



# PROGRAMA HÍDRICO REGIONAL 2014–2018 DE LA REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA V PACÍFICO SUR





PROGRAMA HÍDRICO REGIONAL 2014—2018  
DE LA REGIÓN HIDROLÓGICO-  
ADMINISTRATIVA V PACÍFICO SUR

Comisión Nacional del Agua

Programa Hídrico Estatal 2014-2018  
de la Región Hidrológico-Administrativa V Pacífico Sur

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

Comisión Nacional del Agua  
Organismo de Cuenca Pacífico Sur  
Emilio Carranza No. 201  
Col. Reforma, C.P. 68050,  
Oaxaca, Oaxaca.

Impreso y hecho en México

Distribución gratuita. Prohibida su venta.  
Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.  
Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en  
esta obra, sin fines de lucro y citando la fuente.

# ÍNDICE

Mensaje del director general de la Comisión Nacional del Agua .....	1
Mensaje del director general del Organismo de Cuenca Pacífico Sur.....	3
Introducción .....	5
Marco normativo .....	6
Capítulo I Diagnóstico.....	9
Capítulo II Alineación con los objetivos nacionales.....	41
Capítulo III Objetivos, estrategias y líneas de acción .....	43
Capítulo IV Indicadores y metas .....	49
Capítulo V Catálogo de proyectos y acciones .....	63
Capítulo VI Inversiones y programas presupuestales .....	69
Transparencia .....	72
Glosario de términos.....	73
Referencias y fuentes consultadas .....	76
Anexos.....	77

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Características de las regiones hidrológicas principales.....	10
Tabla 1.2.	Unidades de Planeación .....	12
Tabla 1.3.	Escurremientos por Unidad de Planeación .....	17
Tabla 1.4.	Balace de aguas subterráneas .....	18
Tabla 1.5.	Población por Unidad de Planeación.....	21
Tabla 1.6.	Grado de marginación municipal por UP .....	23
Tabla 1.7.	Distritos de riego.....	26
Tabla 1.8.	Cobertura de agua potable .....	26
Tabla 1.9.	Habitantes con servicio de alcantarillado.....	26
Tabla 1.10.	Distribución de los usos por fuente de abastecimiento .....	29
Tabla 1.11.	Títulos de agua inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDÁ) .....	30
Tabla 1.12.	Órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca de Costa de Oaxaca y Costa de Guerrero ...	31
Tabla 1.13.	Histórico de huracanes .....	32
Tabla 4.1.	Esquema de la aplicación de los indicadores nacionales .....	49
Tabla. 4.2	Reservas potenciales de agua para el medio ambiente de la RHA_V .....	54
Tabla 6.1.	Inversión por objetivo nacional en millones de pesos.....	69
Tabla 6.2.	Inversión por Unidad de Planeación para el periodo de 2014-2018, en millones de pesos.....	70

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1.	Localización.....	9
Figura 1.2.	Colindancias.....	10
Figura 1.3.	Principales cuencas hidrológicas .....	11
Figura 1.4.	Ubicación de las Unidades de Planeación.....	12
Figura 1.5.	Sistema de toposformas .....	13
Figura 1.6.	Subprovincias fisiográficas .....	13
Figura 1.7.	Distribución de los climas.....	14
Figura 1.8.	Distribución espacial de la temperatura media anual.....	15
Figura 1.9.	Distribución espacial de la precipitación media anual.....	15
Figura 1.10.	Evapotranspiración .....	16
Figura 1.11.	Distribución de las principales corrientes superficiales .....	17
Figura 1.12.	Distribución espacial de los acuíferos .....	18
Figura 1.13.	Distribución de las extracciones de aguas subterráneas .....	19
Figura 1.14.	Distribución espacial de las zonas de veda .....	19
Figura 1.15.	Distribución de los tipos de suelos.....	20
Figura 1.16.	Áreas Naturales Protegidas.....	21
Figura 1.17.	Población por municipio .....	22
Figura 1.18.	Grado de marginación por municipios .....	22
Figura 1.19.	Distribución de los municipios incluidos en la Cruzada Nacional Contra el Hambre.....	23
Figura 1.20.	Presas de almacenamiento.....	24
Figura 1.21.	Distritos y unidades de riego .....	25
Figura 1.22.	Descargas de aguas residuales.....	27
Figura 1.23.	Plantas de tratamiento de aguas residuales .....	28
Figura 1.24.	Distribución de las estaciones de la red de monitoreo de Calidad del Agua DBO <sub>5</sub> , DQO y SST .....	29
Figura 1.25.	Consejos de Cuenca de la Costa de Oaxaca–Guerrero y sus órganos auxiliares.....	31
Figura 1.26.	Huracanes tropicales.....	32
Figura 1.27.	Áreas afectadas por fenómenos hidrometeorológicos extremos.....	33
Figura 1.28.	Índice de peligrosidad de inundaciones .....	34
Figura 1.29.	Caudales en la estación 22008 del río Tehuantepec, Oaxaca con 68 años de registro.....	35
Figura 1.30.	Caudales en la estación 22008 del río Tehuantepec, Oaxaca.....	35
Figura 1.31.	Gasto en el río Papagayo, Guerrero para el mes de septiembre entre 1962 y 2000.....	36
Figura 1.32.	Precipitación contra nivel de almacenamiento de la presa Presidente Benito Juárez.....	36
Figura 1.33.	Riesgo de sequía por municipios.....	37
Figura 1.34.	Diagrama de la estructura del riesgo bajo cambio climático .....	38
Figura 6.1.	Inversión por Objetivo y de acuerdo a la región correspondiente de cada estado .....	70
Figura 6.2.	Inversión por objetivo para el periodo de 2014–2018 .....	71
Figura 6.3.	Inversiones por unidad de planeación durante el periodo de 2014–2018 .....	72



# MENSAJE DEL DIRECTOR GENERAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

El Presidente de la República, licenciado Enrique Peña Nieto, ha instrumentado durante su gobierno una serie de políticas públicas y acciones, como parte de un gran proyecto nacional que tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de todos los mexicanos.

Estas políticas sirvieron como base para que en conjunto con la sociedad se instrumentará el Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018.

A partir de este esquema de planeación institucional, se implementó el Programa Nacional Hídrico 2014–2018, que tiene cuatro ejes fundamentales: servicios de agua adecuados y accesibles, agua para la seguridad alimentaria, un manejo responsable y sustentable del agua y seguridad hídrica.

Por ese motivo, en la Comisión Nacional del Agua, nos dimos a la tarea de elaborar Programas Hídricos Regionales y Estatales, en participación con autoridades de los dos niveles de gobierno, usuarios y representantes de los sectores académico y social,

interesados en el manejo y preservación del agua, que han generado estrategias y líneas de acción a nivel local.

Sin lugar a dudas, la planeación hídrica en México es una herramienta fundamental para hacer frente a los nuevos retos, la cual permite establecer las acciones de acuerdo a las necesidades de cada cuenca y estado para poder transitar hacia una nueva etapa de prevención, un manejo eficiente, mejores servicios y llevarlos a quienes carecen de ellos. Por lo que se requieren cambios profundos en el sector que nos permitan mejorar nuestras capacidades y construir las herramientas para enfrentar los desafíos y permitir que el agua siga siendo el motor que mueve a México.

Todo ello, sólo será posible de la mano de los Organismos de Cuenca, las Direcciones Locales, los Consejos de Cuenca así como los comités técnicos, que ahora cuentan con instrumentos de planeación para ejercer de manera más eficaz la política nacional hídrica en beneficio de todos.

Mtro. Roberto Ramírez de la Parra





# MENSAJE DEL DIRECTOR GENERAL DEL ORGANISMO DE CUENCA PACÍFICO SUR

El Programa Hídrico Regional 2014 -2018 de la Región Hidrológico Administrativa V Pacífico Sur, nos muestra las diferencias y los retos que tenemos para cumplir con lo que la sociedad demanda al sector hídrico. De esta forma tenemos que cubrir las necesidades en materia de agua, alcantarillado y saneamiento de los grandes centros de población y turísticos, así como dotar de estos servicios en las partes más alejadas de nuestras sierras y con un alto grado de marginación.

Será una constante en el futuro, ante el cambio climático, la recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos que impacten en la región y ante los cuales tendremos que estar preparados y buscar elementos tecnológicos y creativos; así como una nueva concepción del desarrollo urbano para la protección a la población. De igual forma debemos investigar y buscar soluciones para prevenir o mitigar los impactos de las sequías.

Es urgente la búsqueda y aplicación de nuevas tecnología y formas de manejo en la agricultura para tecnificar, modernizar y aumentar la productividad en las tierras de la región. De igual forma buscar el cuidado de los bosques y evitar la erosión y pérdida de los suelos.

El manejo de las áreas de conservación, en la parte alta de la cuenca hidrológica y los bosques así

como en la parte baja los humedales que proveen vida a la región se han convertido, a lo largo de los años, en los indicadores que nos muestran de acuerdo a su preservación o deterioro el cuidado que damos al territorio.

Debemos continuar con la apuesta de manejar los recursos hídricos por microcuencas, subcuencas, cuencas y regiones hidrológicas y establecer un acuerdo social de respeto; lo que se realiza aguas arriba impacta aguas abajo y el compromiso de los habitantes de aguas abajo para brindar apoyo a la conservación en la parte alta es muy importante, para ello debemos de involucrar y comprometer a los usuarios.

El presente instrumento ha sido un esfuerzo conjunto de los que pertenecemos a este Organismo de Cuenca, así como de la Dirección Local de Guerrero, de las instituciones federales y estatales de Oaxaca y Guerrero pertenecientes al sector hídrico. De igual forma de la participación activa de la sociedad organizada a través del Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero y el Consejo de Cuenca de la Costa de Oaxaca. La información plasmada es el resultado de un cúmulo de conocimiento y experiencias y nos permiten tener un derrotero por el cual podemos transitar y modificar, al ser el resultado de un proceso de planeación dinámico y lograr un México próspero e incluyente para todos.



# INTRODUCCIÓN

La Ley de Aguas Nacionales destaca que uno de los principios que sustenta la Política Hídrica Nacional es la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), y la define como el proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con estos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

El agua debe ser apreciada como un elemento integrador que contribuya a dar paz a los mexicanos para evitar conflictos y dar seguridad a todos; que contribuya a ser un factor de justicia social, que todos los mexicanos tengan acceso al recurso de manera suficiente, asequible, de buena calidad y oportunidad para hacer valer el derecho humano previsto en el artículo 4º constitucional, que sea un elemento que contribuya a disminuir la pobreza en el país y que propicie el bienestar social.

El presente PHR es el trabajo de colaboración entre el Gobierno Federal y el estatal, así como una concertación con los usuarios y organismos no gubernamentales a través del Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero y el Consejo de Cuenca de la Costa de Oaxaca.

A través de sus capítulos se describe un resumen del marco físico, económico y social, así como el diagnóstico de la región.

Para dar solución a la problemática del agua se establecen los objetivos, estrategias y líneas de acción, mediante las cuales se pretende sentar las bases para dar solución a los problemas considerados en el diagnóstico.

Realizando un análisis sistémico se han considerado diez estrategias prioritarias para toda la región, las cuales contemplan diversas líneas de acción de

los objetivos planteados para dar cumplimiento a la problemática del agua detectada y las cuales son:

1. Estrategia para el manejo de situaciones derivadas del cambio climático, como sequías e inundaciones para la seguridad hídrica;
2. Estrategia de la Cruzada Nacional contra el Hambre en materia de agua y saneamiento;
3. Sistema de información y Cultura del Agua;
4. Estrategia integral para el abasto y saneamiento de la Zona Metropolitana de Oaxaca de Juárez (ZMO);
5. Estrategia para incrementar el abasto de agua potable y saneamiento en las ciudades medias y grandes de la Costa Chica y Grande de Guerrero;
6. Programa de modernización del sector agua y saneamiento del gobierno de Oaxaca. Programa MAS Oaxaca;
7. Ordenamiento de la cuenca del río Atoyac (Oaxaca);
8. Agua Futura para el Istmo (Oaxaca);
9. Ordenamiento de la cuenca del río Huacapa-río Azul (municipios de Chilpancingo, Mochitlán y Quechultenango (Guerrero));
10. Estrategia para la recuperación y manejo sustentable del Sistema Laguna Costero (Guerrero).

Se realizó un catálogo de proyectos mediante el cual se establece las características de los diferentes proyectos y acciones estructurales y no estructurales, que fueron priorizadas, mediante la metodología de Proceso Analítico Jerárquico.

Se hace una propuesta de inversión para los diferentes objetivos y considerando la inversión deseable y la inversión tendencial.

Lo expuesto en este documento debe considerarse como un Programa Hídrico Regional dinámico y en el cual todos los actores del sector hídrico podamos colaborar en su vigencia y actualización cada dos años.

De igual forma está sujeto a la disposición presupuestal y a la gestión de la búsqueda de nuevas y diferentes fuentes de financiamiento para la región.

# MARCO NORMATIVO

La integración del PHR 2014-2018 se enmarca en diversos ordenamientos legales, siendo el principal, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), que en su artículo 26 establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

La Ley de Planeación, en su artículo 2 señala que la planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral y sustentable del país que en su artículo 12 señala que los aspectos del Plan Nacional de Desarrollo que correspondan a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal se llevarán a cabo, mediante el Sistema Nacional de Planeación Democrática. El segundo párrafo del artículo 21 refiere algunos detalles importantes que hay que considerar enunciando también que hay que tomar en cuenta a los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional.

Del artículo 27 constitucional se desprende la Ley de Aguas Nacionales (LAN) que tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. En el artículo 7 de esta ley menciona que la gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, es prioridad y asunto de seguridad nacional, así también, la protección, mejoramiento,

conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional; restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las vedas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y al público urbano; hacer eficiente y modernizar los servicios de agua domésticos y públicos urbanos que contribuyan al mejoramiento de la salud y bienestar social; mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas; construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, establecimiento, en los términos de esta ley, de distritos de riego, unidades de riego, distritos de temporal tecnificado y unidades de drenaje; aprovechamiento de aguas nacionales para generar energía eléctrica; y la adquisición o aprovechamiento de los bienes inmuebles para la construcción, operación, mantenimiento, conservación, rehabilitación, mejoramiento o desarrollo de las obras públicas hidráulicas.

En el artículo 9 de la LAN menciona que “La Comisión” tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica incluyendo su administración, regulación, control y protección, es decir, formular la política hídrica nacional. En el artículo 14 bis de la LAN señala que la “La Comisión”, conjuntamente con los gobiernos de los estados, del Distrito Federal y de los municipios, los Organismos de Cuenca, los Consejos de Cuenca y el Consejo Consultivo del Agua, promoverá y facilitará la participación de la sociedad en la planeación, toma de decisiones, ejecución, evaluación y vigilancia de la política nacional hídrica.

Con base al marco legal anterior, la Ley de Planeación establece en su artículo 17 que las entidades paraestatales deberán participar en la elaboración de los programas sectoriales

Entre las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se encuentra lograr un “México Próspero” y uno de sus objetivos es “impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo”, mediante la estrategia de “implementar un manejo sustentable del agua haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso”.

Para llegar a la meta antes indicada se establece la elaboración del Programa Nacional Hídrico 2014-2018 cuyo objetivo general es “lograr la seguridad y sustentabilidad hídrica nacional”.

En conclusión la carta magna, y las leyes nacionales antes señaladas, así como el Plan Nacional de Desarrollo y Programa Nacional Hídrico forman el marco legal para la elaboración del presente Programa Hídrico Regional 2014-2018 de la Región V Pacífico Sur.

---



# CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO

## Características Generales

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la gestión de los recursos hídricos divide el país, con criterios hidrológicos, en trece regiones hidrológico-administrativas. La Región Hidrológico-Administra-

tiva V Pacífico Sur (RHA\_V) se ubica en la porción sur-sureste de la República Mexicana (figura 1.1). Abarca parte de los estados de Oaxaca y Guerrero con una superficie total de 82 844.29 km<sup>2</sup>, correspondiendo el 66% a Oaxaca y el restante 34% a Guerrero.

FIGURA 1. 1. Localización



Fuente: Dirección de Planeación.



La Región Hidrológica Administrativa V Pacífico Sur (figura 1.2) colinda al norte con las regiones IV Balsas y X Golfo Centro, al sur con el Océano Pacífico, al este con la XI Frontera Sur y al oeste con la IV Balsas y Océano Pacífico. Comprende en su totalidad las regiones hidrológicas 20, 21 y 22; parcialmente las regiones 19, 18, 23, 28, 29 y 30 (tabla 1.1). La región se encuentra integrada por 23 cuencas hidrológicas principales (figura 1.3), formadas a partir del parteaguas que se origina en la Sierra Madre Occidental y norte de Oaxaca hasta el Océano Pacífico y se le ha denominado la franja costera de

los estados de Oaxaca y Guerrero. Por su extensión territorial, sobresalen las cuencas de río Verde con una superficie de 18 812 km<sup>2</sup>, río Tehuantepec con 10 090 km<sup>2</sup> y río Papagayo 7 721 km<sup>2</sup>.

Trescientos setenta y ocho (378) municipios conforman la RHA\_V, de los cuales 342 corresponden al estado de Oaxaca y 36 al estado de Guerrero (DOF, 2010). De los municipios que pertenecen al estado de Oaxaca 13 se manejan solo de forma administrativa en la RHA\_V.

**FIGURA 1.2. Colindancias**



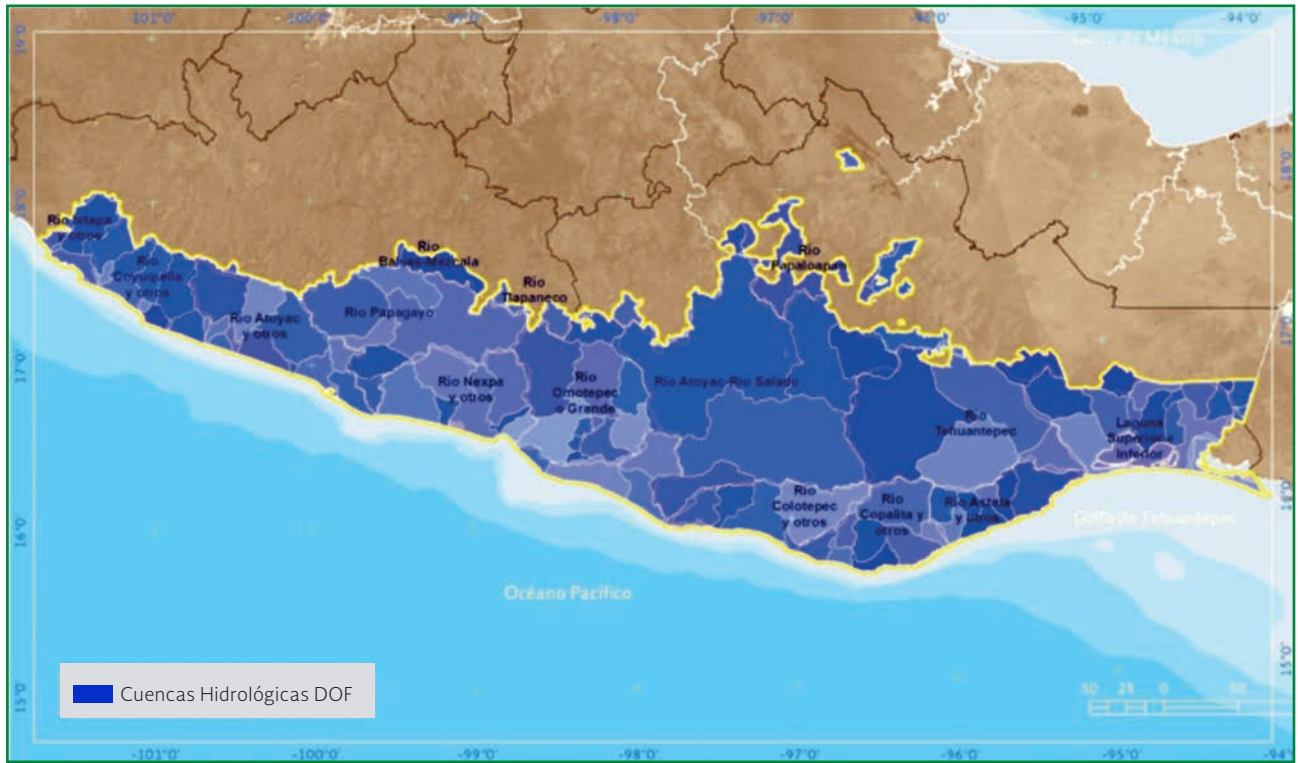
Fuente: Dirección Planeación.

**TABLA 1.1. Características de las regiones hidrológicas principales**

Región Hidrológica	Nombre	Superficie continental (km <sup>2</sup> )	Precipitación 1971-2000 (mm)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm <sup>3</sup> /año)	Número de cuencas hidrológicas
19	Costa Grande de Guerrero	12 132	1 234	6 091	28
20	Costa Chica de Guerrero	39 936	1 391	18 714	32
21	Costa de Oaxaca	10 514	967	3 389	19
22	Tehuantepec	16 363	821	2 606	15
Total		78 945	4 413	30 800	94

Fuente: Atlas digital del agua 2012.

FIGURA 1.3. Principales cuencas hidrológicas



Fuente: OCPS. SGP-CONAGUA. 2010.



Tehuacalco



Monte Albán



Río Copalita



Río Papagayo

**TABLA 1.2. Unidades de Planeación**

Unidades de Planeación	Municipios	Población	Superficie (km <sup>2</sup> )
Complejo Lagunar	24	276 075	7 426.20
Costa Chica de Guerrero	30	1 838 333	18 524.25
Costa Chica de Oaxaca	28	252 519	5 131.76
Costa de Oaxaca	34	358 912	8 427.35
Costa Grande de Guerrero	6	375 056	9 745.58
Río Verde	199	1 274 332	18 955.05
Tehuantepec	44	327 230	12 040.03

Fuente: Modelo ATP. OCPS-SGP. 2014. Superficies obtenidas de las municipales de INEGI 201

**FIGURA 1.4. Ubicación de las Unidades de Planeación**



Fuente: Dirección de Planeación.

**Topografía.** La topografía del área es bastante abrupta con elevaciones máximas al sureste, del orden de los 3 750 msnm (figura 1.5). El 70.7% del área es sierra, el 3.9% valle, el 12.4% llanura, el 9.1% lomerío y el restante 3.9% corresponde a cañones, mesetas y playas. Agrupando las pendientes del terreno según su aptitud para el establecimiento de cultivos se tiene que el 35.5% del área es apta para el establecimiento de cultivos (pendiente de 0 al 10%), en el 30% se tienen restricciones por erosión (del 10 al 25% de pendiente) y en el restante 34.5%

no es apta para el establecimiento de cultivos (pendiente mayor del 25%).

**Fisiografía.** Se identifican los principales rasgos del relieve y explicar los principales procesos que intervienen en su formación.

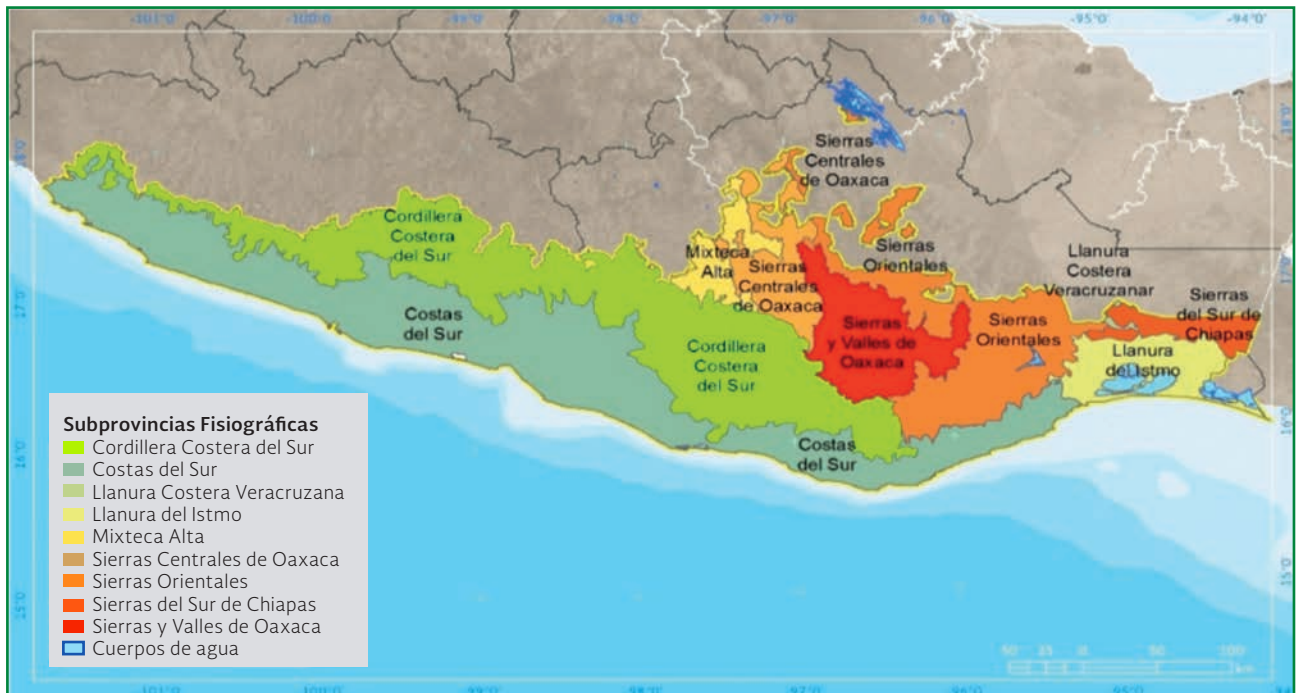
Las provincias fisiográficas son: la Sierra Madre del Sur que ocupa el 91.6% del área, la Cordillera Centroamericana (7.1%) y la Llanura Costera del Golfo Sur (1.3%) (figura 1.6).

**FIGURA 1.5. Sistema de topoformas**



Fuente: Dirección de Planeación del OPCS.

**FIGURA 1.6. Subprovincias fisiográficas**



Fuente: Dirección Técnica.

La Sierra Madre del Sur se extiende de noroeste a sureste muy cerca del océano Pacífico es la provincia de mayor complejidad geológica con rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país.

Las subprovincias fisiográficas que constituyen a la Sierra Madre del Sur dentro del área son: las Costas del Sur, la Cordillera Costera del Sur, la Mixteca Alta, las Sierras Centrales de Oaxaca, las Sierras y Valles de Oaxaca y las Sierras Orientales. En la Cordillera Centro Americana se tiene la Llanura del Istmo y las Sierras del Sur de Chiapas; y en la Llanura del Golfo: la Llanura Costera Veracruzana.

Las subprovincias que mayor superficie ocupan son las Costas del Sur con el 33.5%, la Cordillera Costera del Sur con el 29.3% y las Sierras Orientales con el 13%.

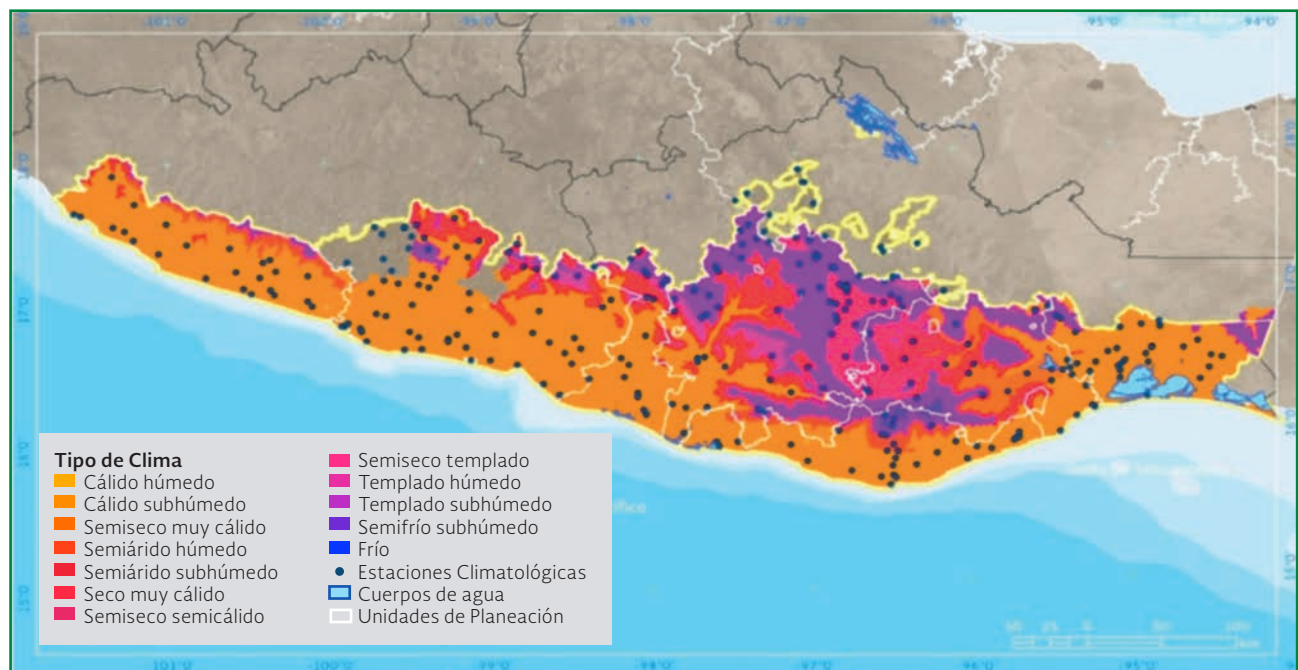
Clima. Los climas predominantes según la clasificación de Köppen modificado por E. García (1964) son: cálido subhúmedo con un 53.5%, templado

subhúmedo con el 18.6% y el semicálido subhúmedo con 10.7% (figura 1.7).

Temperatura. Los registros históricos de las temperaturas normales registradas de 238 estaciones, para el periodo 1951-2010 (SMN-CONAGUA, 2015) muestran que la temperatura mínima promedio, durante el año oscila de 13.3°C a 18.2°C, con un valor medio de 16.2°C. La temperatura máxima promedio durante el año oscila de 28.0°C a 32.2°C, con un valor medio de 29.5°C (figura 1.8).

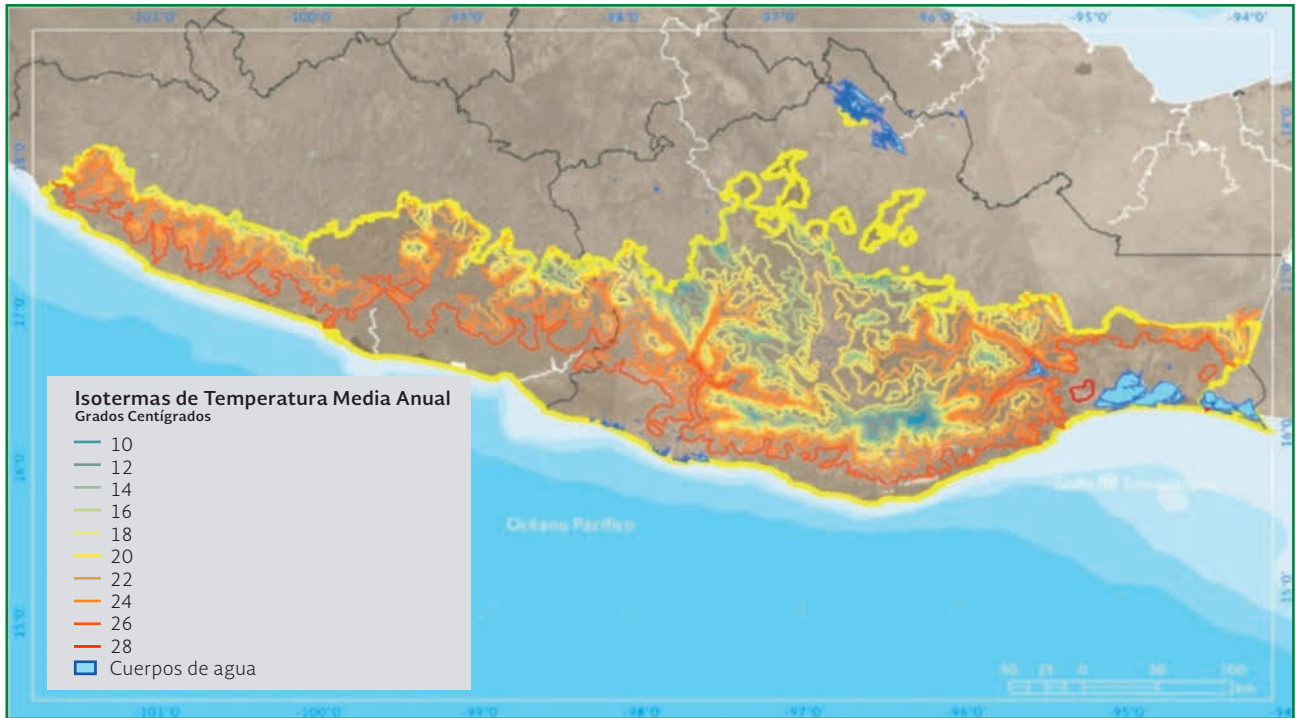
Precipitación. La precipitación mensual durante el año oscila de 18.5 mm a 256.9 mm, con un valor medio anual de 1 286 mm. La mayor precipitación durante el año se ha registraron en la estación de Pluma Hidalgo con un valor que oscila de 34.8 mm a 531.9 mm, una precipitación anual de 2 824 mm. Las menores precipitaciones se presenta en la estación Ayutla CFE con un valor que oscila de 0.7 mm a 93.0 mm, una precipitación anual de 394 mm (DT-CONAGUA) (figura 1.9).

**FIGURA 1.7. Distribución de los climas**



Fuente: Dirección de Planeación del OCPS.

**FIGURA 1.8. Distribución espacial de la temperatura media anual**



Fuente: Dirección de Planeación OCPS.

**FIGURA 1.9. Distribución espacial de la precipitación media anual**



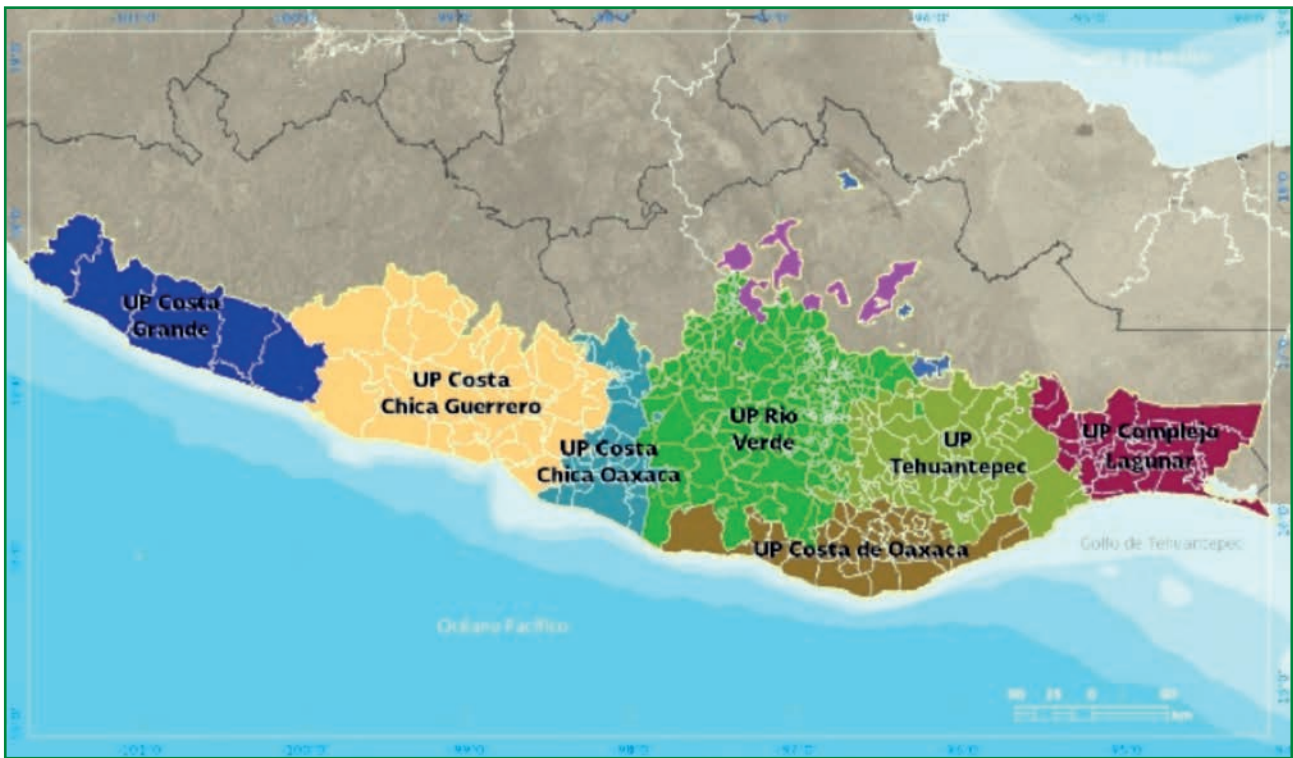
Fuente: Dirección de Planeación del OCPS.

Evaporación. Por su parte la evaporación oscila de 129.2 mm a 208.1 mm, con un valor medio anual de 1 879.2 mm. Las mayores evaporaciones durante el año se presentan en Juchitán con valores que oscilan de 198.4 a 298 mm, un valor anual de 3 119 mm. Los valores más bajos de evaporación se tiene en la estación Coapango (CFE) en el estado de Guerrero con valores que oscilan de 68 a 115 mm, un valor anual de 1 002 mm (figura 1.10). En la región del Istmo de Tehuantepec es donde se presentan las mayores evaporaciones.

La actual red climatológica presenta serios problemas de funcionamiento y operatividad por lo que ha ido disminuyendo año con año su eficiencia y eficacia.

Hidrografía. Las corrientes principales por sus características son los ríos Papagayo con un área de cuenca de 7 410 km<sup>2</sup> y una longitud de 140 km, Ometepec con un área de cuenca de 6 922 km<sup>2</sup> y una longitud de 115 Km, el río Verde con un área de cuenca de 18 812 km<sup>2</sup> y una longitud de 342 km y el Tehuantepec con un área de cuenca de 10 090 km<sup>2</sup> y una longitud de 240 kilómetros.

**FIGURA 1.10. Evapotranspiración**



Fuente: Dirección de Planeación del OCPS.

Existen también corrientes de menor importancia como son los ríos Ixtapa, San Jeronimito, Petatlán, Coyuquilla, San Luis, Tecpan, Atoyac, Coyuca, La Sabana, Omitlán, Nexpa, Marquelia, Santa Catarina, Quetzala, Cortijos, Yutamá, La Esmeralda, Yolotepec, Juquila, Colotepec, Copalita, Tequisistlán, Los Perros, Chicapa, Niltepec, Ostuta y Zanatepec (figura 1.11).

## Aguas superficiales

Los volúmenes de escurrimiento medios anuales registrados en el río Verde es de 5 825.32 hm<sup>3</sup>; en el Papagayo 4 288 hm<sup>3</sup>; en el Ometepec 1 539.87 hm<sup>3</sup>; en el Tecpan 1 240.43 hm<sup>3</sup>; en el Nexpa 624.58 hm<sup>3</sup> y en el Tehuantepec 1 776 hm<sup>3</sup> (tabla 1.3).

FIGURA 1.11. Distribución de las principales corrientes superficiales



Fuente: Dirección de Planeación del OPCS.

TABLA 1.3. Escurrimientos por Unidad de Planeación

Unidad de Planeación	Volumen de agua renovable superficial	
	Volumen medio anual de escurrimiento natural (hm <sup>3</sup> )	Disponibilidad media anual de agua superficial por unidad de planeación (hm <sup>3</sup> )
Costa Grande de Guerrero	5 335.05	4 886.95
Costa Chica de Guerrero	18 100.83	17 929.09
Complejo Lagunar	1 546.65	1 416.38
Costa Chica de Oaxaca	698.76	697.26
Costa de Oaxaca	3 884.42	2 815.59
Río Verde	5 825.32	5 784.41
Tehuantepec	1 776.00	0
Total	37 167.03	33 529.68



## Aguas subterráneas

En la región existen 38 acuíferos, 22 en el estado de Guerrero y 16 en el estado de Oaxaca. El 11% de los acuíferos tiene un tamaño que va de los 25 a los 250 km<sup>2</sup>, el 66% va de los 500 a los 2 500 km<sup>2</sup>, el 9% de los 2 500 a los 5 000 km<sup>2</sup>, y el 16% es mayor de 5 000 km<sup>2</sup>. Los acuíferos más grandes en Oaxaca son el de Tuxtepec con 17 872 ha, Tehuantepec con 14 076 ha y el de Jamiltepec con 11 965 ha. El de

Valles Centrales ocupa el lugar número ocho con 3 765 ha, para Guerrero se tiene el Cuajinicuilapa con 7 295 ha y el Papagayo con 6 165 ha, la mayoría tienen disponibilidad excepto los acuíferos de Ixtapa y Los Valles Centrales de Oaxaca. Predominan los acuíferos de tipo libre, sólo el de Nochixtlán está catalogado como semi-confinado (tabla 1.4 y figura 1.12).

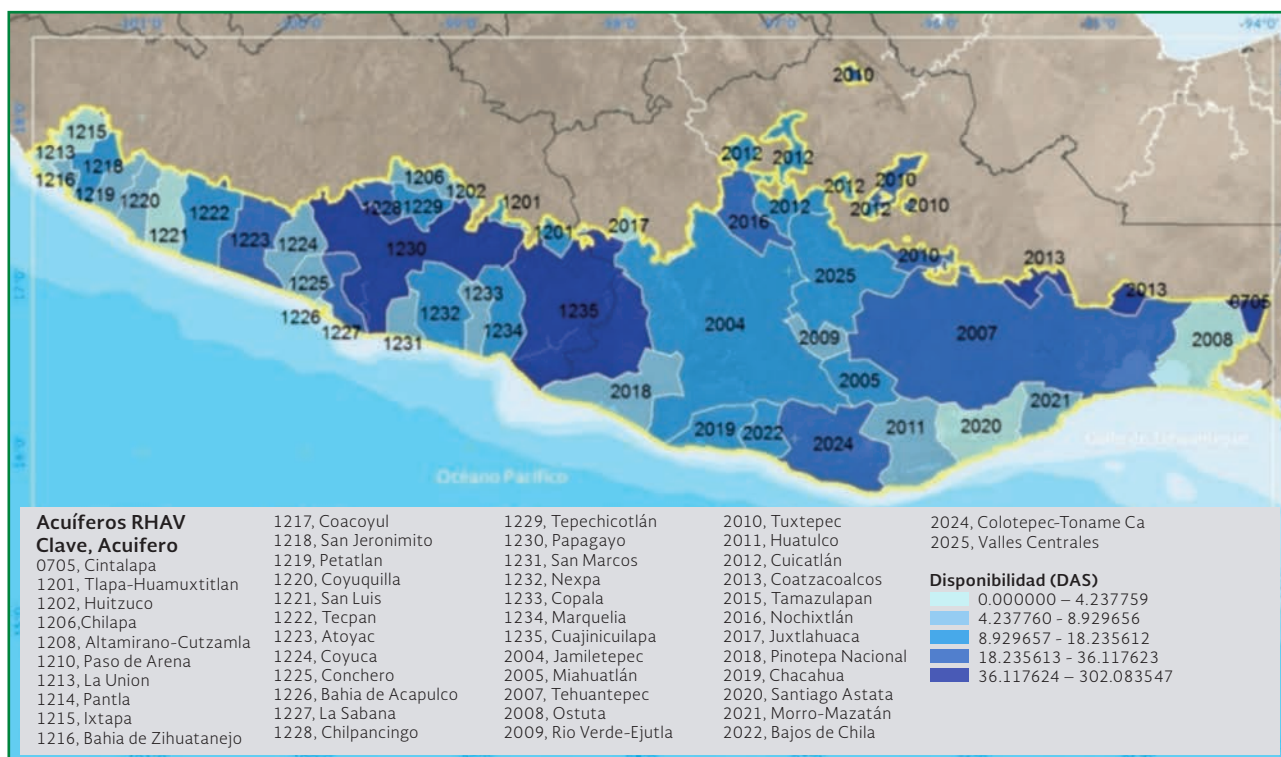
Como en toda la república las extracciones del agua subterránea son las de mayor magnitud en cuanto

**TABLA 1.4. Balance de aguas subterráneas**

Unidad de Planeación	Recarga media anual (hm <sup>3</sup> )	Disponibilidad media anual de agua subterránea (hm <sup>3</sup> )
Complejo Lagunar	124.6	37.3
Costa Chica de Guerrero	706.5	418.1
Costa Chica de Oaxaca	94.6	52.9
Costa de Oaxaca	172.6	45.1
Costa Grande de Guerrero	368.5	91.5
Río Verde	341.2	72.0
Tehuantepec	120.6	32.2
<b>Total</b>	<b>1 928.6</b>	<b>748.9</b>

Fuente: DOF. 20 abril de 2015.

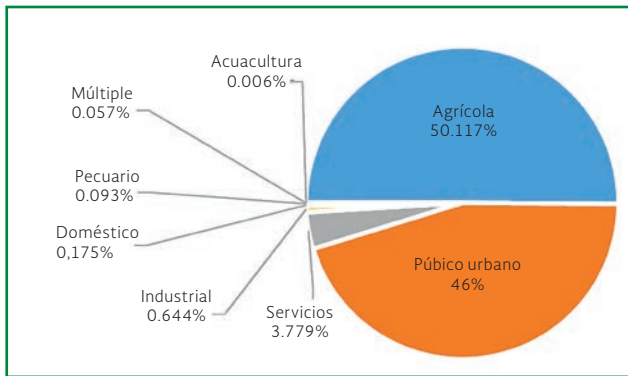
**FIGURA 1.12. Distribución espacial de los acuíferos**



Fuente: Dirección de Planeación del OCPS.

a el volumen utilizado para los principales usos del agua. En la Región V Pacífico Sur se estima que el 33% del agua utilizada corresponde a fuentes subterráneas y está destinada para usos consuntivos (494 mm<sup>3</sup>/año al 2013). Destacando el uso agrícola con 242 mm<sup>3</sup> que representan el 49% del agua subterránea, seguido del abastecimiento público el 46% y la industria autoabastecida con el 5% (figura 1.13).

**FIGURA 1.13. Distribución de las extracciones de aguas subterráneas**



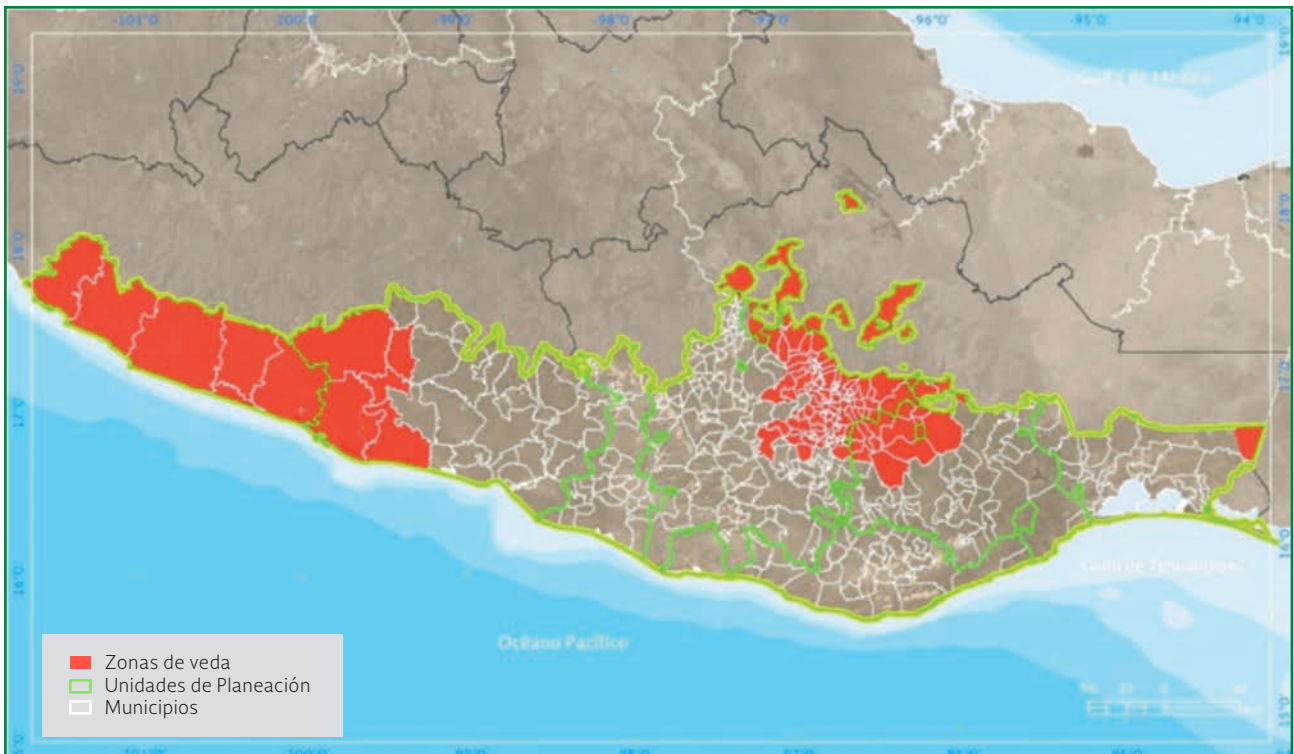
Fuente: Elaboración propia con información de Estadísticas del Agua en México 2014.

Tal disponibilidad es derivada de la compleja orografía, geología, condiciones geográficas e hidrológicas. Otro aspecto importante lo representan las actividades hidroeconómicas en la RHA\_V, las cuales aunado a la concentración demográfica se ejerce presión sobre el recurso hídrico.

Declaratorias de zonas de veda. Con el fin de evitar la sobreexplotación de los acuíferos, así como procurar su conservación en condiciones de explotación racional, el 25 de septiembre de 1967 el Ejecutivo Federal emitió un decreto por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo del Valle de Oaxaca, cuya extensión y límites geopolíticos comprenden los distritos de Etna, Centro, Tlacolula, Zimatlán y Ocotlán (figura 1.14).

En consecuencia y derivado de la problemática que pone en una situación de desequilibrio a los acuíferos por lo que se requiere la preservación, tanto en cantidad como en calidad de las aguas del subsuelo y por ser de interés y de utilidad pública, el 5 de abril del 2013 el Ejecutivo Federal emitió un acuerdo que suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas del subsuelo. En consecuencia no se permitirá la perforación de pozos, la construcción

**FIGURA 1.14. Distribución espacial de las zonas de veda**



Fuente: Dirección de Planeación del OCPS.

de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción y el incremento del volumen autorizado de las aguas nacionales del subsuelo, sin contar con concesión o asignación.

Con base a los estudios técnicos correspondientes se determinará la conveniencia de emitir los decretos de veda, zona reglamentada o de reserva, según proceda, en cada uno de los acuíferos.

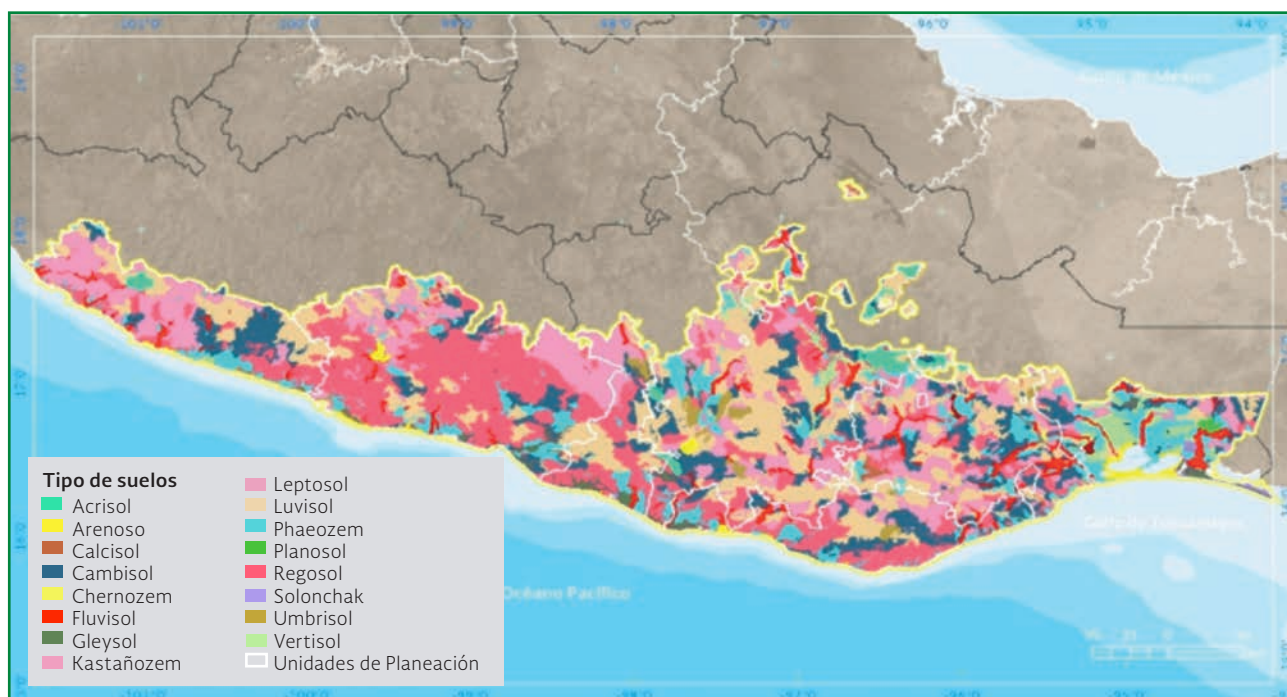
Suelos. Teniendo en cuenta la clasificación FAO-UNESCO los suelos predominantes son los regosoles (24%), luvisoles (21.7%), leptosoles (20.2%) cambisoles (13.5%), phaeozem (9.5%) y en menor esca-

la vertisoles (2.3%), fluvisol (1.5%), acrisol (1.3%), gleysol (1.1%) y umbrisol (1%) (figura 1.15).

La calidad de los suelos, conjuntados con el clima y el agua son la combinación perfecta para el desarrollo de la flora y fauna, lo que se traduce en una riqueza natural, a excepción de la zona mixteca.

Áreas Naturales Protegidas. En la figura 1.16 se muestran las Áreas Naturales Protegidas federales, cuatro corresponden a Guerrero y seis restantes a Oaxaca que a continuación se enlistan. También se tienen varias Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) ubicadas en Oaxaca, entre ellas Jalapa del Marqués, Ixhuatán y Magdalena Tequisistlán (CONANP, 2015).

**FIGURA 1.15. Distribución de los tipos de suelos**



Fuente: Dirección de Planeación de la RHA\_V.

**FIGURA 1.16. Áreas Naturales Protegidas**



Fuente: Dirección de Planeación de la RHA\_V.

Población. En el año 2010, la población ascendió a 4 702 457 habitantes es decir 4.2% del total nacional. El 59% de la población se concentra en seis centros urbanos (Acapulco, Chilpancingo y Zihuatanejo en Guerrero, la ciudad de Oaxaca, Santa Cruz Xoxocotlán, Salina Cruz y Juchitán en Oaxaca); en conjunto representan el 29.69% de la población regional (tabla 1.5) . La franja costera de la región es una zona de amplio desarrollo económico donde se han creado polos de desarrollo turístico que generan una gran cantidad de empleos, así como la concentración de la población por la oferta laboral y como consecuencia

se ejerce un alto grado de presión hídrica (80%).

Es de destacar que existe una gran dispersión de la población. Existen 9 337 localidades de las cuales el 97.6% son rurales y habitadas por el 44% de la población y la mayoría de ellas son localidades rurales con menos de 500 habitantes. La población es mayormente indígena. El crecimiento natural de la población para el año 2030 se incrementará en un millón de habitantes. Esto generará nuevas viviendas y las demandas de agua correspondientes en usos urbanos, comerciales, de servicios, industriales, entre otras.

**TABLA 1.5. Población por Unidad de Planeación**

Unidad de planeación	Rural	Urbano	Total
Costa Grande de Guerrero	153 141	221 915	375 056
Costa Chica de Guerrero	643 996	1 194 337	1 838 333
Costa Chica de Oaxaca	155 813	96 706	252 519
Río Verde	503 069	771 263	1 274 332
Costa de Oaxaca	238 682	120 230	358 912
Tehuantepec	136 773	190 457	327 230
Complejo Lagunar	62 250	213 825	276 075
<b>Total</b>	<b>1 893 724</b>	<b>2 808 733</b>	<b>4 702 457</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI, 2010

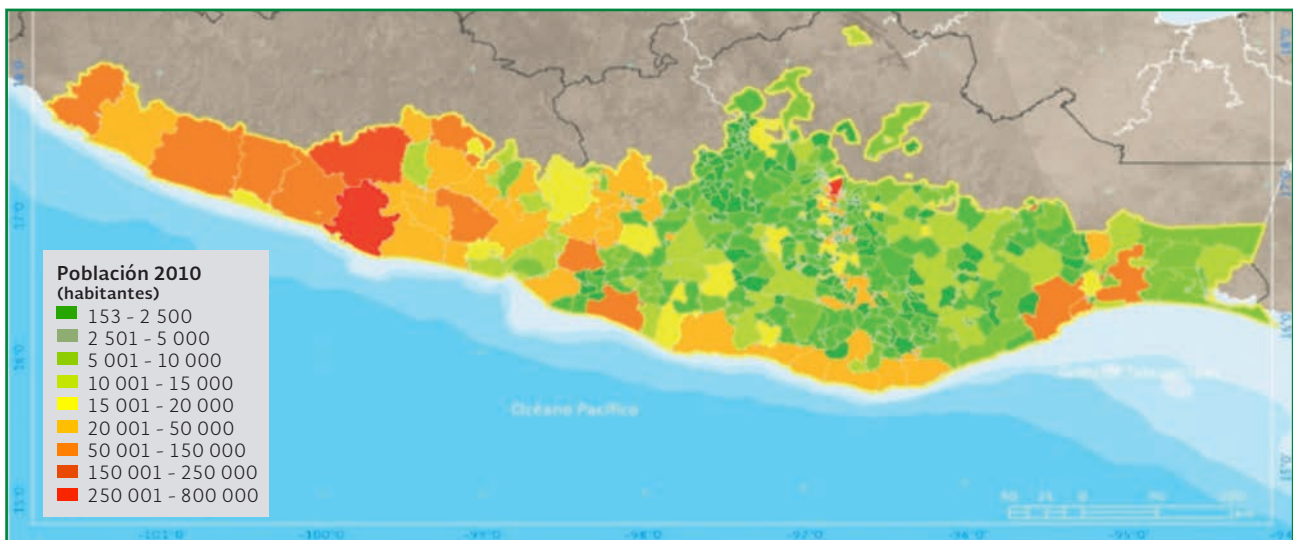
Se tiene una población nativa de 13.03% del total nacional existiendo 14 etnias. En la dinámica de la población indígena se observa un decremento, en el periodo 2000-2010 de 0.84% de esta población. Costa Chica, Río Verde y Complejo Lagunar tienen el mayor número de personas que hablan lengua indígena, en conjunto concentran 81.4% de la población indígena en la región (figura 1.17).

Rezago social. El 54% de los 378 municipios tienen un grado de rezago social que va de alto a muy

alto y en el 24% tiene un grado de rezago social medio. En Guerrero se localizan dos de los 10 municipios con mayor rezago social en el país (CONEVAL, 2010).

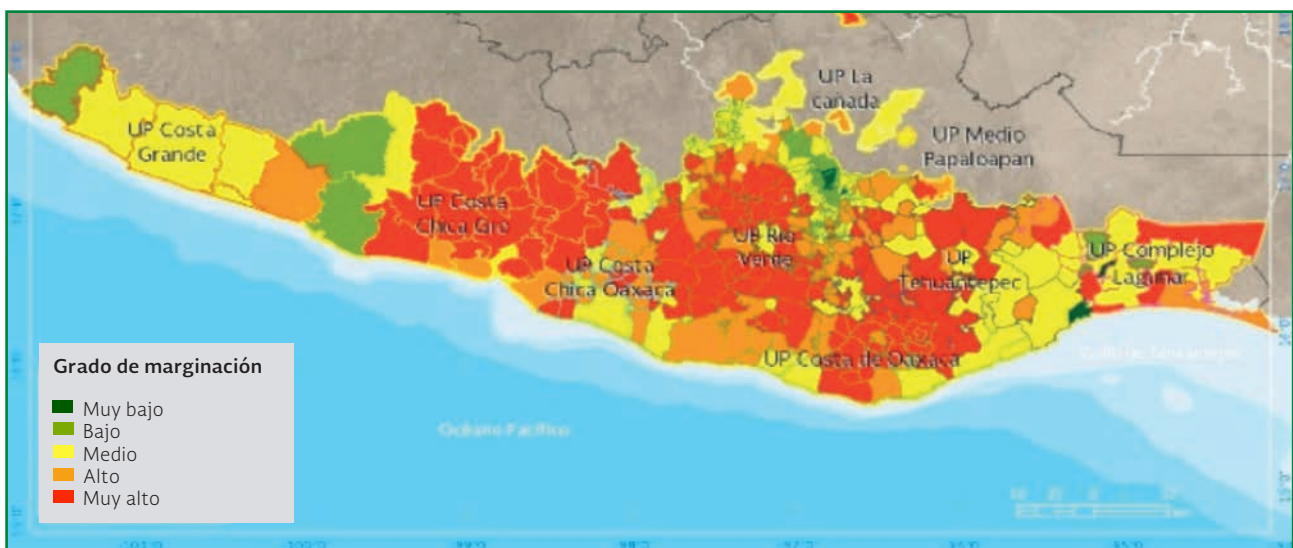
Marginación. El 66.6% de los municipios tienen un grado de marginación alto y muy alto. Las unidades Costa Chica de Guerrero y Costa de Oaxaca son las que cuentan con un porcentaje mayor con grado de marginación muy alto y la Costa Chica de Oaxaca en grado alto (figura 1.18 y tabla 1.6).

**FIGURA 1.17. Población por municipio**



Fuente: Dirección de Planeación de la RHA\_V.

**FIGURA 1.18. Grado de marginación por municipios**



Fuente: Dirección de Planeación de la RHA\_V.

**TABLA 1.6. Grado de marginación municipal por UP**

Unidad de Planeación	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	(%)				
Complejo Lagunar	4.20	12.50	54.20	8.30	20.80
Costa Chica Guerrero	-	6.70	13.30	10.00	70.00
Costa Chica Oaxaca	-	-	14.30	50.00	35.70
Costa de Oaxaca	-	-	14.70	20.60	64.70
Costa Grande de Guerrero	-	16.70	66.70	16.70	-
Río Verde	4.00	9.50	29.60	22.10	34.70
Tehuantepec	2.30	-	29.50	27.30	40.90

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la Cruzada Nacional contra el Hambre se consideran las poblaciones con mayor grado de marginación para la regional se cuenta con 201 municipios dentro de este programa, siendo para Oaxaca 165 municipios y para Guerrero 36 (figura 1.19).

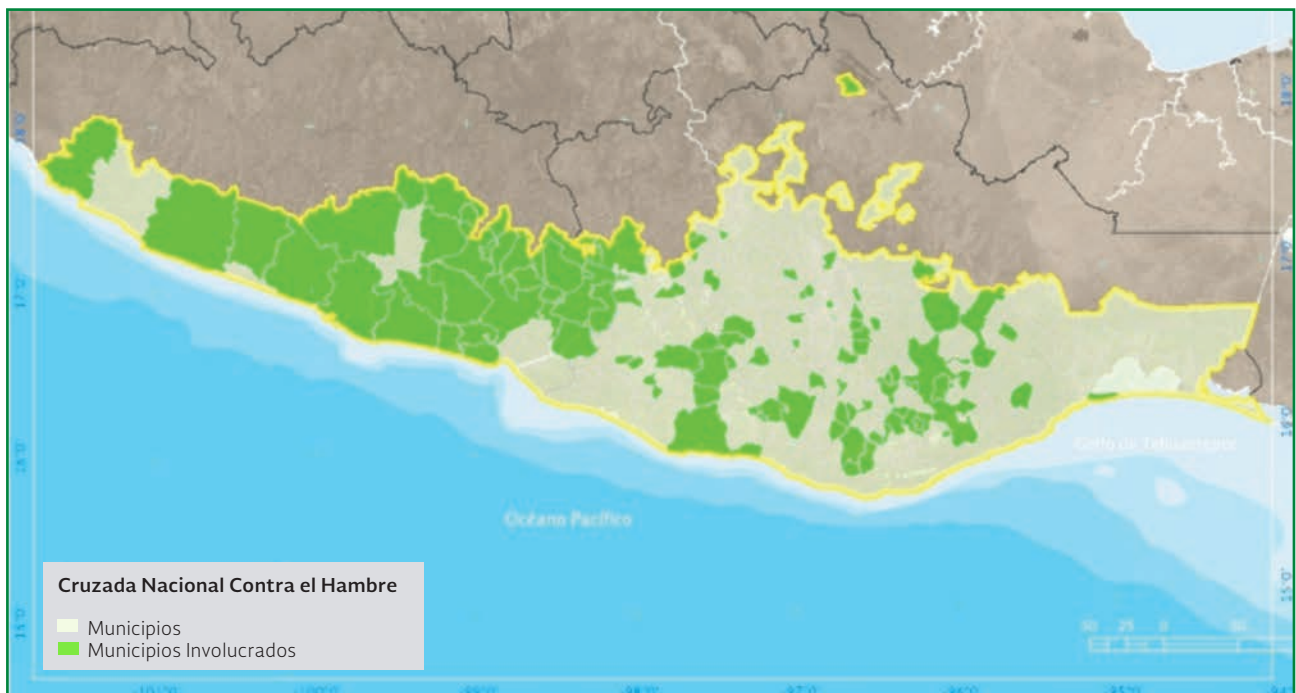
Diversidad étnica. La presencia de diversos grupos étnicos es indicativa de la gran riqueza cultural en cuanto a costumbres y tradiciones. Su cosmovisión del mundo establece otras reglas las cuales de forma conjunta se deben analizar para impulsar el desarrollo y eliminar el rezago y marginación en el que viven. Las lenguas predominantes en Oaxaca

son el zapoteco en el 52.5% de los municipios y mixteco en el 26.9%; para el estado de Guerrero el mixteco en un 38.9% y tlapaneco 27.8%. De la población total, el 28.7% habla alguna lengua indígena en Oaxaca y el 11.5% en Guerrero.

### Actividades económicas

En los estados de Guerrero y Oaxaca el desarrollo agrícola no se ha consolidado, reflejo de lo anterior, son las pequeñas superficies de riego existentes, a pesar del potencial hídrico. La superficie agrícola es del orden de los 3.27 millones de ha (SIAP, 2015).

**FIGURA 1.19. Distribución de los municipios incluidos en la Cruzada Nacional Contra el Hambre**



Fuente: Dirección Técnica.

La superficie sembrada representa el 65.7% (2.15 mha) de la superficie agrícola de la región. De la superficie sembrada en Oaxaca, el 6.6% es de riego y el 93.4% de temporal; para Guerrero, el 10% es de riego y el 90% de temporal.

Infraestructura hidráulica y usos del agua. Existen 30 presas de almacenamiento, siete en la UP Costa Grande de Guerrero, once en la UP de Costa Chica de Guerrero, diez en la UP Río Verde y dos en la UP Tehuantepec. Las principales presas por su volumen de almacenamiento son: Benito Juárez sobre el río Tehuantepec, la Revolución Mexicana en el río Nexpa y la Ambrosio Figueroa en el río Papagayo en la UP de Costa Chica de Guerrero.

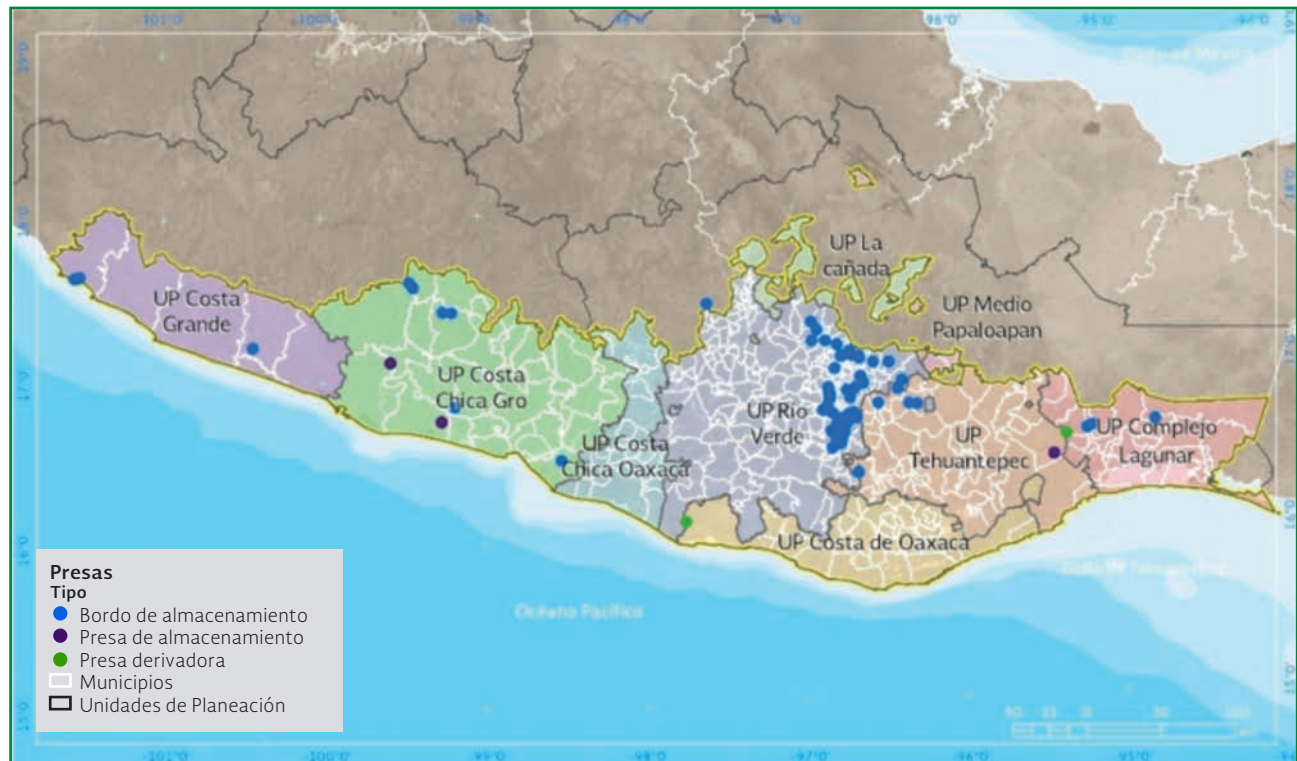
Adicionalmente existen 139 presas derivadoras, destacando para fines agrícolas Juan Nepomuceno Álvarez sobre el río Atoyac en la UP Costa Grande de Guerrero, la Nexpa en la Costa Chica, la Ricardo Flores Magón en el río Verde de la UP Río Verde y Las Pilas en la UP Tehuantepec. En la región hay 1 434 km de canales y 397 km de drenes.

Respecto a la infraestructura hidráulica de las aguas subterráneas, se cuenta en la región con más de 1 913 pozos profundos, 14 123 norias, 378 pozos someros y 28 galerías filtrantes (figura 1.20).

En el sector agrícola, existen en la región cinco distritos de riego: 095 Atoyac, 104 Cuajinicuilapa, 105 Nexpa, 110 Río Verde y 019 Tehuantepec, con un total de 53 455 usuarios, con una lámina media de riego de 0.79 m y una superficie media de 1.92 ha por parcela unitaria. Con una superficie física dominada total del orden de 69 739 ha de superficie total, el distrito de riego 019 tiene una superficie regada de 22 180 ha y 2 700 ha el 105 Nexpa, con superficies menores en los otros distritos de riego (figura 1.21).

Por el tipo de clima se desarrolla una diversidad de cultivos, por lo que se cuenta con zonas agrícolas de temporal que tiene mínimas restricciones. En estos climas las especies cultivadas satisfacen sus demandas de agua y es posible implantar dos ciclos de cultivos al año, el ciclo agrícola en la época de secas; el cual puede necesitar ocasionalmente riego en todos los distritos de riego.

**FIGURA 1.20. Presas de almacenamiento**



Fuente: Dirección de Planeación de RHA\_V.

**FIGURA 1.21. Distritos y unidades de riego**



Fuente: Dirección de Planeación de la RHA\_V.

En las zonas agrícolas con moderadas restricciones de humedad se puede implantar un solo ciclo agrícola en la época lluviosa, permitiendo algunas deficiencias de humedad.

Para las zonas agrícolas con deficiencias de humedad es posible implementar un solo ciclo agrícola al año durante la temporada lluviosa. Como en muchas regiones de la RHA\_V la agricultura más usada es de temporal. Derivado a la variabilidad de las lluvias, ya que se presentan años húmedos y años secos en ocasiones se encuentra en riesgo las cosechas.

A consecuencia del clima en el 86.5% de la región se tienen condiciones con moderadas restricciones para la actividad agrícola y en el 2.8% las restricciones son mínimas o nulas con respecto a la demanda de agua por los cultivos, lo cual no presenta una limitante para la agricultura.

De la superficie total de riego de la región se estima que 67 557 hectáreas son unidades de riego para el desarrollo rural (URDERALES) organizadas y no organizadas.

A estas obras de pequeño riego se les conoce como unidades de riego, operadas, conservadas y administradas por los propios usuarios que se agrupan en asociaciones de usuarios de las URDERALES.

Según el tipo de aprovechamiento y de acuerdo con la obra de cabeza, estas unidades se clasifican en: almacenamiento, derivaciones, manantiales, pozos profundos y aprovechamientos mixtos.

En resumen el universo total de las unidades de riego se estima en 1 223 para la región, 709 para Guerrero y 514 para Oaxaca, considerando unidades organizadas (892 concesionadas por REPDA) y por organizar 331 por SAGARPA. Con 2 369 aprovechamientos y un volumen de extracción de 445 hm<sup>3</sup> anuales.

Los rendimientos de la producción agrícola están por debajo de la media nacional, lo anterior es motivado en gran parte por las condiciones en que se encuentra la infraestructura hidroagrícola. En la actualidad la situación de deterioro y abandono es muy fuerte por la falta de interés de producción y la disminución del padrón de cultivos, se deben de plantear importantes trabajos de campo, aunque se cuenta con un inventario de las UR y DR, no se tienen diagnósticos del estado actual de la infraestructura, con objeto de establecer programas de acciones estructurales y no estructurales.

El distrito de riego 019 Tehuantepec, perteneciente al estado de Oaxaca, es el de mayor superficie de los cinco distritos existentes en la Región V Pacífico Sur, con 43 994 ha. Por ello también es el distrito



**TABLA 1.7. Distritos de riego**

Clave	Nombre	Entidad federativa	Superficie total (ha)	Superficie regada total (ha)	Volumen distribuido (hm <sup>3</sup> )
019	Tehuantepec, Oax.	Oaxaca	43 994	25 701	593.9
095	Atoyac, Gro.	Guerrero	4 930	2 443	11.8
104	Cuajinicuilapa, Gro.	Guerrero	6 721	1 986	8.5
105	Nexpa, Gro.	Guerrero	8 064	2 319	18.1
110	Río Verde-Progreso, Oax.	Oaxaca	6 030	1 667	16.1

que más volumen de agua distribuye con 593.9 hm<sup>3</sup>. En contraste el distrito de riego más pequeño, es el 110 Río Verde-Progreso con 2 667 ha, ubicado de igual forma en Oaxaca, pero el que menos agua distribuye es el 104 Nexpa con 8.5 hm<sup>3</sup>, ubicado en el estado de Guerrero (tabla 1.7).

La condición de la infraestructura hidráulica de riego se encuentra muy por debajo de una operación adecuada que permita obtener buenos rendimientos de los diversos cultivos, derivado de su situación física se desperdician importantes volúmenes de agua, por lo que actualmente del 100% de la superficie bajo riego, solo se utiliza menos del 50%, lo cual hace poco rentable las actividades agrícolas.

Uso público-urbano, para abastecer de agua a la población se tiene concesionado un volumen de 409.27 hm<sup>3</sup> anuales, el 56% de este volumen proviene de aguas subterráneas (229.16 hm<sup>3</sup>) y el restante 44% (180.1 hm<sup>3</sup>) de aguas superficiales. La Costa Chica de Guerrero es la unidad con mayor concesión (52.7%), seguida de la UP Río Verde (32.7%).

Se cuenta con una cobertura de agua potable, en toda la región, aproximadamente de 67.67%. Las Unidades de Planeación con mayor cobertura son: Complejo Lagunar (84.7%), Tehuantepec (75%) y Río Verde (67%).

No obstante lo anterior se presenta serios problemas de suministro de agua en los grandes centros de población, como en los Valles Centrales de Oaxaca (ciudad de Oaxaca de Juárez y 20 municipios conurbados), Acapulco de Juárez, Zihuatanejo, Santo Domingo Tehuantepec, Salina Cruz, entre otros, la inmensa pulverización de municipios y localidades. Un problema existente en el manejo del agua es la falta de información para poder establecer indicadores que permitan medir la situación del agua en el sector público-urbano. El suministro del agua es discontinuo, es decir por tandeo, lo cual provo-

ca inconformidad entre la población, esta situación se ha prolongado por años, por lo que se requieren cuantiosas inversiones en agua potable (tabla 1.8)

**TABLA 1.8. Cobertura de agua potable**

UP	Cobertura de agua potable (%)
Costa Grande Guerrero	65.60
Costa Chica Guerrero	55.40
Costa Chica Oaxaca	61.70
Río Verde Oaxaca	66.90
Costa de Oaxaca	64.40
Tehuantepec Oaxaca	75.00
Complejo Lagunar Oaxaca	84.70
Promedio	67.67

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2010.

Alcantarillado. La cobertura es de 52.5%. Observando la situación por unidades, el Complejo Lagunar es la de mayor cobertura (88.9%) y las unidades de Río Verde y Costa de Oaxaca tienen una cobertura muy baja (tabla 1.9).

**Tabla 1.9. Habitantes con servicio de alcantarillado**

UP	Cobertura de agua potable (%)
Complejo Lagunar	88.90
Tehuantepec	50.00
Costa Grande Guerrero	82.70
Costa Chica Guerrero	54.70
Costa de Oaxaca	47.40
Río Verde Oaxaca	45.80
Costa Chica Oaxaca	69.30
Promedio	62.69

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI 2010.

Aunque es una práctica común en el país donde los sistemas de alcantarillados son mixtos, deberán diseñarse y construirse de manera separada el agua residual de las pluviales, ya que es mayor el costo de depuración al sobredimensionarse las plantas de tratamiento. Entre otras cosas las aguas pluviales por lo general transportan enormes cantidades de sólidos en suspensión que inhiben el funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Esta situación pone en riesgo la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales que fusionado a los altos costos de operación y mantenimiento ocasiona con otros factores el abandono de las mismas.

Saneamiento. La mayor cantidad de descargas de aguas residuales se concentran en los Valles Centrales de Oaxaca, Istmo de Tehuantepec, río La Sabana en Acapulco de Juárez y Chilpancingo de los Bravo y Costa Grande de Guerrero (figura 1.22).

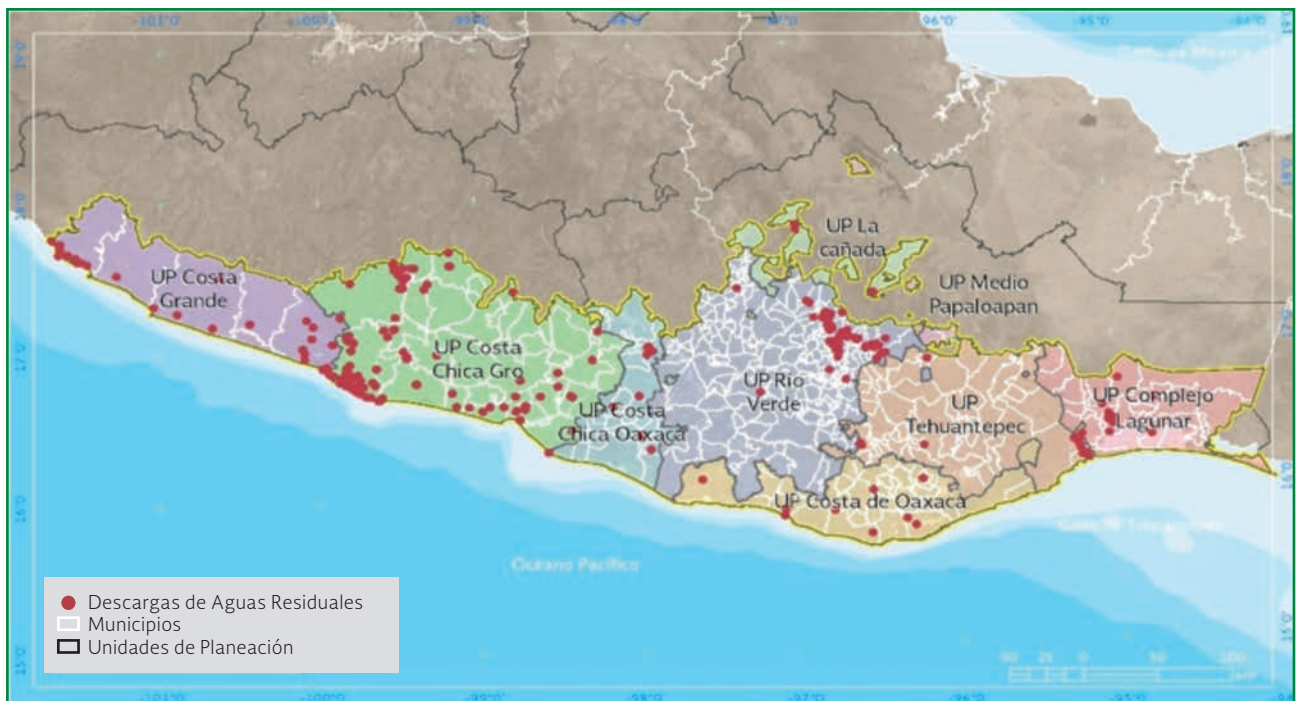
La región cuenta con 88 plantas en operación con caudal de 3.74 m<sup>3</sup>/s (OCPS-CONAGUA, 2013). La ca-

pacidad instalada para depuración en las 86 plantas de tratamiento municipales existentes en la región asciende a 61.18 hm<sup>3</sup>/año el volumen tratado operado era de 45.35 hm<sup>3</sup>/año. Esto corresponde al 32% de las aguas residuales generadas en la región de 141 millones de metros cúbicos.

El problema real de las plantas de tratamiento de aguas residuales consiste en que poco a casi nada se destina de recursos económicos, materiales y humanos para la operación adecuada de esta infraestructura. De igual manera sucede con el alcantarillado mixto. Otro aspecto relevante se refiere a que la población no se interesa sobre el pago por el tratamiento de las aguas residuales que regresan de sus hogares, lo mismo ocurre con los prestadores de servicios e industrias.

Por lo anterior se requiere de una política de apoyos a los municipios que realmente motiven a los usuarios a pagar, no solamente el agua que reciben, sino también por el agua que desechan.

**FIGURA 1.22. Descargas de aguas residuales**



Fuente: Dirección de Planeación de la RHA\_V.

Las zonas con mayores problemas de contaminación se localizan en los Valles Centrales de Oaxaca, río Los Perros, río La Sabana e Ixtapa, entre otros (figura 1.23).

Acuicultura. Su volumen de uso es proporcionalmente mucho menor (0.1%) de todos los usos, se da principalmente en los municipios de Jalapa del Marqués, Chilpancingo, Tixtla, y en menor medida en el municipio de Quechultenango.

En la UP Complejo Lagunar, en general, la infraestructura consiste en bordos, presas y estanques, ubicados en 108 localidades de 63 municipios.

### Monitoreo, medición hídrica

La calidad del agua superficial y subterránea es variable: en la región se tienen 92 sitios de muestro. El agua con calidad deficiente es atribuible a factores como la contaminación difusa en áreas de riego, descargas domésticas, urbanas e industriales de aguas residuales sin tratar, los impactos principales se da en las zonas costeras.

La contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos se da de manera puntual se presenta por descargas residuales de origen público-

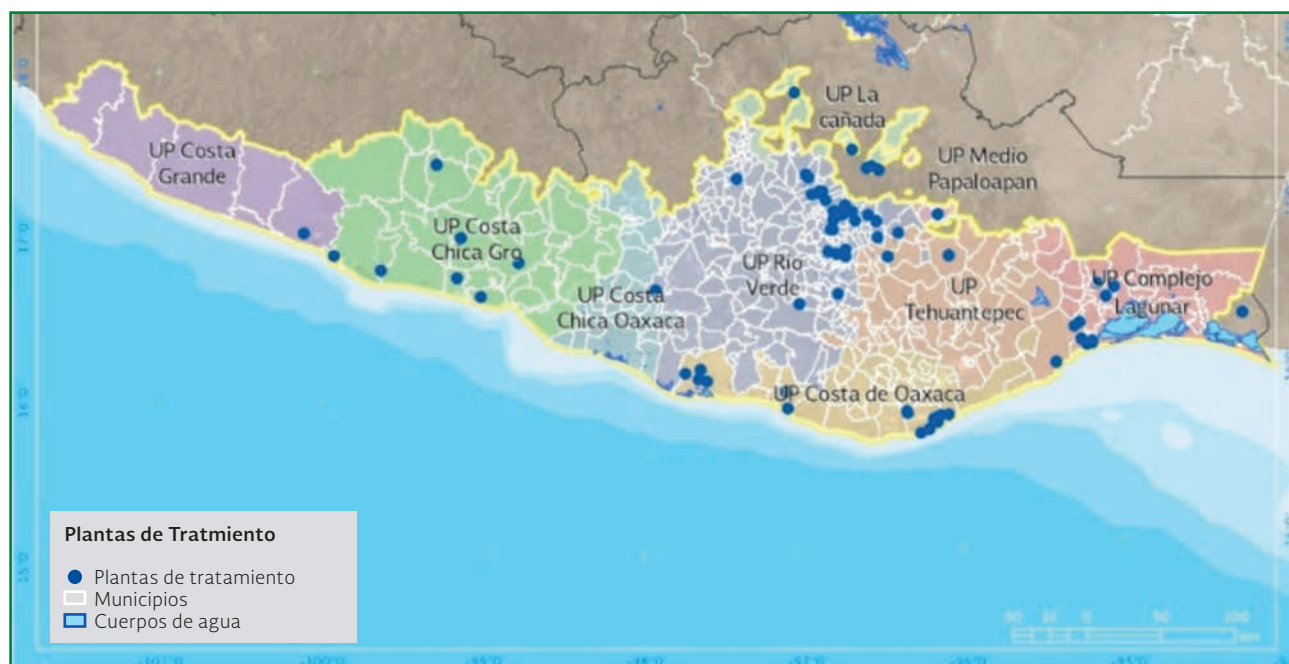
urbano e industrial no controladas, degradando la calidad del agua y del medio ambiente. Propiciando una disminución de la disponibilidad real del recurso.

Algunos lugares identificados son, en Guerrero, las bahías de Acapulco y Zihuatanejo, la laguna de Tres Palos y el río Huacapa en su paso por Chilpancingo. Por la parte de Oaxaca, Puerto Escondido, La Ventosa en Salina Cruz, los ríos Atoyac, San Felipe y Salado en el Valle de Oaxaca, y los ríos Los Perros en Juchitán de Zaragoza y el río Tehuantepec en la ciudad del mismo nombre.

La calidad del agua se mide considerando tres indicadores básicos que son la Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $DBO_5$ ), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendedos Totales (SST) (figura 1.24). En lo general como situaciones muy puntuales, los indicadores referidos permiten tener una idea de la calidad del agua en la región.

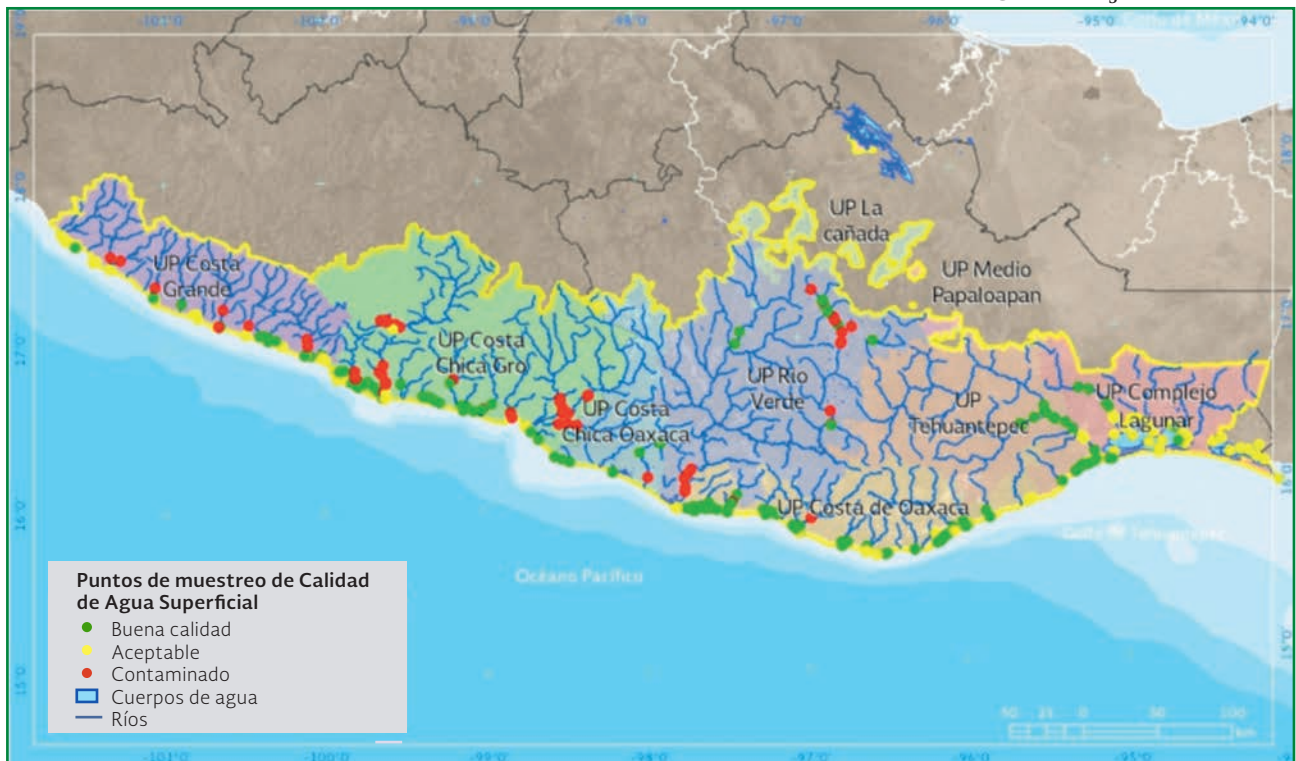
En cuanto a los usos no consuntivos, en la cuenca del río Papagayo se aprovecha el potencial de éste para la generación de energía hidroeléctrica; en el cauce de este río se construyó la presa Ambrosio Figueroa (La Venta) que proporciona el agua para las turbinas de la planta hidroeléctrica del mismo nombre, con capacidad instalada de 30 MW y en el río Azul donde, en la presa Colotlipa, la planta, del

FIGURA 1.23. Plantas de tratamiento de aguas residuales



Fuente: Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación. CONAGUA SISBA.

FIGURA 1.24. Distribución de las estaciones de la red de monitoreo de calidad del agua DBO<sub>5</sub>, DQO y SST



Fuente: Dirección de Planeación.

mismo nombre, funciona con una capacidad instalada de 8 megawatts (MW).

Respecto a los usos del agua, como se ilustra en el tabla 1.10, el REPDA en 2014, registró 1 615.64 hm<sup>3</sup> en usos consuntivos de los cuales 31.4% son

de fuentes superficiales y 68.6% de fuentes subterráneas. El mayor consumidor de agua es el sector agrícola con 71.7% del total de extracción, seguido de 25.3% para el sector público urbano, el 10% restante es utilizado por el sector servicios, múltiples, industrial, pecuario y acuacultura, respectivamente.

TABLA 1.10. Distribución de los usos por fuente de abastecimiento

Sector	Fuente subterráneo (hm <sup>3</sup> )	Fuente superficial (hm <sup>3</sup> )	Total (hm <sup>3</sup> )
Acuacultura	0.03	0.80	0.83
Agrícola	254.49	903.77	1 158.26
Doméstico	0.89	0.09	0.98
Industrial	3.27	22.24	25.51
Múltiples	0.29	-	0.29
Pecuario	0.47	0.34	0.81
Público-urbano	229.16	180.10	409.26
Servicios	19.19	0.50	19.69
Subtotal	507.79	1 107.84	1 615.63
G. E. Hidroeléctrica	-	10 890.75	10 890.75
G.E. Eléctrica	-	260.00	260.00
Total	507.79	12 258.59	12 766.38

Fuente: Registro Público de Derechos de Agua. REPDA. 2015. Nota. G.E.; Generación de Energía.

El uso no consuntivo (12 766.4 hm<sup>3</sup>) es un volumen que no se utiliza y queda en reserva para el futuro (tabla 1.11).

**TABLA 1.11. Títulos de agua inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA)**

Región Hidrológico-Administrativa	V Pacífico Sur
Concesiones y/o asignaciones superficiales	9 391
Concesiones y/o asignaciones subterráneas	19 162
Permisos de descarga	485
Permisos de zonas federales	9 558
Extracción de materiales	171

Cabe aclarar que la UP Costa Chica de Guerrero es la de mayor consumo con 30% y en ese orden Río Verde y Costa Grande de Guerrero con 24% y 20% respectivamente.

Para tener un mejor control del uso del agua se cuenta con la Ley de Aguas Nacionales (LAN) la cual establece que la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante títulos de concesión o asignación, de manera similar, para las descargas de aguas residuales, es necesario contar con un permiso de descarga. Por información del REPDA a diciembre de 2014, se contaba con 38 767 títulos de concesión o asignación de aguas nacionales inscritos en el REPDA para la Región V Pacífico Sur.

## Gobernanza y gobernabilidad

Para coordinar el proceso de la gestión integrada del agua, la RHA\_V cuenta con el apoyo de dos Consejos de Cuenca (Costa de Oaxaca y Costa de Guerrero) y sus órganos auxiliares (7 Comités de Cuenca, 7 Comités de Playas Limpias, Comisión de Cuencas y Comité de Aguas Subterráneas)

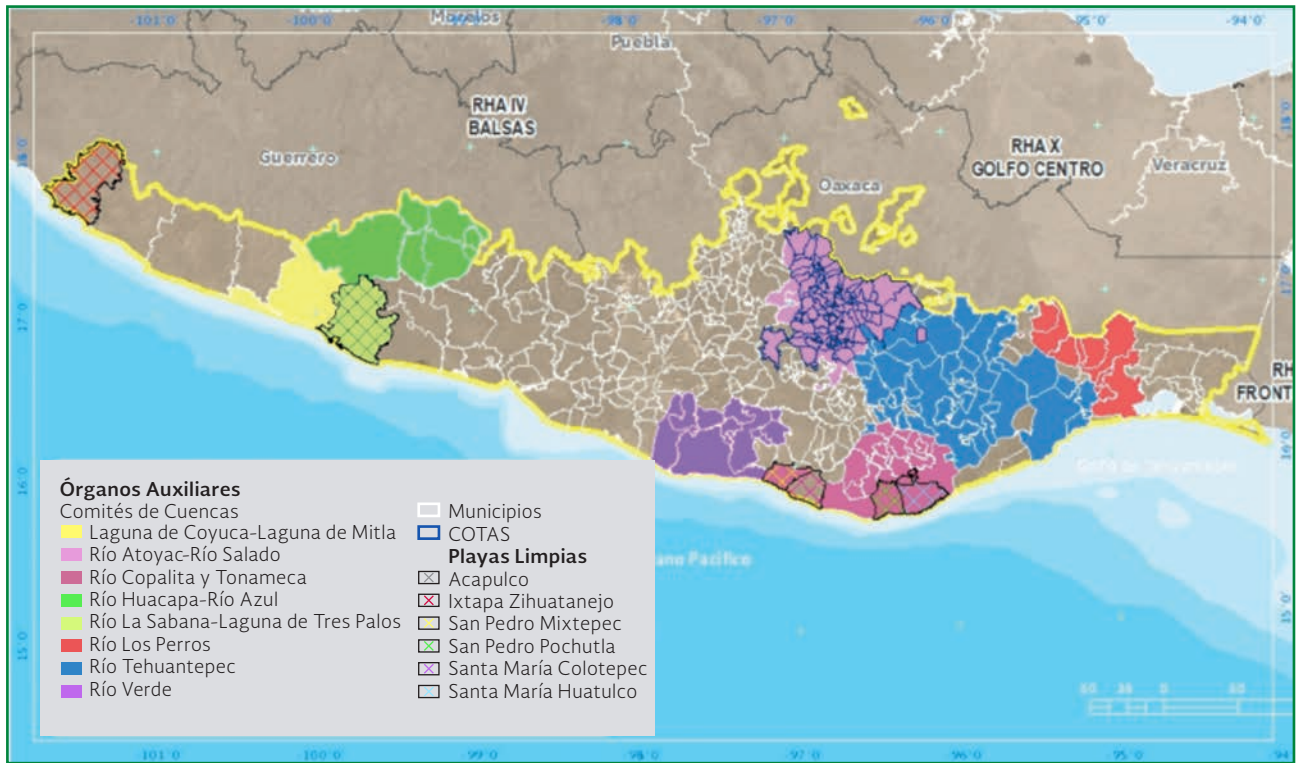
El Consejo de Cuenca de la Costa de Oaxaca está integrado por: un Comité Técnico de Aguas Subterráneas de Valles Centrales de Oaxaca, para atender la problemática del acuífero y está integrado por 96 municipios. Con los siguientes órganos auxiliares:

- Cuatro Comités de Cuenca: Río Tehuantepec, integrado por 37 municipios; Río Los Perros, integrado por 11 municipios; Río Verde, integrado por 11 municipios y Río Copalita Tonameca, integrado por 21 municipios.
- Un Comisión de Cuenca de los ríos Atoyac y Salado, integrada por 112 municipios.
- Cinco Comités de Playas Limpias (CPL): Santa María Huatulco, Santa María Tonameca (reciente creación), San Pedro Pochutla, Santa María Colotepec y San Pedro Mixtepec. El CPL de Santa María Huatulco cuenta con dos playas Certificadas conforme a la NMX-120-AA-SCFI-2006, estas playas son: Chahué y El Órgano además de un galardón Blue Flag en playa Chahué. El CPL de San Pedro Mixtepec cuenta con una la playa Bacocho certificada conforme a la NMX-120-AA-SCFI-2006.

El Consejo de Cuenca de la Costa de Guerrero está integrado por tres Comités de Cuenca: Río Huacapa Río Azul, integrado por siete municipios; Laguna de Coyuca-Laguna de Mitla, Integrado por cuatro municipios y Río La Sabana-Laguna de Tres Palos, integrada por un municipio.

Además de dos Comités de Playas Limpias: Acapulco e Ixtapa Zihuatanejo. El CPL de Acapulco cuenta con dos playas certificadas de acuerdo a los criterios establecidos por el galardón Blue Flag, estas playas son: Revolcadero e Icacos, así mismo, cuentan con la playa la Roqueta certificada conforme a la NMX-120-AA-SCFI-2006. El CPL de Ixtapa Zihuatanejo cuenta con dos certificaciones bajo los criterios establecidos por Blue Flag, estas playas son: playa El Palmar I y El Palmar II (figura 1.25 y tabla 1.12).

FIGURA 1.25. Consejos de Cuenca de la Costa de Oaxaca–Guerrero y sus órganos auxiliares



Fuente: Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación. CONAGUA SISBA.

TABLA 1.12. Órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca de Costa de Oaxaca y Costa de Guerrero

Estado	Consejo de Cuenca	Organismo Auxiliar	Municipios
Guerrero	Costa de Guerrero	Comité de Cuenca Río Huacapa-Río Azul	6
		Comité de Cuenca Laguna de Coyuca-Laguna de Mitla	2
		Comité de Cuenca Río La Sabana-Laguna de Tres Palos	1
		Comité de Playas Limpias de Acapulco	1
		Comité de Playas Limpias Ixtapa-Zihuatanejo	1
Oaxaca	Costa de Oaxaca	Comisión de Cuenca Río Atoyac-Río Salado	104
		Comité de Cuenca Río Tehuantepec	37
		Comité de Cuenca Río Los Perros	11
		Comité de Cuenca Río Verde	9
		Comité de Cuenca Río Copalita-Río Tonameca	21
		Comité de Playas Limpias San Pedro Pochutla	1
		Comité de Playas Limpias Santa María Colotepec	1
		Comité de Playas Limpias San Pedro Mixtepec	1
		Comité de Playas Limpias Santa María Huatulco	1
		Comité Técnico de Aguas Subterráneas de Valles Centrales de Oaxaca	90

Seguridad Hídrica. La región por su posición geográfica, sus características orográficas y accidentada topografía, es una porción territorial expuesta a la ocurrencia de acontecimientos climatológicos extremos.

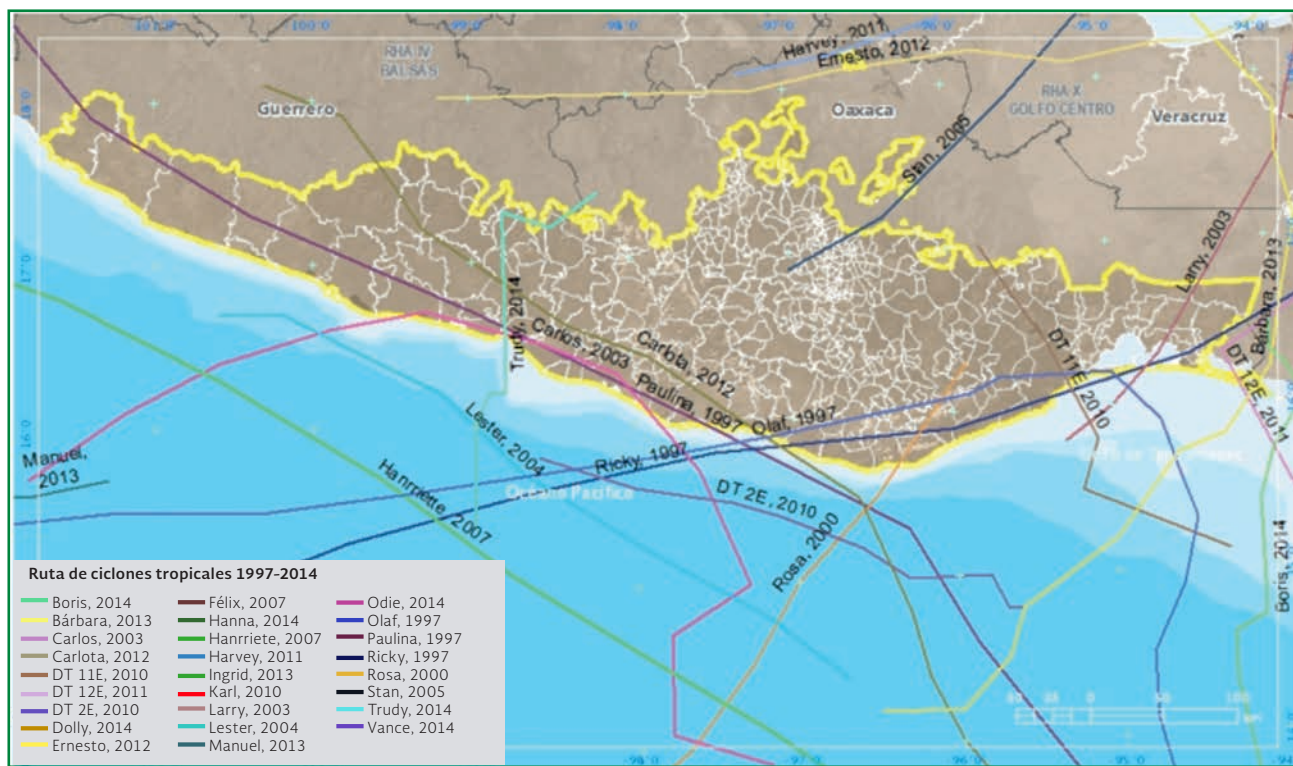
Se tiene registro de la presencia de 42 ciclones tropicales en el periodo que va de 1971 al 2013, en las costas de los estados de Guerrero y Oaxaca (figura 1.26, figura 1.27 y tabla 1.13) de ellos los que mayor daño ocasionaron son el Paulina en 1997 e Ingrid-Manuel en el 2013.

**TABLA 1.13. Histórico de huracanes**

Huracán	Año	Periodo	Categoría
Manuel	2013	13-19 Sep	H2
Ingrid	2013	12-17 Sep	H2
Bárbara	2013	28-30 May	H1
Carlota	2012	13-16 Jun	H2
Ernesto	2012	1-10 Ago	H1
Harvey	2011	18-22 Ago	DT
DT 12E	2011	12-13 Oct	DT
Karl	2010	14-18 Sep	H3
DT 11E	2010	3-4 Sep	DT
DT 2E	2010	16-17 Jun	DT

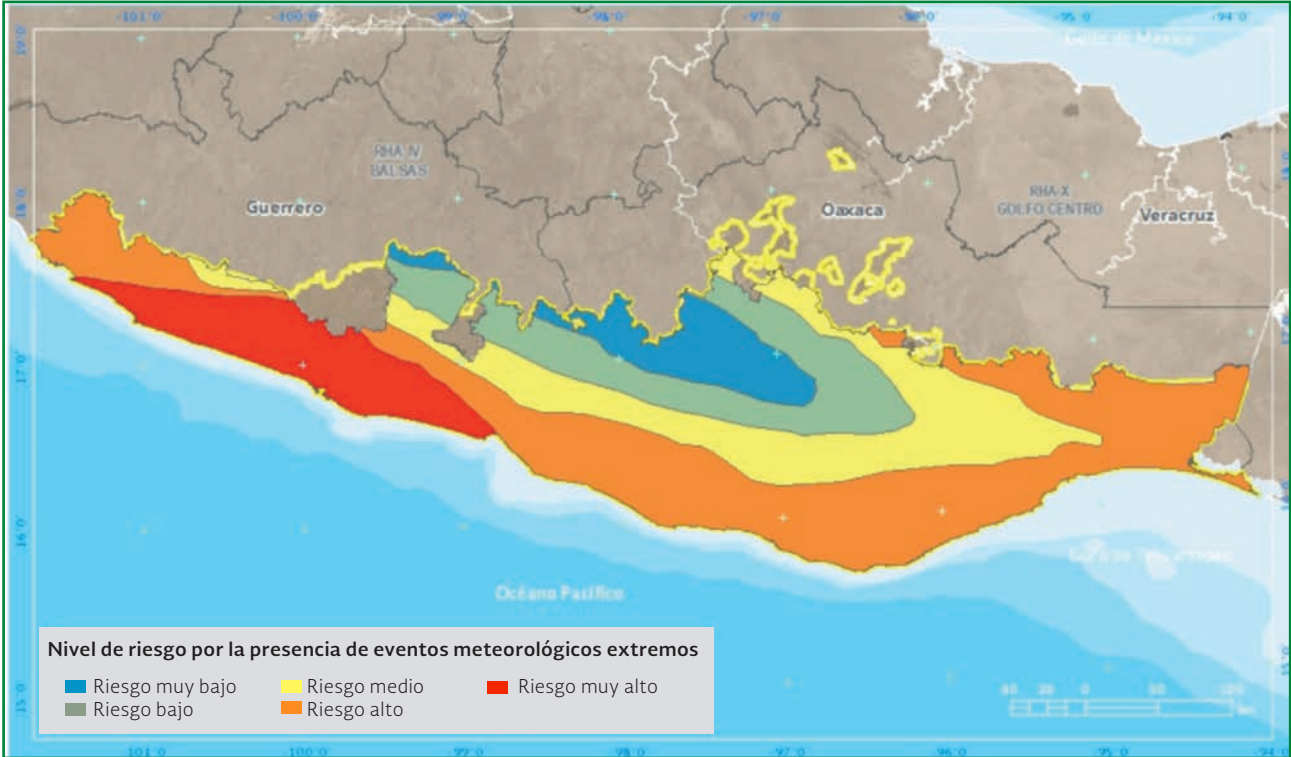
H1: huracán categoría 1, H2: huracán categoría 2, H3: huracán categoría 3, DT: depresión tropical.

**FIGURA 1.26. Huracanes tropicales**



Fuente: Coordinación de Consejos de Cuenca y seguridad Hidráulica.

FIGURA 1.27. Áreas afectadas por fenómenos hidrometeorológicos extremos



Fuente: Dirección de Planeación de a RHA\_V.



Colapso de un puente sobre el río Papagayo.



Inundación en Río Verde.



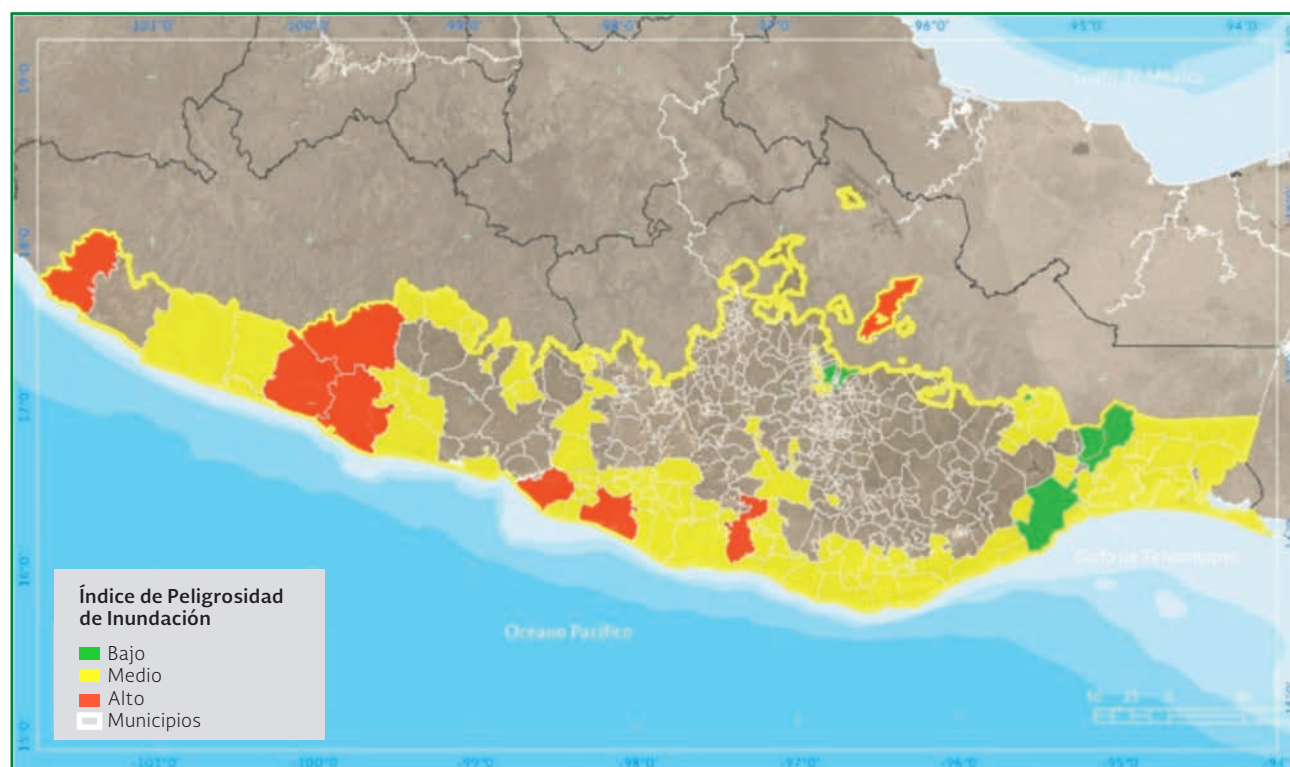
Inundaciones. Las principales zonas de riesgo por inundaciones en el estado de Oaxaca se encuentran, los municipios de Santo Domingo Tehuantepec, San Blas Atempa, Ciudad Ixtepec, Asunción Ixtaltepec, Espinal, Juchitán de Zaragoza, Santa María Xadani, Unión Hidalgo, Oaxaca de Juárez y municipios conurbados, Santa Cruz Amilpas, Tlalixtac de Cabrera San Antonio de la Cal, Santa Inés Yatzeche, San José del Progreso, Santiago Pinotepa Nacional, Puerto Escondido, Puerto Ángel, los municipios del río Copalita: Tonameca, Chicapa, Colotepec.

Las principales zonas de riesgo por inundaciones en el estado de Guerrero se encuentran, los municipios de Coyuca de Benítez, Tres Palos, Puerto Marqués, Acapulco, Chilpancingo de los Bravo (figura 1.28).

Entre las acciones encaminadas a mitigar los daños producto de las inundaciones se tienen las estructurales y no estructurales. Entre las estructurales se tiene las obras de regulación (presas de almacenamiento, presas rompe-picos, cauces de alivio y obras para el mejoramiento de las cuencas), obras de rectificación (cauces) y obras de protección (bordo). En las no estructurales se tiene la conservación y cuidado de las cuencas, reordenamiento territorial (normatividad para el uso del suelo), vigilancia y alerta, operación de infraestructura hidráulica, difusión de boletines de alerta y evacuación de personas.

Sequias. El 21% (80) de los municipios tienen un riesgo de alto a muy alto de presencia de sequía, en el

**FIGURA 1.28. Índice de peligrosidad de inundaciones**



Fuente: Dirección Técnica, de la RHA\_V.

27% (101) el riesgo es medio y en el restante 52% (197) el riesgo es de bajo a muy bajo (figura 1.29).

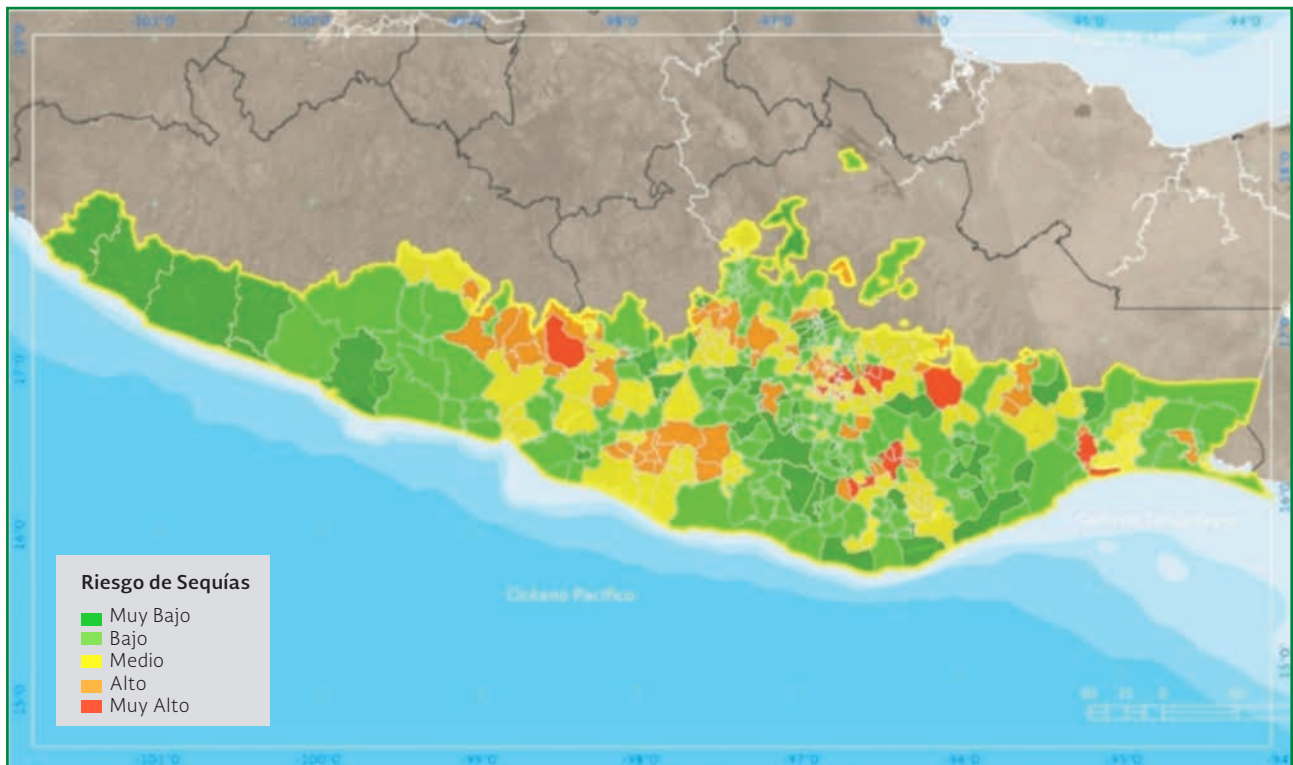
Un ejemplo similar es el caso del río Atoyac, donde el caudal de septiembre tiene una ligera tendencia a disminuir, pero, las mayores anomalías negativas se presentan bajo condiciones de El Niño. Los periodos de sequía hidrológica rara vez duran más de tres años, aun y cuando la sequía meteorológica tiene una variabilidad de mayor frecuencia. Esto sugiere que la sequía meteorológica se relaciona con mayores extracciones de agua superficial por un periodo más allá de la duración de la anomalía negativa en la

precipitación, adicionalmente las extracciones continúan incrementándose, y se genera una tendencia a disminuir en el volumen de los caudales (figura 1.29, figura 1.30, figura 1.31 y figura 1.32).

Un análisis del nivel de las presas indica que por lo general, éste se disminuye después de un periodo seco generalmente relacionado con la ocurrencia previa de El Niño. Un ejemplo es la presa Presidente Benito Juárez.

Sin embargo es frecuente que se recurra a la extracción del agua subterránea mediante pozos para satisfacer las demandas de diversos sectores.

**FIGURA 1.29. Riesgo de sequía por municipios**



Fuente: Dirección de Planeación.

FIGURA 1.30. Caudales en la estación 22008 del río Tehuantepec, Oaxaca con 68 años de registro

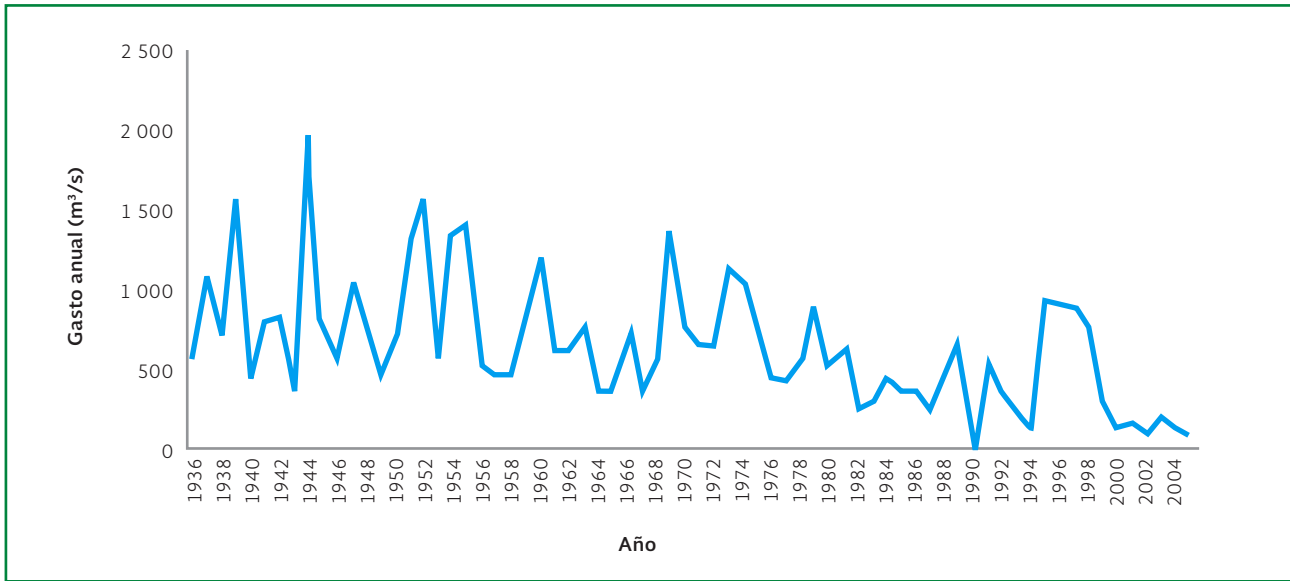


FIGURA 1.31. Caudales en la estación 22008 del río Tehuantepec, Oaxaca

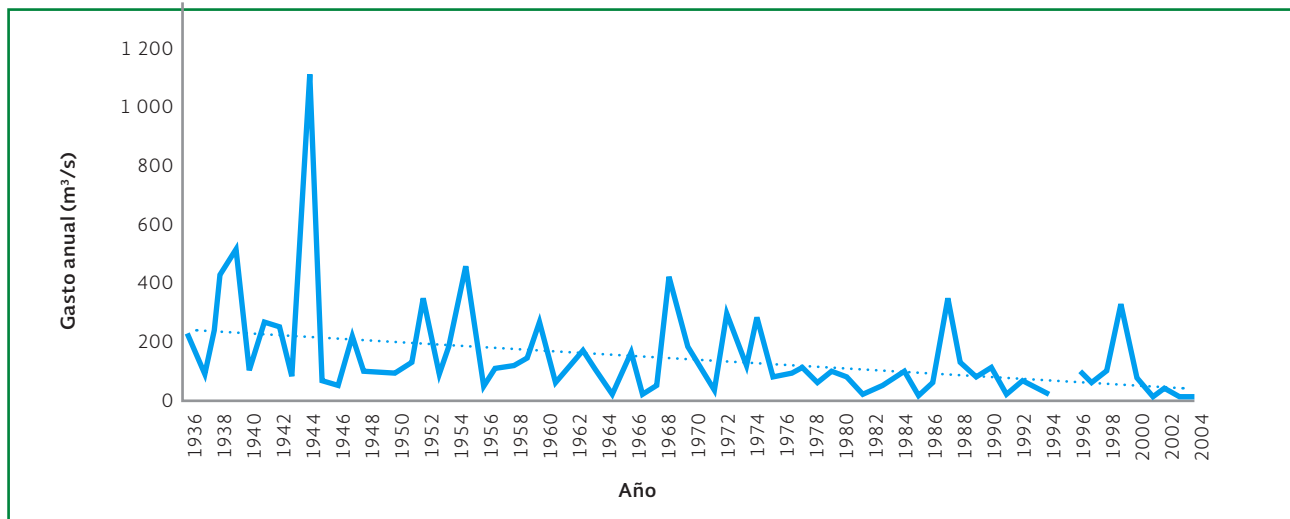


FIGURA 1.32. Gasto en el río Papagayo, Guerrero para el mes de septiembre entre 1962 y 2000

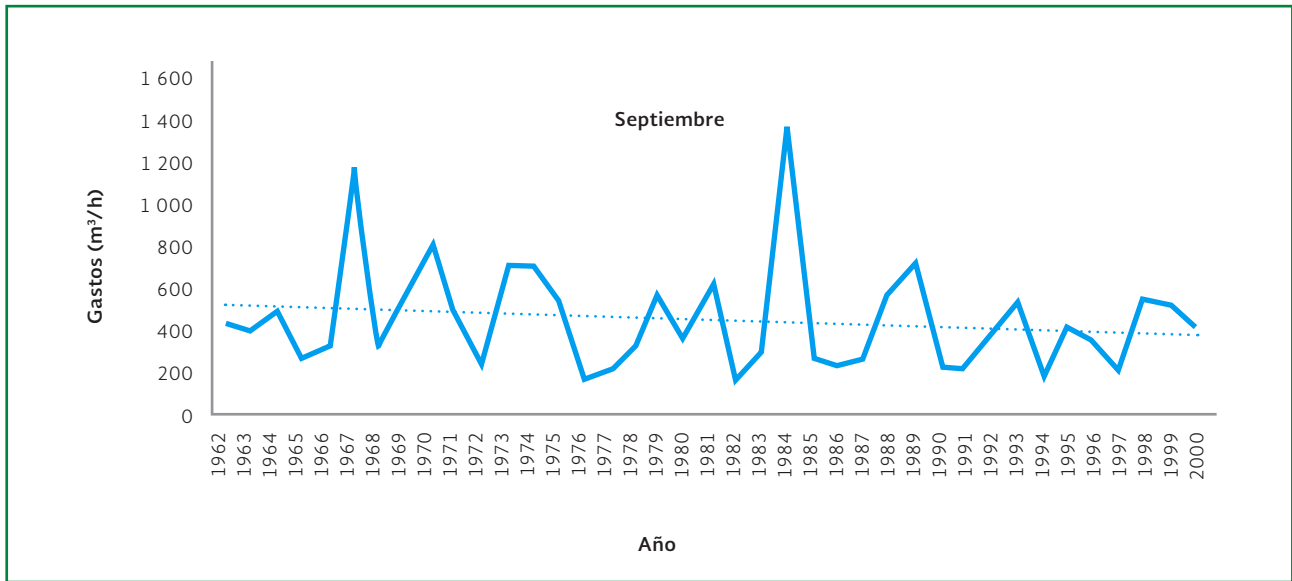
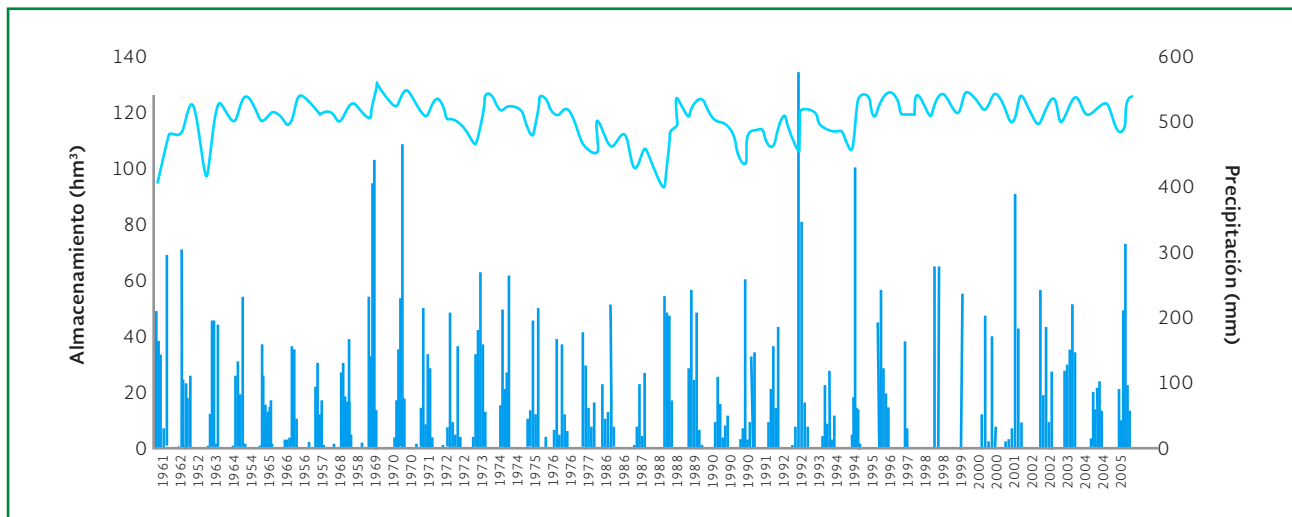


FIGURA 1.33. Precipitación contra nivel de almacenamiento de la presa Presidente Benito Juárez



Por las condiciones fisiográficas de la región, los acuíferos mantienen una adecuada recarga proveniente de las partes altas de la sierra, que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie.

Los registros oficiales muestran que los mayores costos por personas afectadas, viviendas dañadas, superficies de cultivos o pastizales perdidos e infraestructura afectada están relacionados de manera directa o indirecta con la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos. Si bien, las lluvias intensas provocan severos daños por las inundaciones, estas lluvias son también el medio por el cual la población se beneficia, sobre todo en aquellas zonas

que poseen infraestructura para el almacenamiento y distribución del agua.

Las lluvias intensas permiten por ejemplo, asegurar el riego en el siguiente ciclo agrícola.

La falta de lluvias desencadena distintos impactos y el sector agrícola de temporal es generalmente el primer afectado, debido a su dependencia directa con el agua almacenada en el suelo. Si las deficiencias de la precipitación se prolongan, las fuentes de abastecimiento de agua para la agricultura de riego y la ganadería, así como el agua para la población, comienzan a mermarse. Consecuentemente se pre-

senta un déficit en los depósitos naturales superficiales (ríos y lagos) y los subterráneos.

Una sequía de corto plazo, de tres a seis meses, puede tener poco impacto en estos depósitos de agua. El grado de afectación dependerá principalmente de las demandas de agua. Cuando la precipitación regrese a condiciones normales se da la recuperación de las reservas de agua. De lo contrario, la escasez se vuelve una causa de conflicto y un problema de competencia por el recurso y como se ha visto un síntoma de mal manejo o sobreexplotación del recurso.

La variabilidad climática, expresada en sequías o lluvias intensas, tiene grandes implicaciones en las actividades socioeconómicas desarrolladas en las diversas regiones, es por ello que se requieren acciones inmediatas para su prevención. Para el sector agrícola de temporal las variaciones en el clima y su disponibilidad de agua pueden determinar el éxito o el fracaso de la producción. Una buena temporada de lluvias, aunada a condiciones adecuadas de temperatura y ausencia de eventos hidrometeorológicos extremos son elementos que garantizan el éxito de las cosechas. Sin embargo, la actividad de dichos fenómenos es variable, en diversas escalas de tiempo que van de lo diario a lo estacional e incluso a periodos decadales.

La sequía meteorológica se refleja en buena medida en aumentos en la temperatura, lo que reduce la humedad del suelo. El ciclo ENOS tiene gran importancia en la variación de este parámetro, fundamental para la agricultura y para la salud de diversos tipos de ecosistemas.

Si se considera el patrón medio de anomalías de humedad en el suelo para condiciones El Niño, o La Niña se tendrán condiciones contrastantes tanto en invierno como en verano. Así, los veranos Niño son mayormente de déficit de humedad de suelo, mientras que los veranos Niña tienden a resultar en mayores niveles de humedad.

La agricultura, principalmente la de temporal, se ve afectada por las anomalías de humedad en el suelo en la época de verano, y por ello, la señal ENOS se refleja en la siniestralidad o en la productividad de cultivos, como el maíz del ciclo primavera verano.

Las prácticas agrícolas de temporal son muy sensibles al retraso, irregularidad o deficiencia en las precipitaciones (Agroasemex, 2006). La falta de lluvias desencadena sequías agrícolas, en donde el sector temporalero es generalmente el más afectado, de-

bido a su dependencia directa con la humedad en el suelo. Por ello, un año Niño significa altas probabilidades de pérdidas en la cosechas de maíz, mientras que condiciones normales o incluso La Niña son oportunidad para una actividad agrícola de temporal adecuada.

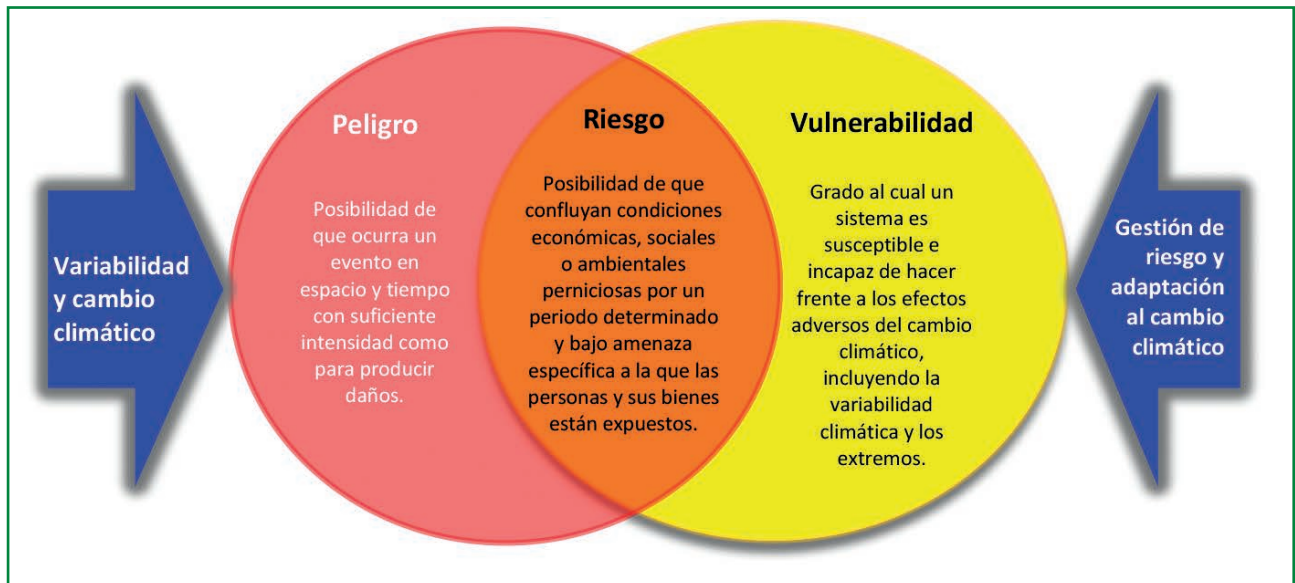
Riesgos y desastres. La vulnerabilidad hace referencia al contexto físico, social, económico y ambiental de una región, sector o grupo social susceptible de ser afectado por un fenómeno meteorológico o climático, y que resulta clave para entender el origen de los desastres. La dinámica de la vulnerabilidad, como elemento multifactorial, debe ser documentada en su pasado reciente para entender los impactos de las condiciones climáticas consideradas anómalas. Es por ello que ha sido necesario pasar de la descripción cualitativa a una cuantitativa para dar explicación a los desastres, mal llamados naturales. Dado que no existe forma única de calcular la vulnerabilidad ante la variabilidad climática se hace necesario contar con elementos mínimos para evaluarla. Un sistema es vulnerable en la medida en que esté expuesto a un peligro. Es común el uso de indicadores relacionados con factores físicos, sociales y económicos para caracterizar la vulnerabilidad (figura 1.34).

Los desastres pueden considerarse una “materialización del riesgo”, lo que significa que en ocasiones, éste alcanza niveles por encima de un valor crítico. Explicar un desastre requiere documentar tanto las características de los peligros como las de la vulnerabilidad, es decir, no solo considerando el enfoque naturalista que explica el desastre únicamente como la expresión de las fuerzas de la naturaleza. Dicho enfoque se usó (y algunos aún lo usan), en general para explicar los desastres, sin tomar en cuenta la dinámica de la vulnerabilidad. Poco a poco se reconoce que la vulnerabilidad es el elemento clave para poder hablar de impactos, ya que los sistemas y su funcionamiento depende de muchas más cosas que solo el clima.

La vulnerabilidad ante la sequía incluye una caracterización del estado de las reservas de agua y las fuentes alternas a las que una región tiene acceso. De esta forma la condición de los acuíferos, de las presas o de otras formas de almacenamiento de agua debe ser incluida en la condición de la vulnerabilidad. Un acuífero sobreexplotado, una presa con agua contaminada o falta de información para la toma de decisiones hacen que el sistema sea altamente vulnerable a la sequía.

Factores de vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos. Los problemas principales

FIGURA 1.34. Diagrama de la estructura del riesgo bajo cambio climático



asociados al sector hídrico y el desarrollo regional de la Pacífico Sur están relacionados con:

Insuficiente cobertura de agua potable y servicios, en particular en zonas rurales: La cobertura de agua potable en el estado es de 76%. Del total de 10,496 localidades, solo 6,298 cuentan con sistema formal de agua potable y 4,198 localidades carecen de un sistema formal de abastecimiento del servicio de agua potable.

- Insuficiente infraestructura hidráulica para aprovechar eventos de precipitación intensa que podrían aumentar las reservas de agua superficiales de la región.
- Baja productividad e ineficiencia en el uso de agua en la agricultura y en los servicios público-urbanos.
- Aunque ha habido mejoras en el aprovechamiento del agua en los dos distritos de riego, el consumo de agua es significativo.
- Contaminación de corrientes superficiales y aguas subterráneas. Como en el resto del país, este es un problema importante de las aguas superficiales.
- Azolvamiento gradual de los cauces de los

ríos debido a la erosión de los suelos en las partes altas en las cuencas, como consecuencia del uso inadecuado de sistemas de explotación agropecuaria y forestal.

En la actualidad se trabaja en algunos ríos para reducir el azolvamiento.

- Inundaciones severas relacionadas con lluvias extremas, causadas principalmente por la falta de obras de control en corrientes importantes y a la disminución de capacidad hidráulica de azolvamiento.
- Cambios en el uso de suelo que resultan en una cuenca degradada con poca capacidad de infiltración para recarga de acuíferos y que aumenta los escurrimientos que resultan en inundaciones. Cambios importantes en la cuenca al pasar el uso de suelo de vegetación secundaria a agricultura de temporal.
- Insuficientes acciones de manejo integral de las cuencas.
- Limitada Cultura del Agua. Se desconocen acciones que puedan implementarse en caso de sequías. La mayor parte de las acciones son reactivas frente a la escasez de agua.



1201015314-5

Orfelina II

YAMAHA

# CAPÍTULO II

## ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS NACIONALES

El PND 2013-2018 en su cumplimiento por “Llevar a México a su máximo potencial” cuenta con cinco metas nacionales que el PHR 2014-2018 seguirá para cumplir los objetivos nacionales y en pro de priorizar las acciones y proyectos a desarrollar y tomando en cuenta las necesidades económicas y las posibilidades reales de las diversas fuentes de

financiamiento. Mediante el seguimiento, la evaluación del avance y de resultados de las acciones planteadas, en coordinación con actores e instancias en una mezcla firmemente coordinada de responsabilidades entre involucrados y responsables.

La alineación se esquematiza de la siguiente manera:

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (Objetivos)				
México en Paz	México Incluyente	México con Educación de Calidad	México Próspero	México con Responsabilidad Global
1.1 Promover y fortalecer la gobernabilidad democrática	2.5 Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna	3.5 Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible	4.4 Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo	5.1. Ampliar y fortalecer la presencia de México en el mundo
1.6 Salvaguarda a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano				
Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (Objetivos)				
El agua como elemento integrador de los mexicanos	El agua como elemento de justicia social	Sociedad informada y participativa para desarrollar una cultura del agua	El agua como promotor del desarrollo sustentable	México como referente mundial en el tema del agua
1 Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	3 Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	4 Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector	5 Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable	6 Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua
2 Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones				
Programa Hídrico Regional 2014-2018 (Objetivos)				
1 Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua en la región	3 Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en la región	4 Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector en la región	5 Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable en la región	6 Ampliar y fortalecer el intercambio de experiencias entre Oaxaca y el mundo en materia hídrica y temas inherentes
2 Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones				





# CAPÍTULO II

## OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

### Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua

Estrategia 1.1 Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos

Líneas de acción

- 1.1.1 Ajustar las concesiones y asignaciones a la oferta y disponibilidad real de agua.
- 1.1.2 Actualizar decretos de veda, reserva y zonas reglamentadas.
- 1.1.3 Regular las zonas de libre alumbramiento.
- 1.1.4 Regular cuencas y acuíferos.
- 1.1.5 Implementar programas para la recarga natural y artificial de acuíferos.

Estrategia 1.2 Ordenar la explotación y el aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos en la RHA\_V

Líneas de acción

- 1.2.1 Reutilizar todas las aguas residuales tratadas.
- 1.2.2 Realizar acciones para incrementar la recarga de acuíferos.
- 1.2.3 Establecer reservas de aguas nacionales superficiales para la protección ecológica.
- 1.2.4 Regularización y vigilancia de la extracción de materiales pétreos.
- 1.2.5 Establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídrico con visión de corto, mediano y largo plazos.

Estrategia 1.3 Modernizar e incrementar la medición del ciclo hidrológico en la RHA\_V

Líneas de acción

- 1.3.1 Consolidar la modernización del Servicio Meteorológico Nacional.

- 1.3.2 Fortalecer y modernizar la medición del ciclo hidrológico en el ámbito regional.
- 1.3.3 Conducir el proceso de ordenamiento ecológico regional.

Estrategia 1.4 Mejorar la calidad del agua en cuencas y acuíferos en la RHA\_V

Líneas de acción

- 1.4.1 Fortalecer la medición y evaluación de la calidad del agua y sus principales fuentes de contaminación.
- 1.4.3 Determinar el impacto de los agroquímicos en la calidad del agua.

Estrategia 1.5 Fortalecer la gobernanza del agua en la RHA\_V

Líneas de acción

- 1.5.1 Mejorar la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y órganos auxiliares para adecuarlos a las necesidades del sector.
- 1.5.2 Fomentar la participación de comunidades indígenas en la gestión de los recursos hídricos para su desarrollo sustentable.
- 1.5.3 Fortalecer la participación de organizaciones sociales y académicas en la planeación y conservación de los recursos hídricos en la RHA\_V.
- 1.5.4 Atender la demanda de información de la población.
- 1.5.5 Impulsar la participación de la mujer en el manejo del sector agua en la región.

Estrategia 1.6 Fortalecer la gobernabilidad del agua en la RHA\_V

Líneas de acción

- 1.6.1 Fortalecer y elevar jerárquicamente las instituciones del sector aguas federales.

- 1.6.2 Fortalecer las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos.
- 1.6.3 Promover el pago por servicios ambientales para la conservación de recursos hídricos.
- 1.6.4 Promover el incremento de recursos para el financiamiento de las funciones de gobierno y gobernanza.
- 1.6.5 Hacer eficiente el sistema de recaudación del sector hídrico.
- 1.6.6 Fortalecer los mecanismos de transparencia y participación ciudadana en las contrataciones públicas, y la rendición de cuentas de los proyectos contratados.

Estrategia 1.7 Sistematizar y dar seguimiento al proceso de planeación

Líneas de acción

- 1.7.1 Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación del programa hídrico regional.
- 1.7.2 Establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídrico con visión de corto, mediano y largo plazos.
- 1.7.3 Gestión de estudios y proyectos de infraestructura hidráulica prioritarios del sector hídrico para el periodo 2016-2018.
- 1.7.4 Actualizar, modernizar y sistematizar la programación hídrica.

## **Objetivo 2: Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones en la RHA\_V Pacífico Sur**

Estrategia 2.1 Proteger e incrementar la resiliencia de los centros de población, áreas productivas y los ecosistemas en zonas de riesgo de inundación/sequía

Líneas de acción

- 2.1.1 Implementar el Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas (PRONACH).
- 2.1.2 Implementar el Programa Nacional Contra las Sequías (PRONACOSE).
- 2.1.3 Fortalecer la infraestructura, el equipamiento, y los grupos especializados de atención de emergencias capacitados y equipados.
- 2.1.4 Actualizar las políticas de operación de las presas privilegiando la protección de los centros de población.

- 2.1.5 Evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras.
- 2.1.6 Fortalecer los sistemas de alerta temprana y las acciones de prevención y mitigación en caso de emergencias por fenómenos hidrometeorológicos vinculados al desarrollo de una cultura de Gestión Integral del Riesgo y Desastre.
- 2.1.7 Fomentar la construcción de drenaje pluvial sustentable en la región.
- 2.1.8 Realizar acciones de restauración hidrológica ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias considerando importante las partes altas de las cuencas.
- 2.1.9 Establecer esquemas de corresponsabilidad con autoridades locales y población local para conservar las márgenes de los ríos y cuerpos de agua ordenadas y limpias en municipios y área de acción de la región.

Estrategia 2.2 Reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático o variabilidad climática

Líneas de acción

- 2.2.1 Incrementar la participación y corresponsabilidad de los municipios pertenecientes a la RHA\_V para acciones de adaptación frente al cambio climático o variabilidad climática.
- 2.2.2 Crear o fortalecer fondos financieros para la adaptación al cambio climático y para el mantenimiento y rehabilitación de infraestructura hidráulica.

## **Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento**

Estrategia 3.1 Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en la RHA\_V

- 3.1.1 Incrementar las coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales privilegiando a la población vulnerable.
- 3.1.2 Suministrar agua de calidad para el uso y consumo humano a fin de prevenir padecimientos de origen hídrico.
- 3.1.3 Fomentar que la definición de tarifas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, siga criterios técnicos, financieros y sociales.

- 3.1.4 Crear infraestructura para aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento.
- 3.1.5 Ampliar y mejorar el uso de tecnologías apropiadas para suministro de agua, y sistemas de depuración de agua residual.

Estrategia 3.2 Mejorar las eficiencias de los servicios de agua en los municipios en la RHA\_V

Líneas de acción

- 3.2.1 Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua en las poblaciones.
- 3.2.2 Mejorar los sistemas de medición en los usos público urbano, industrial y de servicios.
- 3.2.3 Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo de agua en los sistemas de abastecimiento público, industrias y servicios.
- 3.2.4 Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los organismos prestadores de servicio de agua y saneamiento.
- 3.2.5 Apoyar o crear organismos operadores municipales para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Estrategia 3.3 Sanear las aguas residuales municipales e industriales con un enfoque integral de cuenca hidrológica y acuífero en la RHA\_V

Líneas de acción

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

Estrategia 3.4. Promover la construcción de proyectos que contribuyan a mitigar la pobreza, incluyendo la Cruzada Nacional Contra el Hambre en la RHA\_V

Líneas de acción

- 3.4.1 Implementar proyectos productivos que permitan la reutilización de agua tratada en comunidades con rezago, para mejorar ingresos, proveer empleo y producir alimentos.
- 3.4.2 Fomentar la participación de comunidades indígenas en la gestión de recursos hídricos para su desarrollo sustentable.

- 3.4.3 Difundir tecnología apropiada de suministro de agua, incluyendo: captación de lluvia, cisternas, depósitos de bombeo, filtración y desinfección.
- 3.4.4 Difundir tecnología apropiada de saneamiento, construcción de baños y lavaderos ecológicos, biodigestores, biofiltros, humedales, entre otros.

Estrategia 3.5. Promover los instrumentos de coordinación que propicien la certeza jurídica para garantizar el derecho humano de acceso al agua y saneamiento en la RHA\_V

Líneas de acción

- 3.5.1 Promover los instrumentos de coordinación que permitan la regulación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

## **Objetivo 4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector**

Estrategia 4.1 Fomentar la educación y conocimiento hídrico de la población para contribuir en la formación de una Cultura del Agua

Líneas de acción

- 4.1.1 Fomentar en la población la comprensión del ciclo hidrológico, la ocurrencia y disponibilidad del agua.
- 4.1.2 Reforzar la Cultura del Agua en el sistema educativo escolarizado.
- 4.1.3 Establecer un programa de formación y capacitación docente en materia hídrica.
- 4.1.4 Capacitar a los profesionales de la comunicación en temas del agua para contribuir a una sociedad mejor informada y participativa.
- 4.1.5 Promover la colaboración de empresas e instituciones que contribuyan con la educación y Cultura del Agua.

Estrategia 4.2 Fortalecimiento de las capacidades técnicas del sector hídrico en la RHA\_V

Líneas de acción

- 4.2.1 Apoyar la formación de recursos humanos del sector.
- 4.2.2 Implementar programas de mejora de procesos en las entidades del sector hídrico.

Estrategia 4.3 Impulsar la investigación científica y el desarrollo tecnológico para el logro de los objetivos del sector, en la RHA\_V

Líneas de acción

- 4.3.1 Fortalecer la investigación y desarrollo tecnológico y vincular a los centros de investigación para atender las prioridades del sector hídrico.
- 4.3.2 Desarrollar redes automatizadas y de informantes que suministran datos sobre el agua.

### **Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable**

Estrategia 5.1 Mejorar la productividad del agua en la agricultura en la RHA\_V

Líneas de acción

- 5.1.1 Intensificar la tecnificación del riego en los distritos de riego.
- 5.2.1 Intensificar la tecnificación del riego en las unidades de riego.
- 5.1.3 Modernizar las redes de conducción y distribución de agua en el distrito de riego y en las unidades de riego.
- 5.1.4 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para almacenar y derivar aguas superficiales, así como aguas subterráneas para la agricultura.
- 5.1.5 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para aprovechar aguas subterráneas para la agricultura.

5.1.6 Medir el suministro y consumo de agua en la agricultura.

5.1.7 Elaborar y aprobar planes de riego congruentes con los volúmenes de agua autorizados.

5.1.8 Organizar y capacitar a los usuarios de riego.

Estrategia 5.2. Utilizar sustentablemente el agua para impulsar el desarrollo en zonas con disponibilidad

Líneas de acción

- 5.2.1 Ampliar la infraestructura para aprovechar aguas superficiales, subterráneas y de reuso, en áreas con potencial para actividades con alta productividad del agua.

### **Objetivo 6. Ampliar y fortalecer el intercambio de experiencias entre la RHA\_V y el mundo en materia hídrica y temas inherentes**

Estrategia 6.1 Fortalecer la cooperación internacional para el desarrollo, el esquema de sociedad del conocimiento y la asistencia financiera internacional en el sector

Líneas de acción

- 6.1.1 Impulsar la coordinación científica, técnica y financiera con agencias, academia e instituciones vinculadas con el agua de los países vecinos.
  - 6.1.2 Establecer mecanismos para la capacitación a servidores públicos apoyados por organismos financieros internacionales en materia hídrica y temas inherentes.
-





# CAPÍTULO IV

## INDICADORES Y METAS

Para la evaluación y seguimiento de los impactos del PHR 2014-2018 de la Región Hidrológico-Administrativa V Pacífico Sur, la Comisión Nacional del Agua, ha propuesto siete indicadores, que medirán la distancia entre las tendencias de los objetivos planteados ya sea que éstas sean positivas o negativas, la evaluación de los mismos permitirá dar seguimiento a las acciones planteadas y de ser necesario aplicar medidas modificatorias para dar cumplimiento a los objetivos

ya que de manera transversal se busca cumplir con los objetivos y metas del PNH 2014-2018.

Los indicadores se construyeron con información de año base 2012, acciones realizadas al año 2014 y con metas establecidas para el año 2018. De los siete indicadores propuestos, cuatro de ellos son de aplicación regional y son los que a continuación se describen.

**TABLA 4.1. Esquema de la aplicación de los indicadores nacionales**

Objetivo Nacional	Indicador Nacional
Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	1. Índice global de sustentabilidad hídrica (IGSH) Grado de presión sobre los recursos hídricos Medición del ciclo hidrológico Calidad del agua de cuencas y acuíferos Gestión de los recursos hídricos
Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones en el estado	2. Decretos de reserva de uso ambiental formulados 3. Población y superficie productiva protegida contra inundaciones 4. Programas de manejo de sequías elaborados y aprobados por Consejos de Cuenca
Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado en el estado	5. Índice global de acceso a los servicios básicos de agua Acceso a los servicios de agua potable Acceso a los servicios de saneamiento
Objetivo 4. Incrementar las capacidades técnicas científicas y tecnológicas del sector	6. Influencia del desarrollo tecnológico del sector hídrico en la toma de decisiones
Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable	7. Productividad del agua en la agricultura



## Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua

### Indicador 1. Índice global de sustentabilidad hídrica (IGSH)

Para lograr la sustentabilidad del recurso hídrico se requiere una gestión integrada del mismo, la cual se puede definir como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar

el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales”.

Al ser el agua un recurso indispensable para la vida de los seres humanos, vulnerable para la naturaleza y un insumo imprescindible en numerosos procesos productivos, debe ser contemplado tanto en los planes específicos de gestión de los recursos hídricos, como en todos los planes generales y sectoriales de cada estado relacionados con la protección del ambiente y el desarrollo social y económico.

Ficha del Indicador	
Descripción general	<p>Este índice mide la forma en que se realiza la gestión de los recursos hídricos para lograr la sustentabilidad en las cuencas y acuíferos del país y garantizar la seguridad hídrica. Toma en cuenta la cantidad de agua de la que se dispone y la que se consume por los diferentes tipos de usuarios, la calidad del agua y la administración de los recursos hídricos.</p>
Observaciones	<p>Este índice considera cuatro componentes que integran 18 variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de presión sobre los recursos hídricos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de presión sobre el agua superficial por uso agrícola (%).</li> <li>• Grado de presión sobre el agua superficial por uso en abastecimiento público urbano (%).Grado de presión sobre el agua superficial por uso en la industria autoabastecida y termoeléctricas (%).</li> <li>• Grado de presión sobre el agua subterránea por uso agrícola (%).</li> <li>• Grado de presión sobre el agua subterránea por uso en abastecimiento público urbano (%).</li> <li>• Grado de presión sobre el agua subterránea por uso en la industria autoabastecida y termoeléctricas (%).</li> </ul> </li> <li>• Medición del ciclo hidrológico               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estaciones hidrométricas en operación.</li> <li>• Número de estaciones climatológicas operando.</li> <li>• Número de sitios superficiales de medición de calidad del agua.</li> <li>• Porcentaje de sitios de medición con información completa de los indicadores de calidad del agua superficial.</li> </ul> </li> <li>• Calidad del agua               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de sitios con monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a DBO5.</li> <li>• Porcentaje de sitios con monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a DQO.</li> <li>• Porcentaje de sitios con monitoreo con buena y excelente calidad del agua respecto a SST.</li> </ul> </li> <li>• Gestión hídrica               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estaciones de medición automatizada de volúmenes extraídos.</li> <li>• Verificación de aprovechamientos de aguas nacionales y bienes públicos inherentes.</li> <li>• Recaudación por unidad de planeación (millones de pesos).</li> <li>• Porcentaje de acuíferos sin sobreexplotación.</li> <li>• Número de cuencas hidrológicas sin déficit.</li> </ul> </li> </ul> <p>Los valores de las variables son normalizados con respecto al rango de valores calculados, considerando los valores máximos y mínimos. Todas las variables tienen el mismo peso. El método de cálculo fue:</p> $Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{min}}{X_{máx} - X_{min}}$

Observaciones

Donde:

- $Z_{ij}$ : variable normalizada.
- $X_{ij}$ : variable asociada.
- $X_{\min}$ : valor mínimo de los datos de la variable  $X_{ij}$ .
- $X_{\max}$ : valor máximo de los datos de la variable  $X_{ij}$ .
- $i$ : 1 a  $n$ .
- $j$ : valor de la variable  $i$  para la unidad de análisis.
- $n$ : número de variables involucradas en el índice.

Las variables normalizadas varían entre 0 y 1, indicando los valores mínimos y máximos, respectivamente, en la serie de datos de las variables analizadas.

El índice se obtuvo de la siguiente manera:

$$IGSH = \frac{\sum_1^n (Z_{ij}P_i)}{\sum_1^n P_i}$$

Donde:

- $Z_{ij}$ : variable normalizada.
- $P_i$ : peso de la variable.
- IGSH: Índice global de sustentabilidad hídrica.

El valor del IGSH varía entre 0 a 1, con los siguientes intervalos:

- $IGSH > 0.465$  sustentabilidad hídrica alta.
- $0.408 < IGSH < 0.465$  sustentabilidad hídrica media.
- $IGSH \leq 0.408$  sustentabilidad hídrica baja.

Fuente

Comisión Nacional de Agua:

Estadísticas del Agua en México.  
Sistema Nacional de Información del Agua.  
Compendio Estadístico de Administración del Agua.  
Diario Oficial de la Federación.  
Registro Público de Derechos de Agua (REPDA).  
Dirección Técnica de la CONAGUA.

Referencias  
adicionales

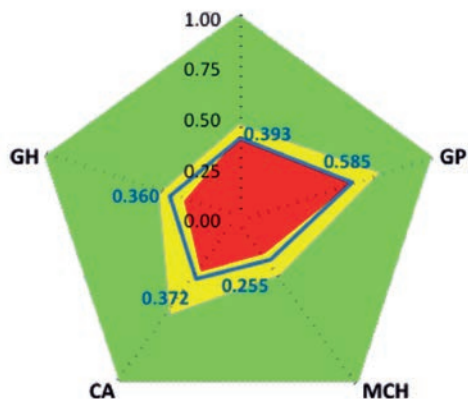
Vinculación con indicadores sectoriales:

- Indicador: “Disminución de la vulnerabilidad mediante infraestructura y acciones para la conservación, restauración y manejo sustentable del capital natural”, del objetivo 2.
- Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero del Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.
- Unidad responsable de la información: Subdirección General de Planeación de la Comisión Nacional del Agua.
- Instancias de coordinación para obtener información: Subdirección General de Recaudación y Liquidación Fiscal, Servicio Meteorológico Nacional.

Línea base 2012

IGASA=IGSH = 0.393

Línea Base regional del IGSH y de sus componentes

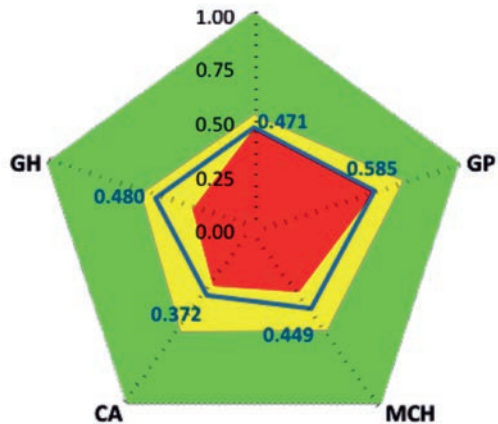


Alta Media Baja Regional

Meta 2018

IGSH = 0.471

Línea Base regional del IGSH y de sus componentes



Alta Media Baja Regional

## Conclusiones

De acuerdo con el indicador anterior, se tendrán un incremento en la componente Medición de Ciclo Hidrológico al aumentar el número de estaciones hidrométricas y climatológicas. Así mismo se espera elevar la meta de recaudación respecto a la

línea base. Se prevé que la presión sobre el recurso hídrico no se verá afectado de manera significativa debido a que no se pronostican nuevas concesiones de agua en la región.

## Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones

### Indicador 2. Decretos de reserva de agua para uso ambiental formulados

La existencia de agua con la calidad apropiada y en cantidad suficiente para preservar la salud, los me-

dios de subsistencia, la producción de bienes y servicios y garantizar los procesos ecológicos implica erradicar la responsabilidad fragmentada por el agua e integrar la gestión hídrica promoviendo cambios fundamentales en la valoración del recurso, así la Comisión Nacional del Agua, en 2011, se dio a la tarea de realizar un estudio integral que identificara las áreas potenciales en donde se pueden establecer zonas con decreto de reserva de agua, que garantizarán un volumen para garantizar los servicios hídricos.

Ficha del Indicador	
Descripción general	El indicador muestra el avance en la meta del número de decretos puestos en marcha para la conservación ecológica o uso ambiental. Con estas acciones, la Región V Pacífico Sur impulsará su compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, al asegurar los servicios ambientales de los que depende nuestro bienestar y la sustentabilidad del país.
Observaciones	Número de decretos publicados en Diario Oficial de la Federación.
Fuente	Departamento de Planeación de la Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur.
Referencias adicionales	Vinculación con indicadores sectoriales: <ul style="list-style-type: none"> <li>Indicador: “Decretos de reserva de agua para uso ambiental formulados” del objetivo 3. Fortalecer el manejo integral y sustentable del recurso hídrico garantizando su acceso seguro a la población y los ecosistemas del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.</li> <li>Unidad responsable de la información: Departamento de Planeación de la Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur.</li> </ul>
Línea base 2012	0
Meta 2018	3 Decretos de reserva.

### Conclusiones

De acuerdo con el estudio de identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente en México (CONAGUA & Alianza WWF-Fundación Gonzalo Río Arronte, 2011), para la Región V Pacífico Sur se han propuesto la creación de 12 áreas

potenciales de reserva de agua más tres reservas que se encuentran de manera parcial en la región compartiendo una con la región del Balsas y dos con Golfo Centro. La Reserva Río Copalita 1 ubicada en la UP Costa de Oaxaca ya cuenta con decreto y se estima que para el 2018 se tendrán un total de 3 decretos publicados.

**TABLA. 4.2 Reservas potenciales de agua para el medio ambiente de la RHA\_V**

Número	Unidad de planeación	Unidad de gestión	Observaciones
1	Costa Chica de Guerrero	Río La Arena 3	
2	Costa Chica de Guerrero	Río La Sabana 2	
3	Costa Chica de Guerrero	Río Ometepec 4	
4	Costa de Oaxaca	Río San Francisco	
5	Costa de Oaxaca	Río Copalita 1	Con Decreto
6	Costa de Oaxaca	Río Coyula	
7	Costa Grande de Guerrero	Río Coyuca 1	
8	Costa Grande de Guerrero	Río Tecpan 1	
9	Río Verde	Río Atoyac-Tlapacoyan	
10	Río Verde	Río Verde	
11	Tehuantepec	Río San Antonio	
12	Tehuantepec	Río Tequisistlán	
13	Costa Chica de Guerrero	Río Papagayo 1	
14	Papaloapan	Río Grande	Parcial en la región
15	Papaloapan	Río Playa Vicente	

### Indicador 3. Población y superficie productiva protegida contra inundaciones

La ocurrencia de desastres por eventos hidrometeorológicos representa repercusión tanto social, económica y ambiental, por lo que es necesario tomar medidas para disminuir la vulnerabilidad, en la

región existen zonas que presentan vulnerabilidad alta, principalmente en las márgenes de los ríos causadas principalmente por la falta de obras de control en corrientes importantes y a la disminución de capacidad hidráulica de azolvamiento, por lo que es imperante tomar medidas precautorias para brindar mayor protección a los centros de población.

Ficha del Indicador	
Descripción general	El indicador medirá el número de personas y hectáreas que son protegidas por las acciones de las diferentes instancias e involucrados.
Observaciones	Número de personas y superficie protegida en base a catálogo de proyectos.
Fuente	Dirección de Infraestructura Hidroagrícola de la Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur. Atlas de Inundaciones. Departamento de Infraestructura Hidroagrícola Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur.
Referencias adicionales	Vinculación con indicadores sectoriales: <ul style="list-style-type: none"> <li>Indicador: “Disminución de la vulnerabilidad mediante infraestructura y acciones para la conservación, restauración y manejo sustentable del capital natural”, del objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.</li> <li>Unidad responsable de la información: Dirección de Infraestructura Hidroagrícola de la Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur.</li> </ul>
Línea base 2012	0 habitantes. 0 hectáreas.
Meta 2018	502 216 habitantes. 188 hectáreas.

### Conclusiones

Con base en las acciones que se realizaran durante el periodo 2014-2018 se cuenta con el beneficio a 502

216 habitantes a su vez beneficiando a 188 hectáreas. Cabe mencionar que el 99.6% de la población beneficiada corresponde al estado de Guerrero.

**Indicador 4. Programas de manejo de sequías elaborados y aprobados por Consejo de Cuenca**

Con frecuencia se considera que la sequía es un fenómeno raro, aun cuando ésta es una condición natural y recurrente del clima, la magnitud del desastre asociado a la sequía depende en buena medida

del grado de vulnerabilidad del sistema expuesto a la disminución significativa de la precipitación, por lo que es necesario no solo conocer el riesgo si no contar con una serie de estrategias efectivas de manejo ante la presencia de un fenómeno de tal envergadura, por lo que se pretende la realización y publicación de un programa de sequía por Consejo de Cuenca.

Ficha del Indicador	
Descripción general	El indicador medirá el número de programas de manejo de sequías elaborados y que son aprobados por los Consejos de Cuenca.
Observaciones	
Fuente	Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur. Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua.
Referencias adicionales	Vinculación con indicadores sectoriales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicador: “Disminución de la vulnerabilidad mediante infraestructura y acciones para la conservación, restauración y manejo sustentable del capital natural”, del objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.</li> <li>• Unidad responsable de la información: Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur.</li> </ul>
Línea base 2012	0
Meta 2018	2 Consejos de Cuenca con programas elaborados y aprobados.

**Conclusiones**

Dado que los impactos de la sequía son generalmente negativos en la economía, la sociedad y el medio ambiente y parecieran ser más severos en zonas con baja disponibilidad de agua como es el

caso de algunas zonas de la Región V Pacífico Sur, se debe buscar la implementación de las acciones que sean plasmadas en los programas de sequía de los Consejos de Cuenca de Costa de Guerrero y Costa de Oaxaca.

### Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

El acceso, la eficiencia y la calidad de los servicios de agua y saneamiento varían mucho de una zona geográfica a otra, reflejando en cierta manera los distintos niveles de desarrollo en la región, la escasez de agua potable y la falta de instalaciones sanitarias puede causar enfermedades en la población.

#### Indicador 5. 5. Indicador Global de acceso a los servicios básicos de agua (IGASA)

Ficha del Indicador	
Descripción general	Este índice permitirá evaluar el impacto de la política hídrica en tres dimensiones: cobertura, calidad y eficiencia, de los servicios de agua potable y saneamiento.
Observaciones	<p>Este índice es evaluado a partir de las siguientes componentes que integran nueve variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a los servicios de agua potable IAAP:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura de agua potable (%).</li> <li>• Cobertura urbana de agua potable (%).</li> <li>• Cobertura rural de agua potable (%).</li> <li>• Agua desinfectada (%).</li> </ul> </li> <li>• Acceso a los servicios de agua potable IAS:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura de alcantarillado (%).</li> <li>• Cobertura urbana de alcantarillado (%).</li> <li>• Cobertura rural de agua alcantarillado (%).</li> <li>• Eficiencia de recolección del agua residual generada (%).</li> <li>• Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales (%).</li> </ul> </li> </ul> <p>Los valores de las variables son normalizados con respecto al rango de valores calculado. Considerando los valores máximos y mínimos. Todas las variables tienen el mismo peso. El método de cálculo fue:</p> $Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Z_{ij}</math>: variable normalizada.</li> <li>• <math>X_{ij}</math>: variable asociada.</li> <li>• <math>X_{min}</math>: valor mínimo de los datos de la variable <math>X_{ij}</math>.</li> <li>• <math>X_{max}</math>: valor máximo de los datos de la variable <math>X_{ij}</math>.</li> <li>• <math>i</math>: 1 a <math>n</math>.</li> <li>• <math>j</math>: valor de la variable <math>i</math> para la unidad de análisis.</li> <li>• <math>n</math>: número de variables involucradas en el índice.</li> </ul> <p>Las variables normalizadas varían entre 0 y 1, indicando los valores mínimos y máximos, respectivamente, en la serie de datos de las variables analizadas.</p> <p>El índice se obtuvo de la siguiente manera:</p> $IGASA^i = \frac{\sum_1^n (Z_{ij} P_i)}{\sum_1^n P_i}$

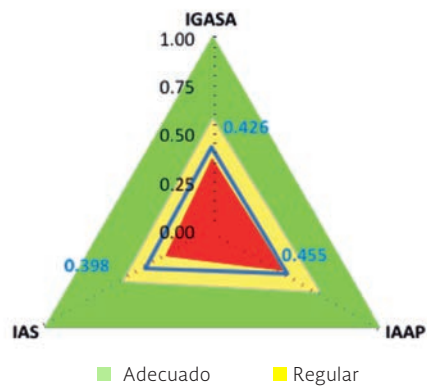


Observaciones	<p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zij: variable normalizada.</li> <li>• Pi: peso de la variable.</li> <li>• IGASA: Índice global de acceso a los servicios básicos de agua.</li> </ul> <p>El valor del IGASA varía entre 0 a 1, con los siguientes intervalos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IGASA <math>\geq</math> 0.537 servicios adecuados.</li> <li>• <math>0.282 &lt; \text{IGASA} &lt; 0.537</math> servicios regulares.</li> <li>• IGASA <math>\leq</math> 0.282 servicios deficientes.</li> </ul>
Fuente	<p>Sistema Nacional de Información del Agua.  Estadísticas del Agua en México.  Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.  Compendio Estadístico de Administración del Agua.  Dirección Técnica de la CONAGUA.</p>
Referencias adicionales	<p>Vinculación con indicadores sectoriales</p> <p>Indicador: “Cobertura de Agua Potable” del objetivo 3. Fortalecer el manejo integral y sustentable del recurso hídrico, garantizando su acceso, seguro a la población y los ecosistemas del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.</p> <p>Indicador: “Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales” del objetivo 5. Detener y revertir la pérdida del capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo, del Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.</p> <p>Indicador: “Porcentaje de muestras de agua clorada dentro de especificaciones de la NOM, del objetivo 3. Reducir los riesgos que afectan la salud de la población en cualquier actividad de su vida, del Programa Sectorial de Salud 2013-2018.</p> <p>Indicador “Porcentaje de población que padece carencia por acceso a servicios básicos en la vivienda a nivel nacional”, del objetivo 2. Construir un entorno digno que propicie el desarrollo a través de la mejora en los servicios básicos, la calidad y espacios de la vivienda y la infraestructura social, del Programa Sectorial de Desarrollo Social 2013-2018.</p> <p>Indicador: “Acceso a los servicios básicos en la vivienda, de localidades rurales asentadas en núcleos mediante acciones en materia de cohesión territorial, productividad, suelo, vivienda rural y gobernabilidad del Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018.</p> <p>Unidad responsable de la recopilación de información: Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento de la Comisión Nacional del Agua.</p> <p>Instancias de coordinación para alcanzar las metas y obtener información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SHCP, entidad responsable de asignar el presupuesto para la ejecución de las acciones.</li> <li>• Gobierno estatal, planifica las acciones y es responsable de su ejecución, conjuntamente con los municipios.</li> <li>• Organismos estatales, en algunas entidades concentran información de los prestadores de servicios.</li> <li>• Municipios, conforme al artículo 115 constitucional, son los responsables de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y de la operación y mantenimiento de la infraestructura.</li> <li>• Prestadores de los servicios, son los directamente encargados de prestar los servicios y generadores directos de la información.</li> <li>• Usuarios contribuyen con el pago de servicios, que permite su operación y mantenimiento.</li> </ul>

Línea base 2012

IGASA = 0.426

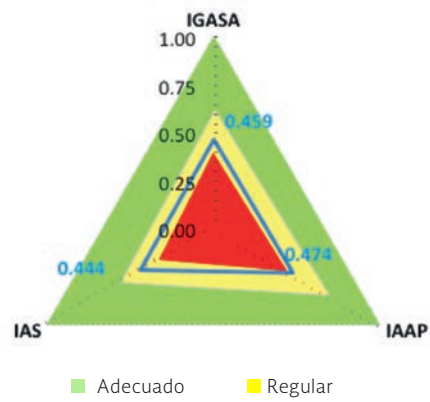
Línea Base regional del IGASA y de sus componentes



Meta 2018

IGASA = 0.459

Línea Base regional del IGASA y de sus componentes



## Objetivo 5. Asegurar el agua para riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable

### Indicador 7. Productividad del agua en la agricultura (kg/m<sup>3</sup>)

El término productividad del agua es usado exclusivamente para denotar la cantidad o el valor del producto sobre el volumen o valor del agua consumida o desviada. La productividad del agua definida en kilos por m<sup>3</sup> es un concepto útil cuando se compara la productividad del agua en diferentes partes del mismo sistema o cuenca y también cuando se compara la productividad del agua en la agricultura con otros usos posibles del agua.

Ficha del Indicador	
Descripción general	Mide la evolución de la productividad del agua en los distritos de riego. El avance se expresa en kilogramos por metro cúbico de agua aplicado. El aumento en la productividad en los distritos de riego mejora la eficiencia en el uso del agua en la agricultura.
Observaciones	Millones de toneladas producidas en el año agrícola/miles de millones de metros cúbicos de agua utilizada en el año agrícola en los distritos de riego.
Fuente	Departamento de Planeación de la Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur. Análisis Técnico Prospectivo, Comisión Nacional del Agua. Estadísticas Agrícolas de Distritos de Riego SISTAG (IMTA).
Referencias adicionales	Vinculación con indicadores sectoriales: <ul style="list-style-type: none"> <li>Indicador: “Productividad del agua en distritos de riego” del objetivo 3. Fortalecer el manejo integral y sustentable del recurso hídrico, garantizando su acceso seguro a la población y los ecosistemas, del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013 - 2018.</li> <li>Indicador: “Índice de eficiencia en el uso del agua (ahorro de agua por hectárea de riego tecnificado versus riego no tecnificado)” del objetivo 4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país, del Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018.</li> <li>Unidad responsable de la información: Departamento de Planeación de la Dirección General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur.</li> </ul>
Línea base 2012	0.83 kg/m <sup>3</sup>
Meta 2018	1.07 kg/m <sup>3</sup>

## Conclusiones

En la Región V Pacífico Sur se debe aumentar la productividad de 0.83 kg/m<sup>3</sup> a 1.07 kg/m<sup>3</sup>, lo que re-

querirá esfuerzos en capacitación a los productores en materia de labores culturales, mejoramiento de dosis de fertilización a la par de aumentar la longitud de canales revestidos en red primaria y secundaria.





# CAPÍTULO V

## CATÁLOGO DE PROYECTOS Y ACCIONES

La Región V Pacífico Sur dentro de sus prioridades más apremiantes para atender los problemas del agua en el ámbito que le compete han determinado diez estrategias prioritarias, que permitan mejorar las condiciones de abasto de agua, alcantarillado y saneamiento, así como de la prevención contra inundaciones, seguridad hídrica por efectos del cambio climático, sistemas de información regional del agua, ordenamiento y manejo integral de cuencas, rescate de los sistemas lagunares.

Estas estrategias prioritarias por sus características abarcan prácticamente todo el espectro de problemas del agua en la RHA\_V. Para el logro de estas estrategias prioritarias se ha considerado diferentes líneas de acción expuestas en el Capítulo III de este documento.

### Macro Proyectos Estratégicos

#### 1. Manejo de situaciones derivadas del cambio climático, como sequías e inundaciones para la seguridad hídrica (Guerrero-Oaxaca)

Existen diferentes elementos de orden estructural y no estructural que son la base para establecer un buen manejo de la situación en materia de sequías e inundaciones. El conocimiento de las variables hidrometeorológicas es uno de los elementos que nos permitirán conocer cuál es la nueva situación de lo que se presenta, así como profundizar en el análisis de las aguas superficiales y subterráneas. La delimitación y demarcación de zonas federales para la prevención de contingencias hídricas, así como obras de protección a centros de población y zonas agrícolas por inundaciones.

La localización, evaluación y priorización de los riesgos de inundación nos permitirán realizar la selección de puntos críticos para monitoreo de variables hidrometeorológicas y la modelación y operación de sistemas de control de forma remota, para el desarrollo de un sistema de alerta temprana. Implementación de acciones establecidas en el Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía para la Región V Pacífico Sur. Implantación de medidas establecidas en materia hídrica en el Programa de Cambio de Cambio Climático para el estado de Oaxaca 2014-2020 (Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca, 2014).

En términos generales podemos asegurar que una de las estrategias más importantes para el manejo de las diferentes condiciones que pueden generar el cambio climático es la ampliación de centros meteorológicos en varios puntos de la región para elaborar pronósticos más precisos de los efectos producidos por el cambio climático. Debe quedar claro que en la Región V Pacífico Sur es un territorio donde los impactos del cambio climático serán notorios. Lo importante es reducir la incertidumbre de las predicciones y elaborar nuevos métodos de predicción (basados en menor medida en las series de datos históricos. Para ello debemos considerar la integración de indicadores que puedan utilizarse para evaluar las consecuencias de los cambios regionales de distinto origen para los recursos hídricos y los sistemas hidrológicos.

#### 2. Estrategia Cruzada Nacional Contra el Hambre en materia de agua y saneamiento (Guerrero-Oaxaca)

Estrategia de inclusión y bienestar social, que se ha implementado a partir de un proceso participativo de amplio alcance cuyo propósito es conjuntar esfuerzos y recursos de la federación, las entidades federativas y los municipios, así como de los secto-

res público, social y privado y de organismos e instituciones internacionales. (SEDESOL, 2015).

En Oaxaca se han elegido 291 municipios y Guerrero 77. En materia hídrica se considera el aumento de cobertura de agua potable, alcantarillado y saneamiento. A través de sistemas formales y sistemas alternativos como captación de agua de lluvia y sanitarios ecológicos o biodigestores.

De igual forma se ha planteado el llevar bebedores a las escuelas primarias.

El Gobierno Federal, estatal y municipal deberá atender como medida prioritaria el acceso a los servicios básicos de las viviendas. Esto con el abastecimiento de agua apta para consumo humano y la construcción de sistemas de drenaje y/o sistemas alternativos como la instalación de sanitarios secos. Con ello proveer a las localidades con carencia de servicios básicos, los derechos sociales mínimos.

### **3. Sistema de información y Cultura del Agua (Guerrero-Oaxaca)**

El Sistema de Información del Agua permitirá tener a nivel de la Región V Pacífico Sur (SIRA) un inventario de información del agua que se pueda tener actualizado por unidad de planeación, subcuenca, cuenca y en su caso a nivel de localidad o municipio.

Se generará un instrumento de acceso y consulta a la información del agua. Se fomentará el uso y acceso a la información mediante la difusión y dispersión de conocimiento, así como fomentar la articulación y vinculación de los actores sociales en torno al agua.

Se buscará dejar las bases para consolidación de una cultura del agua incluyendo identificando los temas del agua y la definición de las tácticas de comunicación alineadas a las prioridades por región. De igual forma incorporar elementos de información y difusión en las principales lenguas indígenas.

Por medio del SIRA se podrá mejorar y difundir el conocimiento sobre la ocurrencia del agua en el ciclo hidrológico, la oferta y demanda, los inventarios de agua, suelo, usos y usuarios, así como su gestión. De igual forma mantener actualizado y hacer público periódicamente el inventario de las aguas en la región, sus bienes públicos inherentes y la infraestructura hidráulica federal.

A parte se servirá como instrumento básico de manejo de cifras e información del recurso hídrico. El SIRA facilitará los intercambios de información relacionada con el agua y el acceso a los datos existentes y la difusión del conocimiento sobre el recurso hídrico.

### **4. Programa Integral para el abasto y saneamiento de la Zona Metropolitana de Oaxaca de Juárez (ZMO)**

La Zona Metropolitana de Oaxaca abarca 22 municipios, [Ánimas Trujano, Oaxaca de Juárez, San Agustín de las Juntas, San Agustín Yatareni, San Andrés Huayapan, San Antonio de la Cal, San Bartolo Coyotepec, San Jacinto Amilpas, San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo ETLA, San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlán, San Lucía del Camino, Santa María Atzompa, Santa María Coyotepec, Santa María El Tule, Santo Domingo Tomaltepec, Soledad ETLA, Tlalixtac de Cabrera, Villa de ETLA, Villa de Zaachila] los cuales se encuentran conurbados y es menester buscar soluciones integrales para el abastecimiento de agua potable y saneamiento de las aguas residuales generales.

Para lograr esto se ha planteado:

- La restauración y preservación de cuencas y zonas de recarga incluyendo la actualización de estudios técnicos de cuencas y acuíferos, el análisis del ordenamiento del territorio y planes de manejo de la cuencas prioritarias, así como el fortalecimiento del COTAS y la Comisión de Cuenca del Río Atoyac-Salado.
- El fortalecimiento de los sistemas de agua potable en la Zona Metropolitana de Oaxaca al considerar la consolidación de SAPAO, el establecimiento de los lineamientos para la intermunicipalización de los sistemas en la ZMO y la implementación de un marco de regulación del desempeño.
- El buscar el equilibrar disponibilidad con la demanda a través del establecimiento de un control efectivo de las extracciones y la actualización de la disponibilidad y regularización de títulos.
- Incrementar eficientemente la oferta dejando las bases para el desarrollo del Proyecto Paso Ancho para el mediano y largo plazo para el momento óptimo de su construcción, así como las acciones que permitan dar solución en el corto plazo a la población.

- Establecer coordinación intra e interinstitucional y con usuarios mediante la realización con la presentación y divulgación de los programas gubernamentales relacionados con el rescate, manejo y protección de los Valles Centrales y potenciar esquemas de colaboración encaminados al saneamiento del medio y desarrollo de una cultura ambiental. Establecer programas para la conservación de recursos naturales con la participación decidida del Consejo de Cuenca a través de sus órganos auxiliares.

## 5. Proyecto para incrementar el abasto de agua potable y saneamiento en las ciudades medias y grandes de la Costa Chica y Grande de Guerrero

Se emprende una serie de proyectos para impulsar el mejoramiento e incremento del abasto de agua potable y saneamiento en las ciudades medias y grandes de las Costas Chica y Grande

- Rehabilitación y ampliación de la red de atarjeas en Ciudad Renacimiento Sur y construcción de la red de distribución de agua potable en Paso Limonero, Acapulco de Juárez, municipio de Acapulco de Juárez.
- Construcción de una presa de almacenamiento La Laja y sistema de agua potable para el suministro de la zona conurbada de Ixtapa-Zihuatanejo.
- Reingeniería de la planta de tratamiento de aguas residuales la Marina 1 y 2, en la localidad de Zihuatanejo, municipio de Zihuatanejo de Azueta.
- Construcción del sistema de saneamiento en la localidad de Chilapa, municipio de Chilapa de Álvarez.
- Construcción de línea de conducción, obras complementarias e interconexiones en la localidad de Ometepec, municipio de Ometepec.
- Construcción de la planta de tratamiento en la localidad de Ometepec, municipio de Ometepec.
- Rehabilitación del sistema de agua potable en la localidad de Tecpan de Galeana, municipio de Tecpan de Galeana.
- Rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales en la localidad de Tixtla, municipio de Tixtla de Guerrero.

Las estrategias para cubrir aspectos relativos al suministro en ciudades medias y grandes deberá considerar: construir, modernizar y rehabilitar la infraestructura hidráulica; desarrollar esquemas complementarios para incrementar la oferta de agua; fomentar el adecuado reúso del agua; incrementar las coberturas de agua potable; implantar medidas técnicas para disminuir las demandas del uso público urbano; desarrollar programas para la detección y disminución de las fugas en los sistemas de agua.

## 6. Programa MAS Oaxaca

El Programa de Modernización del Sector Agua y Saneamiento del gobierno de Oaxaca (Programa MAS Oaxaca) (Banco Mundial, 2014), cuyo objetivo es apoyar la modernización del marco institucional del Sector Agua y Saneamiento del estado de Oaxaca, y mejora la calidad y sostenibilidad de los servicios de abastecimiento de agua en zonas urbanas seleccionadas con una duración del 2016 al 2019. Con un crédito otorgado al estado de Oaxaca por \$55 millones de dólares por el Banco Mundial a través de BANOBRAS y una contraparte federal para la ejecución de las acciones.

El programa tiene como componentes:

- Modernización del marco legal y regulatorio del sector agua y saneamiento del estado de Oaxaca.
- Mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua en la Zona Metropolitana de Oaxaca: sectorización del macro circuito Chapultepec.
- Mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua en ciudades intermedias cuya población representa el 55% de la población urbana del estado de Oaxaca fuera de la ZMO y se incluyen 18 ciudades: San Juan Bautista Tuxtepec, Loma Bonita, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Ocotlán de Morelos, Zimatlán de Álvarez, Salina Cruz, Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, Santo Domingo Tehuantepec, Ciudad Ixtepec, Matías Romero Avendaño, El Espinal, Asunción Ixtaltepec, Santiago Pinotepa Nacional, Puerto Escondido (en San Pedro Mixtepec – Distr. 22), San Francisco Telixtlahuaca y Santo Domingo Zanatepec.
- Mejora de la información en las zonas rurales.



- Asistencia técnica, ambiental y social para el óptimo desempeño del Programa.

## 7. Ordenamiento de la cuenca del río Atoyac (Oaxaca)

El ordenamiento de la cuenca del río Atoyac contempla:

- La recuperación y preservación de cauces y zonas federales mediante la delimitación y liberación de zonas federales críticas en los ríos San Felipe, El Salado y el Atoyac así como la detección de zonas de riesgo y ejecución de obras para la protección a los centros de población.
- La administración de las aguas nacionales y sus bienes inherentes a través de la regularización administrativa de forma progresiva y el fortalecimiento de la recaudación.
- La revisión y armonización de oferta y demanda mediante el uso eficiente y la reasignación de volúmenes, mediante la modernización en las unidades de riego.
- Control progresivo de las fuentes de contaminación a través de la identificación y saneamiento focalizados de los tramos críticos del río y la remediación de las fuentes de contaminación difusas y tiraderos.
- Identificación de sitios idóneos (prospección geohidrológica) para la recarga inducida en los Valles Centrales de Oaxaca, con objeto de diseñar las estructuras de trampas de azolves y pozos de absorción.

## 8. Agua Futura para El Istmo (Oaxaca)

Esta estrategia contempla diferentes acciones que permitan detonar un cambio en materia hídrica en la región.

Ordenamiento de la cuenca (establecer nuevas concesiones ante la disponibilidad de agua).

- Establecer nuevo acuerdo de distribución de aguas en la cuenca del río Tehuantepec. Garantizar el mejoramiento de los sistemas y el aumento de cobertura (sistemas de agua eficientados y personal capacitado).
- Concesión de agua potable a las poblaciones para el futuro.
- Nuevas fuentes de abastecimiento.
- Mejoramiento de las redes de agua potable.

- Formar organismos operadores de agua en las localidades en cuestión (capacitación, elementos jurídicos).

Saneamiento de aguas residuales (apoyo al saneamiento de localidades).

- Construcción de colector de aguas residuales de Tehuantepec (y localidades intermedias) a la planta de tratamiento de Pemex, en Salina Cruz.

Modernización del distrito de riego 019 (ahorro de agua y liberación de volúmenes para otros usuarios y otros usos y optimizar distrito de riego para coadyuvar en aumentar la productividad).

- Sobreelevación del vertedor de la presa Benito Juárez (con base a los estudios de factibilidad técnica, económica, social y ambiental posterior a la realización de la investigación).
- Modernización de red mayor, canales laterales y sub-laterales (impermeabilización).
- Entubamiento de la presa Benito Juárez – derivadora Las Pilas –Modulo 1-Cd. de Tehuantepec.

Protección a centros de población y áreas productivas (resguardar y preservar los bienes de la población ante inundaciones).

- Desazolvar, encauzar y construir bordos en zonas que afectan históricamente a las zonas.
- Promover el retiro de estructuras (puentes) que afecten a poblaciones.
- Iniciar las gestiones para la construcción de presas de uso múltiple, primordialmente de control de avenidas “Tablón de Primavera”.
- Manejo conjunto de las cuencas hidrológicas de los ríos de Tehuantepec y Los Perros, aplicando el modelo de escenarios de políticas de operación (presentar diversos escenarios de manejo conjunto de las cuencas para la toma de decisiones).
- Aplicación del modelo Water Evaluation and Planning System “WEAP”s.
- Aplicación de modelos de tránsito de avenidas en el río Los Perros, bajo los escenarios que se determinen con el modelo WEAP.

Los municipios contemplados: Asunción Ixtaltepec, Ciudad Ixtepec, El Espinal, Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza, Matías Romero Avendaño, Reforma de Pineda, Salina Cruz, San Blas Atempa, San Francisco Ixhuatán, San Pedro Comitancillo, San Pedro Huilotepec, San Pedro Tapanatepec, Santa María Mixtequilla, Santo Domingo Chihuitán, Santo Domingo Ingenio, Santa María Jalapa del Marqués, Santa María Xadani, Santiago Laollaga, Santo Domingo Tehuantepec, Santo Domingo Zanatepec, Unión Hidalgo.

## **9. Ordenamiento de la cuenca del río Huacapa-río Azul, municipios de Chilpancingo, Mochitlán y Quechultenango (Guerrero)**

El ordenamiento de la cuenca del río Huacapa-río Azul contempla:

- La recuperación y preservación de cauces y zonas federales mediante la delimitación y liberación de zonas federales críticas en el río Huacapa-río Azul así como la detección de zonas de riesgo y ejecución de obras para la protección a los centros de población.
- La administración de las aguas nacionales y sus bienes inherentes a través de la regularización administrativa de forma progresiva y el fortalecimiento de la recaudación.

## **10. Programa para la recuperación y manejo sustentable del Sistema Lagunar Costero (Guerrero)**

Los humedales costeros de Guerrero tienen un alto valor para incitar a su conservación y uso racional. Los humedales de esta zona representan la posibilidad de impulsar un proceso de desarrollo social regional en armonía con el entorno natural.

Para las poblaciones de esta región los humedales representan la capacidad de controlar inundaciones y recarga de las aguas subterráneas; la

estabilización de líneas de costa y protección de tormentas; la retención y exportación de sedimentos y nutrientes; la mitigación de cambio climático global; la purificación de agua/hidrología y reservas de biodiversidad; la oportunidad de uso ecológico de los humedales, desarrollo de actividades económicas y generación de empleos, así como la posibilidad de generar proyectos alternativos de recreación y turismo y cuestión estética del paisaje.

Las lagunas y esteros considerados en esta estrategia son los esteros de: Las Salinas, Draquitos e Icacos, El Tular y San Valentín y las lagunas de: Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Mitla, El Tular, El Plan, Nuxco, Del Tular, Salina el Cuajo, Potosí, Boca de San Valentín y Playa Blanca.

Resulta de vital importancia para los sistemas lagunares costeros mejorar los sistemas de vigilancia y monitoreo sobre las descargas de aguas residuales y el control sobre los depósitos de desechos sólidos que aportan todas las localidades asentadas a lo largo de las márgenes de los ríos y arroyos, hacer cumplir con las leyes y normas, para el control de las descargas de aguas residuales y desechos sólidos, así como la ampliación del tratamiento de las aguas residuales en las mismas localidades; también es necesario establecer un control de la deforestación; para conocer mejor los procesos de azolvamiento en los sistemas lagunares hay que realizar estudios limnológicos; así como diagnósticos de cada laguna y en general de los humedales costeros.

---



# CAPÍTULO VI

## INVERSIONES Y PROGRAMAS PRESUPUESTALES

Para la integración del Programa Hídrico Regional de la Región V Pacífico Sur en apoyo a las necesidades de los sectores en materia de agua se plasmó una cantidad significativa de acciones a realizar; de las cuales se requiere de una fuerte inversión, justa y necesaria para el cumplimiento de una buena gestión del agua.

De acuerdo al catálogo de proyectos de la RHA\_V se obtuvieron las inversiones por objetivo nacional, de los cuales el objetivo primordial es el fortalecimiento de abasto de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento con la necesidad de una inversión total del 58.93% con respecto a la inversión total. El objetivo de incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones demanda una inversión del 36.27%; siendo estos las necesidades prioritarias.

De acuerdo a las inversiones por subsector con fines de abasto de agua el subsector de agua potable requiere de una inversión mayor llevándose el

42.8% de la inversión total para la región, la siguiente gran inversión es para los transversales con un 29.3%; pudiendo con ello fortalecer las inversiones de acuerdo a los objetivos nacionales 3 y 2.

Analizando por unidad de planeación, dentro de la Región V Pacífico Sur se cuenta que para la UP Río Verde se requiere del mayor monto del presupuesto regional siendo de 48.3%, donde las necesidades primordiales son para el sector de abasto de agua potable y alcantarillado; mientras que para la unidad Costa Chica de Guerrero la cual requiere el 29.4% de la inversión total donde sus necesidades están enfocadas al sector de protección a centros de población.

Las inversiones de la RHA\_V se enfocan a cubrir el abasto de agua potable, alcantarillado y protección a centros de población, ya que estos mismos son los rubros de mayor deficiencia así como las necesidades prioritarias para abordar sobre esta zona.

**TABLA 6.1. Inversión por objetivo nacional (mdp)**

Objetivo nacional	Total de inversión	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Inversión 2019-2030
Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	696.44	-	5.5	498.0	104.4	36.8	51.71
Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones	10 165.19	1 063.9	2 242.4	2 020.9	1 717.5	1 377.0	1 743.62
Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	17 729.66	1 721.0	983.9	1 360.3	2 044.1	1 154.3	10 466.08
Objetivo 4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector	21.40	-	9.2	3.2	4.0	3.0	2.00
Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable	1 253.35	40.5	51.3	335.9	303.9	346.6	175.11
<b>Total general</b>	<b>29 866.04</b>	<b>2 825.37</b>	<b>3 292.21</b>	<b>4 218.28</b>	<b>4 173.85</b>	<b>2 917.80</b>	<b>12 438.53</b>

**TABLA 6.2. Inversión por Unidad de Planeación para el periodo de 2014-2018 (mdp)**

Unidad de Planeación	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
Complejo Lagunar	11.4	10.6	83.9	214.5	217.3
Costa Chica de Oaxaca	12.7	26.3	74.2	154.5	70.8
Costa de Oaxaca	23.1	54.3	291.5	130.6	144.7
Río Verde	581.9	191.6	861.1	1 368.0	1 141.4
Tehuantepec	13.3	84.6	256.1	335.7	507.5
Costa Chica de Guerrero	2 119.2	2 300.4	1 601.0	1 182.9	628.3
Costa Grande de Guerrero	63.6	623.4	1 050.4	750.4	192.8
<b>Total general</b>	<b>2 825.4</b>	<b>3 291.3</b>	<b>4 218.3</b>	<b>4 136.6</b>	<b>2 902.8</b>

De acuerdo a las inversiones requeridas por objetivo la región del estado de Guerrero requiere mayor apoyo en fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcanta-

rillado y saneamiento, mientras que para la región del estado de Oaxaca e Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones es de mayor necesidad.

**FIGURA 6.1. Inversión por Objetivo y de acuerdo a la región correspondiente de cada estado**

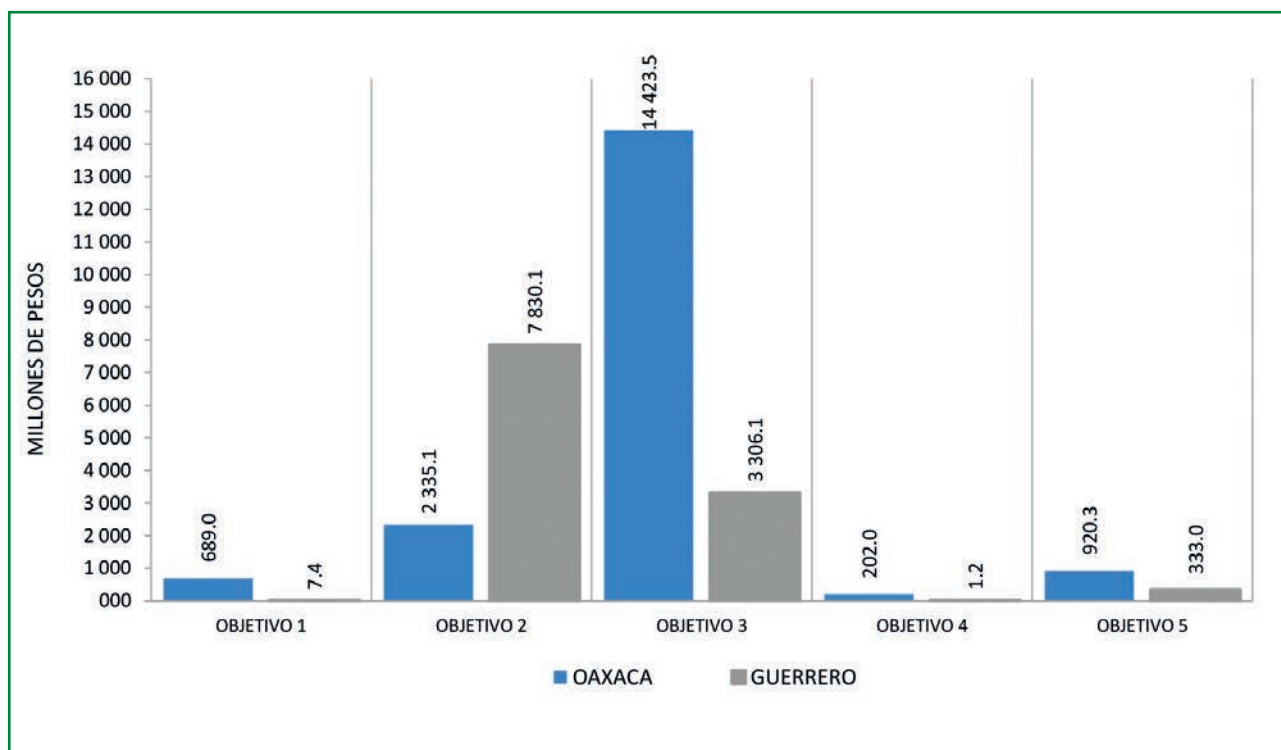


FIGURA 6.2. Inversión por objetivo para el periodo de 2014-2018

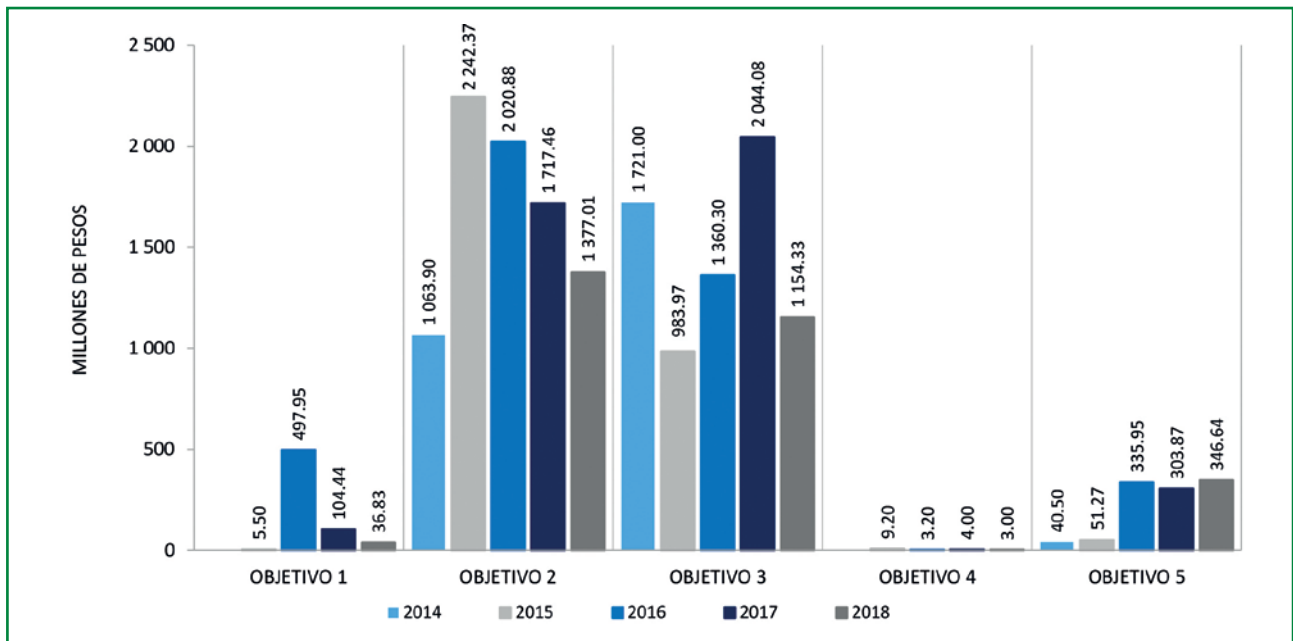
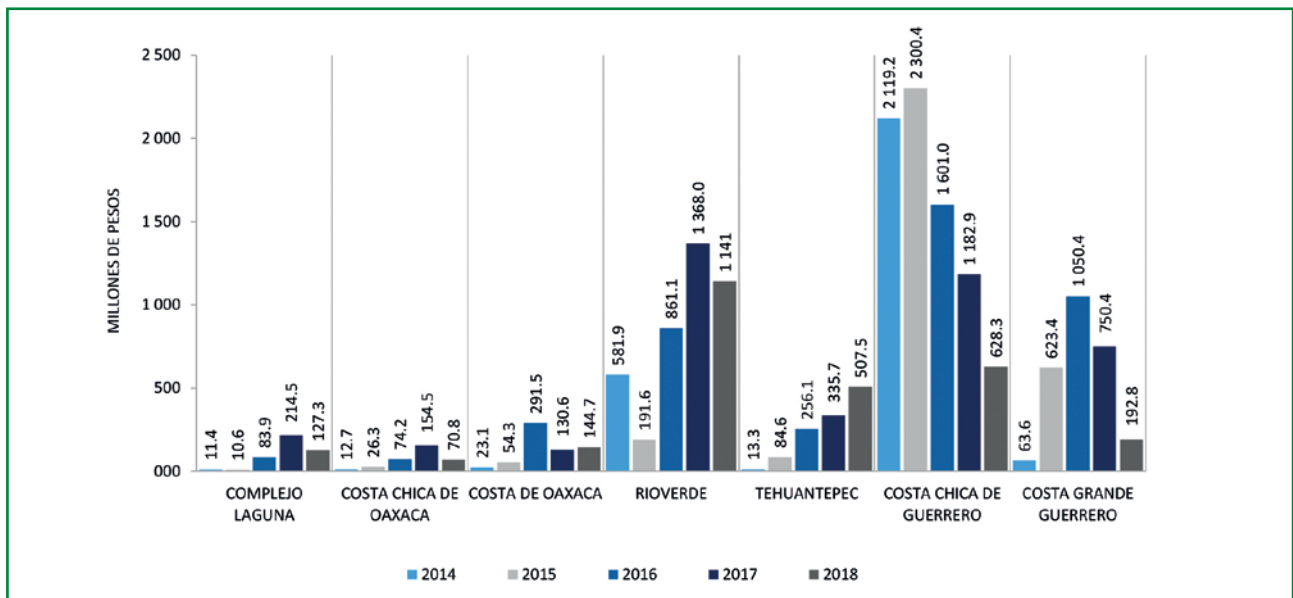


FIGURA 6.3. Inversiones por unidad de planeación durante el periodo de 2014-2018



# TRANSPARENCIA

A partir de la entrada en vigor de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG) en junio de 2002, ha ido en aumento el interés de la sociedad por conocer esta nueva figura del Gobierno Federal.

En ese contexto es importante que los ciudadanos interesados en la información generada y bajo resguardo de dependencias gubernamentales, conozcan sus derechos y la forma de hacerlos valer.

El acceso a la información, la transparencia, la rendición de cuentas, el derecho a la privacidad y protección de datos personales y en particular la Ley de Transparencia forman parte de una reforma que va más allá del acceso al poder y a la representación popular y conlleva a formas más democráticas del ejercicio del poder.

De acuerdo con la LFTAIPG las dependencias y entidades del Gobierno Federal deberán preparar la

automatización, presentación y contenido de su información, así como su integración en línea, en los términos que dispongan el reglamento y los lineamientos correspondientes.

La Comisión Nacional del Agua pone a disposición del público en general su página de internet, donde se puede encontrar información sobre la situación del sector hidráulico en México, esta información se encuentra organizada y actualizada para servir de la mejor manera a las personas que tengan necesidad de consultarla.

Por lo anterior y con el propósito de cumplir con el mandato de transparencia y rendición de cuentas, el Programa Hídrico Regional 2014-2018 de la RHA V Pacífico Sur estará disponible, a partir de su publicación, en el portal de transparencia de la página de internet de la Comisión Nacional del Agua:

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

# GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Acuífero.** Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

**Aguas superficiales.** Son todas las aguas continentales que se encuentran en la extensión de superficie de la tierra.

**Ciclo hidrológico.** Proceso natural de renovación y purificación del agua, en este proceso se recupera el agua en las fuentes superficiales y subterráneas, las cuales el ser humano usa para satisfacer sus necesidades.

**Concesión de aguas.** Título legal administrativo de aguas nacionales el cual representa un permiso y autorizaciones para el uso, explotación o aprovechamiento de cuerpos de agua subterránea o superficial por parte de las personas físicas o morales.

**Consejo de Cuenca.** Órganos colegiados de integración mixta, que serán instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre “la Comisión”, incluyendo el Organismo de Cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica.

**Cuenca hidrológica.** Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas - aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad -, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar

u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y éstas últimas están integradas por microcuencas.

**Degradación química.** Procesos químico-biológicos que conducen a la disminución o eliminación de la productividad biológica del suelo y está fuertemente asociada con la presencia de actividades agrícolas.

**Degradación física.** Se refiere a un cambio en la estructura del suelo cuya manifestación más conspicua es la pérdida o disminución de su capacidad para absorber y almacenar agua.

**Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO<sub>5</sub>).** Mide la materia orgánica que es biodegradable al quinto día.

**Demanda Química de Oxígeno (DQO).** Mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por medios químicos.

**Descarga natural comprometida (DNCOM).** Se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que están comprometidos como agua superficial, alimentados por una unidad hidrogeológica, más las descargas que se deben conservar para: no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes; sostener el gasto ecológico, y prevenir la migración de agua de mala calidad a la unidad hidrogeológica considerada.



**Disponibilidad del agua.** Se refiere a la cantidad de agua que puede ser extraída de una fuente superficial o subterránea para diversos usos sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas.

**Disponibilidad media anual de agua subterránea (DAS).** Se refiere al volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de una unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas.

**Erosión hídrica.** Se define como la remoción laminar o en masa de los materiales del suelo debido a la acción del agua de lluvia, la cual puede deformar el terreno y originar canalillos y cárcavas.

**Libre alumbramiento de las aguas subterráneas.** La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos declara que el agua es propiedad de la nación. En cuanto a las aguas subterráneas, dispone que puede ser libremente alumbrada, lo cual significa que cualquier interesado puede construir una captación y extraer de ella el volumen de agua que requiera, sin necesidad de contar con un permiso o concesión de la autoridad del agua en turno, que actualmente es la CONAGUA.

**Organismo de Cuenca.** Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al titular de “la Comisión”, cuyas atribuciones se establecen en la presente Ley y sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por “la Comisión”.

**Provincia fisiográficas.** Regiones de un mismo origen geológico y donde el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno. Muy semejante en suelos y vegetación. Origen de la Sierra Madre del Sur se debe al choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana. En cambio la Cordillera Centroamericana en su mayor parte se ubica en América Central y se distingue por tener rocas ígneas intrusivas y depósitos aluviales en llanuras costeras.

**Recarga total media anual (R).** Volumen de agua que recibe una unidad hidrogeológica, en un intervalo de tiempo específico.

**Región hidrológica.** Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los

recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

**Región hidrológica-administrativa.** Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país.

**Sólidos Suspendidos Totales (SST).** Indicador de calidad de agua que mide todos aquellos sólidos que no se disuelven en el agua que quedan suspendidos.

**Sólidos Disueltos Totales (SDT).** Indicador de calidad de agua que permite evaluar la salinidad del agua subterránea.

**Sistema de agua potable y alcantarillado.** Conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiéndose como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.

**Unidad de Riego.** Área agrícola que cuenta con infraestructura y sistemas de riego, distinta de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie que aquel; puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian entre sí libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola.

**Uso.** Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de ese recurso.

**Uso Agrícola.** La aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y la preparación de ésta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso consuntivo.** El volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga, y que se señalan en el título respectivo;

**Uso doméstico.** La aplicación de agua nacional para el uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa, en términos del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

**Uso en acuicultura.** La aplicación de aguas nacionales para el cultivo, reproducción y desarrollo de cualquier especie de la fauna y flora acuáticas;

**Uso industrial.** La aplicación de aguas nacionales en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.

**Uso pecuario.** La aplicación de aguas nacionales para la cría y engorda de ganado, aves de corral y otros animales, y su preparación para la primera enajenación siempre que no comprendan la transformación industrial; no incluye el riego de pastizales.

**Uso público-urbano.** La aplicación de agua nacional para centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal.

**Volumen concesionado de agua subterránea (VCAS).** Se determina sumando los volúmenes anuales de agua, asignados y concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua para la explotación, uso o aprovechamiento de agua en una unidad hidrogeológica, adicionando, de ser el caso, los volúmenes correspondientes a reservas, reglamentos y Programación Hidráulica. 4.4 Disponibilidad media anual de aguas nacionales.

**Veda.** El Ejecutivo podrá declarar la reserva total o parcial de las aguas nacionales para los siguientes propósitos: uso doméstico y público urbano; generación de energía eléctrica para servicio público y garantizar los flujos mínimos para la protección ecológica, incluyendo la conservación de ecosistemas

**Zona de reserva.** Son áreas específicas de los acuíferos en las que se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de una parte o la totalidad de las aguas disponibles, con la finalidad de prestar un servicio, implantar un programa de restauración o conservación.

**NOTA:** El glosario es una compilación de diversas fuentes con el fin de ilustrar los conceptos empleados en este documento, no constituye por tanto definiciones con fuerza legal

# REFERENCIAS

- ATP-CONAGUA. Análisis técnico perspectivo. 2015.
- Banco Mundial. Evaluación de los sistemas social y ambiental. Programa de modernización del Sector Agua y Saneamiento del Estado de Oaxaca. 141. Oaxaca de Juárez, Oaxaca , México: Banco Mundial. Marzo de 2014.
- CONAGUA. Atlas digital del agua. 2012.
- CONAGUA. Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización. 2014.
- CONANP. (2015). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Obtenido de [www.conanp.gob.mx/](http://www.conanp.gob.mx/)
- CONEVAL. Rezago Social Municipal. 2010.
- Constituyente, C. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.1916/2015.
- Diario Oficial de la Federación. Acuerdo de Circunscripción Territorial de los Organismos de Cuenca. México. 1 de abril de 2010.
- DOF.Acuerdo de circunscripción territorial de los organismos de cuenca. México, DF. 1 de abril de 2010
- DT-CONAGUA. (s.f.). Visión General Organismo de Cuenca Pacifico Sur. Oaxaca.
- Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca. Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca 2014 -2020. Centro Mario Molina. 2014.
- OCPS-CONAGUA. Subdirección General de Administración del Agua. 2013.
- SEDESOL. [www.sedesol.gob.mx](http://www.sedesol.gob.mx). 30 de octubre de 2015.
- SIAP–Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Obtenido de [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx). 2015.
- SMN, CONAGUA. 2010.
- SMN-CONAGUA.Servicio meteorológico nacional. Obtenido de <http://smn.cna.gob.mx/>. 2015.

# ANEXOS

Ver archivo digital

Descripción de líneas de acción  
Catálogo de proyectos y acciones  
Metodología de integración de indicadores

Este libro fue creado en Adobe Ilustrador e InDesign CC, con la familia tipográfica Soberana en sus diferentes versiones, pesos y valores, se utilizó papel con certificación medioambiental para su elaboración. Se imprimió en noviembre de 2016 por Estudio D+C, S.A. de C.V., con domicilio fiscal en Callao 680 Desp. 302, Col. Lindavista Sur, C.P. 07300, Ciudad de México.

Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México

[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat) • [www.gob.mx/conagua](http://www.gob.mx/conagua)