deberán estar destinadas a realizar las acciones que emanan de las estrategias propuestas para el Programa, por lo que se deberá revisar y evaluar cuánta capacidad existe para lograrlo.

Con base en ese diagnóstico de necesidades de capacitación, se deberá elaborar un programa de formación de recursos humanos para cada institución.

### 6.7 Establecer el sistema de gestión de proyectos del sector hídrico

Se deberá establecer de manera estratégica un sistema único que permita llevar la cartera de proyectos, acciones, medidas y procesos que surgen de este Programa, para llevar un mejor control del seguimiento y evaluación del mismo.

Adoptado el sistema, no se deberá aceptar ningún proyecto, sin importar quién lo proponga, que no esté incluido en el sistema y que haya pasado por el proceso que se establezca para su incorporación.

El sistema lo deberá implementar el Organismo de Cuenca y será la herramienta para gestionar los recursos para la ejecución de los proyectos, previa aprobación de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.

### 6.8 Establecer sistemas de información y comunicación oportuna, adecuada, accesible y transparente

Tal como lo prevé la ley, se deberá establecerse un sistema regional de información del agua que permita mostrar de manera oportuna, adecuada, accesible y transparente la situación que prevalece en la región respecto de la administración, manejo y gestión de sus recursos hídricos y naturales relacionados. A partir de éste se podrá dar seguimiento a los avances del Programa y de otras acciones acordadas para mejorar las condiciones actuales a fin de alcanzar el desarrollo sustentable en sus cuencas hidrológicas.

De igual manera, se deberán establecer mecanismos de comunicación eficaces para mantener la mejor coordinación entre las autoridades y la sociedad, y así ir mejorando la gobernabilidad relacionada con sus recursos hídricos.

## Objetivo 7. Gestionar el financiamiento para el manejo sustentable de los recursos hídricos

Lograr alcanzar un desarrollo hídrico sustentable de la región en el marco del correcto y deseable funcionamiento del Sistema Nacional de gestión del Agua (SNGA), implica necesariamente el establecimiento, buen funcionamiento y mantenimiento de un Sistema Financiero regional del agua. Este sistema debe permitir garantizar la cobertura oportuna y revolvente de los costos del agua. Para ello se han identificado las 10 estrategias transversales que lo harían posible. Es importante el orden que se presentan y se comentan, en

términos generales, las principales acciones recomendadas que deben caracterizar y guiar a cada estrategia en su implementación.

### 7.1 Alinear y focalizar los subsidios e incentivos del sector

Debido a la histórica, tradicional, profunda y arraigada participación del gobierno federal en el desarrollo hídrico y en sus costos inherentes, se sigue estimando que la aportación federal en los costos de la AA2030 seguirá siendo importante. Esto implica cantidades de subsidios importantes que deben analizarse a la luz de las capacidades financieras actuales y en perspectiva del gobierno federal y la necesaria, justa y adecuada participación en esos costos de los estados y municipios y de los propios usuarios del agua. De acuerdo a las grandes objetivos del desarrollo nacional y con base en la equidad, la justicia y los mecanismos económicos para promover la eficiencia en el uso de los recursos escasos, agua y monetarios, deberán realinearse los subsidios y estímulos del financiamiento de la AA2030 entre usuarios, sectores, ejes rectores, estados y regiones de México y dependencias públicas involucradas en el SNGA y su implementación regional.

### 7.2 Desarrollar sistema de precios y tarifas de agua

Este sistema debe permitir identificar, dimensionar y asignar los costos y precios del agua entre usos, usuarios y subregiones hidrológicas de la región con base en la disponibilidad efectiva del agua, en la productividad del recurso en sus diferentes usos y en la distribución justa de los costos entre los usuarios. Estas determinaciones deben buscar como finalidades: la eficiencia en el uso del agua, la equidad y justicia en la distribución de los costos y la autosuficiencia financiera de la región de sus costos del agua.

Para lograrlo se puede apoyar en los antecedentes de los estudios que se hicieron entre 1977 y 1981 y que llevaron a la promulgación de la Ley Federal de Derechos, Capítulo Agua que sigue vigente y que es fuente de importantes recursos económico-financieros del sector.

### 7.3 Desarrollar criterios de recuperación de inversiones y gastos de operación y mantenimiento

Un buen criterio de recuperación de inversiones federales en la construcción de sistemas de riego y de abastecimiento de agua potable y alcantarillado lo fue la Ley de

Contribución de Mejoras por Obras Públicas de Infraestructura Hidráulica, pero desafortunadamente no se tuvo la visión, las posibilidades ni la voluntad política para aplicarla en forma sólida y permanente desde 1982, año de su promulgación.

Esa aplicación inexistente lleva a la AA2030 a proponer su derogación y sustituirla con otros instrumentos recaudatorios o tarifarios con similares propósitos o finalidades: recuperar adecuadamente las inversiones federales en infraestructura hidráulica en plazos largos y con cargo a los usuarios beneficiados por las obras. El desarrollo de nuevos sistemas debería tener en cuenta el espíritu y mecanismos diseñados en aquella ley.

### 7.4 Desarrollar mecanismos de captación de recursos

Es tan importante diseñar e implementar buenos mecanismos de captación de recursos que de ello depende en gran medida el buen funcionamiento del sistema financiero. Mucho se ha dicho de que un importante porcentaje de usuarios del agua no paga o no cumple con sus obligaciones tributarias porque se le dificulta pagar o es complicado y tardado el mecanismo para hacerlo, pero no por su indisposición a pagar lo que entiende que es necesario y justo para seguir recibiendo los servicios de agua y claro que entiende que es indispensable para su supervivencia y calidad de vida.

Basta ver los mecanismos recientes que han implementado las grandes compañías de servicios como Telmex, CFE, de la industria de la comunicación, emisoras de tarjetas de crédito, etcétera. Que se han acercado y facilitado el acceso de los usuarios para sus pagos periódicos. Con base en esos modelos deberían desarrollarse mecanismos eficientes y eficaces de captación y/o recaudación del agua: tarifas, cuotas, contribuciones y derechos.

### 7.5 Desarrollar nuevas fuentes financieras para los programas hídricos

Parecería atinado revisar la suficiencia de los modelos actuales y vigentes para el financiamiento de los costos del agua, sus inversiones, costos y recaudación de recursos para cubrirlos. La existencia de brechas financieras que hay que cubrir y la distribución de los costos entre agentes financieros, usuarios del agua que se benefician de las inversiones y costos y la participación histórica de los gobiernos

estatales y municipales requieren un replanteamiento y diseño de nuevos instrumentos financieros.

Hay experiencias internacionales exitosas que pueden adoptarse con los debidos ajustes a México. También otros instrumentos novedosos se han practicado o mencionado en pequeña escala y con pocas aplicaciones en el país y que debieran potenciarse. Instrumentos como la inversión privada rentable a los inversionistas, la bursatilización de acciones del agua, o de la gestión regional del agua o incluso, los bancos del agua con sus recursos económicos, podrían ser adecuados a las características de la región.

### 7.6 Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros

Es conveniente rescatar el principio: “lo del agua al agua”. Que los usuarios contribuyentes vean realmente que sus pagos se aplican en sus propios sistemas y para mejorar la calidad de los servicios por los que están pagando, en la conservación, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura hidráulica que les proporciona los servicios y en la modernización de los sistemas de operación, administración y supervisión de usuarios y cuentas del agua.

### 7.7 Establecer fondos financieros regionales por RHA

El principio del federalismo y su mejor campo de aplicación es en los recursos para financiamiento de los costos del agua que enfrenta cada organismo, estado, o sistema. Estos fondos cumplirían la función de acercar los recursos al lugar donde se necesitan con la oportunidad suficiente para no incurrir en costos evitables de remediación o reparación más elevados, teniendo en cuenta que los programas preventivos son superiores a los correctivos. Sin embargo, unos y otros son inviables si no se cuenta con recursos financieros cercanos, de ágil disposición, suficientes y oportunos que serían las características del fondo regional de recursos para el financiamiento de los costos del agua.

### 7.8 Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros

Son útiles y necesarios para dar seguimiento a la aplicación de los programas de inversión, en la recuperación de costos y aplicación de gastos. Su diseño debe ser adecuado para que con unos cuantos indicadores pueda conocerse la salud

del sistema financiero o si hace falta hacer tal o cual ajuste para una rápida implementación.

### 7.9 Desarrollar criterios para la rendición de cuentas

Si se quiere tener un SFA sano y que todos los usuarios del agua contribuyan y paguen en forma justa y oportuna sus contribuciones establecidas por la ley, por los sistemas y por el juicio común, es importante que haya cuentas claras, transparentes, de acceso público, comprobables y oportunas que minimicen o de plano erradiquen prácticas de desvío de recursos, mal uso o corrupción pues eso hace caer o desmoronarse cualquier sistema bien diseñado e implementado.

Ya existen muchos sistemas a nivel federal, estatal, municipal o de sistema de aprovechamiento hidráulico que resuelven la obligación o compromiso de rendir cuentas oportunas, clara y fielmente. Habría que adoptarlos y adaptarlos para la región.

### 7.10 Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua (SFA).

Para que todo lo anterior (objetivo y estrategias de implementación con sus acciones respectivas) pueda llevarse a cabo y perdurar, es necesario adecuar y afinar el marco normativo, las leyes, reglamentos y manuales de operación para la aplicación del origen y destino de los recursos económicos para la gestión del agua en la región. Es decir, es necesario crear el marco jurídico de leyes en torno al Sistema Financiero Regional del Agua (SFRA) con las características descritas y aquellas adicionales que recomiendan las propias características de la región.

Debe procurarse que las leyes, reglamentos y manuales sean sencillos, directos, claros y cortos evitando el exceso de legislación y normatividad que complique su entendimiento e interpretación y que desaliente su aplicación.

Con estas medidas puestas en marcha, se espera que durante los próximos veinte años:

- El Organismo de Cuenca Balsas se haya consolidado y fortalecido como el coordinador de la gestión integrada de los recursos hídricos en la región.
- El Consejo de Cuenca, las cuatro Comisiones de Cuenca, los tres Comités Técnicos de Aguas Subterráneas y el Comité de Playas Limpias, así como los órganos auxiliares que se consideren necesarios sean operativos

- y con capacidad de concretar y poner en práctica sus acuerdos y convenios.
- Los tres Comités Técnicos de Aguas Subterráneas estén operando en los acuíferos sobreexplotados, debidamente habilitados para incidir en la recuperación de su equilibrio hidrogeológico.
  - Las asociaciones de usuarios de los nueve distritos y de las 4,845 unidades de riego estén fortalecidas en sus capacidades para tecnificar y modernizar sus unidades productivas.
  - Los organismos operadores y empresas de agua y saneamiento estén funcionando con altos niveles de eficiencia física y comercial; 70% de eficiencia global.
  - Estén reforzadas las competencias y capacidades de las ocho comisiones estatales de agua y saneamiento y de las empresas y organismos operadores municipales, para prestar servicios eficaces y autosostenibles financiera y operativamente.
  - Estén creados los marcos regulatorios suficientes y apropiados para que cada una de las autoridades competentes y organismos cumplan con sus respectivas misiones.
  - Se hayan formulado y promovido programas y proyectos conjuntos para atender asuntos comunes y estratégicos para la sustentabilidad hídrica, como son las ocupaciones por asentamientos en los cauces y zonas federales de los ríos, arroyos, barrancas y en zonas de recarga, planicies de inundación y otros de similar importancia.
  - Esté garantizada la suficiencia de recursos financieros para la construcción, mejora y rehabilitación de los servicios de agua y saneamiento, mediante la definición de tarifas y el establecimiento de subsidios y garantías.
  - Estén creados y desarrollados vigorosos sistemas financieros del agua locales, y regionales que satisfagan los requerimientos del sector y minimicen las distorsiones por consideraciones ajenas a la gestión de los recursos hídricos y a la prestación de los servicios de agua.
  - Se establezcan incentivos para que los distintos actores y usuarios del agua ajusten su conducta a las exigencias de la sustentabilidad.
  - Se estén llevando a cabo con oportunidad y rigor las labores de control y vigilancia que correspondan al ámbito de competencia.
- Se esté fomentando el desarrollo de las capacidades técnicas y de gestión de cada uno de los actores clave.
  - Se supla a los actores que no puedan cumplir con los mínimos de eficacia requeridos.

# IX. Resumen general del programa de inversiones y financiamiento



En cuanto a la forma de financiar cada uno de los cuatro ejes de la Agenda año 2030 se identifican dos fuentes principales de recursos: los presupuestos públicos: federales, estatales y municipales y por otro lado, las aportaciones de los propios usuarios del agua.

La modalidad que ha seguido la administración del agua en México desde hace décadas, ha hecho que el financiamiento de los costos del agua se haya concentrado principalmente en los presupuestos públicos y otra parte pequeña haya sido aportación de los propios usuarios.

En el esquema actual el presupuesto federal que se destina al sector agua lo ejerce principalmente la CONAGUA y en menor medida, otras dependencias federales como la SAGARPA que apoya trabajos del uso del agua en la agricultura de riego y SEDESOL que realiza inversiones para dotar a comunidades de servicios de agua potable y alcantarillado.

La CONAGUA aplica su presupuesto de inversión de dos maneras principales: directamente, construyendo infraestructura hidráulica como oferta en el eje de cuencas en equilibrio de la Agenda, e indirectamente, partir de programas federalizados sujetos a reglas de operación en los que aporta sólo un porcentaje de los costos totales. El propósito

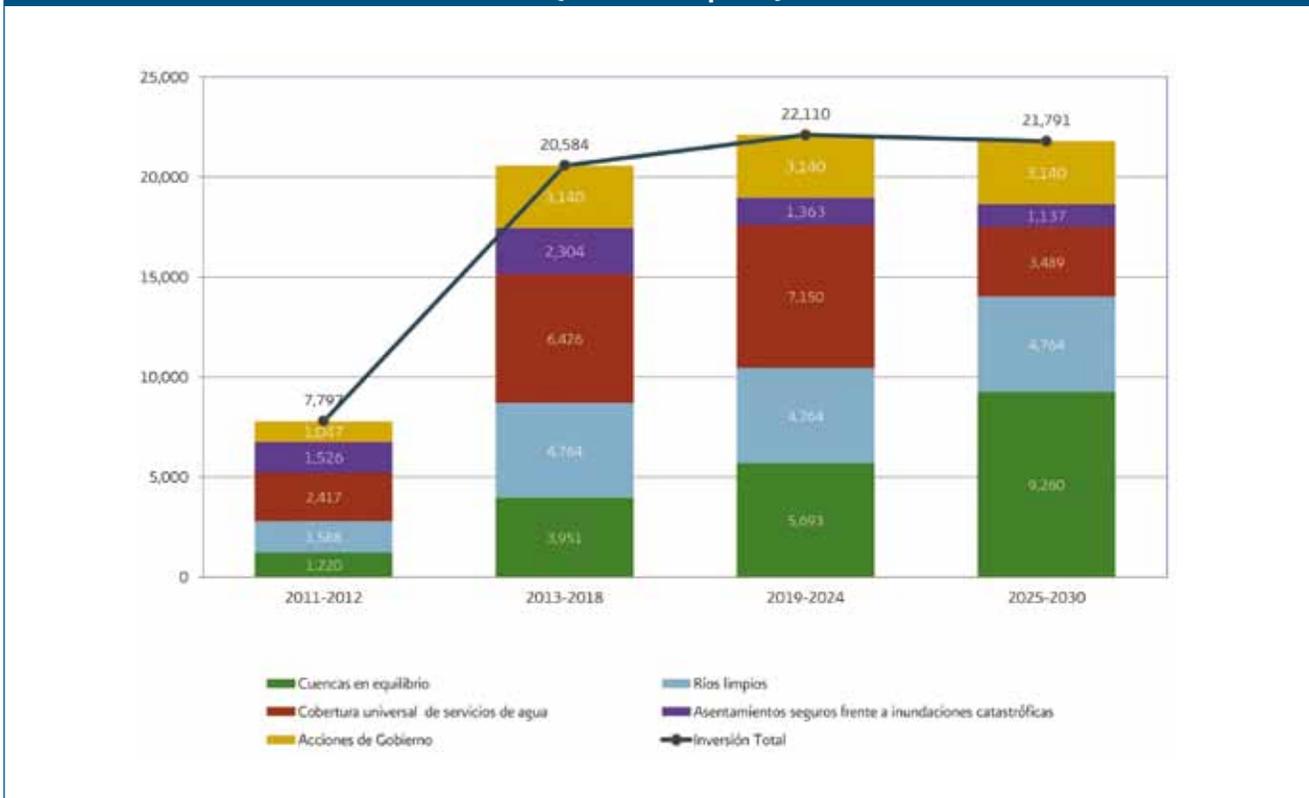
de estos programas además de cubrir parte de los costos es inducir la participación de los propios usuarios y de los estados y municipios a aportar recursos, cubriendo parte o el resto de los costos necesarios de inversión.

Llevar a cabo las acciones contempladas en la Agenda del Agua 2030 en la región implica inversiones en sus cuatro ejes rectores entre 2011 y 2030 de poco más de 61,816 millones de pesos (pesos de 2009), 3,091 millones de pesos en promedio anual.

Con la finalidad de realizar esas inversiones, el sector requiere capital de trabajo para cubrir estos costos. Se consideran gastos corrientes (con una vida útil de un año o menor), la CONAGUA ha presupuestado recursos totales acumulados a nivel nacional al año 2030 de: 100,000 millones de pesos para costos de operación y mantenimiento y 140,000 millones de pesos para gastos de administración que denomina: Acciones de gobierno. Estas cantidades se distribuyeron entre las RHA del país en forma proporcional a sus montos de inversión.

En la gráfica siguiente se muestra el presupuesto estimado de inversión y gasto corriente de la RHA IV. Balsas al año 2030.

**Distribución de la inversión al 2030 RHA IV (millones de pesos)**



La Agenda del Agua 2030 ha establecido un Acuerdo por el Agua con una visión de largo plazo entre todos los mexicanos, así cada uno de los que habitamos este gran país tenemos el compromiso de:

“Entregar a la siguiente generación un país con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas”.

El Programa Hídrico de la Región se ha alineado con esta visión y ha asumido la política de sustentabilidad para lograr cerrar las brechas que tiene para los próximos veinte años en cada uno de los ejes rectores que implementará como políticas de estado, ello implica hacer más con menos sin perjudicar los ecosistemas, buscando mejorar el bienestar social y apoyando el crecimiento económico de la región.

Por ello, se necesitará recurrir a una gestión integrada para conciliar todos los intereses que lleven a acciones de gobierno al logro del restablecimiento del equilibrio de las cuencas y acuíferos. Además, es posible implementar a lo largo de los próximos veinte años medidas que contribuyan a reducir la demanda de agua y así poder ir cerrando las brechas entre la oferta sustentable y la demanda futura.

Este es un paso trascendental en la política hídrica de México, porque rompe con el paradigma de sólo atender con nueva infraestructura la demanda creciente, cuando hay soluciones, como se demuestra en este programa, que pueden contribuir con igual importancia en cuanto a la aportación de volúmenes para cerrar la diferencia entre la oferta y la demanda, pero a un costo económico mucho más bajo que cualquier obra hidráulica por muy barata que ésta sea.

No obstante, las alternativas propuestas tienen un costo político y social que habrá que negociar. Al ser éste un esquema nuevo, se va a requerir convencer a muchos actores políticos que están acostumbrados a la opción de promover aquellas acciones que impacten y luzcan su gestión, como ha sido la construcción de las grandes obras hidráulicas. Por otro lado, también habrá que convencer a la sociedad que participe en el programa, ya que ella juega un papel altamente relevante, porque de ésta depende la ejecución de muchas de las acciones propuestas, y hasta ahora la sociedad ha estado al margen en cualquier programa de gobierno.

Por esa razón, para que el programa tenga éxito, se debe manifestar la voluntad política de todos los actores que se

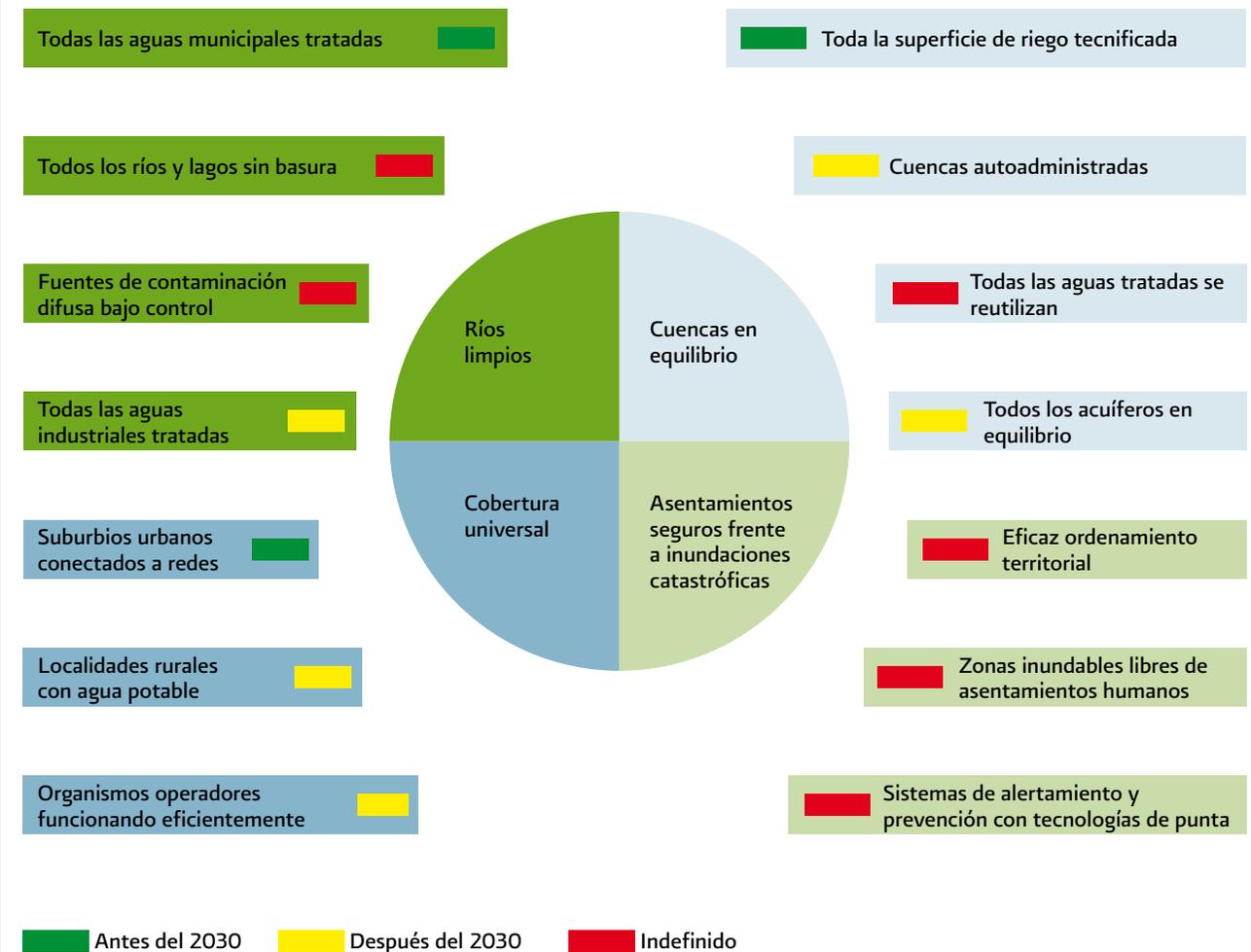
verán involucrados en el programa, por un lado los representantes de los tres órdenes de gobierno, y por el otro, los de la sociedad organizada, para que juntos concilien sus intereses sectoriales o grupales, y se convenzan por converger en los intereses de la nación.

Este programa da esa opción, presenta soluciones que benefician a todos los actores, realiza un balance de todos los intereses y con el mínimo costo en las inversiones permite recuperar importantes volúmenes de agua que hoy día se están perdiendo por actuar de manera inconsciente. Sin embargo, demanda una gran responsabilidad por parte de todos los que habitamos esta importante región del país. Si deseamos que la región siga creciendo como hasta ahora, siga dando frutos de bienestar social y mantengamos y recuperemos los espacios ambientales que son ricos en la región, entonces estamos obligados a trabajar unidos en la implementación del programa, para poder cumplir con el compromiso que tenemos con las futuras generaciones.

El gobierno federal con este programa está dando el primer paso de mostrar su voluntad de querer hacer las cosas de la manera más conveniente para la nación, ahora le tocará a los gobiernos estatales y locales que se sumen a este gran esfuerzo que demanda la nación, al alinear sus programas de gobierno a la visión que todos los mexicanos estamos compartiendo.

De lo contrario, si se mantiene el estado actual de las cosas, de las componentes básicas de la Agenda del Agua 2030 sólo tres con el ritmo que se lleva es posible considerar que alcancen sus metas al año 2030; cinco más van en la dirección correcta, pero avanzan de forma incierta y lenta, por lo que los resultados se verán en tres o más décadas; los seis restantes prácticamente se encuentran suspendidos, así que no se ve ante este escenario cuando podrían lograrse sus metas.

## Escenario tendencial de las componentes básicas de la Agenda del Agua 2030



## Siglas y acrónimos

<b>AA2030</b>	Agenda del Agua 2030	<b>PHOC</b>	Programa Hídrico del Organismo de Cuenca
<b>ATP</b>	Análisis Técnico Prospectivo	<b>PHR</b>	Programa Hídrico Regional
<b>CLICOM</b>	Sistema Clima Computarizado	<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>CONABIO</b>	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo
<b>CONAFOR</b>	Comisión Nacional Forestal	<b>PROFEPA</b>	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
<b>CONAGUA</b>	Comisión Nacional del Agua	<b>PTAR</b>	Plantas de tratamiento de aguas residuales
<b>CONAPO</b>	Consejo Nacional de Población	<b>REPDA</b>	Registro Público de Derechos de Agua
<b>Cotas</b>	Comité Técnico de Aguas Subterráneas	<b>RHA</b>	Región Hidrológico-Administrativa
<b>Cp</b>	Volumen de escurrimiento natural medio anual	<b>SAGARPA</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
<b>DOF</b>	Diario Oficial de la Federación	<b>SE</b>	Secretaría de Economía
<b>DR</b>	Distrito de Riego	<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>Ha</b>	Hectáreas	<b>SFA</b>	Sistema Financiero del Agua
<b>Hab</b>	Habitantes	<b>SHCP</b>	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
<b>hm<sup>3</sup></b>	Hectómetros cúbicos	<b>SINA</b>	Sistema de Información Nacional del Agua
<b>IMTA</b>	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	<b>SMN</b>	Sistema Meteorológico Nacional
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática	<b>SNGA</b>	Sistema Nacional de Gestión del Agua
<b>km<sup>2</sup></b>	Kilómetros cuadrados	<b>SNPH</b>	Sistema Nacional de Planeación Hídrica
<b>LAN</b>	Ley de Aguas Nacionales	<b>SRA</b>	Secretaría de la Reforma Agraria
<b>LEGEEPA</b>	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	<b>SS</b>	Secretaría de Salud
<b>m<sup>3</sup></b>	Metros cúbicos	<b>UNESCO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
<b>OCB</b>	Organismo de Cuenca Balsas	<b>pesos/m<sup>3</sup></b>	Pesos por metro cúbico
<b>PEA</b>	Población Económicamente Activa		

## Glosario

**Acuífero.** Formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

**Agenda del Agua 2030.** Instrumento de planeación que coadyuva a la implementación de una política de sustentabilidad hídrica.

**Agua concesionada.** Volumen de agua que otorga el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA mediante un Título.

**Agua potable.** Agua para uso y consumo humano que no contiene contaminantes objetables (según la NOM-127-SSA1-1994), ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos para la salud.

**Agua renovable.** Cantidad máxima de agua que es factible explotar anualmente. El agua renovable se calcula como el escurrimiento superficial virgen anual, más la recarga media anual de los acuíferos, más las importaciones de agua de otras regiones o países, menos las exportaciones de agua a otras regiones o países.

**Aguas claras o aguas de primer uso.** Las provenientes de fuentes naturales y de almacenamientos artificiales que no han sido objeto de uso previo alguno.

**Aguas del subsuelo o subterráneas.** Agua contenida en formaciones geológicas.

**Aguas marinas.** Aguas en zonas marinas.

**Aguas nacionales.** Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

**Aguas residuales.** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público-urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

**Aguas residuales industriales [%].** (Volumen total de aguas residuales industriales/volumen total de aguas residuales) x 100.

**Aguas residuales municipales [%].** (Volumen total de aguas residuales municipales/volumen total de aguas residuales) x 100.

**Alerta.** Etapa correspondiente a la fase del “antes” dentro del ciclo de los desastres, que significa la declaración formal de ocurrencia cercana o inminente de un evento (tomar precaución).

**Amenaza.** Llamado también peligro, se refiere a la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por el hombre, que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y dirección determinada.

**Análisis de riesgos.** Desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo, basado en técnicas matemáticas que combinan la estimación de las consecuencias de un incidente y sus frecuencias. También puede definirse como la identificación y evaluación sistemática de objetos de riesgo y peligro.

**Análisis técnico prospectivo.** Metodología que permite: i) determinar la brecha que se generaría entre demanda y oferta sustentable de agua en los próximos 20 años, ii) identificar las alternativas de solución y iii) estimar los costos para orientar las decisiones de inversión en el sector a nivel regional y nacional.

**Aprovechamiento.** Aplicación del agua en actividades que no impliquen el consumo de esta.

**Área de afectación.** Área geográfica estimada que puede ser potencialmente afectada por la liberación de una sustancia peligrosa en niveles que pueden causar daños agudos a la salud o la muerte de las poblaciones humanas por efectos de una liberación accidental.

**Arroyo.** Corriente de agua, generalmente se atribuye a los ríos de bajo caudal.

**Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.** Eje rector para la sustentabilidad hídrica de la Agenda del Agua 2030, con los siguientes objetivos: Eficaz ordenamiento territorial, zonas inundables libres de asentamientos humanos y sistemas de alertamiento y prevención con tecnologías de punta.

**Asignación.** Título que otorga el Ejecutivo Federal para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, a los municipios, a los estados o al Distrito Fe-

deral, destinadas a los servicios de agua con carácter público-urbano o doméstico.

**Atmósfera.** Datos e información geográfica referidos al medio atmosférico nacional. Ejemplo: Climas, precipitación, temperatura, humedad, vientos, ciclones, huracanes, nevadas, contaminación del aire, etcétera.

**Avenida.** Escurrimiento superficial extraordinario en una corriente producido por una precipitación.

**Banco de agua.** Instancia regional en la que se gestionan operaciones reguladas de transmisiones de derechos de agua, que incentivan la reasignación del recurso hacia actividades más eficientes, productivas, rentables y de mayor valor social, económico y ambiental.

**Batimetría.** Representación de las profundidades de los cuerpos de agua, que tiene como fin determinar el relieve del fondo marino.

**Bienes públicos inherentes.** Aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de la LAN.

**Brecha de saneamiento.** Diferencia entre el volumen de agua residual generada y el volumen de agua tratado de manera eficiente, expresada en volumen (m<sup>3</sup>).

**Brecha hídrica.** Diferencia entre la oferta sustentable por capacidad instalada y la demanda total, expresada en volumen (m<sup>3</sup>).

**Capacidad de carga.** Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebasa su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

**Capacidad total de una presa.** Volumen que puede almacenar una presa al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias o de Operación (NAMO).

**Cartera de proyectos.** Conjunto de proyectos que pertenecen a una o varias clases o tipos de proyectos.

Catálogo de proyectos. Clases o tipos de proyectos estructurales y no estructurales.

**Cauce de una corriente.** El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecida máxima ordinaria escurran sin derramarse.

**Caudal tratado a nivel inferior al requerido por la normatividad.** Se refiere al caudal que actualmente se trata pero que se trata a un nivel inferior al requerido por la Ley Federal de Derechos y la NOM-001-SEMARNAT-1996 de acuerdo con el tipo de cuerpo receptor.

**Célula de planeación.** Área geográfica formada por un conjunto de municipios que pertenecen a un solo Estado,

en los límites de una subregión hidrológica.

**Clima.** Condiciones medias del tiempo en un lugar determinado, establecidas mediante observaciones y mediciones de las variables meteorológicas durante períodos.

**Cobertura de agua potable.** Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares que cuenta con agua entubada en la vivienda o en el terreno. Determinado por medio de los Censos y Conteos que realiza el INEGI.

**Cobertura de agua potable [%].** (Población con servicio de agua potable/población total) x 100.

**Cobertura de alcantarillado.** Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares, cuya vivienda cuenta con un desagüe conectado a la red pública de alcantarillado o a una fosa séptica. Determinado por medio de los Censos y Conteos que realiza el INEGI.

**Cobertura de alcantarillado [%].** (Población con servicio de alcantarillado/población total) x 100.

**Cobertura rural de agua potable [%].** (Población rural con servicio de agua potable/población rural total) x 100.

**Cobertura rural de alcantarillado [%].** (Población rural con servicio de alcantarillado/población rural total) x 100.

**Cobertura universal.** Eje rector de la política hídrica de sustentabilidad propuesto en la Agenda del Agua 2030, que se refiere a que toda la población de México cuente con los servicios de cobertura de agua potable y alcantarillado.

**Cobertura urbana de agua potable [%].** (Población urbana con servicio de agua potable/población urbana total) x 100.

**Cobertura urbana de alcantarillado [%].** (Población urbana con servicio de alcantarillado/población urbana total) x 100.

**Concesión.** Título que otorga el Ejecutivo Federal para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

**Condiciones Particulares de Descarga.** El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por la CONAGUA o por el Organismo de Cuenca que corresponda, para cada usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios de un cuerpo receptor específico con el fin de conservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la Ley de Aguas Nacionales y los reglamentos derivados de ella.

**Costo marginal.** Es el costo que implica la implementación de la medida dividido entre el volumen potencial que

puede aportar para cerrar la brecha. Se calcula como la suma de:

- La anualidad de las inversiones requeridas (con una tasa de descuento del 12% y con un plazo de amortización que varía en cada medida).
- Los gastos operativos incrementales generados después de implantar la medida.
- Los ahorros operativos generados después de implementar la medida.

**Cuenca hidrológica.** Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas - aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad -, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente.

**Cuencas en equilibrio.** Eje rector para la sustentabilidad hídrica de la Agenda del Agua 2030, con los siguientes objetivos: Toda la superficie de riego tecnificada, cuencas autoadministradas, todas las aguas tratadas se reutilizan y todos los acuíferos en equilibrio.

**Cuerpo receptor.** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.

**Cultivos perennes.** Cultivos cuyo ciclo de maduración es mayor a un año.

**Curva de costos.** Representación de la totalidad de medidas aplicables para superar la brecha en una unidad territorial, ordenada por su costo marginal.

**Daños económicos.** Pérdidas económicas que se relacionan con los daños a las fuentes de ingreso de la población afectada.

**Delimitación de cauce y zona federal.** Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.

**Demanda de agua.** Volumen de agua que requieren los diversos sectores (agrícola, municipal, industrial, etc.) en su

producción o para proporcionar el servicio de agua potable.

**Densidad de población.** Número de habitantes de una población por unidad de área geográfica.

**Desarrollo sustentable.** En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras.

**Desastre.** Estado en que la población de una o más entidades sufre daños severos por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénica, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.

**Descarga de aguas residuales.** La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Disponibilidad natural media.** Volumen total de agua renovable superficial y subterránea que ocurre en forma natural en una región.

**Distrito de riego.** Área geográfica donde se proporciona el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola.

**Distrito de temporal tecnificado.** Área geográfica destinada a las actividades agrícolas que no cuenta con infraestructura de riego, en la cual mediante el uso de diversas técnicas y obras, se aminoran los daños a la producción por causa de ocurrencia de lluvias fuertes y prolongadas – éstos también denominados Distritos de Drenaje- o en condiciones de escasez, se aprovecha con mayor eficiencia la lluvia y la humedad en los terrenos agrícolas.

**Eficiencia comercial del organismo operador.** Cociente del primer importe recaudado dividido entre el importe del agua facturada por el suministro del agua.

**Eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales [%].** (Volumen total de agua residual tratada por las plantas/volumen total de agua residual colectada) x 100.

**Eficiencia de las plantas industriales [%].** (Volumen total de agua residual industrial tratada por las plantas/volumen total de agua residual colectada) x100.

**Eficiencia de las plantas municipales [%].** (Volumen total de agua residual municipal tratada por las plantas/volumen total de agua residual colectada) x100.

**Eficiencia física de la red de suministro [%].** (Volumen de agua facturado/volumen de agua producido) x 100.

**Eficiencia global de organismos operadores [%].** (Eficiencia física\*eficiencia comercial)\*100.

**Erosión.** Es el transporte de partículas sólidas por agentes como son la lluvia y el viento.

**Escurrimiento natural medio superficial.** Parte de la precipitación media histórica que se presenta en forma de flujo en un curso de agua.

**Escurrimiento superficial.** Es el agua proveniente de la precipitación que llega a una corriente superficial de agua.

**Estero.** Terreno bajo, pantanoso, que suele llenarse de agua por la lluvia o por desbordes de una corriente, o una laguna cercana o por el mar.

**Explotación.** Aplicación del agua en actividades encaminadas a extraer elementos químicos u orgánicos disueltos en la misma, después de las cuales es retornada a su fuente original sin consumo significativo.

**Extracción de agua subterránea.** Volumen de agua que se extrae artificialmente de una unidad hidrogeológica para los diversos usos.

**Extracción de agua superficial.** Volumen de agua que se extrae artificialmente de los cauces y embalses superficiales para los diversos usos.

**Eutroficación.** Aporte masivo de nutrientes inorgánicos en un ecosistema acuático.

**Gasto ecológico.** Caudal mínimo necesario para garantizar el mantenimiento de los ecosistemas en tramos de ríos o arroyos regulados.

**Gasto o caudal.** Cantidad de escurrimiento que pasa por un sitio determinado en un cierto tiempo, también se conoce como caudal. Este concepto se usa para determinar el volumen de agua que escurre en un río.

**Gestión integrada de los recursos hídricos.** Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental, (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distri-

bución y administración, (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua, y (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión del agua comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua.

**Grado de Presión sobre el recurso hídrico.** Es un indicador porcentual de la presión a la que se encuentra sometida el recurso agua y se obtiene del cociente entre el volumen total de agua concesionada y el agua renovable.

**Humedales.** Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.

**Huracán.** Ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h.

**Índice de impacto.** Aplicado al eje rector de asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas, es un valor indicativo de los impactos que provocan las inundaciones. Toma en cuenta los siguientes componentes:

- **Población afectada.** La vida humana es importante.
- **Superficie afectada.** Los eventos que afectan grandes superficies son considerados con mayor importancia.
- **Densidad de población.** Las zonas densamente pobladas tienen gran importancia.
- **Daños económicos.** Se toman en cuenta las pérdidas económicas y se relacionan con los daños a las fuentes de ingreso de la población afectada.

**Infraestructura.** Obra hecha por el hombre para satisfacer o proporcionar algún servicio.

**Lámina de riego.** Cantidad de agua medida en unidades de longitud que se aplica a un cultivo para que éste satisfaga sus necesidades fisiológicas durante todo el ciclo vegetativo, además de la evaporación del suelo.

**Localidad rural.** Localidad con población menor a 2,500 habitantes, y no son cabeceras municipales.

**Localidad urbana.** Localidad con población igual o mayor a 2,500 habitantes, o es cabecera municipal independiente del número de habitantes de acuerdo al último censo.

**Macromedición.** Caudal medido en fuentes de abastecimiento dividido entre el caudal producido en esas mismas fuentes.

**Materiales pétreos.** Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de la LAN.

**Medida.** Acción técnicamente factible que puede cerrar la brecha; puede enfocarse en incrementar el volumen de agua accesible, o bien, a reducir la demanda en algunos de los sectores.

**Micromedición.** Cociente del número de micromedidores instalados entre el número de tomas registradas, se muestra por separado la micromedición en tomas domésticas, comerciales e industriales.

**Mitigación.** Son las medidas tomadas con anticipación al desastre y durante la emergencia para reducir su impacto en la población, bienes y entorno.

**Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO).** Para las presas, coincide con la elevación de la cresta del vertedor en el caso de una estructura que derrama libremente; si se tienen compuertas, es el nivel superior de éstas.

**Normas oficiales mexicanas.** Aquellas expedidas por la SEMARNAT, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la LAN.

**Oferta subterránea.** Volumen de agua que se puede entregar al usuario a través de la extracción artificial de un acuífero.

**Oferta subterránea sustentable.** Volumen de agua que se puede entregar al usuario a través de la extracción artificial de un acuífero, sin afectar a las fuentes naturales subterráneas.

**Oferta superficial.** Volumen de agua disponible en ríos, arroyos y cuerpos de agua.

**Oferta superficial sustentable por capacidad instalada.** Volumen de agua que se puede entregar al usuario a través de infraestructura, sin afectar a las fuentes naturales superficiales.

**Ordenamiento ecológico.** Instrumento de planeación diseñado para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas.

**Organismo de Cuenca.** Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al Titular de CONAGUA, cuyas atribuciones se

establecen en la LAN y sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por la CONAGUA.

Organismo operador. Entidad encargada y responsable del suministro de agua potable en cantidad y calidad en la localidad donde se ubiquen las tomas domiciliarias.

**Permisos.** Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA o del Organismo de Cuenca que corresponda, para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales 2004.

**Población afectada.** Población que sufre daños por inundaciones o por otro tipo de fenómenos naturales extremos. Precipitación. Agua en forma líquida o sólida, procedente de la atmósfera, que se deposita sobre la superficie de la tierra; incluye el rocío, la llovizna, la lluvia, el granizo, el aguanieve y la nieve.

**Productividad del agua en distritos de riego.** Es la cantidad de producto agrícola de todas las cosechas de los Distritos de Riego a los que les fueron aplicados riegos, dividido entre la cantidad de agua aplicada en los mismos. Se expresa en  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

**Producto Interno Bruto.** Es el valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicidades.

**Programa.** Conjunto de proyectos, acciones o medidas ordenados en el tiempo para alcanzar objetivos y metas específicas.

**Programa hídrico de la cuenca.** Documento en el cual se definen la disponibilidad, el uso y aprovechamiento del recurso, así como las estrategias, prioridades y políticas, para lograr el equilibrio del desarrollo regional sustentable en la cuenca correspondiente y avanzar en la gestión integrada de los recursos hídricos.

**Programa Nacional Hídrico.** Documento rector que integra los planes hídricos de las cuencas a nivel nacional, en el cual se definen la disponibilidad, el uso y aprovechamiento del recurso, 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. Programa de inversiones. Inversión requerida en el tiempo para la ejecución de un programa determinado.

**Proyecto.** Iniciativa de acción estructural o no estructural para la consecución de una meta u objetivo.

**Recarga artificial.** Conjunto de técnicas hidrogeológicas aplicadas para introducir agua a un acuífero, a través de obras construidas con ese fin.

**Recarga incidental.** Aquélla que es consecuencia de alguna actividad humana y que no cuenta con la infraestructura específica para la recarga artificial.

**Recarga media anual.** Es el volumen medio anual de agua que ingresa a un acuífero.

**Recarga natural.** La generada por infiltración directa de la precipitación pluvial, de escurrimientos superficiales en cauces o del agua almacenada en cuerpos de agua.

**Recarga total.** Volumen de agua que recibe una unidad hidrogeológica, en un intervalo de tiempo específico.

**Recaudación.** En términos del sector hídrico, importe cobrado a los causantes y contribuyentes por el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, así como por descargas de aguas residuales y por el uso, gozo o aprovechamiento de bienes inherentes al agua.

**Región hidrológica.** Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos.

**Región hidrológico-administrativa.** Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos en la que se considera a la cuenca como la unidad básica más apropiada para el manejo del agua y al municipio como la unidad mínima administrativa del país. La República Mexicana se ha dividido en 13 regiones hidrológico-administrativas.

**Registro Público de Derechos de Agua (REPD).** Registro que proporciona información y seguridad jurídica a los usuarios de aguas nacionales y bienes inherentes a través de la inscripción de los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga, así como las modificaciones que se efectúen en las características de los mismos.

**Rescate.** Acto emitido por el Ejecutivo Federal por causas de utilidad pública o interés público, mediante la declaratoria correspondiente, para extinguir concesiones o asignaciones para la explotación, uso o aprovechamiento de Aguas Nacionales, de sus bienes públicos inherentes, o concesiones para construir, equipar, operar, conservar, mantener, rehabilitar y ampliar infraestructura hidráulica federal y la prestación de los servicios respectivos.

**Reúso.** La explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo.

**Riego.** Aplicación del agua a cultivos mediante infraestructura, en contraposición a los cultivos que reciben úni-

camente precipitación. Estos últimos son conocidos como cultivos de temporal.

**Riesgo.** Probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo de exposición determinado.  $R = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$ .

**Río.** Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

**Ríos Limpios.** Eje rector para la sustentabilidad hídrica de la Agenda del Agua 2030, con los siguientes objetivos: Todas las aguas municipales tratadas, todos los ríos y lagos sin basura, fuentes de contaminación difusa bajo control y todas las aguas industriales tratadas.

**Saneamiento.** Recogida y transporte del agua residual y el tratamiento tanto de ésta como de los subproductos generados en el curso de esas actividades, de forma que su evacuación produzca el mínimo impacto en el medio ambiente.

**Sequía.** Ausencia prolongada o escasez marcada de precipitación.

**Servicios ambientales.** Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad.

**Sistema de agua potable y alcantarillado.** Conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.

**Sistema Nacional de Planeación Hídrica.** Proceso de planeación estratégica, normativa y participativa, en donde hay una vinculación entre los instrumentos de planeación, resultados de los análisis de carácter técnico, así como carteras de proyectos para lograr el uso sustentable del agua.

**Sistema ripario.** Se le denomina a todo lo que está en las orillas de los ríos, quebradas o masas de agua. Pueden ser ecosistemas, plantas, animales, hábitats o comunidades humanas que se ubican en o frecuentan estos sistemas.

**Superficie afectada.** Los eventos que afectan grandes superficies son considerados con mayor importancia.

**Superficie física regada.** Superficie que al menos recibió un riego en un periodo de tiempo definido.

**Sustentabilidad ambiental.** Proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la evolución institucional se hallan en plena armonía y promueven el potencial actual y futuro de atender las aspiraciones y necesidades humanas.

**Tarifa.** Precio unitario establecido por las autoridades competentes para la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y saneamiento.

**Unidad de Riego.** Área agrícola que cuenta con infraestructura y sistemas de riego, distinta de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie que aquel, puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian entre sí libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalajo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola.

**Uso.** Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de ese recurso.

**Uso agrícola.** La aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y la preparación de ésta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso industrial.** La aplicación de aguas nacionales en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.

**Uso público urbano.** La aplicación de agua nacional para centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal.

**Volumen no sustentable.** Cantidad de agua, superficial o subterránea, que se extrae artificialmente afectando las fuentes naturales de abastecimiento.

**Volumen potencial.** Volumen de agua que aporta la implementación de una medida.

**Volumen sustentable.** Cantidad de agua, superficial o subterránea, que se extrae artificialmente sin afectar las fuentes naturales de abastecimiento.

**Vulnerabilidad.** Factor interno del riesgo de un sujeto, objeto o sistema, expuesto a la amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.

**Zona de disponibilidad.** Para fines del pago de derecho sobre el agua, los municipios de la República Mexicana se encuentran clasificados en nueve zonas de disponibilidad. Esta clasificación está contenida en la Ley Federal de Derechos.

**Zona de protección.** Faja de terreno inmediata a las presas, estructuras hidráulicas y otra infraestructura hidráulica e instalaciones conexas, cuando dichas obras sean de propiedad nacional, en la extensión que en cada caso fije la CONAGUA o el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para su protección y adecuada operación, conservación y vigilancia, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de la Ley de Aguas Nacionales.

**Zona de reserva.** Aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.

**Zona de veda.** Aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.

**Zona federal.** Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

**Zona reglamentada.** Áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, que por sus características de deterioro, desequilibrio hidrológico, riesgos o daños a cuerpos de agua o al medio ambiente, fragilidad de los ecosistemas vitales, sobreexplotación, así como para su reordenamiento y restauración, requieren un manejo hídrico específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica.

NOTA: El glosario es una compilación de diversas fuentes, con el fin de ilustrar los conceptos empleados en este documento. No constituyen por tanto definiciones con fuerza legal.

# Catálogo de proyectos



## Catálogo de proyectos

En este Anexo se presenta un listado de 615 proyectos enfocados principalmente al mejoramiento de eficiencias en todos los usos, así como a la construcción de nueva infraestructura, incluyendo tanto de desarrollo como otros por iniciar o en estudio. De estos, 242 pertenecen al Eje de Cuencas en Equilibrio, 181 al de Ríos Limpios, 91 al de Cobertura Universal y 101 para el de Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

Se señala el nombre, su localización, la aportación al cierre de brechas y el monto de inversión con la que se prevé desarrollar cada proyecto con base en la información disponible. Sin embargo, esta relación se complementará o modificará una vez que se cuente con mayor información.

Para integrar el listado de la **Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas**, se consultaron las diferentes áreas del propio Organismo de Cuenca, el Sistema de Información de Proyectos de Infraestructura Hidráulica (SIPROIH), Mecanismo de Planeación 2011-2016, catálogos de proyectos integrados en otros procesos de planeación, resultados de los foros regionales de consulta de la Agenda del Agua 2030, entre otras.

Es importante señalar que la lista de proyectos que se presenta en este Catálogo de Proyectos no es exhaustiva ni definitiva. Cabe mencionar que todos estos proyectos para su realización, deberán contar con las evaluaciones correspondientes en materia de factibilidad técnica, económica y ambiental y, en su caso, cumplir con la normatividad presupuestaria aplicable.

Por otra parte, la planeación de mediano y largo plazos, es un ejercicio dinámico, que deberá actualizarse periódicamente, con el fin de incorporar todos aquellos proyectos que contribuyan al cumplimiento de las metas establecidas para consolidar el uso sustentable del agua en la cuenca y alcanzar la visión de: ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.

## Eje 1. Cuencas en Equilibrio

Cuencas en equilibrio					
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Ampliación y rehabilitación de red de agua potable de la cabecera municipal 1ª etapa.	Alto Balsas México	Ozumba			2 970.0
Ampliación y rehabilitación del sistema de agua potable de El Durazno a Las Fincas.	Medio Balsas México	Valle de Bravo, Santo Tomás			5 150.0
Equipamiento y electrificación del pozo para agua potable en la Cabecera Municipal, incluyendo red de distribución e interconexiones.	Alto Balsas México	Atlautla			8 300.0
Equipamiento y electrificación del pozo para agua potable en la delegación San Andrés Tlalamac, incluyendo red de distribución y tanque elevado.	Alto Balsas México	Atlautla			1 400.0
Rehabilitación de la línea de conducción del sistema Chichotla en el tramo Real de Arriba (1ra etapa)	Medio Balsas México	Temascaltepec			3 000.0
Rehabilitación de la red de distribución de agua potable en la cabecera municipal de Atlautla.	Alto Balsas México	Atlautla			220.0
Rehabilitación del sistema Chichotla 1ra etapa (mejoramiento de capacitación y línea de conducción), cabecera	Medio Balsas México	Temascaltepec, Tejupilco y Luvianos			50 000.0
Rehabilitación del sistema de agua potable El Capulín.	Medio Balsas México	Amanalco			370.0
Reposición y rehabilitación de la línea de conducción del sistema de agua potable, desde los manantiales a los tanques de almacenamiento, en la Delegación de Tecomasusco.	Alto Balsas México	Ecatzingo			2 600.0
S075. Programa de Construcción y Rehabilitación de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS)	Alto Balsas Guerrero Medio Balsas Guerrero y Tepalcatepec Guerrero				173 450.0
Actualización del Estudio de la Factibilidad Técnica Económica y del Proyecto Ejecutivo de la presa de almacenamiento, "El Mortero" y zona de riego, municipio de Tlalchapa, Estado de Guerrero.	Medio Balsas Guerrero	Tlalchapa			2 000.0
Conservación y Operación de presas y estructuras de cabeza	Varios				24 780.0
Ampliación de Distritos de Riego Cupatitzio-Tepalcatepec, Mich., Construcción de las Obras Faltantes del Sistema Chilatán-Los Olivos.	Tepalcatepec Michoacán	Cupatitzio, Tepalcatepec			1 283 831.0
Análisis Costo Beneficio Simplificado De La Presa La Brasilera, Mpio Ayala.	Alto Balsas Morelos	Ayala			1 200.0
Conservación y operación de presas y estructuras de cabeza (K111)	Alto Balsas Puebla				15 300.0
Construcción de Presa de Almacenamiento "Cocula".	Medio Balsas Guerrero		hm <sup>3</sup>	53.3	640 000.0
Conservación y operación del distrito de riego 097 "Lázaro Cárdenas"	Tepalcatepec Michoacán				18 890.0
Construcción de dos presas de almacenamiento en la "Barranca la Cuera"	Alto Balsas Morelos		hm <sup>3</sup>	5.0	60 000.0

## Cuencas en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Construcción de la línea de conducción y del sistema de distribución parcelaria de la Presa Socavones, Municipio de Temoac, Estado de Morelos.	Alto Balsas Morelos	Temoac	hm <sup>3</sup>	0.6	6 288.4
Construcción de la obra de captación, planta de bombeo y zona de riego	Alto Balsas Puebla	Ixcamilpa de Guerrero			8 500.0
Construcción de la presa de almacenamiento "Cueva del Gallo", municipio de Temoac, Morelos"	Alto Balsas Morelos	Temoac	hm <sup>3</sup>	3.1	38 800.0
Construcción de la presa de almacenamiento y zona de riego "La Cueva Del Toro", cuyo nombre actual es Rosario li Yutandú (Santa Catarina)	Alto Balsas Oaxaca				50 000.0
Construcción de la Presa de Almacenamiento y zona de riego Huejonapan	Alto Balsas Puebla	Tepexi de Rodriguez	hm <sup>3</sup>	15.8	189 319.0
Construcción de la presa de almacenamiento y zona de riego Los Zapotes	Alto Balsas Puebla	Petalcingo	hm <sup>3</sup>	13.0	155 640.0
Construcción de la presa de almacenamiento y zona de riego San Vicente Boqueron	Alto Balsas Puebla	Acatlán de Osorio	hm <sup>3</sup>	9.9	118 740.0
Construcción de Presa de Almacenamiento El Chihuero	Tepalcatepec Michoacán	Huetamo	hm <sup>3</sup>	10.0	120 000.0
Construcción de la Presa Labor.	Medio Balsas México	Otzoloapan			18 000.0
Construcción del canal principal y zona de riego del Proyecto de Ampliación de Distritos de Riego Andrés Figueroa	Medio Balsas Guerrero	Ajuchitlán del Progreso			3 369 230.0
Elaboración de estudios de factibilidad para la construcción de presas de almacenamiento en el sur del Estado de México.	Medio Balsas México	Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya y Zacazonapan			350.0
Estudio de Factibilidad Técnica Económica, Proyecto Ejecutivo y construcción de la presa de almacenamiento Puerto de Allende y zona de riego	Medio Balsas Guerrero	Tlalchapa			83 500.0
Elaboración de proyectos ejecutivos para la tecnificación del riego en los módulos de riego No. 4, 5, 5b, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 del Distrito de riego 097 "Lázaro Cárdenas"	Tepalcatepec Michoacán				64 550.0
Entubamiento del km 1+290 al km 5+925 en el módulo de riego No. 2 del Distrito de Riego 097 "Lázaro Cárdenas"	Tepalcatepec Michoacán				26 000.0
Equipamiento de pozo Nepantla.	Alto Balsas México	Tepetlixpa			1 630.0
Estaciones hidrométricas y climatológicas rehabilitadas	Alto Balsas Morelos				3 800.0
Estudio de factibilidad de la presa de almacenamiento Tototaya y Zona de riego modernizada en la agencia municipal la Huertilla.	Alto Balsas Morelos				2 200.0
Estudio de delimitación de humedales.	Alto Balsas Morelos				15 000.0
Estudio de factibilidad para la construcción de la presa barranca Tenango.	Alto Balsas Morelos				3 500.0

## Cuencas en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Estudio de factibilidad, técnica económica, para determinar la fuente de abastecimiento que dé solución a la problemática de la zona de riego "La Calera", del distrito de riego 057. -Amuco-Cutzamala.	Tepalcatepec Guerrero				2 500.0
Estudio de modelación de acuíferos.	Alto Balsas Morelos				2 500.0
Estudio de modelación de acuíferos.	Alto Balsas Morelos				1 000.0
Estudio de modelación de acuíferos.	Alto Balsas Morelos				3 000.0
Estudio de Factibilidad Técnica Económica.	Medio Balsas Guerrero	Tlalchapa			3 500.0
Estudios de Levantamientos Topobatimétricos de Presas de Almacenamiento.	Medio Balsas Guerrero	Cutzamala de Pinzón			1 260.0
Infraestructura de riego (K135)	Alto Balsas Puebla				1 008 700.0
K135 Infraestructura de Riego (Conservación y Operación de Distritos de Riego)	Varios				5 850.0
K135 Infraestructura de Riego (Conservación y Operación de Distritos de Riego)	Varios				4 950.0
Línea de conducción y entubamiento de la zona de riego del bordo Piedra Silleta en la localidad de Temoac.	Alto Balsas Morelos	Temoac			2 500.0
Manejo Integral del sistema hidrológico.	Alto Balsas Puebla				38 480.0
Manifestación del impacto ambiental modalidad regional De La Construcción De La Presa De Almacenamiento El Túnel, Mpio Axochiapan.	Alto Balsas Morelos	Axochiapan			1 000.0
Manifestación Del Impacto Ambiental Modalidad Regional De La Construcción De La Presa De Almacenamiento Huitchila, Mpio Tepalcingo.	Alto Balsas Morelos	Tepalcingo			600.0
Mantenimiento y Conservación de la Infraestructura del Acueducto DIM, Lázaro Cárdenas, Mich.	Tepalcatepec Michoacán	Lázaro Cárdenas			9 400.0
Presa Vicente Guerrero	Medio Balsas Guerrero	Tlapehuala			219 103.0
Modernización y tecnificación de unidades de riego	Alto Balsas Morelos				120 000.0
Programa de rehabilitación, modernización y equipamiento de Distritos de Riego (S179)	Alto Balsas Puebla				840 000.0
Presa de almacenamiento y zona de riego "El Mortero"	Medio Balsas Guerrero	Tlalchapa	hm <sup>3</sup>	13.0	130 052.8
Programa de Operación y Conservación de Presas	Alto Balsas México y Medio Balsas México				1 850.0
Programa de Estudios en acuíferos del país.	Alto Balsas Guerrero	Tepecoacuilco de Trujano			1 500.0

## Cuencas en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa de Estudios en acuíferos del país. Estudio geohidrológico para determinar la disponibilidad de los acuíferos Tlapa-Huamuxtitlán, Poloncingo, Buenavista de Cuéllar y Tlacotepec, en el Estado de Guerrero.	Medio Balsas Guerrero, Alto Balsas Guerrero y Alto Balsas Oaxaca				1 500.0
Programa de estudios en los acuíferos del país.	Varios				700.0
Programa de instalación de medidores (G014)	Alto Balsas Puebla				8 630.0
Programa de modernización y rehabilitación de Distritos de Riego	Alto Balsas Tlaxcala				11 308.9
Programa de modernización y tecnificación de unidades de riego	Alto Balsas Tlaxcala				138 346.7
Programa de modernización y tecnificación de unidades de riego (S217)	Alto Balsas Puebla				331 000.0
Proyecto de estudios de topobatimetría.	Alto Balsas Morelos				500.0
Programa de rehabilitación de unidades de riego, en el sur del Estado de México	Alto Balsas México y Medio Balsas México				1 200.0
Proyecto ejecutivo de la presa Morelos I.	Alto Balsas Morelos				5 000.0
Proyecto ejecutivo para construcción de la presa de almacenamiento y zona de riego Cerro Gordo.	Alto Balsas Morelos				2 500.0
Proyecto ejecutivo para la construcción de la zona de riego Hutchila.	Alto Balsas Morelos				1 800.0
Proyecto Picacho Municipio de Zacualpan de Amilpas, Estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	Zacualpan de Amilpas	hm <sup>3</sup>	1.9	63 141.5
Proyecto para la caracterización y modernización del canal Tenango.	Alto Balsas Morelos				1 000.0
Proyecto: Andres Figueroa	Tepalcatepec Guerrero	Ajuchitlan y Coyuca de Catalan	hm <sup>3</sup>	21.0	67 811.7
Realizar estudios de reactivación de redes, geohidrológicos, de manejo integrado y de recarga artificial en acuíferos del país	Alto Balsas Tlaxcala				13 000.2
Realizar trabajos de conservación, operación y administración, en los Distritos de Riego a fin de mantener en condiciones óptimas de funcionamiento la infraestructura básica	Alto Balsas Tlaxcala				5 070.0
Rehabilitación De 5 Presas En El Estado De Morelos.	Alto Balsas Morelos				33 000.0
Rehabilitación Del Distrito De Riego 016 Estado de Morelos	Alto Balsas Morelos				33 390.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego en la Cuenca Balsas (K135)	Medio Balsas Michoacán y Tepalcatepec Michoacán				929 280.0

Cuencas en equilibrio					
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Rehabilitación Y Modernización de Distritos de Riego (Federalizado)	Alto Balsas Morelos				114 560.0
Rehabilitación y modernización de la red de conducción mediante entubado, revestimiento, modernización y medición; rehabilitación de la red; rehabilitación de estructuras; estudios y proyectos en el Distrito de riego 099 Quitupan La Magdalena	Tepalcatepec Michoacán				17 120.0
Rehabilitación y modernización de la red de distribución del sistema de riego Cupatitzio-Cajones, del Distrito de riego 097 "Lázaro Cárdenas"	Tepalcatepec Michoacán				150 000.0
Rehabilitación y modernización de red de drenajes y caminos; rehabilitación de dren principal; construcción de estructuras de dren principal; estudios y proyectos en el Distrito de riego 099 Quitupan La Magdalena	Tepalcatepec Michoacán				1 010.0
Rehabilitación y Modernización del Módulo 7 Canoas Huanguitio del Distrito de Riego 045 Tuxpan y Zona de Riego de la Presa El Bosque, Michoacán.	Medio Balsas Michoacán				149 600.0
Rehabilitar presas y estructuras de cabeza con el fin de preservar la infraestructura hidráulica en condiciones de seguridad hidráulica y estructural.	Alto Balsas Tlaxcala				13 116.8
Tecnificación de la zona de riego de la localidad de Hueyapan	Alto Balsas Morelos	Tetela del Volcán			65 000.0
Tecnificación de la zona de riego de la localidad de Tetela del Volcán.	Alto Balsas Morelos	Tetela del Volcán			67 000.0
Tecnificación de sistemas de riego parcelario mediante compuertas con gravedad tecnificado; goteo; aspersión; drenaje parcelario; entubamiento de regaderas; estudios y proyectos en el Distrito de Riego 099 Quitupan-La Magdalena	Tepalcatepec Michoacán				12 580.0
APAZU	Tepalcatepec Michoacán	Los Reyes	hab	12 000.0	3 000.0
APAZU	Tepalcatepec Michoacán	Parácuaro	hab	3 000.0	4 365.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		44 121.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		50 939.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		12 600.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		57 200.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		29 880.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		1 400.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		11 200.0

## Cuencas en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		3 065.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		34 400.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		2 000.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Medio Balsas Michoacán		hab		20 855.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		34 474.5
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		12 878.4
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		67 363.9
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		372 482.8
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		11 174.5
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		25 360.5
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		935 169.7
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		124 028.9
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		61 420.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		1 073.9
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		49 456.7
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		27 112.9
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		2 080.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		1 470.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		2 700.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		315.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		366.1
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		244.1
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		26 035.0

## Cuencas en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		246.4
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		299.6
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		151.7
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		574.7
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		3 744.4
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		527.1
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		200.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		135.2
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		245.0
Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Tepalcatepec Michoacán		hab		2 370.0
Presa de Metepec en el Rio Cantarranas, Atlixco Pe. (Incluye Acueducto)	Alto Balsas Puebla	Atlixco			1 150 000.0
Recarga de Acuíferos en la zona de la Malinche	Alto Balsas Puebla	Puebla			156 420.0
Modernización y Tecnificación de unidades de riego en todo el estado de Puebla	Todas	Varios			100 000.0
Programa de Sustitución de tubería de agua potable en la ciudad de Puebla	Alto Balsas Puebla	Puebla			95 900.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Yosocuta	Alto Balsas Oaxaca	San Marcos Arteaga, Oaxaca			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la laguna Guadalupe	Tepalcatepec Jalisco	Quitupan			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Emiliano Zapata	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la laguna Guadalupe Cuauhtepic	Alto Balsas Oaxaca	Guadalupe Cuauhtepic			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Amatzinac.	Alto Balsas Morelos	Axochiapan			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Socavones.	Alto Balsas Morelos	Temoac			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Ing. Manuel Pastor	Alto Balsas Morelos	Axochiapan			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa "Tierra y Libertad"	Alto Balsas Morelos	Axochiapan			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa "Felipe Ruiz de Velasco"	Alto Balsas Morelos	Amacuzac			1 000.0

## Cuencas en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Estudio Topobatimétrico de la presa "Cruz pintada"	Alto Balsas Morelos	Tlalquitenango			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa "Gral. Francisco Leyva"	Alto Balsas Morelos	Ayala			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Axochiapan"	Alto Balsas Morelos	Ayala			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Adolfo Ruiz Cortines	Alto Balsas Morelos	Ayala			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Popotlan	Alto Balsas Morelos	Zacualpan de Amilpas			500.0
Estudio Topobatimétrico de la presa "El Gigante"	Alto Balsas Morelos	Ayala			500.0
Estudio Topobatimétrico de la presa laguna "El rodeo"	Alto Balsas Morelos	Miacatlan			1 000.0
Estudio Topobatimétrico de la presa El Encino	Alto Balsas Oaxaca	San Martin, Zacatepec			500.0
Estudio Topobatimétrico de la presa "La Loma"	Alto Balsas Oaxaca	Villa Tejupam de la Unión			500.0
Estudio Topobatimétrico de la presa El Boqueron II	Alto Balsas Oaxaca	h. ciudad de Tlaxiaco			500.0
Estudio Topobatimétrico de la presa CONSTITUCION DE APATZINGAN	Tepalcatepec Jalisco	Jilotitlán de los Dolores			500.0
Estudio Topobatimétrico del lago de Tequesquitengo	Alto Balsas Morelos	Jojutla			500.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Carros	Alto Balsas Morelos	Axochiapan			500.0
Estudio Topobatimétrico de la presa Cayehuacan	Alto Balsas Morelos	Axochiapan			500.0
Modelación Dinámica de Cuencas en la Cuenca del Río Balsas	Todas	Varios			2 000.0
Actualización geohidrológica y elaboración de los modelos matemáticos de los acuíferos Cuernavaca y Zacatepec del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	18 municipios de Morelos que abarcan los dos acuífero (Cuernavaca, Zacatepec, etc)			2 500.0
Actualización geohidrológica y elaboración del modelo matemático del acuífero Cuautla - Yauatepec del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	19 municipios de Morelos y 5 municipios del Estado de México (Cuautla, Yauatepec, etc)			1 000.0
Actualización geohidrológica y elaboración del modelo matemático del acuífero Tepalcingo - Axochiapan del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	10 municipios de Morelos que abarcan el acuífero (Tepalcingo, Axochiapan, etc)			1 000.0
Plan de Manejo del Acuífero Tepalcingo - Axochiapan del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	10 municipios de Morelos que abarcan el acuífero (Tepalcingo, Axochiapan, etc)			1 000.0
Plan de Manejo del Acuífero Cuautla - Yauatepec del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	19 municipios de Morelos y 5 municipios del Estado de México (Cuautla, Yauatepec, etc)			1 000.0

## Cuencas en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Plan de Manejo del Acuífero Cuernavaca del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	10 municipios de Morelos que abarcan el acuífero (Cuernavaca, Jiutepec, etc)			1 000.0
Plan de Manejo del Acuífero Zacatepec del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	13 municipios de Morelos que abarcan el acuífero (Zacatepec, Jojutla, etc)			1 000.0
Medición de los niveles piezométricos en el periodo de estiaje y lluvia de los acuíferos Cuernavaca, Cuautla - Yautepec, Zacatepec y Tepalcingo - Axochiapan, en el Estado de Morelos.	Alto Balsas Morelos	Los municipios que abarcan los pozos de la red piezométrica (Cuernavaca, Zacatepec, Tepalcingo, Axochiapan, etc)			16 800.0
Evaluación hidrogeológica de los acuíferos Quitupan y Colomos del estado de Jalisco	Tepalcatepec Jalisco	Los 7 (3) municipios de Jalisco que abarcan los dos acuíferos (Quitupan, Colomos, etc)			1 000.0
Delimitación de 49 Humedales potenciales en la cuenca del río Balsas		Varios			50 000.0
Rehabilitación de la red hidroclimatológica en el ámbito del Organismo de Cuenca Balsas		Varios			20 500.0
Presa de almacenamiento "El Sandoval"	Tepalcatepec Michoacán	Apatzingán	ha	3 250.0	2 500.0
Presa de almacenamiento "Las Anonas"	Tepalcatepec Michoacán	La Huacana	ha	2 900.0	2 500.0
Presa de almacenamiento "La Tazajerilla"	Tepalcatepec Michoacán	Tepalcatepec	ha	10 580.0	3 000.0
Presa derivadora "La Estancia"	Tepalcatepec Michoacán	Huetamo	ha	4 507.0	2 500.0
Presa de almacenamiento "El Chihuero"	Tepalcatepec Michoacán	Huetamo	ha	1 180.0	2 800.0
Presa de almacenamiento "El Tahuejo"	Tepalcatepec Michoacán	Parácuaro	ha	2 200.0	3 000.0
Presa de almacenamiento "El Guayabal"	Tepalcatepec Michoacán	Buenavista	ha	850.0	3 000.0
Presa de almacenamiento "5 de Mayo"	Tepalcatepec Michoacán	Buenavista	ha	2 350.0	3 000.0
Presa de almacenamiento "La Pareja"	Tepalcatepec Michoacán	Arteaga	ha	850.0	3 000.0
Acatén	Tepalcatepec Michoacán	Nocupétaro	ha	2 000.0	3 000.0
Campichirán	Tepalcatepec Michoacán	Churumuco	ha	3 000.0	3 000.0
La Batea	Tepalcatepec Michoacán	Parácuaro	ha	620.0	3 000.0

## Cuencas en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Sifón Antunez	Tepalcatepec Michoacán	Parácuaro	ha	550.0	3 000.0
Zona de riego Zirizicuaro	Tepalcatepec Michoacán	La Huacana	ha	3 000.0	3 000.0
	Tepalcatepec Michoacán	Antúnez, Mpio. Paracuaro			8 325.0
Rehabilitación y Modernización de la red de canales y estructuras eficientando el uso y manejo del agua del sistema Cupatitzio Cajones, DR 097	Tepalcatepec Michoacán	Mujica			13 000.0
	Tepalcatepec Michoacán	Gabriel Zamora			350.0
	Tepalcatepec Michoacán	Gabriel Zamora			5 800.0
	Tepalcatepec Michoacán	Gabriel Zamora			750.0
	Tepalcatepec Michoacán	Gabriel Zamora			3 500.0
	Tepalcatepec Michoacán	Mújica, Antúnez, Mpio. Paracuaro			650.0
Rehabilitación y Modernización de la red de canales y estructuras eficientando el uso y manejo del agua del sistema Cupatitzio Cajones, DR 097	Tepalcatepec Michoacán	Mújica, Antúnez, Mpio. Paracuaro			2 250.0
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				324.0
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				100.0
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				456.5
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				936.0
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				30.0
Red de Distribución y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				34 050.6
Red de Distribución y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				3 000.0
Red de Distribución y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				39 033.1
Red de Distribución y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				1 758.5
Red de Distribución y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				1 950.0
Red de Distribución y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				660.0
Red de Distribución y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				520.0

Cuenclas en equilibrio					
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Red de Distribución y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				330.0
Desarrollo Parcelario en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				86 569.0
Desarrollo Parcelario en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				3 760.0
Red de Drenaje y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				127.3
Red de Caminos y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				418.1
Red de Caminos y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				420.0
Red de Caminos y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				5 410.2
Red de Caminos y sus estructuras en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				2 427.0
Equipamiento de la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				10 240.0
Equipamiento de la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				135.0
	Tepalcatepec Michoacán				3 500.0
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			120.0
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			1 200.0
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			220.0
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			73.9
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			621.8
Red de Distribución y estructuras	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			1 136.6
Red de Distribución y estructuras	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			34 203.1
Red de Distribución y estructuras	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			9 314.5
Red de Distribución y estructuras	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			235.3
Red de Distribución y estructuras	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			240.0
Desarrollo Parcelario	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			25 543.4

## Cuencas en equilibrio

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Desarrollo Parcelario	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			2 853.0
Desarrollo Parcelario	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			430.5
Equipamiento de la URDERAL	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			1 908.0
Equipamiento de la URDERAL	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			620.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Gabriel Zamora	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Gabriel Zamora			500.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro			700.0
Construcción de la presa de almacenamiento y zona de riego Cueva del Gallo	Alto Balsas Morelos	Temoac	ha	75.0	45 727.5
Construcción de la presa de almacenamiento y zona de riego Huitchila	Alto Balsas Morelos	Tepalcingo	ha	178.0	49 773.5
Construcción de la presa de almacenamiento El Túnel	Alto Balsas Morelos	Axochiapan	ha	138.0	37 202.7
Construcción de la presa de almacenamiento y zona de riego La Brasilera	Alto Balsas Morelos				23 667.0
Modernización de la zona de riego Carros-Cayehuacán	Alto Balsas Morelos	Axochiapan, Morelos y Tepexco, Puebla	ha	1 955.0	60 000.0
Modernización del sistema de riego Tonalá-Los Nuchita	Alto Balsas Oaxaca		ha	1 293.9	127 431.2
Programa de operación y conservación de presas los estados de Morelos y Oaxaca.	Alto Balsas Morelos y Alto Balsas Oaxaca	Varios			91 297.3
Operación Remota de Pozos de Agua Potable con Telemetría en la Ciudad de Cuernavaca	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca			50 000.0
Sectorización de la Red de Agua Potable en la Ciudad de Cuernavaca.	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca			90 000.0
Rehabilitación de la Red de distribución del Centro Histórico de la Ciudad de Cuautla.	Alto Balsas Morelos	Cuautla			30 000.0
Construcción del Sistema de Agua Potable para el Desarrollo Turístico de Tequesquitengo y Centro Poblado, Mpios., de Puente de Ixtla y Jojutla.	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla-Jojutla			12 000.0
Rehabilitación y Mejoramiento de la Red de Distribución de Agua Potable en la Cabecera Municipal de Tepoztlán	Alto Balsas Morelos	Tepoztlán			7 000.0
Captación de Lluvia en Escuelas da la Cuenca Balsas en el Estado de México	Medio Balsas México	Sultepec y Tonatico	Sistema	27.0	11 000.0
Construcción de Presa Derivadora y Zona de Riego Tetlatlahuca, Tlax.	Alto Balsas Tlaxcala	Tetlatlahuca y Nativitas			16 008.7
<b>Total</b>					<b>15 864 874.3</b>

## Eje 2. Ríos Limpios

Ríos limpios					
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Estudio limnológico estacional	Alto Balsas Morelos				1 000.0
Estudio limnológico estacional	Alto Balsas Morelos				2 000.0
Estudio limnológico estacional	Alto Balsas Morelos				2 000.0
Estudio limnológico estacional	Alto Balsas Morelos				1 500.0
Estudio de calidad del agua	Alto Balsas Morelos				1 500.0
Estudio de evaluación de la contaminación	Alto Balsas Morelos				2 000.0
Estudio de evaluación de la contaminación	Alto Balsas Morelos				1 000.0
Programa de empleo temporal	Alto Balsas Morelos				3 152.4
Programa Fondo concursable para Tratamiento de Aguas Residuales	Medio Balsas Michoacán y Tepalcatepec Michoacán				535 350.0
Programa para el Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR).	Alto Balsas Morelos				866 820.8
S218. Programa de Tratamiento de Aguas Residuales, antes Fondo concursable para plantas de tratamiento de aguas residuales	Alto Balsas Guerrero Medio Balsas Guerrero y Tepalcatepec Guerrero				27 600.0
Saneamiento de la cuenca del río Necaxa (S074)	Alto Balsas Puebla				639 000.0
Saneamiento del río Atoyac (Rescate de la presa Manuel Avila Camacho) (S074)	Alto Balsas Puebla				2 400 000.0
APAZU	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan	hab	15 000.0	2 680.0
APAZU	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan	hab	15 000.0	3 008.0
APAZU	Medio Balsas Michoacán	Zitácuaro	hab	10 000.0	1 000.0
18 Plantas de tratamiento de Aguas Residuales	Alto Balsas Puebla	14 municipios			282 340.0
Saneamiento del Río Atoyac (2da. Etapa consistente en la puesta en marcha de 14 PTAR's de Santa María Moyotzingo, Mpio. San martin Texmelucan y terminación del colector Xoxtla-Almecatla-Barranca del Conde	Alto Balsas Puebla	San Martín Texmelucan			118 550.0
Estudio de Clasificación del Acuífero de Cuernavaca	Alto Balsas Morelos	Varios			2 000.0

## Ríos limpios

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Estudio de Clasificación del río Cuautla	Alto Balsas Morelos	Varios			1 000.0
Estudio de Clasificación del río Cupatitzio	Tepalcatepec Michoacán	Varios			1 500.0
Evaluación de la calidad del agua de la cuenca alta del río Balsas utilizando indicadores biológicos (macroinvertebrados bentónicos)		Varios			1 000.0
Evaluación de la calidad del agua de la cuenca baja del río Balsas utilizando indicadores biológicos (macroinvertebrados bentónicos)		Varios			1 500.0
Evaluación de la contaminación difusa en la cuenca del río Amacuzac		Varios			2 000.0
Evaluación de la contaminación difusa en la cuenca del río Cupatitzio	Tepalcatepec Michoacán	Varios			1 500.0
Evaluación de la contaminación difusa en la cuenca del río Atoyac		Varios			1 500.0
Evaluación de la contaminación difusa en la cuenca del río Zahuapan		Varios			1 500.0
Evaluación de la contaminación difusa en la cuenca del río Mixteco	Alto Balsas Oaxaca	Varios			2 000.0
Evaluación de la calidad del agua de la cuenca alta del río Balsas utilizando indicadores biológicos (peces)		Varios			1 000.0
Evaluación de la calidad del agua de la cuenca media del río Balsas utilizando indicadores biológicos (peces)		Varios			1 000.0
Evaluación de la calidad del agua de la cuenca baja del río Balsas utilizando indicadores biológicos (peces)		Varios			1 000.0
Estudio limnológico estacional de la Presa Infernillo	Tepalcatepec Michoacán y Tepalcatepec Guerrero	Varios			2 000.0
Estudio limnológico estacional de la Presa Vicente Guerrero	Medio Balsas Guerrero	Varios			2 000.0
Presas Hermenegildo Galeana	Medio Balsas Guerrero	Varios			1 000.0
Fondeadero Tuxpan		Varios			1 000.0
Presas Valerio Trujano	Alto Balsas Guerrero	Varios			1 000.0
Presas el Caracol	Medio Balsas Guerrero	Varios			1 000.0
Presas Chilatan	Tepalcatepec Jalisco	Varios			1 000.0
Lago de Zirahuen	Tepalcatepec Michoacán	Varios			1 500.0

## Ríos limpios

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Fondeadero El Rodeo	Alto Balsas Morelos	Varios			1 000.0
Fondeadero Coatetelco	Alto Balsas Morelos	Varios			2 000.0
Fondeadero Tequesquitengo	Alto Balsas Morelos	Varios			2 000.0
Presa Yosocuta	Alto Balsas Oaxaca	Huajuapán de León			2 000.0
Presa Atlangatepec	Alto Balsas Tlaxcala	Atlangatepec			1 500.0
Desarrollo Parcelario	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			9 968.2
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Santa Barbara	Tepalcatepec Michoacán	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.			1 367.3
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Santa Barbara	Tepalcatepec Michoacán	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.			50 954.1
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Santa Barbara	Tepalcatepec Michoacán	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.			92.9
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Santa Barbara	Tepalcatepec Michoacán	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.			5 095.8
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Santa Barbara	Tepalcatepec Michoacán	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.			1 108.3
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Santa Barbara	Tepalcatepec Michoacán	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.			28 960.7
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Santa Barbara	Tepalcatepec Michoacán	Zona de Santa Barbara Uruapan, Mich.			918.7
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona San Antonio	Tepalcatepec Michoacán	Zona de San Antonio Uruapan, Mich.			123 500.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona San Antonio	Tepalcatepec Michoacán	Zona de San Antonio Uruapan, Mich.			869.3
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Tarecho	Tepalcatepec Michoacán	Zona Tarecho Uruapan, Mich.			719.9
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Tarecho	Tepalcatepec Michoacán	Zona Tarecho Uruapan, Mich.			39 720.5
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Tarecho	Tepalcatepec Michoacán	Zona Tarecho Uruapan, Mich.			10 044.2
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Tarecho	Tepalcatepec Michoacán	Zona Tarecho Uruapan, Mich.			30 941.7
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Tarecho	Tepalcatepec Michoacán	Zona Tarecho Uruapan, Mich.			1 252.2

## Ríos limpios

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Jucutacato	Tepalcatepec Michoacán	Zona Jucutacato Uruapan, Mich.			596.1
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Jucutacato	Tepalcatepec Michoacán	Zona Jucutacato Uruapan, Mich.			28 546.4
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Jucutacato	Tepalcatepec Michoacán	Zona Jucutacato Uruapan, Mich.			7 297.5
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Jucutacato	Tepalcatepec Michoacán	Zona Jucutacato Uruapan, Mich.			22 480.1
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Municipio de Uruapan, Zona Jucutacato	Tepalcatepec Michoacán	Zona Jucutacato Uruapan, Mich.			909.8
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de San Lorenzo, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de San Lorenzo Uruapan, Mich.			84.4
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de San Lorenzo, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de San Lorenzo Uruapan, Mich.			1 812.3
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de San Lorenzo, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de San Lorenzo Uruapan, Mich.			109.3
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de San Lorenzo, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de San Lorenzo Uruapan, Mich.			2 946.5
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Angahuan, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.			131.2
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Angahuan, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.			2 818.1
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Angahuan, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.			169.9
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Angahuan, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.			4 581.7
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Capacuaro, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.			142.7
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Capacuaro, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.			3 063.1
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Capacuaro, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.			194.7
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en la Localidad de Capacuaro, Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Comunidad de Angahuan, Uruapan, Mich.			5 250.2
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ario	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ario			800.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ario	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ario			1 000.0

## Ríos limpios

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ario	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ario			20 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ario	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ario			25 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Gabriel Zamora	Tepalcatepec Michoacán				500.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Gabriel Zamora	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Gabriel Zamora			1 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Gabriel Zamora	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Gabriel Zamora			3 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Gabriel Zamora	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Gabriel Zamora			15 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento. Municipio de Múgica	Tepalcatepec Michoacán	Nueva Italia, Mpio. de Múgica			1 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento. Municipio de Múgica	Tepalcatepec Michoacán	Nueva Italia, Mpio. de Múgica			25 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento. Municipio de Múgica	Tepalcatepec Michoacán	Nueva Italia, Mpio. de Múgica			30 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro			800.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro			800.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro			6 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro			15 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Nuevo Urecho	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Nuevo Urecho			300.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Nuevo Urecho	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Nuevo Urecho			300.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Nuevo Urecho	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Nuevo Urecho			2 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Nuevo Urecho	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Nuevo Urecho			4 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Taretan	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Taretán			700.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Taretan	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Taretán			800.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Taretan	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Taretán			5 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Taretan	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Taretán			10 000.0

## Ríos limpios

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Tingambato	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Tingambato			700.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Tingambato	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Tingambato			800.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Tingambato	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Tingambato			5 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Tingambato	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Tingambato			10 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			700.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			700.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			5 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			5 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			700.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			700.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			5 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			5 000.0
Tecnologías apropiadas en materia de aguas para comunidades rurales (Ecotecnias)	Tepalcatepec Michoacán	Diversas Comunidades rurales de la cuenca			2 000.0
Sistema integral para la gestión sustentable de los residuos sólidos	Tepalcatepec Michoacán	Municipales y/o intermunicipal			2 000.0
Sistema integral para la gestión sustentable de los residuos sólidos	Tepalcatepec Michoacán	Municipales y/o intermunicipal			300.0
Conservación de la vida silvestre	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			52.3
Conservación de la vida silvestre	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			26.6
Conservación de la vida silvestre	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			36.1
Conservación de la vida silvestre	Tepalcatepec Michoacán	Municipios de la Cuenca del río Cupatitzio			2 000.0
Ordenamiento ecologico territorial	Tepalcatepec Michoacán				2 000.0

## Ríos limpios

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	S. Escalante; Varias localidades			360.0
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Varios municipios y localidades			93.0
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Tingambato, Nvo. Parangaricutiro, S. Escalante varias localidades.			156.6
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Tingambato, Ziracuaretiro, Ario, S. Escalante, Nvo. Trecho, Nvo. Sn Juan Parangaricutiro; varias localidades			10 835.3
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Sn. Juan Nvo. Parangaricutiro.			9 300.0
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan, Ziracuaretiro, varias localidades.			153.4
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	S. Escalante, Uruapan, Tingambato, Varias localidades			980.1
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	S. Escalante, Localidades de Copandaro y Zirahuén			1 762.9
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Ziracuaretiro, Tingambato, Uruapan, S. Escalante, Varias localidades			3 174.7
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Varios Municipios y localidades			109.6
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Varios Municipios y localidades			174.0
Aprovechamiento racional de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Varios Municipios y localidades			2 555.6
Construcción de 120 kilómetros de colectores para el Saneamiento del Río Yautepec.	Alto Balsas Morelos	Yautepec			360 000.0
Construcción de 100 kilómetros de colectores para el Saneamiento del Río Cuautla.	Alto Balsas Morelos	Cuautla			300 000.0
Construcción de Colectores de Aguas Residuales en la Zona Poniente de la Ciudad de Cuernavaca.	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca			150 000.0
Construcción de 50 Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente en Tequesquitengo, Mpios., de Puente de Ixtla-Jojutla.	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla-Jojutla			7 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Ayala			19 800.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Ayala			4 400.0

## Ríos limpios

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Ayala			6 600.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Ayala			4 400.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Ayala			6 600.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Cuautla			22 000.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Cuautla			33 000.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Emiliano Zapata			8 250.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Emiliano Zapata			16 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Miacatlán			11 000.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Tepalcingo			5 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Tepalcingo			5 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Tetela del Volcan			6 600.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Tetela del Volcan			6 600.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Tlayacapan			5 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Totolapan			4 400.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Axochiapan			4 950.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Axochiapan			3 850.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Yecapixtla			22 000.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Yecapixtla			16 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Tepoztlán			5 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Huitzilac			5 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Huitzilac			6 600.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Temixco			71 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Xochitepec			16 500.0

## Ríos limpios

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Xochitepec			8 250.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Jonacatepec			13 750.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Tlaquiltenango			16 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Temoac			6 600.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Temoac			3 300.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Temoac			3 300.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla			27 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla			22 000.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla			4 950.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Mazatepec			5 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Jiutepec			5 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Jiutepec			5 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Tlalnepantla			6 600.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Tetecala			9 900.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Jojutla			6 600.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Jojutla			3 300.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Zacatepec			5 500.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Yautepec			11 000.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Yautepec			8 250.0
Construcción de PTAR	Alto Balsas Morelos	Yautepec			13 750.0
Construcción de 135 km de Colectores para las plantas de tratamiento a construir en el Estado de Morelos.	Alto Balsas Morelos	Morelos			370 000.0
<b>Total</b>					<b>7 254 619.2</b>

### Eje 3. Cobertura Universal

Cobertura universal					
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Construcción de captación, conducción, tanque de almacenamiento y conexión a tanques existentes, cabecera municipal	Medio Balsas México	Valle de Bravo			11 520.0
Equipamiento de un pozo y construcción del sistema de distribución de agua potable en la Cabecera Municipal-San Miguel-Acatitlán-Santa María-Jesús del Monte.	Medio Balsas México	Texcaltitlán			11 500.0
Perforación de pozo y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en la Cabecera Municipal.	Alto Balsas México	Ozumba			14 000.0
Programa Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas	Medio Balsas Michoacán y Tepalcatepec Michoacán				382 000.0
Programa APAZU (S074)	Alto Balsas Puebla				1 722 000.0
Programa de Agua limpia	Alto Balsas Tlaxcala				7 961.1
Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU)	Alto Balsas Morelos				1 574 500.0
Programa de Agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU)	Alto Balsas Tlaxcala				872 642.9
Programa directo de agua limpia (E004)	Alto Balsas Puebla				3 910.0
Programa federalizado de agua limpia (E004)	Alto Balsas Puebla				22 500.0
Programa Para La Construcción Y Rehabilitación de Sistemas De Agua Potable Y Saneamiento En Zonas Rurales (Prossapys)	Medio Balsas Michoacán y Tepalcatepec Michoacán				315 700.0
Programa Para La Construcción Y Rehabilitación de Sistemas De Agua Potable Y Saneamiento En Zonas Rurales (Prossapys)	Medio Balsas Michoacán y Tepalcatepec Michoacán				248 700.0
Programa para la construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (Prossapys).	Alto Balsas Morelos				319 490.0
Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable, alcantarillado y saneamiento en zonas rurales	Alto Balsas Tlaxcala				288 328.6
Programa PROSSAPYS y MMIDH (S075)	Alto Balsas Puebla				1 016 000.0
S074. Programa para la Construcción de los Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU)	Alto Balsas Guerrero Medio Balsas Guerrero y Tepalcatepec Guerrero				334 840.0
Sistema de agua potable Agua Zarca.	Medio Balsas México	Villa Victoria			2 300.0
Sistema de agua potable Cortijo.	Alto Balsas México	Zacualpan de Amilpas			1 400.0
Sistema de agua potable Filiberto Gómez, Sabana del Refugio.	Medio Balsas México	Villa de Allende			400.0

## Cobertura universal

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Sistema de agua potable La Campanilla, San Roque, Barrio de San Miguel, Venta de Ocotillos, San Marcos de la Loma.	Medio Balsas México	Villa Victoria			13 100.0
Sistema de agua potable La Florida (kilometro cinco).	Medio Balsas México	Tejupilco			870.0
Sistema de agua potable Las Mesas de San Jeronimo.	Medio Balsas México	Villa de Allende			2 100.0
Sistema de agua potable Limón de San Lucas del Maiz.	Medio Balsas México	Tejupilco			1 600.0
Sistema de agua potable Loma de Juárez	Medio Balsas México	Villa de Allende			9 620.0
Sistema de agua potable Los Berros	Medio Balsas México	Villa de Allende			2 950.0
Sistema de agua potable Mesas de Zacango (Zacango).	Medio Balsas México	Villa de Allende			2 300.0
Sistema de agua potable Nueva Colonia Tres Puentes.	Medio Balsas México	Donato Guerra			1 500.0
Sistema de agua potable para 11 comunidades.	Alto Balsas México	Villa Guerrero			150.0
Sistema de agua potable Parotas.	Medio Balsas México	Tlatlaya			480.0
Sistema de agua potable Potrero.	Medio Balsas México	Villa de Allende			900.0
Sistema de agua potable Rio Florido Primera Sección.	Alto Balsas México	Zacualpan de Amilpas			330.0
Sistema de agua potable San Andres Tlalamac.	Alto Balsas México	Atlautla			24.0
Sistema de agua potable San Cayetano.	Medio Balsas México	Villa de Allende			260.0
Sistema de agua potable San Lucas Cuarta Sección (San Francisco) 2da Etapa.	Medio Balsas México	Amanalco			800.0
Sistema de agua potable San Miguel Xooltepec.	Medio Balsas México	Donato Guerra			4 200.0
Sistema de agua potable Santa Magdalena Tiloxtoc.	Medio Balsas México	Valle de Bravo			1 400.0
Sistema de agua potable Tepehuajes.	Medio Balsas México	Amatepec			410.0
Suministro de tubería para el sistema de agua potable de Rincon de Cocotitlan.	Medio Balsas México	Sultepec			200.0
Suministro de tubería para el sistema de agua potable para la comunidad de Santa Barbara.	Medio Balsas México	Santo Tomás			670.0

## Cobertura universal

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Conclusión y equipamiento del pozo de agua potable en la Delegación de Cuijingo.	Alto Balsas México	Juchitepec			4 000.0
Construcción de la planta de bombeo sobre el río Nexapa	Alto Balsas Puebla	Chietla			3 200.0
Estudio socio-economico y perforación de un pozo para agua potable en la Cabecera Municipal.	Alto Balsas México	Tepetlixpa			8 930.0
Perforación desarrollo y aforo de pozo para suministro de agua potable en la cabecera municipal.	Alto Balsas México	Tenancingo			4 000.0
Perforación y Equipamiento de 40 pozos	Tepalcatepec Michoacán	Paracuaro, Mujica	hm <sup>3</sup>	11.1	60 000.0
Perforación, desarrollo y aforo de pozo para suministro de agua potable en la Cabecera Municipal.	Alto Balsas México	Tenancingo			7 600.0
Perforación, desarrollo y aforo de pozo profundo.	Alto Balsas México	Tenancingo			7 000.0
Programa Infraestructura para el Tratamiento de Aguas Residuales	Alto Balsas Tlaxcala				394 721.9
PROSSAPYS	Tepalcatepec Michoacán	Mújica	hab	311.0	1 900.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en diferentes localidades del Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. De Uruapan			450.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en diferentes localidades del Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. De Uruapan			1 200.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en diferentes localidades del Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. De Uruapan			8 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento en diferentes localidades del Municipio de Uruapan.	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. De Uruapan			20 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ario	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ario			350.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ario	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ario			1 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ario	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ario			3 500.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ario	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ario			18 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Gabriel Zamora	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Gabriel Zamora			570.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Gabriel Zamora	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Gabriel Zamora			700.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Gabriel Zamora	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Gabriel Zamora			11 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Gabriel Zamora	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Gabriel Zamora			12 000.0

## Cobertura universal

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de La Huacana	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. La Huacana			50.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de La Huacana	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. La Huacana			120.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de La Huacana	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. La Huacana			900.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de La Huacana	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. La Huacana			3 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento. Municipio de Múgica	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Múgica			60.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento. Municipio de Múgica	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Múgica			250.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento. Municipio de Múgica	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Múgica			800.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento. Municipio de Múgica	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Múgica			5 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro			100.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro			1 200.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Urecho	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Nuevo Urecho			60.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Urecho	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Nuevo Urecho			650.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Urecho	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Nuevo Urecho			800.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Urecho	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Nuevo Urecho			14 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Salvador Escalante	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Salvador Escalante			250.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Salvador Escalante	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Salvador Escalante			1 100.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Salvador Escalante	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Salvador Escalante			3 500.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Salvador Escalante	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Salvador Escalante			14 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Taretan	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Taretán			550.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Taretan	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Taretán			12 000.0

## Cobertura universal

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Tingambato	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Tingambato			200.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Tingambato	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Tingambato			3 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			180.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			600.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			3 100.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio, de Ziracuaretiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. Ziracuaretiro			11 000.0
Construcción de Plantas Potabilizadoras en varias Localidades de varios Municipios del Estado de Morelos.	Alto Balsas Morelos	Varios			60 000.0
Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para el Desarrollo Turístico de Tequesquitengo y Centro Poblado, Mpios., de Puente de Ixtla y Jojutla.	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla-Jojutla			15 000.0
Complemento para el sistema Integral de Agua Potable de Tetela del Volcán.	Alto Balsas Morelos	Tetela del Volcán			15 000.0
Abastecimiento de Agua Potable para los Altos de Morelos	Alto Balsas Morelos	Varios			50 000.0
PROSSAPyS (NORMAL)					104 710.0
<b>Total</b>					<b>8 082 858.5</b>

## Eje 4. Asentamientos seguros frente a inundaciones

### Asentamientos seguros frente a inundaciones

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Atender la emergencia en 3 municipios del Estado de Morelos, por la ocurrencia de inundación fluvial el día 25 de agosto de 2010.	Alto Balsas Morelos	Tlaltizapán, Yautepec y Tlalquitenango			861 112.5
Rectificación, encauzamiento y protección con gaviones en ambas márgenes de los ríos Tototaya y Mixteco, municipios de Santa Cruz Tacache de Mina y Mariscal de Juárez, Oaxaca	Alto Balsas Oaxaca		ha	131.8	149 724.5
Rectificación, encauzamiento y protección con gaviones en ambas márgenes de los ríos san Antonino y Salado, municipios de Tezoatlán de Segura y Luna, Oaxaca	Alto Balsas Oaxaca		ha	49.7	40 002.6

## Asentamientos seguros frente a inundaciones

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Construcción de infraestructura de protección a centros de población en el Arroyo de Cucha en las inmediaciones de la comunidad de Melchor Ocampo municipio de Tuzantla, Michoacán.	Medio Balsas Michoacán	Tuzantla			6 221.1
Construcción de Obras de protección sobre el Río Corre Pescado en 5.0 Km., municipio de Ajuchitlan, Estado de Guerrero	Medio Balsas Guerrero	Ajuchitlán del Progreso			6 810.0
Construcción de Obras de protección sobre el Río Tepecoacuilco-Rincon de la cocina, municipio de Tepecoacuilco, Estado de Guerrero	Alto Balsas Guerrero	Tepecoacuilco de Trujano			116 000.0
Delimitación de cauces y zonas federales	Todas	Todos			10 380.0
Estudio De Factibilidad De Protección Integral del Río Apatlaco	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca, Emiliano Zapata, Huitzilac, Jiutepec, Jojutla, Puente de Ixtla, Temixco, Tlaquiltenango, Xochitepec y Zacatepec			3 500.0
Estudio De Factibilidad De Protección Integral del Río Chalma	Alto Balsas Morelos	Amacuzac, Puente de Ixtla, Mazatepec, Tetecala, Coatlán del Río, Malinalco, Ocuilan.			3 500.0
Estudio De Factibilidad De Protección Integral del Río Yautepec	Alto Balsas Morelos	Jojutla, Tlaquiltenango, Tlaltizapán, Yautepec, Tlayacapan, Atlaltlahucan			3 500.0
Estudio de preinversión del río Nexapa en la Zona Urbana de Atlixco y de Izucar de Matamoros del Estado de Puebla, Puebla.	Alto Balsas Puebla	Atlixco e Izucar de Matamoros			2 865.5
Estudio de preinversión en un tramo de 10 Km del río Atoyac en la zona urbana de la ciudad de Puebla, Puebla	Alto Balsas Puebla	Puebla			2 820.3
Estudios de preinversión (K128)	Alto Balsas Puebla				27 000.0
Infraestructura para la protección de centros de población y áreas productivas (K129)	Alto Balsas Puebla				359 000.0
Infraestructura para protección de centros de población y áreas productivas	Varios				1 013 300.0
Infraestructura para protección de centros de población y áreas productivas	Varios				200 000.0
Infraestructura para la protección de centros de población y áreas productivas	Varios				5 968.4
Infraestructura para la protección de centros de población y áreas productivas	Varios				6 221.1
Infraestructura para la protección de centros de población y áreas productivas	Varios				2 745.9
Mantenimiento y conservación del cauce del río Atenco, desazolviendo y reforzando bordos con el material de excavación en una longitud de 5.0 Kms., tramo carretera Tlaxco al Tecnológico, en Apizaco, estado de Tlaxcala .	Alto Balsas Tlaxcala	Apizaco			2 778.3

## Asentamientos seguros frente a inundaciones

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Mantenimiento y conservación del cauce del río Chichicazac, desazolvando y reforzando bordos con el material de excavación en una longitud de 5.0 Km, tramo carretera Autopista Texmelucan-Tlaxcala hasta la confluencia con el río Totolac, municipio de Panotla, estado de Tlaxcala.	Alto Balsas Tlaxcala	Panotla			5 900.0
Mantenimiento y conservación del cauce del río Guadalupe, desazolvando y reforzando bordos con el material de excavación en una longitud de 8.0 Km, tramo carretera Huamantla-Benito Juárez a la confluencia con el río Meca, municipios Huamantla y Altzayanca, estado de Tlaxcala.	Alto Balsas Tlaxcala	Huamantla, Altzayanca			9 200.0
Mantenimiento y conservación del cauce del río Meca, desazolvando y reforzando bordos con el material de excavación en una longitud de 5.0 Km, tramo camino Benito Juárez-Francisco I. Madero a la confluencia con el río Guadalupe, municipios Altzayanca y Huamantla, estado de Tlaxcala.	Alto Balsas Tlaxcala	Altzayanca y Huamantla			7 828.4
Mantenimiento y conservación del cauce del río Zahapan, desazolvando y reforzando bordos con el material de excavación (Ríos Tlaxcala)	Alto Balsas Tlaxcala				79 495.7
Mantenimiento y conservación del cauce del río Zahapan, desazolvando y reforzando bordos con el material de excavación en una longitud de 10.7 Km., tramo Dos Arroyos municipio de Amaxac de Guerrero a la Presa derivadora Panotla, estado de Tlaxcala.	Alto Balsas Tlaxcala	Amaxac			9 097.3
Programa de construcción de obras de protección para la protección de centros de población y áreas productivas en diversos municipios del sur del Estado de México	Alto Balsas México y Medio Balsas México				2 150.0
Programa de delimitación de cauces y zonas federales (GO22)	Alto Balsas Puebla				18 720.0
Programa de Proyectos de delimitación de cauces y zonas federales.	Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia			880.0
Programa de Proyectos de delimitación de cauces y zonas federales. Estudios Técnicos de Delimitación de Zona Federal de la Laguna de Tuxpan, Mpio. de Iguala de la Independencia.	Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia			880.0
Programa de Proyectos de delimitación de cauces y zonas federales. Delimitación y demarcación de zona federal de 7 kilómetros colindantes al río San Juan de la zona urbana de la Ciudad de Iguala, Gro.	Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia			1 422.0
Programa de Proyectos de delimitación de cauces y zonas federales. Delimitación y demarcación de zona federal de 2.5 kilómetros de ambos márgenes de la barranca de el Tomatal de la localidad de Tuxpan, Mpio. de Iguala de la Independencia, Gro. Con objeto de rescatar las áreas federales propiedad de la nación invadidas. (16.0 Ha. a delimitar)	Medio Balsas Guerrero	Iguala de la Independencia			500.0

## Asentamientos seguros frente a inundaciones

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa de Proyectos de delimitación de cauces y zonas federales. Estudios Técnicos de Delimitación de la 1a. Y 2a. Etapa de la Zona Federal del Río Tlapaneco de la Ciudad de Tlapa de Comonfort, Guerrero.	Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort			6 250.0
Proyecto de delimitación de zonas federales	Alto Balsas Morelos				1 200.0
Proyecto de delimitación de zonas federales	Alto Balsas Morelos				700.0
Proyecto de delimitación de zonas federales	Alto Balsas Morelos				1 400.0
Proyecto ejecutivo de obras de protección sobre el Río Las Truchas en 5.0 km., en el municipio de Ajuchitlan del Progreso, estado de Guerrero.	Medio Balsas Guerrero	Ajuchitlán del Progreso			1 200.0
Proyecto ejecutivo de obras de protección sobre el Río Igualita en 3.5 km. tramo Alpoyecalcingo hacia aguas abajo, en el municipio de Xalpatlahuac, Guerrero.	Alto Balsas Guerrero	Xalpatlahuac			950.0
Proyecto ejecutivo de obras de protección sobre el Río Jale en 6.0 km. en el municipio de Tlapa de Comonfort, estado de Guerrero.	Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort			1 500.0
Proyecto ejecutivo de obras de protección sobre el Río Tlapaneco tramo Zoquitan-Atlamajac en 9.5 km., en el municipio de Tlapa de Comonfort, estado de Guerrero.	Alto Balsas Guerrero	Tlapa de Comonfort			2 300.0
Proyecto ejecutivo para protección de áreas productivas sobre el Río Santo Niño en una longitud de 5 kilómetros, municipio de Arcelia, estado de Guerrero.	Medio Balsas Guerrero	Arcelia			950.0
Realizar estudios y trabajos hidrológicos e hidráulicos para definir la avenida máxima ordinaria (nivel de agua).	Alto Balsas Tlaxcala				16 843.4
Limpieza, desazolve y reforzamiento de 4.2 Km de bordos de protección del río Apatzingán	Tepalcatepec Michoacán	Apatzingán	hab	Variable	7 486.7
Rectificación del arroyo Santa Rosa en la comunidad de Santa Rosa	Tepalcatepec Michoacán	Churumuco	hab	Variable	2 911.5
Construcción de muros de contención en los ríos Claro, Cuervo y Cotija	Tepalcatepec Michoacán	Cotija	hab	Variable	29 635.0
Construcción de 815.0 metros del bordo izquierdo del delta del río Balsas	Tepalcatepec Michoacán	LÁZARO CÁRDENAS	hab	Variable	149 942.9
Construcción de 1,190 metros de bordos sobre el arroyo el Barco	Tepalcatepec Michoacán	LÁZARO CÁRDENAS	hab	Variable	54 703.2
Rectificación del cauce del río Acapícan	Tepalcatepec Michoacán	LÁZARO CÁRDENAS	hab	Variable	137 097.3
Rectificación y encauzamiento del río los Otates	Tepalcatepec Michoacán	Tepalcatepec	hab	Variable	13 725.7
Rectificación y encauzamiento del río Tuzantla	Medio Balsas Michoacán	Tiquicheo de Nicolás Romero	hab	Variable	6 654.9
Río Alse seca	Alto Balsas Puebla	Puebla			619 588.0

## Asentamientos seguros frente a inundaciones

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Río Nexapa	Alto Balsas Puebla	Atlixco-Izucar de Matamoros			375 000.0
Río Atoyac	Alto Balsas Puebla	Puebla			500 000.0
Delimitación de cauce y zona federal de 12 km del río Cuautla	Alto Balsas Morelos	Cuautla			1 200.0
Delimitación de cauce y zona federal de 5.6 km del río Yautepec	Alto Balsas Morelos	Yautepec			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 6.6 km del río Yautepec	Alto Balsas Morelos	Yautepec			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 11.6 km del río Yautepec	Alto Balsas Morelos	Yautepec / Tlaltizapan			1 400.0
Delimitación de cauce y zona federal de 6.4 km del río Apatlaco	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca / Temixco			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 6.5 km del río Apatlaco	Alto Balsas Morelos	Temixco			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 6.3 km del río Apatlaco	Alto Balsas Morelos	Temixco / Xochitepec			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 5.2 km del río Chalma	Alto Balsas Morelos	Coatlán del Río			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 5.3 km del río Chalma	Alto Balsas Morelos	Coatlán del Río			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 11.7 km del río Chalma	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla			1 200.0
Delimitación de cauce y zona federal de 3.5 km del río Temembe	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla			400.0
Delimitación de cauce y zona federal de 2.5 km de la barranca Salada	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla	hab	2 500.0	400.0
Delimitación de cauce y zona federal de 6.2 km de la barranca Chalchihuapan	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 5.2 km de la barranca San Antón	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 4.8 km del río El Pollo	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca / Temixco			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 4.7 km de la barranca Atzingo	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 8.2 km de la barranca Atzingo	Alto Balsas Morelos	Jiutepec			800.0
Delimitación de cauce y zona federal de 8.2 km de la barranca Rivetex	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca / Jiutepec			800.0
Delimitación de cauce y zona federal de 7.0 km de la barranca Tres Cruces	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca / Jiutepec			800.0

## Asentamientos seguros frente a inundaciones

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Delimitación de cauce y zona federal de 7.1 km de la barranca Panocheras	Alto Balsas Morelos	Temixco			800.0
Delimitación de cauce y zona federal de 3.6 km de la barranca Apanquetzalco	Alto Balsas Morelos	Yautepec			400.0
Delimitación de cauce y zona federal de 2.6 km de la barranca sin nombre afluente a la barranca Apanquetzalco	Alto Balsas Morelos	Yautepec			400.0
Delimitación de cauce y zona federal de 5.9 km de la barranca Santa María	Alto Balsas Morelos	Cuautla			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 6.5 km de la barranca Pilcaya	Alto Balsas Morelos	Temixco			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 6.0 km de la barranca El Limón	Alto Balsas Morelos	Temixco			700.0
Delimitación de cauce y zona federal de 4.8 km de la barranca sin nombre afluente a la barranca El Limón	Alto Balsas Morelos	Temixco			500.0
Delimitación de cauce y zona federal de 5.4 km de la barranca sin nombre afluente a la barranca Arquillos	Alto Balsas Morelos	Temixco			500.0
Delimitación de cauce y zona federal de 5.4 km de la barranca sin nombre afluente a la barranca Arquillos	Alto Balsas Morelos	Temixco			500.0
Delimitación de cauce y zona federal de 4.7 km de la barranca sin nombre afluente a la barranca Apatlaco	Alto Balsas Morelos	Temixco			500.0
Instrumentación de un sistema de alerta temprana en la cuenca del río Amacuzac	Alto Balsas Morelos	Varios			2 000.0
Instrumentación de un sistema de alerta en Angangueo, Michoacán	Medio Balsas Michoacán	Angangueo			3 000.0
Rectificación y encauzamiento del arroyo de Zavala, en el municipio de Mújica, Michoacán.	Tepalcatepec Michoacán	Mújica			30 000.0
Rectificación y encauzamiento del arroyo El Barco segunda etapa en la localidad de Guacamayas, Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.	Tepalcatepec Michoacán	Lázaro Cárdenas			73 976.0
Encauzamiento del río Acalpican en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.	Tepalcatepec Michoacán	Lázaro Cárdenas			178 073.0
Terminación de la construcción del Bordo Izquierdo del Brazo Izquierdo del río Balsas del Km. 3+695 Al Km. 4+420, en la localidad del Naranjito, en el Municipio de La Unión, Estado de Guerrero.	Tepalcatepec Guerrero	La Unión de Isidoro Montes de Oca			10 494.6
Terminación de la construcción del bordo derecho del Km. 9+820 Al Km. 12+480, excavación de trinchera y enrocamiento de protección en la margen derecha del cauce del brazo izquierdo en la zona de su desembocadura al Océano Pacífico, en el municipio de Lázaro Cárdenas, Mich.	Tepalcatepec Michoacán	Lázaro Cárdenas			36 778.5
Construcción de encauzamiento, protección y desazolve de Los ríos Cuervo, Claro Y Cotija, localidad de Cotiza de La Paz Estado de Michoacán.	Tepalcatepec Michoacán	Cotija			214 208.4

## Asentamientos seguros frente a inundaciones

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Atender la emergencia en los municipios de Angangueo, Tuxpan, Tuzantla, Ocampo y Tiquicheo, en el Estado de Michoacan de Ocampo, ocasionada por lluvia Severa del 3 Al 4 de Febrero de 2010.	Medio Balsas Michoacán	Angangueo, Tuxpan, Tuzantla, Ocampo y Tiquicheo			337 970.2
Atender la emergencia en los municipio de Hidalgo, Jungapeo y Zitacuaro en el Estado de Michoacan de Ocampo, ocasionada por lluvia severa del 3 al 4 de Febrero de 2010.	Medio Balsas Michoacán	Hidalgo, Jungapeo y Zitácuaro			44 133.0
Rehabilitación y Modernización de Obras de cabeza	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			133.0
Encauzamiento de barranca Salada	Alto Balsas Morelos	Puente de Ixtla	hab	2 500.0	140 823.4
Construcción de la presa Morelos I	Alto Balsas Morelos	Tlaltizapán			186 695.5
Construcción de Obras de Infraestructura para Drenaje Pluvial en el Municipio de Cuernavaca	Alto Balsas Morelos	Cuernavaca			25 000.0
Construcción de Obras de Infraestructura para Drenaje Pluvial en el Municipio de Jiutepec	Alto Balsas Morelos	Jiutepec			25 000.0
Construcción de Obras de Infraestructura para Drenaje Pluvial en el Municipio de Temixco	Alto Balsas Morelos	Temixco			25 000.0
Anteproyecto revestimiento de un tramo de 2.6 km del río Mixteco en la zona urbana de la ciudad de Huajuapán de León, estado de Oaxaca.	Alto Balsas Oaxaca		ha	20.0	81 687.2
Rehabilitación de la Barranca Briones, afluente del río Zahuapan	Alto Balsas Tlaxcala	Tepeyanco			2 361.6
Rehabilitación de la Barranca Cerón, afluente del río Zahuapan	Alto Balsas Tlaxcala	Huamantla			2 083.8
Rehabilitación de la Barranca Soltepec, afluente del río Zahuapan.	Alto Balsas Tlaxcala	Tlaxco			1 389.2
<b>Total</b>					<b>6 330 769.6</b>

## Proyectos transversales

Transversales					
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa Administración sustentable del agua (G001)	Alto Balsas Puebla				19 700.0
Programa de Agua Limpia	Alto Balsas Morelos				8 817.0

Transversales					
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Programa de Agua Limpia	Medio Balsas Michoacán y Tepalcatepec Michoacán				9 099.0
Apoyo operativo del consejo de cuenca del río balsas y de sus grupos de apoyo.	Alto Balsas Morelos				12 100.0
Programa de Consejos de Cuenca y Órganos Auxiliares	Medio Balsas Michoacán y Tepalcatepec Michoacán				5 500.0
Programa de Cultura del agua	Alto Balsas Tlaxcala				7 888.5
Programa de cultura del agua (U010)	Alto Balsas Puebla				10 000.0
Programa de gestión hídrica (G010)	Alto Balsas Puebla	Puebla			245 000.0
Programa Federalizado Cultura del Agua	Alto Balsas Morelos				8 600.0
Programa para incentivar el desarrollo organizacional de los consejos de cuenca (U015)	Alto Balsas Puebla				11 780.0
Estudio de Clasificación	Alto Balsas Morelos				1 500.0
Estudio de Clasificación	Alto Balsas Morelos				2 000.0
Estudios de preinversión	Varios				129 300.0
Estudios de Reglamentación	Alto Balsas Morelos				3 000.0
Estudios de Reglamentación	Alto Balsas Morelos				2 000.0
Programa de recaudación y fiscalización (G025)	Alto Balsas Puebla				1 770.0
PROSSAPYS		Varios	hab		2 600.0
Reglamento de distribución de aguas en la cuenca del río Balas	Todas	Varios			3 000.0
Reglamento del Acuífero Tepalcíngo - Axochiapan del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	10 municipios de Morelos que abarcan el acuífero (Tepalcíngo, Axochiapan, etc)			1 000.0
Reglamento del Acuífero Cuautla - Yautepec del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	19 municipios de Morelos y 5 municipios del Estado de México (Cuautla, Yautepec, etc)			1 000.0
Reglamento del Acuífero Cuernavaca del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	10 municipios de Morelos que abarcan el acuífero (Cuernavaca, Jiutepec, etc)			1 000.0

## Transversales

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (unidad)	Aportación a la brecha (cantidad)	Inversión (miles de pesos)
Reglamento del Acuífero Zacatepec del estado de Morelos	Alto Balsas Morelos	13 municipios de Morelos que abarcan el acuífero (Zacatepec, Jojutla, etc)			1 000.0
Programa para el fomento de la cultura y la ética en el manejo de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Nvo. Sn. Juan Parangaricutiro, Taretan, Tingambato, Uruapan, Ziracuaretiro, varias localidades			522.0
Programa para el fomento de la cultura y la ética en el manejo de los recursos naturales	Tepalcatepec Michoacán	Varios Municipios y localidades			165.0
Cultura del Agua	Tepalcatepec Michoacán	Todos los municipios de la cuenca			1 100.0
Cultura del Agua	Tepalcatepec Michoacán	Todos los municipios de la cuenca			600.0
Conocimiento de la Cuenca	Tepalcatepec Michoacán	Todos los municipios de la cuenca			1 000.0
Programa de Capacitación	Tepalcatepec Michoacán	Todos los municipios de la cuenca			45.0
Programa de Capacitación	Tepalcatepec Michoacán	Todos los municipios de la cuenca			45.0
Programa de Capacitación en la SRL Nuevo Urecho - Taretan	Tepalcatepec Michoacán				1 086.0
Capacitación	Tepalcatepec Michoacán	Uruapan			310.0
Fortalecimiento de los organismos Operadores	Tepalcatepec Michoacán	OOAPAS de los Municipios de la cuenca			2 000.0
Programa de Alcantarillado y Saneamiento, Mpio. de Nuevo Parangaricutiro	Tepalcatepec Michoacán	Mpio. de Nuevo Parangaricutiro			500.0
<b>Total</b>					<b>495 027.5</b>

Este libro fue creado en Adobe InDesign e Ilustrador CS5,  
con la fuente tipográfica PRESIDENCIA en sus diferentes  
pesos y valores, utilizando papel procedente de fuentes  
manejadas responsablemente y se término de imprimir en los  
talleres de Foli de México S.A. de C.V. en marzo de 2012.

México, D.F.

El tiraje fue de 400 ejemplares.

