

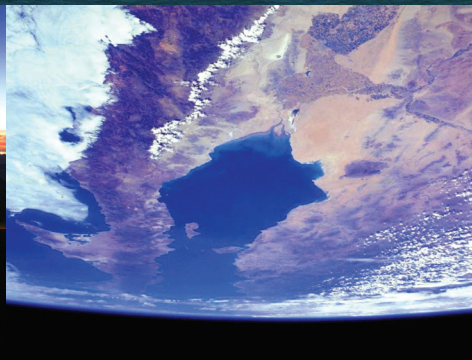
PROGRAMA HÍDRICO REGIONAL VISIÓN 2030



**GOBIERNO
FEDERAL**

Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California

SEMARNAT



Vivir Mejor

Programa Hídrico Regional Visión 2030

Región Hidrológico-Administrativa
I Península de Baja California

Marzo de 2012
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 I Península de Baja California
Edición 2012

ISBN:

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

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

Presentación	5
Síntesis	6
I. Introducción	9
II. Descripción general de la Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California	13
Caracterización de la Región	15
Aspectos ambientales	15
Cambio climático	16
Situación sísmica	17
Fenómeno de la sequía	18
Distribución y disponibilidad del recurso hídrico	19
Usos y calidad del agua	21
Aspectos sociales	22
Logros de la política hídrica actual	26
III. La política hídrica de sustentabilidad a 2030. Los retos y soluciones	31
Agenda del Agua 2030	32
Análisis Técnico Prospectivo	34
Objetivos de la Política Hídrica Regional	35
IV. Cuencas y acuíferos en equilibrio	37
Retos y soluciones a 2030	38
Objetivos, estrategias y acciones	46

Localización y priorización de acciones y proyectos	59
Indicadores y metas.....	62
Programa de inversiones y financiamiento	63
V. Ríos limpios.....	67
Retos y soluciones a 2030.....	68
Objetivos, estrategias y acciones	74
Localización y priorización de acciones y proyectos	74
Indicadores y metas.....	75
Programa de inversiones y financiamiento	76
VI. Cobertura universal.....	79
Retos y soluciones a 2030.....	80
Objetivos, estrategias y acciones	84
Localización y priorización de acciones y proyectos	86
Indicadores y metas.....	87
Programa de inversiones y financiamiento	87
VII. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.....	91
Retos y soluciones a 2030.....	92
Objetivos, estrategias y acciones	94
Localización y priorización de acciones y proyectos	95
Indicadores y metas.....	96
Programa de inversiones y financiamiento	96
VIII. Resumen de inversiones y financiamiento de los cuatro ejes rectores de la Agenda del Agua 2030	99
Acciones transversales	102
Retos y soluciones a 2030.....	102
Objetivos y estrategias	105
Programas y acciones	105
Siglas y acrónimos.....	110
Glosario	111
Catálogo de proyectos	113

Presentación

Ante un entorno regional dinámico e incierto donde la gestión de los recursos hídricos y sus problemas inherentes se vuelven cada vez más complejos debido a su interacción con el medio ambiente y las sociedades que lo conforman, la necesidad de planear los recursos hídricos se vislumbra como un desafío que plantea una nueva forma de emprender acciones de solución y de contar con un proceso de planeación más flexible, participativo y adaptativo.

Estratégicamente, planear los recursos hídricos implica un análisis minucioso de la capacidad institucional y de organización con la que se cuenta, pero al mismo tiempo, explorar el entorno y el medio ambiente en el que se insertarán las acciones a emprender.

Planear desde un enfoque prospectivo nos invita a pensar que es posible diseñar un mejor futuro y no sólo la posibilidad de adaptarnos a él; implica que la sociedad tenga un papel cada vez más activo respecto a su entorno presente y futuro, al ser corresponsable de lo que suceda con éste, por tal motivo la planeación deberá hacerse atendiendo a las necesidades, intereses y derechos con los que cuentan los actores que participan en el proceso.

En este sentido, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como responsable de administrar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, a través de sus organismos de cuenca, promueve y encabeza lo que se ha denominado el Sistema Nacional de Planeación de los Recursos Hídricos, en el que se establece el proceso de Planificación y Programación Hídrica.

La Planeación y Programación Hídrica se basa en un enfoque de planeación estratégico, participativo y adap-

tativo, y tiene como objeto conjuntar en un solo proceso ordenado y sistemático de planeación, las estrategias y acciones de solución aplicables a nivel local, regional y nacional, con el fin de que los resultados trasciendan en el tiempo y se dé continuidad a la aplicación y puesta en marcha de acciones y proyectos. Además, plantea un análisis integrado de la gestión de los recursos hídricos y una participación más activa y permanente de la sociedad en general, que permite la implementación de acciones que facilitan la solución de los problemas y ayuda a la toma de decisiones.

La Planificación y Programación Hídrica tiene como núcleo integrador a la Agenda del Agua 2030, iniciativa de la CONAGUA que busca consolidar a largo plazo la política hídrica de sustentabilidad del país, a través de la discusión de diversos temas en foros y talleres, presenciales y virtuales, con la participación de la población en general, los actores políticos, económicos y sociales, incluyendo a los tres Poderes de la Unión, a los tres órdenes de gobierno, empresas, organizaciones, academia, comunidad educativa y medios de comunicación. Todo esto con el fin de convertirla en un gran foro permanente de consulta y participación en torno a los problemas, soluciones y fines que persigue el sector agua en el país.

El Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California, describe los objetivos, estrategias, acciones y proyectos específicos que responden a cada uno de los ejes rectores de la Agenda del Agua 2030 de la región.

Síntesis

La Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California (RHA I PBC) se ubica en una de las zonas del país con menor precipitación media anual, 77% menor que la media nacional, lo cual limita sus posibilidades de desarrollo social, económico y ambiental. Para enfrentar los problemas y conflictos entre usos y usuarios del agua en la Región se requiere de voluntades, acciones, políticas y decisiones compartidas entre la federación, los Estados de Baja California y Baja California Sur, los 11 municipios de la Región, incluido el municipio de San Luis Río Colorado del Estado de Sonora, y las organizaciones civiles concesionarias del agua y de coordinación para la gestión del agua.

La problemática hídrica en la Región Hidrológica se identifica por la sobreexplotación de sus cuencas y acuíferos, por la contaminación de cuerpos de agua, por el déficit de cobertura de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y por los riesgos que enfrentan los centros de población y áreas productivas frente a sismos, sequías e inundaciones catastróficas.

Para revertir estos efectos se realizó una planeación hídrica que define la política regional hacia el año 2030. En esta planeación, se establecieron objetivos y estrategias de mediano y largo plazos para lograr la visión planteada en la Agenda del Agua 2030 de "Hacer realidad en un lapso de veinte años un país con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas".

Para formular líneas de acción, medidas y proyectos con el fin de alcanzar los objetivos y metas planteadas, se aplicó un Análisis Técnico Prospectivo que permitió priorizar las opciones de solución en función de sus costos marginales. Los resultados del Análisis Técnico Prospectivo en los ejes rectores de la Agenda del Agua 2030 son los siguientes.

Cuencas y acuíferos en equilibrio

La problemática hídrica que enfrenta la RHA I PBC se relaciona con aspectos de carácter natural donde la de-

manda por el crecimiento de la población ha rebasado a la oferta disponible con la infraestructura hidráulica actual, que aunado a una gestión del agua deficiente han llevado a que la disponibilidad en las cuencas y acuíferos hoy día limiten el desarrollo de la Región presentándose ya una situación de escasez de agua. Otro aspecto concurrente de la problemática se refiere a factores económicos, de competencia entre los usos del agua y de baja productividad del agua que han propiciado un desequilibrio hidrológico.

Actualmente existe una brecha o déficit de agua de 450 hm³ y para el año 2030, se estima que esta alcance los 543 hm³.

Para cerrar la brecha se proponen 29 medidas técnicas, las cuales aportan un volumen de agua cercano a 600 hm³ con una inversión total de 15,500 millones de pesos. Las medidas agrícolas de tecnificación de los distritos y unidades de riego son las que mayormente contribuyen al cierre de la brecha con 395 hm³ con una inversión del orden de los 4,800 millones de pesos.

Éstas medidas se complementan con aquellas que promueven el intercambio de aguas de primer uso hacia actividades económicamente más rentables o prioritarias; recuperan volúmenes sobre-concesionados; apoyan el desarrollo tecnológico y de sistemas de información, y promueven la capacitación a todos los niveles.

Ríos limpios

En este eje se concentran problemas relacionados con el deterioro ambiental de los principales cuerpos de agua y la ausencia de medidas para la disposición adecuada de residuos sólidos. Lo anterior está relacionado con los problemas propios de la contaminación en cuerpos de agua, cauces, acuíferos, bahías y playas.

Actualmente se estima que el volumen anual de agua residual generada en la Región es de aproximadamente 162 hm³. Hacia el año 2030 se generaran alrededor de 279 hm³ con una brecha de tratamiento del orden de 195 hm³ (175 municipal y 20 industrial).

Para sanear todas las aguas residuales se proponen cuatro medidas, tres enfocadas a la optimización del funcionamiento de la infraestructura de tratamiento existente y una dirigida a la construcción de nueva infraestructura de saneamiento. Las tres medidas para optimizar el funcionamiento de las plantas existentes contribuirán a mejorar el tratamiento de 147 hm³ de aguas residuales municipales al año 2030, para ello se requerirá una inversión aproximada de 412 millones de pesos. El 83% de la inversión se aplicará en Baja California y el 17% en Baja California Sur. Por otro lado, la expansión y conexión de drenaje requiere de una inversión cercana a los 1,295 millones de pesos.

La construcción de nueva infraestructura de plantas de tratamiento para sanear los 28 hm³ faltantes para cerrar la brecha de aguas residuales municipales que se tendrán en el año 2030 requerirá de una inversión del orden de los 329 millones de pesos.

Las aguas industriales serán tratadas por los propios usuarios al 100%. Se estima que la capacidad instalada actual deberá incrementarse para tratar un volumen de 20 hm³ y la inversión requerida es del orden de los 500 millones de pesos.

Cobertura universal

En la RHA I PBC la población que no cuenta con la cobertura de agua potable y saneamiento es de 256,476 y 284,476 respectivamente, y se estima que para el año 2030 ésta se incrementaría a 2,726,000 y 2,835,000 respectivamente.

Para alcanzar en el año 2030 el 100% de cobertura de agua potable y satisfacer a 2,726 millones de habitantes (195,000 rural y 2,531,000 urbana) se requerirá invertir alrededor de 10,242 millones de pesos (685 rural y 9,557 urbano). Para alcanzar la cobertura del 100% en alcantarillado y atender a los 2,835 millones de habitantes (228,000 rural y 2,607,000 urbana), la inversión requerida será del orden de 6,253 millones de pesos (817 rural y 5,436 urbano).

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

La falta de un ordenamiento territorial y el asentamiento de personas en áreas de riesgo ante la presencia de ciclones y huracanes provocará en el 2030 que una población aproximada de 210 mil habitantes se encuentre en riesgos de sufrir afectaciones en sus personas y bienes patrimoniales por la presencia de avenidas súbitas que han provocado la pérdida de vidas humanas y daños a la infraestructura. Para abordar esta problemática se proponen cuatro estrategias, tres con acciones no estructurales y una con medidas estructurales. Las tres primeras se orientan al control de las áreas de asentamientos humanos en zonas de riesgo, a prevenir y mitigar los fenómenos que ocasionan los riesgos ambientales, a pronosticar y alertar a la población ante situaciones de emergencia, y a desarrollar una cultura de prevención y mitigación de impactos por estos fenómenos.

Las acciones estructurales se enfocan a conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones principalmente para el control de avenidas, infraestructura urbana para protección de poblaciones y realizar acciones de desazolve y rectificación de cauces, todo ello con una inversión del orden de los 2,355 millones de pesos.

Acciones transversales

Se plantean 22 estrategias, 12 para mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados, y 10 para contar con los recursos financieros suficientes que contribuyen a fortalecer la implementación de las 38 iniciativas de la AA2030.

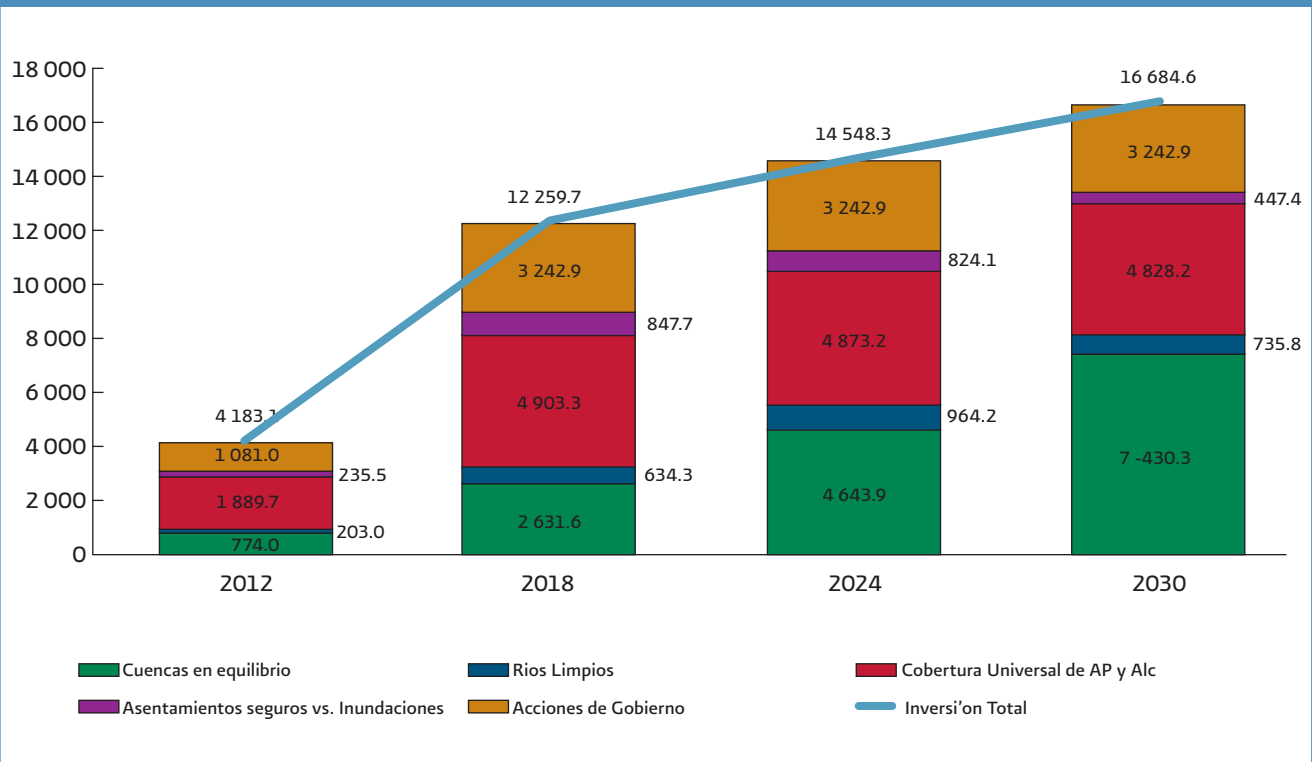
Inversiones y financiamiento

En cuanto a la forma de financiar cada uno de los cuatro ejes de la Agenda 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.

Llevar a cabo las acciones contempladas en la Agenda del Agua 2030 en la Región implica inversiones en sus cuatro ejes rectores entre 2012 y 2030 de alrededor de 36,866 millones de pesos. En la gráfica siguiente se muestra el presupuesto estimado de inversión a 2030, incluyendo el gasto corriente.

Distribución de la inversión a 2030 RHA I (millones de pesos)



I. Introducción



Las orientaciones o directrices que han regido la administración, uso y cuidado del agua en México, han evolucionado de acuerdo con la situación social, económica y política del país.

La política hídrica se basa en los siguientes principios:

- El manejo del agua debe realizarse por cuencas hidrológicas, que considera a éstas como las unidades de gestión del recurso.
- La participación organizada de los usuarios es indispensable, desde la definición de objetivos y estrategias para resolver la problemática del agua, hasta la implantación de las acciones requeridas para lograr el éxito en la conservación y preservación del recurso.
- La sustentabilidad, que permitirá satisfacer las demandas de los usuarios actuales sin comprometer las futuras, encontrando y operando mecanismos y estrategias que garanticen equilibrios de mediano y largo plazos.
- Visión integral y de largo plazo, en todas las políticas, programas y proyectos que inciden o pueden incidir en la disponibilidad y en la calidad de los recursos hídricos.
- Subsidiariedad, dentro del marco de sus atribuciones legales, las autoridades en los tres órdenes de gobierno deben intervenir temporalmente en aquellos casos en que la instancia responsable carezca de las capacidades para cumplir con su responsabilidad en la administración de los recursos hídricos.

En este contexto, como parte del proceso de planeación por cuenca hidrológica, se realiza 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 al año 2030.

Esta planeación se basa en un conocimiento y análisis multidisciplinario de la problemática, así como en la definición de soluciones viables desde el punto de vista técnico, económico, social, político y ambiental para el mediano y largo plazos, con la participación de la población en general y de los actores políticos, económicos y sociales más relevantes, incluyendo a funcionarios de los tres órdenes de gobierno, empresarios, agricultores, académicos, investigadores y medios de comunicación.

Para ejecutar el proceso de planeación emprendido a nivel regional, se presenta el Programa Hídrico Regional Visión 2030 de la Región Hidrológico Administrativa I Península de Baja California (RHA I PBC), que en su elaboración toma en cuenta las propuestas de los diferentes usuarios del agua, especialistas, organizaciones y personas interesadas en la gestión integrada del agua, también considera las opiniones de los Consejos de Cuenca y los resultados de una serie de talleres a nivel regional.

El Programa Hídrico Regional (PHR) se alinea a los instrumentos de la gestión de planeación a nivel nacional: a la Agenda del Agua 2030 (AA2030), al Programa Nacional Hídrico 2007-2012 y al Plan Nacional de Desarrollo.

El objetivo del PHR es plantear políticas para lograr la sustentabilidad hídrica en la Región en el mediano y largo plazos, alineadas con las metas del Programa Nacional Hídrico 2007-2012 y de la AA2030. Pero lo más importante, para definir las estrategias, acciones y proyectos que permitan lograr la gestión integrada del recurso hídrico en las cuencas hidrológicas.

Para cumplir con el objetivo se describe, de manera general, a la Región hidrológica en su contexto ambiental, social y económico. En el aspecto ambiental se presentan las delimitaciones administrativas y naturales (cuencas y acuíferos), se menciona la oferta y demanda del agua tanto superficial como subterránea, así como la calidad del agua en términos de infraestructura y parámetros químicos. Para el manejo del recurso hídrico es importante la cantidad y distribución de la población en los municipios, por lo que se abordan aspectos sociales como el porcentaje de población urbana y rural, y el índice de marginación, entre otros. La productividad del agua también es importante para lograr una gestión hídrica eficaz, por lo que se menciona la aportación al Producto Interno Bruto (PIB) por sector de producción, destacando que el mayor usuario del agua es el que menos aporta al PIB y estos datos se describen en los aspectos económicos.

El planteamiento de las políticas hídricas del PHR se basa en los logros alcanzados que han impactado en un mejor manejo y uso del recurso hídrico y en la problemática que hoy en día enfrenta la Región. Por lo que en el presente documento se mencionan los grandes logros que se han obtenido en los últimos tres años, así como la problemática relevante abordada en los cuatro ejes rectores de la AA2030 y tomando en cuenta los resultados de los foros públicos llevados a cabo en el 2010, con la participación de 1,400 personas aproximadamente.

Lo anterior permite identificar los retos y plantear las soluciones a mediano y largo plazos, analizando alternativas de solución y estimando los costos con el fin de orientar las decisiones de inversión en el sector a nivel regional. Esto se logra al llevar a cabo un Análisis Técnico Prospectivo (ATP) que tiene como objetivo identificar la brecha hídrica (déficit) entre demanda y oferta sustentable, analizando cada una de las acciones técnicamente factibles con mayor rentabilidad por su costo que permiten cerrar la brecha, representándolas en una curva de costos ordenadas por su costo marginal. En el ATP la unidad básica de planeación se denomina célula, definida como el área geográfica que abarca un conjunto de municipios que pertenecen a un solo estado, tomando en cuenta la delimitación de la subregión de planeación. Para el caso específico de la Península de Baja California, cada célula de planeación corresponde a un solo municipio.

Para cada uno de los ejes rectores de la AA2030 se presenta el reto a 2030, las alternativas de solución, sus objetivos, estrategias y acciones, incluyendo programas y proyectos específicos en cada una de las células, con su volumen de aportación a la brecha y su correspondiente inversión. Además, para darle seguimiento al PHR, vigilando su cumplimiento y evaluando el desempeño de los actores responsables, se plantean indicadores y metas para los periodos 2012, 2018, 2024 y 2030. Por último, se menciona las posibles fuentes de financiamiento para cubrir las inversiones requeridas.

La AA2030 es el instrumento de planeación en el cual se basan los objetivos de la política hídrica regional, respondiendo a los cuatro ejes rectores de la AA2030: Cuencas y Acuíferos en Equilibrio, Ríos Limpios, Cobertura Universal y Asentamientos Seguros frente a inundaciones catastróficas; es decir se plantea para cada eje rector un objetivo. Pero estos objetivos no son suficientes para alcanzar una gestión hídrica eficaz, por lo que se incorporan dos objetivos más: uno que plantea alcanzar una gobernanza eficaz y otro que busca tener un sistema financiero regional fortalecido para que los recursos lleguen de manera oportuna y en cantidad suficiente, por lo que se incluye en este documento el apartado "Acciones transversales".

El éxito del PHR dependerá de varios factores como la voluntad política, la adecuación del marco jurídico y la implementación de programas regionales relacionados con la educación ambiental y cultura del agua, entre otros.

La integración de este programa hídrico se logró con la participación de las áreas del Organismo de Cuenca Península de Baja California, la Dirección Local de Baja California Sur y con el apoyo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

II. Descripción general de la Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California



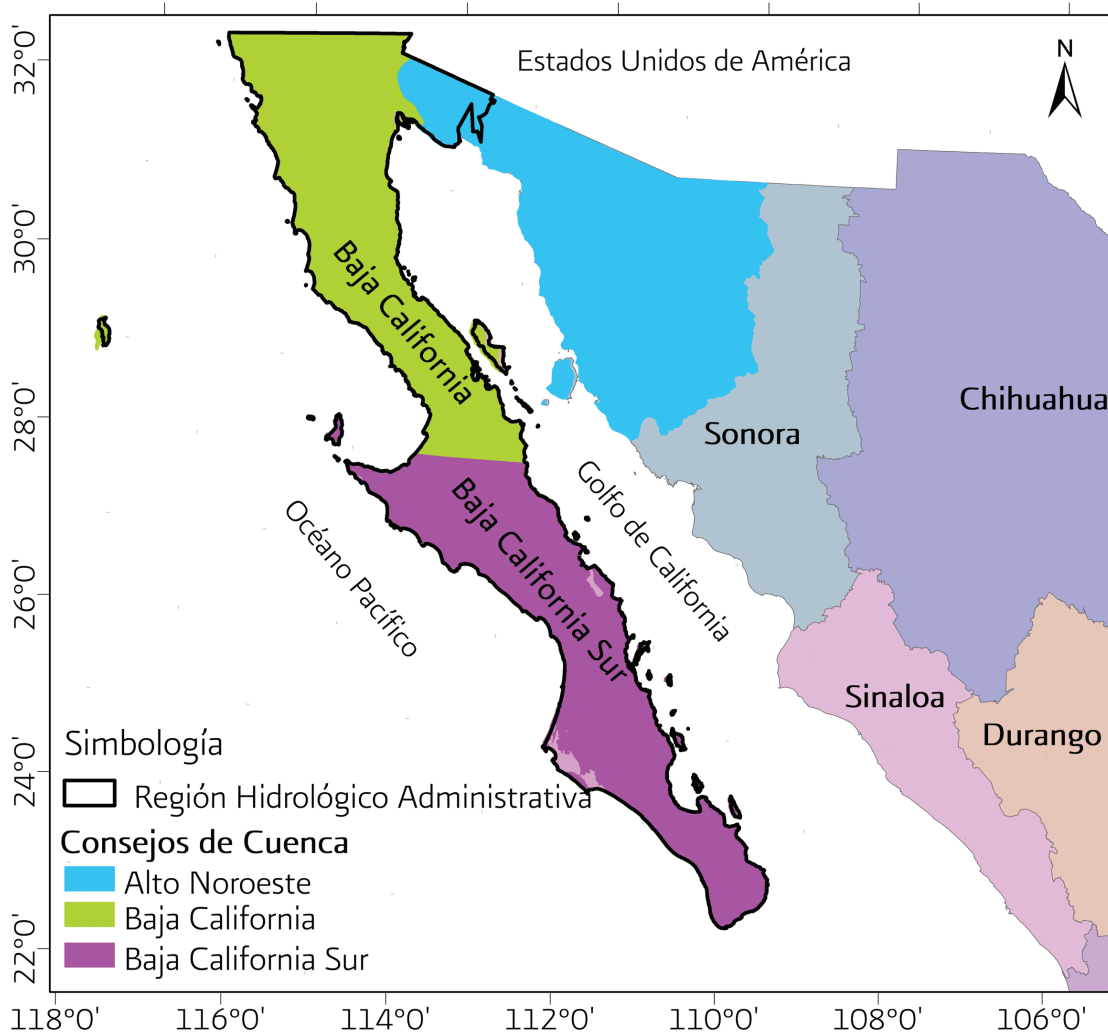
La Región Hidrológico Administrativa I Península de Baja California (RHA I PBC) comprende la totalidad de los estados de Baja California y Baja California Sur, y el municipio de San Luis Río Colorado de Sonora. Limita al norte con la frontera de los Estados Unidos de América que se extiende a lo largo de 265 kilómetros.

La Región cuenta con 3,606 kilómetros de litoral, de los cuales más de la mitad corresponden a las costas del Océano Pacífico y el resto a las costas del Golfo de California; representan aproximadamente 25% del total de

litorales del país, que aunados a las 200 millas de mar patrimonial significan un gran potencial económico para la Región.

La extensión territorial es de 145,344 km², de los cuales 71,786 km² (49.39%) le corresponden al estado de Baja California; 73,277 km² (50.42%) al de Baja California Sur y 281 km² (0.19%) a la porción del estado de Sonora. Administrativamente está integrada por 11 municipios: cinco en Baja California, cinco en Baja California Sur y uno en Sonora.

Localización de la RHA I PBC



Fuente: Elaborado con base en información de la SGP, CONAGUA 2010.

Municipios		
Estado	Municipio	
	Clave	Nombre
Baja California	2001	Ensenada
	2002	Mexicali
	2003	Tecate
	2004	Tijuana
	2005	Playas de Rosarito
Baja California Sur	3001	Comondú
	3002	Mulegé
	3003	La Paz
	3008	Los Cabos
	3009	Loreto
Sonora	26055	San Luis Río Colorado

Fuente: Elaborado a partir de INEGI, Marco Geoestadístico Municipal 2005

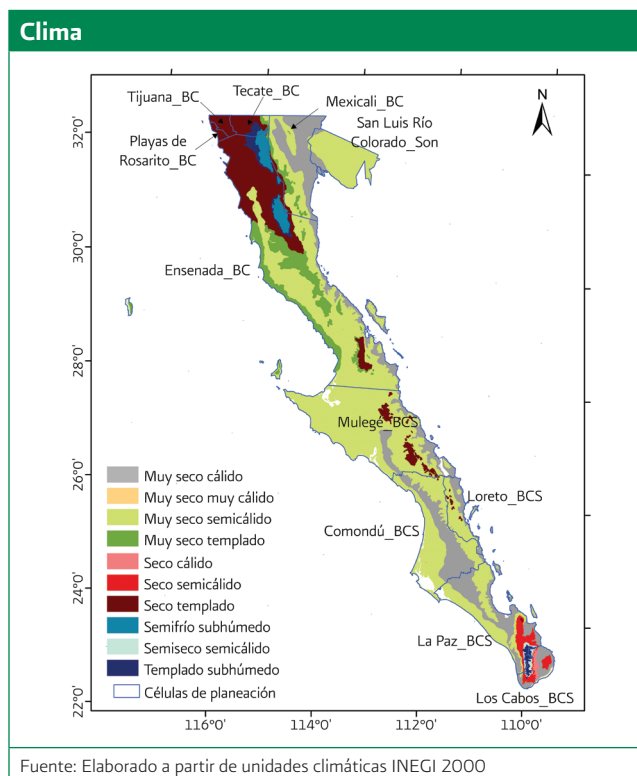
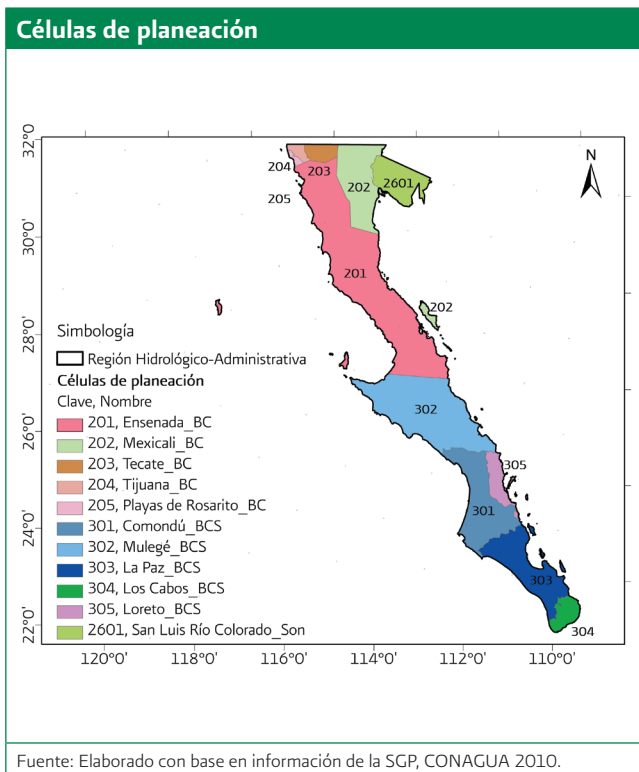
Para coordinar el proceso de la planeación hídrica, el OCPBC se apoya en sus dos Consejos de Cuenca: Baja California y Baja California Sur. Además, para fortalecer las capacidades de la gestión integrada del recurso hídrico en la Región se cuenta con un órgano auxiliar, la Comisión de Cuenca del Río Colorado, y con 19 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS), 7 en Baja California Sur y 12 en Baja California.

Es importante mencionar que en este Programa Hídrico Regional, la unidad básica de análisis se denomina célula de planeación, definida como el área geográfica formada por un conjunto de municipios que pertenecen a un solo estado dentro de los límites de una subregión hidrológica. En el caso de la Península de Baja California cada municipio corresponde a una célula de planeación. Por otro lado, es importante mencionar que cada célula tiene un identificador (clave) diferente a la clave oficial del municipio, aunque algunas veces coinciden.

Caracterización de la Región

Aspectos ambientales

El clima de la Península de Baja California es en general seco y cálido, con partes templadas en la subregión norte y en las zonas serranas. De acuerdo a la clasificación de Köppen se distingue cuatro tipos principales de clima: semidesértico (parte baja del delta del Río Colorado y planicie oriental), templado (desde la frontera noroeste hasta el valle de San Quintín), templado húmedo (parte central montañosa) y el desértico (al sur, en las planicies).



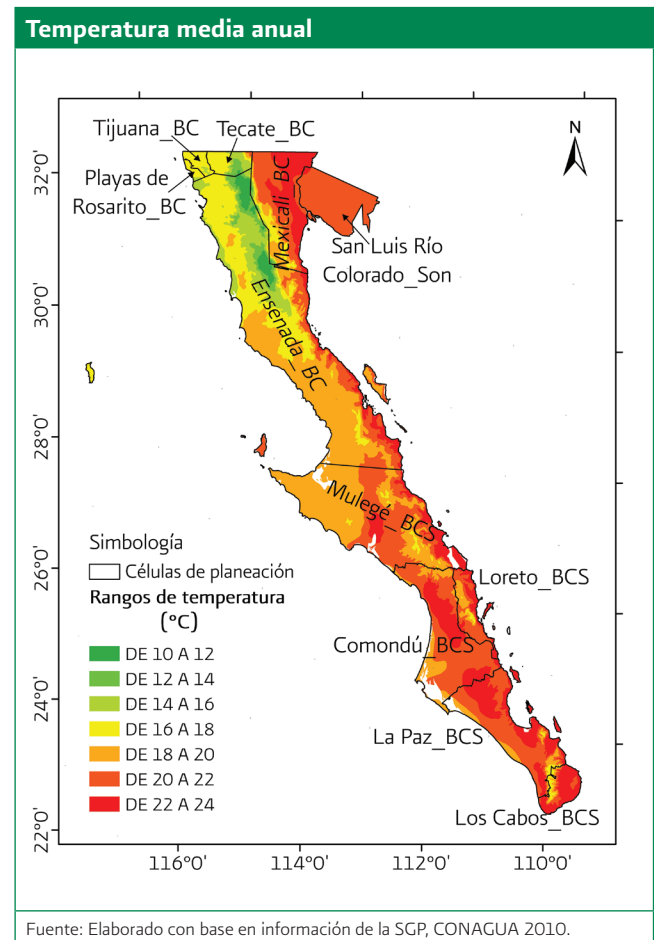
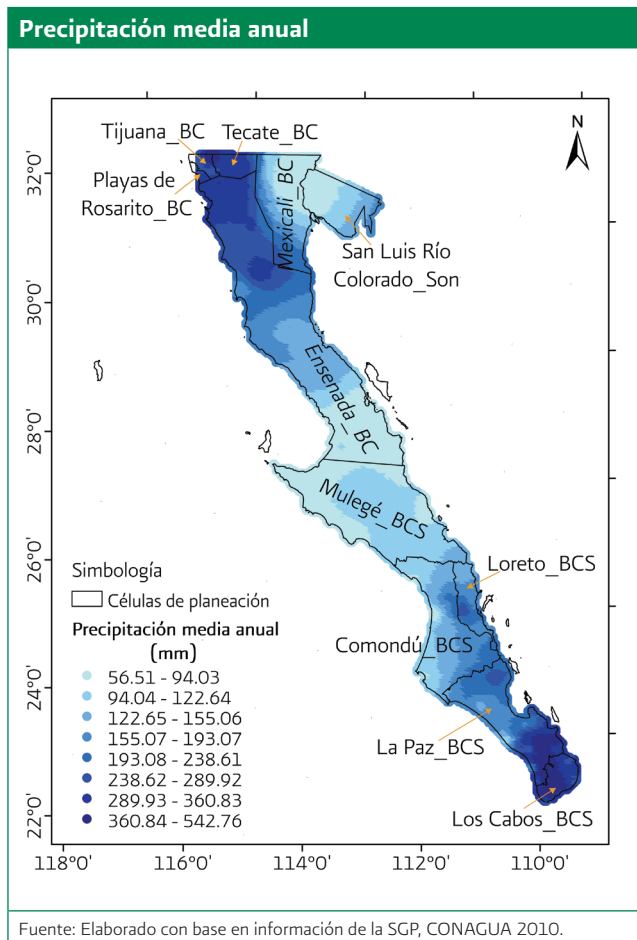
La precipitación media anual en la Región es de 169 mm, un valor muy bajo con respecto al resto de las regiones del país (77% menor que la media nacional de 760 mm). En general, las lluvias son muy escasas en la mayor parte de la Región con una gran variabilidad espacial; en la parte noroeste de la Península de Baja California la precipitación media anual varía de 200 a 400 mm, mientras que en la porción centro, desde la línea de la costa hasta las zonas de mayor altura, en la sierra de San Pedro Mártir, varía de 100 a 600 mm y en la porción sur la precipitación varía de 100 a 200 mm. La parte más seca se presenta en el Delta del Río Colorado. En resumen, la mayor concentración de lluvia en Baja California Sur se registra durante el verano, la cual está muy relacionada con lluvias que se generan con la actividad ciclónica del Pacífico, alcanzando un valor medio anual cercano a los 160 mm; y en Baja California se tienen lluvias importantes en invierno con un valor medio anual de 180 mm.

Los ríos principales en la Región son el Tijuana y Colorado. El primero nace en la parte mexicana y desemboca en

el Océano Pacífico en territorio de los Estados Unidos de América, tiene una longitud de 186 km, un área de cuenca de 3,231 km², y su escurrimiento natural medio anual es de 78 hm³, considerando solamente la parte mexicana. El segundo, el Colorado, nace en los Estados Unidos de América y desemboca en el Golfo de California en territorio mexicano, tiene una longitud y área de cuenca, también considerando solamente la parte mexicana, de 160 km y 3,840 km², respectivamente, con un escurrimiento natural medio anual de 1,863 hm³ (que incluyen los 1,850 hm³ que se entregan a México conforme al Tratado de 1944 sobre distribución de aguas internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América).

Cambio climático

De acuerdo con información del Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México, que muestra las proyecciones climáticas regionalizadas de precipitación para el periodo final del presente siglo (2061-2090), se espera que en invierno una



de las regiones que presentará un mayor descenso de precipitación es la Península de Baja California, con reducciones de alrededor de 20% en relación al periodo correspondiente cien años atrás. Por otro lado, los promedios anuales de las proyecciones de precipitación indican que el estado de Baja California tendrá el mayor decremento en precipitación anual con valores de 21% con respecto a la climatología base, de los últimos 50 años.

Por lo tanto, podemos suponer que para 2030 se tendrá una reducción de alrededor de 10% de la precipitación, lo cual ocasionará una reducción proporcional en el volumen utilizado en los Distritos y Unidades de Riego, específicamente en el área con derecho de riego actual.

Situación sísmica

La corteza terrestre presenta grietas, conocidas como fallas, una de las fallas más largas y activas es la Falla de San Andrés que alcanza los 15 km de profundidad y tiene aproximadamente 20 millones de años de antigüedad. A lo largo de la Falla de San Andrés, la placa del Pacífico se mueve con relación a la enorme placa de América del Norte a una media de pocos centímetros por año.

La Península de Baja California, al estar ubicada en el círculo sísmico en torno al Océano Pacífico, desde Alaska hasta Chile a lo largo de las costas occidentales americanas que se prolonga por el norte hasta Japón y por el sur hasta

Nueva Zelanda, enfrenta movimientos sísmicos de manera muy frecuente.

De los últimos temblores o sismos recientes se encuentra el ocurrido el 8 de febrero de 2008 de magnitud 5.4 grados en la escala de Richter que tuvo lugar en Mexicali, Baja California. Posteriormente, entre los días 8 y 22 de febrero se presentaron aproximadamente 600 réplicas, cercanas a la ciudad de Mexicali y dentro de esa serie de sismos se presentó uno fuerte de 5.7 grados con epicentro cerca del volcán Cerro Prieto.

El 30 de diciembre de 2009 se registró un sismo de 5.8 grados en la escala de Richter en la ciudad de Mexicali, Baja California y se sintió en las ciudades de Tecate, Tijuana, Ensenada y San Luis Río Colorado.

El 4 de abril de 2010 se presentó un sismo fuerte de 7.2 grados en la escala de Richter con epicentro en Laguna Salada en Mexicali. El sismo se sintió en Tijuana, Playas de Rosarito, Tecate y en el norte de Ensenada en Baja California; así como, en San Luis Río Colorado y en Puerto Peñasco en Sonora.

Los daños provocados por este último sismo fueron principalmente a la infraestructura de los diversos servicios (suministro de energía, vías de comunicación, abastecimiento de agua, gas, teléfono, etc.), edificios y casas habitacionales, además de afectaciones a comunidades y sus áreas de cultivo por las inundaciones provocadas. Las mayores afectaciones se presentaron en cuatro delegaciones del sur



del Valle de Mexicali: Estación Delta, Carranza, Guadalupe Victoria y Colonias Nuevas. Además se perdieron cultivos por los daños a la infraestructura hidráulica en el Valle de San Luis Río Colorado.

Por lo anterior, es necesario tener presente y tomar en cuenta la actividad sísmica de la Península de Baja California, y se requiere implementar un plan de monitoreo continuo y permanente, tanto de la actividad sísmica como de verificación de las condiciones de la infraestructura hidráulica, con el fin de mitigar los daños.

Fenómeno de la sequía

El fenómeno de sequía meteorológica se presenta cuando existe una disminución importante de la precipitación con respecto a la media anual y que perdura varios meses y/o años.

Los principales efectos de este fenómeno se dan en la agricultura y ganadería, con graves consecuencias socioeconómicas a la población rural y urbana. Los impactos que pueden generarse por la presencia de sequías severas son:

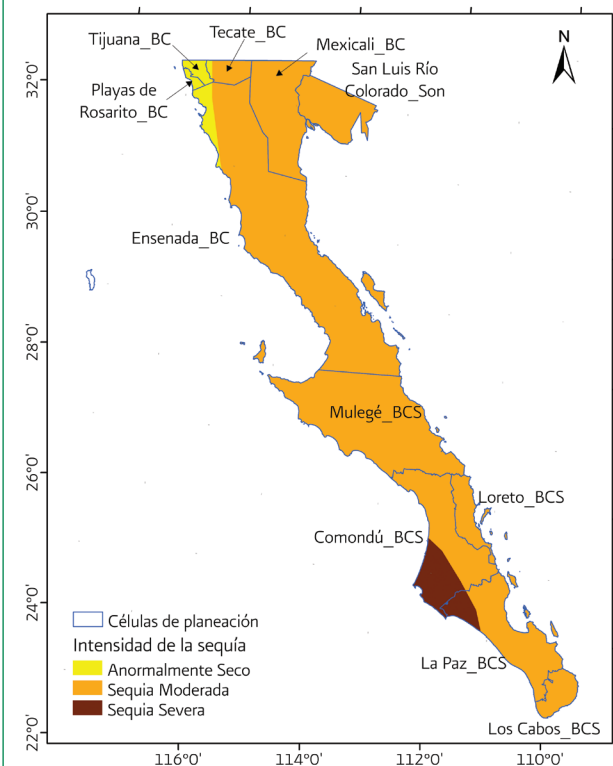
- a) Ecológicos, generando deshidratación y muerte de la flora y fauna.
- b) Deterioro de la producción agrícola, por la pérdida de cultivos y por la escasez de alimentos que deriva en desabastecimiento y encarecimiento de los productos del campo, provocando acaparamiento y especulación.
- c) Disminución del hato ganadero, provocando la muerte de animales por hambre y aparición de epizootias.
- d) Reducción de la actividad industrial, que redunde en disminución y baja calidad de la producción, lo cual repercute en la generación de pocos empleos, aumento en las importaciones y baja en las exportaciones.
- e) Deterioro de la salud pública, provocada por la poca higiene y sus consecuencias en la generación de epidemias, hambruna y mortandad de la población, particularmente niños y ancianos.
- f) Generación de migraciones masivas del área rural hacia las ciudades en busca de alimento y trabajo, lo cual a su vez genera una sobredemanda de recursos en las ciudades, lo que se transforma en desempleo, vagancia, delincuencia e inseguridad, y
- g) Problemas sociales y políticos por la lucha y control del agua, como ya se ha observado en distintos lugares de México, y el Río Colorado, no es la excepción.

(Fuente: <http://gaceta.cicese.mx/>)

Actualmente, la sequía en el país es monitoreada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) bajo el marco del proyecto Monitor de Sequía para América del Norte (NADM por sus siglas en inglés) utilizando un índice de precipitación estandarizado, que considera solamente la precipitación. Un valor negativo representa sequía y un valor positivo condiciones de humedad, anualmente se realizan dos estimaciones a nivel Norteamérica; la primera corresponde al final de la temporada estival, en el mes de mayo, y la segunda al finalizar la temporada de lluvias en el mes de noviembre.

Durante el año 2008, en mayo, la península de Baja California presentó sequía moderada, excepto Tijuana y Playas de Rosarito en Baja California que mantuvieron condiciones de sequía de anormalmente seco, y en el suroeste del municipio de Comondú se presentó sequía severa. En mayo del 2009 se presentaron en toda la Región anomalías negativas de precipitación y la península de Baja California permaneció en condición de sequía anormalmente seca a severa. Las zonas más críticas fueron

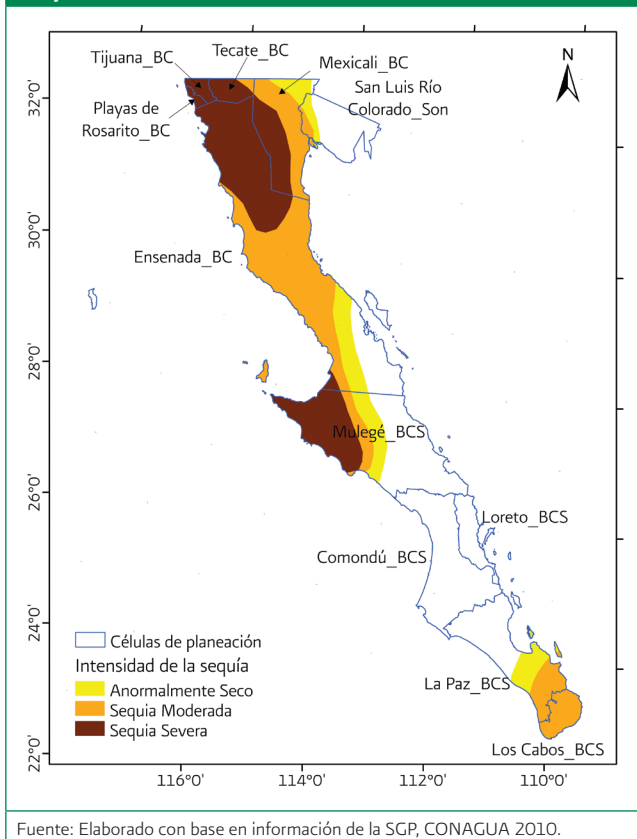
Condiciones de sequía al final de la temporada estival, mayo 2008



Fuente: Elaborado con base en información de la SGP, CONAGUA 2010.

Tecate, Tijuana, Playas de Rosarito, el norte de Ensenada, el noroeste y suroeste de Mexicali en Baja California; así como la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno en Baja California Sur.

Condiciones de sequía al final de la temporada estival, mayo 2009



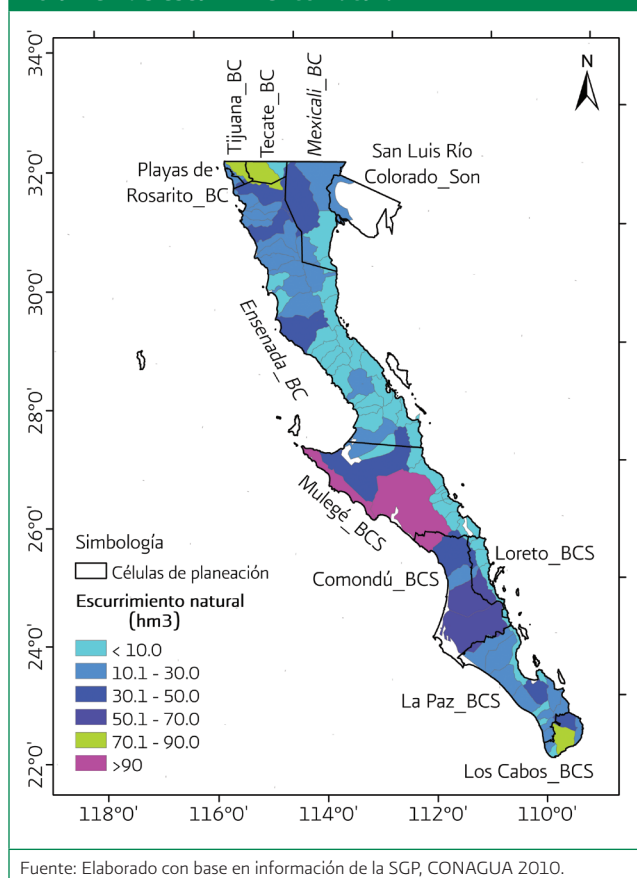
La disminución de la precipitación por debajo de lo normal, en la Región, es frecuente debido a sus condiciones climáticas; lluvias invernales y veranos secos. Por ello se debe contar con programas de monitoreo continuo, así como emergentes de tipo técnico y económicos (accesibles y efectivos) que permitan reducir los daños.

Distribución y disponibilidad del recurso hídrico

El volumen de escurrimiento natural medio superficial en la Región es de 1,517 hm³/año. Las cuencas más importantes, en cuanto a volumen de escurrimiento superficial, son Punta Eugenia y San Ignacio con un volumen de 182 y 96 hm³, respectivamente.

Las células con mayor escurrimiento natural son las de Ensenada, Baja California, y Mulegé y La Paz de Baja California Sur, y las de menor volumen son Playas de Rosarito y Tecate, Baja California, así como Loreto en Baja California Sur.

Volumen de escurrimiento natural

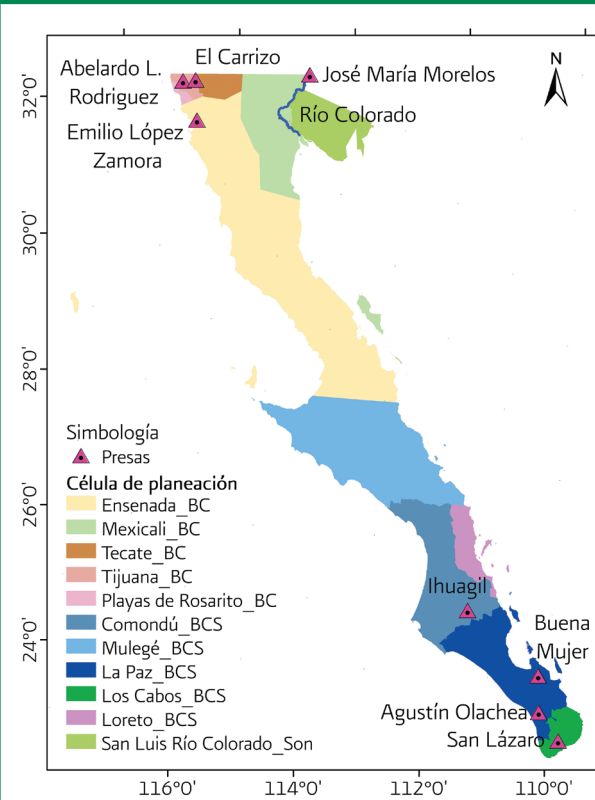


Son pocos los almacenamientos importantes en la Región: la presa derivadora José Ma. Morelos y Pavón, localizada en el Río Colorado y construida en 1950, tiene como función principal recibir el agua proveniente de los Estados Unidos de América, conforme al Tratado de 1944, y distribuir el volumen de agua dentro del territorio mexicano, principalmente al Distrito de Riego 014 Río Colorado; la presa Abelardo Rodríguez, que se localiza sobre el Río Tijuana y se utiliza para riego, control de avenidas y abastecimiento de agua a la ciudad de Tijuana, Baja California, tiene una capacidad útil de 90 hm³; la presa El Carrizo ubicada sobre el arroyo Tecate, que originalmente se planeó para riego, con una capacidad útil de 40 hm³, actualmente forma parte del sistema Acueducto-Río Colorado-Tijuana haciendo la función de vaso regulador; y la presa Santa Inés o Gral. Agustín Olachea, ubicada sobre

el arroyo Grande, al sur de La Paz, con una capacidad total de 21 hm³ se utiliza para el abastecimiento de agua y para el control de avenidas.

Sin embargo, en la Región también existen presas que aunque tienen una capacidad total pequeña son relevantes, como la presa Emilio López Zamora ubicada sobre el arroyo Ensenada, con una capacidad útil de 3 hm³, se utiliza para el abastecimiento de agua a la Ciudad de Tecate; la presa Buena Mujer, localizada sobre el arroyo Cajoncitos con una capacidad total de 14 hm³ y su propósito es para el control de avenidas y recarga de acuíferos; la presa Ihuagil, localizada sobre el Río San Luis, en el municipio de Comondú, Baja California Sur, destinada para recarga del acuífero del Valle de Santo Domingo y control de avenidas, tiene una capacidad útil de 5 hm³. También se encuentra la presa San Lázaro que se ubica sobre el arroyo San Lázaro, afluente del arroyo San José, su capacidad total es de 5.0 hm³ y su función es para regular las avenidas provocadas por eventos ciclónicos y proteger a los habitantes de San José del Cabo, Baja California Sur, además para recarga del acuífero San José.

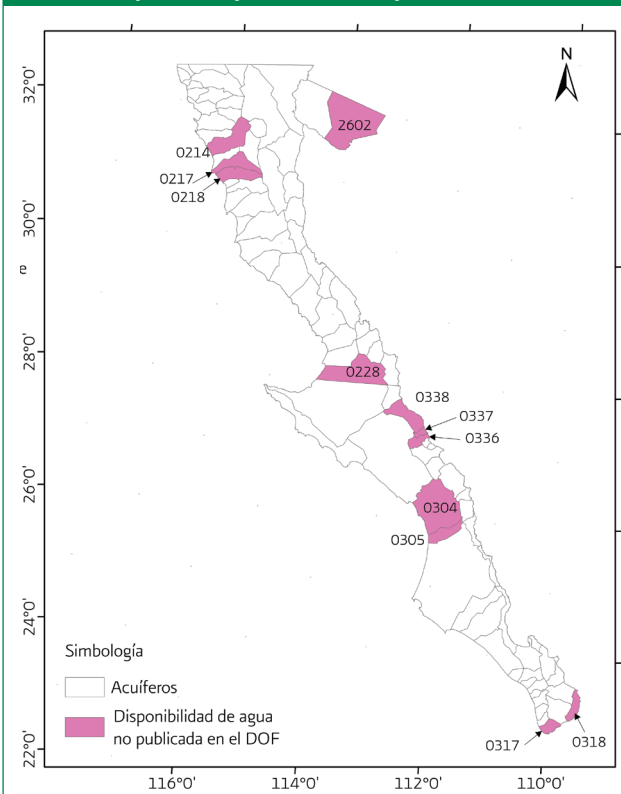
Presas en la Región



Fuente: Elaborado con base en información de la SGP, CONAGUA 2010.

Dentro de la Región se localizan 89 acuíferos; 20 sobreexplotados, 15 con intrusión salina y 5 bajo el fenómeno de salinización de suelo y aguas subterráneas salobres. En la subregión Baja California se encuentran 48 acuíferos, de los cuales 8 están sobreexplotados (Ojos Negros, Valle de Mexicali, Maneadero, La Trinidad, Camalú, Colonia Vicente Guerrero, San Quintín y San Simón); y en la subregión Baja California Sur, 39 acuíferos, de los cuales 11 están sobreexplotados (Vizcaíno, Mezquital seco, Santo Domingo, La Paz, Los Planes, Melitón Albañez, La Matanza, Alfredo B. Bonfil, San Juan Bautista-Londo, Mulegé y San Marcos Palo Verde); y en el municipio de San Luis Río Colorado hay dos acuíferos: El Valle de San Luis Río Colorado y Los Vidrios. De los 89 acuíferos ya se han publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) los Acuerdos de Disponibilidad de 44 acuíferos de Baja California, 32 acuíferos de Baja California Sur y uno de Sonora (Valle de San Luis Río Colorado).

Acuíferos que falta publicar su disponibilidad



Fuente: Elaborado con base en información de la SGP, CONAGUA 2010.

La recarga media anual, calculada a 2010, es de 1,520 hm³, correspondiendo a Baja California 830 hm³, a Baja California Sur 453 hm³ y al acuífero Valle de San Luis Río

Colorado, Sonora 237 hm³. La extracción, la cual supera a la recarga, es de 887.5 hm³ en la subregión Baja California y 489.6 hm³ en Baja California Sur. Considerando toda la Región se tiene una disponibilidad de agua subterránea muy baja de 96.4 hm³ (40.7 hm³ en Baja California, 26.7 hm³ en Baja California Sur y 29 hm³ en el acuífero Valle de San Luis Río Colorado, Sonora).

El agua renovable en la Región, a 2009, es decir, la cantidad de agua máxima que es factible explotar anualmente, es del orden de 4,707 hm³, de los cuales 28% es de procedencia subterránea y el restante 72% es de aguas superficiales que en su mayor parte corresponden a los 1,850 hm³ del Río Colorado, conforme al Tratado sobre la distribución de aguas internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América de 1944, destinados exclusivamente para el uso agrícola. Cabe aclarar que del uso real del tratado, 199 hm³ de aguas subterráneas destinadas a las ciudades, se quedan en San Luis Río Colorado, Sonora, y son aprovechadas en el uso agrícola. Como intercambio, 199 hm³ del agua superficial proveniente del Río Colorado que corresponde a la agricultura, es entregado a las ciudades a consecuencia de la barrera natural que representa el Río Colorado.

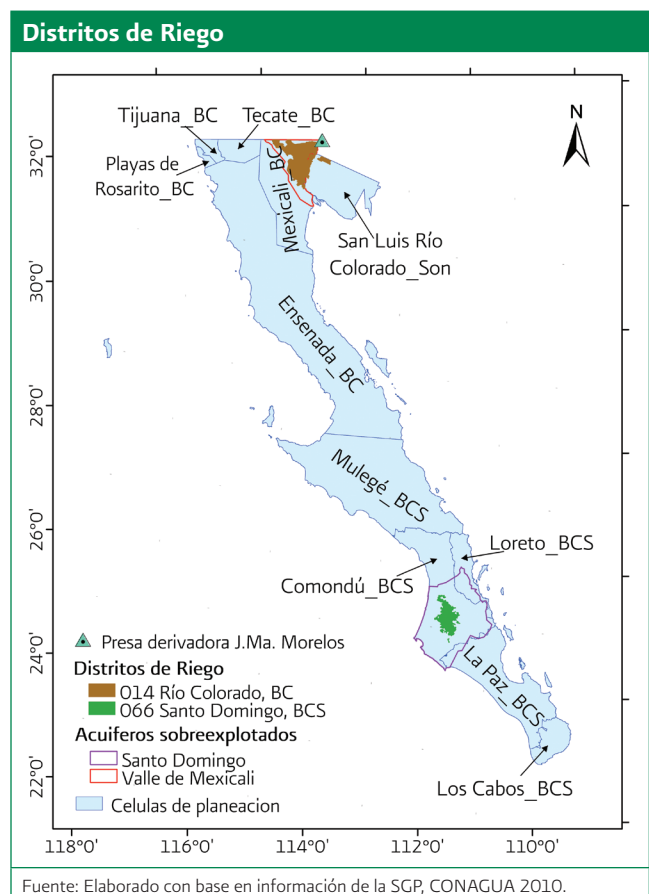
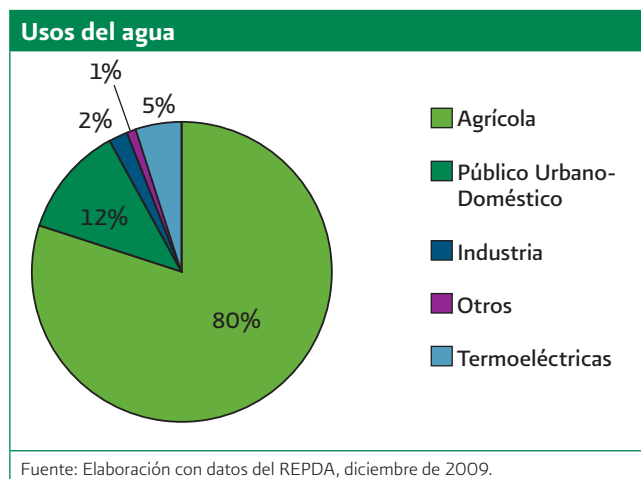
El poco escurrimiento natural de agua superficial utilizable, sin considerar los 1,850 hm³ provenientes de los EUA, se concentra en la región hidrológica Baja California Centro-Oeste, en donde se encuentran algunas localidades del municipio de Ensenada, Baja California y de Mulegú, Baja California Sur; y en la región hidrológica Baja California Noroeste, en donde se concentran localidades del municipio de Ensenada, Tecate, Tijuana y Playas de Rosarito, Baja California. Sin embargo, no existe suficiente infraestructura

de almacenamiento. En la región hidrológica Baja California Suroeste llega a existir escurrimiento natural principalmente en el municipio de Comondú y en algunas localidades del municipio de La Paz, Baja California Sur.

Usos y calidad del agua

De acuerdo con la información del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), al 31 de diciembre del 2009 se utilizan 3,610 hm³ sin considerar la energía hidroeléctrica.

El principal usuario del agua es el sector agrícola con 80% del volumen concesionado, seguido del abastecimiento público-urbano y doméstico con 12%, el uso para las termoeléctricas 5%, el uso industrial con 2% y otros usos 1%. El uso agrícola se da en el DRO14 Río Colorado y el DRO66 Santo Domingo, uno en cada subregión de planeación, abarcando una superficie total aproximada de 246,900 ha, con una eficiencia promedio en el uso de agua en riego estimada de 52%. Además, existen alrededor de 470 Unidades de Riego de Desarrollo Rural (URDERALES) con una superficie de 50,158 ha y una eficiencia de 73%.



El volumen abastecido con agua superficial, de acuerdo con los usos del REPDA, es de 1,854 hm³, de los cuales 95% se utiliza en el municipio de Mexicali, 3% en Ensenada, Baja California, y 1% en La Paz, Baja California Sur. De las fuentes subterráneas se suministran 1,755 hm³, de los cuáles 52% se utiliza en el municipio de Mexicali, 25% en Ensenada, Baja California, y 13% en Comondú, Baja California Sur.

El abastecimiento de agua a la población proviene principalmente de fuentes subterráneas con un volumen de 335 hm³, distribuyendo 78% en los municipios de Mexicali y Ensenada, en Baja California, y La Paz, Los Cabos y Mulegé, en Baja California Sur. De fuentes superficiales se utilizan 103 hm³, siendo los municipios de Mexicali y Tijuana, en Baja California, los que utilizan 93% del volumen distribuido.

La industria utiliza un total de 74 hm³, de los cuales 68 hm³ provienen de fuentes superficiales y 6 hm³ de fuentes subterráneas. Del volumen superficial, 99% se distribuye en los municipios de Ensenada y Mexicali, Baja California, y 84% del agua subterránea se distribuye en los municipios de Mexicali, Tijuana, Tecate, Baja California y La Paz, Baja California Sur.

La creciente demanda social por un medio ambiente más limpio, ha impuesto en la planificación hidráulica la consideración de que en los cauces regulados circulen caudales ecológicos o caudales mínimos medio ambientales, por lo que el caudal ecológico debe ser considerado como un uso. El concepto de estos caudales comprende definiciones científicas con enfoques y áreas de trabajo diferentes. El término caudal ecológico es ahora un elemento básico en la hidráulica, la ingeniería y la gestión del agua. El adjetivo ecológico se refiere al mundo biológico y de la gestión de la naturaleza. Por tanto, la fijación de caudales ecológicos es una tarea con una clara vocación y visión multidisciplinaria. La gestión del agua y de los recursos biológicos con ella relacionados, deben enfrentarse con frecuencia a la problemática que las obras hidráulicas originan. En concreto, se requiere de la cuantificación de los caudales circulantes mínimos capaces de mantener los ecosistemas de los tramos de ríos regulados. Existe en revisión un anteproyecto de Norma para la determinación del caudal ecológico en cuencas y acuíferos. En el Análisis Técnico Prospectivo (ATP), el caudal ecológico considerado en la Región es de 180 hm³.

Los principales problemas relacionados con la calidad del recurso se deben a las descargas de las aguas municipales,

industriales y agrícolas, sin algún tratamiento previo o baja eficiencia de las plantas de tratamiento. En la Región se lleva a cabo el monitoreo de la calidad del agua superficial, en función de su objetivo:

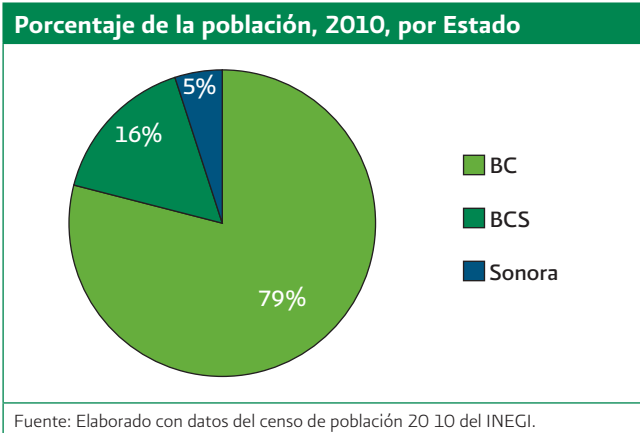
- Monitorear las aguas que son entregadas por los EUA a México, conforme al Tratado sobre distribución de aguas internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América.
- Monitorear la calidad del agua desde la derivadora Morelos hasta la planta potabilizadora que abastece a la ciudad de Mexicali, Baja California.
- Conocer la calidad del agua que ingresa a los EUA, principalmente del Río Tijuana.
- Monitorear vasos de almacenamiento que se utilizan para el abastecimiento de agua potable.
- Monitorear afluentes y efluentes de las plantas de tratamiento.
- Monitorear playas y bahías.
- Monitorear el agua extraída de pozos.

Los sitios de monitoreo se concentran en la zona norte de la Región, y se presenta contaminación fuerte en la parte fronteriza, principalmente en el Río Tijuana y Río Nuevo.

La contaminación del agua subterránea ya se mencionó anteriormente, nueve presentan intrusión salina y cinco acuíferos tienen suelos salinos y agua salobre.

Aspectos sociales

La población total de la Región, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, es de 3,970,476 habitantes; 50.56% son hombres y 49.44% mujeres. Esta proporción se mantiene relativamente igual para cada una



de las células; siendo Loreto Baja California Sur y Tecate Baja California, las que tienen dos puntos porcentuales por arriba del porcentaje regional (53.06 y 52.75%); por otra parte, La Paz Baja California Sur, es la célula con menor porcentaje de hombres (50.18%). El equilibrio entre hombres y mujeres representa una oportunidad para reducir la desigualdad en la participación de ambos sexos en el manejo y cuidado del agua.

Las células con mayor población son Tijuana Baja California y Mexicali Baja California, con 1,559,683 y 936,826 habitantes respectivamente. Juntas concentran 62.88% de la población (39.28 y 23.59%); les sigue Ensenada Baja California, con 11.76% (466,814 habitantes). La población de las ocho células restantes representa un poco más de 25.37% de la población total de la Región. Loreto Baja California, cuenta con apenas el 0.42% de la población total, lo que corresponde a 16,738 habitantes.

La tasa de crecimiento poblacional promedio en 2012, para los dos estados que comprenden la Región, se calcula en 2.41. Se estima que se modifique en 2030 con un valor de 1.54.

La población rural de la Región representa 8.62% de la población total (342,268 habitantes), el restante 91.38% (3,628,208 habitantes) se ubica en zonas urbanas. A nivel célula, destaca con mayor población rural Mulegé Baja California Sur con 35.36% (20,901 habitantes) y con 64.64% de población urbana, lo que equivale a 38,213 habitantes. En contraparte, la célula con mayor población urbana es Tijuana Baja California, con 1,519,454 habitantes (97.42%) y con el 2.58% de población rural que equivale a 40,229 habitantes.

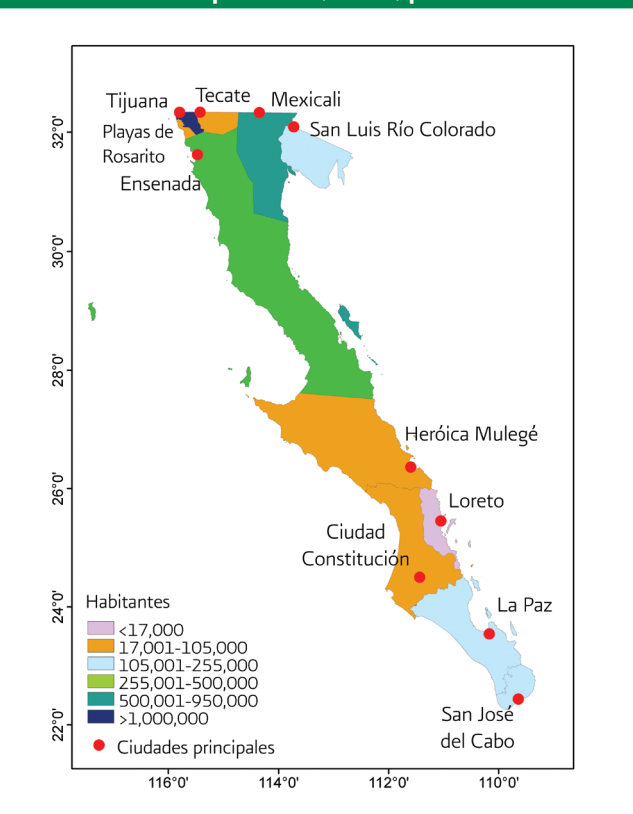
La densidad de población de la Región es de 25.36 personas por kilómetro cuadrado. Aunque aparentemente es baja, a nivel célula existe una marcada desproporción. Mientras en Tijuana, Baja California la densidad es de 1,244.94, en Comondú, Baja California Sur apenas es de 1.66 habitantes por kilómetro cuadrado.

El índice de marginación, desarrollado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) toma en cuenta la educación, vivienda, ingresos y la distribución de la población, a través de nueve indicadores, siendo tres los más importantes: el porcentaje de la población analfabeta, el porcentaje de la población sin primaria terminada y el porcentaje de la población que habita viviendas con piso de tierra. Con información del INEGI, 2005, la célula La Paz, Baja California Sur, tiene el mayor número de localidades con muy alta marginación (40), seguida de Ensenada, Baja California con 24. Por el otro lado, Mexicali, Baja California, es la célula con más localidades de marginación muy baja (183).

El índice de rezago social, creado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), considera la educación, acceso a los servicios de salud, servicios básicos, calidad y espacios de la vivienda, así como activos en el hogar. Los altos porcentajes de carencias en cuanto a educación, baja cobertura de servicios básicos y poco acceso a la seguridad social son los factores que delimitan el desarrollo de ciertas regiones específicas. En la Región Península de Baja California, de acuerdo con datos 2005 del INEGI, 586 localidades tienen rezago social muy bajo, 397 bajo, 369 medio, 65 con alto y no existen localidades con muy alto rezago social.

En la Región, la población indígena suma 83,213 habitantes, representando 2% de la población total. La célula de planeación con más población indígena es Ensenada, Baja California, con 34,006 habitantes, le siguen Tijuana,

Distribución de la población, 2010, por célula



Fuente: Elaborado con datos del censo de población 2010 del INEGI.

Baja California, con 30,637 habitantes y Mexicali, Baja California, con 12,465 habitantes; juntas agrupan 93% de la población indígena de la Región. Las células con menor población indígena son Playas de Rosarito, Baja California, con 2%, Tecate, Baja California, con 2% y San Luis Río Colorado, Sonora, con 3%. Las células de planeación que no cuentan con población indígena se encuentran en el estado de Baja California Sur: Los Cabos, Comondú, Mulegé, La Paz y Loreto.

De acuerdo con la clasificación de la Comisión de Desarrollo de Pueblos Indígenas, en la Región no hay zonas indígenas, sin embargo, ha habido migraciones importantes desde otras zonas, sobre todo de mixtecos, zapotecos, purépechas y nahuas. La única etnia original de la zona, es la Kumiai que en la actualidad tiene aproximadamente 66 habitantes, por lo que se considera en proceso de extinción.

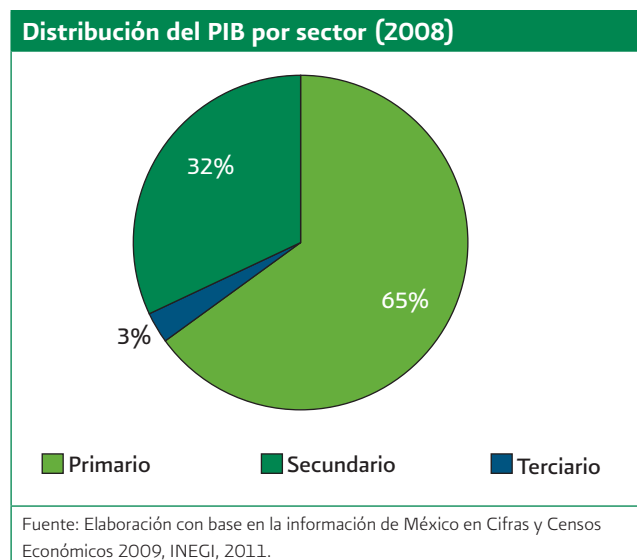
Población 2005 y 2010 por célula de planeación				
Estado	Célula de planeación		Población	
	Clave	Nombre	2005	2010
Baja California	201	Ensenada	413 481	466 814
	202	Mexicali	855 962	936 826
	203	Tecate	91 034	101 079
	204	Tijuana	1 410 687	1 559 683
	205	Playas de Rosarito	73 305	90 668
Subtotal			2 844 469	3 155 070
Baja California Sur	301	Comondú	63 830	70 816
	302	Mulegé	52 743	59 114
	303	La Paz	219 596	251 871
	304	Los Cabos	164 162	238 487
	305	Loreto	11 839	16 738
Subtotal			512 170	637 026
Sonora	2601	San Luis Río Colorado	157 076	178 380
Subtotal			157 076	178 380
Total			3 513 715	3 970 476

Fuente: Elaborada con datos del INEGI y con información de la SGP, CONAGUA 2010.

Aspectos económicos

En términos de importancia económica, el Producto Interno Bruto (PIB) de los municipios que integran la Región ascendió en 2008 a 308 mil millones de pesos (precios constantes del 2003), incluida la generación de energía eléctrica. Esta Región es uno de los polos de crecimiento económico más dinámico del país, con tasas siempre superiores a la media nacional y fuertemente ligadas con la economía estadounidense. La aportación de esta Región al PIB nacional es de 3.6%.

La distribución del PIB por sector es la siguiente: el sector primario tiene sólo una aportación de 3% respecto al PIB total regional, el secundario 32% y el terciario 65%. La entidad federativa que más aporta al PIB de la Región es Baja California con 83%.



Dos son los giros económicos que destacan en la Región por la magnitud del valor de sus actividades y su vinculación al agua: los servicios turísticos, principalmente playas y la actividad de la industria de alimentos y bebidas, ambos giros están fuertemente vinculados con la disponibilidad de agua.

Con respecto a la productividad del agua, el sector terciario genera más valor por cada m³ de agua utilizada y el de menor productividad es el sector primario. En cuanto a los volúmenes utilizados, el orden se invierte, ya que el sector que utiliza un mayor volumen de agua es el sector primario, seguido por el sector secundario y el de la Generación de Electricidad, y finalmente el sector terciario es el que menos volumen de agua utiliza.

Productividad regional del agua (2008)			
Sector	PIB (millones de pesos) Precios 2003	Volumen de agua utilizada (hm ³)	Productividad \$/m ³
Primario	10 584.6	2 892.7	3.66
Secundario	82 263.5	290.8	282.89
Terciario	200 287.0	43.6	4 593.74
Total	293 135.1	3 277.1	90.84
Generación de energía eléctrica	14 874.0	199.0	74.74

Fuente: Elaborada con base en la información de México en Cifras y Censos Económicos 2009, INEGI, 2011 y Estadísticas del Agua en México, CONAGUA, 2010.

La RHA I cuenta con uno de los distritos de riego de mayor extensión en el país, el 014 Río Colorado con 197,364 ha que en el ciclo de cultivos 2008-2009 produjo dos millones de toneladas con un valor de cosecha por 5,198 millones de pesos, destacando la producción de trigo grano con 682 mil toneladas y un valor por 2,707.9 millones de pesos, cebolla pequeña con 52,889 toneladas con valor 224.7 millones, algodón con 80,757 toneladas y 291.2 millones, y alfalfa achicalada con 497,800 toneladas con valor de 995.6 millones de pesos. El distrito de riego 066 Santo Domingo produce 283,183 toneladas con una gran variedad de cultivos y un valor de producción por 971.2 millones de pesos, cifras referidas a 2009.

El valor del uso del agua para el DRO14 Río Colorado, fue de 2.01 pesos por m³ de agua, debido a que se utilizaron 2,573.7 millones de m³ de agua con ingresos totales por 5,198 millones de pesos. Para el DRO66 Santo Domingo fue de 6.03 pesos por m³ de agua, ya que se utilizaron 160.8 millones de m³ de agua con un ingreso total de 971.2 millones de pesos.

En la industria destacan por su demanda de agua, la industria manufacturera, la de los alimentos y bebidas, cada una extrae más de 16 millones de metros cúbicos anuales, lo que representa conjuntamente 60.5% del volumen de agua para uso industrial en la Región. Le sigue en orden de importancia la industria del papel con 25.4% del total demandado por la industria (cifras de 2004).

La Población Económicamente Activa (PEA), 2008, en Baja California fue de 1,308,531 empleados. El sector terciario emplea a 59% de la población ocupada, el sector secundario a 28% y el sector primario solamente a 6%. En Baja California Sur la PEA, 2008, fue de 261,062 empleados, y en orden de importancia el sector terciario ocupa 70% de la población ocupada, el sector secundario 21% y el sector primario 9%. Es importante mencionar que en la Región el sector terciario emplea a 61% de la población ocupada, siendo las ramas más importantes el comercio, restaurantes y hoteles, servicios financieros, seguros y actividades inmobiliarias y de alquiler, entre otros.

Tipos de industria en la Región				
Industria	Producción bruta miles de pesos	Contribución a la producción industrial regional %	Volumen de extracción m ³ /año	Contribución al volumen de extracción industrial regional %
Minería	1 232 575	1.74	1 013 933	1.83
Productos alimenticios y bebidas	13 696 182	19.28	16 649 592	30.08
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	1 071 206	1.51	448 521	0.81
Industria de la madera y productos de madera	568 680	0.80	367 991	0.66
Papel, productos de papel, imprentas y editoriales	5 181 565	7.30	14 052 937	25.39
Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico	3 982 395	5.61	1 421 614	2.57
Productos de minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón	3 150 793	4.44	1 596 242	2.88
Industrias metálicas básicas	5 775 379	8.13	2 776 046	5.02
Productos metálicos, maquinaria y equipo	1 248 897	1.76	327 598	0.59
Otras industrias manufactureras	35 119 354	49.45	16 698 030	30.17
Total	71 027 026	100.00	55 352 504	100.00

Fuente: Elaborada con base en datos del INEGI, 2004.

Logros de la política hídrica actual

En la Región en los últimos tres años se han obtenido grandes logros que impactan en un mejor manejo y uso del recurso hídrico. Entre los principales logros se encuentra la ejecución de las acciones derivadas de los cuatro Planes de Manejo de los acuíferos sobreexplotados Maneadero, Guadalupe, Colonia Vicente Guerrero y San Rafael, que han permitido fortalecer a los COTAS. En los acuíferos Maneadero y Guadalupe se construyeron plantas de tratamiento para evitar la contaminación de los mantos freáticos, se han aplicado programas para cancelar pozos clandestinos, se están operando redes piezométricas para monitorear los niveles en cada acuífero. En el acuífero Maneadero ya se cuenta con el emisor de las aguas tratadas provenientes de la ciudad de Ensenada para que se aprovechen en el riego agrícola.

Hay avances relacionados con la red de medición: hidroclimatológica, piezométrica y sísmica, así como en la instrumentación de pozos. Se han instalado tres estaciones hidroclimatológicas nuevas, una en Mexicali y dos en Ensenada; se han reubicado ocho estaciones, cinco en Ensenada, dos en Mexicali y una en Playas de Rosarito, y se ha dado mantenimiento al resto de las estaciones. Esto significa que en el estado de Baja California se encuentran operando de manera eficiente 82 estaciones. Con respecto a la red piezométrica, se han instrumentado en total 36 pozos. En la zona norte del acuífero del Valle de Mexicali 16 y 20 en los acuíferos costeros San Simón y Colonia Vicente Guerrero. En el caso de la instrumentación del acuífero Valle de Mexicali, es para evaluar el efecto del revestimiento del Canal Todo Americano en el acuífero; y en el caso de los dos acuíferos costeros, para monitorear su comportamiento piezométrico. Además, se han rediseñado y puesto en operación diez redes piezométricas convencionales en los acuíferos de Mexicali, Guadalupe, Ojos Negros, La Trinidad, San Quintín, San Simón, Colonia Vicente Guerrero, San Rafael, San Vicente y San Telmo, con el fin de conocer el comportamiento de los acuíferos con respecto a la extracción y recarga. Otro de los logros relacionados con los 48 acuíferos de la subregión Baja California, es la publicación, en el Diario Oficial de la Federación, de la disponibilidad de agua subterránea de 44 acuíferos, esto permite regular la extracción hasta el límite disponible con el fin de operar los acuíferos bajo condiciones de sustentabilidad.

Se ha alcanzado 98.5% del tratamiento de aguas residuales colectadas, se tiene una cobertura de agua potable y alcantarillado en el medio rural de 69 y 64% respectivamente, y de cobertura de agua potable y alcantarillado en el medio urbano de 99.0% y 91.3% respectivamente.

Otro de los logros alcanzados en la Región es el impulso del uso eficiente del agua en la producción agrícola mediante los Programas de Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego, de Desarrollo Parcelario, Uso Eficiente del Agua y la Energía, y Uso pleno de la Infraestructura, entre otros. Hay avances en el sector agrícola, se han modernizado 44,028 ha que representan 68% de la meta sexenal, se tiene cuatro presas rehabilitadas y 2,437 ha se riegan con agua residual tratada. En el Distrito de Riego 066 Santo Domingo Baja California Sur, toda la superficie se riega con agua de bombeo de un acuífero deficitario, por lo que es una necesidad imperiosa, para mantener el equilibrio del acuífero y mejorar el ingreso de los productores, tecnificar con sistemas de riego de alta eficiencia 100% de la superficie del distrito.

A pesar de los grandes esfuerzos y logros alcanzados en la Región, aún se tiene un alto grado de presión del recurso hídrico, como es el caso de los municipios de Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito en Baja California, y San Luis Río Colorado en Sonora, Por otro lado, Mexicali, Baja California y Comondú, Baja California Sur, continúan presentando un grado de presión mayor a 90%, por lo que se tiene que actuar inmediatamente.

Problemática relevante

La problemática de la Región reside, por una parte, en su cuadro natural de clima casi desértico con la consiguiente escasez del recurso hídrico y la necesidad de su estricta gestión tanto en cantidad como en calidad; y por otra, su reciente evolución socioeconómica y demográfica que concentra las demandas público-urbanas en la zona norte. La fuerte atracción de la Región y particularmente de la zona fronteriza con EUA seguirá siendo el motor de la concentración urbana y del crecimiento poblacional. Ésta alcanzará poco más de cinco millones de habitantes en el año 2030, con más de cuatro millones concentrados en las ciudades fronterizas.

La problemática que más preocupa a la sociedad y a las instituciones gubernamentales, tanto en la Región en su conjunto como en cada una de las células de planeación,

identificada en los cuatro ejes de la Agenda del Agua 2030 (AA2030), se presenta en la gráfica Grado de presión del recurso hídrico.

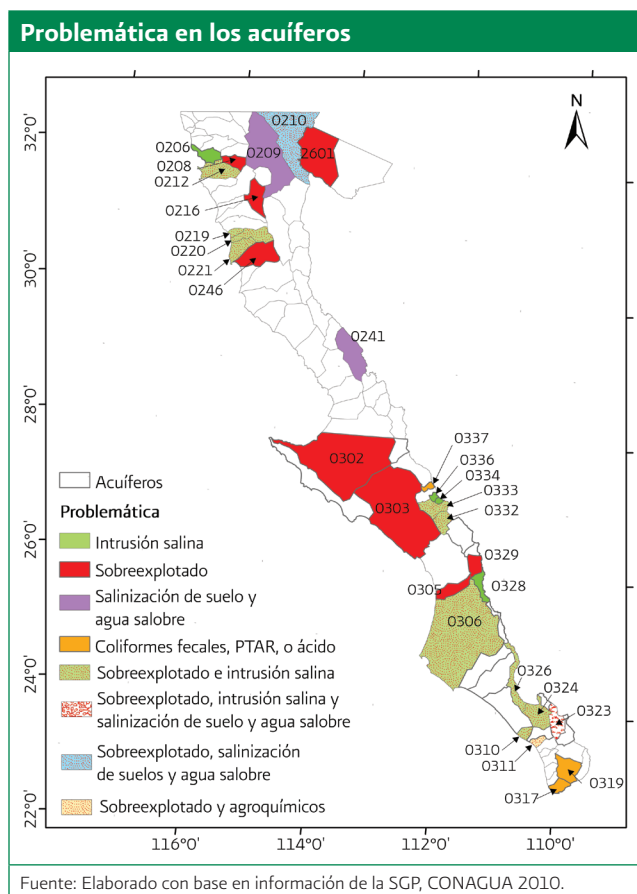
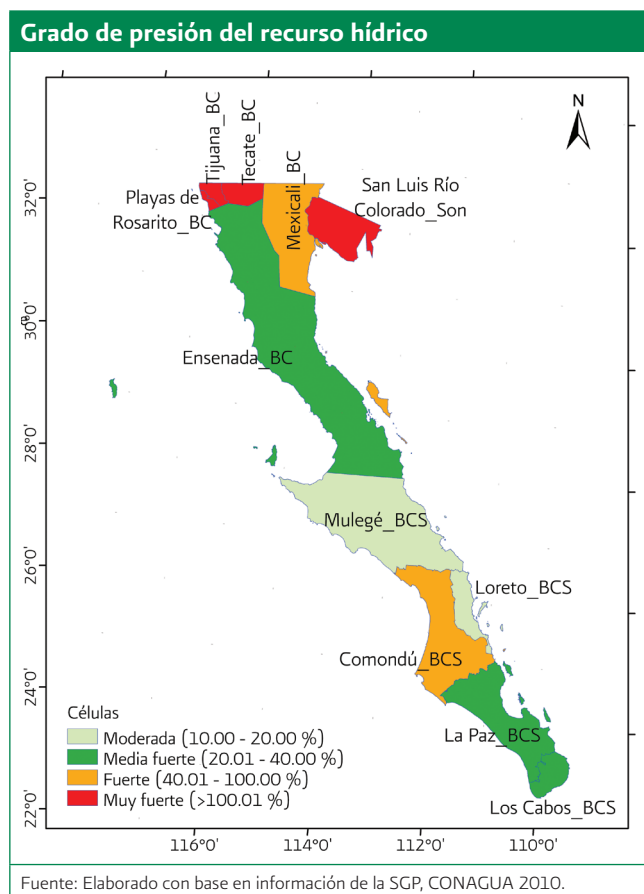
Para las Cuencas y acuíferos en equilibrio, la Región se ve limitada en su oferta de agua superficial y subterránea, debido principalmente al alto consumo de agua en el riego y al desperdicio de agua en los usos doméstico, público-urbano y comercial, así como a las pérdidas de agua en el sistema hidráulico municipal e industrial. Además, falta infraestructura para aprovechar el agua de arroyos y ríos, y no existe o es deficiente la cultura del agua en la Región, así como la educación ambiental en sus diferentes niveles de estudio. Por otro lado, no existen programas para incentivar el reuso de las aguas tratadas. Las células más afectadas con relación a la brecha hídrica, oferta menos demanda, son Mexicali y Tijuana, Baja California, y San Luis Río Colorado, Sonora.

Dadas las bajas precipitaciones, para satisfacer la demanda de agua se ha requerido extraer grandes volúmenes de los acuíferos. La falta de agua para satisfacer las necesidades de la Región está provocando severos conflictos entre

usuarios, que repercute en una fuerte competencia por las aguas superficiales y subterráneas en menoscabo de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente.

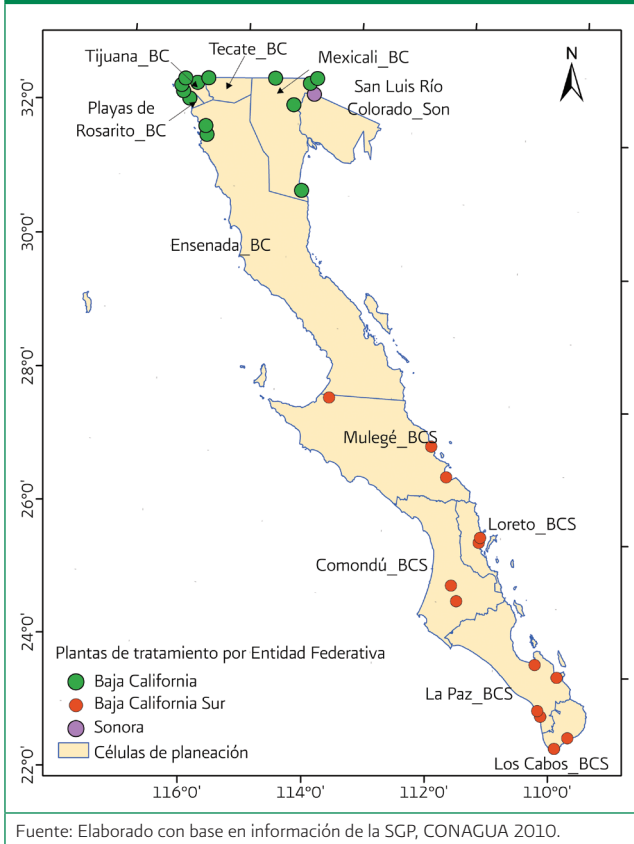
La problemática principal en la Región es la sobreexplotación y contaminación del agua subterránea; la cual se presenta en ocho de los acuíferos de la denominada “Zona Costa”, donde se ubican los valles agrícolas de Maneadero, Camalú, Ojos Negros, Valle de la Trinidad, Valle de Guadalupe, Colonia Vicente Guerrero, Ensenada y San Quintín. Además, existen altos índices de salinidad de los acuíferos del Valle de Mexicali y la Mesa Arenosa de San Luis Río Colorado. También se presenta sobreexplotación y contaminación de los acuíferos Vizcaíno, Mulegé, Santo Domingo, Los Planes y La Paz, provocando conflictos entre el uso público-urbano y el agrícola. Por otro lado, existe en la Región una baja eficiencia en los DR014 Río Colorado y O66 Santo Domingo.

En el caso de Ríos limpios, en la Región el principal problema es la descarga de aguas municipales e industriales a los cuerpos de agua, sin un tratamiento previo. En la Región existen 54 plantas de tratamiento de aguas residuales



municipales en operación con un caudal tratado de 6.68 m³/s. Baja California es la entidad con el mayor número de plantas de tratamiento, 36 plantas con un caudal tratado de 5.0 m³/s. Con respecto a las aguas residuales industriales, el caudal tratado es muy pequeño, de 0.16 m³/s, a pesar de que se cuenta con 61 plantas de tratamiento en Baja California (0.15 m³/s de caudal tratado) y 7 en Baja California Sur (0.01 m³/s de caudal tratado).

Plantas de tratamiento de aguas residuales activas



Las descargas de aguas residuales municipales, industriales y retornos de riego se llevan a cabo sin un adecuado tratamiento previo, como es el caso de las aguas clandestinas descargadas en el Río Tijuana.

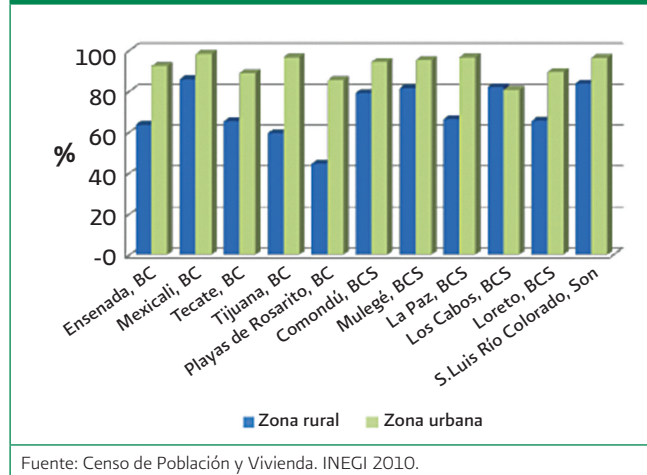
Persiste la deficiente operación de las plantas de tratamiento; por ejemplo, El Gallo (rehabilitada) que descarga a la Bahía de Ensenada y San Antonio de los Buenos en Tijuana, que descarga al océano pacífico.

La infraestructura hidráulica aún es insuficiente, y el tratamiento de las aguas residuales en la mayoría de los casos no cumple con el nivel requerido de acuerdo con las normas oficiales mexicanas de calidad del agua. Las células más afectadas por el problema de la calidad del agua son

Tijuana, Mexicali y Ensenada, Baja California. Un problema vinculado al recurso hídrico es el manejo de los residuos sólidos, tanto en su recolección como en su depósito final (tiraderos de basura), generando una carga excesiva de contaminantes hacia los cuerpos de agua y a los acuíferos; en la Región se presenta incumplimiento del marco jurídico, regulatorio y fiscal para el control de las descargas, el manejo y disposición de los residuos sólidos. Además, no se controla ni se vigila la extracción de materiales pétreos.

Con respecto a la Cobertura universal, con datos del último censo del INEGI 2010, la cobertura de agua potable se incrementó a 93.3% y la de alcantarillado a 93%. La cobertura de agua potable rural ascendió a 72.9% y la urbana a 95.1%. Con respecto a la cobertura de alcantarilla rural, esta se incrementó a 67.8% y el urbano a 95.2%.

Cobertura de agua potable, 2010

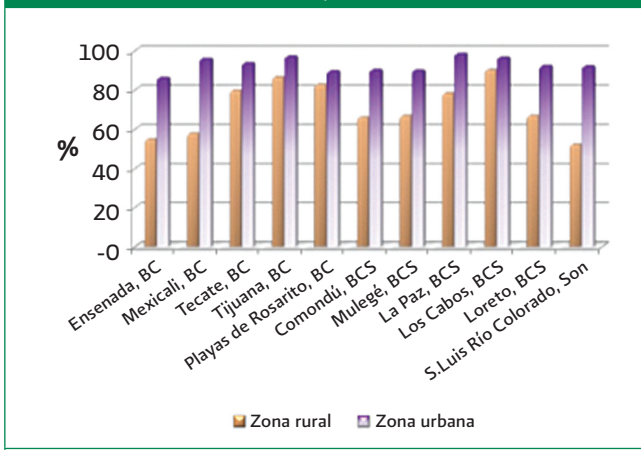


En la Región se refleja la gran diferencia de cobertura de drenaje entre las zonas urbanas y rurales, principalmente en las células Loreto, Baja California Sur, San Luis Río Colorado, Sonora, Ensenada y Mexicali en Baja California, donde todas se encuentran por debajo de 50% con respecto a la cobertura en la zona rural.

La dispersión de la población en las zonas rurales ocasiona dificultades técnicas y de tipo financiero para el suministro y operación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, por lo que la cobertura de los mismos es menor que en la zona urbana. Faltan planes maestros en las ciudades y un programa para concientizar a la población para el pago del servicio. Además, existe la oportunidad de mejorar la baja eficiencia en los sistemas de agua potable de los Organismos Operadores en la Región. Las células que se verán impactadas por el crecimiento poblacional y por

lo tanto necesitarán cobertura de agua potable y alcantarillado, son Tijuana y Mexicali, Baja California, así como Los Cabos, Baja California Sur.

Cobertura de alcantarillado, 2010



Fuente: Censo de Población y Vivienda. INEGI 2010.

Por otro lado, la población indígena, a pesar de que representa solamente 2% del total de la población en la Región, tiene una cobertura de agua potable muy baja que debe ser atendida con tecnología apropiada. Otro grupo vulnerable es la población rural que habita en las zonas naturales protegidas y que carece de servicios de agua potable y de saneamiento; como es el caso de los que habitan la reserva de la biósfera El Vizcaíno, en donde existe una población aproximada de 40,000 personas y de éstas, 50% se concentra en dos localidades de origen minero: Santa Rosalía y Guerrero Negro.

Finalmente, se presentan inundaciones en todas las células de la Región, pero las que presentan mayor impacto son Los Cabos y La Paz, Baja California Sur; Ensenada y Tijuana, Baja California. La falta de una adecuada planeación de las zonas urbanas en la Región, así como el crecimiento poblacional han originado los asentamientos irregulares en zonas de riesgo y en zonas federales. A pesar de que se tienen identificados algunos sitios en donde la población debe ser reubicada, no se cuenta con recursos económicos suficientes, ni tampoco se cuenta con mecanismos para controlar o impedir los asentamientos humanos. Por otro lado, no hay suficiente infraestructura hidráulica para el control de avenidas, ni se tiene suficiente capacidad de conducción en ríos y arroyos, se requiere rectificar tramos de ríos.

III. La política hídrica de sustentabilidad a 2030. Los retos y soluciones



La problemática que enfrenta la RHA I PBC se resume, por una parte, en términos de los retos que se enfrentan para aprovechar mejor el capital hídrico, así como para enfrentar los problemas que amenazan la sustentabilidad ambiental.

En materia de desarrollo agrícola, se plantea mejorar la productividad del agua en la agricultura, así como la modernización de la infraestructura existente en el riego.

Por otra parte, además de los retos del desarrollo económico, varias zonas enfrentan igualmente una serie de retos para alcanzar una mayor equidad social, donde la provisión de servicios básicos y las acciones de desarrollo rural basadas en el aprovechamiento del agua son fundamentales. El acceso al agua potable en las comunidades rurales era entonces y sigue siendo ahora otro de los mayores reclamos.

Uno de los mayores retos y preocupación se asocia a los impactos que derivan de la vulnerabilidad de numerosas poblaciones y zonas productivas frente a los riesgos que resultan de la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos, mismos que tienden a incrementarse por los efectos del cambio climático. Destaca también que, fuera de los planteamientos eminentemente hídricos, es necesario vincular la visión hídrica con los problemas de deforestación y el manejo adecuado de las partes bajas de las cuencas que son más vulnerables ante la ocurrencia de eventos extremos.

La atención a los problemas asociados a la contaminación producida, tanto por la descarga de aguas residuales como por la disposición inadecuada de desechos sólidos, es otro problema que forma parte de la agenda regional.

El crecimiento poblacional que tiende a la urbanización, la estacionalidad de la disponibilidad del agua, los volúmenes comprometidos para respetar los derechos adquiridos por los usuarios actuales y la calidad del agua disponible, son elementos que, al conjugarse, generan una presión aún mayor a la actual sobre el recurso.

Esta situación obliga a los gobiernos actuales y a la sociedad en general a buscar soluciones inmediatas que trasciendan en el tiempo y que estén fuera de todo contexto idealista de partidos políticos. Por otro lado, 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 están viviendo y sufriendo en las cuencas de la Región.

Ante esta inminente necesidad, el Ejecutivo Federal instruyó al Director General de la Comisión Nacional del Agua para que se construya una Agenda del Agua que sirva como un instrumento de negociación y permita, con una visión de largo plazo, recoger 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 la Agenda del Agua 2030. Dicha agenda promueve la visión de “Hacer realidad en un lapso de veinte años un país con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas”.

La Agenda del Agua 2030 postula una estrategia de largo plazo, cuyos avances deberán ser revisados para su correspondiente actualización, a modo de dotar permanentemente al sistema nacional de gestión del agua la adecuada orientación estratégica.

En ella se establecen cuatro ejes de política hídrica de sustentabilidad al mediano y largo plazos.

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

Asimismo, la AA2030 define la naturaleza y magnitud de los desafíos a superar y de las soluciones a plantear para poder efectivamente entregar a la siguiente generación un país con más fortalezas y oportunidades que las existentes en el momento presente.

La AA2030 asume como válidos los planteamientos conceptuales y metodológicos surgidos de las reuniones internacionales celebradas en las últimas dos décadas en materia de desarrollo sustentable en general y de uso sustentable de los recursos hídricos en particular. Especial importancia le concede a los conceptos de gobernanza, gestión integrada de los recursos hídricos y gestión de cuencas y acuíferos, tres de los componentes básicos de la Agenda serán posibles de alcanzar el año 2030, cinco van en la di-

rección 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 con la interrogante del momento de lograr sus metas.

Adicionalmente, la AA2030 es un instrumento que promueve una actitud solidaria entre los mexicanos de las diversas regiones y localidades del país, en el momento presente y de la generación actual respecto de las generaciones futuras. Alienta también la acción concurrente de todas las instituciones, gubernamentales y no gubernamentales, en los ámbitos nacional, regional y local.

La Agenda del Agua 2030 debe entenderse también como una práctica generadora de una cultura de sustentabilidad hídrica; un instrumento para difundir y dar testimonio de valores tales como la unidad, la responsabilidad y la solidaridad; y un instrumento que impacte positivamente en las creencias generalizadas respecto de la capacidad que tenemos como país, como regiones y como localidades para crear el futuro que queremos.

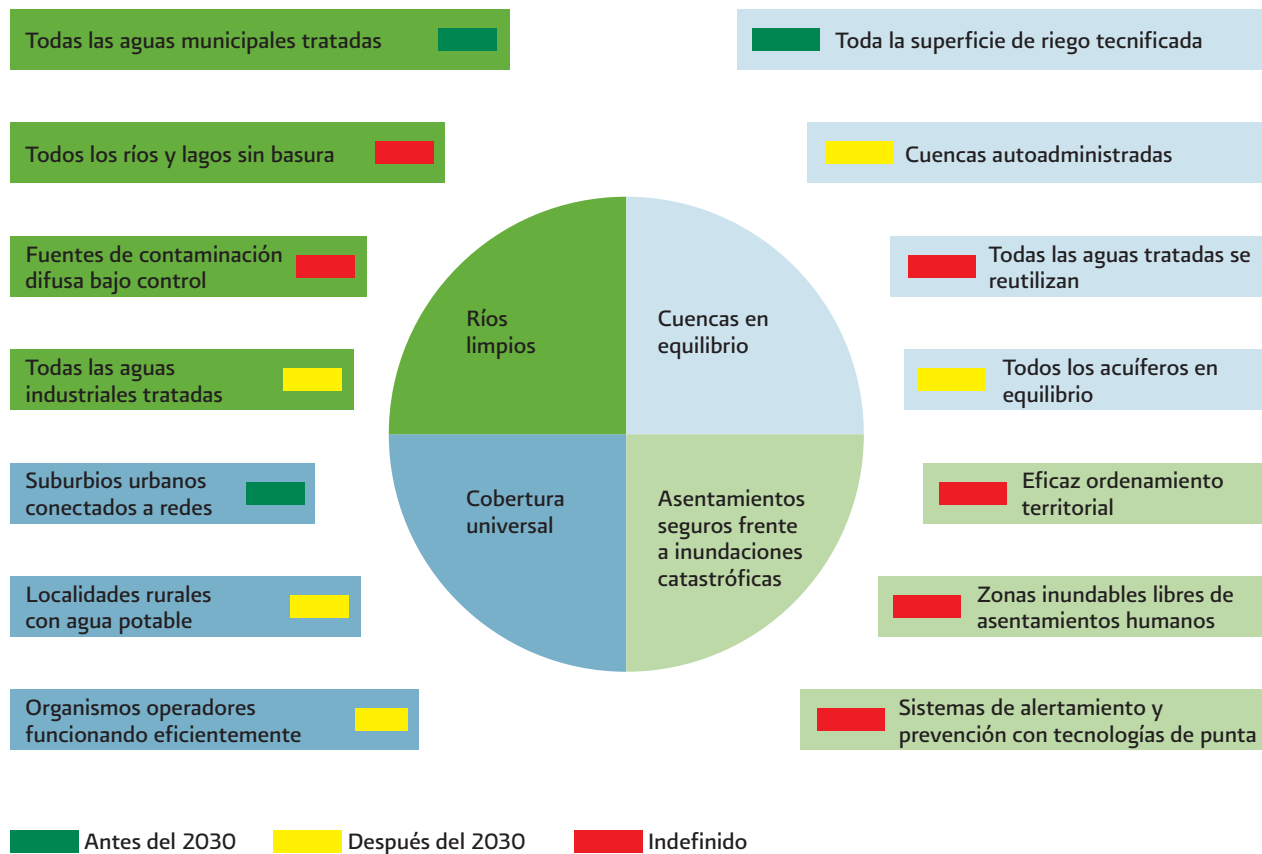
A su vez la AA2030 es un insumo fundamental para la realización de ajustes de carácter estructural en el sistema nacional de gestión del agua, y para la conformación de las carteras de proyectos en materia de agua en los ámbitos nacional, regional y local.

Finalmente, la Agenda del Agua 2030 forma parte del Sistema Nacional de Planeación Hídrica (SNPH) y tiene como insumos las definiciones de política de desarrollo, las definiciones de política en materia de agua y los resultados de los análisis de carácter técnico.

En el SNPH se establecen un conjunto de actividades que se vinculan de manera ordenada, sistemática y alineada para definir los lineamientos y estrategias de mediano y largo plazos, así como una cartera de proyectos para lograr el uso sustentable del agua.

El SNPH se concibe como un proceso de planeación estratégica, normativa y participativa, por lo que la Agenda del Agua, al formar parte central de éste, plantea una visión estratégica de largo plazo para hacer realidad, en un lapso de

Ejes y principales metas de la Agenda del Agua 2030



Fuente: CONAGUA, Agenda del Agua 2030.

20 años, un país con cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. Es normativa porque define la brecha existente entre el estado deseado y la realidad actual y prioriza las líneas de acción que es necesario desplegar para tal efecto, e identifica los cambios necesarios que habrá de generarse en el entorno institucional y social para dar viabilidad a cada uno de sus componentes, esto es, a partir de ahora se deben normar las acciones que nos lleven a alcanzar el estado futuro deseado, nuestra visión.

Así concebida, la Agenda del Agua 2030 contiene los siguientes elementos:

- I. La visión sobre la realidad a construir en el largo plazo en materia de agua.
- II. El dimensionamiento de los problemas a superar para hacer realidad dicha visión.
- III. Los principios y líneas estratégicas necesarias para alcanzar los objetivos.
- IV. La identificación de los cambios necesarios en el arreglo institucional para hacer viables todos los componentes de la visión.

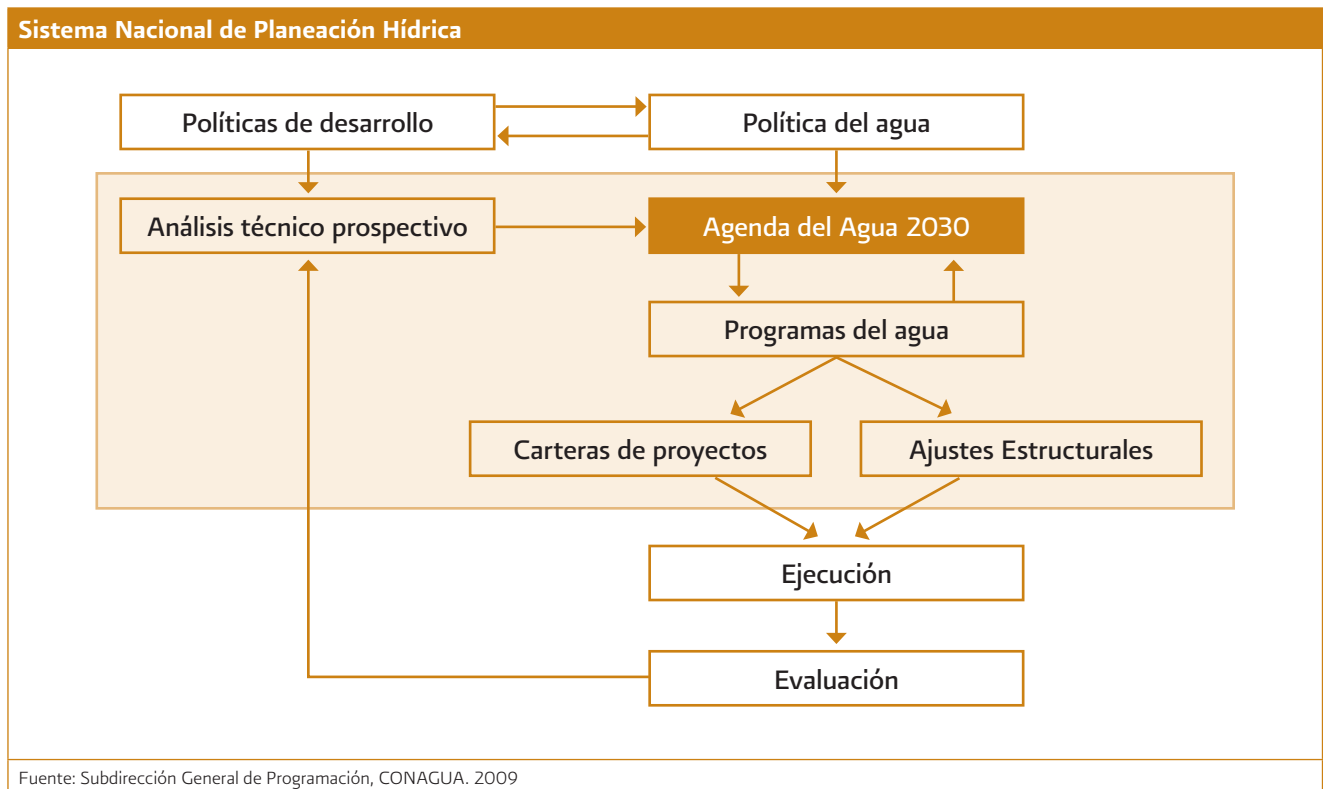
El éxito de las estrategias asociadas a la política hídrica dependerá de la disponibilidad de recursos financieros para

la ejecución de los distintos programas, proyectos y acciones que concreten los objetivos establecidos. Sobre todo, requerirá de la participación 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, INIFAP, CONABIO y CONACYT, entre otras, así como del Congreso de la Unión, los congresos locales, los gobiernos estatales y los ayuntamientos.

El Programa Hídrico Regional Visión 2030 de la Región Hidrológica Administrativa I Península de Baja California es un instrumento de política pública transversal, por lo que su ámbito de aplicación va más allá del ámbito de atribuciones de la Comisión Nacional del Agua.

Análisis Técnico Prospectivo

Con la finalidad de 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, se realizó el Análisis Técnico Prospectivo (ATP) para generar las curvas de costos microeconómicos y escenarios de oferta y demanda de agua, así como para determinar los retos y



las posibles soluciones para cada uno de los ejes de la Agenda del Agua 2030.

El ATP tiene como objetivo identificar la brecha que se generaría entre demanda y oferta sustentable de agua en los próximos 20 años, analizando alternativas de solución y estimando los costos con el fin de orientar las decisiones de inversión en el sector a nivel regional. Lo anterior se logra al analizar cada una de las acciones técnicamente factibles, con mayor rentabilidad por su costo, que permiten cerrar la brecha, representándolas en una curva de costos, ordenadas por su costo marginal.

En el ATP la unidad básica de estudio es la célula de planeación, la Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California se ha dividido en 11 células; es decir, cada municipio representa a una célula.

Las prioridades dentro de la RHA I PBC, alineadas a los ejes de la Agenda del Agua 2030 y a los instrumentos de planeación nacional, se presentan en el siguiente apartado.

Objetivos de la Política Hídrica Regional

En el establecimiento de los objetivos regionales de la política de sustentabilidad hídrica, orientada a los ejes de la Agenda del Agua 2030, se revisó la problemática hídrica de las cuencas y acuíferos de la Región mediante una serie de talleres, a nivel regional, en los que participaron aproximadamente 1,400 personas representantes de diferentes sectores productivos. La problemática que resultó de los análisis se agrupa en ocho grandes temas, que a continuación se mencionan.

Para el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio surgieron dos grupos de problemas que tienen que ver con la disponibilidad del recurso hídrico, que comienza a ser una 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, usos o aprovechamientos de las aguas nacionales en la Región. De esta manera, se proponen para este eje el objetivo: **1) Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.**

El eje de ríos limpios también agrupó la problemática en dos grandes temas: uno ligado a los problemas del dete-

rior 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: **2) Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas, y contribuir a rehabilitar los ecosistemas en las cuencas.**

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 **3) Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento.**

El eje de asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas, tiene una problemática sobre riesgos ambientales que habrá que buscar soluciones a través del objetivo **4) Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos naturales extremos y el cambio climático.**

Los dos últimos temas de importancia dentro de la Región tienen que ver con diversos problemas que son transversales y que afectarán la implementación de los cuatro ejes rectores de la Agenda del Agua en el ámbito regional. El primero de ellos se considera como el más importante y urgente que hay que atender y versa sobre 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 **5) Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.** El otro problema que forma parte de este grupo, pero 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 al programa hídrico, por ello se propone **6) Contar con recursos financieros suficientes y oportunos para aplicar el Programa Hídrico Regional.**

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 Plan Na-

cional de Desarrollo, como los propuestos para el Programa Hídrico Regional.

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.

Por ello el planteamiento de los objetivos de la política hídrica regional, alineados a los cuatro ejes rectores de la AA2030, serán analizados tomando en cuenta los resultados del ATP. En el planteamiento de los objetivos se busca cerrar las brechas, hídrica, de tratamiento y de coberturas, al año 2030.

Para el eje de Cuencas y acuíferos en equilibrio, se identificarán, en primera instancia, las acciones y los proyectos

de infraestructura que tienen un impacto directo en el cierre de la brecha hídrica. En el caso del eje de Ríos limpios, se presentará el volumen de aguas residuales que se requerirá tratar al año 2030, tomando como base el volumen actual tratado.

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

A continuación se muestran los retos identificados con el ATP, así como los objetivos, las estrategias y las acciones y proyectos a ejecutar para superarlos.

Objetivos de la política hídrica regional alineados a los instrumentos de la gestión nacional			
Objetivos del Programa Hídrico Regional Visión 2030 RHA I PBC	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)
1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.	Cuencas y acuíferos en equilibrio	Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.	Economía competitiva y generadora de empleos
2. Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas y contribuir a rehabilitar los ecosistemas en las cuencas.	Ríos limpios	Promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.	Sustentabilidad ambiental
3. Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	Cobertura universal	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	Igualdad de oportunidades
4. Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos naturales extremos y del cambio climático.	Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	Prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos.	Estado de derecho y seguridad
		Evaluar los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico.	
5. Mejorar la gobernabilidad regional en los recursos hídricos y naturales asociados.	Cuencas y acuíferos en equilibrio Ríos limpios Cobertura universal Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.	Democracia efectiva
6. Contar con recursos financieros suficientes y oportunos para el Programa Hídrico Regional.	Mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.	Crear una cultura contributiva y de cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa.	

IV. Cuencas y Acuíferos en equilibrio



Cuencas y acuíferos en equilibrio

La situación base considerada indica que la oferta superficial sustentable por capacidad instalada, es decir, el volumen de agua que se puede entregar al usuario final a través de la infraestructura, es de aproximadamente 1,800 hm³, que representa 53% del escurrimiento medio anual. La oferta subterránea es de 1,100 hm³, que representa 88% de la recarga natural.

El total de oferta sustentable por capacidad instalada, superficial y subterránea, es de 2,900 hm³ y se demanda un volumen cercano a los 3,400 hm³, mayor al escurrimiento medio anual. Es importante mencionar que en la Región se consume la totalidad del volumen importado del Río Colorado.

Para satisfacer el volumen de demanda de agua, se sobreexplota un volumen cercano a los 300 hm³ y se toma en cuenta el volumen que se debe destinar a la preservación de los ecosistemas acuáticos cercano a los 200 hm³. Es conveniente mencionar que el mayor volumen de sobreexplotación se concentra en la célula San Luis Río Colorado, Sonora.

La brecha en la Región, es decir, la diferencia entre la oferta sustentable por capacidad instalada y la demanda total, se estima en 450 hm³. Para que la brecha hídrica tienda a cero, en cada una de las células se debe realizar inversiones para equilibrar la oferta sustentable. La proporción de la brecha con respecto a la oferta sustentable nos indica el

incremento requerido de oferta sustentable para satisfacer la demanda.

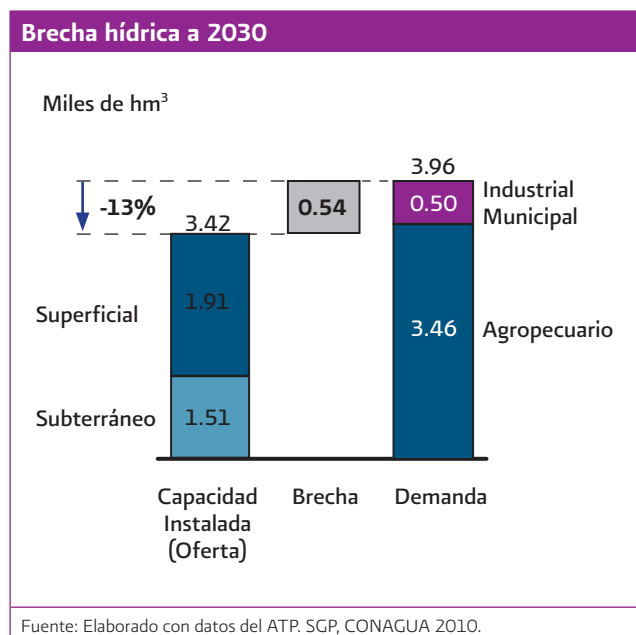
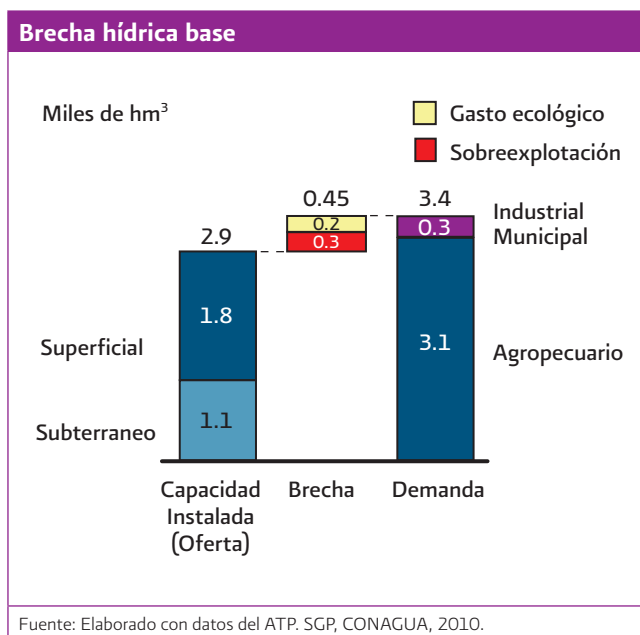
Las células que requieren incrementar la oferta sustentable más de 100% son Tecate, Tijuana y Playas de Rosarito en Baja California; La Paz y Los Cabos en Baja California Sur. A pesar de que las células de Tijuana, Baja California, y San Luis Río Colorado, Sonora, actualmente presentan oferta suficiente, ésta se cubre con la sobreexplotación de los acuíferos y el uso de caudales ambientales.

Retos y soluciones a 2030

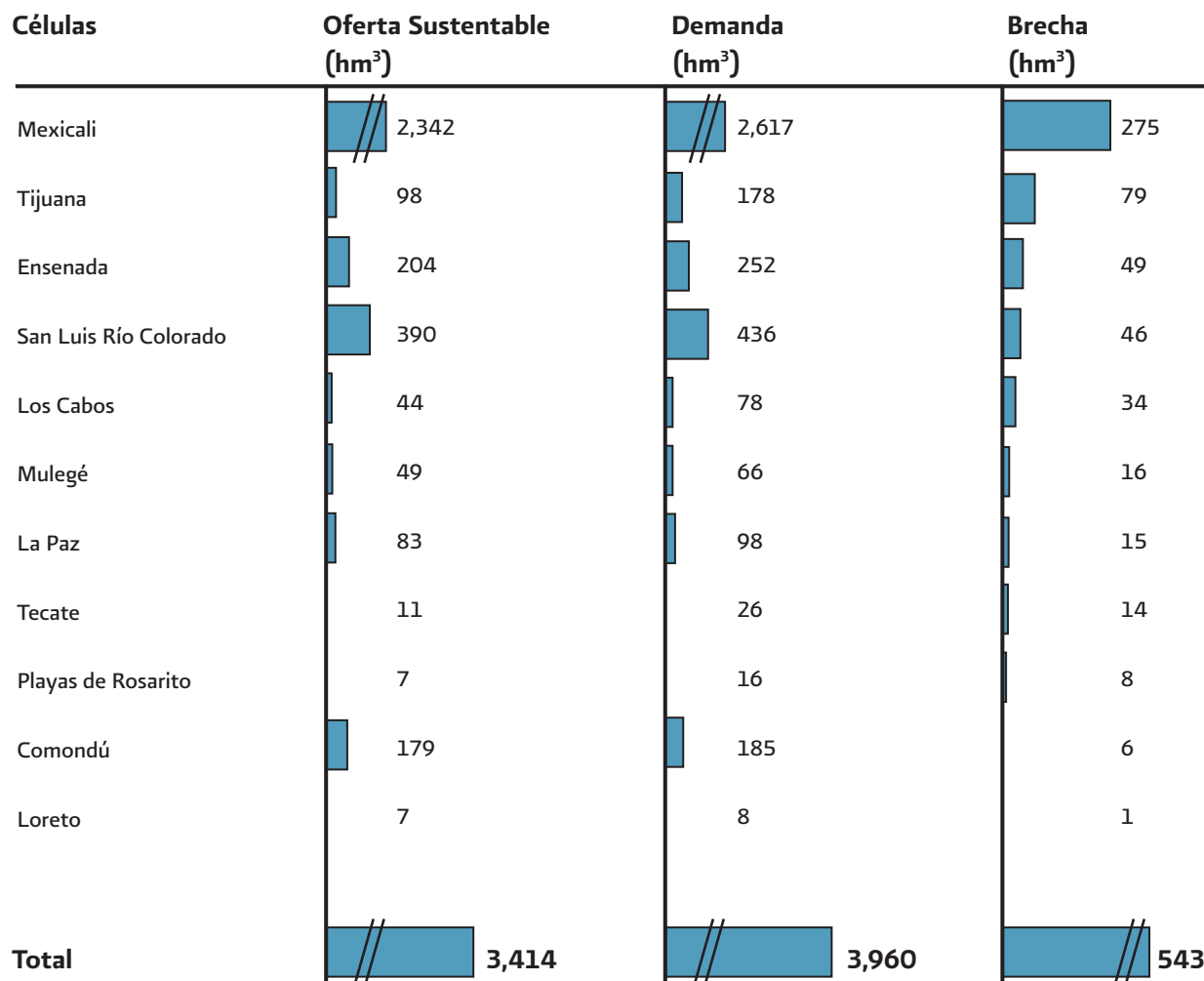
Al año 2030 se cuantifica una brecha hídrica entre oferta y demanda cercana a 543 hm³. Esta brecha estará integrada por dos componentes:

- Volumen no sustentable: 486 hm³.
- Diferencia entre cambios en oferta y demanda proyectada de 54 hm³.

La brecha se concentrará principalmente en las células de San Luis Río Colorado, Sonora, Mexicali y Tijuana, Baja California, representando 78% del reto para el Organismo de Cuenca de la Península de Baja California (OCPBC) en 2030, y aproximadamente 80% del problema se concentrará en el volumen no sustentable. Sin embargo, también se deben atender las células de La Paz y Los Cabos en Baja California Sur.



Distribución de la brecha a 2030 por célula de planeación



Fuente: Elaborado con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Para determinar la brecha, en la estimación de la oferta sustentable por capacidad instalada se consideró lo siguiente:

- El escurrimiento virgen y la recarga total de acuíferos permanecen constantes a 2030.
- El gasto ecológico se consideró como 10% del total de oferta accesible por capacidad instalada superficial.

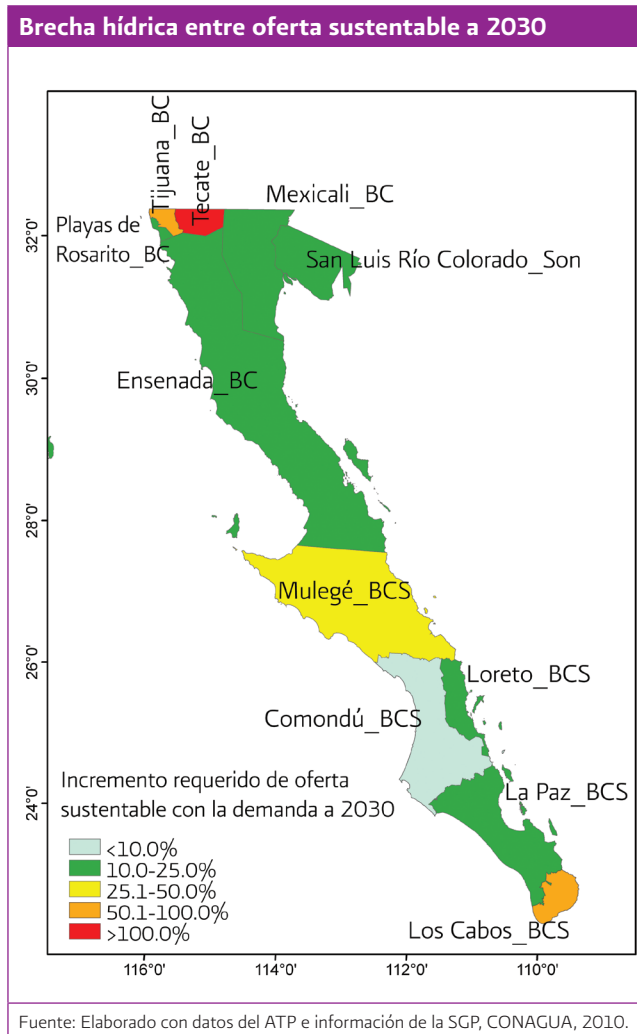
En el caso de la demanda, para las proyecciones, se consideró lo siguiente:

- 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 público-urbana se realizaron con base en las proyecciones de población de CONAPO 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 (%).

Si se visualiza el problema de déficit de agua en la Región como la proporción de la brecha con respecto a la oferta sustentable a 2030, se obtiene que tres células: Tijuana y Tecate en Baja California, y Los Cabos en Baja California

Sur, requerirán aumentar más de 50% su oferta sustentable para satisfacer la demanda.



Para poder cerrar la brecha hídrica a 2030, se analizaron tres tipos de soluciones:

- Con base en infraestructura
- Técnica
- Factible

La solución con base en infraestructura, contempla únicamente los proyectos de construcción de nueva infraestructura hidráulica. Esta nueva infraestructura podría resolver hasta 20% de la brecha (122 hm³), con un costo de inversión aproximado de 4,000 millones de pesos. Esta solución considera proyectos en cartera, como plantas desalinizadoras, obras de recarga de acuíferos, y otro tipo de medidas de infraestructura; por ejemplo, potencial de extracción de agua subterránea.

Por otro lado, en esta solución se considera la participación conjunta de la CONAGUA y las entidades federativas debido a que éstas participan con 50% del monto de inversión en infraestructura.

Para fortalecer la política de sustentabilidad, se deben impulsar acciones costo efectivas que permitan cerrar la brecha. Por consiguiente, se deberá promover que la atención de la problemática se realice de manera conjunta entre todos los actores involucrados en la gestión del agua. Esto se traducirá en contar con una mezcla más eficiente de inversiones para promover proyectos de mejora en eficiencia.

Con base en esto, se propone una solución técnica que integra 29 medidas identificadas para la Región y se priorizan de acuerdo a su costo marginal (de menor a mayor); estas medidas cierran la brecha identificada en todas las células al menor costo posible.

Lograr un balance entre infraestructura adicional e incremento en eficiencias resuelve 100% de la brecha identificada, con una inversión del orden de los 15,480 millones de pesos, y un costo promedio de implementación de 0.4 \$/m³.

En la gráfica siguiente que muestra en el eje vertical el costo marginal y en el eje horizontal el volumen potencial de la medida a implementar, se observa que el costo marginal de la construcción de nuevas plantas desalinizadoras es proporcional al volumen de aportación a la brecha de cada una de ellas.

Así mismo, las medidas ubicadas del lado izquierdo de la misma gráfica tienen un costo marginal negativo, lo que significa que generarían beneficios monetarios mayores a las inversiones requeridas para su implementación y corresponden principalmente a la mejora de eficiencia en el uso público-urbano, destacando la reparación de fugas y poner regaderas nuevas en las viviendas.

Además, se observa en la misma gráfica que las medidas asociadas a la mejora de eficiencias en la agricultura, como la modernización y tecnificación del riego, tienen un costo marginal de implementación significativamente menor a las de nueva infraestructura de abastecimiento.

La implementación de las 29 medidas permitirá tener oferta suficiente en siete células: San Luis Río Colorado, en Sonora, Mexicali y Playas de Rosarito en Baja California, Comondú, Loreto, La Paz y Los Cabos en Baja California Sur. Sólo las células de Tijuana y Tecate en

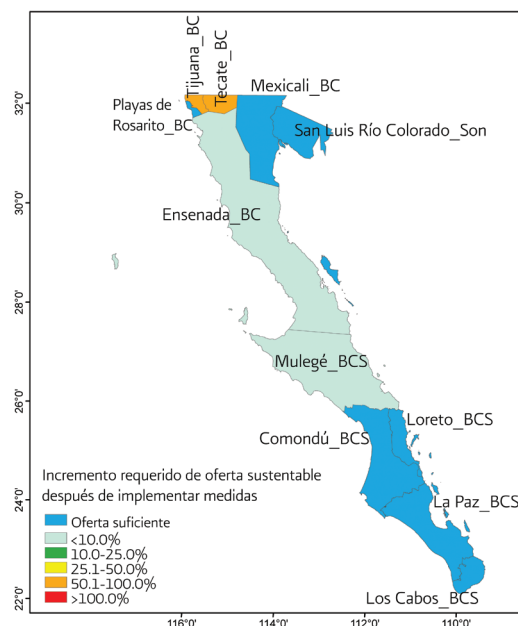
Baja California requerirán incrementar 50% la oferta sustentable.

Por otro lado, al considerar dentro de la priorización de las medidas para cerrar la brecha otros factores no estructurales que inciden en la factibilidad de realización de la medida, se diseña la solución factible.

La solución factible, da prioridad a las medidas de infraestructura sobre las de gestión de la demanda principalmente en el sector público-urbano.

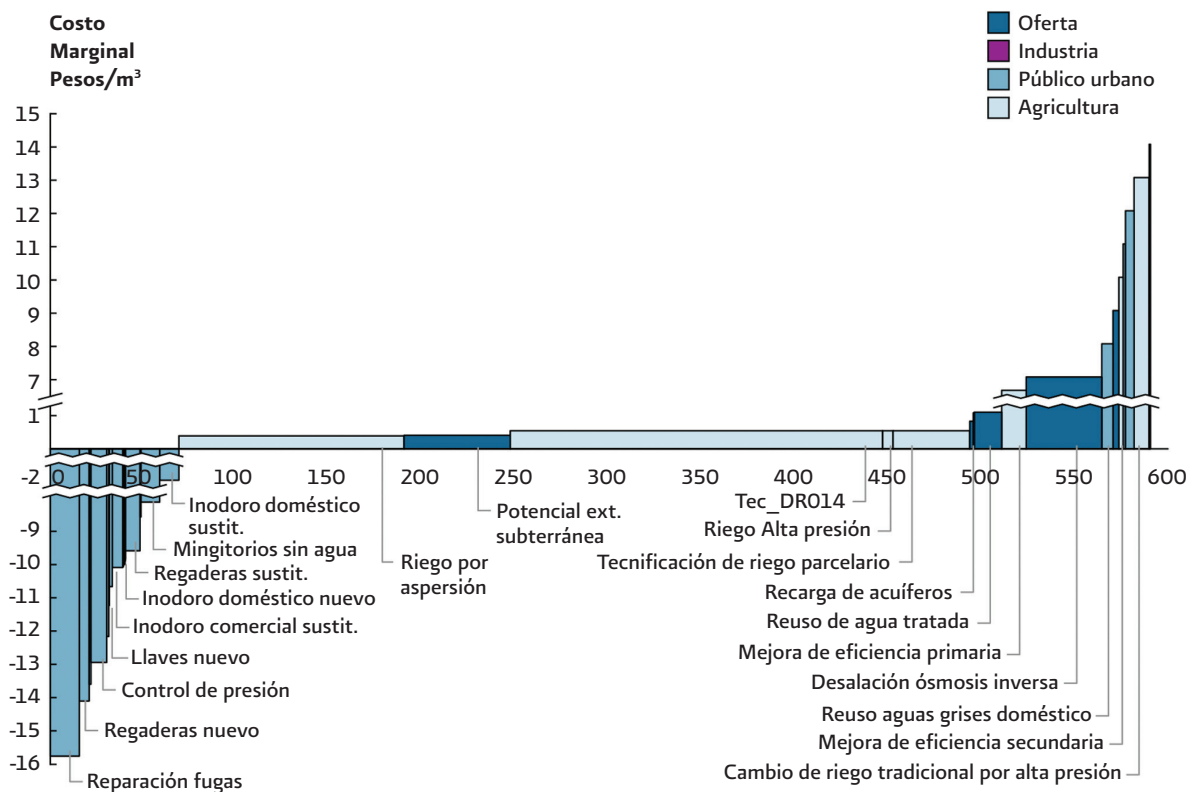
Del análisis de las tres alternativas, las que cierran la brecha en la Región a 2030, son la solución técnica y factible. Ambas consideran medidas de construcción de nueva infraestructura, así como medidas de disminución del volumen de demanda en los sectores agrícola, municipal e industrial. Sin embargo, la solución factible al priorizar las medidas de infraestructura y considerar solamente la implementación de las medidas más factibles, como fugas, reuso de aguas grises domésticas y mejora de eficiencia secundaria, incrementa en 11% la inversión con respecto a la solución técnica.

Brecha hídrica con respecto a la oferta sustentable con la implementación de la solución técnica



Fuente: Elaborado con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Costo marginal de la solución técnica para cerrar la brecha a 2030

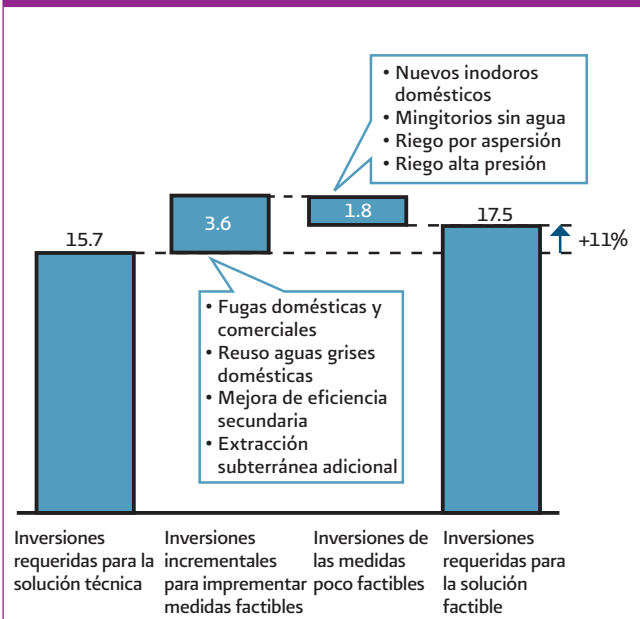


Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Por lo anterior, la solución técnica es la mejor opción para atender el reto a 2030; recupera un volumen de 594 hm³, lo que permite a nivel regional cerrar la brecha hídrica. En ésta solución se proponen obras de infraestructura para cubrir la brecha en 20%. Dentro de estas medidas se contempla la construcción de pozos para el aprovechamiento del agua subterránea, plantas desaladoras y obras de reuso y recarga de acuíferos, principalmente. Estas medidas tienen un costo de inversión cercano a los 4,000 millones de pesos y se propone implementarlas en las células de Mexicali, Ensenada y Playas de Rosarito, Baja California, y Los Cabos, La Paz y Mulegé, Baja California Sur.

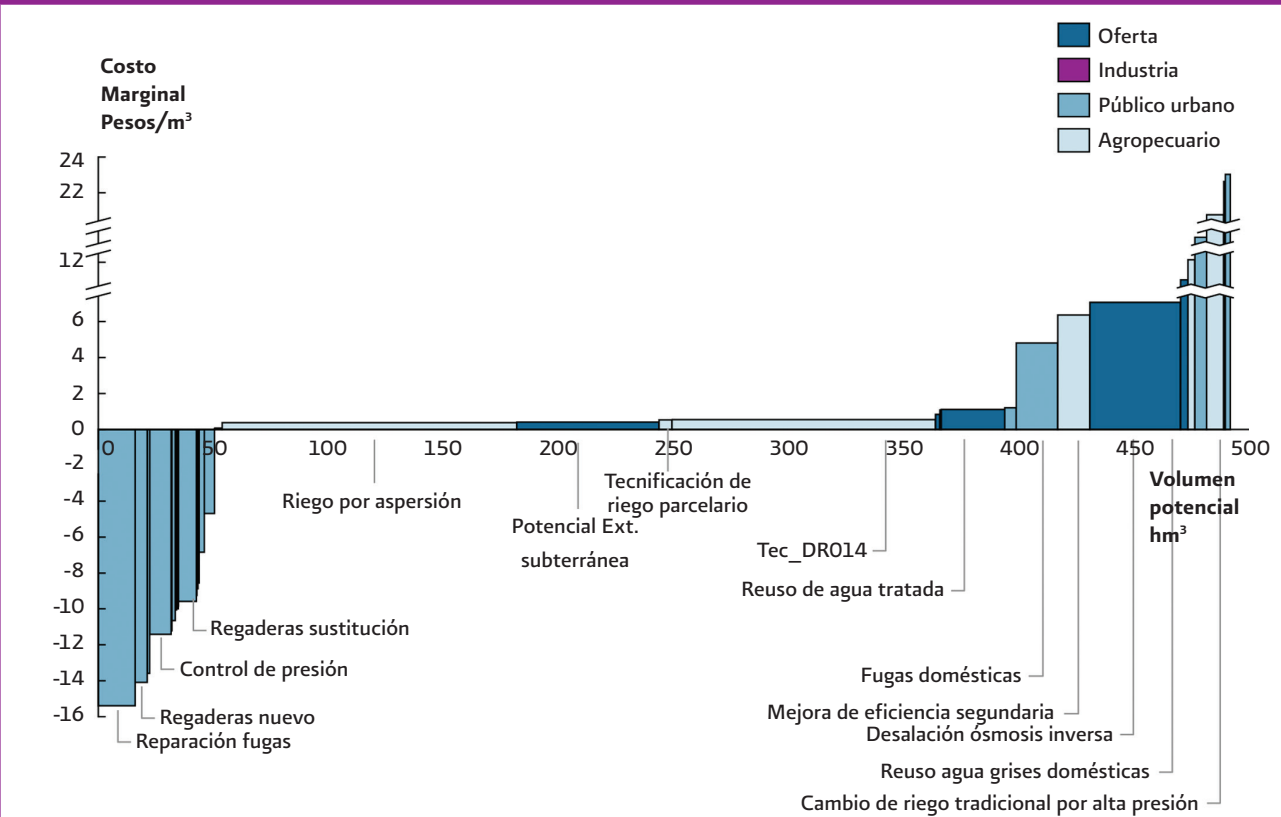
También, se propone medidas destinadas al sector público urbano con un costo de 6,700 millones de pesos, contribuyendo con 1.2% de la brecha. Dentro de las medidas propuestas, se contempla las que se enfocan en la reducción de fugas, tecnologías eficientes y el reúso del agua. Las medidas destinadas a la eficiencia del uso del agua en el sector agrícola tienen un costo de 4,700 millones de pesos y contribuyen a la brecha con 66%. En resumen, la implementación de las medidas de gestión de la demanda en los

Inversión de la solución factible



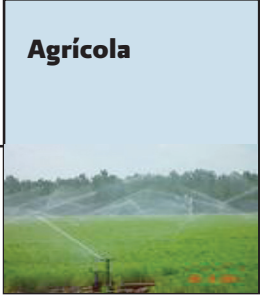
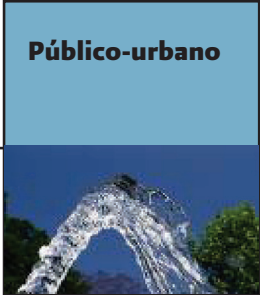
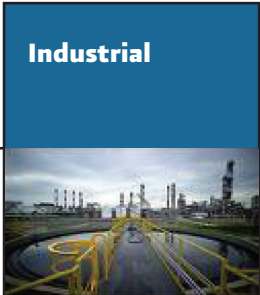
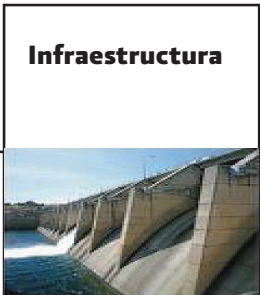
Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC y datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Costo marginal de la solución factible para cerrar la brecha a 2030



Fuente: Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Solución técnica

		Sector	Tipo de medida y porcentaje de contribución a la solución	hm ³	Miles de mdp ¹	
Disminución de la demanda	Agrícola		Mejora de rendimientos <1%	66%	–	–
			Eficiencia de uso de agua 66%		395	4.7
	Público-urbano		Reducción de fugas 5%	13%	31	3.3
			Tecnologías eficientes 7%		43	2.6
			Reúso de agua <1%		3	0.8
	Industrial		Reducción de fugas <1%	<1%	–	–
Tecnologías eficientes <1%			–		–	
Reúso de agua <1%			–		–	
Medidas de oferta	Infraestructura		Subterránea 10%	20%	62	0.7
			Superficial 10%		60	3.3
				Total	594	15.4

¹ Inversión total al 2030

Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC y datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

tres sectores dentro de la RHA I Península de Baja California, ayudarían a cubrir la brecha en 79% y sería necesaria una inversión aproximada a 11,500 millones de pesos. El costo promedio de implementación de las medidas de todos los sectores sería de 0.2 pesos por metro cúbico.

El costo marginal de la implementación de las medidas en el sector público-urbano tendrá un valor negativo, por lo que su ejecución traerá beneficios mayores.

Estas acciones deberán implementarse dentro de las células de Mexicali, Tecate, Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada, en Baja California; San Luis Río Colorado, en Sonora; y Comondú y La Paz, en Baja California Sur.

Para asegurar la implementación de las medidas de la solución técnica y lograr el equilibrio en las cuencas y acuíferos de la RHA Península de Baja California, se proponen las siguientes líneas de acción:

1. Continuar con la construcción y rehabilitación de la infraestructura hidráulica planeada, principalmente las redes principales y secundarias de los distritos de riego 014 Río Colorado y 066 Santo Domingo; así como

construcción de plantas desaladoras en las células costeras, como Playas de Rosarito, Baja California, y La Paz y Los Cabos, Baja California Sur, principalmente.

2. Mejorar la eficiencia del uso del agua en los distritos de riego, principalmente impulsando la tecnificación de riego parcelario y mejorando las eficiencias de conducción y parcelarias en las áreas de riego, mediante la utilización de riego de alta presión en el DRO66 y revestimiento de los canales de conducción en el DRO14.
3. Impulsar la reparación de fugas mediante la sectorización y la aceptación de tecnologías ahorradoras domésticas, en las localidades de las células Mexicali, Tijuana, Tecate, Ensenada y Playas de Rosarito, en Baja California; San Luis Río Colorado, Sonora; y La Paz y Los Cabos, en Baja California Sur.

Las acciones para el sector agrícola deberán establecer un esquema especial para su implementación, ya que será necesario el diseño de incentivos para apoyarlos.

Líneas de acción para la solución técnica

	Líneas de acción	% de la solución	% de la inversión
1	Continuar con la construcción de infraestructura planeada	20%	26%
2	Mejorar las eficiencias de conducción y aplicación en los Distritos y Unidades de riego	66%	31%
3a	Impulsar la reparación de fugas en células clave	5%	21%
3b	Impulsar el uso de tecnologías eficientes en el uso municipal	7%	17%
Total		98%	95%

Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC y datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Para poder cerrar la brecha a 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 de la Región traerá consigo diferentes sectores beneficiados, así como 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 esto, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

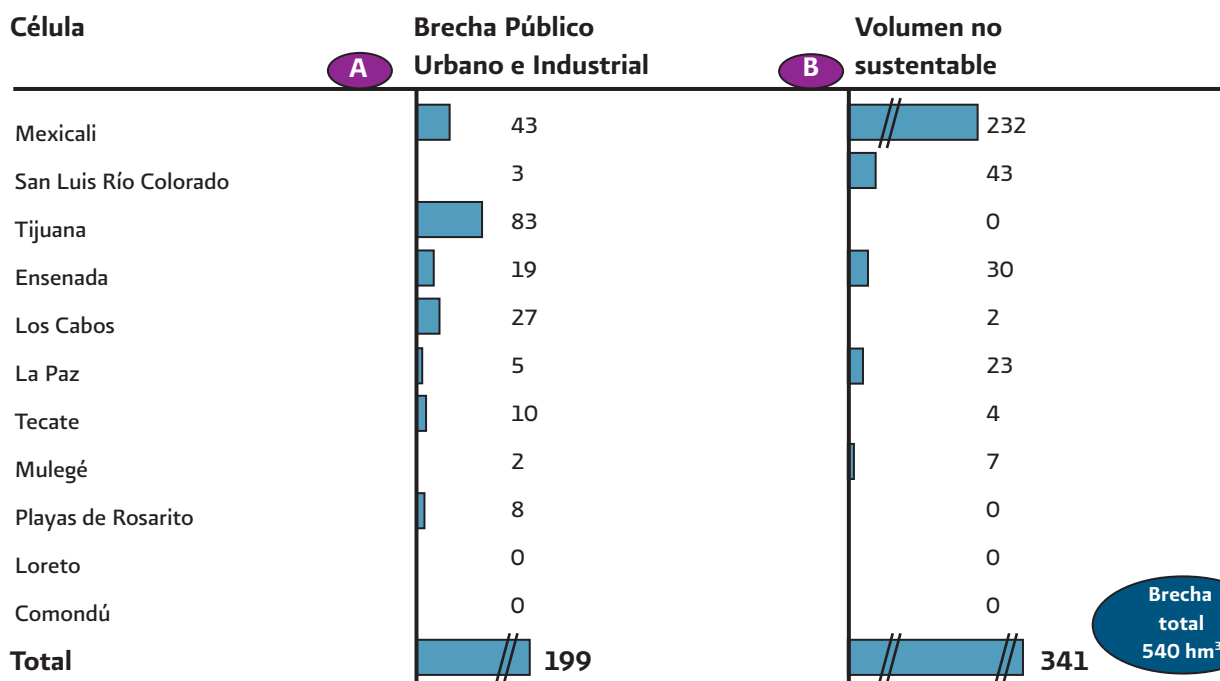
- 1. La prioridad entre los usos del agua.** El abastecimiento al sector público-urbano y la industria son la primera prioridad, para asegurar el crecimiento económico con menor uso del agua. El equilibrio de la cuenca, es la segunda prioridad para asegurar la oferta futura. El crecimiento agrícola sólo se abastece asegurando el equilibrio de la cuenca.
- 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 mis-

ma célula, con la finalidad de evitar trasvases o importaciones que podrían generar conflictos sociales.

- 3. Las medidas atienden primero la brecha del propio sector.** El sector cierra 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.
- 4. El único intercambio válido es del sector agrícola a los sectores público-urbano o industrial.** Los volúmenes agrícolas no utilizados en el crecimiento del sector estarán disponibles para abastecer el crecimiento público-urbano o industrial. Es poco factible que la agricultura crezca a través de las eficiencias ganadas en el sector público-urbano e industrial.

Por otro lado, 63% de la brecha está constituida principalmente por la sobreexplotación de los acuíferos, es decir, por el volumen no sustentable, por consiguiente, el principal reto para la estrategia Cuencas y acuíferos en equilibrio de la Agenda del Agua 2030 dentro de la RHA Península de Baja California, es dejar de utilizar volumen no sustentable y apoyar el crecimiento urbano-industrial asegurando la sustentabilidad de las cuencas y de los acuíferos.

Componentes de la brecha a 2030



Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC y con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Analizando en la curva de costos de la solución técnica las medidas del sector público-urbano e industrial, se determina que el potencial de éstas para cerrar la brecha es del orden de 80 hm³. Además, se observa que la medida más costosa es la de reparación de fugas con un costo marginal de -15 pesos por metro cúbico.

Si se compara el crecimiento de la demanda en cada una de las células con el potencial de las medidas en cada una de ellas, ordenadas de menor a mayor costo marginal, únicamente se podrían satisfacer 77 hm³ de la brecha futura (199 hm³) con las medidas del mismo sector. Esto implica que se tienen que identificar nuevas fuentes de abastecimiento para suministrar los restantes 122 hm³ para cubrir el crecimiento de la demanda de este sector. Por otro lado, el volumen restante, 5 hm³ aproximadamente, se puede destinar para traer a las cuencas y los acuíferos al equilibrio, mediante la reducción del volumen no sustentable.

Sin embargo, debido al costo marginal negativo de las medidas del sector público-urbano e industrial, el mismo sector tendrá que implementarlas. El costo promedio de

estas medidas a nivel regional es de -7.4 pesos por metro cúbico.

Objetivos, estrategias y acciones

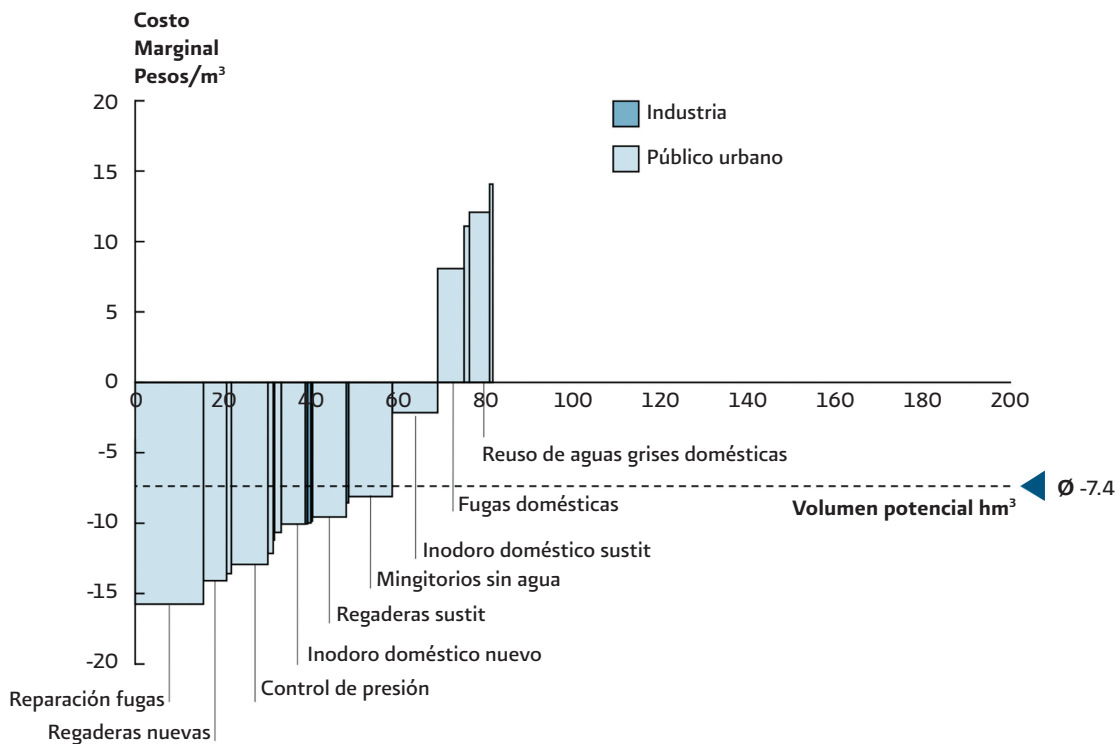
Las acciones y los proyectos identificados, alineados a las estrategias propuestas, han sido consensuados en los dos Consejos de Cuenca que se localizan en la Región, así como por las áreas de los gobiernos estatales y municipales involucradas con el sector hídrico regional.

Para que las cuencas y acuíferos de la Región Hidrológico-Administrativa Península de Baja California se encuentren en equilibrio en 2030, será necesario implementar el siguiente plan estratégico:

Objetivo 1: Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.

Se deberán implementar las siguientes estrategias a nivel regional:

Medidas identificadas para el sector público-urbano e industrial



Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP, CONAGUA 2010.

Estrategia 1.1. Apoyar las acciones de mejora de eficiencias en el sector agrícola.

En este sentido, una enorme tarea por delante es el continuar con los esfuerzos de tecnificación y modernización del riego para la agricultura.

Para ello se requiere continuar redoblando esfuerzos para mantener las condiciones óptimas de operación de la infraestructura existente, incrementar en forma significativa la inversión para la rehabilitación y modernización de la infraestructura, así como la tecnificación del riego.

Por otro lado, es muy importante apoyar a la agricultura de riego con varias medidas orientadas a hacer un mejor uso del agua y para aumentar la productividad del suelo.

A nivel regional, se deberán impulsar las acciones que permitan:

- Formular los reglamentos de los Distritos de Riego hasta lograr su publicación.
- El entubamiento o revestimiento de canales de distribución de agua para reducir las pérdidas por infiltración.
- El aumento de la productividad manteniendo nutrientes y agua en el suelo.
- La reducción del consumo de agua e incremento de la productividad mediante el empleo de sistemas de riego localizados (goteo, cintilla, aspersión, etc.).
- Mantener en condiciones óptimas de operación la infraestructura existente en los Distritos de Riego mediante su conservación.
- Rediseño de la infraestructura de los módulos 10, 11 y 12 del DRO14 dañada por el sismo del 4 abril de 2010.
- Nivelación de parcelas.
- Capacitación de regadores.

Como parte de la solución técnica, la aplicación de tecnologías de bajo consumo (manejo de la demanda) en el sector agropecuario es la que aportará más volúmenes a la brecha hídrica a menor costo.

En este contexto, para el sector agropecuario se propone el uso de tecnologías en dos líneas de acción: aquellas que mejoran la eficiencia en la aplicación del riego en zonas agrícolas, y las que permiten mejorar la productividad en estas zonas. Ambas líneas se traducen en proyectos o medidas tendientes a cerrar la brecha.

La modernización y tecnificación del riego tiene posibilidad de aplicarse con éxito en las células de Mexicali en Baja California, San Luis Río Colorado en Sonora y Comondú en Baja California Sur, ya que en ellas se localizan los Distritos de Riego 014 Río Colorado y 066 Valle de Santo Domingo. Dentro de estas medidas se encuentra la tecnificación de riego parcelario, que se podría aplicar en las áreas de las unidades de riego; sin embargo, por lo disperso de éstas y lo reducido de su superficie, el impacto de esta medida en la brecha no sería significativa. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla donde se observa que las unidades de riego de Los Cabos, Baja California Sur, y Tijuana, Baja California, tienen muy poca contribución a la brecha, en relación con Mexicali, Baja California, y San Luis Río Colorado, Sonora. La implementación de éste tipo de proyecto aportará a la brecha 49 hm³ con inversión aproximada de 480 millones de pesos.

Tecnificación de riego parcelario			
Célula	Cantidad (ha)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Ensenada, Baja California	1 521	10.5	101 848.48
Playas de Rosarito, Baja California	29	0.2	1 939.97
Tecate, Baja California	58	0.4	3 879.94
Tijuana, Baja California	43	0.3	2 909.96
Subtotal	1 651	11.40	110 578.35
Baja California Sur			
Comondú, Baja California Sur	3 910	27.0	235 948.00
Mulegé, Baja California Sur	1 070	5.6	67 119.67
La Paz, Baja California Sur	159	1.1	10 669.84
Los Cabos, Baja California Sur	72	3.5	54 849.93
Subtotal	5 261	37.20	368 587.44
Total	6 912	48.6	479 165.79

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Tecnificación de riego parcelario en el DRO14 Río Colorado

Célula	Cantidad	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Mexicali, Baja California	23 170	160.00	1 551 976.83
San Luis Río Colorado, Sonora	5 793	40.00	387 994.21
Total	28 963	200.00	1 939 971.04

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010 y del Organismo de Cuenca Península de Baja California

El riego de alta precisión se recomienda en áreas de las Unidades de Riego, principalmente en las células de Mexicali y Ensenada, Baja California. Las áreas que se indican corresponden a Unidades de Riego que se localizan fuera del Distrito de Riego 014 Río Colorado. Este tipo de proyecto aporta poco volumen a la brecha, 6 hm³, y requiere una inversión aproximada de 58 millones de pesos.

Riego de alta precisión

Célula	Cantidad (ha)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Ensenada, Baja California	282	2.7	26 635.9
Playas de Rosarito, Baja California	5	0.04	463.1
Tecate, Baja California	45	0.1	1 179.9
Mexicali, Baja California	117	2.0	11 037.0
Subtotal	449	4.8	39 315.9
Baja California Sur			
Mulegé, Baja California Sur	57	0.4	5 340.2
Loreto, Baja California Sur	50	0.4	3 750.0
La Paz, Baja California Sur	189	0.2	3 342.6
Los Cabos, Baja California Sur	82	0.4	6 188.3
Subtotal	378	1.4	18 621.1
Total	827	6.2	57 937.0

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

El riego por aspersión tiene problemas para su instalación en el DRO14 Río Colorado, debido a la salinidad del agua, al tipo de suelos, a la velocidad del viento y al tipo de

cultivos. En efecto, las hortalizas y los cultivos industriales como el algodón y los cítricos no toleran la concentración de sales del agua en sus tallos y hojas. En cambio, existen 75,000 ha de suelos ligeros en las cuales se pueden instalar sistemas de riego por goteo, microaspersión y cintilla para el riego de cultivos hortícolas y frutícolas.

Sólo en el DRO66 Santo Domingo, así como en Unidades de Riego de las células de Ensenada, Tijuana y Playas de Rosarito en Baja California, Mulegé, Comondú y Los Cabos en Baja California Sur, se recomienda el riego por aspersión. Con esta medida se estima un ahorro de 127 hm³ con una inversión aproximada de 630.6 millones de pesos.

La mejora de eficiencia en la red primaria y secundaria aportan un volumen bajo de 13.1 hm³ con una inversión alta de 1,637 millones de pesos.

En resumen, la implementación de estos proyectos aportan 66% de volumen a la brecha, con una inversión total de 4,744 millones de pesos.

Riego por aspersión

Célula	Cantidad (ha)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Tecate, Baja California	84	0.1	2 306.4
Mexicali, Baja California	13 990	113.2	492 117.0
Tijuana, Baja California	7	0.004	251.9
Ensenada, Baja California	1 535	7.3	54 757.0
Playas de Rosarito, Baja California	25	0.1	905.2
San Luis Río Colorado, Sonora	1 799	3.5	54 050.6
Subtotal	17 440	124.2	604 388.1
Baja California Sur			
La Paz, Baja California Sur	347	0.9	10 646.6
Los Cabos, Baja California Sur	150	0.09	1 627.2
Loreto Baja California Sur	200	0.7	6 120.0
Mulegé, Baja California Sur	220	0.9	7 842.3
Subtotal	917	2.6	26 236.1
Total	18 357	126.8	630 624.2

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Mejora de eficiencia primaria y secundaria en Baja California y Sonora				
Tipo de proyecto	Célula	Cantidad (ha)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Mejora de eficiencia primaria	Mexicali, Baja California	30 935	11.0	1 268 332.3
Mejora de eficiencia secundaria	Tecate, Baja California	169	0.02	6 604.0
	Mexicali, Baja California	8 982	2.0	350 304.2
	San Luis Río Colorado, Sonora	295	0.1	11 517.0
Total		40 382	13.1	1 636 757.5

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Resumen de proyectos en la Región para cerrar la brecha en el sector agrícola		
Tipo de proyecto	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (millones de pesos)
Tecnificación de riego parcelario en el DRO14	200.0	1 940.0
Tecnificación de riego parcelario en el resto de la Región	48.6	479.2
Riego de alta precisión	6.2	57.9
Riego por aspersión	126.8	630.6
Mejora de eficiencia primaria y secundaria	13.1	1 636.7
Total	394.7	4 744.4

Estrategia 1.2. Apoyar las acciones de mejora de eficiencias en el sector público-urbano.

Se deberán impulsar acciones costo-efectivas que permitan cerrar el déficit en el suministro de agua, algunas de dichas acciones son:

- Reparación de fugas en las redes de distribución municipales.

- Sectorización de la red municipal y control de presión en la red.
- Reúso del agua tratada en parques y zonas de riego
- Incentivar en los nuevos desarrollos urbanos el reúso de agua en jardines.
- Reparación y prevención de fugas al interior de las viviendas y en comercios.
- Sustitución de regaderas convencionales por modelos de bajo flujo.
- Sustitución de inodoros por modelos de doble descarga en viviendas y comercios.
- Instalación de grifos y regaderas de bajo flujo en nuevas viviendas.
- Instalación de inodoros de doble descarga en nuevas viviendas y en nuevos comercios.
- Instalación de mingitorios eficientes (sin uso de agua) en edificios comerciales.

Adicionalmente, se deberá promover que la atención de la problemática se realice de manera conjunta entre todos los actores involucrados en la gestión del agua. Esto se traducirá en contar con una mezcla más eficiente de inversiones para promover proyectos de mejora en eficiencia.

Para asegurar la implementación de estas medidas, se deberá diseñar los incentivos económicos o financieros necesarios para que a los usuarios finales o al organismo operador les resulte atractiva su ejecución.

La aplicación de tecnologías de bajo consumo (manejo de la demanda) en el sector público-urbano son aquellas que aportarán más volúmenes a la brecha hídrica a menor costo.

En este contexto, para el sector público-urbano se proponen proyectos en tres líneas de acción: aquellos enfocados al uso de tecnologías eficientes (dispositivos ahorradores en hogares y comercios), reparación de fugas y reúso de agua.

Si se implementan proyectos tendientes al uso de dispositivos ahorradores, se recupera un volumen de 42.8 hm³ con una inversión aproximada de tres millones de pesos y la recuperación de volumen se logra principalmente sustituyendo regaderas e inodoros domésticos, así como mingitorios sin agua en los comercios. Las células que más volumen aportan a la brecha son las grandes ciudades: Tijuana, Mexicali y Ensenada en Baja California, y Los Cabos en Baja California Sur.

Sustitución de inodoros

Inodoro	Célula	Cantidad (hab)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)	
Baja California y Sonora					
Doméstico	Tecate, Baja California	43 187	0.3	43 311.2	
	Mexicali, Baja California	397 192	2.4	398 334.4	
	Tijuana, Baja California	659 391	4.1	661 287.2	
	Ensenada, Baja California	193 164	1.3	193 719.2	
	Playas de Rosarito, Baja California	34 863	0.2	34 963.3	
	San Luis Río Colorado, Sonora	72 317	0.5	72 525.5	
	Subtotal	1 400 114	8.8	1 404 140.8	
	Baja California Sur				
	La Paz, Baja California Sur	100 759	0.8	101 048.6	
	Los Cabos, Baja California Sur	79 430	0.6	79 658.8	
Mulegé, Baja California Sur	24 454	0.2	24 524.2		
Subtotal	204 643	1.6	205 231.6		
Total		1 604 757	10.4	1 609 372.4	
Baja California y Sonora					
Comercial	Tecate, Baja California	14 376	0.04	1 606.1	
	Mexicali, Baja California	132 221	0.4	14 771.7	
	Tijuana, Baja California	219 504	0.6	24 523.0	
	Ensenada, Baja California	64 302	0.2	7 183.8	
	Playas de Rosarito, Baja California	11 606	0.03	1 296.6	
	San Luis Río Colorado, Sonora	24 074	0.1	2 689.5	
	Subtotal	466 083	1.3	52 070.7	
	Baja California Sur				
	La Paz, Baja California Sur	33 541	0.1	3 747.3	
	Los Cabos, Baja California Sur	26 441	0.1	2 954.0	
Mulegé, Baja California Sur	8 140	0.03	909.4		
Subtotal	68 122	0.2	7 610.7		
Total		534 205	1.5	59 681.4	

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Nuevos inodoros					
Inodoro	Célula	Cantidad (hab)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)	
Doméstico	Baja California y Sonora				
	Tecate, Baja California	21 976	0.2	15 717.8	
	Mexicali, Baja California	83 247	0.8	56 814.1	
	Tijuana, Baja California	258 752	2.7	181 683.9	
	Ensenada, Baja California	51 036	0.6	34 985.4	
	Playas de Rosarito, Baja California	23 469	0.3	17 219.9	
	San Luis Río Colorado, Sonora	4 904	0.1	2 963.6	
	Subtotal	443 384	4.7	309 384.7	
	Baja California Sur				
	La Paz, Baja California Sur	9 015	0.1	5 516.2	
	Los Cabos, Baja California Sur	55 885	0.7	38 477.2	
	Mulegé, Baja California Sur	3 665	0.04	2 271.4	
	Subtotal	68 565	0.8	46 264.8	
	Total		511 949	5.5	355 649.5
	Comercial	Baja California y Sonora			
Tecate, Baja California		16 380	0.04	749.4	
Mexicali, Baja California		59 207	0.2	2 708.8	
Tijuana, Baja California		189 336	0.5	8 662.5	
Ensenada, Baja California		36 459	0.1	1 668.1	
Playas de Rosarito, Baja California		17 945	0.05	821.0	
San Luis Río Colorado, Sonora		3 088	0.01	141.3	
Subtotal		322 415	0.8	14 751.1	
Baja California Sur					
La Paz, Baja California Sur		5 748	0.02	263.0	
Los Cabos, Baja California Sur		40 098	0.1	1 834.6	
Mulegé, Baja California Sur		2 367	0.01	108.3	
Subtotal		48 213	0.1	2 205.9	
Total			370 628	0.9	16 957.0

Regaderas ahorradoras					
Regaderas	Célula	Cantidad (hab)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)	
Sustitución	Baja California y Sonora				
	Tecate, Baja California	33 590	0.2	11 228.8	
	Mexicali, Baja California	308 927	1.8	103 271.9	
	Tijuana, Baja California	512 860	3.0	171 444.8	
	Ensenada, Baja California	150 238	1.0	50 223.5	
	Playas de Rosarito, Baja California	27 116	0.2	9 064.6	
	San Luis Río Colorado, Sonora	56 247	0.4	18 802.9	
	Subtotal	1 088 978	6.6	364 036.5	
	Baja California Sur				
	La Paz, Baja California Sur	78 368	0.6	26 197.8	
	Los Cabos, Baja California Sur	61 779	0.4	20 652.3	
	Mulegé, Baja California Sur	19 020	0.1	6 358.1	
	Subtotal	159 167	1.1	53 208.2	
	Total		1 248 145	7.7	417 244.7
	Nuevas	Baja California y Sonora			
Tecate, Baja California		38 271	0.2	2 193.2	
Mexicali, Baja California		138 334	0.8	7 927.5	
Tijuana, Baja California		442 374	2.6	25 351.2	
Ensenada, Baja California		85 184	0.6	4 881.7	
Playas de Rosarito, Baja California		41 928	0.2	2 402.8	
San Luis Río Colorado, Sonora		7 216	0.1	413.5	
Subtotal		753 307	4.5	43 169.9	
Baja California Sur					
La Paz, Baja California Sur		13 431	0.1	769.7	
Los Cabos, Baja California Sur		93 686	0.7	5 368.9	
Mulegé, Baja California Sur		5 531	0.04	316.9	
Subtotal		112 648	0.8	6 455.5	
Total			865 955	5.3	49 625.4

Llaves nuevas de bajo flujo			
Célula	Cantidad (hab)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Tecate, Baja California	38 271	0.05	1 949.5
Mexicali, Baja California	138 334	0.2	7 046.7
Tijuana, Baja California	442 374	0.6	22 534.4
Ensenada, Baja California	85 184	0.1	4 339.3
Playas de Rosarito, Baja California	41 928	0.1	2 135.8
San Luis Río Colorado, Sonora	7 216	0.01	367.6
Subtotal	753 307	1.0	38 373.3
Baja California Sur			
La Paz, Baja California Sur	13 431	0.02	684.2
Los Cabos, Baja California Sur	93 686	0.2	4 772.4
Mulegé, Baja California Sur	5 531	0.01	281.7
Subtotal	112 648	0.2	5 738.3
Total	865 955	1.2	44 111.6

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Mingitorios secos en comercios			
Célula	Cantidad (mingitorios)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Tecate, Baja California	2 053	0.3	27 306.9
Mexicali, Baja California	12 779	2.0	169 959.1
Tijuana, Baja California	27 292	4.3	362 988.6
Ensenada Baja California	6 726	1.2	89 460.6
Playas de Rosarito Baja California	1 973	0.3	26 236.6
San Luis Río Colorado, Sonora	1 813	0.3	24 115.9
Subtotal	52 636	8.4	700 067.7
Baja California Sur			
La Paz, Baja California Sur	2 623	0.5	34 883.6
Los Cabos, Baja California Sur	4 442	0.9	59 076.9
Mulegé Baja California Sur	701	0.1	9 329.1
Subtotal	7 766	1.5	103 289.6
Total	60 402	9.9	803 357.3

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

La solución técnica también indica que sí se implementan proyectos tendientes a la reparación de fugas (en la red de distribución y domésticas) se recupera un volumen de 30 hm³ con una inversión aproximada de 2,300 millones de pesos. La recuperación de volumen se logra principal-

mente reparando las fugas en la red de distribución y llevando a cabo la sectorización y control de la presión. Las células que más volumen aportan a la brecha son las grandes ciudades: Mexicali y Ensenada en Baja California, Los Cabos y La Paz en Baja California Sur.

Sectorización y control de presión			
Célula	Cantidad (tomas)	Aportación a la brecha (hm³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Ensenada, Baja California	80 459	1.5	104 184.1
San Luis Río Colorado, Sonora	21 689	1.7	28 084.9
Subtotal	102 148	3.2	132 269
Baja California Sur			
La Paz, Baja California Sur	31 374	1.8	40 624.8
Los Cabos, Baja California Sur	53 132	3.0	68 799.8
Mulegé, Baja California Sur	8 390	0.5	10 864.5
Subtotal	92 896	5.3	120 289.1
Total	195 044	8.5	252 558.1

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Reparación de fugas en la red de distribución			
Célula	Cantidad (fugas)	Aportación a la brecha (hm³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Mexicali, Baja California	1 365	1.6	5 677.1
Tijuana, Baja California	2 754	3.3	11 458.7
Ensenada, Baja California	2 402	2.1	60 867.6
Playas de Rosarito, Baja California	197	0.2	15 740.5
San Luis Río Colorado, Sonora	1 658	2.0	6 898.1
Subtotal	8 376	9.2	100 642.0
Baja California Sur			
La Paz, Baja California Sur	1 764	2.1	27 176.0
Los Cabos, Baja California Sur	3 006	3.6	46 100.7
Mulegé, Baja California Sur	457	0.6	7 205.1
Subtotal	5 227	6.3	80 481.8
Total	13 603	15.5	181 123.8

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Reparación de fugas					
Fugas	Célula	Cantidad (hab)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)	
Domésticas	Baja California y Sonora				
	Tecate, Baja California	102 658	0.4	152 146.4	
	Mexicali, Baja California	638 945	3.3	946 963.3	
	Playas de Rosarito, Baja California	98 634	0.3	146 182.7	
	San Luis Río Colorado, Sonora	90 661	0.6	134 366.8	
	Subtotal	930 898	4.6	1 379 659.2	
	Baja California Sur				
	La Paz, Baja California Sur	131 141	0.5	194 361.4	
	Los Cabos, Baja California Sur	222 094	0.9	329 159.4	
	Subtotal	353 235	1.4	523 520.8	
	Total		1 284 133	6.0	1 903 180.0
	Comerciales	Baja California y Sonora			
Tecate, Baja California		102 658	0.1	22 210.7	
Mexicali, Baja California		638 945	0.4	138 239.9	
San Luis Río Colorado, Sonora		90 661	0.1	19 615.2	
Subtotal		832 264	0.5	180 065.8	
Baja California Sur					
La Paz, Baja California Sur		131 141	0.3	28 373.3	
Los Cabos, Baja California Sur		222 094	0.4	48 051.5	
Mulegé, Baja California Sur		35 072	0.1	7 588.0	
Subtotal		388 307	0.8	84 012.8	
Total		1 220 571	1.3	264 078.6	

Fuente: Elaborada con datos del ATP, SGP, CONAGUA 2010.

Por otro lado, si se implementan proyectos tendientes al reuso de agua, el volumen a recuperar es pequeño de 2.66hm³ con una inversión aproximada de 772 millones de pesos.

Reuso de aguas grises domésticas en Baja California y Sonora			
Célula	Cantidad (hab)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Tecate, Baja California	51 329	0.4	144 624.4
San Luis Río Colorado, Sonora	45 331	0.4	127 723.9
Subtotal	96 600	0.8	272 348.3
Baja California Sur			
La Paz	65 571	0.6	184 752.4
Los Cabos	11 047	1.0	312 886.1
	76 618	1.6	497 638.5
Total	173 218	2.4	769 986.8

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Reuso de aguas de riego en parques			
Célula	Cantidad (ha)	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Mexicali, Baja California	1	0.03	232.9
Ensenada, Baja California	3	0.1	839.7
San Luis Río Colorado, Sonora	0	0.02	142.3
Subtotal	4	0.15	1 214.9
Baja California Sur			
La Paz, Baja California Sur	0.8	0.03	246.4
Los Cabos, Baja California Sur	0.2	0.01	60.0
Mulegé, Baja California Sur	2.0	0.1	512.0
Subtotal	3.0	0.14	818.4
Total	7	0.29	2 033.3

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

En resumen, la implementación de los proyectos en el sector público-urbano aporta 1.3% de volumen a la brecha, con una inversión total de 6,729 millones de pesos.

Resumen de proyectos para cerrar la brecha hídrica sector público-urbano		
Tipo de proyecto	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (millones de pesos)
Dispositivos ahorradores	42.8	3 356.0
Reparación de fugas (incluyendo sectorización y control de presión)	31.3	2 600.9
Reuso de agua	2.6	772.0
Total	76.7	6 728.9

Estrategia 1.3. Apoyar las acciones de mejora de eficiencias en el sector industrial

La actividad industrial es la que menos volumen de agua demanda dentro de la RHA Península de Baja California. Esta actividad se concentra en las células de planeación Mexicali, Tijuana y Tecate en Baja California.

- A nivel regional, se deberán impulsar las acciones que permitan el tratamiento y auto-reuso.

La solución técnica indica que si se implementan proyectos tendientes al uso eficiente del agua en la industria se recuperan aproximadamente 2hm³ con una inversión cercana al millón de pesos (\$845,300). Por otro lado, la recuperación de volumen se da en el reciclaje de agua y las células que más volumen aportan a la brecha son las grandes ciudades: Mexicali y Tijuana en Baja California y La Paz en Baja California Sur.

Proyectos para disminuir la brecha en la industria			
Tipo de proyecto	Célula	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Reuso de condensados	Mexicali Baja California	0.5	
Fugas industriales	Ensenada, Baja California	0.1	
	Mexicali ,Baja California	0.2	
Empaste de desechos	Ensenada, Baja California	0.4	
Agua activada	Ensenada, Baja California	0.01	24.6
	Tijuana, Baja California	0.03	133.4
	Tecate, Baja California	0.04	175.2
Reducción de presión	Mexicali, Baja California	0.1	
Subtotal		1.38	333.2
Baja California Sur			
Fugas industriales	La Paz, Baja California Sur	0.06	
	Los Cabos, Baja California Sur	0.08	
	Mulegé, Baja California Sur	0.1	
Empaste de desechos	La Paz, Baja California Sur	0.09	
	Los Cabos, Baja California Sur	0.17	
	Mulegé, Baja California Sur	0.1	
Agua activada	La Paz, Baja California Sur	0.1	512.1
Subtotal		0.7	512.1
Total		2.08	845.3

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Estrategia 1.4. Impulsar la construcción de infraestructura hidráulica.

Adicional a las acciones de mejora de eficiencias en el uso de agua en los sectores público-urbano, agrícola e industrial dentro de la Región, se deberá continuar con la construcción de infraestructura que permita elevar la oferta sustentable de agua por capacidad instalada. De esta manera, se

impulsará la construcción de infraestructura que permita la recarga de acuíferos.

Algunas de las acciones a desarrollar son:

- Estudios y proyectos de obras de recarga.
- Nuevos acueductos y algunos pozos.
- Plantas desalinizadoras.
- Diseño y construcción de la red principal y de distribución para el reuso del agua.

Proyectos para incrementar la oferta de la capacidad instalada			
Tipo	Célula	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (miles de pesos)
Baja California y Sonora			
Recarga de acuíferos	Ensenada, Baja California	0.4	2 087.4
	Mexicali, Baja California	0.8	3 965.7
	Tecate, Baja California	0.1	637.2
	San Luís Río Colorado, Sonora	0.1	562.7
Reuso de agua tratada	Ensenada, Baja California	14.4	301 398.7
Reuso de agua tratada (no cartera)	Tecate, Baja California	3.2	253 414.3
Potencial de extracción de agua subterránea	Mexicali, Baja California	56.9	261 762.3
Plantas desalinizadoras (osmosis inversa)	Playas de Rosarito, Baja California	6.2	80 392.0
	Tijuana, Baja California	7.8	412 300.0
Subtotal		89.9	1 316 520.3
Baja California Sur			
Recarga de acuíferos	La Paz, Baja California Sur	0.2	814.0
	Los Cabos, Baja California Sur	3.3	401 378.5
	Mulegé, Baja California Sur	0.04	217.7
Reuso de agua tratada	Los Cabos Baja California Sur	1.0	315 000.0
	Mulegé Baja California Sur	2.0	100 000.0
Plantas desalinizadoras (osmosis inversa)	La Paz, Baja California Sur	14.1	412 300.0
	Los Cabos, Baja California Sur	7.8	1 272 300
	Mulegé, Baja California Sur	3.6	186 938
Subtotal		32.04	2 688 948.2
Total		121.9	4 005 468.5

Fuente: Elaborada con datos del ATP, SGP, CONAGUA 2010.

En el caso de las plantas desalinizadoras se deberá considerar la ubicación de los tubos emisores de descargas de aguas residuales para evitar la contaminación de agua en el sitio de las obras de toma de las desalinizadoras.

En resumen, la implementación de los proyectos incrementando la oferta de capacidad instalada aportan 22% de volumen a la brecha, con una inversión total de 4,000 millones de pesos.

Resumen de proyectos para cerrar la brecha hídrica incrementando la oferta de capacidad instalada		
Tipo de proyecto	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión total (millones de pesos)
Recarga de acuíferos	4.9	409.7
Reuso de agua tratada	20.6	969.8
Potencial de extracción de agua subterránea	56.9	261.8
Plantas desalinizadoras	39.5	2 364.2
Total	121.9	4 005.5

Estrategia 1.5. Promover el intercambio de agua de primer uso por agua residual tratada.

- Promover el intercambio de aguas de la planta de tratamiento El Naranjo para el uso agrícola en el Valle de Maneadero, municipio de Ensenada. También para el caso del Valle de Mexicali de sus plantas de tratamiento.

Estrategia 1.6. Apegarse a los volúmenes concesionados a través de la medición.

- Que los COTAS establezcan políticas encaminadas a la autoregulación, apegadas a sus volúmenes concesionados.
- Programas de cobertura de medición a 100% en los acuíferos.

Estrategia 1.7. Recuperación de volúmenes sobre concesionados.

- Completar los planes de manejo de cuencas y acuíferos en la RHA I PBC.

- Apegarse al Programa de Adquisición de Derechos de Uso de Agua (PADUA) para los casos de acuíferos sobreexplotados.
- Aplicación de la normatividad en uso, aprovechamiento, explotación de los recursos hídricos y sus bienes inherentes por la autoridad competente.

Estrategia 1.8. Apoyar el desarrollo tecnológico y de sistemas de información.

- Completar los sistemas de información en los Valles de San Quintín, San Simón, Vicente Guerrero, San Vicente, San Rafael, Santo Tomás, Valle de Ojos Negros, Valle de la Trinidad, Valle de Las Palmas y Maneadero.

Estrategia 1.9. Dar un papel más relevante a los COTAS en la gestión de los acuíferos.

- Reforzar jurídicamente su intervención en actividades de vigilancia y control del acuífero.
- Capacitar a sus integrantes para intervenir en la gestión y ordenamiento de la explotación del acuífero.
- Asesorar su operación financiera, mediante algún procedimiento legalmente obligatorio, vinculada a las extracciones y a los usuarios.

Estrategia 1.10. Promover la capacitación de manera permanente.

- Capacitar a los productores organizados en diversos temas, sobre todo los relacionados con la tecnificación del riego, la aplicación de procedimientos para el uso eficiente del agua, reconversión productiva, reúso del agua, mecanismos de financiamiento, entre otros. En este aspecto, se buscará aprovechar la capacidad de institutos u organizaciones como el Centro Nacional de Transferencia de Tecnología de Riego y Drenaje (Cenatryd).

Localización y priorización de acciones y proyectos

Es importante identificar, en dónde las medidas o proyectos aportan mayor volumen de agua a la brecha hídrica,

tanto para disminuir el volumen de demanda como para incrementar la oferta de capacidad instalada, por lo que a continuación se ilustran los principales proyectos que aportan un volumen considerable a la brecha, por célula de planeación y por sector.

En el sector agrícola, con la modernización y tecnificación tanto en el Distrito de Riego 014 Río Colorado, ubicada en Mexicali, como en otras Unidades de Riego se recupera un volumen aproximado de 249hm³, representando 46% de aportación a la brecha.

En el sector municipal, con la reparación de fugas en las redes de distribución, fugas domésticas, la sectorización y control de presión en las células, se recupera un volumen de 30hm³. Esta recuperación se logra si se reducen las fugas domésticas en Mexicali, Baja California; reducción de las fugas en las redes de distribución en Tijuana y Ensenada, Baja California, Los Cabos y La Paz en Baja California Sur; y si se lleva a cabo la sectorización y control de presión en Los Cabos y La Paz, Baja California Sur, así como en Ensenada, Baja California.

Otra acción importante es la implementación de dispositivos ahorradores de agua; si se sustituyen en los hogares inodoros y regaderas, así como si se promueve el uso de mingitorios en seco en las células de Tijuana, Mexicali y Ensenada, Baja California, y en La Paz y Los Cabos en Baja California Sur, se recupera un volumen de 38 hm³. Con ambas medidas se recupera un volumen de 48 hm³, que representa 9% de contribución a la brecha.

Con respecto a la infraestructura con la cual se puede incrementar la oferta, por capacidad instalada, están las plantas desalinizadoras, obras para el reuso de agua y nuevos pozos en la zona de Punta Estrella en el municipio de Mexicali, Baja California. Con estas obras se tendría una oferta de alrededor de 122 hm³, representando 22% de aportación a la brecha hídrica.

En resumen, las acciones prioritarias en las células mapeadas, en los sectores agrícola, público-urbano y el incremento de oferta por capacidad instalada, cierran la brecha hídrica.

Tecnificación de riego parcelario



Fuente: Elaborado con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Dispositivos ahorradores



Fuente: Elaborado con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Dispositivos ahorradores (b)



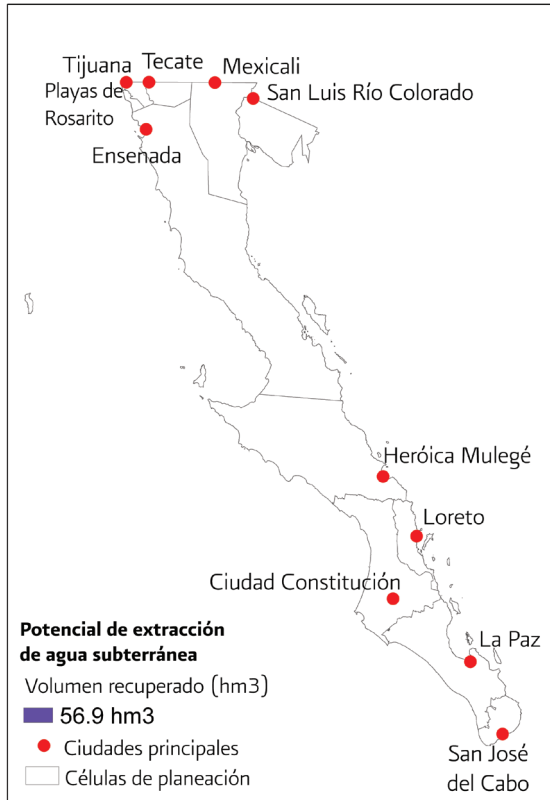
Fuente: Elaborados con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Células prioritarias para incrementar la oferta por capacidad instalada



Fuente: Elaborados con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Células prioritarias para incrementar la oferta por capacidad instalada (b)



Fuente: Elaborado con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Indicadores y metas

Los indicadores de ejecución de los programas, acciones y proyectos para el cierre de las brechas en el eje de Cuencas y acuíferos en equilibrio se agrupan en los sectores agrícola, municipal, industrial y de nueva infraestructura.

Las hectáreas modernizadas es un indicador de la recuperación de volúmenes de agua superficial y de la reducción de las extracciones en los acuíferos.

El incremento de la eficiencia física en las redes de suministro de agua potable permitirá una importante recuperación de volúmenes de agua en las principales ciudades de la Región.

Las obras nuevas como plantas desaladoras, y para el reuso de agua y recarga de acuíferos será un importante complemento al cierre de las brechas. Estos indicadores se muestran en la siguiente tabla.

Así mismo, los volúmenes concesionados para el uso agrícola, se deberán reducir de manera proporcional a la magnitud de la brecha; además, se deberá continuar o en su caso implementar el riego con agua residual tratada, de manera que para el año 2030 se establezca el equilibrio en los acuíferos.

Indicadores y metas en el eje Cuencas y acuíferos en equilibrio

Sector	Indicador	Consejo de Cuenca	Unidad	Actual	Meta			
					2012	2018	2024	2030
Agrícola	Superficie agrícola modernizada o tecnificada	Baja California	ha	60 000	61 778	110 664	135 552	148 885
		Baja California Sur	ha	10 000	10 130	13 709	15 531	16 507
	Superficie de Distritos de Riego regada con agua residual tratada	Baja California	ha	863	950	1 045	1 150	1 265
		Baja California Sur	ha	-	-	-	-	-
Municipal	Eficiencia física de la red de suministro de agua potable	Baja California	%	75	75	78	82	85
		Baja California Sur	%	65	68	73	84	90
Infraestructura	Obras nuevas	Baja California	Cantidad		1	4	7	9
		Baja California Sur	Cantidad		1	3	6	6

Fuente: Elaborada con datos del OCPB y Dirección Local, BCS.

Programa de inversiones y financiamiento

La ejecución de los tipos de proyectos presentados anteriormente, los cuales requieren de una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y la participación de la sociedad, permitirá tener un Organismo de Cuenca con la capacidad suficiente para autoadministrar la Región, que fomenta utilizar de manera eficiente el recurso hídrico y en

la medida de lo posible incrementar la oferta de agua por capacidad instalada, incluida la infraestructura necesaria para reusar el agua.

Para ello se apoyará del impacto por la ejecución de los proyectos, medido en volumen, agrupado en los sectores agrícola, público-urbano, industrial y nueva infraestructura, vinculado a la inversión requerida para la implementación de los mismos. Dicha información se presenta por célula de planeación, para el año 2012 y períodos 2018, 2024 y 2030.

Programa de inversiones por sector											
Célula de planeación	Sector	Impacto (hm ³)					Inversión (Millones de pesos)				
		2012	2018	2024	2030	Total	2012	2018	2024	2030	Total
Ensenada	Agrícola	2.1	7.2	6.2	5.1	20.5	9.162	31.151	54.972	87.956	183.241
	Público urbano	0.9	3.1	2.6	2.2	8.8	27.618	93.900	165.706	265.130	552.354
	Industrial	0.1	0.2	0.2	0.1	0.5	0.001	0.004	0.008	0.012	0.025
	Infraestructura	1.5	5.2	4.4	3.7	14.8	15.174	51.593	91.046	145.673	303.486
	Total	4.5	15.6	13.4	11.2	44.6	51.955	176.648	311.732	498.771	1 039.106
Mexicali	Agrícola	28.8	100.9	86.5	72.1	288.2	183.690	624.544	1 102.137	1 763.419	3 673.790
	Público urbano	1.4	4.9	4.2	3.5	13.9	92.597	314.831	555.584	888.935	1851.948
	Industrial	0.1	0.2	0.2	0.2	0.7					
	Infraestructura	5.7	19.9	17.1	14.2	56.9	13.286	45.174	79.718	127.549	265.728
	Total	36.0	125.9	107.9	89.9	359.7	289.573	984.549	1 737.440	2 779.904	5 791.466
Tecate	Agrícola	0.1	0.2	0.2	0.2	0.6	0.699	2.375	4.191	6.706	13.970
	Público urbano	0.2	0.8	0.6	0.5	2.2	21.152	71.917	126.913	203.061	423.044
	Industrial	0.00	0.01	0.01	0.01	0.04	0.009	0.030	0.053	0.084	0.175
	Infraestructura	0.3	1.2	1.0	0.8	3.3	12.703	43.189	76.215	121.944	254.051
	Total	0.6	2.1	1.8	1.5	6.1	34.562	117.511	207.372	331.795	691.240
Tijuana	Agrícola	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.158	0.538	0.949	1.518	3.162
	Público urbano	2.2	7.6	6.5	5.4	21.7	73.497	249.889	440.981	705.569	1 469.935
	Industrial	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03	0.007	0.023	0.040	0.064	0.133
	Infraestructura	0.8	2.7	2.3	2.0	7.8	20.615	70.091	123.690	197.904	412.300
	Total	3.0	10.4	8.9	7.5	29.8	94.277	320.540	565.659	905.054	1 885.530
Playas de Rosarito	Agrícola	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.165	0.562	0.992	1.588	3.308
	Público urbano	0.2	0.6	0.5	0.5	1.8	12.803	43.531	76.820	122.912	256.066
	Industrial										
	Infraestructura	0.6	2.2	1.9	1.6	6.2	4.020	13.667	24.118	38.588	80.392
	Total	0.8	2.9	2.5	2.1	8.3	16.988	57.760	101.930	163.088	339.766

Programa de inversiones por sector

Célula de planeación	Sector	Impacto (hm²)					Inversión (Millones de pesos)				
		2012	2018	2024	2030	Total	2012	2018	2024	2030	Total
San Luis Río Colorado	Agrícola	4.4	15.3	13.1	10.9	43.6	22.678	77.106	136.069	217.710	453.562
	Público urbano	0.6	2.2	1.9	1.6	6.3	21.943	74.605	131.656	210.649	438.853
	Industrial										
	Infraestructura					0.1					0.563
	Total	5.0	17.5	15.0	12.5	50.0	44.621	151.711	267.725	428.359	892.978
Comondú	Agrícola	2.7	9.5	8.1	6.8	27.0	11.797	40.111	70.784	113.255	235.948
	Público urbano										
	Industrial										
	Infraestructura	0.0	0.0	0.0	0.0		0.000	0.000	0.000	0.000	
	Total	2.7	9.5	8.1	6.8	27.0	11.797	40.111	70.784	113.255	235.948
Mulegé	Agrícola	0.7	2.4	2.1	1.7	6.9	4.015	13.651	24.091	38.545	80.302
	Público urbano	0.2	0.6	0.5	0.5	1.8	3.513	11.946	21.080	33.729	70.268
	Industrial	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2					
	Infraestructura	0.6	2.0	1.7	1.4	5.6	14.358	48.817	86.147	137.835	287.156
	Total	1.5	5.1	4.4	3.6	14.6	21.886	74.413	131.318	210.108	437.726
La Paz	Agrícola	0.2	0.8	0.7	0.6	2.2	1.233	4.192	7.398	11.837	24.660
	Público urbano	0.8	2.6	2.3	1.9	7.6	32.432	110.269	194.593	311.349	648.644
	Industrial	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.026	0.087	0.154	0.246	0.512
	Infraestructura	0.8	2.8	2.4	2.0	8.0	20.656	70.229	123.934	198.295	413.114
	Total	1.8	6.3	5.4	4.5	18.1	54.347	184.778	326.079	521.726	1 086.930
Los Cabos	Agrícola	0.4	1.4	1.2	1.0	4.0	3.133	10.653	18.800	30.079	62.665
	Público urbano	1.3	4.4	3.8	3.2	12.6	50.893	173.035	305.356	488.569	1 017.853
	Industrial	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3					
	Infraestructura	1.8	6.4	5.5	4.6	18.4	99.434	338.075	596.604	954.566	1 988.679
	Total	3.5	12.3	10.6	8.8	35.2	153.460	521.763	920.759	1 473.215	3 069.197
Loreto	Agrícola	0.1	0.4	0.3	0.3	1.1	0.494	1.678	2.961	4.738	9.870
	Público urbano										
	Industrial										
	Infraestructura										
	Total	0.1	0.4	0.3	0.3	1.1	0.494	1.678	2.961	4.738	9.870
Total del sector agrícola		39.5	138.2	118.4	98.7	394.7	237.224	806.561	1 423.343	2 277.349	4 744.478
Total del sector público urbano		7.7	26.8	23.0	19.2	76.6	336.448	1 143.924	2 018.690	3 229.903	6 728.965
Total del sector industrial		0.2	0.7	0.6	0.5	2.0	0.042	0.144	0.254	0.406	0.845
Total incremento de la oferta		12.1	42.4	36.3	30.3	121.1	200.273	680.930	1 201.641	1 922.625	4 005.469
Total del eje		59.4	208.1	178.3	148.6	594.5	773.988	2 631.559	4 643.927	7 430.283	15 479.757

Fuente: Elaborada con datos del ATP, SGP, CONAGUA 2010.

Programa de inversiones por medida

Medida	Impacto (hm³)					Inversión (Millones de pesos)				
	2012	2018	2024	2030	Total	2012	2018	2024	2030	Total
Agrícola										
Tecnificación de riego parcelario	4.9	17.0	14.6	12.2	48.6	23.958	81.458	143.750	230.000	479.166
Tecnificación de riego parcelario en el DRO14	20.0	70.0	60.0	50.0	200.0	97.000	329.799	581.998	931.197	1939.994
Riego de alta precisión	0.6	2.2	1.9	1.6	6.2	2.897	9.849	17.381	27.810	57.937
Riego por aspersión	12.7	44.4	38.0	31.7	126.8	31.531	107.206	189.187	302.700	630.624
Mejora de eficiencia primaria	1.1	3.9	3.3	2.8	11.0	63.417	215.616	380.500	608.799	1268.332
Mejora de eficiencia secundaria	0.2	0.7	0.6	0.5	2.1	18.421	62.632	110.528	176.844	368.425
Subtotal	39.5	138.2	118.4	98.7	394.8	237.224	806.561	1423.343	2277.349	4744.478
Público-Urbano										
Sustitución de inodoros domésticos	1.0	3.6	3.1	2.6	10.4	80.469	273.593	482.812	772.499	1609.372
Sustitución de inodoros en comercios	0.2	0.5	0.5	0.4	1.5	2.984	10.146	17.905	28.647	59.682
Nuevos inodoros domésticos	0.6	1.9	1.7	1.4	5.5	17.782	60.460	106.695	170.712	355.649
Nuevos inodoros en comercios	0.1	0.3	0.3	0.2	0.9	0.848	2.883	5.087	8.139	16.957
Regaderas ahorradoras sustitución	0.8	2.7	2.3	1.9	7.7	20.862	70.932	125.174	200.278	417.246
Regaderas ahorradoras nuevas	0.5	1.9	1.6	1.3	5.3	2.481	8.437	14.888	23.821	49.627
Llaves nuevas de bajo flujo	0.1	0.4	0.4	0.3	1.2	2.206	7.499	13.234	21.174	44.112
Mingitorios secos en comercios	1.0	3.5	3.0	2.5	9.9	40.168	136.571	241.008	385.612	803.359
Sectorización y control de presión	0.9	3.0	2.6	2.1	8.5	12.628	42.935	75.768	121.228	252.559
Reparación de fugas en la red	1.6	5.4	4.7	3.9	15.5	9.056	30.791	54.338	86.940	181.125
Reparación de fugas domésticas	0.6	2.1	1.8	1.5	6.0	95.159	323.540	570.954	913.526	1903.179
Reparación de fugas en comercios	0.1	0.5	0.4	0.4	1.5	13.204	44.893	79.224	126.758	264.079
Reuso de aguas grises domésticas	0.3	0.8	0.7	0.6	2.4	38.499	130.898	230.996	369.593	769.986
Reuso de aguas de riego en parques	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.102	0.346	0.610	0.976	2.033
Subtotal	7.8	26.7	23.2	19.2	76.5	336.448	1143.924	2018.690	3229.903	6728.965
Industrial										
Reuso de condensados	0.1	0.2	0.2	0.1	0.5					
Fugas industriales	0.1	0.2	0.2	0.1	0.5					
Empaste de desechos	0.1	0.3	0.2	0.2	0.8					
Agua activada	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.042	0.144	0.254	0.406	0.845
Reducción de presión	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1					
Subtotal	0.2	0.7	0.6	0.5	2.1	0.042	0.144	0.254	0.406	0.845
Infraestructura										
Recarga de acuíferos	0.5	1.7	1.5	1.2	4.9	20.483	69.643	122.899	196.639	409.664
Reuso de agua tratada	2.1	7.2	6.2	5.2	20.6	48.491	164.868	290.944	465.510	969.813
Potencial de extracción de agua subterránea	5.7	19.9	17.1	14.2	56.9	13.088	44.500	78.529	125.646	261.762
Plantas desaladoras	4.0	13.8	11.9	9.9	39.5	118.212	401.919	709.269	1134.830	2364.230
Subtotal	12.2	42.7	36.6	30.5	121.9	200.273	680.930	1201.641	1922.625	4005.469
Subtotal Agrícola	39.5	138.2	118.4	98.7	394.8	237.2	806.6	1423.3	2277.3	4744.478
Subtotal Público-Urbano	7.8	26.7	23.2	19.2	76.5	336.4	1143.9	2018.7	3229.9	6728.965
Subtotal Industrial	0.2	0.7	0.6	0.5	2.1	0.0	0.1	0.3	0.4	0.845
Subtotal Infraestructura	12.2	42.7	36.6	30.5	121.9	200.3	680.9	1201.6	1922.6	4005.469
Total Eje	59.7	208.3	178.8	149.9	595.3	774.0	2631.6	4643.9	7430.3	15479.76

Fuente: Elaborada con datos del ATP, SGP, CONAGUA 2010.

En resumen la inversión que se requiere en el eje Cuencas en equilibrio a 2030, considerando la solución técnica, es de 15,480 millones de pesos, 774 millones 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 tra-

vés de presupuestos gubernamentales, y otra parte pequeña se ha dejado a los propios usuarios.

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 a 2030.

Resumen de inversiones en el eje Cuencas y acuíferos en equilibrio

Acciones Agenda del Agua 2030	Costos acumulados al final del período (Millones de pesos 2009)			
	2012	2018	2024	2030
I. Península de Baja California				
Cuencas en equilibrio	774	2 632	4 644	7 430

V. Ríos limpios

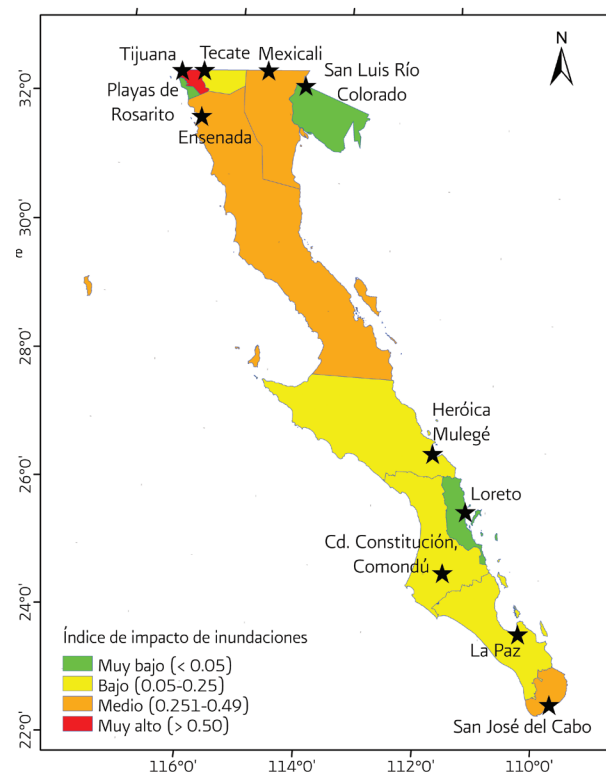


Retos y soluciones a 2030

La brecha de saneamiento a 2030, incluyendo aguas residuales municipales e industriales, es del orden de 195 hm³, y aproximadamente 80% se concentra en las células de Tijuana, Mexicali y Ensenada, Baja California, y en Los Cabos, Baja California Sur. El principal problema se concentra en Tijuana, Baja California debido a la falta de infraestructura de tratamiento y a que no se cumplen los niveles mínimos de tratamiento requeridos por la Ley. En la célula Mexicali, Baja California se requerirá garantizar la operación eficiente de su infraestructura de tratamiento; y en Ensenada, Baja California, el reto será conectar la infraestructura existente a la red de alcantarillado.

El volumen de agua residual generada en el 2030 será del orden de 279 hm³ (259 municipal y 20 hm³ industrial), de los cuáles únicamente 36% recibirá tratamiento al nivel requerido por la NOM-001 SEMARNAT-1996. De la brecha de tratamiento de agua municipal que enfrenta el Organismo de Cuenca, 88% se debe principalmente a la operación ineficiente de la infraestructura existente o la falta de conexión de la infraestructura a la red de saneamiento.

Brecha de saneamiento a 2030



Fuente: Elaborado con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Brecha de tratamiento a 2030

Célula	Municipal	Industrial	Total (hm ³)	
Tijuana Baja California	87	2	88	Células Prioritarias
Mexicali Baja California	21	7	28	
Los Cabos Baja California Sur	19	3	22	
Ensenada Baja California	18	1	19	
La Paz Baja California Sur	7	2	9	
Comondú Baja California Sur	5	2	7	
Mulegé Baja California Sur	4	3	7	
Tecate Baja California	6		6	
Loreto Baja California Sur	4		4	
San Luis Río Colorado Sonora	2	1	3	
Playas de Rosarito Baja California	3		3	
Total	175	20	195	

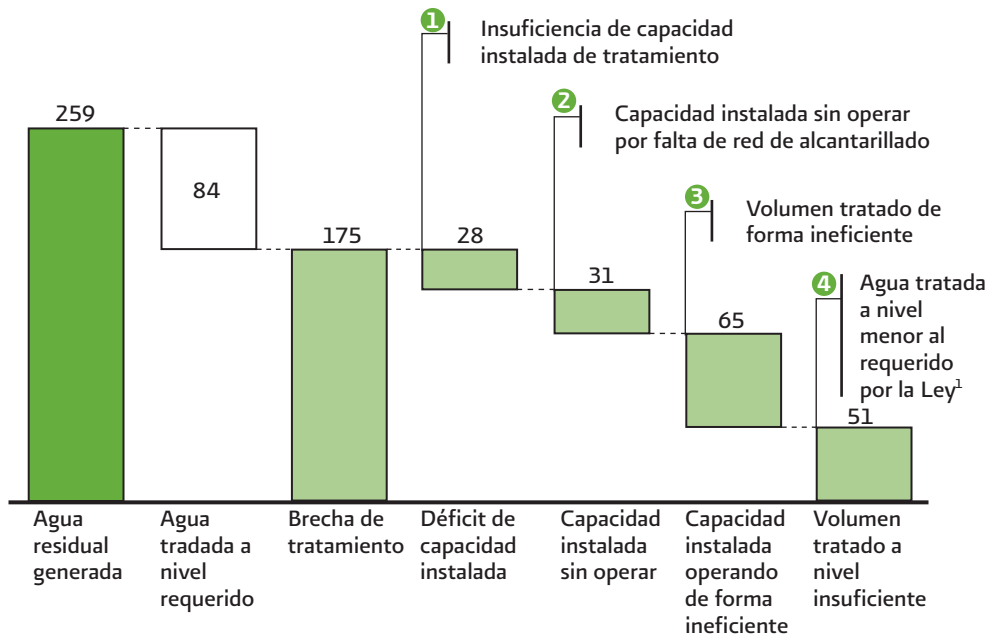
Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC y datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Por otro lado, garantizar el saneamiento requiere que el agua sea tratada eficientemente cumpliendo con los niveles de calidad mínimos requeridos por la normatividad vigente.

Para lograr el tratamiento de las aguas residuales municipales generadas con un nivel de calidad adecuado, el Or-

ganismo de Cuenca requerirá inversiones del orden de los 2,000 millones de pesos. El costo promedio, \$4.96/m³ es alto debido a que 95% del agua residual debe cumplir con un nivel de calidad Tipo C. La célula de Tijuana, Baja California, es la que presenta el mejor costo-beneficio.

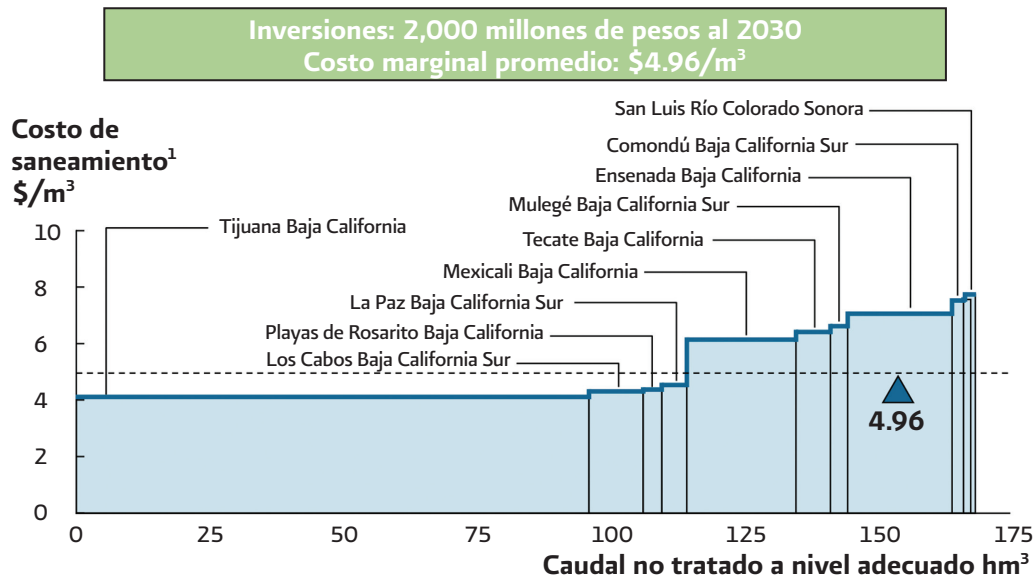
Componentes de la brecha de tratamiento municipal a 2030



¹ Nivel de calidad requerido según la clasificación de cuerpo receptores definido en la Ley Federal de Derechos y en la NOM-001-SEMARNAT-1996

Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC y datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Costo marginal para lograr un nivel adecuado de tratamiento de aguas residuales municipales



¹ Costo anualizado de las inversiones y gastos operativos requeridos para cerrar la brecha de tratamiento en cada célula. El costo de tratamiento mostrado es la suma del costo por m³ para atender cada uno de los componentes de la brecha

Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. CONAGUA 2010.

La inversión para el tratamiento de las aguas residuales municipales, considera:

- 329 millones para construcción de infra-estructura adicional.
- 1,295 millones para expansión de drenaje.
- 412 millones para la operación eficiente de la capacidad de tratamiento actual.

Por otro lado, la inversión requerida para el tratamiento de las aguas residuales industriales es del orden de los 501 millones de pesos.

Por lo tanto, la inversión total para tratar todas las aguas residuales es de 2,536 millones de pesos.

Se proponen cuatro tipos de solución técnica, que se pueden priorizar para optimizar la aplicación de las inversiones, las cuales se señalan a continuación:

- Construcción de nueva infraestructura de tratamiento.
- Operación eficiente de la infraestructura existente.

- Tratamiento de agua a un nivel mínimo requerido en la Ley.
- Operación de la infraestructura que falta conectarse a la red de saneamiento.

Las acciones enfocadas en lograr la operación eficiente en la infraestructura existente, para el tratamiento de las aguas residuales municipales cubren 66% de la brecha. A pesar de que la construcción de nueva infraestructura es más económica, sólo cubre 16% de la brecha de saneamiento.

Esto significa que se puede reducir 66% de la brecha con 20% de la inversión, priorizando las acciones que optimizan el funcionamiento de la infraestructura existente. Pero es importante señalar que la inversión no considera el costo de operación, el cual debe ser cubierto por los municipios y usuarios.

Inversión requerida para el saneamiento de las aguas residuales municipales					
Célula	Construcción de infraestructura adicional (miles de pesos)	Expansión y conexión de drenaje (miles de pesos)	Operación eficiente de la capacidad de tratamiento actual (miles de pesos)	Inversión total (miles de pesos)	Aportación a la brecha (hm ³)
Baja California y Sonora					
Tijuana, Baja California	209 544.81	301 135.04	220 538.10	731 217.95	87.00
Mexicali, Baja California	0.00	295 064.59	56 752.68	351 817.27	20.50
Ensenada, Baja California	9 680.91	334 988.22	49 035.19	393 704.32	18.00
Tecate, Baja California	51 847.64	77 226.94	10 778.35	139 852.93	6.40
Playas de Rosarito, Baja California	0.00	52 012.86	3 062.10	55 074.96	3.00
San Luis Río Colorado, Sonora	0.00	55 900.57	1 675.09	57 575.66	2.00
Subtotal	271 073.36	1 116 328.22	341 841.51	1 729 243.09	136.90
Baja California Sur					
La Paz, Baja California Sur	0.00	34 372.53	18 744.46	53 116.99	6.66
Mulegé, Baja California Sur	0.00	48 812.20	11 573.00	60 385.20	3.70
Comondú, Baja California Sur	0.00	38 786.91	14 635.91	53 422.82	4.54
Los Cabos, Baja California Sur	58 315.00	51 163.39	21 987.00	131 465.39	18.6
Loreto, Baja California Sur	0.00	5 716.99	3 112.01	8 829.00	3.95
Subtotal	58 315.00	178 852.02	70 052.38	307 219.40	37.45
Total	329 388.36	1 295 180.24	411 893.89	2 036 462.49	174.35

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

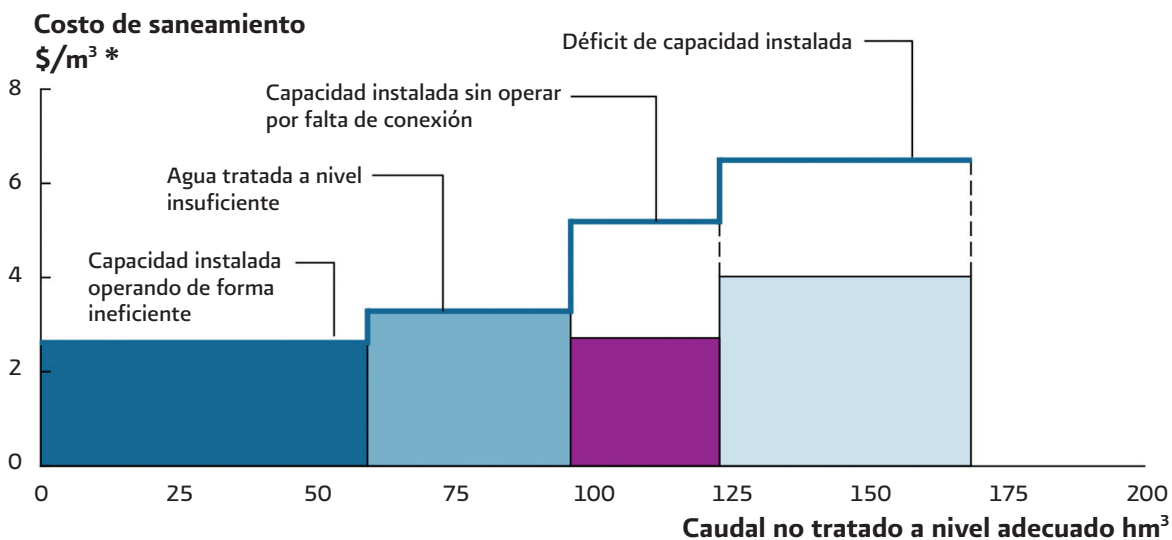
Inversión requerida para el saneamiento de aguas residuales industriales

Célula	Aportación a la brecha (hm ³)	Costo total (miles de pesos)
Baja California y Sonora		
Tijuana, Baja California	0.89	22 201.4
Mexicali, Baja California	6.93	173 251.9
Ensenada, Baja California	1.39	34 776.5
Tecate, Baja California	0.29	7 277.7
Playas de Rosarito, Baja California	0.00	0.0
San Luis Río Colorado, Sonora	0.07	1 713.6
Subtotal	9.57	239 221.1
Baja California Sur		
La Paz, Baja California Sur	1.99	49 874.2
Los Cabos, Baja California Sur	2.86	71 486.6
Mulegé, Baja California Sur	3.11	77 702.4
Comondú, Baja California Sur	2.46	61 487.7
Loreto, Baja California	0.04	1 047.6
Subtotal	10.46	261 598.5
Total	20.03	500 819.6

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Costo marginal de acciones consideradas en la solución técnica

- Costo de alcantarillado
- Capacidad instalada sin operar por falta de conexión
- Déficit de capacidad instalada
- Capacidad instalada operando de forma ineficiente
- Agua tratada a nivel insuficiente



* Se requiere priorizar las acciones que optimizan el uso de la infraestructura existente sobre la construcción de nueva infraestructura.

Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP, CONAGUA 2010.

Acciones priorizadas para el tratamiento de aguas residuales municipales

Primera prioridad:

Acciones enfocadas en la operación eficiente de la infraestructura existente

Garantizar el tratamiento eficiente de aguas residuales en plantas existentes.

Asegurar el tratamiento de aguas residuales al nivel que requiera la ley.

Conectar a la red de saneamiento toda la infraestructura de tratamiento existente.

66% de la solución se logra con el 20% de la inversión total

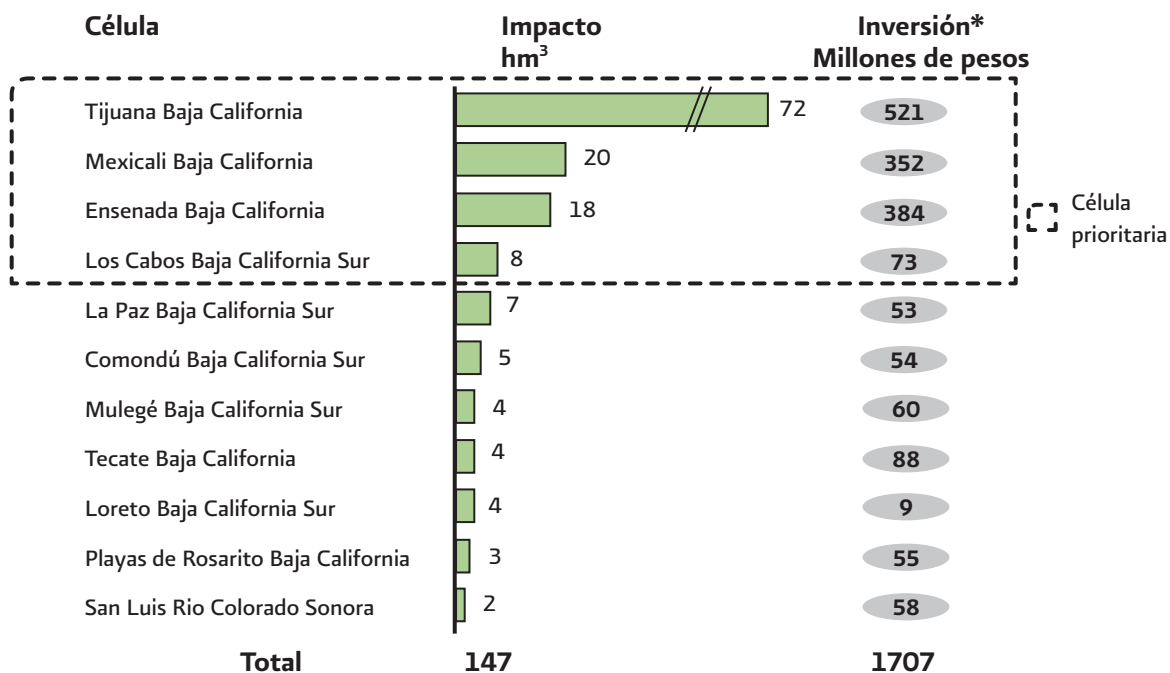
Segunda prioridad:

Nueva infraestructura

Construir nueva infraestructura de tratamiento.

Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP y con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Inversión para optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente para aguas residuales municipales



* Incluye inversiones en adaptación de plantas de tratamiento para incrementar y lograr el nivel de calidad requerido, así como la expansión de la red de alcantarillado para incorporar la infraestructura actual sin operar.

Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP y con datos del ATP. CONAGUA 2010.

El funcionamiento eficiente de la infraestructura de tratamiento existente para aguas residuales municipales requiere una inversión de 1,707 millones de pesos y 78% de la inversión se concentra en cuatro células: Tijuana, Mexicali y Ensenada, en Baja California, y Los Cabos, en Baja California Sur, las cuales aportan 80% de la brecha de saneamiento de las aguas residuales municipales.

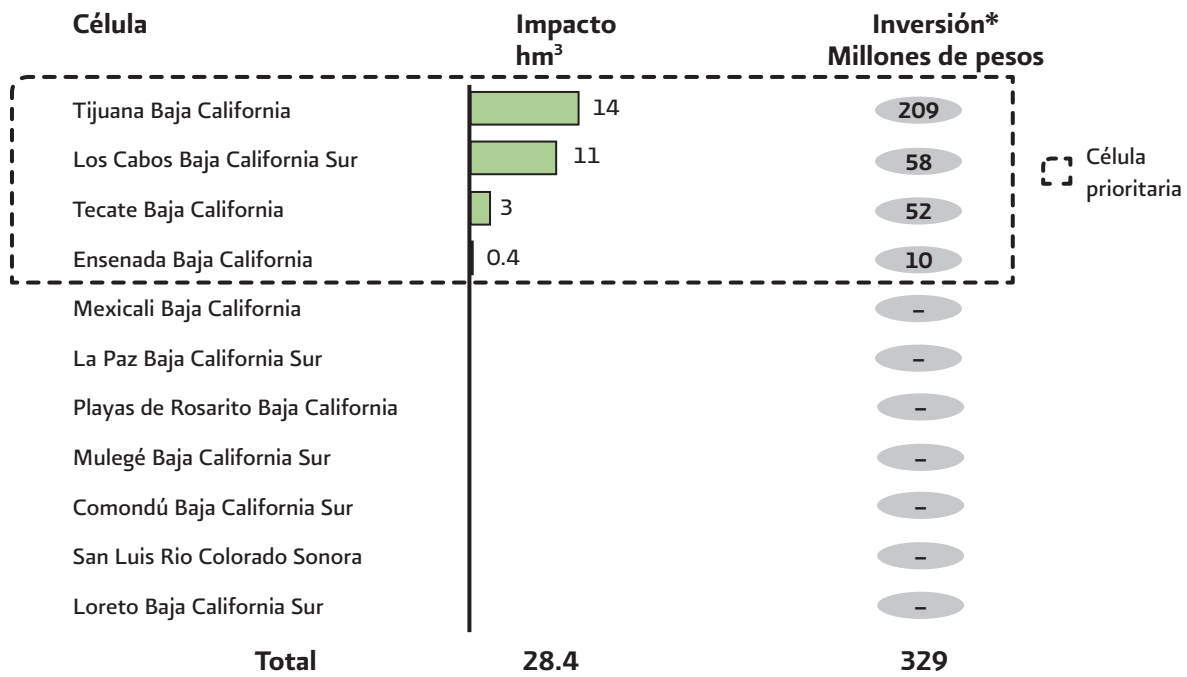
Por otro lado, las industrias deben cubrir la totalidad de los costos de tratamiento de las aguas residuales que generan, y la CONAGUA debe fortalecer sus mecanismos de vigilancia en el cumplimiento de la descarga de aguas residuales provenientes de las industrias ubicadas principalmente en seis células: Mexicali y Ensenada en Baja Ca-

lifornia; Mulegé, Los Cabos, Comondú y La Paz en Baja California Sur.

Para la construcción de la nueva infraestructura para tratar las aguas residuales municipales se requiere una inversión cercana a los 330 millones de pesos, sin embargo sólo aporta a la brecha 16%. En las células Tijuana, Ensenada y Tecate en Baja California, y Los Cabos en Baja California Sur, se concentra la necesidad de construir nueva infraestructura.

En resumen, el Organismo de Cuenca para lograr ríos limpios se debe enfocar principalmente en la operación eficiente de la infraestructura de tratamiento existente, debido a que es la acción que requiere menos inversión y tiene mayor impacto en la brecha.

Inversión para la construcción de nueva infraestructura para el tratamiento municipal



Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP y con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Objetivos, estrategias y acciones

Objetivo 2. Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas, y contribuir a rehabilitar los ecosistemas en las cuencas.

Para cumplir con el objetivo se plantean las siguientes estrategias, las acciones que se deben implementar y los proyectos que se deben realizar.

Estrategia 2.1. Sanear las aguas residuales.

- Construir, rehabilitar y ampliar infraestructura de saneamiento.

Estrategia 2.2. Incrementar la vigilancia y ejercer sanciones legales y económicas por parte de la autoridad competente a quienes no traten el agua residual.

- Incrementar la capacidad de inspección en todas las descargas, incluyendo descargas clandestinas.

Estrategia 2.3. Fortalecer la infraestructura de la medición de la calidad del agua.

- Rehabilitar, modernizar y ampliar los laboratorios de calidad del agua.
- Incorporar personal profesional para la operación de los laboratorios.
- Incorporar dispositivos para monitorear permanentemente las descargas de aguas industriales.
- Incrementar la vigilancia y aplicar sanciones para los casos en que se arroja basura a los cuerpos de agua.
- En las tarifas de público-urbano incluir el costo de saneamiento.

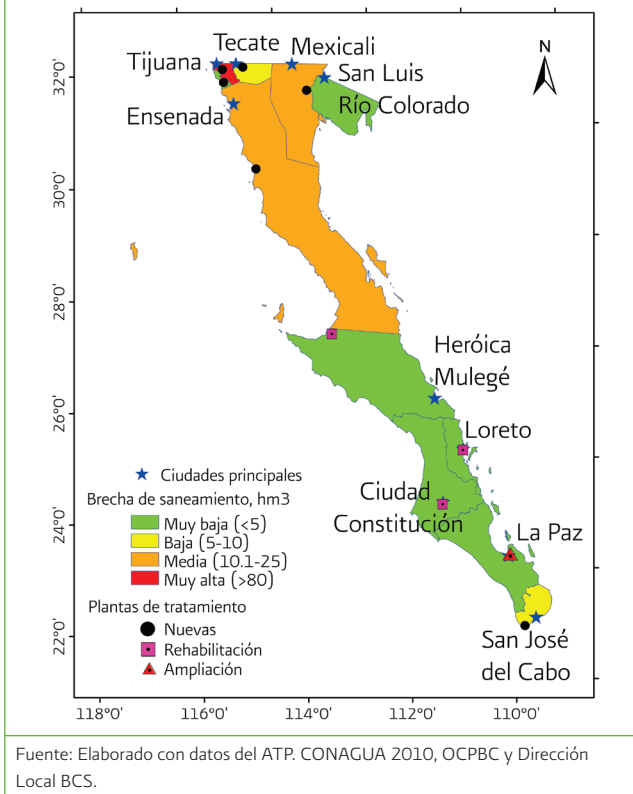
Localización y priorización de acciones y proyectos

Los principales proyectos que disminuyen la brecha de saneamiento son la construcción, rehabilitación y ampliación de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales. En el caso de la Península de Baja California, por

Programas y proyectos para sanear las aguas residuales		
Tipo de proyecto	Descripción del proyecto	Célula
Plantas de tratamiento	Construcción, rehabilitación y ampliación de plantas de tratamiento en Baja California.	Ensenada, Tecate, Playas de Rosarito, Tijuana y Mexicali.
Plantas de tratamiento	Construcción, rehabilitación y ampliación de plantas de tratamiento en Baja California Sur.	Los Cabos, La Paz, Mulegé, Comondú y Loreto.
Equipamiento y operación de laboratorios de calidad del agua	Equipamiento y operación del Laboratorio de Calidad del Agua de la Dirección Local de Baja California.	Mexicali
Equipamiento y operación de laboratorios de calidad del agua	Equipamiento y operación del Laboratorio de Calidad del Agua de la Dirección Local de Baja California Sur.	La Paz
Contratación de personal	Desarrollo de capacidades en la Jefatura de Proyecto de Calidad del Agua de la Dirección Local de Baja California Sur (6 químicos para el laboratorio y 2 químicos para diversos proyectos de la Jefatura de Proyecto).	La Paz
Estudios de calidad del agua	Clasificación de contaminantes en el Puerto de San Felipe, Baja California.	Mexicali
Estudios de calidad del agua	Clasificación de contaminantes de los Ríos Hardy y Nuevo, así como de la presa derivadora José Ma. Morelos.	Mexicali
Estudios de calidad del agua	Clasificación de contaminantes del Río Tijuana.	Tijuana

Fuente: Elaborada con datos del OCPBC y Dirección Local, BCS.

Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales



lo menos debe existir una planta de tratamiento operando de forma eficiente. En el mapa siguiente se muestra la ubicación de por lo menos una planta de tratamiento por célula de planeación.

Indicadores y metas

Los indicadores de ejecución de los programas, acciones y proyectos para el cierre de las brechas en el eje de Ríos limpios, se agrupan en los sectores municipal e industrial.

El porcentaje de tratamiento de las aguas residuales colectadas de origen municipal e industrial es un indicador del grado de saneamiento de los ríos de la Región. Así mismo, en el momento en que se cuente con toda la capacidad instalada para el tratamiento de las aguas residuales generadas en los municipios y en la industria, la eficiencia de las plantas de tratamiento será un buen indicador de la calidad de los efluentes. Estos indicadores se muestran en la tabla **Indicadores y metas en el eje rector Ríos limpios**.

Indicadores y metas en el eje rector Ríos limpios

Indicador	Consejo de Cuenca	Sector	Unidad	Actual	Meta			
					2012	2018	2024	2030
Tratamiento de aguas residuales colectadas	Baja California	Municipal	%	85	85	90	95	100
		Industrial	%	30	30	60	90	100
	Baja California Sur	Municipal	%	80	80	85	90	95
		Industrial	%	2	2	50	90	95
Eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales	Baja California	Municipal	%	50	52	70	85	100
		Industrial	%	5	5	60	80	100
	Baja California Sur	Municipal	%	72	72	80	90	99
		Industrial	%	5	5	60	80	99

Fuente: Elaborada con datos del OCPB y Dirección Local, BCS.

Programa de inversiones y financiamiento

La ejecución de los tipos de proyectos presentados anteriormente, los cuales requieren de una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y la participación de la sociedad, permitirá tener un Organismo de Cuenca con la capacidad

suficiente para autoadministrar la Región, que fomente el tratamiento eficiente de todas las aguas residuales.

Para ello se apoyará del impacto por la ejecución de proyectos, medido en volumen, agrupado en los sectores municipal e industrial. Dicha información se presenta por célula de planeación, para el año 2012 y períodos 2018, 2024 y 2030.

Programa de inversiones por sector											
Célula de planeación	Sector	Impacto (hm ³)					Inversión (Millones de pesos)				
		2012	2018	2024	2030	Total	2012	2018	2024	2030	Total
Ensenada	Municipal	5.8	3.2	4.0	5.0	18.0	31.496	98.426	149.608	114.174	393.704
	Industrial	0.4	0.3	0.3	0.4	1.4	2.782	8.694	13.215	10.085	34.777
	Total	6.2	3.5	4.3	5.4	19.4	34.278	107.120	162.823	124.259	428.481
Mexicali	Municipal	6.6	3.7	4.5	5.7	20.5	28.145	87.954	133.690	102.027	351.817
	Industrial	2.2	1.2	1.5	1.9	6.9	13.860	43.313	65.836	50.243	173.252
	Total	8.8	4.9	6.0	7.7	27.4	42.006	131.267	199.526	152.270	525.069
Tecate	Municipal	2.0	1.2	1.4	1.8	6.4	11.188	34.963	53.144	40.557	139.853
	Industrial	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.582	1.820	2.766	2.111	7.278
	Total	2.1	1.2	1.5	1.9	6.7	11.770	36.783	55.910	42.668	147.131
Tijuana	Municipal	27.8	15.7	19.1	24.4	87.0	58.497	182.805	277.863	212.053	731.218
	Industrial	0.3	0.2	0.2	0.2	0.9	1.776	5.550	8.436	6.438	22.201
	Total	28.1	15.8	19.3	24.6	87.9	60.274	188.355	286.299	218.492	753.419
Playas de Rosarito	Municipal	1.0	0.5	0.7	0.8	3.0	4.406	13.769	20.929	15.972	55.075
	Industrial										
	Total	1.0	0.5	0.7	0.8	3.0	4.406	13.769	20.929	15.972	55.075
San Luis Río Colorado	Municipal	0.6	0.4	0.4	0.6	2.0	4.606	14.394	21.879	16.697	57.576
	Industrial	0.02	0.01	0.02	0.02	0.07	0.137	0.429	0.651	0.497	1.714
	Total	0.7	0.4	0.5	0.6	2.1	4.743	14.823	22.530	17.194	59.290
Comondú	Municipal	1.5	0.8	1.0	1.3	4.5	4.274	13.356	20.301	15.493	53.423
	Industrial	0.8	0.4	0.5	0.7	2.5	4.919	15.372	23.365	17.832	61.488
	Total	2.2	1.3	1.5	2.0	7.0	9.193	28.728	43.666	33.324	114.911
Mulegé	Municipal	1.2	0.7	0.8	1.0	3.7	4.831	15.096	22.946	17.512	60.385
	Industrial	1.0	0.6	0.7	0.9	3.1	6.216	19.426	29.527	22.534	77.702
	Total	2.2	1.2	1.5	1.9	6.8	11.047	34.522	52.473	40.045	138.087
La Paz	Municipal	2.1	1.2	1.5	1.9	6.7	4.249	13.279	20.184	15.404	53.116
	Industrial	0.6	0.4	0.4	0.6	2.0	3.990	12.469	18.952	14.463	49.874
	Total	2.8	1.6	1.9	2.4	8.7	8.239	25.748	39.136	29.867	102.990
Los Cabos	Municipal	6.0	3.3	4.1	5.2	18.6	10.517	32.866	49.957	38.125	131.465
	Industrial	0.9	0.5	0.6	0.8	2.9	5.719	17.872	27.165	20.731	71.487
	Total	6.9	3.9	4.7	6.0	21.5	16.236	50.738	77.122	58.856	202.952
Loreto	Municipal	1.3	0.7	0.9	1.1	4.0	0.706	2.207	3.355	2.560	8.829
	Industrial						0.084	0.262	0.398	0.304	1.048
	Total	1.3	0.7	0.9	1.1	4.0	0.790	2.469	3.753	2.864	9.877

Programa de inversiones por sector											
Célula de planeación	Sector	Impacto (hm ³)					Inversión (Millones de pesos)				
		2012	2018	2024	2030	Total	2012	2018	2024	2030	Total
Total tratamiento de aguas residuales municipales		55.8	31.4	38.4	48.8	174.4	162.917	509.115	773.855	590.574	2036.461
Total tratamiento de aguas residuales industriales		6.4	3.6	4.4	5.6	20.0	40.066	125.205	190.312	145.238	500.821
Total eje Ríos limpios		62.2	35.0	42.8	54.4	194.3	202.983	634.321	964.167	735.812	2537.282

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

Programa de inversiones por medida											
Medida	Impacto (hm ³)					Inversión (Millones de pesos)					
	2012	2018	2024	2030	Total	2012	2018	2024	2030	Total	
Tratamiento de aguas residuales municipales											
Nueva infraestructura (Plantas de tratamiento)	9.1	5.1	6.2	8.0	28.4	26.351	82.347	125.167	95.523	329.388	
Operación eficiente de la infraestructura existente	47.0	26.5	32.3	41.2	147.0	32.952	102.974	156.520	119.449	411.894	
Expansión y conexión de drenaje						103.614	323.795	492.168	375.602	1 295.180	
Subtotal	56.1	31.6	38.6	49.1	175.4	162.917	509.116	773.856	590.574	2 036.462	
Tratamiento de aguas residuales industriales											
Nueva infraestructura	6.4	3.6	4.4	5.6	20.0	40.000	125.000	190.000	145.000	500.000	
Subtotal	6.4	3.6	4.4	5.6	20.0	40.0	125.0	190.0	145.0	500.0	
Total eje Ríos limpios	62.5	35.2	43.0	54.7	195.4	202.917	634.116	963.856	735.574	2 536.462	

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

La inversión acumulada de 2012 a 2030 que se requiere para alcanzar ríos limpios en la Región es de 2,537 millones de pesos, 127 millones 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.

Inversiones en el eje Ríos limpios				
Acciones Agenda del Agua 2030 I. Península de Baja California	Costos acumulados al final del período (Millones de pesos 2009)			
	2012	2018	2024	2030
Rios limpios	203	634	964	736

VI. Cobertura universal



CARCAMO DE BOMBEO

• LEONARDO GASTELUM •



CONAGUA
Comisión Nacional del Agua



"AGUA LIMPIA Y SEGURA PARA TODOS"

Cobertura universal

La Región Hidrológico Administrativa I Península de Baja California cuenta con 3,970,476 habitantes, de acuerdo con el último censo del INEGI 2010, de los cuales alrededor de 3,628,208 habitantes pertenecen al medio urbano y el resto al medio rural.

En el rubro de agua potable, solamente se atendieron a 3,714,000 habitantes, con lo que se alcanzó 93.3% de cobertura en el servicio. De esta cobertura total, 3,450,000 habitantes pertenecía a zonas urbanas (95% del total de población urbana) y 264,000 habitantes a las zonas rurales (77% del total de población rural).

En el caso de alcantarillado, solamente se atendieron a 3,686,000 habitantes, con lo que se alcanzó 93% de cobertura en el servicio. De esta cobertura total, 3,454,000 habitantes pertenecía a zonas urbanas (95% del total de población urbana) y 232,000 habitantes a las zonas rurales (67% del total de población rural).

Retos y soluciones a 2030

Al 2030, se estima una población aproximada de 6,154,000 habitantes, de los cuales 5,773,000 habitantes se ubicarán en las zonas urbanas y tan sólo 6% en zonas rurales.

El reto en agua potable será el de cubrir a casi 2,726,000 habitantes; 195,000 habitantes de zonas rurales y 2,531,000 de zonas urbanas.

En lo que se refiere al servicio de alcantarillado y considerando las condiciones actuales de infraestructura, el reto será el de atender a alrededor de 2,835,000 habitantes; 228,000 de zonas rurales y 2,607,000 de zonas urbanas.

Es conveniente mencionar que en las células de Tijuana y Mexicali, en Baja California, y Los Cabos, en Baja California Sur, es en donde se mantienen los niveles más altos de población sin cobertura de agua potable, por lo que un reto importante sería el de lograr reducir el déficit de abastecimiento, ya que si se incrementara la cobertura de agua potable en 2030 en dichas zonas, se podría reducir el problema total hasta en 75%. Sin embargo, es importante resaltar que existen otras células como Ensenada, Tecate y Playas de Rosarito, en Baja California, y Loreto, en Baja California Sur, en donde habría que buscar alternativas de solución para incrementar la cobertura en

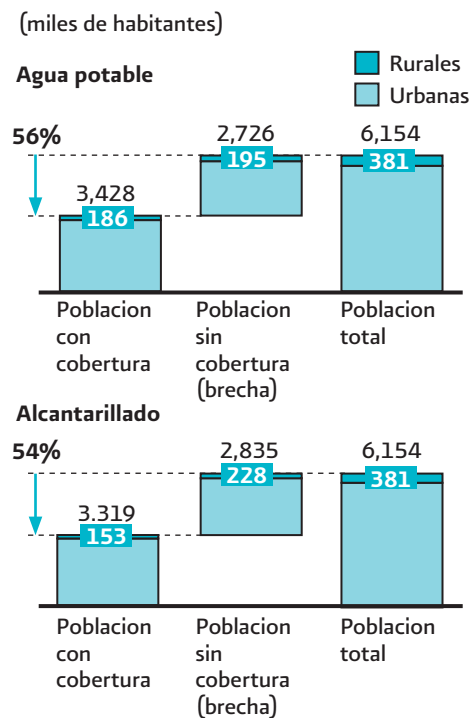
el medio rural, ya que éstas se encuentran ubicadas por abajo de 45%.

En el caso del alcantarillado, las células de Tijuana, Mexicali y Ensenada, en Baja California, es en donde se mantienen los niveles más altos de población sin cobertura, por lo que un reto importante sería el de lograr reducir el déficit, ya que si se incrementara la cobertura al 2030 en dichas zonas, se podría reducir el problema total hasta en 77%. Sin embargo, es importante resaltar que existen otras células como Playas de Rosarito, en Baja California, y Loreto, en Baja California Sur en donde habría que buscar alternativas de solución para incrementar la cobertura en el medio rural, ya que éstas se encuentran ubicadas por abajo de 40%.

Cabe hacer mención de que las células Tijuana y Mexicali, en Baja California, y Los Cabos, en Baja California Sur 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 estas células.

Por último, es importante resaltar que los esfuerzos se deben centrar en la ampliación y construcción de re-

Brecha a 2030

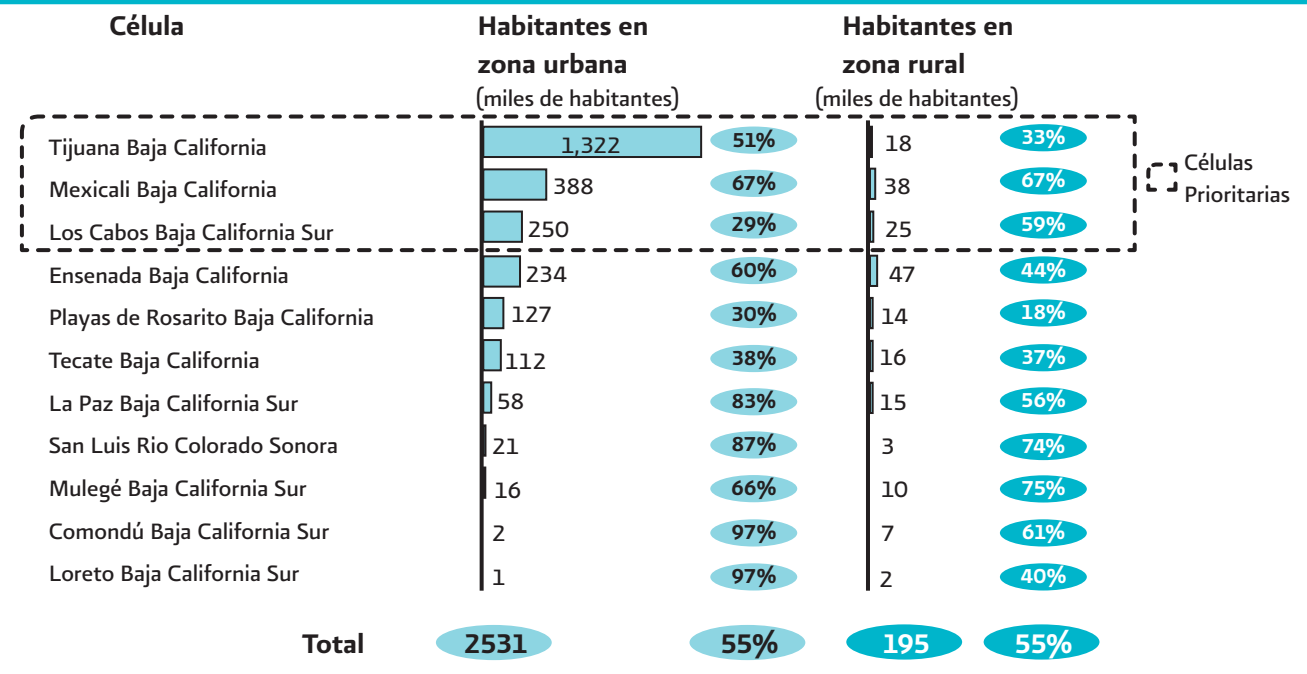


Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

des de agua potable y alcantarillado, con la finalidad de poder alcanzar la meta de 100% de cobertura en ambos

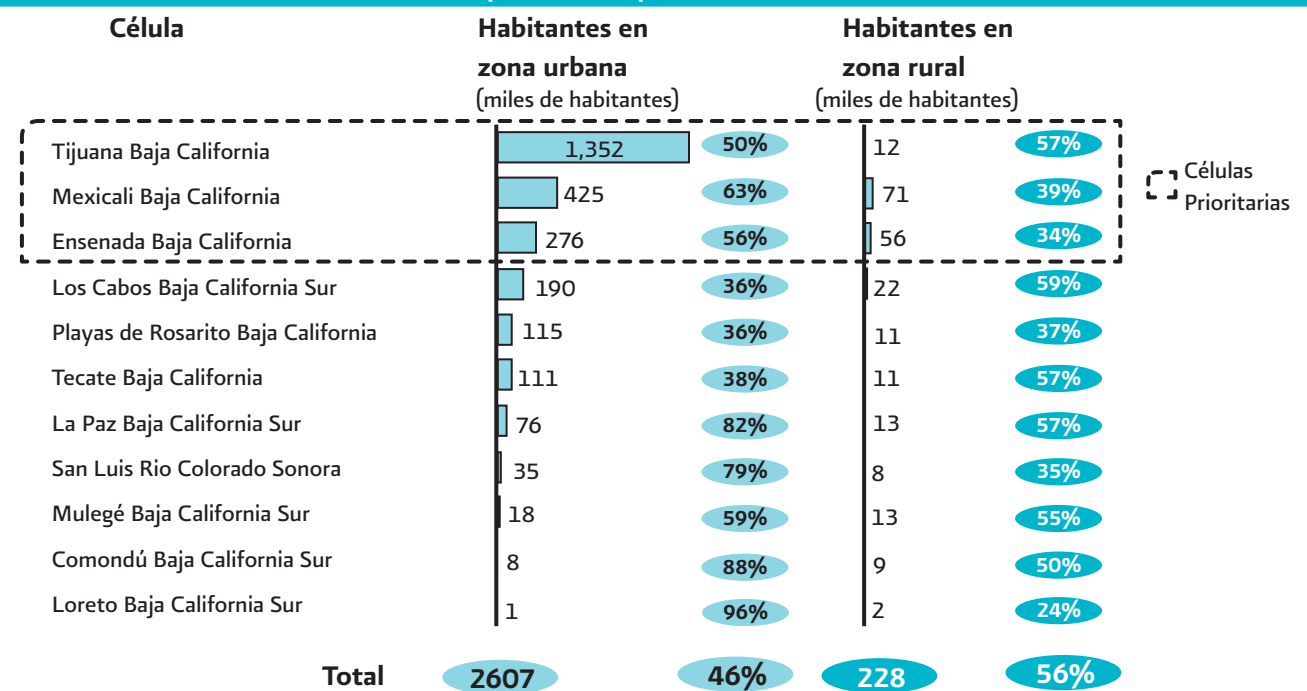
servicios para 2030, tal y como lo establece la Agenda del Agua.

Habitantes sin cobertura de agua potable por célula de planeación a 2030



Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP y con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Habitantes sin cobertura de alcantarillado por célula de planeación a 2030



Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP y con datos del ATP. CONAGUA 2010.

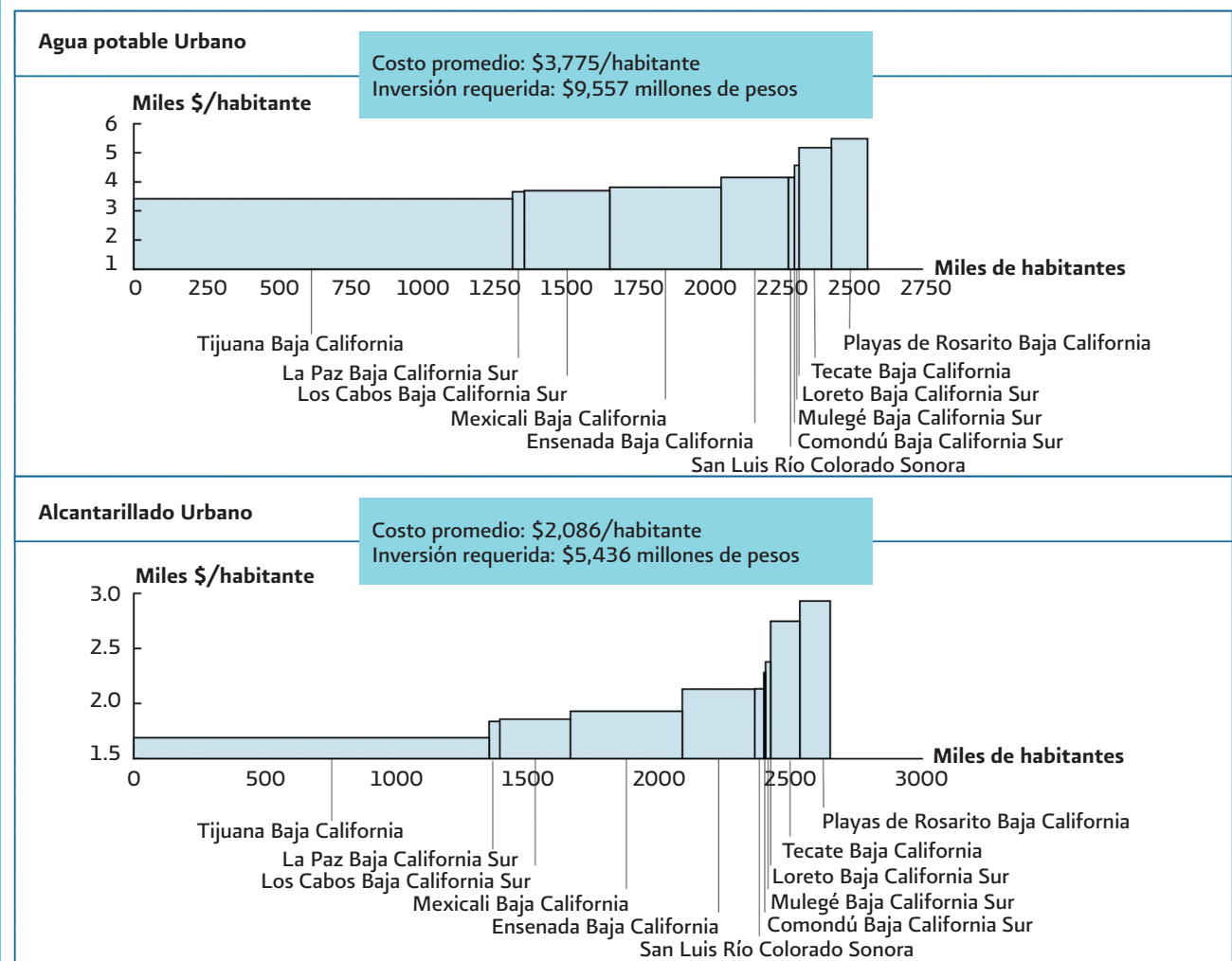
Para poder cerrar la brecha en coberturas de agua potable y alcantarillado a 2030, y alcanzar 100% de habitantes con dicha cobertura, será necesario aplicar una serie de acciones que se describen a continuación:

1. Ampliación de las redes de agua potable en zonas urbanas. Esto es conectar a todas las viviendas a la red actual y ampliar la ya existente.
2. Construcción de nuevos pozos profundos rurales. Abastecer a nuevas viviendas en zonas rurales con fuentes de abastecimiento de agua (pozos con profundidad mayor a 30m con bombas eléctricas).
3. 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 por habitante de 3,775 pesos y una inversión requerida de 9,557 millones de pesos para abatir la brecha mencionada. Para alcantarillado urbano el costo promedio por habitante será de 2,086 pesos y una inversión de 5,436 millones de pesos.

Lo anterior se traduce en una inversión total cercana a los 15,000 millones de pesos para agua potable y alcantarillado en zonas urbanas, con mayor impacto en las células de Tijuana y Mexicali, en Baja California, y La Paz y Los Cabos, en Baja California Sur, para ambos rubros.

Costo marginal por célula para abatir la brecha urbana a 2030



Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP y con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Para el caso de agua potable en zonas rurales, el costo promedio por habitante es de 3,508 pesos y la inversión requerida asciende a 685 millones de pesos para abatir la brecha en este rubro.

En el caso de alcantarillado en zonas rurales, se requerirá de una inversión de 817 millones de pesos y el costo promedio por habitante para lograr una cobertura de 100% será de 3,583 pesos por habitante.

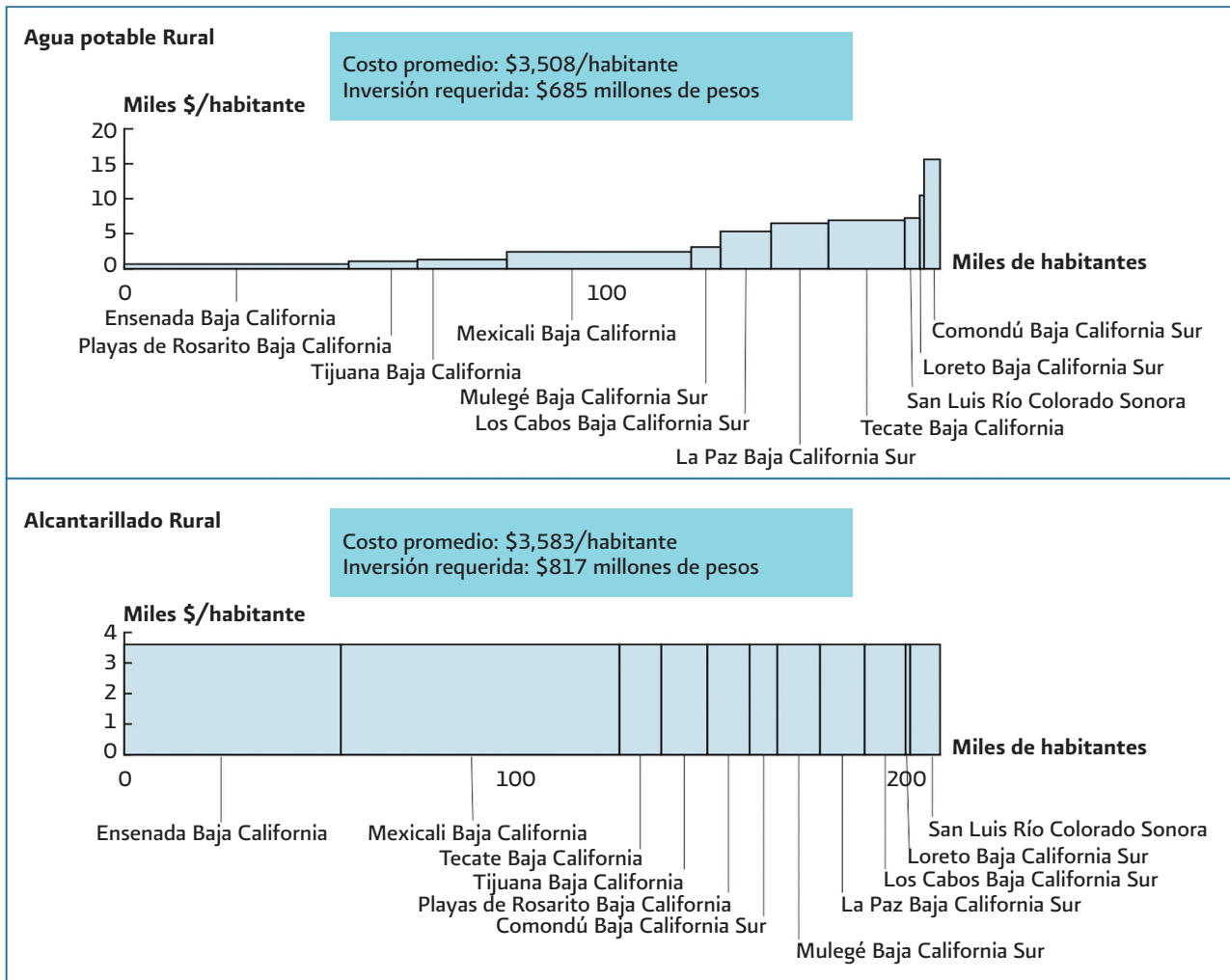
En resumen, se requerirá de una inversión de 10,242 millones de pesos para el rubro de agua potable, y de 6,253 millones de pesos para alcantarillado.

Al valor de agua potable, se tendrá que incorporar el costo de operación anual que ascenderá a 100 millones de pesos (gasto corriente).

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: Mexicali y Ensenada en Baja California, y Los Cabos en Baja California Sur, en las cuales se invertirá aproximadamente 53% del presupuesto y se logrará beneficiar a casi 61% de la población.

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: Tijuana y Mexicali en Baja California y Los Cabos en Baja California Sur, en las cuales se invertirá aproximadamente 72% del presupuesto y se logrará beneficiar al 77% de la población.

Costo marginal por célula para abatir la brecha rural a 2030



Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP y con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Objetivos, estrategias y acciones

Objetivo 3. Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Estrategia 3.1. Implementar tarifas realistas que incluyan los costos por el pago de los derechos por el aprovechamiento de las aguas nacionales, los de potabilización, los de mantenimiento de las redes de agua potable y de alcantarillado, el costo de bombeo, el pago de los servicios de deuda por concepto de financiamiento, el costo de administración y el de tratamiento de las aguas residuales.

- Desvincular que las tarifas de agua sigan criterios políticos y no técnicos.

Estrategia 3.2. Certificar a todo el personal de los Organismos Operadores.

- Capacitación del personal directivo y operativo de los Organismos Operadores.

Estrategia 3.3. Regular el crecimiento de la urbanización.

- Establecer una Ley Urbana que evite nuevos desarrollos alejados de la infraestructura existente y proyectada.
- Establecer el ordenamiento de zonas rurales para concentrar núcleos de población.
- Establecer un marco regulatorio para que las industrias rurales proporcionen los servicios de agua potable y alcantarillado.

Estrategia 3.4. Dotar, con calidad, de los servicios de agua potable y alcantarillado a toda la población.

- Rehabilitar la infraestructura existente y construir nueva infraestructura.

Inversión requerida para ampliar la cobertura de agua potable en la población rural		
Célula	Población beneficiada (miles de hab)	Costo total (millones de pesos)
Baja California y Sonora		
Tijuana, Baja California	18	24.1
Mexicali, Baja California	38	92.3
Ensenada, Baja California	47	29.9
Tecate, Baja California	16	109.7
Playas de Rosarito, Baja California	14	15.2
San Luis Río Colorado, Sonora	3	22.3
Subtotal	136	293.5
Baja California Sur		
La Paz, Baja California Sur	15	97.2
Los Cabos Baja California Sur	25	132.8
Mulegé, Baja California Sur	10	31.1
Comondú, Baja California Sur	7	109.4
Loreto, Baja California Sur	2	21.0
Subtotal	59	391.5
Total	195	685.0

Fuente: Elaborada con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Inversión requerida para ampliar la cobertura de agua potable en la población urbana

Célula	Población beneficiada (miles de hab)	Costo total (millones de pesos)
Baja California y Sonora		
Tijuana, Baja California	1 322	4 516.1
Mexicali, Baja California	388	1 480.4
Ensenada, Baja California	234	972.8
Tecate, Baja California	112	580.5
Playas de Rosarito, Baja California	127	694.2
San Luis Río Colorado, Sonora	21	89.0
Subtotal	2 204	8 333.0
Baja California Sur		
La Paz, Baja California Sur	58	212.3
Los Cabos Baja California Sur	250	925.0
Mulegé, Baja California Sur	16	73.0
Comondú, Baja California Sur	2	8.8
Loreto, Baja California Sur	1	4.9
Subtotal	327	1 224.0
Total	2 531	9 557.0

Fuente: Elaborada con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Inversión requerida para ampliar la cobertura de alcantarillado en zonas rurales

Célula	Población beneficiada (miles de hab)	Costo total (millones de pesos)
Baja California y Sonora		
Tijuana, Baja California	12	42.4
Mexicali, Baja California	71	256.6
Ensenada, Baja California	56	199.9
Tecate, Baja California	11	38.6
Playas de Rosarito, Baja California	11	39.1
San Luis Río Colorado, Sonora	8	27.6
Subtotal	169	604.2
Baja California Sur		
La Paz, Baja California Sur	13	46.8
Los Cabos Baja California Sur	22	79.2
Mulegé, Baja California Sur	13	46.8
Comondú, Baja California Sur	9	32.4
Loreto, Baja California	2	7.2
Subtotal	59	212.4
Total	228	816.6

Fuente: Elaborada con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Inversión requerida para ampliar la cobertura de alcantarillado en las zonas urbanas

Célula	Población beneficiada (miles de hab)	Costo total (millones de pesos)
Baja California y Sonora		
Tijuana, Baja California	1 352	2 285.4
Mexicali, Baja California	425	820.0
Ensenada, Baja California	276	587.5
Tecate, Baja California	111	304.7
Playas de Rosarito, Baja California	115	338.2
San Luis Río Colorado, Sonora	35	74.6
Subtotal	2 314	4 410.4
Baja California Sur		
La Paz, Baja California Sur	76	266.0
Los Cabos, Baja California Sur	190	665.0
Mulegé, Baja California Sur	18	63.0
Comondú, Baja California Sur	8	28.0
Loreto, Baja California Sur	1	3.5
Subtotal	293	1 025.5
Total	2 607	5 435.9

Fuente: Elaborada con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Localización y priorización de acciones y proyectos

Certificar a todo el personal de los Organismos Operadores

Nombre del programa	Descripción del programa	Célula
Certificación de personal	Implementar el programa de servicio profesional de carrera	Ensenada, Mexicali, Tijuana, Playas de Rosarito, Tecate, Los Cabos, La Paz, Comondú, Loreto, Mulegé y San Luis Río Colorado.

Fuente: Elaborada con datos del OCPBC.

Dotar con calidad los servicios de agua potable y alcantarillado a toda la población

Tipo de proyecto	Descripción del proyecto	Célula
Rehabilitación y nueva infraestructura	Construcción y rehabilitación de Sistemas de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento en zonas urbanas	Ensenada, Mexicali, Tijuana, Playas de Rosarito, Tecate, Los Cabos, La Paz, Comondú, Loreto, Mulegé y San Luis Río Colorado.
Rehabilitación y nueva infraestructura	Construcción y rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en zonas rurales	Ensenada, Mexicali, Tijuana, Playas de Rosarito, Tecate, Los Cabos, La Paz, Comondú, Loreto, Mulegé y San Luis Río Colorado.

Fuente: Elaborada con datos del ATP. CONAGUA 2010.

Indicadores y metas

Los indicadores de ejecución de los programas, acciones y proyectos para el cierre de las brechas en el eje de Cobertura universal, se ubican en el sector municipal.

La cobertura de agua potable en las zonas urbanas y rurales es un indicador de la calidad del servicio, actualmente en la Región la cobertura urbana es 95% y la rural 73%. Al horizonte de 2030 esta deberá ser 99% en ambos sectores.

El porcentaje de cobertura de alcantarillado urbano y rural es otro indicador del grado de saneamiento de los ríos de la Región, este porcentaje se deberá incrementar de 95 y 67 % actual al 99% en ambos casos.

En la Región existen varios organismos operadores con eficiencias globales de 60% o menores, para lograr la sustentabilidad de sus funciones se deberá aumentar su eficiencia al 80%.

Estos indicadores se muestran en la tabla Indicadores y metas en el eje Cobertura universal.

Programa de inversiones y financiamiento

La ejecución de los tipos de proyectos presentados anteriormente, los cuales requieren de una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y la participación de la sociedad, permitirá tener un Organismo de Cuenca con la capacidad suficiente para autoadministrar la Región, que fomenta cubrir a toda la población con los servicios de agua potable y alcantarillado.

Para ello se apoyará del impacto por la ejecución de proyectos, medido en población beneficiada, agrupado en los sectores urbano y rural. Dicha información se presenta por célula de planeación, para el año 2012 y períodos 2018, 2024 y 2030.

Indicadores y metas en el eje Cobertura universal								
Indicador	Consejo de Cuenca	Sector	Unidad	Actual	Meta			
					2012	2018	2024	2030
Cobertura de agua potable	Baja California	Urbano	%	96.0	96.5	98.0	99.0	100.0
		Rural	%	71.6	72.0	85.0	93.0	99.0
	Baja California Sur	Urbano	%	89.9	91.0	93.5	96.5	99.0
		Rural	%	77.0	79.0	85.5	92.3	99.0
Cobertura de alcantarillado	Baja California	Urbano	%	94.9	95.2	97.0	98.0	99.0
		Rural	%	64.9	65.2	85.0	91.5	99.0
	Baja California Sur	Urbano	%	96.4	96.8	97.5	98.3	99.0
		Rural	%	76.4	77.0	84.3	91.6	99.0
Eficiencia global de los organismos operadores	Baja California	Urbano y Rural	%	67.0	68.0	75.0	85.0	99.0
	Baja California Sur	Urbano y Rural	%	63.0	65.0	75.0	85.0	99.0

Fuente: Elaborada con datos del OCPBC y Dirección Local, BCS

Programa de inversiones por sector

Célula de planeación	Sector	Impacto (miles de habitantes)					Inversión (Millones de pesos)				
		2012	2018	2024	2030	Total	2012	2018	2024	2030	Total
Ensenada	Agua potable zona urbana	77	70	49	37	234	68.096	214.016	398.848	291.840	972.800
	Alcantarillado zona urbana	91	83	58	44	276	41.125	129.250	240.875	176.250	587.500
	Agua potable zona rural	16	14	10	8	47	2.093	6.578	12.259	8.970	29.900
	Alcantarillado zona rural	18	17	12	9	56	13.993	43.978	81.959	59.970	199.900
	Total	202	184	129	98	613	125.307	393.82	733.94	537.03	1 790.10
Mexicali	Agua potable zona urbana	128	116	81	62	388	103.628	325.688	606.964	444.120	1 480.400
	Alcantarillado zona urbana	140	128	89	68	425	57.400	180.400	336.200	246.000	820.000
	Agua potable zona rural	13	11	8	6	38	6.461	20.306	37.843	27.690	92.300
	Alcantarillado zona rural	23	21	15	11	71	17.962	56.452	105.206	76.980	256.600
	Total	304	277	194	148	922	185.451	582.85	1 086.21	794.79	2 649.30
Tecate	Agua potable zona urbana	37	34	24	18	112	40.635	127.710	238.005	174.150	580.500
	Alcantarillado zona urbana	37	33	23	18	111	21.329	67.034	124.927	91.410	304.700
	Agua potable zona rural	5	5	3	3	16	7.679	24.134	44.977	32.910	109.700
	Alcantarillado zona rural	4	3	2	2	11	2.702	8.492	15.826	11.580	38.600
	Total	83	75	53	40	250	72.345	227.37	423.73	310.05	1 033.50
Tijuana	Agua potable zona urbana	436	397	278	212	1 322	316.127	993.542	1 851.601	1 354.830	4 516.100
	Alcantarillado zona urbana	446	406	284	216	1 352	159.978	502.788	937.014	685.620	2 285.400
	Agua potable zona rural	6	5	4	3	18	1.687	5.302	9.881	7.230	24.100
	Alcantarillado zona rural	4	4	3	2	12	2.968	9.328	17.384	12.720	42.400
	Total	892	811	568	433	2 704	480.760	1 510.96	2 815.88	2 060.40	6 868.00
Playas de Rosarito	Agua potable zona urbana	42	38	27	20	127	48.594	152.724	284.622	208.260	694.200
	Alcantarillado zona urbana	38	35	24	18	115	23.674	74.404	138.662	101.460	338.200
	Agua potable zona rural	5	4	3	2	14	1.064	3.344	6.232	4.560	15.200
	Alcantarillado zona rural	4	3	2	2	11	2.737	8.602	16.031	11.730	39.100
	Total	88	80	56	43	267	76.069	239.07	445.55	326.01	1 086.70
San Luis Río Colorado	Agua potable zona urbana	7	6	4	3	21	6.230	19.580	36.490	26.700	89.000
	Alcantarillado zona urbana	12	11	7	6	35	5.222	16.412	30.586	22.380	74.600
	Agua potable zona rural	1	1	1	0	3	1.561	4.906	9.143	6.690	22.300
	Alcantarillado zona rural	3	2	2	1	8	1.932	6.072	11.316	8.280	27.600
	Total	22	20	14	11	67	14.945	46.97	87.53	64.05	213.50

Programa de inversiones por sector

Célula de planeación	Sector	Impacto (miles de habitantes)					Inversión (Millones de pesos)				
		2012	2018	2024	2030	Total	2012	2018	2024	2030	Total
Comodú	Agua potable zona urbana	1	1	0	0	2	0.616	1.936	3.608	2.640	8.800
	Alcantarillado zona urbana	3	2	2	1	8	1.960	6.160	11.480	8.400	28.000
	Agua potable zona rural	2	2	1	1	7	7.659	24.070	44.858	32.823	109.410
	Alcantarillado zona rural	3	3	2	1	9	2.268	7.128	13.284	9.720	32.400
	Total	9	8	5	4	26	12.503	39.29	73.23	53.58	178.61
Mulegé	Agua potable zona urbana	5	5	3	3	16	5.107	16.051	29.914	21.888	72.960
	Alcantarillado zona urbana	6	5	4	3	18	4.410	13.860	25.830	18.900	63.000
	Agua potable zona rural	3	3	2	2	10	2.177	6.842	12.751	9.330	31.100
	Alcantarillado zona rural	4	4	3	2	13	3.276	10.296	19.188	14.040	46.800
	Total	19	17	12	9	57	14.970	47.05	87.68	64.16	213.86
La Paz	Agua potable zona urbana	19	17	12	9	58	14.860	46.702	87.035	63.684	212.280
	Alcantarillado zona urbana	25	23	16	12	76	18.620	58.520	109.060	79.800	266.000
	Agua potable zona rural	5	5	3	2	15	6.804	21.384	39.852	29.160	97.200
	Alcantarillado zona rural	4	4	3	2	13	3.276	10.296	19.188	14.040	46.800
	Total	53	49	34	26	162	43.560	136.90	255.13	186.68	622.28
Los Cabos	Agua potable zona urbana	83	75	53	40	250	64.750	203.500	379.250	277.500	925.000
	Alcantarillado zona urbana	63	57	40	30	190	46.550	146.300	272.650	199.500	665.000
	Agua potable zona rural	8	8	5	4	25	9.293	29.205	54.428	39.825	132.750
	Alcantarillado zona rural	7	7	5	4	22	5.544	17.424	32.472	23.760	79.200
	Total	161	146	102	78	487	126.137	396.43	738.80	540.58	1 801.95
Loreto	Agua potable zona urbana	0.3	0.3	0.2	0.2	1	0.344	1.080	2.013	1.473	4.910
	Alcantarillado zona urbana	0.3	0.3	0.2	0.2	1	0.245	0.770	1.435	1.050	3.500
	Agua potable zona rural	1	1	0	0	2	1.467	4.611	8.594	6.288	20.960
	Alcantarillado zona rural	1	1	0	0	2	0.504	1.584	2.952	2.160	7.200
	Total	2	2	1	1	6	2.560	8.04	14.99	10.97	36.57
Total agua potable en zonas urbanas		835	759	532	405	2531	668.9865	2 102.529	3 918.349	2 867.085	9 556.950
Total alcantarillado en zonas urbanas		860	782	547	417	2607	380.513	1 195.898	2 228.719	1 630.770	5 435.900
Total zona urbana		1 696	1 541	1 079	822	5 138	1 499.28	4 497.85	4 497.85	4 497.85	14 992.85
Total agua potable en zonas rural		64	59	41	31	195	47.944	150.682	280.817	205.476	684.920
Total alcantarillado en zonas rural		75	68	48	36	228	57.162	179.652	334.806	244.980	816.600
Total zona rural		140	127	89	68	423	390.395	405.410	375.380	330.334	1 501.520
Total del eje		1 835	1 668	1 168	890	5 561	1 889.68	4 903.26	4 873.23	4 828.19	16 494.37

Fuente: Elaborada con datos del ATP. SGP, CONAGUA 2010.

La cobertura universal de agua potable y alcantarillado en la Región de 2012 a 2030 requiere de inversiones de 16,494 millones de pesos, 825 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.

Inversiones en el eje Cobertura universal				
Acciones Agenda del Agua 2030 I. Península de Baja California	Costos acumulados al final del período (Millones de pesos 2009)			
	2012	2018	2024	2030
Cobertura universal	1 889.7	4 903.3	4 873.2	4 828.2

VII. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas



Retos y soluciones a 2030

Fortalecer el ordenamiento de asentamientos humanos se hace de fundamental importancia para la protección de la población frente a fenómenos hidrometeorológicos extremos, 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 poblaciones que se encuentran en zonas inundables, por lo que se hace necesario fortalecer los sistemas de alerta, con el propósito de proteger a la población, pero con esto no se evitarán los daños.

Por lo anterior se hace necesario 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.

Analizando la situación existente dentro del territorio del Organismo de Cuenca Península de Baja California (OCPBC), se observa que el impacto generado por inundaciones se concentra principalmente en las células Los Cabos y la Paz, en Baja California Sur, y Ensenada en Baja California.

De los impactos generados por inundaciones a nivel nacional, 3.1% inciden en el territorio del OCPBC.

Para la reducción de riesgos por inundaciones en el OCPBC causadas principalmente por ciclones, la CONAGUA realiza tres tipos de acciones:

- Construcción de presas y bordos para control de avenidas.
- Construcción de infraestructura urbana para protección de poblaciones.
- Realización de estudios técnicos y socioeconómicos.

Ejemplos de esto son: la construcción de obras hidráulicas para la conducción de aguas para la protección de centros de población cercanos a la margen derecha del arroyo Alamar; construcción de infraestructura de protección a centros de población en la Colonia Villa del Colorado y vecinas; estudio de factibilidad técnica económica y proyecto ejecutivo de las obras para la protección de centros de población para la zona sur de la ciudad de Tijuana, Baja California.

El OCPBC se está concentrando en la construcción de infraestructura urbana.

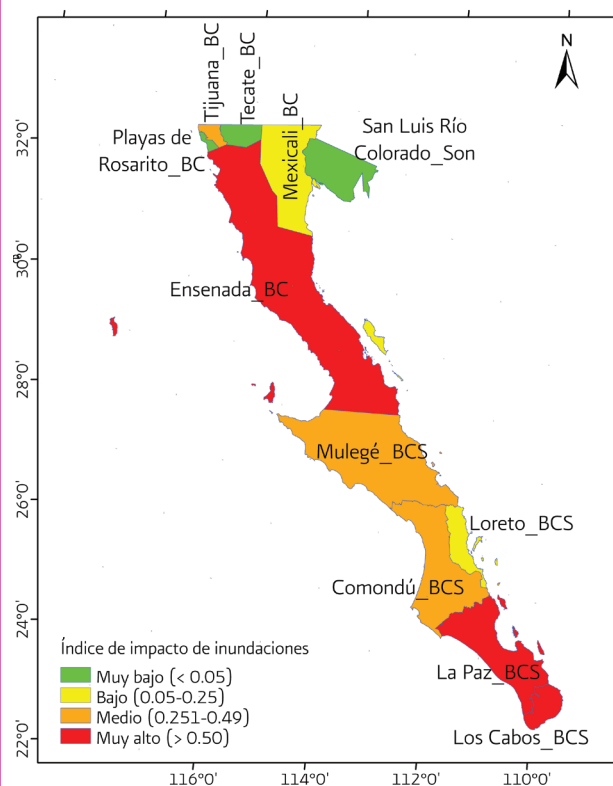
Dado que los recursos disponibles año con año, resultan insuficientes para dar solución a todos los problemas hídricos que existen dentro del territorio del OCPBC, se hace necesario priorizar los requerimientos de acuerdo con los niveles de impacto que se tengan, a través de un índice de inversión-impacto que permita optimizar los recursos disponibles.

Para poder identificar las prioridades en la RHA PBC, se han definido dos índices:

- Índice de inversiones para mitigar inundaciones.
- Índice de impacto para priorizar inversiones.

El primero considera que los proyectos para asegurar asentamientos contra 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 del OCPBC. Su impacto dentro del OCPBC es de 0.5% de los recursos destinados a asegurar asentamientos contra inundaciones.

Impacto de las inundaciones en la RHA PBC



Fuente: Elaborado con datos de la Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP, CONAGUA 2010.

El segundo 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). En promedio se tiene un índice inversión-impacto de -2.6 y las inversiones son menores al impacto; en relación con el resto del país.

En comparación con el resto del país, las células del OCPBC tienen impactos de inundaciones muy pequeños y el índice de inversión-impacto es menor que el del promedio de las células a nivel nacional.

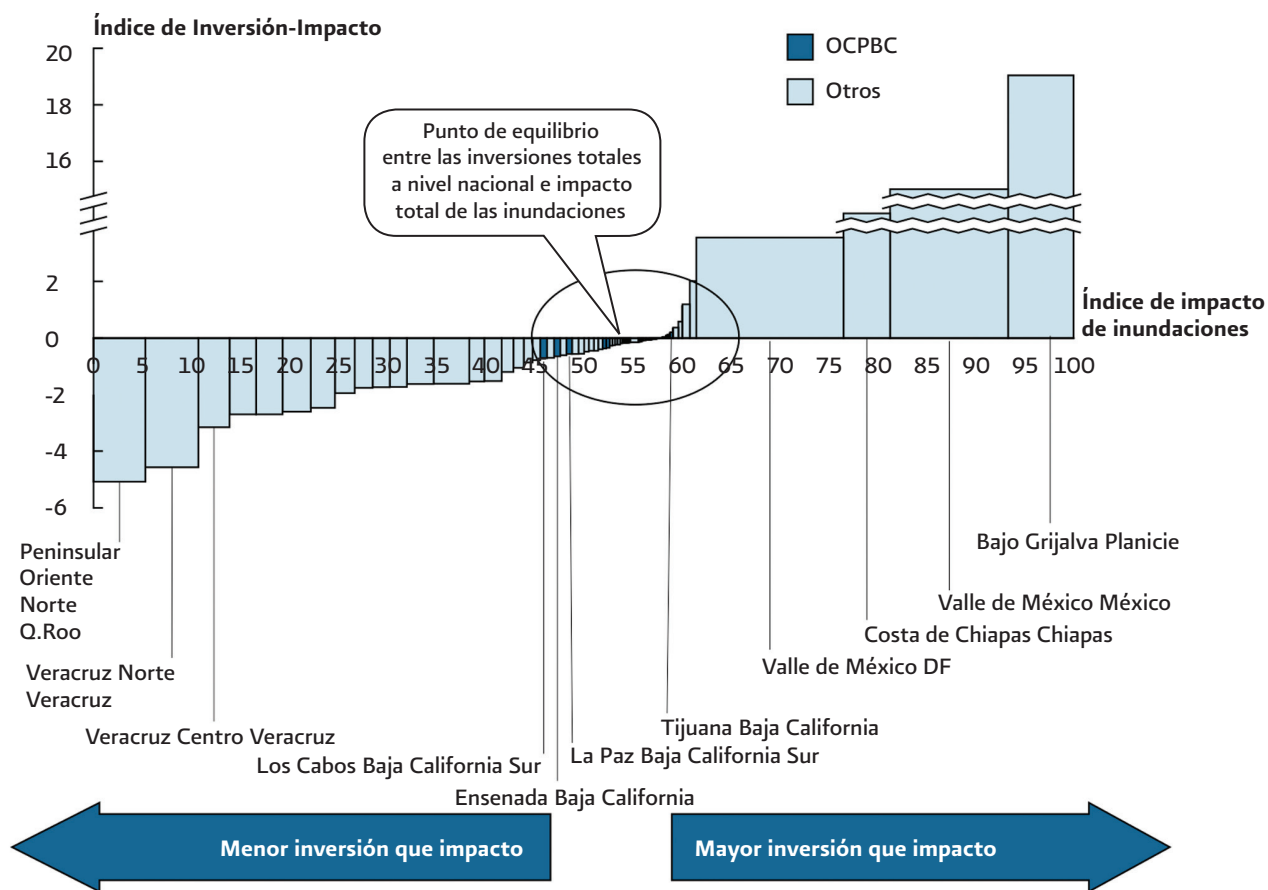
Las células de Los Cabos y La Paz, Baja California Sur, y Ensenada, en Baja California, requieren más estudios para definir proyectos e inversiones potenciales; las células

de Tijuana, en Baja California, y Mulegé y Comondú, en Baja California Sur, ya concentran la mayor inversión del OCPBC.

Analizando los índices para el OCPBC, el buscar nuevos proyectos para el control de inundaciones no debe ser la más alta prioridad sin embargo, se debe incrementar sus inversiones planeadas para alcanzar el promedio nacional.

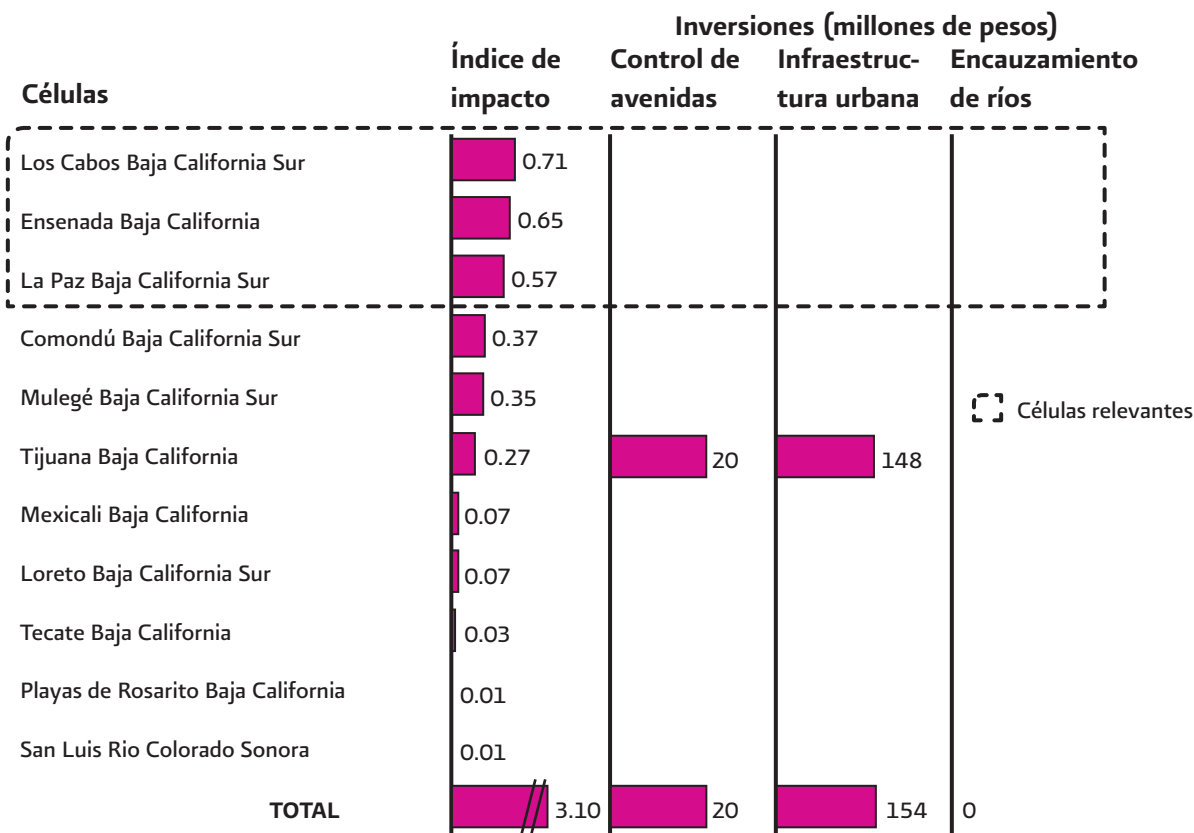
Finalmente, es importante concentrar los esfuerzos en las células donde existe impacto por inundaciones pero que no existen proyectos para mitigarlos, básicamente en las células Los Cabos y La Paz, en Baja California Sur, y Ensenada, en Baja California.

Comparación nacional del índice de impacto en las células de la Región



Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP, CONAGUA 2010.

Priorización de células para realizar las inversiones



Fuente: Estrategia Regional hacia el 2030 de la RHA-PBC. SGP, CONAGUA 2010.

Objetivos, estrategias y acciones

Objetivo 4. Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos naturales extremos y el cambio climático.

Estrategia 4.1. Eficaz ordenamiento territorial.

- Disponer de un sistema de vigilancia eficaz que incluya el uso permanente de tecnologías, como fotografías satelitales.
- Modificar las leyes, reglamentos y/o normas para otorgar facultades de vigilancia a los diferentes actores involucrados, con el fin de cubrir todas las zonas, contando con incentivos o recursos para la vigilancia.
- Complementar las demarcaciones, publicarlas en el Diario Oficial de la Federación, así como inscribirlas en el Registro Público de la Propiedad.

- Programas permanentes de difusión de riesgos de asentamientos en cauces y zonas federales, así como integrar al proceso educativo los esquemas de prevención, haciendo énfasis, en primer lugar, en la preservación de la vida.

Estrategia 4.2. Zonas inundables libres de asentamientos humanos.

- Programas permanentes para el desalojo de personas de los asentamientos irregulares tomando en cuenta el riesgo.
- Incrementar las sanciones a los servidores públicos que permitan el incumplimiento de los planes de ordenamiento del desarrollo urbano.
- Delegar facultades a los municipios para la ejecución de acciones sobre los cauces, con el fin de lograr su recuperación y conservación.

Estrategia 4.3. Sistemas de alerta y prevención con tecnología de punta

- Actualizar el equipo de alerta para brindar información a tiempo real de forma oportuna y permanente.
- Revisar, modificar y actualizar los algoritmos utilizados en los programas de alertamiento oportuno a tiempo real.
- Crear una red sismológica propia en tiempo real que cubra toda la Región incluyendo personal capacitado.
- Diseñar un plan de emergencia para casos de sismos específicamente en el municipio de Mexicali, Baja California.

Estrategia 4.4. Construir, conservar y rehabilitar infraestructura.

- Mantenimiento a la infraestructura de protección y regulación.
- Construir nuevas obras de protección.
- Controlar y manejar los sedimentos.

Localización y priorización de acciones y proyectos

Construcción de obras de protección		
Núm. de obras*	Habitantes protegidos	Célula
2	61 500	Mexicali
2	17 500	La Paz
12	76 500	Los Cabos
3	18 000	Mulegé
2	28 000	Comondú
4	8 500	Loreto

*Incluye obras de protección a centros de población, así como obras para la delimitación y demarcación de arroyos.
Fuente: Elaborada con datos del OCPBC y Dirección Local, BCS.

Ordenamiento territorial			
Núm. de estudios*	Célula	Núm. de estudios*	Célula
1	Mexicali	2	La Paz
15	Ensenada	4	Los Cabos
11	Tijuana	7	Mulegé
1	Tecate	5	Comondú
1	Playas de Rosarito	1	Loreto

*Relacionados con la delimitación y demarcación de zonas federales.
Fuente: Elaborada con datos del OCPBC y Dirección Local, BCS.

Sistemas de alerta y prevención con tecnología de punta		
Tipo de proyecto	Descripción del proyecto	Célula
Equipamiento	Actualización y mejoramiento de la red de Estaciones Meteorológicas Automáticas instaladas en la Península de Baja California.	Todas las células
Equipamiento	Modernización del RADAR.	Los Cabos
Equipamiento	Rehabilitar y poner de nuevo en operación, los repetidores de Sierra Las Cacachilas, Sierra El Mechudo, Sierra La Laguna y Sierra de San Francisco.	Mulegé
Equipamiento	Adquirir e instalar dos equipos de radios base VHF para emergencias.	Los Cabos y Comondú.

Fuente: Elaborada con datos del OCPBC y Dirección Local, BCS.

Indicadores y metas

El indicador que se tomará en cuenta es el número de habitantes protegidos en zonas urbanas y áreas agrícolas productivas. Uno de los problemas a los que se les deberá dar una solución, si se quiere obtener el mayor beneficio de los proyectos de protección contra inundaciones, es evitar los asentamientos humanos irregulares en zonas o lugares con riesgo de sufrir afectaciones por los fenómenos meteorológicos extremos. En la Región se estima que para los próximos 20 años se requerirá brindar protección a una población cercana a los 200,000 habitantes. Este indicador se muestra en la tabla Indicadores y metas por Consejo de Cuenca.

Programa de inversiones y financiamiento

La ejecución de los tipos de proyectos presentados anteriormente, los cuales requieren de una gran coordinación entre los tres órdenes de gobierno y la participación de la sociedad, permitirá tener un Organismo de Cuenca con la capacidad suficiente para autoadministrar la Región, que fomente la protección de la población vulnerable frente a fenómenos meteorológicos extremos.

Para ello se apoyará del impacto por la ejecución de proyectos, medido en población beneficiada, Dicha información se presenta por Consejo de Cuenca, para el año 2012 y períodos 2018, 2024 y 2030

Indicadores y metas por Consejo de Cuenca							
Indicador	Consejo de Cuenca	Unidad	Actual	Meta			
				2012	2018	2024	2030
Población protegida	Baja California	hab	25 000	31 150	49 600	68 050	86 500
	Baja California Sur	hab	50 000	64 850	109 400	153 950	198 450
Sistemas de alerta instalados	Baja California	cantidad			1	2	2
	Baja California Sur	cantidad	1	1	2	2	2

Fuente: Elaborada con datos del OCPBC y Dirección Local, BCS.

Inversiones por Consejo de Cuenca						
Consejo de Cuenca	Célula de planeación	Inversión (Millones de pesos)				
		2012	2018	2024	2030	Total
Baja California	Ensenada	0.620	2.232	2.170	1.178	6.200
	Mexicali	2.000	7.200	7.000	3.800	20.000
	Tecate	0.020	0.072	0.070	0.038	0.200
	Tijuana	0.488	1.757	1.708	0.927	4.880
	Playas de Rosarito	0.040	0.144	0.140	0.076	0.400
	San Luis Río Colorado					
Subtotal		3.168	11.405	11.088	6.019	31.680
Baja California Sur	Comondú	23.080	83.088	80.780	43.852	230.800
	Mulegé	81.080	291.888	283.780	154.052	810.800
	La Paz	12.914	46.490	45.199	24.537	129.140
	Los Cabos	99.925	359.730	349.738	189.858	999.250
	Loreto	15.294	55.058	53.529	29.059	152.940
Subtotal		232.293	836.254	813.026	441.358	2 332.930
Total del eje		235.461	847.660	824.114	447.376	2 354.610

Fuente: Elaborada con datos del OCPBC y Dirección Local, BCS.

La inversión considerada en la cartera de proyectos del Modelo ATP y del catálogo de proyectos del Organismo de Cuenca de la Región en apoyo a asentamientos seguros frente inundaciones catastróficas asciende a 2,355 millones de pesos, \$118 millones promedio anual.

Por la naturaleza de este tipo de obras el financiamiento ha estado 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 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.

Inversiones en el eje rector Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas				
Acciones Agenda del Agua 2030 I. Península de Baja California	Costos acumulados al final del período (Millones de pesos 2009)			
	2012	2018	2024	2030
Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	235	848	824	447

VIII. Resumen de inversiones y financiamiento de los cuatro ejes rectores de la Agenda del Agua 2030



En cuanto a la forma de financiar cada uno de los cuatro ejes de la Agenda del Agua 2030 (AA2030) 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, considerada como oferta en el eje de Cuencas y acuíferos en equilibrio de la AA2030, e indirectamente, a 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 2012 y 2030 de poco más de 36,866 millones de pesos (pesos de 2009), 1843 millones de pesos en promedio anual.

Con la finalidad de poder 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 a 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 trece Regiones Hidrológicas Administrativas del país en forma proporcional a sus montos de inversión.

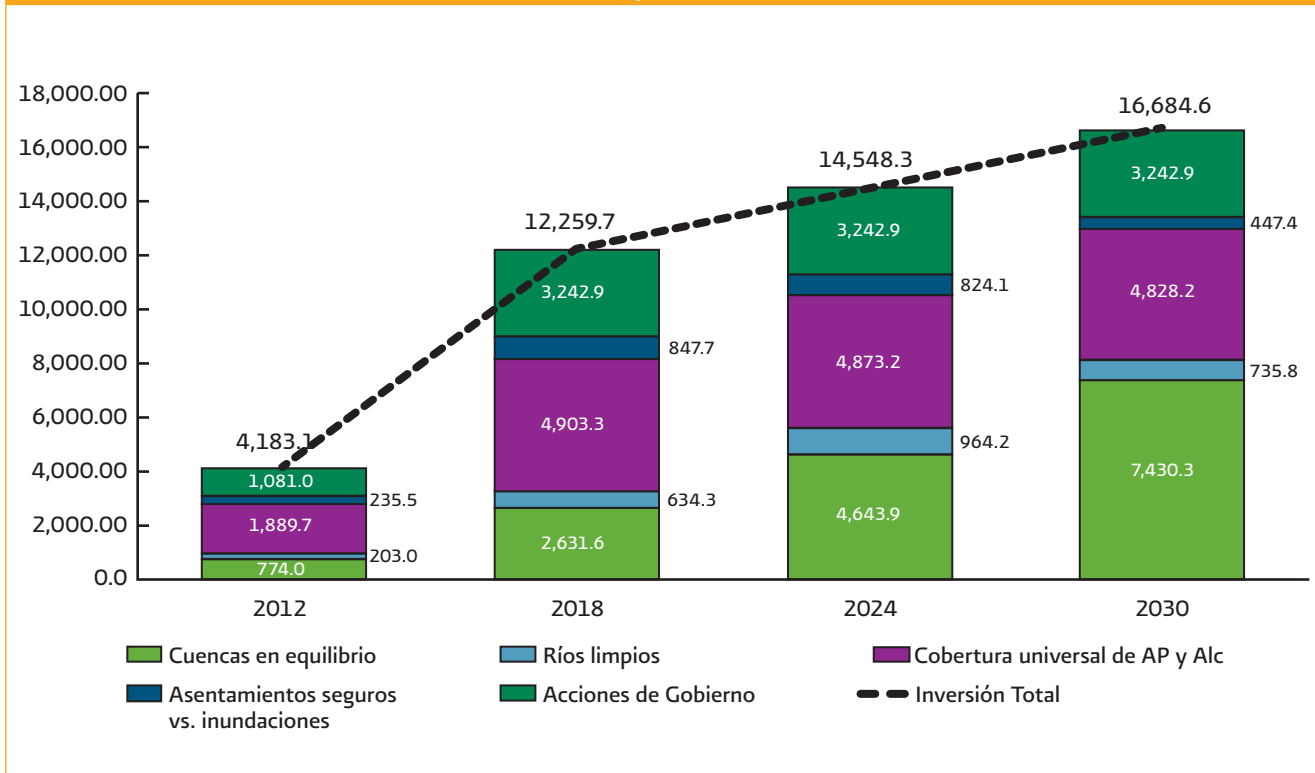
En la gráfica siguiente se muestra el presupuesto estimado de inversión y gasto corriente de la RHA I. Península de Baja California a 2030.

Inversiones en los cuatro ejes rectores de la Agenda del Agua 2030					
Acciones Agenda del Agua 2030 I. Península de Baja California	Costos acumulados al final del período (millones de pesos 2009)				
	2012	2018	2024	2030	Total
Cuencas y acuíferos en equilibrio	774	2632	4 644	7 430	15 480
Ríos limpios	203	634	964	736	2 537
Cobertura universal	1 890	4 903	4 873	4 828	16 494
Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	235	848	824	447	2 354
Total	3 102	9 017	11 305	13 441	36 865

Inversiones por sector o tipo de medida

Eje rector	Sector o tipo de medida	Inversión a 2030 (millones de pesos)
Cuencas en equilibrio	Agrícola	4 744.5
	Municipal	6 729.0
	Industrial	0.8
	Oferta	4 005.5
	Subtotal	15 479.8
Ríos limpios	Infraestructura adicional municipal	329.4
	Expansión y/o conexión de drenaje municipal	1 295.2
	Operación eficiente de la infraestructura municipal	411.9
	Infraestructura adicional y operación eficiente de la infraestructura industrial	500.8
	Subtotal	2 537.3
Cobertura universal	Agua potable urbana	9 557.0
	Agua potable rural	684.9
	Alcantarillado urbano	5 435.9
	Alcantarillado rural	816.6
	Subtotal	16 494.4
Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	Infraestructura urbana	2 354.6
	Subtotal	2 354.6
Total		36 866.1

Distribución de la inversión a 2030 RHA I (millones de pesos)



Acciones transversales

Retos y soluciones a 2030

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 requiere de grandes cambios para ello, y el actual ambiente aún no está propicio para cumplir 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 y capaz de responder a los desafíos presentes y futuros del agua.

Es indudable que se requiere cambiar muchos de los paradigmas actuales respecto a la gestión del agua, ya que no se puede ver a este recurso, escaso y vital tanto para la vida como para el desarrollo social y económico de nuestros pueblos, con una visión sólo productivista y operativista con un enfoque de corto y mediano plazos, tampoco se debe ver su manejo en forma 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 acciones que se ejecutan respecto a la gestión de este recurso, estén dirigidas a promover su explotación, uso o aprovechamiento, más que a cuidarlo y conservarlo. Este programa regional debe empezar a construir nuevos mecanismos que lleven a una visión distinta respecto a la gestión tradicional del agua, con una orientación más conservacionista y sustentable.

Por lo tanto, se debe fortalecer la capacidad de gestión del Estado y de las acciones que le den legitimidad a la

governabilidad del agua, por lo que se hace necesario 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:

- Se requiere 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.
- Se debe establecer un esquema que permita la evaluación cualitativa de la eficacia programática que se desarrolla alrededor del análisis de los factores que impactan 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 es sólo en el plano ejecutivo o afecta la organización política y distribución de competencias entre la federación y los estados.
- Se debe definir claramente 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.
- Es necesaria 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 existen en algunos estados, en donde son débiles sus marcos jurídicos, escasos sus recursos humanos y sus estructuras administrativas poco flexibles, 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 está llevando a cabo la gestión del agua. De no encontrarse una nueva forma de actuar respecto al agua, como país, región, estado, municipio, localidad, comunidad e individuo, los conflictos en esta materia no tendrán solución.

El modelo que se requiere para la fundamentación legal del presente Programa Hídrico Regional y su sustentabilidad, está conformado por tres grandes instrumentos de gestión:

- Legal
- Institucional
- Financiero

Los tres instrumentos 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 su calidad.
- La situación de vulnerabilidad y respuesta ante desastres naturales, sequías e inundaciones.

Con ello se construye el marco jurídico institucional del Programa Hídrico Regional que atenderá a la aplicación de las normas que tienen como objetivo:

- Regular los usos de suelo y los aspectos territoriales
- La atención a los aspectos ambientales, que tiene dos vertientes:
 - Preservación y manejo integral de los ecosistemas acuáticos, incluyendo 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 de origen hídrico.

- Atención y respuesta oportuna a emergencias y contingencias ambientales, prevención de riesgos ante desastres naturales y protección civil.

Elaborado el Programa Hídrico Regional se requiere contar con el instrumento 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 que se deriven 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 empresas prestadoras de servicios de agua potable y tratamiento, así como la sociedad organizada, se estará en las condiciones necesarias para la ejecución del 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 será adaptada en los programas por cuenca, subcuenca y acuíferos en los que siempre deberá establecerse la instancia coordinadora y tener 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, siguiendo 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 de la manera programada.

Legal

La regulación del agua adquiere cada vez mayor importancia en el ámbito internacional y nacional, en el 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 orientadas 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 prevengan 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 del 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 proyectos operativos.

Se han delineado algunos de los principios de la política hídrica nacional:

- Delimitación por cuencas. En un nuevo paradigma se debe convenir que la cuenca o acuífero constituyen 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 del Recurso Hídrico (GIRH) conforme a la Ley de Aguas Nacionales (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 reconoce la relación del agua, como elemento integrador de la gestión constituida 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”, “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, tengan beneficios y reconocimientos por ello.

- Información oportuna. Para la mejor gestión de los recursos hídricos, y particularmente para su conservación, es esencial contar con la 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 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 Hidrológico-Administrativa y cuenca hidrológica.

La política hídrica nacional es el instrumento que permite el cumplimiento efectivo de los principios contenidos en el artículo 27 de la Constitución que considera al agua como un bien nacional que debe ser aprovechada sustentablemente, bajo el principio de interés público, con el 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, 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 hídrica nacional es el instrumento que bajo 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.

Sistema financiero

Para establecer un sistema financiero en la Región es importante recurrir al pacto federal, que 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, cooperativo 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 estaría 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 sean asignados a las diferentes instancias públicas y privadas para apoyo y ejecución de programas, proyectos y servicios hídricos en la Región. Particularmente en este último punto es necesario crear fondos financieros regionales de carácter mixto, autónomo y descentralizado.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y 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 estén dirigidos 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 de aguas nacionales.

Todos los instrumentos antes mencionados deben ser incorporados de manera efectiva al funcionamiento y a la reestructuración financiera de las cuencas, teniendo como

ventaja que permiten la agilización de los recursos, su transparencia y la aplicación efectiva a las acciones prioritarias establecidas en cada región.

Objetivos y estrategias

Son dos los objetivos que surgen del análisis de la problemática del sector en la Región y 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. Los dos objetivos son de orden general y su instrumentación rebasa incluso el ámbito regional, sin embargo, son en las cuencas hidrológicas en donde debe de impulsarse su aplicación.

En la siguiente página se muestran las estrategias que están propuestas para estos dos objetivos, y por sus características de transversalidad contribuyen a fortalecer la implementación de las 38 iniciativas y sus correspondientes acciones vinculadas a los desafíos de los cuatro ejes rectores de la política hídrica que establece la AA2030, incluyendo las de carácter general.

Programas y acciones

Para poder instrumentar estas estrategias, se propone establecer los siguientes programas con sus respectivas medidas o acciones que los integran dentro del 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.

Las inversiones que requieren estos programas forman parte de las acciones de gobierno y se estima que anualmente se requerirán del orden de los 500 millones de pesos para su implementación y operación.

A continuación se muestra para cada estrategia las medidas, procesos o acciones que habrán de acompañarse para alcanzar los objetivos planteados que permitan implementar las reformas que requiere el sector para que en el largo plazo se alcance la sustentabilidad de nuestros recursos hídricos en las cuencas y acuíferos de la Región.

Objetivos y estrategias transversales para facilitar el funcionamiento del SNGA en la Región	
Objetivos	Estrategias
5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.1. Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental y asegurar su aplicación.
	5.2 Promover la educación y la cultura para el desarrollo sustentable.
	5.3 Dar autoridad efectiva a los Consejos de Cuenca y mejorar la participación social en sus órganos auxiliares
	5.4 Crear empresas públicas intermunicipales de servicios de agua.
	5.5 Adecuar el arreglo institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos.
	5.6 Mejorar la coordinación intersectorial y entre los tres órdenes de gobierno.
	5.7 Mejorar la administración del agua.
	5.8 Ajustar dinámicamente las concesiones y asignaciones de agua a la oferta real y prioridades.
	5.9 Fortalecer las capacidades institucionales del sector hídrico y ambiental.
	5.10 Establecer el sistema de gestión de proyectos del sector hídrico.
	5.11 Reforzar los sistemas de monitoreo hídrico y ambiental.
	5.12 Establecer sistemas de información y comunicación oportuna, adecuada, accesible y transparente.
	5.13 Mejorar la comunicación y la participación social.
6. Contar con los recursos financieros suficientes y oportunos para el Programa Hídrico Regional.	6.1. Alinear y focalizar los subsidios e incentivos del sector.
	6.2. Desarrollar sistema de precios y tarifas de agua.
	6.3. Desarrollar criterios de recuperación de inversiones.
	6.4. Desarrollar mecanismos de captación de recursos.
	6.5. Desarrollar fuentes financieras para los programas hídricos.
	6.6. Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros.
	6.7. Establecer fondos financieros regionales por RHA.
	6.8. Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros.
	6.9. Desarrollar criterios para la rendición de cuentas.
	6.10. Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua (SFA).

Objetivo 5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.

5.1 Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental, y asegurar su aplicación.

La estrategia deberá promover en cada entidad federativa de la Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California la adecuación del marco jurídico que establezca la gestión integral del agua; por lo tanto, en la ley que reglamenta el servicio de agua potable en el Estado de Baja California y La Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur y La Ley de Agua Potable y Alcantarillado de Baja California Sur, se deberán implementar las adecuaciones ne-

cesarias para su eficaz aplicación, y con ello se comenzaría a tener 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.

Se deberá promover que para cada cuenca y acuífero de la Región se establezca una propuesta de Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Otras medidas que se deben impulsar son:

- Adecuación anual de las leyes de ingresos estatales relacionadas con el cobro de contribuciones por servicios de agua.
- Adecuación anual de los presupuestos federales y estatales del sector en la Región.

- Adecuación de las leyes ambientales estatales sobre la gestión integrada del agua y recursos asociados.
- Revisión o 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 a nivel de subregiones hidrológicas.

5.2 Promover la educación y la cultura del agua 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 a 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 ambiente.
- Diseñar cursos gratuitos en línea, autodidácticos, sobre legislación, educación y certificación ambiental.

5.3 Dar autoridad efectiva a los Consejos de Cuenca y mejorar la participación social en sus Órganos Auxiliares.

Se requieren hacer las adecuaciones correspondientes en las leyes estatales para fortalecer a los dos Consejos de Cuenca y 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.

Objetivo 6. Contar con los recursos financieros suficientes y oportunos para el Programa Hídrico Regional.

Lograr alcanzar un desarrollo hídrico sustentable de la Región en el marco del correcto y deseable funcionamiento del 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 diez estrategias transversales que lo harían posible. Es importante el orden en que se presentan y se comentan, en términos generales, las principales acciones recomendadas que deben caracterizar y guiar a cada estrategia en su implementación.

6.1 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 llegará a 90%. 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 los 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, hídricos y monetarios, deberán realinearse los subsidios y estímulos del financiamiento de la AA2030 entre usuarios, sectores, ejes rectores, estados, regiones de México y dependencias públicas involucradas en el SNGA y su implementación regional.

6.2 Desarrollar el 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 en materia de Agua que sigue vigente y que es fuente de importantes recursos económico-financieros del sector.

6.3 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 que 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 tomar en cuenta el espíritu y mecanismos diseñados en aquella ley.

6.4 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 oído 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 o está lejos, pero no por su indisposición a pagar lo que entiende que es necesario y justo para seguir recibiendo los servicios del 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 han acercado y facilitado el acceso de los usuarios para sus pagos periódicos. En esos modelos deberían desarrollarse mecanismos eficientes y eficaces de captación y/o recaudación del agua: tarifas, cuotas, contribuciones y derechos.

6.5 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 a la luz de los resultados de la AA2030, 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 en México. También otros instrumentos novedosos se han practicado o mencionado en pequeña escala y 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.

6.6 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.

6.7 Establecer fondos financieros regionales por RHA.

Es 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, tomando en cuenta que los programas preventivos son superiores a los correctivos. Sin embargo, unos y otros son inviables si no se cuenta con re-

cursos 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.

6.8 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.

6.9 Desarrollar criterios para la rendición de cuentas.

Si se quiere tener un SFA sano, si se quiere 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.

6.10 Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua (SFA).

Para que todo lo anterior, objetivos 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 perseguirse que las leyes, reglamentos y manuales sean sencillos, directos, claros y cortos evitando el exce-

so de legislación y normatividad que complica su entendimiento, interpretación y desalienta su aplicación.

Siglas y acrónimos

AA2030	Agenda del Agua 2030	PHR	Programa Hídrico Regional
ATP	Análisis Técnico Prospectivo	PIB	Producto Interno Bruto
Cenatryd	Centro Nacional de Transferencia de Tecnología de Riego y Drenaje	PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	PTAR	Plantas de tratamiento de aguas residuales
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	REPDA	Registro Público de Derechos de Agua
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal	RHA	Región Hidrológico-Administrativa
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua	RHA I PBC	Región Hidrológico Administrativa I Península de Baja California
CONAPO	Consejo Nacional de Población	SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
CONEVAL	Comisión Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social	SE	Secretaría de Economía
COTAS	Comité Técnico de Aguas Subterráneas	SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Cp	Volumen de escurrimiento natural medio anual	SEP	Secretaría de Educación Pública
DR014	Distrito de Riego Río Colorado	SFA	Sistema Financiero del Agua
DR066	Distrito de Riego Santo Domingo	SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
DOF	Diario Oficial de la Federación	SINA	Sistema Nacional de Información del Agua
EUA	Estados Unidos de América	SMN	Sistema Meteorológico Nacional
GIRH	Gestión Integrada del Recurso Hídrico	SNGA	Sistema Nacional de Gestión del Agua
ha	Hectáreas	SNPH	Sistema Nacional de Planeación Hídrica
hab	Habitantes	SRA	Secretaría de la Reforma Agraria
hm³	Hectómetros cúbicos	SS	Secretaría de Salud
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática	URDERALES	Unidades de Riego de Desarrollo Rural
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	\$/m³	Pesos por metro cúbico
km²	Kilómetros cuadrados		
LAN	Ley de Aguas Nacionales		
LEGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente		
m³	Metros cúbicos		
NADM	Monitor de Sequía para América del Norte		
OCPBC	Organismo de Cuenca de la Península de Baja California		
PADUA	Programa de Adquisición de Derechos de Uso de Agua de la SAGARPA		
PEA	Población Económicamente Activa		
PHOC	Programa Hídrico del Organismo de Cuenca		

Glosario

Agua concesionada. Volumen de agua que otorga el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA mediante un Título.

Agua renovable. Cantidad máxima de agua que es factible explotar anualmente. 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.

Agenda del Agua 2030. Es un método de trabajo que postula una estrategia de largo plazo para la consolidación de una política de sustentabilidad hídrica, asimismo, es un ejercicio prospectivo de gran visión, un conjunto de iniciativas que capitalizan la experiencia nacional e internacional, un instrumento que alienta una conducta solidaria entre los mexicanos de las diversas regiones y localidades del país, y forma parte del sistema nacional de planeación hídrica.

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.

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. Eje temático 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.

Brecha de saneamiento. Diferencia entre el volumen de agua residual generada y el volumen de agua tratado de manera eficiente, expresada en volumen (m^3).

Brecha hídrica. Diferencia entre la oferta sustentable por capacidad instalada y la demanda total, expresada en volumen (m^3).

Célula de planeación. Área geográfica formada por un conjunto de municipios que pertenecen a un solo Estado, dentro de los límites de una subregión hidrológica.

Cobertura universal. Eje temático de la Agenda del Agua 2030, con los siguientes objetivos: Suburbios urbanos conectados a redes, localidades urbanas con agua potable y organismos operadores funcionando eficientemente.

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.

Cuencas en equilibrio. Eje temático 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.

Curva de costos. Representación de la totalidad de medidas aplicables para superar la brecha en una unidad territorial, ordenada por su costo marginal.

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.

Escurrecimiento natural superficial. Volumen de agua que se presenta sobre la superficie de la tierra (suelo o ríos y arroyos) producto de la precipitación. También se conoce como escurrimiento superficial virgen.

Gasto ecológico. Caudal mínimo necesario para garantizar el mantenimiento de los ecosistemas en tramos de ríos o arroyos regulados.

Grado de presión sobre el recurso hídrico. Indicador porcentual de la presión a la que se encuentra sometida el recurso agua. Se obtiene del cociente entre el volumen total de agua concesionada y el agua renovable.

Índice de impacto. Aplicado al eje temático 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.

Intrusión marina. Fenómeno en el que el agua de mar se introduce por el subsuelo hacia el interior del continente ocasionando la salinización del agua subterránea.

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.

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.

Productividad del agua. Valor total (en pesos) de los bienes y servicios dividido entre la cantidad de agua (metro cúbico) aplicada a los mismos bienes y servicios. Expresada en pesos por metro cúbico ($\$/m^3$).

Producto Interno Bruto. Valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un período determinado, libre de duplicidades.

Recarga media anual. Volumen medio anual de agua que ingresa a un acuífero.

Ríos Limpios. Eje temático de la Agenda del Agua 2030, con los siguientes objetivos: Todas las aguas municipales tratadas, todos los ríos y lagos sin basura, fuentes de con-

taminación difusa bajo control y todas las aguas industriales tratadas.

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.

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.

Volumen potencial. Volumen de agua que aporta la implementación de una medida.

Volumen no sustentable. Cantidad de agua, superficial o subterránea, que se extrae artificialmente afectando las fuentes naturales de abastecimiento.

Volumen sustentable. Cantidad de agua, superficial o subterránea, que se extrae artificialmente sin afectar las fuentes naturales de abastecimiento.

NOTA: El glosario es una compilación de diversas fuentes, con el fin de ilustrar los diversos conceptos empleados en este documento. No constituyen por tanto definiciones con fuerza legal.

Catálogo de proyectos



Catálogo de proyectos

En este Anexo se presenta el listado de más de 240 proyectos identificados, enfocados principalmente al mejoramiento de eficiencias en todos los usos, así como a la construcción de nueva infraestructura, incluyendo tanto proyectos en desarrollo como otros por iniciar o en estudio.

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 I Península de Baja California, 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.

De la relación de los proyectos que a continuación se muestra, los que se indican en el eje de Cuencas en Equilibrio y Asentamientos Seguros frente a Inundaciones, son básicamente los identificados en el Organismo de Cuenca Península de Baja California y la Dirección Local de Baja California Sur, los cuales están propuestos para su ejecución.

En cuanto a los proyectos indicados en los ejes de Ríos Limpios y Cobertura Universal, se obtuvieron de las medidas identificadas en el ATP.

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 (hm ³)	Inversión (miles de \$)
Tecnificación del riego en 3,000 has en la UR Maneadero, Ensenada Reuso de agua.	Ensenada_BC	Ensenada	20.7	90 000
Tecnificación del riego parcelario (1521 ha)	Ensenada_BC	Ensenada	10.5	101 848
Riego de alta precisión (282 ha)	Ensenada_BC	Ensenada	2.7	26 636
Riego por aspersión (1535 ha)	Ensenada_BC	Ensenada	12.4	54 757
Tecnificación del riego parcelario (58 ha)	Tecate_BC	Tecate	0.4	3 880
Riego de alta precisión (45 ha)	Tecate_BC	Tecate	0.4	1 180
Riego por aspersión (84 ha)	Tecate_BC	Tecate	0.7	2 306
Mejora de eficiencia secundaria (169 ha)	Tecate_BC	Tecate	0.0	6 604
Tecnificación de riego parcelario (43 ha)	Tijuana_BC	Tijuana	0.3	2 910
Riego por aspersión (7 ha)	Tijuana_BC	Tijuana	0.1	252
Tecnificación de riego parcelario (29 ha)	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	0.2	1 940
Riego de alta precisión (5 ha)	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	0.1	463
Riego por aspersión (25 ha)	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	0.1	905
Tecnificación de riego parcelario en el DR014 (23,170 ha)	Mexicali_BC	Mexicali	159.9	1 551 977
Riego de alta precisión (117 ha)	Mexicali_BC	Mexicali	1.1	11 037
Riego por aspersión (13,990 ha)	Mexicali_BC	Mexicali	66.3	492 117
Mejora de eficiencia primaria (30,935 ha)	Mexicali_BC	Mexicali	11.0	1 268 332
Mejora de eficiencia secundaria (8,982 ha)	Mexicali_BC	Mexicali	1.1	350 304
Reposición y rehabilitación de 400 pozos agrícolas particulares y entubamiento de 200 pozos a base de tubería (aportación en el entubamiento) DR014	Mexicali_BC	Mexicali	10.0	774 226
Operación y conservación del DR014. Trabajo de conservación en canales. (Programa sistemático)	Mexicali_BC	Mexicali		3 270 000
Reparación de estructuras en canales DR014	Mexicali_BC	Mexicali		46 000
Reparación de estructuras en drenes DR014	Mexicali_BC	Mexicali		41 200
Reconstrucción de canales de los módulos 10,11 y 12 (incluye proyectos ejecutivos) DR014	Mexicali_BC	Mexicali		630 000
Construcción del canal 4 de abril (incluye proyecto ejecutivo, derechos de vía e indemnizaciones, UEEP (Unidad Ejecutora Externa del Proyecto) DR014	Mexicali_BC	Mexicali		1 084 389
Promover el intercambio de aguas de las plantas de tratamiento de Mexicali en el uso agrícola en el Valle de Mexicali	Mexicali_BC	Mexicali		0
Tecnificación de riego parcelario en el DR014 (5,793 ha)	San Luis Río Colorado_Son	San Luis Río Colorado	40.0	387 994
Riego por aspersión (1,799 ha)	San Luis Río Colorado_Son	San Luis Río Colorado	8.6	54 051
Mejora de eficiencia secundaria (295 ha)	San Luis Río Colorado_Son	San Luis Río Colorado	0.0	11 517

Cuencas en equilibrio				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de \$)
Tecnificar superficie en 34 UR en La Paz (2,930 ha)	La Paz_BCS	La Paz	20.2	116 000
Rehabilitación de 84 pozos en 34 UR en La Paz	La Paz_BCS	La Paz	NA	29 225
Reposición de 84 pozos en 34 UR en La Paz	La Paz_BCS	La Paz		45 925
Instrumentación del acuífero La Paz, BCS (evaluar los resultados del manejo integrado de las aguas subterráneas)	La Paz_BCS	La Paz	NA	4 205
Reparación de fugas	Mexicali_BC	Mexicali	0.2	0
Reducción de presión	Mexicali_BC	Mexicali	0.1	0
Planta desaladora de agua de mar para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Ensenada, B.C. (250 lps)	Ensenada_BC	Ensenada	7.8	387 090
Construcción de planta desaladora de agua de mar para abastecimiento de agua potable en Isla de Cedros, municipio de Ensenada, B.C. (5lps)	Ensenada_BC	Ensenada	0.2	14 000
Construcción de planta desaladora de agua de mar para abastecer de agua potable a la zona Camalú-Padre Kino, municipio de Ensenada, B.C. (40lps)	Ensenada_BC	Ensenada	1.3	68 200
Construcción de planta desaladora de agua de mar para abastecer de agua potable a la zona Leandro Valle-Los Pinos, municipio de Ensenada, B.C. (40lps)	Ensenada_BC	Ensenada	1.3	80 000
Aprovechamiento del efluente de las PTAR El Sauzal, Ensenada, B.C.	Ensenada_BC	Ensenada	3.8	150 000
Aprovechamiento del efluente de las PTAR El Gallo, Ensenada, B.C.	Ensenada_BC	Ensenada	4.7	150 000
Aprovechamiento de Aguas Tratadas; Llevar Aguas Residuales tratadas de Tijuana a Ensenada (Valles de las Palmas y Guadalupe) Líneas de Conducción y vaso regulador (2012-2017)	Ensenada_BC	Ensenada	20.7	1 000 000
Diseñar y construir la red principal y de distribución para el reuso de las aguas de la planta de tratamiento El Naranja al Valle Maneadero	Ensenada_BC	Ensenada	6.0	0
Recarga de Acuíferos	Ensenada_BC	Ensenada	0.4	2 087
Reuso de agua tratada	Ensenada_BC	Ensenada	14.4	301 399
Recarga de Acuíferos	Tecate_BC	Tecate	0.1	637
Reuso de agua tratada	Tecate_BC	Tecate	3.2	253 414
Planta desaladora de agua de mar en La Misión para abastecer de agua potable al norte del municipio de Ensenada y al sur del municipio de Tijuana, B.C. (250 lps)	Tijuana_BC	Tijuana	7.8	410 000
Aprovechamiento de aguas tratadas para el reuso de riego en parques, en industria y riego agrícola	Tijuana_BC	Tijuana	49.3	0
Construcción de una planta desaladora nueva	Tijuana_BC	Tijuana	7.8	412 300
Planta desaladora de agua de mar en Rosarito, para abastecimiento de agua potable a los municipios de Playas de Rosarito y Tijuana, B.C. (237 lps+13 lps)	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	7.9	600 000
Construcción de una planta desaladora nueva	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	6.2	80 392

Cuencas en equilibrio				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm³)	Inversión (miles de \$)
Construcción del Sistema Valle Chico para el abastecimiento de agua potable a San Felipe, municipio de Mexicali, B.C.	Mexicali_BC	Mexicali	1.6	552 000
Aprovechamiento de Aguas tratadas para la agricultura y ambiental en el valle de Mexicali un total de 880 lt/seg, en dos etapas del 2010 al 2020	Mexicali_BC	Mexicali	27.8	750 000
Recarga de Acuíferos	Mexicali_BC	Mexicali	0.8	3 966
Potencial de extracción de agua subterránea	Mexicali_BC	Mexicali	56.9	261 762
Recarga de Acuíferos	San Luis Río Colorado_Son	San Luis Río Colorado	0.1	563
Construcción de Planta desaladora de agua de mar para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de La Paz, B.C.S., capacidad total de 600 lps.	La Paz_BCS	La Paz	18.9	1 060 000
Construcción de cuatro Plantas desaladoras de agua de mar para el abastecimiento de agua potable en la zona Rural en el municipio de La Paz, B.C.S., capacidad total de 10 lps. c/u.	La Paz_BCS	La Paz	1.3	60 000
Recarga de Acuíferos	La Paz_BCS	La Paz	0.2	814
Construcción de una planta desaladora nueva	La Paz_BCS	La Paz	7.8	412 300
Control de presión para disminuir las fugas	Ensenada_BC	Ensenada	1.5	104 184
Reparación de fugas en la red de distribución	Ensenada_BC	Ensenada	2.1	60 868
Reparación de fugas en la red de distribución	Tijuana_BC	Tijuana	3.3	11 459
Reparación de fugas en la red de distribución	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	0.2	15 741
Reparación de fugas en la red de distribución	Mexicali_BC	Mexicali	1.6	5 677
Control de presión para disminuir las fugas	San Luis Río Colorado_Son	San Luis Río Colorado	1.7	28 085
Reparación de fugas en la red de distribución	San Luis Río Colorado_Son	San Luis Río Colorado	2.0	6 898
Control de presión para disminuir las fugas (estabilizar la presión en 31,374 tomas)	La Paz_BCS	La Paz	1.8	40 625
Reparación 1,764 de fugas en la red de distribución	La Paz_BCS	La Paz	2.1	27 176
Promover el intercambio de aguas de la planta de tratamiento El Naranja para el uso agrícola en el Valle de Maneadero	Ensenada_BC	Ensenada		0
Tecnificación de riego parcelario (159 ha)	La Paz_BCS	La Paz	1.1	10 670
Riego de alta precisión (189 ha)	La Paz_BCS	La Paz	1.8	3 343
Riego por aspersión (347 ha)	La Paz_BCS	La Paz	0.9	10 647
Total de cuencas en equilibrio			645.4	17 798 475

Eje 2. Ríos limpios

Ríos limpios				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm³)	Inversión (miles de \$)
Construcción de Infraestructura adicional municipal	Ensenada_BC	Ensenada	0.4	9 681
Toda la capacidad instalada operando	Ensenada_BC	Ensenada	11.1	30 702
Capacidad instalada operando de forma eficiente	Ensenada_BC	Ensenada	6.6	18 333
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	Ensenada_BC	Ensenada	0.0	334 988
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	Ensenada_BC	Ensenada	1.4	34 777
Construcción de Infraestructura adicional municipal	Tecate_BC	Tecate	2.5	51 848
Toda la capacidad instalada operando	Tecate_BC	Tecate	2.3	6 326
Capacidad instalada operando de forma eficiente	Tecate_BC	Tecate	1.6	4 452
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	Tecate_BC	Tecate	0.0	77 227
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	Tecate_BC	Tecate	0.3	7 278
Toda la capacidad instalada operando	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	0.5	437
Capacidad instalada operando de forma eficiente	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	3.0	2 625
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	0.0	52 013
Construcción de Infraestructura adicional municipal	Tijuana_BC	Tijuana	14.5	209 545
Toda la capacidad instalada operando	Tijuana_BC	Tijuana	10.5	29 071
Capacidad instalada operando de forma eficiente	Tijuana_BC	Tijuana	21.3	58 908
Volumen tratado al nivel mínimo requerido por la Ley	Tijuana_BC	Tijuana	40.3	132 560
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	Tijuana_BC	Tijuana	0.0	301 135
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	Tijuana_BC	Tijuana	0.9	22 201
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	Mexicali_BC	Mexicali	6.9	173 252
Capacidad instalada operando de forma eficiente	Mexicali_BC	Mexicali	20.6	56 753
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	Mexicali_BC	Mexicali	0.0	295 065
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	San Luis Río Colorado_BC	San Luis Río Colorado	0.1	1 714
Capacidad instalada operando de forma eficiente	San Luis Río Colorado_BC	San Luis Río Colorado	2.0	1 675
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	San Luis Río Colorado_BC	San Luis Río Colorado	0.0	55 901
Construcción de Infraestructura adicional municipal	Los Cabos_BCS	Los Cabos	10.7	58 315
Toda la capacidad instalada operando	Los Cabos_BCS	Los Cabos	3.9	10 803
Capacidad instalada operando de forma eficiente	Los Cabos_BCS	Los Cabos	3.8	10 526
Volumen tratado al nivel mínimo requerido por la Ley	Los Cabos_BCS	Los Cabos	0.2	658
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	Los Cabos_BCS	Los Cabos	0.0	51 163
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	Los Cabos_BCS	Los Cabos	2.9	71 487
Capacidad instalada operando de forma eficiente	La Paz_BCS	La Paz	4.8	13 208

Ríos limpios				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm³)	Inversión (miles de \$)
Toda la capacidad instalada operando	La Paz_BCS	La Paz	1.3	3 669
Volumen tratado al nivel mínimo requerido por la Ley	La Paz_BCS	La Paz	0.6	1 868
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	La Paz_BCS	La Paz	0.0	34 373
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	La Paz_BCS	La Paz	2.0	49 874
Volumen tratado al nivel mínimo requerido por la Ley	Mulegé_BCS	Mulegé	2.5	8 352
Toda la capacidad instalada operando	Mulegé_BCS	Mulegé	1.2	3 221
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	Mulegé_BCS	Mulegé	0.0	48 812
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	Mulegé_BCS	Mulegé	3.1	77 702
Capacidad instalada operando de forma eficiente	Comondú_BCS	Comondú	0.0	78
Toda la capacidad instalada operando	Comondú_BCS	Comondú	0.6	1 645
Volumen tratado al nivel mínimo requerido por la Ley	Comondú_BCS	Comondú	3.9	12 913
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	Comondú_BCS	Comondú	0.0	38 787
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	Comondú_BCS	Comondú	2.5	61 488
Construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales industriales	Loreto_BCS	Loreto	0.0	1 048
Capacidad instalada operando de forma eficiente	Loreto_BCS	Loreto	0.0	954
Volumen tratado al nivel mínimo requerido por la Ley	Loreto_BCS	Loreto	3.9	2 158
Expansión y conexión de drenaje (alcantarillado)	Loreto_BCS	Loreto	0.0	5 717
Total Ríos limpios			194.6	2 537 282

Eje 3. Cobertura universal

Cobertura universal				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm ²)	Inversión (miles de \$)
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	Tecate_BC	Tecate	112 000	580 500
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	Tecate_BC	Tecate	16 000	109 700
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	Tecate_BC	Tecate	111 000	304 700
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	Tecate_BC	Tecate	11 000	38 600
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	Mexicali_BC	Mexicali	388 000	1 480 400
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	Mexicali_BC	Mexicali	38 000	92 300
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	Mexicali_BC	Mexicali	425 000	820 000
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	Mexicali_BC	Mexicali	71 000	256 600
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	Ensenada_BC	Ensenada	234 000	972 800
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	Ensenada_BC	Ensenada	47 000	29 900
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	Ensenada_BC	Ensenada	276 000	587 500
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	Ensenada_BC	Ensenada	56 000	199 900
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	Tijuana_BC	Tijuana	1 322 000	4 516 100
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	Tijuana_BC	Tijuana	18 000	24 100
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	Tijuana_BC	Tijuana	1 352 000	2 285 400
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	Tijuana_BC	Tijuana	12 000	42 400
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	127 000	694 200
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	14 000	15 200
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	115 000	338 200
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	11 000	39 100
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	San Luis Río Colorado_BC	San Luis Río Colorado	21 000	89 000
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	San Luis Río Colorado_BC	San Luis Río Colorado	3 000	22 300
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	San Luis Río Colorado_BC	San Luis Río Colorado	35 000	74 600
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	San Luis Río Colorado_BC	San Luis Río Colorado	8 000	27 600
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	La Paz	La Paz	58 000	212 280
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	La Paz	La Paz	15 000	97 200
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	La Paz	La Paz	76 000	266 000
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	La Paz	La Paz	13 000	46 800
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	Los Cabos	Los Cabos	250 000	925 000
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	Los Cabos	Los Cabos	25 000	132 750
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	Los Cabos	Los Cabos	190 000	665 000
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	Los Cabos	Los Cabos	22 000	79 200
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	Mulegé	Mulegé	16 000	72 960
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	Mulegé	Mulegé	10 000	31 100

Cobertura universal				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm³)	Inversión (miles de \$)
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	Mulegé	Mulegé	18 000	63 000
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	Mulegé	Mulegé	13 000	46 800
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	Comondú	Comondú	2 000	8 800
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	Comondú	Comondú	7 000	109 410
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	Comondú	Comondú	8 000	28 000
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	Comondú	Comondú	9 000	32 400
Ampliación de la red de agua potable a zonas urbanas	Loreto	Loreto	1 000	4 910
Ampliación de la red de agua potable a zonas rurales	Loreto	Loreto	2 000	20 960
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas urbanas	Loreto	Loreto	1 000	3 500
Ampliación de la red de alcantarillado a zonas rurales	Loreto	Loreto	2 000	7 200
TOTAL			5 561 000	16 494 370

Eje 4. Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm³)	Inversión (miles de \$)
Construcción de infraestructura de protección a centros de población en la colonia Agualeguas	Mexicali_BC	Mexicali	31 000	8 417
Construcción de infraestructura de protección a centros de población en la colonia El Vidrio.	Mexicali_BC	Mexicali	30 500	11 420
Delimitación y demarcación de 5 km del Arroyo El Huatamote	Mexicali_BC	Mexicali	NA	200
Delimitación y demarcación del Arroyo El Arco 6 Km. Reserva Vizcaino	Ensenada_BC	Ensenada	NA	240
Delimitación y Demarcación del Arroyo San Carlos, (15.0 Km) \$40,000/km	Ensenada_BC	Ensenada	NA	600
Delimitación y Demarcación del Arroyo El Sauzal, (6.0 Km)	Ensenada_BC	Ensenada	NA	240
Delimitación y Demarcación del Arroyo San Simón, (15 Km)	Ensenada_BC	Ensenada	NA	600
Delimitación y Demarcación del Arroyo Camalu (6.0 Km)	Ensenada_BC	Ensenada	NA	240
Delimitación y Demarcación del Arroyo San Vicente, (15 Km)	Ensenada_BC	Ensenada	NA	600
Delimitación y Demarcación del Arroyo Santo Tomas, (10.0 Km)	Ensenada_BC	Ensenada	NA	400
Delimitación y Demarcación del Arroyo La Grulla, (10.0 Km)	Ensenada_BC	Ensenada	NA	400
Delimitación y Demarcación del Arroyo Munguia, (6.0 Km)	Ensenada_BC	Ensenada	NA	240
Delimitación y Demarcación del Arroyo San Telmo, (15.0 Km)	Ensenada_BC	Ensenada	NA	600
Delimitación y Demarcación del Arroyo El Arco 6 Km	Ensenada_BC	Ensenada	NA	240
Delimitación y Demarcación del Arroyo Nuevo Rosarito 10.0 km	Ensenada_BC	Ensenada	NA	400
Delimitación y Demarcación de la Bahía de los Angeles 5.0 km	Ensenada_BC	Ensenada	NA	200
Delimitación y Demarcación del Cañón del Carmen 10.0 km	Ensenada_BC	Ensenada	NA	400
Delimitación y Demarcación del Arroyo Guadalupe (Tramo Fco. Zarco) 20.0 km	Ensenada_BC	Ensenada	NA	800
Delimitación y Demarcación del Arroyo Tecolote (13.0 km)	Tijuana_BC	Tijuana	NA	520
Monumentación de la Presa Abelardo L. Rodríguez, (20.0 Km)	Tijuana_BC	Tijuana	NA	800
Monumentación Del Arroyo Los Laureles, (20.0 Km)	Tijuana_BC	Tijuana	NA	800
Monumentación del arroyo playas, (15.0 Km)	Tijuana_BC	Tijuana	NA	600
Delimitación y Demarcación de los afluentes del Arroyo Sainz 10.0 km	Tijuana_BC	Tijuana	NA	400
Delimitación y Demarcación de los afluentes del Arroyo Laureles 10.0 km	Tijuana_BC	Tijuana	NA	400
Delimitación y Demarcación del Afluente 4 del Rio Tijuana 8.0 km	Tijuana_BC	Tijuana	NA	320

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de \$)
Delimitación y Demarcación del Afluente 3 del Rio Tijuana 5.0 km	Tijuana_BC	Tijuana	NA	200
Delimitación y Demarcación del Real del Mar 15.0 km	Tijuana_BC	Tijuana	NA	600
Delimitación y Demarcación del Afluente 2 del Rio Tijuana 2.0 km	Tijuana_BC	Tijuana	NA	80
Delimitación y Demarcación del Afluente 1 del Rio Tijuana 4.0 km	Tijuana_BC	Tijuana	NA	160
Delimitación y Demarcación del Arroyo Seco 5.0 km	Tecate_BC	Tecate	NA	200
Delimitación y Demarcación del Arroyo Rosarito 10.0 km	Playas de Rosarito_BC	Playas de Rosarito	NA	400
Delimitación de la zona federal del arroyo Las Palmas, en el Municipio de La Paz, BCS (13.0 Km)	La Paz_BCS	La Paz	NA	520
Estudio y proyecto ejecutivo para el mantenimiento, rehabilitación y construcción de las obras de protección a centros de población de la Cd. De La Paz, BCS	La Paz_BCS	La Paz	NA	4 300
Delimitación de la zona federal del arroyo Las Palmas, en el Municipio de La Paz, BCS (13.0 Km) Obra	La Paz_BCS	La Paz	NA	104 000
Proyecto Integral de delimitación 8km y control de inundaciones en el Arroyo San Ramón, Zona del Delta, La Paz	La Paz_BCS	La Paz	2 500	320
Construcción de infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas en el arroyo El Calandrio, tramo carretera Transpeninsular col. Guerrero	La Paz_BCS	La Paz	15 000	20 000
Delimitación de la zona federal del arroyo San José, (8.2Km)	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	400
Delimitación de la zona federal del arroyo Los Limones (4.0 Km)	Los Cabos_BCS	Los Cabos	500	160
Demarcación de los arroyos Zacatal y Sta. Rosa, (7 km)	Los Cabos_BCS	Los Cabos	1 000	280
Delimitación de la zona federal del arroyo El Aguajito, (4.5 Km)	Los Cabos_BCS	Los Cabos	1 000	180
Delimitación y demarcación de la zona federal del arroyo Santiago, (12.0 Km)	Los Cabos_BCS	Los Cabos	1 000	480
Delimitación y demarcación de la zona federal del arroyo Los Pocitos, (10.0 Km)	Los Cabos_BCS	Los Cabos	1 000	400
Construcción de obra de protección en el arroyo Don Guillermo en la ciudad de San José del cabo. /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Los Cabos_BCS	Los Cabos	2 000	35 000
Construcción de obra de protección en el arroyo zacatal en la ciudad de San José del cabo /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Los Cabos_BCS	Los Cabos	2 000	40 000
Construcción de obra de protección a la ciudad San José del cabo /k129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Los Cabos_BCS	Los Cabos	10 000	320 000

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas

Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de \$)
Estudio y proyecto para la construcción de obra de protección en el arroyo Saltito en la ciudad de San Jose del Cabo /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	1 800
Construcción de obra de protección en el arroyo Saltito en la ciudad de San Jose del Cabo /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Los Cabos_BCS	Los Cabos	15 000	40 000
Construcción de obra de encauzamiento de los arroyos San Lucas y salto seco /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Los Cabos_BCS	Los Cabos	3 000	450 000
Estudio para la canalización de arroyos. San José, Santa Rosa, El Zacatal, Los Limones, Catarina y El Alamo.	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	2 000
Estudio complementario del programa de manejo para la cuenca San José del Cabo	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	1 500
Obra de protección hidráulica para el Vado Arroyo Salto Seco	Los Cabos_BCS	Los Cabos	40 000	20 000
Instalación de estaciones meteorológicas en la sierra la laguna y sierra la Trinidad (10 estaciones)	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	100
Estación meteorológica (1 estación piloto) con funciones similares a las de un radar para conocer la distribución espacial de la lluvia	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	200
Instalación de una red de estaciones hidrográficas (medición del escurrimiento) 5 estaciones	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	100
Adquisición de un radar meteorológico Doppler de banda C de doble polaridad para ser instalado en Los Cabos, BCS	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	25 000
Realización de la obra civil de una estación para albergar a un radar meteorológico Doppler de Banda C de doble polaridad para ser instalado en Los Cabos, BCS	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	11 500
Adquisición e instalación de un equipo de radio base VHF para emergencias en donde se ubica el radar; y adquisición de 12 radios móviles y 15 radios portátiles en frecuencia VHF.	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	150
Operación y mantenimiento de la red de observatorios meteorológicos de superficie, incluye el radar de Los Cabos.	Los Cabos_BCS	Los Cabos	NA	50 000
Delimitación y obras de control en La Heroica Mulegé (50 km)	Mulegé_BCS	Mulegé	5 000	400 000
Adquisición e instalación de un repetidor VHF en la Sierra de San Francisco, adquisición de 2 radio base y 1 radio móvil para la oficina de CONAGUA en Vizcaino y para el observatorio meteorológico de Santa Rosalía	Mulegé_BCS	Mulegé	NA	500
Estudio y proyecto para la construcción de obra de protección a la ciudad h. Mulegé /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Mulegé_BCS	Mulegé	NA	1 800

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm ³)	Inversión (miles de \$)
Construcción de obra de protección a la ciudad h. Mulegé /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Mulegé_BCS	Mulegé	8 000	200 000
Estudio y proyecto para la construcción de obra de protección a la ciudad de Santa Rosalía /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Mulegé_BCS	Mulegé	NA	2 000
Construcción de obra de protección a la ciudad de Santa Rosalía /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Mulegé_BCS	Mulegé	5 000	200 000
Estudio y proyecto para la construcción de infraestructura de protección a San Ignacio /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Mulegé_BCS	Mulegé	NA	2 500
Estudio y proyecto para la construcción de infraestructura de protección a santa /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Mulegé_BCS	Mulegé	NA	1 800
Estudio y proyecto para la construcción de infraestructura de protección a san José de /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Mulegé_BCS	Mulegé	NA	1 800
Delimitación de la zona federal (10.0 km) del arroyo El Purgatorio.	Mulegé_BCS	Mulegé	NA	400
Construcción de la obra de infraestructura de protección a ciudad insurgentes /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Comondú_BCS	Comondú	8 000.0	171 500
Estudio y proyecto para la construcción de obra de protección a la ciudad de constitución /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Comondú_BCS	Comondú	NA	1 800
Construcción de obra de protección a la ciudad de constitución /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas. Posterior al estudio.	Comondú_BCS	Comondú	20 000	50 000
Estudio y proyecto para la construcción de infraestructura de protección a Jesús María /k129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas	Comondú_BCS	Comondú	NA	2 000
Estudio y proyecto para la construcción de infraestructura de protección a Villa Hidalgo y Ramaditas /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Comondú_BCS	Comondú	NA	1 800
Estudio y proyecto para la construcción de infraestructura de protección a santo domingo /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Comondú_BCS	Comondú	NA	1 200
Estudio y proyecto para la construcción de infraestructura de protección a San Miguel y San Jose de Comondu. /K129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas.	Comondú_BCS	Comondú	NA	2 500

Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas				
Nombre del proyecto	Célula	Municipio	Aportación a la brecha (hm³)	Inversión (miles de \$)
Rehabilitación de la obra existente del arroyo Las Parras, (11.5 Km)	Loreto_BCS	Loreto	1 500	460
Delimitación del Arroyo Los Delfines en la zona urbana de Miramar (7 km)	Loreto_BCS	Loreto	1 000	280
Estudio y proyecto para la construcción de obra de protección a la ciudad de Loreto /k129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas. Posterior al estudio.	Loreto_BCS	Loreto	NA	1 800
Construcción de obra de protección a la ciudad de Loreto en municipio de Loreto en el estado de B.C.S. /k129 infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas. Posterior al estudio.	Loreto_BCS	Loreto	5 000	150 000
Delimitación de la zona federal del arroyo Potrerillos, (10.0 Km)	Loreto_BCS	Loreto	1 000	400
Total Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas			210 000	2 354 647

