



PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

JUNTA CENTRAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE CHIHUAHUA

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

CONTRATO 060-207-E75-JCAS-PRODDER

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

INFORME FINAL

OCTUBRE DE 2018



PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Mensaje del C. Gobernador

Nuestro estado presenta condiciones climáticas caracterizadas por temperaturas extremas y escasez de lluvia. Lo cual nos hace vulnerables, ante fenómenos hidrometeorológicos extremos: sequías y eventuales inundaciones, que se intensificarán en el futuro próximo, debido a los efectos del cambio climático.

La distribución de la población en nuestro estado presenta dos condiciones: una alta dispersión de la población rural, lo cual complica el acceso a los servicios básicos y una alta concentración urbana, que ocasiona problemas propios de la urbanización. Tal distribución de los asentamientos requiere de estrategias de gestión muy diferentes para satisfacer las demandas y para el manejo y el tratamiento del agua.

Actualmente nuestro estado presenta una condición crítica de sobre explotación, ya que treinta de los sesenta y un acuíferos existentes se encuentran sobre explotados, lo que aunado a que el agua subterránea es la fuente principal de abastecimiento de la población y que las principales ciudades de nuestro estado: Juárez, Chihuahua, Delicias, Jiménez, Parral, Cuauhtémoc, Nuevo Casas Grandes y Meoqui, son abastecidas con agua subterránea extraída de acuíferos sobre explotados, que manifiestan problemas en la calidad del agua, por la presencia de arsénico, flúor y plomo; al igual que la mayor parte de las localidades del estado, y muy alta marginación de los servicios básicos en las comunidades Tarahumaras.

El sector agrícola no es ajeno a la problemática de la sobre explotación de los acuíferos, al ser el agua su principal insumo. La escasez de agua está generando conflictos sociales en diversos sitios de nuestro estado por la apropiación del agua, problemática que debe atenderse en forma inmediata, ya que la agricultura es una actividad económica estratégica en nuestro estado y en nuestro país para asegurar la soberanía alimentaria.

Para entender la problemática hídrica en nuestro estado y sus posibles soluciones, se contrató al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, que con la ayuda de la Junta Central de Agua y Saneamiento, la Secretaría de Desarrollo Rural, la Comisión Nacional del Agua y los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas realizó el diagnóstico de la problemática actual que presentan 37 organismos operadores de agua; las causas de la sobre explotación de los acuíferos, la contaminación del agua en sitios que abastecen a la población, la falta de medición y control de las extracciones y la ineficiente gobernanza.

Para corroborar la problemática particular de las diecisiete regiones del estado y reforzar las soluciones propuestas, se celebraron doce Foros de Participación Ciudadana, que contaron con la asistencia de la sociedad civil, Organizaciones Gubernamentales, Organizaciones no Gubernamentales e Instituciones Educativas, entre otros.

El Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua, es el instrumento que nos guiará en los próximos años para lograr sustentabilidad hídrica en nuestro estado y resolver los conflictos entre los actores sociales.

Lic. Javier Corral Jurado
Gobernador Constitucional del Estado de Chihuahua

CONTENIDO

Marco Normativo e Institucional de Carácter Federal y Estatal.....	1
Marco normativo del ámbito federal.....	1
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	1
Ley de Aguas Nacionales (LAN).....	2
Ley de Planeación.....	3
Marco normativo institucional del ámbito federal.....	4
Metodología de planeación del PEH 2040 de Chihuahua.....	9
Capítulo 1.....	11
Recopilación y análisis de información.....	11
1.1 Marco físico del estado de Chihuahua.....	11
Caracterización y localización geográfica.....	11
Hidrología Superficial.....	28
Hidrología Subterránea.....	34
Disponibilidad.....	41
Infraestructura hidroagrícola.....	51
Infraestructura hidráulica urbana y rural.....	56
Instrumentos de apoyo a la gestión comercial.....	87
Padrón de usuarios.....	87
1.2 Marco Socioeconómico.....	98
Caracterización social.....	98
Caracterización económica.....	105
1.3 Marco ambiental.....	108
Vegetación y Uso del Suelo.....	108
Usos del Agua en el Estado de Chihuahua.....	115
Calidad del Agua.....	119
1.4 Gobernanza.....	135
Tratado Internacional de Agua México y Estados Unidos 1944 y propuesta de compensación...	146
1.5 Gestión de riesgos.....	149
Seqüías.....	149
Inundaciones.....	153
Heladas y nevadas.....	158
1.6 Temas hídricos transversales.....	161
Cálculo de la disponibilidad del agua.....	161
Evaluación del potencial de aprovechamiento de las aguas provenientes de minas.....	166
Fracking.....	166
Agro-Industria.....	170
El agua promotor de desarrollo económico.....	174
Presa Palanganas.....	174
Presa Pegüis.....	176



PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Capítulo 2.....	178
Resumen de los foros de participación ciudadana.....	178
Introducción.....	178
2.1 Análisis de los foros de participación ciudadana 2017	181
Foro Chihuahua.....	181
Foro Ciudad Juárez.....	187
Foro Ciudad Jiménez-Delicias.....	192
Foro Guachochi-Parral.....	203
Foro Nuevo Casas Grandes-Cuauhtémoc.....	207
Foro Ojinaga.....	217
2.2 Foros de participación ciudadana 2018.....	225
2.2.1 Análisis de los foros de propuestas.....	225
Foro Guachochi.....	225
Foro Camargo.....	231
Foro Ciudad Juárez.....	239
Foro Nuevo Casas Grandes.....	247
Foro Chihuahua, Chih.....	263
Foro Ojinaga.....	319
Conclusiones generales de los foros de propuestas.....	335
2.3. Árbol de problemas.....	336
2.4. Conclusiones generales.....	342
Capítulo 3.....	345
Diagnóstico y Soluciones.....	345
3.1 Sobre concesión de aguas superficiales.....	345
3.2 Sobre concesión de aguas subterráneas.....	348
3.3 Sobre explotación de aguas subterráneas.....	351
Costo del subsidio de energía eléctrica por sobre explotación de acuíferos en Unidades de Riego.....	355
Control de pozos.....	360
Fortalecimiento de los COTAS.....	365
Tecnificación del riego.....	371
Reconversión de cultivos a agricultura protegida.....	377
Reúso de aguas residuales tratadas.....	379
Análisis de la Huella Hídrica.....	386
3.4 Identificación de oportunidades de mejora en la prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Saneamiento en el estado de Chihuahua.....	391
Inversiones en infraestructura de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento del 2009 al 2017.....	392
Abasto de agua potable.....	398
Alcantarillado sanitario.....	404
Desarrollo de capacidad y habilidades del personal que opera las redes de alcantarillado sanitario.....	407
Operación funcional.....	408
Drenaje pluvial.....	410

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Cobertura de agua potable en áreas rurales	410
Captación de agua de lluvia.....	410
Calidad del agua	414
Gestión de riesgos ante eventos hidrometeorológicos extremos: Inundaciones y Sequías	420
Gobernanza.....	421
Servicios ambientales hidrológicos	422
3.5 Conservación de agua y suelo	428
Manejo holístico de praderas.....	431
3.6 Incorporación de la academia en la solución y seguimiento del PEH 2040	435
Objetivo y campo de aplicación.....	435
Referencias.....	436
Especificaciones para incentivar la participación del sector académico en el seguimiento y cumplimiento del PEH 2040	436
Características de las propuestas	437
Capítulo 4.....	439
Alineación con los objetivos nacionales y regionales.....	439
Alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	439
Esquema de Alineación Multisectorial	441
Alineación de los objetivos	442
Alineación transversal.....	442
Alineación con programas sectoriales	443
Capítulo 5.....	445
Objetivos, estrategias y líneas de acción	445
Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.....	448
Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequias e inundaciones	450
Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	452
Objetivo 4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector a nivel estatal.....	454
Objetivo 5: Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.....	456
Capítulo 6.....	459
Catálogo de proyectos, acciones y fuentes de financiamiento.....	459
6.1 Catálogo.....	460
6.2 Jerarquización de acciones	461
6.3 Proyectos Estratégicos	463
1. Sistema de control de pozos en el estado	463
2. Remoción de metales pesados para el mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano.....	465
3. Laboratorios acreditados de referencia de calidad del agua en Juárez, Nuevo Casas Grandes, Parral, Jiménez y en la ciudad de Chihuahua	466
4. Control de inundaciones.....	468
5. Fortalecimiento de los COTAS y control de la sobre explotación de los acuíferos	470
6. Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis para la agricultura.....	472



PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

7. Fortalecimiento de JMAS y/o JRAS.....	473
8. Campaña estatal de Cultura del Agua.....	475
9. Tecnificación del riego para el uso eficiente del agua en la agricultura.....	477
10. Construcción de la Presa y Acueducto Palanganas.....	478
11. Construcción de la Presa Pegüis para el Control de Avenidas de los ríos Conchos y Pegüis, en el municipio de Ojinaga	479
Capítulo 7.....	481
Inversiones y Programas Presupuestales.....	481
7.1 Monto y distribución de inversiones.....	481
Tamaño de la inversión.....	481
7.2 Inversiones por objetivo.....	482
7.3 Recursos de inversión y financiamiento.....	484
7.4 Indicadores del PEH 2040 de Chihuahua.....	491
Capítulo 8.....	499
Implementación, seguimiento, evaluación, Coordinación Interinstitucional y Actualización del PEH 2040	499
8.1 Implementación del PEH 2040	499
8.2 Seguimiento del PEH 2040	502
Macro región Sierra.....	503
Macro región Sur	511
Macro región Frontera Norte.....	521
Macro región Noroeste.....	533
Macro región Centro.....	546
Macro región Noreste	556
Estado de Chihuahua	564
8.3 Evaluación del PEH 2040	568
8.4 Coordinación Interinstitucional e Intergubernamental.....	568
8.5 Actualización del PEH 2040.....	571
Agradecimientos.....	575
Referencias.....	577
Glosario de Términos	578
Siglas y Acrónimos	586
Índice de Tablas.....	591
Índice de Figuras.....	597

MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL DE CARÁCTER FEDERAL Y ESTATAL

MARCO NORMATIVO DEL ÁMBITO FEDERAL

La elaboración e integración del Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua, es vinculante, y está alineado al marco constitucional, marco normativo de la entidad federativa de Chihuahua y los municipios, por mandato constitucional.

Además, está vinculado al Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018, Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chihuahua 2017 - 2021 y al Plan Municipal de Desarrollo de cada municipio del citado Estado. Por lo tanto, se analizan por orden jerárquico las siguientes normativas.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

El ocho de febrero de dos mil doce, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la reforma al marco constitucional en cita, reconociendo el Derecho Humano a un Medio Ambiente Sano y al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible; y que el estado tiene la obligación de garantizar el respeto de este derecho, señalando que la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, para ello, se establece la participación de la Federación, las Entidades Federativas, los Municipios, y la participación de la ciudadanía para lograr dichos fines. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 4o., párrafo sexto).

La elaboración del Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua, tiene relación con lo anterior, dado que dicho plan es parte de la gestión integral de los recursos hídricos, y el Estado tiene la obligación de hacer cumplir el derecho humano al agua.

En cuanto a la Planeación democrática, que imprima solidez dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural, el Estado está obligado a organizar un sistema de planeación. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, art 26, inciso A.).

La propiedad original de las tierras y aguas nacionales son de la Nación. Además, prevé las modalidades a la propiedad privada. El dominio directo de todos los recursos naturales corresponde a la Nación. El dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible, que la explotación, uso o aprovechamiento de los recursos de que se trate, se deberá realizar por

Concesión, otorgadas por el Ejecutivo Federal. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 27, párrafos primero, tercero, cuarto y sexto).

LEY DE AGUAS NACIONALES (LAN)

Esta ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional, en materia de aguas nacionales, es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y 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.

Dicha Ley, define a la gestión integral de los recursos hídricos, al programa nacional hídrico, al programa hídrico de la cuenca. (LAN, artículo 3); prevé, que el Ejecutivo Federal promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de las entidades federativas y municipios, la planeación, realización y administración de los recursos hídricos por la cuenca hidrológica o por región hidrológica, a través de los Consejos de Cuenca. (LAN, artículo 5); y para efectos de la declaración de interés público, entre otras cosas, señala que en la atención prioritaria de la problemática hídrica en las localidades, acuíferos, cuencas hidrográficas y regiones hidrológicas con escasez del recurso. (LAN, artículo 7 BIS, fracción V).

Las atribuciones de la CONAGUA en su nivel nacional, son entre otras, integrar, formular y proponer al Titular del Poder Ejecutivo Federal, el Programa Nacional Hídrico, actualizarlo y vigilar su cumplimiento (LAN, artículo 9, fracción II); elaborar programas especiales de carácter interregional e intercuenas en materia de aguas nacionales (LAN, artículo. 9, fracción IV); celebrar convenios de coordinación con la Federación, el Distrito Federal, estados, y a través de éstos, con los municipios y sus respectivas administraciones públicas, así como de concertación con el sector social y privado, y favorecer, en el ámbito de su competencia, en forma sistemática y con medidas específicas, la descentralización de la gestión de los recursos hídricos en términos de Ley (LAN, artículo 9, fracción XXV).

Por otra parte, las atribuciones del Consejo Técnico, entre otras, y para efectos del Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua, que para el caso de que se presente un quebranto en la ejecución y cumplimiento de los programas y proyectos a que se refiere la fracción primera y de los asuntos acordados a que se refiere la fracción IV. (LAN, artículo 11, fracción VIII).

El Consejo Consultivo de cada Organismo de Cuenca tiene, entre otras facultades, la prevista en la la fracción I del artículo 12 BIS 3 de la LAN, conocer la política hídrica regional por cuenca hidrológica, en congruencia con la política hídrica nacional, así como las medidas que permitan la programación hídrica y la acción coordinada entre las dependencias, entidades y organismos de las administraciones públicas federal, estatal, y a través de

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

éstas, las municipales, que deban intervenir en materia de la gestión de los recursos hídricos (LAN, artículo 12 BIS 3, fracción I).

Las atribuciones de los Organismos de Cuenca, entre otras, las previstas en la fracción II, consistentes en la formulación y propuesta a la CONAGUA, la política hídrica regional. (LAN, artículo 12 BIS 6, fracción II).

Los Consejo de Cuenca, tienen a su cargo, entre otras, el conocer y difundir los lineamientos generales de política hídrica nacional, regional y por cuenca y proponer aquellos que reflejen la realidad del desarrollo hídrico a corto, mediano y largo plazos, en el ámbito territorial que corresponda al Consejo de Cuenca. (LAN, artículo 13 BIS 3, fracción III).

Para efectos de la organización y participación de los usuarios y de la sociedad, en el ámbito federal, es competencia de la CONAGUA, acreditar, promover y apoyar la organización de los usuarios para mejorar el aprovechamiento del agua y la preservación y control de su calidad, e impulsar la participación de éstos a nivel nacional, estatal, regional o de cuenca. (LAN, artículo 14).

Los instrumentos básicos de la política hídrica nacional son, entre otros, la planificación hídrica, que incluye los ámbitos local, estatal, cuenca hidrológica, región hidrológica administrativa y nacional. (LAN, artículo 14 BIS 6).

LEY DE PLANEACIÓN

La planeación deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales, ambientales y económicos contenidos en nuestra Carta Magna y en los tratados internacionales de los que México sea parte. (Ley de Planeación, artículo 2, fracción IV). La planeación, tiene que ver con la protección al medio ambiente, así como el aprovechamiento de los recursos naturales (Ley de Planeación, artículo 3).

Las atribuciones de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, entre otras, son coordinar las actividades de planeación nacional del desarrollo, conjuntamente entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, el elaborar el proyecto del Plan Nacional de Desarrollo, y ser sometido a la consideración del Presidente de la Republica, establecer los criterios generales que deberán observar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF), para elaborar los programas derivados del plan, con la participación de los gobiernos de las entidades federativas y municipales. (Ley de Planeación, artículo 14, fracciones I y III).

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Compete a la SHCP, participar en la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo, con respecto a definir las políticas financieras, fiscales y crediticias. (Ley de Planeación, artículo 15).

Compete a las dependencias y entidades de la APF, coordinar la elaboración y ejecución de los programas especiales y regionales que correspondan a su ámbito de atribuciones. (Ley de Planeación, artículo 16, fracción VIII).

Los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo deberán ser congruentes, en lo que corresponda, con el horizonte de veinte años. (Ley de Planeación, artículo 21 Bis párrafo cuarto) Como es el caso del Programa Nacional Hídrico 2014 – 2018, y los Programas Hídricos Regionales, e incluso los Estatales.

MARCO NORMATIVO INSTITUCIONAL DEL ÁMBITO FEDERAL

En el ámbito federal, encontramos el Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018, el Programa Nacional Hídrico 2014 - 2018, el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) para el ejercicio fiscal 2018, el Reglamento Interior de la CONAGUA, y el Reglamento de la Ley de la Ley de Aguas Nacionales.

Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018

En el punto VI.4 México Próspero, objetivo 4.4, señala el propósito de impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente, que genere riqueza, competitividad y empleo. En la Estrategia 4.4.2, señala que se debe implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso, vincular el programa para definir los alcances y llegar a las metas. Líneas de acción, ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobre la explotación, proporcionando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo; incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos; fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios; fortalecer el marco jurídico para el sector de agua potable, alcantarillado y saneamiento; reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundación y sequía.

Programa Nacional Hídrico 2014 - 2018

Este programa fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día ocho de abril de dos mil catorce, y en materia de planeación hídrica, establece lo siguiente:

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Objetivo 1, señala el fortalecimiento de la gestión integrada y sustentable del agua, que para avanzar en la seguridad y sustentabilidad hídrica, en este programa, se incluye la modernización y la ampliación, la medición del ciclo del agua y la mejora del gobierno, así como la coordinación inter e interinstitucional para disminuir el riesgo.

Estrategia 1.2 Ordenar la explotación y el aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos, 1.2.4, fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de programas hídricos. 1.2.5, establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídrico con visión de corto, mediano y largo plazo. Estrategia 1.3 Modernizar e incrementar la medición del ciclo hidrológico, 1.3.2, fortalecer y modernizar la medición de ciclo hidrológico en el ámbito nacional, regional y local.

Objetivo 4, incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector. Estrategia. 4.1. Fomentar la educación y el conocimiento hídrico de la población. 4.1.3, establecer un programa de formación y capacitación docente en materia hídrica.

Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2018

Publicado el 29 de noviembre de 2017 en el Diario Oficial de la Federación, señala que, a más tardar el próximo 31 de enero, emitirá las disposiciones para la aplicación de los recursos de los fondos. (PEF, artículo 9).

Recursos del fondo de capitalidad se podrán destinar, a inversiones en materia de medio ambiente, mantenimiento de suelos de conservación, infraestructura hidráulica, manejo integral de residuos sólidos. No específica, alguna partida especial para los programas o planes estatales hídricos.

Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua

El Director General, tiene competencia para celebrar acuerdos, bases de coordinación, convenios de coordinación y concertación, acuerdos de colaboración, reasignación y cooperación técnica, anexos técnicos, y de ejecución, contratos e instrumentos jurídicos de naturaleza análoga en los que la CONAGUA sea parte. (Reglamento Interior de CONAGUA, artículo 8).

Atribuciones del Director General, proponer al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT, el Programa Nacional Hídrico, actualizado. (Reglamento Interior de CONAGUA, artículo 13, fracción VIII, inciso a).

Atribuciones de los Subdirectores Generales y Coordinadores Generales de la CONAGUA, participar en la Política Hídrica del país y Programa Nacional Hídrico (Reglamento Interior de CONAGUA, artículo 14, fracción VIII).

Reglamento de la Ley de la Ley de Aguas Nacionales

Los Consejo de Cuenca, se organizarán y funcionarán, de acuerdo con los lineamientos que emita la Comisión Nacional del Agua, y estos determinarán las acciones y procedimientos necesarios para conocer y difundir los lineamientos generales de la política hídrica nacional y regional, y proponer aquellos que reflejen la realidad del desarrollo hídrico a corto, mediano y largo plazos, en al ámbito territorial del Consejo de Cuenca. (Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, artículo 16, fracción I.).

En materia de programación hidráulica, la Comisión Nacional del Agua, es la encargada de organizar los trabajos para formular y ejecutar las acciones de corto, mediano y largo plazos, dentro del programa hidráulico. Para lo cual la Comisión Nacional del Agua, para ello deberá convocar a participar a las distintas instancias de gobierno, como es a las entidades federativas, municipales usuarios de las aguas nacionales, grupos sociales interesados, por medio de los consejos de cuenca. (Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, artículo 23).

La integración y formulación del programa nacional hidráulico, así como os subprogramas específicos, se deberá tomar en cuenta los criterios necesarios para garantizar del desarrollo integral sustentable y la debida consideración a la cuota natural de revocación de las aguas que la misma Comisión Nacional del Agua determine den términos de los resultados de los estudios realizados en las cuencas hidrológicas y acuíferos como unidades de gestión del recursos hídrico. (Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, artículo 24).

En la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los subprogramas específicos. Al respecto, la Comisión Nacional del Agua, preverá los mecanismos que, en cada caso, aseguren la participación de los usuarios y de grupos sociales interesados, convocándolos y publicando las bases para la designación de representantes. (Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, artículo 25).

El programa nacional hídrico y sus subprogramas específicos se formularán cada seis años, previendo las previsiones y proyecciones para un plazo mayor. (Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, artículo 26 párrafo segundo).

La Comisión Nacional del Agua, deberá evaluar los avances del programa nacional hidráulico, así como de sus subprogramas específicos, promoviendo las modificaciones a los mismos e instrumentación, con las formalidades que se prevé en la Ley y su reglamento. (Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, artículo 27).

Marco normativa del ámbito estatal

Constitución Política del Estado de Chihuahua

Señala que en el Estado de Chihuahua, toda persona gozará de los derechos reconocidos en la Carta Magna y los tratados internacionales, en materia de derechos humanos, y que el

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

estado cuenta con un órgano protector, denominado Comisión Estatal de los Derechos Humanos, inciso A, conocerá de los casos en contra de actos u omisiones de carácter administrativo, derivado de cualquier conducta de autoridad o servicios público con carácter estatal y municipal, que violen los derechos antes mencionados, pero sus recomendaciones serán de carácter no vinculante, únicamente recomendaciones. (Constitución Política del Estado de Chihuahua, artículo 4).

El Gobernador del Estado de Chihuahua, tiene la obligación de enviar al Congreso del Estado, dentro de los seis meses, a partir de la fecha de posesión, los Planes Estatales de Desarrollo. (Constitución Política del Estado de Chihuahua, artículo 93, fracción XVII).

En el desarrollo sustentable, en materia de políticas públicas, el gobernador de Estado y los municipios, deberán procurar que los criterios se consideren el aprovechamiento sustentable en el uso de los recursos naturales, a efecto de que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas ambientales, y que en materia de obra pública sea sustentable, con criterios ambientalistas, económicos y sociales. (Constitución Política del Estado de Chihuahua, art- 173).

Ley de Planeación del Estado de Chihuahua

El objeto de la planeación del Estado de Chihuahua, compete al Ejecutivo Estatal, en coordinar sus actividades de planeación con el Ejecutivo Federal, Ayuntamientos Municipales del Estado. (Ley de Planeación del Estado de Chihuahua, artículo 1, fracción III).

También es competencia del Ejecutivo Estatal coordinar la planeación del Estado, en el desarrollo, con la participación democrática de los sectores, social y privado, por mecanismos de Coordinación, concertación e inducción. (Ley de Planeación del Estado de Chihuahua, artículo 4).

Es competencia del Sistema Estatal de Planeación Democrática del Estado de Chihuahua, vincularse con el sistema Nacional de Planeación, con los objetivos nacionales. (Ley de Planeación del Estado de Chihuahua).

El Sistema Estatal de Planeación Democrática, del Estado de Chihuahua, deberá contar con los siguientes documentos: A nivel Nacional, el Plan Estatal de Desarrollo; programas de medición de plazos, como son, los sectoriales, regionales, especiales, institucionales, programas operativos anuales, convenio único de desarrollo, presupuesto de egresos del Estado, convenios de coordinación entre el sector público y privado. A nivel municipales, los Planes Municipales de Desarrollo, programas operativos anuales, presupuestos de egresos del municipio. (Ley de Planeación del Estado de Chihuahua, artículo 7).

Es competencia del gobernador del Estado de Chihuahua, inciso a), punto 2, aprobar y publicar el Plan Estatal de Desarrollo. (Ley de Planeación del Estado de Chihuahua, artículo 8).

Ley del Agua del Estado de Chihuahua

El objeto de la presente Ley, es la planeación, administración, conservación de proyectos y obras relacionadas con los recursos hídricos en el marco del desarrollo del Estado, así como administrar y conservar las aguas de jurisdicción estatal en términos del artículo 27, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y coordinarse entre el Estado de Chihuahua, sus Municipios y la Federación, para realizar acciones relacionadas con el uso y aprovechamiento del agua, conservación de sus fuentes de abasto, y los recursos hídricos superficiales y subterráneos. (Ley del Agua del Estado de Chihuahua, artículo 2, fracciones I y II).

Las facultades del Poder Ejecutivo del Estado, en materia de agua, entre otras, es elaborar las políticas de Desarrollo Hidráulico dentro del Plan Estatal de Desarrollo y aprobar el Programa Hidráulico del Estado Libre y Soberano de Chihuahua (Ley del Agua del Estado de Chihuahua, artículo 5, fracción I). La responsabilidad del Poder Ejecutivo del Estado, a través de Junta Central es planear y programar en materia hidráulica. (Ley del Agua del Estado de Chihuahua, artículo 6, fracción II).

El Poder Ejecutivo del Estado, a través de los órganos operadores, tendrá a su cargo, definir y establecer políticas para alcanzar el desarrollo sustentable en materia hidráulica, a través de la gestión integrada, administrar las aguas estatales, fijar las políticas estratégicas, objetivos programas y las reglas para el aprovechamiento óptimo, uso benéfico, distribución equitativa entre las diversas comunidades del Estado. (Ley del Agua del Estado de Chihuahua, artículo 8, fracciones II y III).

Las facultades y atribuciones de los presidentes de las Juntas Municipales, es proponer los programas anuales de actividades. (Ley del Agua del Estado de Chihuahua, artículo 24).

Las atribuciones de los organismos operadores municipales, es participar en coordinación con la Federación y el Gobierno del Estado, en el establecimiento de las políticas públicas, lineamientos, especificaciones técnicas, en los cuales deberá efectuarse la constitución, ampliación, rehabilitación, administración, operación, conservación, mejorar y mantener los sistemas de abastecimiento de agua potable, alcantarillado, saneamiento, tratamiento de aguas residuales y disposición final de lodos. (Ley del Agua del Estado de Chihuahua, artículo 29, fracción I).

Son facultades del Consejo Estatal Hidráulico, regular y conservar el agua, en la planeación del desarrollo hidráulico del Estado de Chihuahua. Además deberá formular y dar seguimiento a la evaluación, actualización de la planeación, programación del desarrollo

hidráulico del Estado, realizándolo de manera participativa con el conjunto de los sectores, sociales y privados. (Ley del Agua del Estado de Chihuahua).

La planeación y programación del desarrollo hidráulico del Estado, tendrá como base, los lineamientos, estrategias, conservación del agua y los recursos vinculados a la misma, en la Cuencas Hidrológicas del Estado, con prioridades definidas en la Plan Estatal de Desarrollo, artículo 74, fracción I).

Marco normativo institucional del ámbito Estatal

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chihuahua, 2017 – 2021

Este plan prevé los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, a mediano plazo. (Plan Estatal de Desarrollo 2017 - 2021, página 26). Uno de los ejes rectores es el eje 3, infraestructura, desarrollo urbano y medio ambiente, punto 6, agua limpia y saneamiento.

METODOLOGÍA DE PLANEACIÓN DEL PEH 2040 DE CHIHUAHUA

Para realizar el PEH 2040 de Chihuahua la Junta Central de Agua y Saneamiento (JCAS) definió 17 regiones de estudio que se agruparon en seis zonas, las cuales comparten regiones geográficas con características similares. A continuación, se menciona la metodología empleada:

1. Recopilación y análisis de información disponible a nivel zona de estudio y por localidad u organismo operador o municipio, según sea el caso. La totalidad de la información necesaria fue solicitada y proporcionada por las dependencias relacionadas con la información objeto del estudio: CONAGUA, JCAS, JMAS, JRAS y JRAP en cada una de las ciudades o recopilada en fuentes oficiales como INEGI, CONAPO, COESPRIS, SDR, entre otras y sin limitarse a estas.
2. Realización de foros de participación ciudadana, en donde por región se abordó la problemática hídrica identificando los problemas principales de las seis regiones y se plantearon propuestas de solución.
3. Se realizó el diagnóstico de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento en 37 localidades definidas previamente por la JCAS, las cuales se encuentran localizadas en todo el estado, se identificó la problemática que presenta cada una de ellas relacionadas con los servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento y calidad del agua, también se priorizaron las acciones para la atención de la problemática identificada.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

4. Se analizó la problemática hídrica solicitada por la Secretaría de Desarrollo Rural asociada con la gobernanza del agua, el análisis de la corrupción, el cálculo de la disponibilidad, la asignación del agua con base en balance hídrico, propuestas de fortalecimiento y organización de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas COTAS, el comportamiento de la agricultura intensiva y su efecto en la explotación del agua, el control de pozos con métodos indirectos, la propuesta de compensación por la entrega de agua para el cumplimiento del tratado de 1944, el Fracking, el análisis de la huella hídrica en el estado de Chihuahua, la construcción de las presas Palanganas y Pegüis, la tecnificación del riego, la aplicación de tecnologías y métodos para conservación de suelo y agua, el pago por servicios ambientales, la reconversión de cultivos de bajo consumo, el manejo holístico de praderas, el reúso de aguas residuales tratadas en agricultura, el abasto de agua en comunidades rurales, las prácticas eficientes para abastecer de agua a la agricultura de subsistencia, la agro industria para dar valor agregado al agua, la medición de los aprovechamientos de aguas nacionales (PMAAN), el mejoramiento de la medición en el estado de Chihuahua, la vinculación académica y otros temas asociadas a la problemática y desarrollo rural.
5. De acuerdo con la problemática hídrica del estado se propusieron objetivos estatales para su atención, los cuales se alinearon con los objetivos nacionales y regionales.
6. De la definición de los objetivos estatales se propusieron estrategias y líneas de acción, para atender y dar solución a la problemática identificada.
7. Se elaboró un catálogo de proyectos el cual contiene las acciones requeridas para atender la problemática hídrica del estado de Chihuahua de 2019 a 2040, sus fuentes de financiamiento y las acciones operativas, administrativas y legales para la Gobernanza Hídrica.
8. Se determinaron las inversiones requeridas y los programas presupuestales.
9. Se elaboró la memoria documental (minutas, actas; presentaciones, anexos, planos y mapas).
10. Se entregó el documento final del Plan Estatal Hídrico 2040 del estado de Chihuahua.

CAPÍTULO 1

RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

1.1 MARCO FÍSICO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

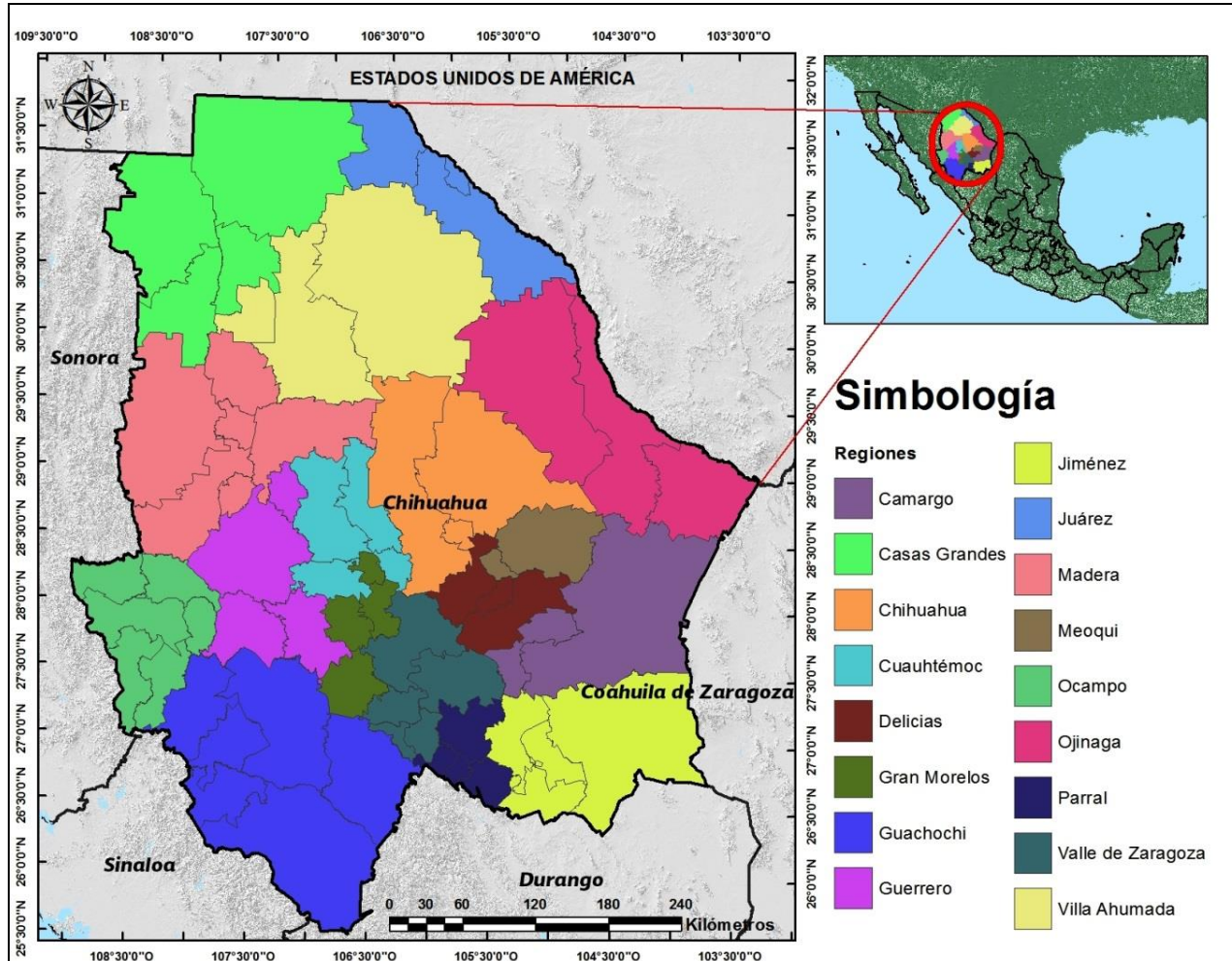
CARACTERIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El estado de Chihuahua se ubica al norte de la República Mexicana y limita al norte con Estados Unidos de América, al este, con Estados Unidos de América, Coahuila de Zaragoza y Durango; al sur, con Durango y Sinaloa y al oeste con Sinaloa, Sonora y Estados Unidos de América. La superficie oficial del estado es de 247,455 km², que representa el 12.6% del territorio nacional, siendo el estado más extenso de la República Mexicana. Su frontera con los Estados Unidos de América es de 908 km, de los cuales 262 km están delimitados mediante monumentos internacionales y 646 km por el río Bravo, que funciona como frontera física, existiendo tratados internacionales para el manejo del agua entre los gobiernos de México y de los Estados Unidos.

En la *figura 1.1* se muestra la localización del estado y las regiones consideradas en el Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua.

El estado está compuesto por 23,209 localidades (INEGI, 2018) en 67 municipios, los cuales se organizan para el presente Plan Estatal Hídrico (PEH) en 17 regiones intermunicipales, en once municipios: Ahumada, Aldama, Ascensión, Camargo, Chihuahua, Coyame del Sotol, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Janos, Jiménez y Madera, su superficie es 116,194 km², la cual representa el 47% de la superficie del estado, *figura 1.2* y *tabla 1.1*.

Figura 1.1. Localización de las 17 Regiones

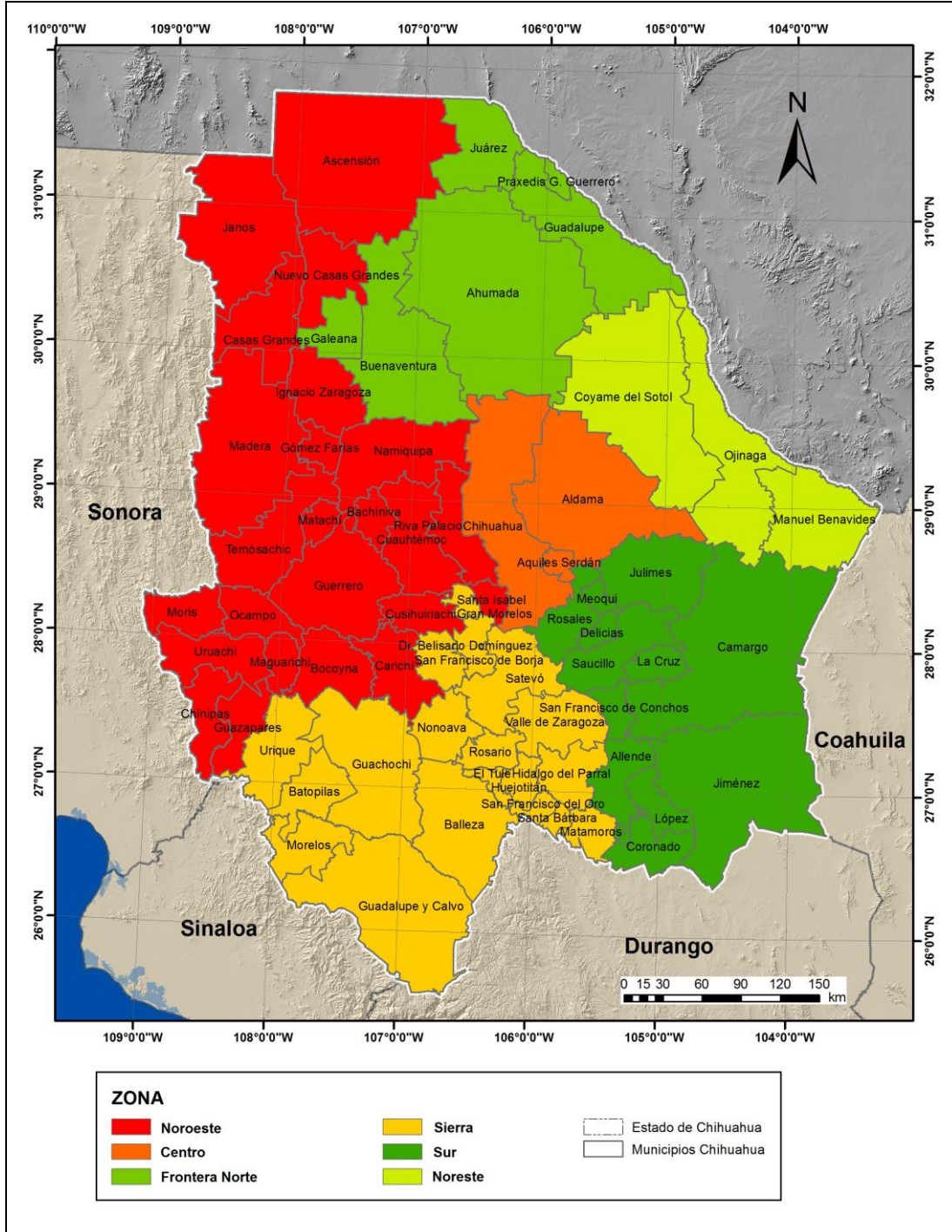


Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico Nacional

Las 17 regiones presentadas en la figura anterior se agruparon en seis macro regiones: Sierra, Sur, Noroeste, Frontera Norte, Noreste y Centro con el fin de facilitar el diagnóstico y la realización de los foros de propuestas ciudadanas.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.2. División del estado en seis macro regiones



Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico Nacional

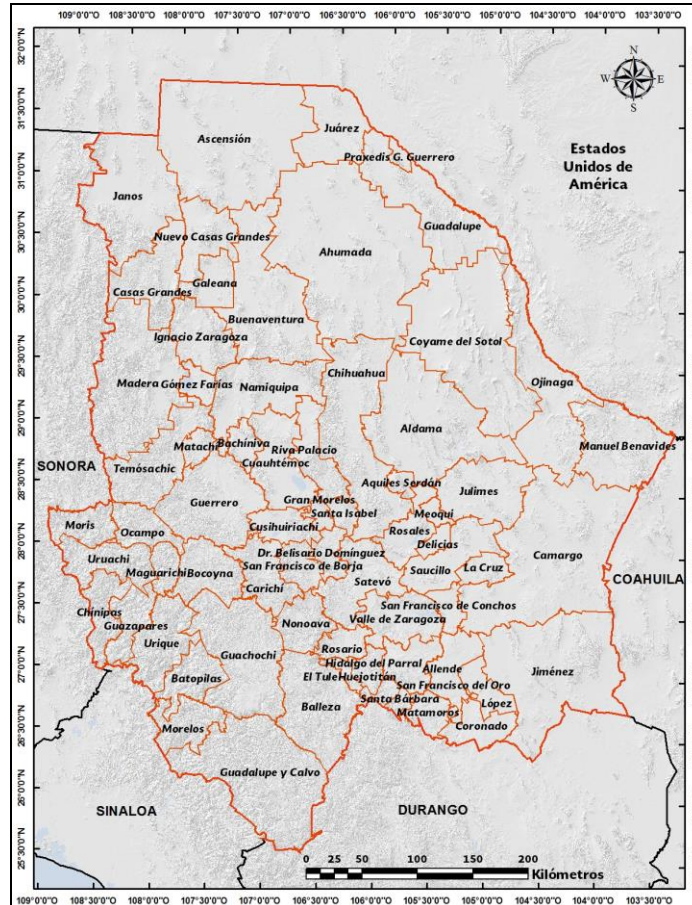
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.1. Agrupación de las regiones en seis zonas para el diagnóstico y foros de propuestas ciudadanas

Macro Región	Localidades incluidas
Sierra	Creel, San Juanito, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Hidalgo del Parral, Mariano Matamoros, San Francisco del Oro, Santa Bárbara
Sur	Jiménez, Valle de Ignacio de Allende, Camargo, Saucillo, Naica, Delicias, Rosales, Lázaro Cárdenas, Meoqui
Noroeste	Nuevo Casas Grandes, Casas Grandes, Janos, Ascensión, Puerto Palomas de Villa, Anáhuac, Cuauhtémoc, Vicente Guerrero, La Junta, Valentín Gómez Farías, Ignacio Zaragoza, Madera, San Buenaventura
Frontera Norte	Cd. Juárez, Guadalupe, Miguel Ahumada
Noreste	Manuel Ojinaga
Centro	Chihuahua, Juan Aldama, Santa Eulalia

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.3. División Municipal



Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico Nacional

Tabla 1.2. Superficie de las regiones y de los municipios

Región	Municipio	Superficie (km ²)	Porcentaje Estatal
Camargo	Camargo	13,682.36	5.54%
	La Cruz	1,047.64	0.42%
	San Francisco de Conchos	873.37	0.35%
Total Camargo		15,603.37	6.32%
Casas Grandes	Casas Grandes	3,765.39	1.52%
	Janos	7,455.12	3.02%
	Nuevo Casas Grandes	2,613.09	1.06%
	Ascensión	12,961.93	5.25%
Total Casas Grandes		26,795.52	10.85%
Chihuahua	Aldama	9,202.46	3.73%

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Región	Municipio	Superficie (km ²)	Porcentaje Estatal
	Chihuahua	8,367.93	3.39%
	Aquiles Serdán	493.55	0.20%
Total Chihuahua		18,063.94	7.31%
Delicias	Delicias	530.72	0.21%
	Rosales	1,918.67	0.78%
	Saucillo	3,025.06	1.22%
Total Delicias		5,474.44	2.22%
Gran Morelos	Gran Morelos	483.49	0.20%
	Nonoava	1,988.28	0.81%
	San Francisco de Borja	1,312.81	0.53%
	Dr. Belisario Domínguez	1,028.09	0.42%
Total Gran Morelos		4,812.68	1.95%
Guachochi	Balleza	5,328.99	2.16%
	Batopilas	2,121.39	0.86%
	Guachochi	6,924.18	2.80%
	Guadalupe y Calvo	9,534.65	3.86%
	Morelos	2,165.33	0.88%
	Urique	3,279.43	1.33%
Total Guachochi		29,353.96	11.89%
Guerrero	Bocoyna	2,691.53	1.09%
	Guerrero	5,708.38	2.31%
	Bachíniva	950.03	0.38%
	Carichí	2,576.87	1.04%
Total Guerrero		11,926.81	4.83%
Madera	Ignacio Zaragoza	2,863.23	1.16%
	Madera	8,732.13	3.54%
	Namiquipa	4,856.38	1.97%
	Gómez Farías	852.83	0.35%
	Matachí	725.36	0.29%
	Temósachic	4,263.34	1.73%
Total Madera		22,293.27	9.03%
Meoqui	Julimes	4,106.30	1.66%
	Meoqui	427.52	0.17%
Total Meoqui		4,533.82	1.84%
Ocampo	Guazapares	1,811.28	0.73%
	Maguarichi	1,001.13	0.41%
	Moris	1,799.12	0.73%
	Ocampo	1,787.81	0.72%
	Uruachi	2,645.11	1.07%
	Chínipas	1,977.53	0.80%
Total Ocampo		11,021.98	4.46%
Ojinaga	Coyame del Sotol	11,662.71	4.72%
	Manuel Benavides	5,015.38	2.03%
	Ojinaga	6,792.93	2.75%
Total Ojinaga		23,471.02	9.50%
Parral	Hidalgo del Parral	1,910.19	0.77%

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

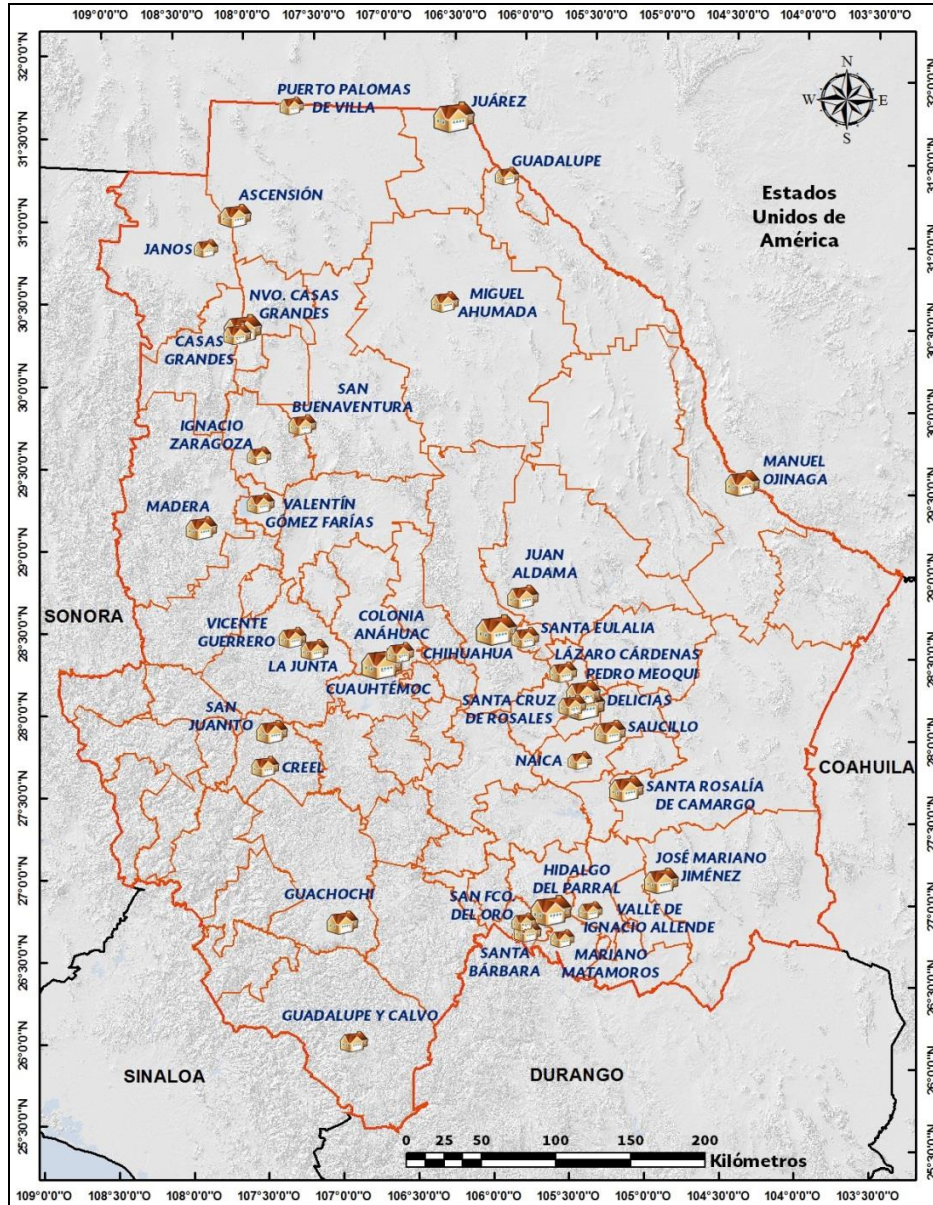
Región	Municipio	Superficie (km ²)	Porcentaje Estatal
	Matamoros	1,172.87	0.47%
	San Francisco del Oro	476.32	0.19%
	Santa Bárbara	342.90	0.14%
Total Parral		3,902.28	1.58%
Valle de Zaragoza	El Tule	466.34	0.19%
	Rosario	1,164.34	0.47%
	Valle de Zaragoza	2,936.13	1.19%
	Huejotitán	846.83	0.34%
	Satevó	3,537.33	1.43%
Total Valle de Zaragoza		8,950.97	3.62%
Villa Ahumada	Ahumada	16,975.31	6.87%
	Buenaventura	7,929.44	3.21%
	Galeana	1,734.13	0.70%
Total Villa Ahumada		26,638.87	10.79%
Juárez	Guadalupe	6,028.37	2.44%
	Praxedis G. Guerrero	373.53	0.15%
	Juárez	3,577.67	1.45%
Total Juárez		9,979.57	4.04%
Cauhtémoc	Cusihuirachi	1,601.36	0.65%
	Riva Palacio	2,257.71	0.91%
	Santa Isabel	666.91	0.27%
	Cauhtémoc	3,598.59	1.46%
Total Cauhtémoc		8,124.57	3.29%
Jiménez	Allende	2,118.13	0.86%
	Coronado	1,874.99	0.76%
	Jiménez	10,695.23	4.33%
	López	1,337.94	0.54%
Total Jiménez		16,026.29	6.49%
Total Estado		246,973.36	100.00%

Fuente: IMTA, Estimado mediante el software ArcMap

Como una parte integral de este PEH, se realizaron los diagnósticos de agua potable, drenaje y saneamiento de 37 Juntas Municipales de Agua Potable y Saneamiento (JMAS) y Juntas Rurales de Agua Potable en el estado (JRAS), su ubicación se puede ver en la *figura 1.4* y en *tabla 1.3* se enlistan las JMAS y JRAS diagnosticadas y la población correspondiente.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.5. Localización de las JMAS, JRAS y JRAP visitadas



Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico Nacional

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.3. Localidades donde se realizó el diagnóstico de las JMAS y JRAS

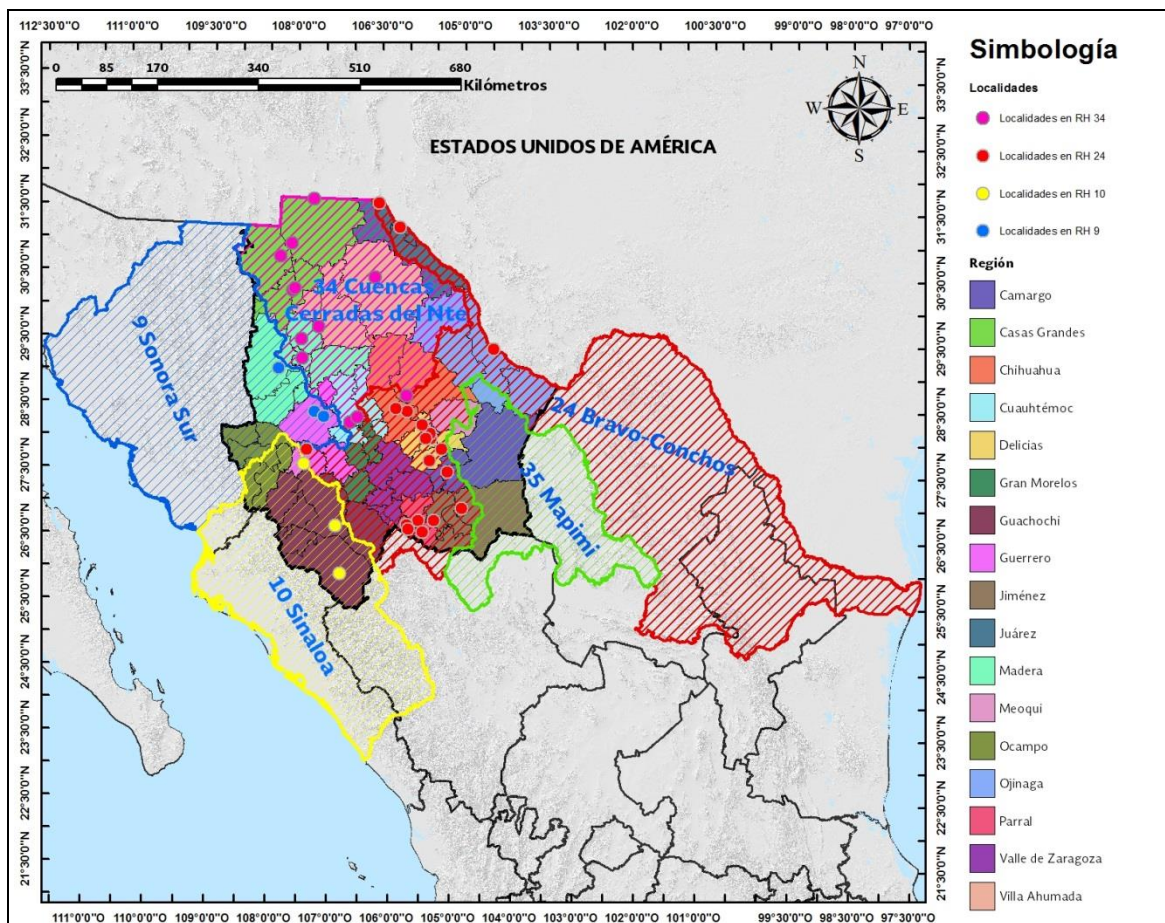
Núm.	Municipio	Localidad	Población total (habitantes)
1	Ahumada	Miguel Ahumada	8,575
2	Aldama	Juan Aldama	18,642
3	Allende	Valle de Ignacio Allende	4,185
4	Aquiles Serdán	Santa Eulalia	7,135
5	Ascensión	Ascensión	13,456
6	Ascensión	Puerto Palomas de Villa	4,866
7	Bocoyna	Creel	5,026
8	Bocoyna	San Juanito	10,535
9	Buenaventura	San Buenaventura	6,957
10	Camargo	Santa Rosalía de Camargo	40,221
11	Casa Grandes	Casa Grandes	5,256
12	Chihuahua	Chihuahua	809,232
13	Cuauhtémoc	Colonia Anáhuac	9,952
14	Cuauhtémoc	Cuauhtémoc	114,007
15	Delicias	Delicias	118,071
16	Gómez Farías	Valentín Gómez Farías	5,330
17	Guachochi	Guachochi	14,513
18	Guadalupe	Guadalupe	3,022
19	Guadalupe y Calvo	Guadalupe y Calvo	5,816
20	Guerrero	La Junta	8,930
21	Guerrero	Vicente Guerrero	7,751
22	Hidalgo del Parral	Hidalgo del Parral	104,836
23	Ignacio Zaragoza	Ignacio Zaragoza	3,518
24	Janos	Janos	2,738
25	Jiménez	José Mariano Jiménez	34,281
26	Juárez	Juárez	1,321,004
27	Madera	Madera	15,447
28	Matamoros	Mariano Matamoros	2,615
29	Meoqui	Pedro Meoqui	8,704
30	Meoqui	Lázaro Cárdenas	22,744
31	Nuevo Casas Grandes	Nuevo Casas Grandes	55,533
32	Ojinaga	Ojinaga	22,744
33	Rosales	Santa Cruz de Rosales	5,570
34	San Francisco del Oro	San Francisco del Oro	4,249
35	Santa Bárbara	Santa Bárbara	8,765
36	Saucillo	Saucillo	4,938
37	Saucillo	Naica	11,004

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010

Regiones Hidrológicas

Para propósitos de administración de las aguas nacionales, el estado está subdividido en cinco regiones hidrológicas, perteneciendo 10.4% a la Región Hidrológica (RH) 9 Sinaloa, 10.3% a la RH 10 Sonora Sur, 31.8% a la RH 24 Bravo-Conchos, 35.5% a la RH 34 Cuencas Cerradas del Norte y el 12% a la RH 35 Mapimí. Destacan por su extensión territorial la RH 34 Cuencas Cerradas del Norte y RH 24 Bravo-Conchos, que en conjunto comprenden el 67.3% del estado. En la *figura 1.5* se presenta la ubicación de las regiones hidrológicas en el estado.

Figura 1.6. Regiones Hidrológicas



Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica

Esta división no coincide con los límites municipales, por lo que sólo se puede indicar a que región hidrológica pertenecen las 37 localidades consideradas, lo cual se indica en la *tabla 1.4*, en donde se puede observar que 19 localidades se encuentran ubicadas en la RH 24

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Bravo-Conchos, 12 en la RH 34 Cuencas Cerradas del Norte, 3 en la RH 9 Sonora Sur, 3 más en la RH 10 Sinaloa y ninguna en la RH 35 Mapimí.

Tabla 1.4. Regiones Hidrológicas en las que se encuentra cada localidad

Región	Municipio	Localidad	Región Hidrológica
Camargo	Camargo	Camargo	24 Bravo Conchos
Casas Grandes	Ascensión	Ascensión	34 Cuencas Cerradas del Norte
		Puerto Palomas de Villa	34 Cuencas Cerradas del Norte
	Casas Grandes	Casas Grandes	34 Cuencas Cerradas del Norte
	Janos	Janos	34 Cuencas Cerradas del Norte
	Nuevo Casas Grandes	Nuevo Casas Grandes	34 Cuencas Cerradas del Norte
Chihuahua	Aldama	Juan Aldama	34 Cuencas Cerradas del Norte
	Aquiles Serdán	Santa Eulalia	24 Bravo Conchos
	Chihuahua	Chihuahua	24 Bravo Conchos
Cauhtémoc	Cauhtémoc	Anáhuac	34 Cuencas Cerradas del Norte
		Cauhtémoc	34 Cuencas Cerradas del Norte
Delicias	Delicias	Delicias	24 Bravo Conchos
	Rosales	Rosales	24 Bravo Conchos
	Saucillo	Naica	24 Bravo Conchos
		Saucillo	24 Bravo Conchos
Guachochi	Guachochi	Guachochi	10 Sinaloa
	Guadalupe Y Calvo	Guadalupe Y Calvo	10 Sinaloa
Guerrero	Bocoyna	Creel	10 Sinaloa
		San Juanito	24 Bravo Conchos
	Guerrero	La Junta	9 Sonora Sur
		Vicente Guerrero	9 Sonora Sur
Jiménez	Allende	Valle de Ignacio Allende	24 Bravo Conchos
	Jiménez	Jiménez	24 Bravo Conchos
Juárez	Guadalupe	Guadalupe	24 Bravo Conchos
	Juárez	Juárez	24 Bravo Conchos
Madera	Gómez Farías	Valentín Gómez Farías	34 Cuencas Cerradas del Norte
	Ignacio Zaragoza	Ignacio Zaragoza	34 Cuencas Cerradas del Norte
	Madera	Madera	9 Sonora Sur
Meoqui	Meoqui	Lázaro Cárdenas	24 Bravo Conchos
		Meoqui	24 Bravo Conchos
Ojinaga	Ojinaga	Manuel Ojinaga	24 Bravo Conchos
Parral	Hidalgo del Parral	Hidalgo del Parral	24 Bravo Conchos
	Matamoros	Mariano Matamoros	24 Bravo Conchos

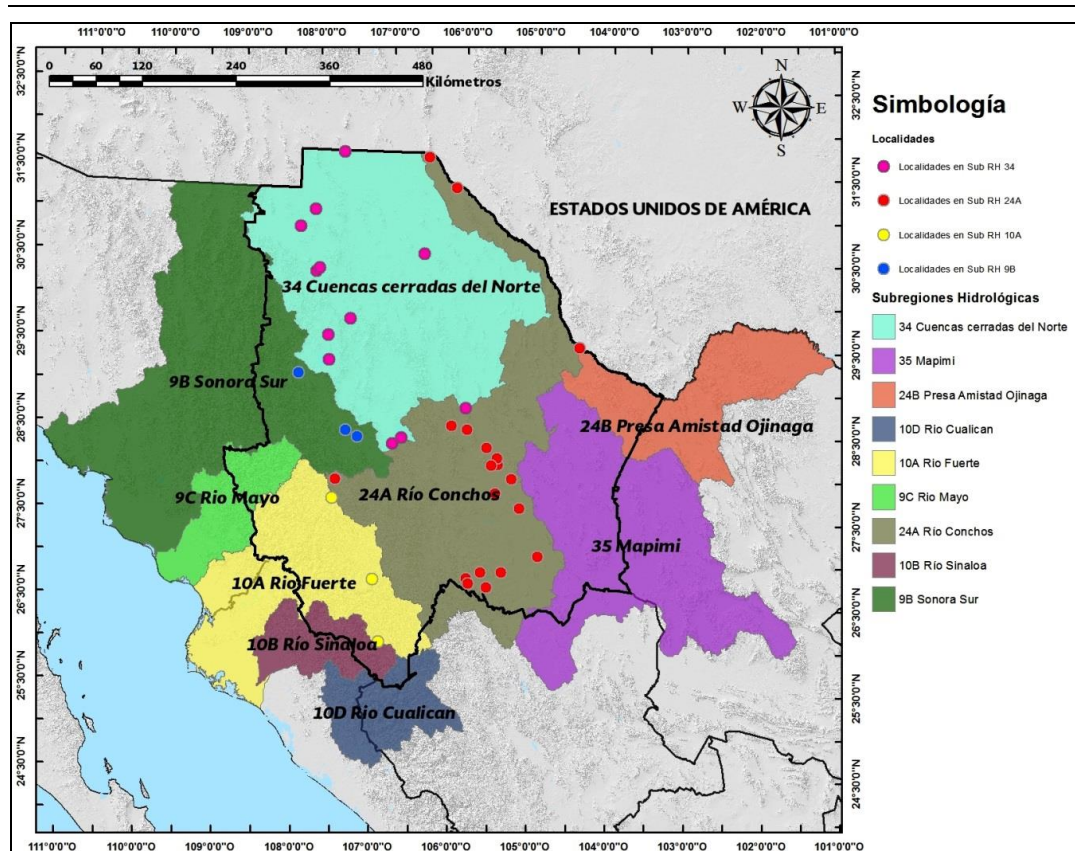
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Región	Municipio	Localidad	Región Hidrológica
	San Francisco del Oro	San Francisco del Oro	24 Bravo Conchos
	Santa Bárbara	Santa Bárbara	24 Bravo Conchos
Villa Ahumada	Ahumada	Miguel Ahumada	34 Cuencas Cerradas del Norte
	Buenaventura	San Buenaventura	34 Cuencas Cerradas del Norte

Subregiones hidrológicas

El estado de Chihuahua esta subdividido en 9 subregiones hidrológicas, *figura 1.6*, las cuales son: 9B Sonora Sur, 9C Río Mayo, 10A Río Fuerte, 10B Río Sinaloa, 10D Río Culiacán, 24A Río Conchos, 24B Presa Amistad-Ojinaga, 34 Cuencas Cerradas del Norte y 35 Mapimí. En la subregión hidrológica 24A Conchos se encuentran las principales poblaciones del estado: Juárez, Chihuahua, Hidalgo del Parral, Delicias, Jiménez, Meoqui, Santa Rosalía de Camargo, Juan Aldama y Ojinaga.

Figura 1.7. Subregiones Hidrológicas

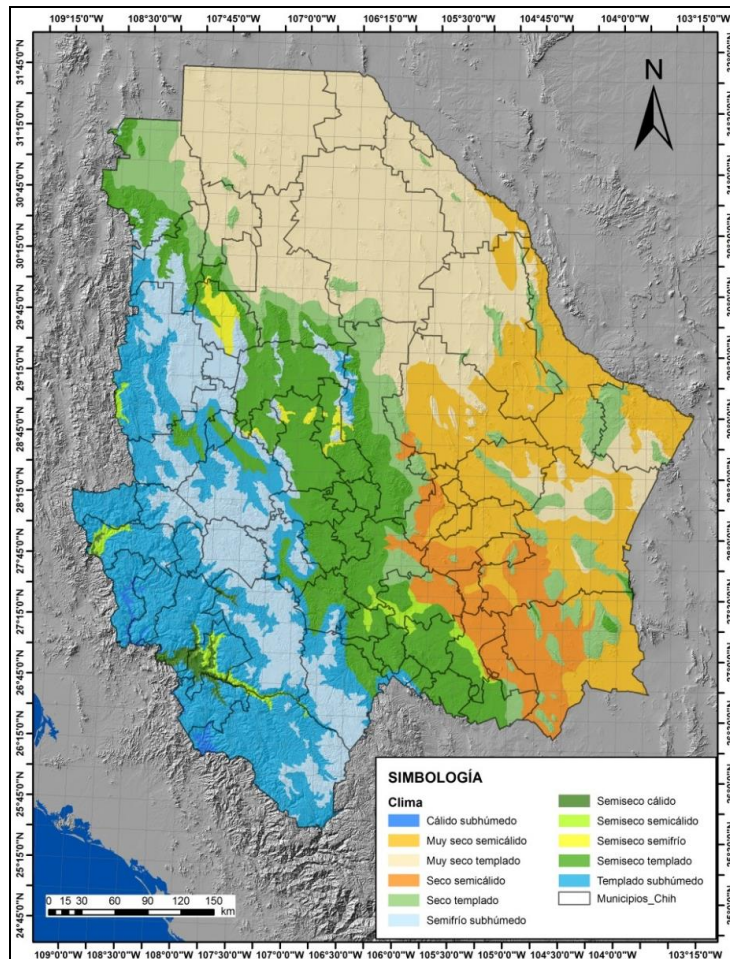


Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica

Climatología

La ubicación latitudinal del estado de Chihuahua en el cinturón de altas presiones, que es la franja de desiertos del hemisferio norte, favorece la predominancia de climas secos. De acuerdo con la cartografía de climas del INEGI, *figura 1.7*, el 40% del territorio estatal presenta clima muy seco en las sierras y llanuras del norte; 33% clima seco y semiseco en las partes bajas de la Sierra Madre Occidental y 24% semifrío y templado subhúmedo en las partes altas de la misma. Sólo una pequeña proporción del territorio (3%) presenta clima cálido subhúmedo.

Figura 1.8. Tipos de Climas en el estado de Chihuahua

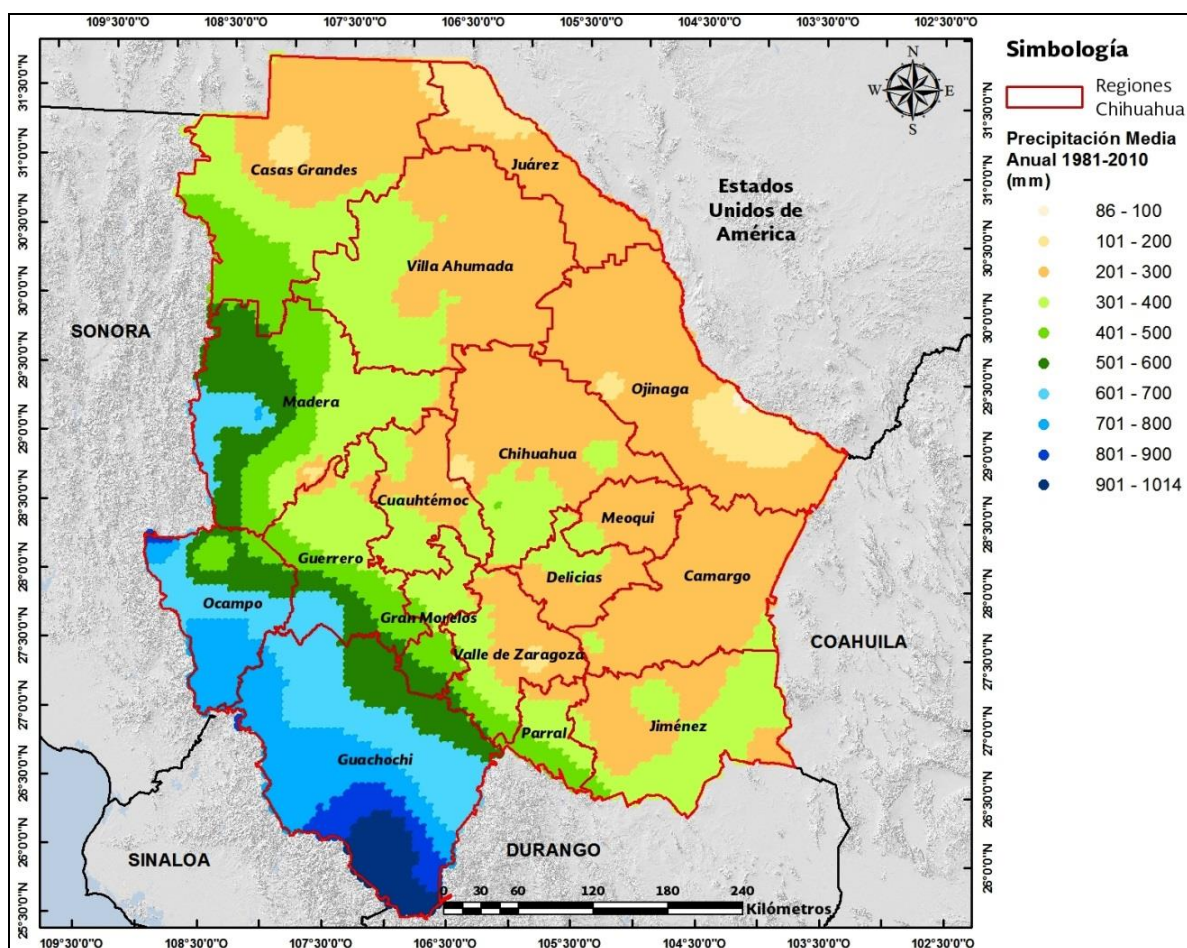


Fuente: INEGI 2010. Tipos de climas, Estado de Chihuahua

Precipitación

La precipitación media anual en el estado de Chihuahua estimada por el IMTA, aplicando el método de polígonos de Thiessen, es de 456 mm/año. La Región Juárez registra la menor precipitación media anual, 220.15 mm/año, y la mayor precipitación, 865.23 mm/año, ocurre en la Región Ocampo. En la *figura 1.8* se muestra la distribución de la precipitación normal en el estado en el periodo de 1981–2010.

Figura 1.9. Precipitación media anual del periodo 1981 a 2010



Fuente: CONAGUA, Gerencia de Meteorología y Climatología, 2017

La precipitación en el norte y este del estado registra valores del orden de 200 mm y se incrementa hacia el oeste en dirección a la Sierra Madre Occidental hasta alcanzar 1,000 milímetros anuales. Por regiones, la precipitación media anual varía entre 600 y 1,000 mm en las regiones de la vertiente occidental, mientras que en las vertientes, oriental e interna, varía entre 200 y 400 milímetros.

La precipitación media calculada mediante polígonos de Thiessen para cada una de las 17 regiones del PEH, se presenta a continuación.

Tabla 1.5. Precipitación media anual en las 17 regiones del PEH

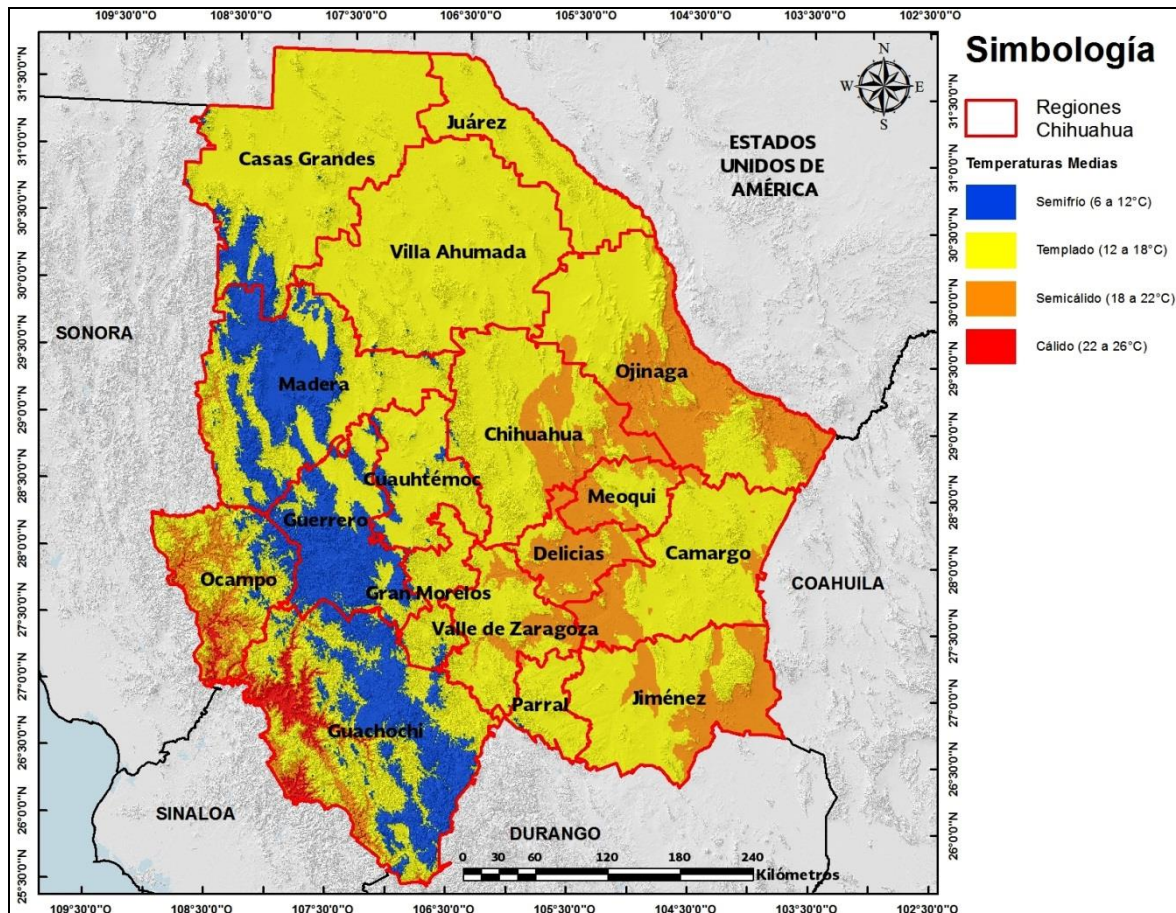
Región	Precipitación media mm/año	Región	Precipitación media mm/año
Juárez	220.15	Ocampo	865.23
Casas Grandes	328.30	Gran Morelos	475.78
Villa Ahumada	312.85	Delicias	328.52
Madera	635.09	Camargo	371.07
Chihuahua	335.84	Guachochi	815.83
Ojinaga	313.29	Jiménez	323.84
Guerrero	593.01	Parral	393.54
Cuauhtémoc	444.14	Valle de Zaragoza	389.22
Meoqui	324.62		

Fuente: IMTA, estimada con datos de precipitación normal del periodo 1951 a 2010 del SMN

Temperatura

La temperatura media anual predominante en el estado de Chihuahua se encuentra en el rango de 12°C a 18°C el cual corresponde a una temperatura templada, estimándose una temperatura promedio de 17.7°C (Cuervo - Robayo, et al., 2014). La distribución de las temperaturas medias anuales en el estado de Chihuahua y de las regiones de estudio se muestra en la *figura 1.9*.

Figura 1.10. Temperatura media anual en el estado y Regiones de estudio

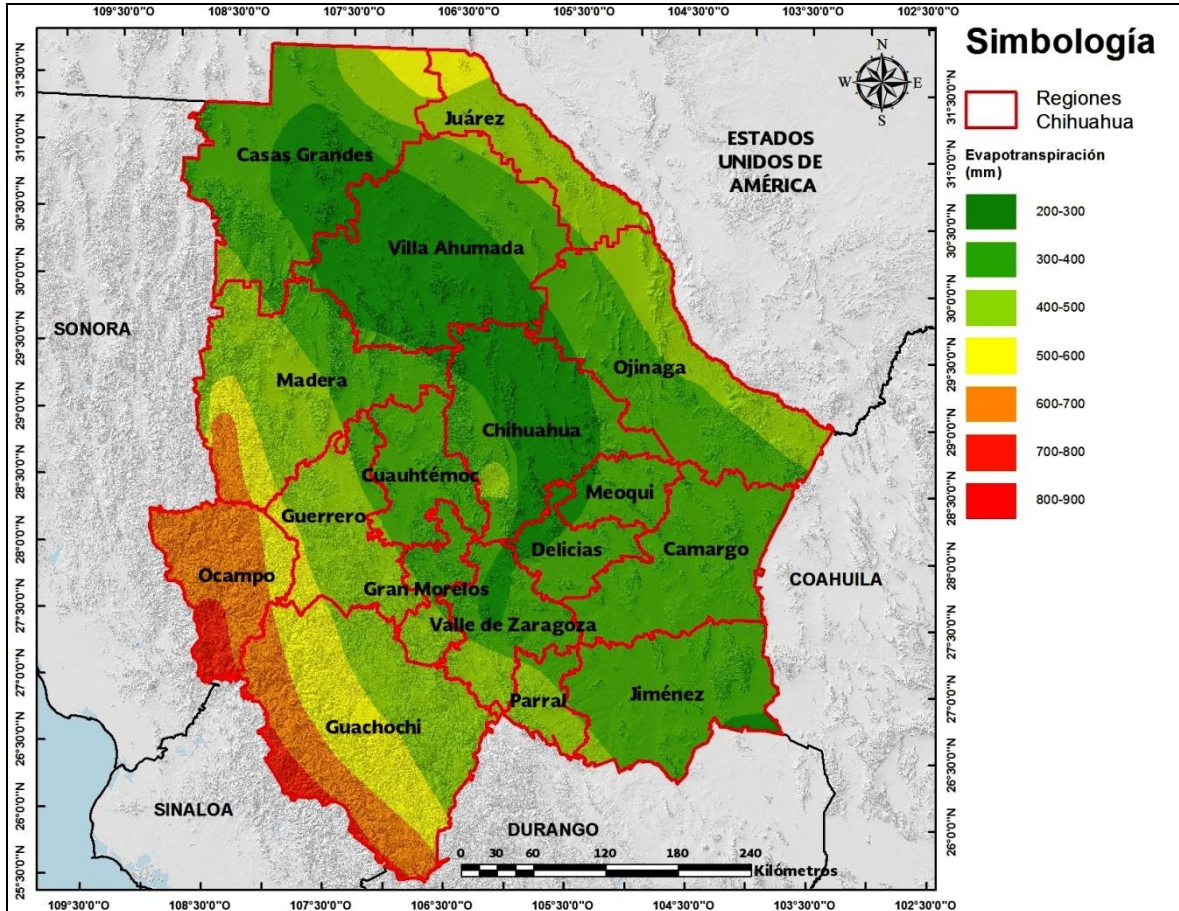


Fuente: Temperatura media anual en México 1910-2009, escala: 1:1000000, CONABIO, 2015

Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual según el método de Turc (Maderey Laura E., 1990) en el estado de Chihuahua varía entre 200 y 900 mm anuales. La distribución de la evapotranspiración media anual en el estado de Chihuahua y en las Regiones de estudio se muestra en la figura 1.10.

Figura 1.11. Evapotranspiración media anual



Fuente: Evapotranspiración real, Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía UNAM, 1990

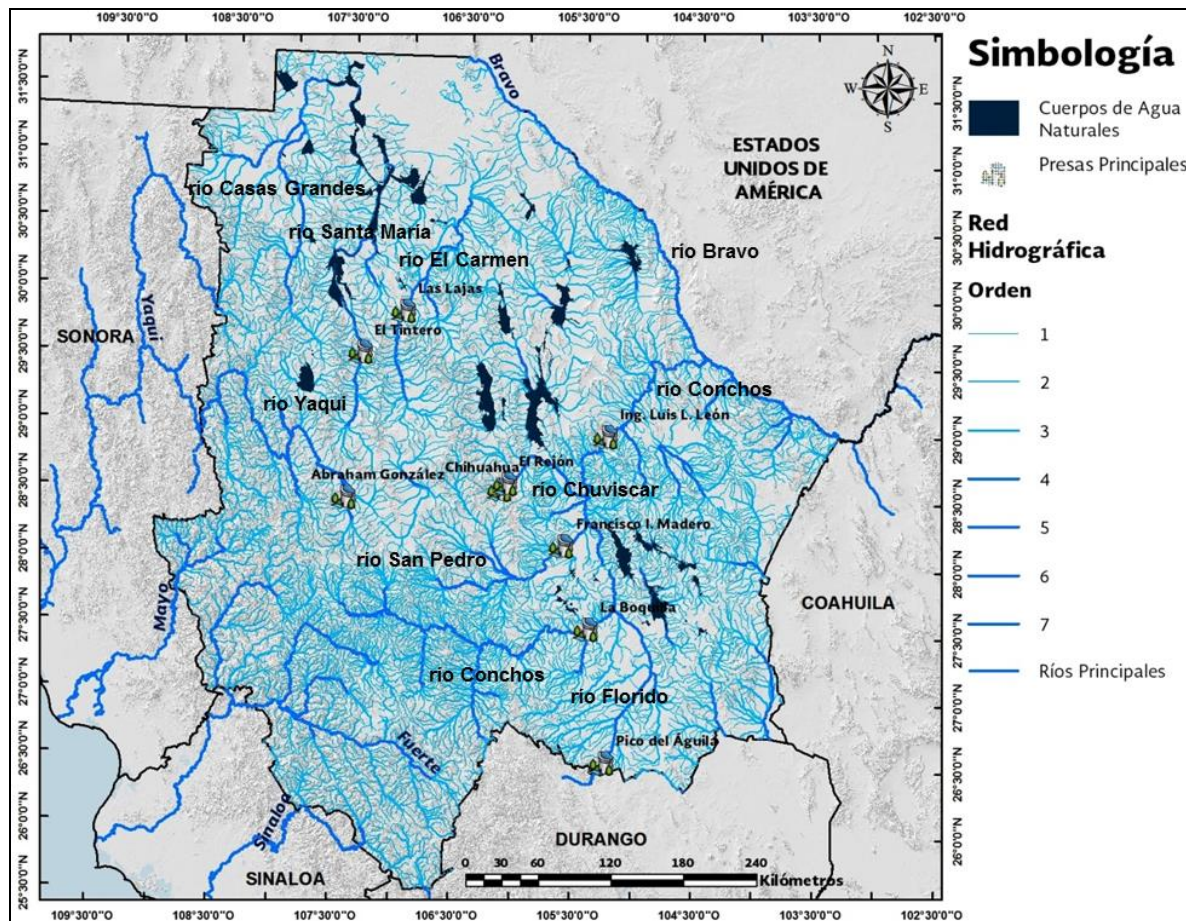
En la mayor parte del estado la evapotranspiración oscila entre 200 y 500 mm, únicamente en las regiones de Ocampo y Guachochi se presentan evapotranspiraciones entre 500 y 900 milímetros.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Ríos principales

Las principales corrientes en el estado son los ríos: Bravo, Conchos, Balleza, Nonoava, San Pedro, Florido, Parral y Chuviscar localizados en la Región Hidrológica Bravo-Conchos; los ríos Casas Grandes, Santa María y el Carmen en la Región Hidrológica Cuencas Cerradas del Norte; los ríos Papigochic, Moris y Bavispe en la Región Hidrológica Sonora Sur; mientras en la Región Hidrológica Sinaloa las principales corrientes son los ríos Verde, Chínipas, San Miguel, Otero y Urique. En la Región Hidrológica Mapimí no existen corrientes importantes. En la *figura 1.11* se muestran los cuerpos de agua y la red hidrográfica del estado de Chihuahua.

Figura 1.12. Red Hidrográfica del estado de Chihuahua



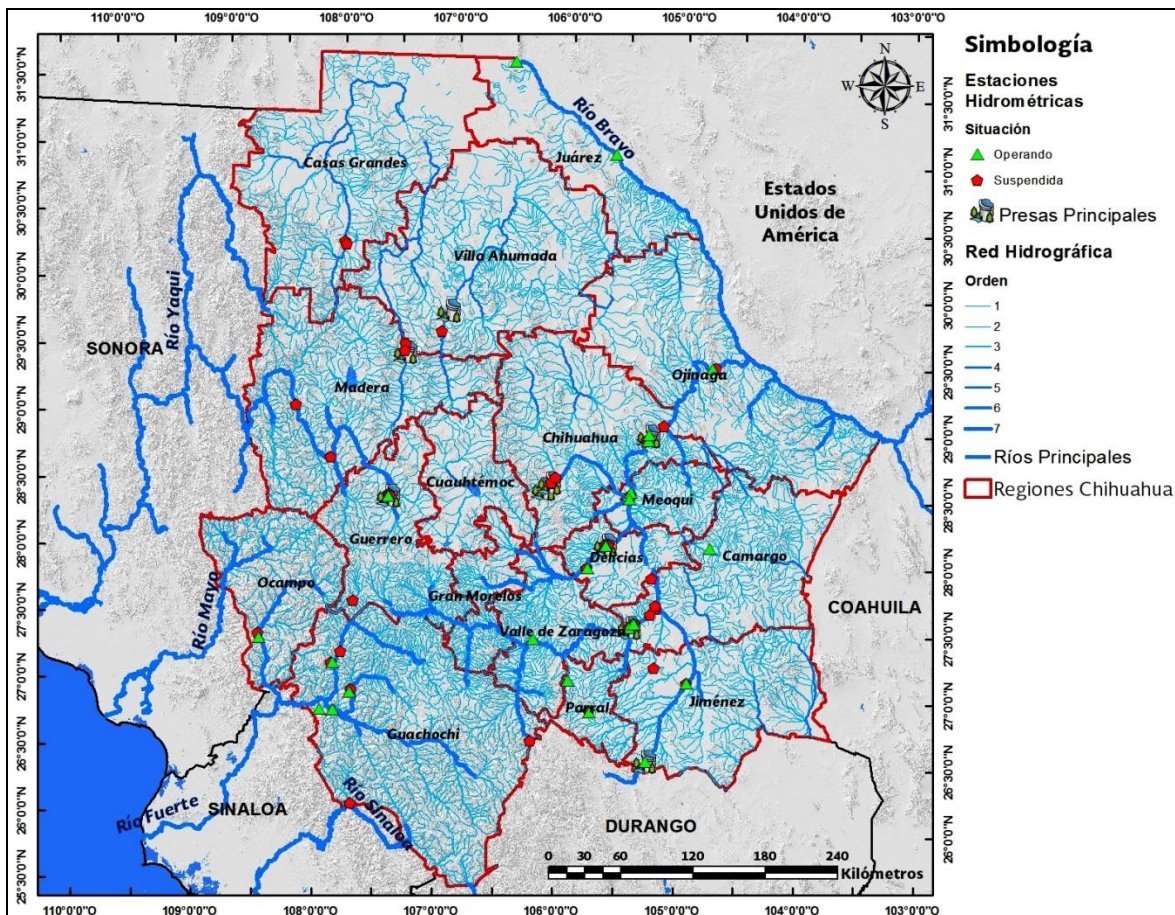
Fuente:

Red hidrográfica, escala 1:250,000, INEGI

Hidrometría

En el estado de Chihuahua se localizan 71 estaciones hidrométricas, de las cuales 27 se encuentran operando y el resto están suspendidas (CONAGUA, Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos), lo que ocasiona incertidumbre en la estimación del escurrimiento, parámetro indispensable para efectuar una buena planeación hídrica. El estado de la red de medición hace imperiosa la rehabilitación de las estaciones suspendidas y la instalación de nuevas estaciones que permitan incrementar el control del escurrimiento. En la *figura 1.12* se presenta la ubicación de las estaciones hidrométricas en el estado de Chihuahua y situación actual.

Figura 1.13. Ubicación de las Estaciones Hidrométricas en el estado

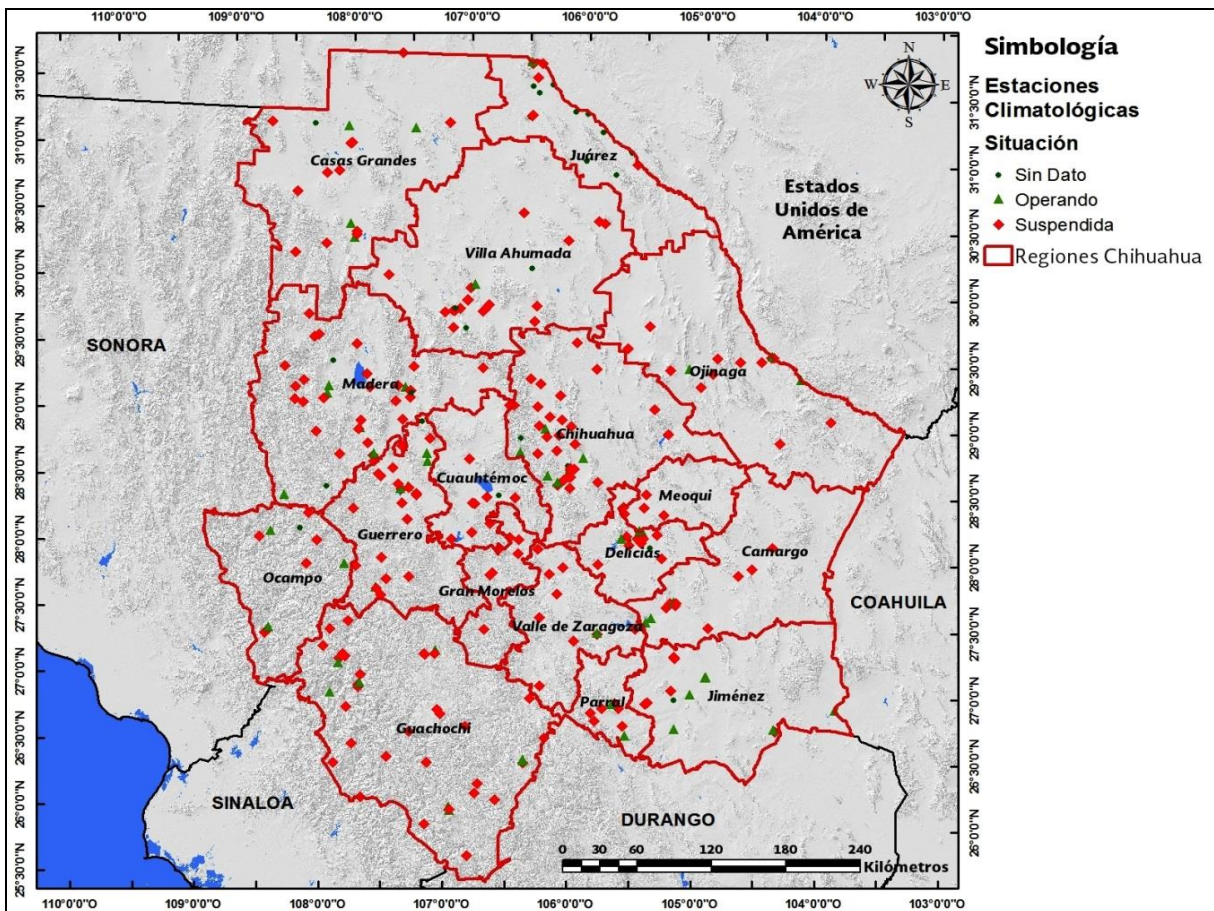


Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos.

Estaciones Climatológicas

En el estado de Chihuahua se ubican 305 estaciones climatológicas, de las cuales sólo 53 estaciones se encuentran operando, 227 estaciones están suspendidas, y las otras 25 no cuentan con registros de su operación (SMN, Gerencia de Meteorología y Climatología). En la *figura 1.13* se muestra la ubicación de las estaciones climatológicas y el estatus de su funcionamiento

Figura 1.14. Ubicación de Estaciones Climatológicas en el Estado de Chihuahua

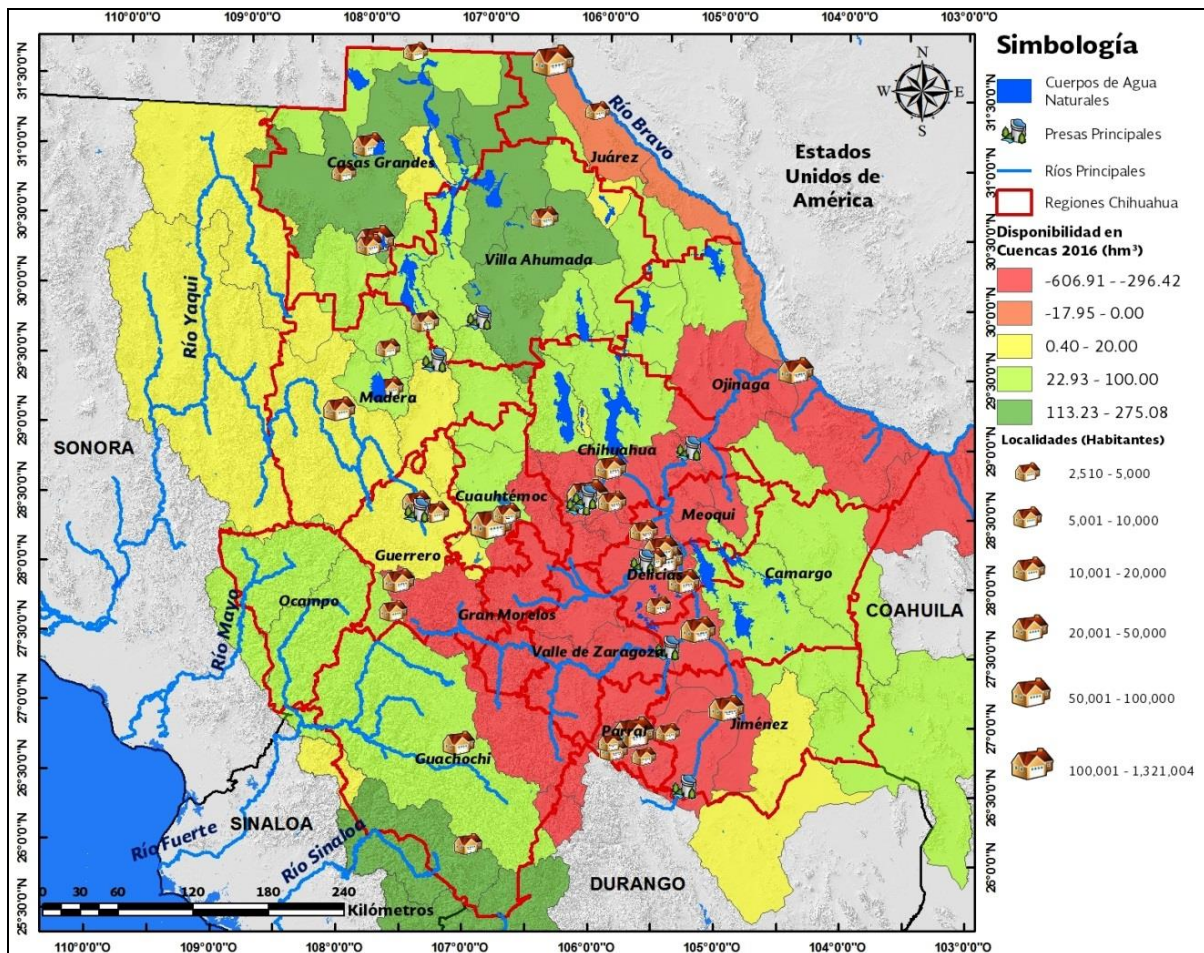


Fuente: CONAGUA. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional

Disponibilidad

El estado cuenta con una disponibilidad de agua superficial de 1,712 hm³, la RH09 Sonora Sur cuenta con una disponibilidad de 75.86 hm³, la RH10 Sinaloa cuenta con una disponibilidad de 500.14 hm³, la RH24 Bravo-Conchos cuenta con un déficit de -936.66 hm³, la RH34 Cuencas Cerradas del Norte cuenta con una disponibilidad de 1,146.37 hm³, y la RH35 Mapimí cuenta con una disponibilidad de 132.35 hm³. En la *figura 1.14*, se muestra la distribución de la disponibilidad de agua superficial en el estado de Chihuahua.

Figura 1.15. Disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas en el estado de Chihuahua



Fuente: DOF, 7 de Julio de 2016

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

En la *tabla 1.6* se muestran los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad de aguas superficiales y los volúmenes reportados en la última actualización de la disponibilidad, publicada en el DOF el 8 de febrero de 2016, para las 46 cuencas comprendidas en el estado de Chihuahua.

Tabla 1.6. Volúmenes anuales en Cuencas hidrológicas, en hm³

Nombre	Cp	Ar	R	Im	Uc	Rxy	Ex	Ev	D
Región Hidrológica 09 Sonora Sur									
Río Bavispe	535.757	0	420.206	0	457.26	444.812	0	52.614	1.28
Río Yaqui 1	2186.037	445.212	2630.604	0	2700.113	2317.733	60.485	130.55	52.97
Río Yaqui 2	371.842	2322.45	1100.267	0	1103.058	2478.824	0	203.767	8.91
Río Mayo 1	964.855	0	0	0	3.256	890.855	0	0	70.74
Región Hidrológica 10 Sinaloa									
Río Humaya	1907.076	0	1883.266	0	1889.341	1293.67	351.551	108.445	147.34
Río Fuerte 1	4024.703	0	3703.59	0	3724.199	3759.973	0	78.187	165.93
Río Choix	279.179	0	0	0	0.777	272.451	0	0	5.95
Río Sinaloa 1	1328.686	0	1054.682	0	1058.609	968.776	0	58.745	297.24
Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos									
Río Bravo 1	70.642	0	99.386	78.3	125.452	138.253	0	0	-15.38
Río Bravo 2	20.572	122.876	0	0	1.242	160.158	0	0	-17.95
Río Florido 1 al 3, Río Parral, Río Balleza, Río Conchos 1 al 4, Río San Pedro, Río Chuviscar, Arroyo las Vacas, Río San Diego, Río San Rodrigo, Río Escondido, Río Sabinas, Río Nadadores y Río Salado (<i>Subregión Seis Tributarios</i>)	3558.853	0	2408.308	0	4493.827	1295.163	0	479.771	-301.60
Río Bravo 3 al 11 (<i>Subregión Medio Bravo</i>)	622.373	1140.946	3090.621	0	3292.926	1413.054	431.721	323.151	-606.91
Región Hidrológica 34 Cuencas Cerradas del Norte									
Río Casas Grandes 1	84.815	0	0	0	14.793	4.276	0	0	65.75
Río Casas Grandes 2	139.904	70.022	0	0	12.82	0	0	0	197.11
Hacienda San Francisco - Juguete - Madero - Palomas	62.143	0	0	0	0.008	0	0	0	62.14
Laguna de Babícora	46.123	0	0	0	0.301	0	0	0	45.82
Río Santa María 1	68.883	0	0	0	16.462	29.88	0	10.354	12.19

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Nombre	Cp	Ar	R	Im	Uc	Rxy	Ex	Ev	D
Río Santa María 2	69.009	42.613	0	0	78.269	0	0	0	33.35
Laguna El Sabinal	22.547	0	0	0	16.882	0	0	0	5.67
Desierto de Samalayuca	120.361	0	0	0	0.004	0	0	0	120.36
Laguna La Vieja	30.404	0	0	0	0.337	0	0	0	30.07
Río del Carmen 1	75.334	0	0	0	1.473	21.507	0	5.976	46.38
Río del Carmen 2	106.244	64.128	0	0	57.139	0	0	0	113.23
Rancho El Cuarenta	11.696	0	0	0	0	0	0	0.001	11.70
Arroyo Roma	22.928	0	0	0	0	0	0	0.001	22.93
Félix U. Gómez	30.378	0	0	0	0	0	0	0.001	30.38
Arroyo El Carrizo	41.828	0	0	0	0.723	0	0	0	41.11
Arroyo El Burro	53.332	0	0	0	0.408	0	0	0	52.92
Laguna de Tarabillas	26.942	0	0	0	0.001	0	0	0	26.94
Laguna El Cuervo	93.765	0	0	0	0.133	0	0	0	93.63
Laguna de Encinillas	49.532	0	0	0	0.253	0	0	0	49.28
Rancho Hormigas - El Diablo	3.878	0	0	0	0	0	0	0.001	3.88
Laguna de Bustillos	73.321	0	0	0	8.367	0	0	0	64.95
Laguna Los Mexicanos	21.582	0	0	0	1.78	0	0	0	19.80
Región Hidrológica 35 Mapimí									
Laguna del Rey	151.741	0	0	0	0.064	106.174	0	0	45.50
Polvorillos - Arroyo El Márquez	137.827	0	0	0	3.045	94.348	0	0	40.43
El Llano - Laguna del Milagro	98.398	0	0	0	0.506	68.525	0	0	29.37
Arroyo La India - Laguna Palomas	3.878	0	0	0	0	0	0	0.001	3.88
Siendo: Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural, Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba, Uc - Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos actualmente en el REPGA, R.- Volumen anual de retornos, Ex.- Volumen anual de exportaciones, Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo, Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo, D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica.									

Fuente: DOF, 8 de febrero de 2018

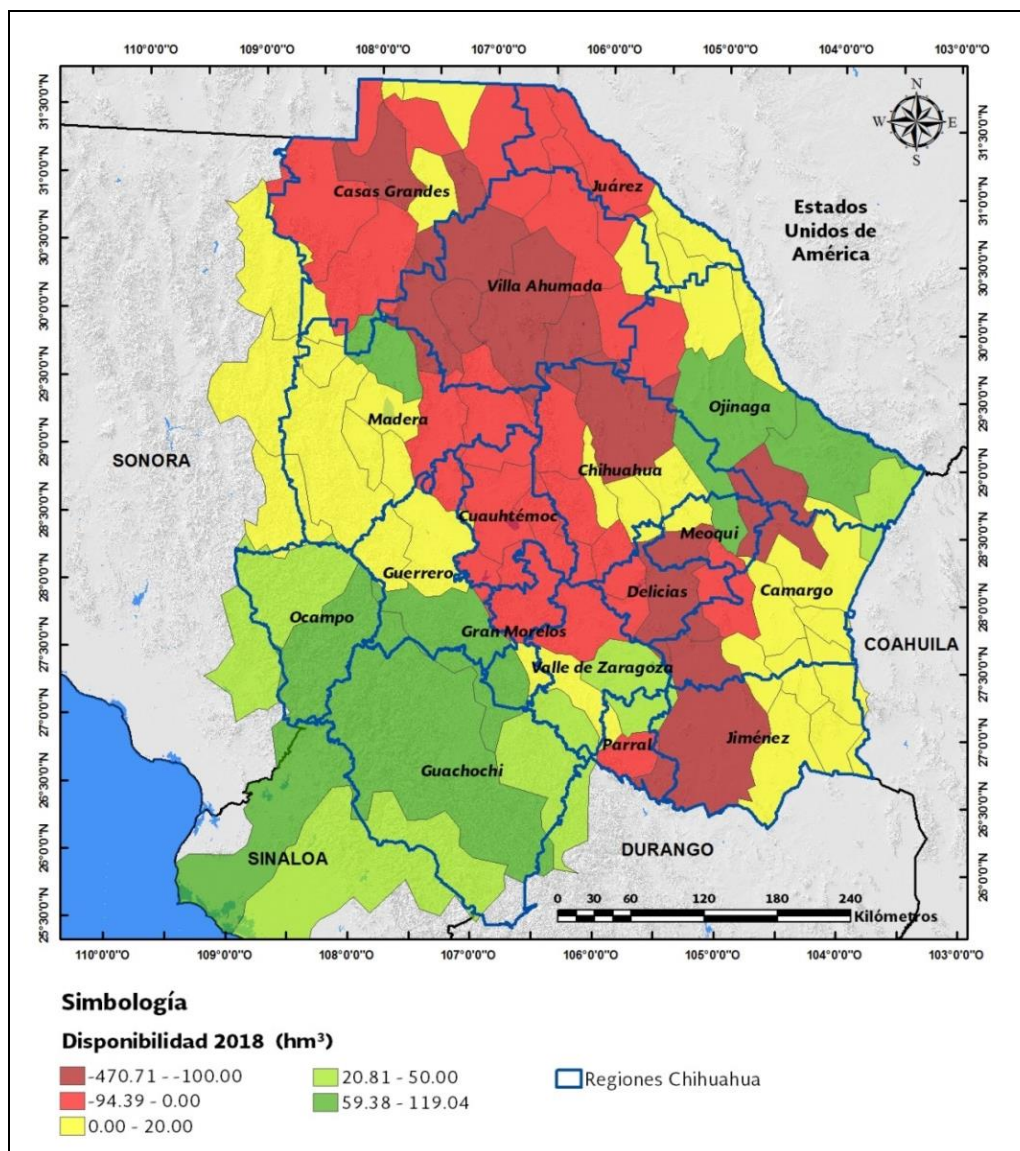
Cabe hacer notar que las cuencas hidrológicas que integran la subregión hidrológica Seis Tributarios se agrupan, por corresponder a las cuencas de los ríos que están establecidos en el Artículo 4 inciso c, párrafo B, del Tratado sobre Aguas Internacionales de 1944, al igual que las cuencas hidrológicas que integran la subregión hidrológica Medio Bravo por corresponder a las cuencas de los ríos establecidos en el inciso d, del mismo Tratado.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Acuíferos

En el estado de Chihuahua se ubican un total de 69 acuíferos, fuente principal del abastecimiento de agua para la población y las actividades económicas que se desarrollan en el estado. En la *figura 1.15* se muestran los rangos de disponibilidad de los acuíferos relacionados con el estado de Chihuahua.

Figura 1.16. Disponibilidad de agua en acuíferos en el estado de Chihuahua



Fuente: DOF, 4 de enero de 2018

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

De los 69 acuíferos, 61 están adjudicados al estado de Chihuahua, cinco a Sonora (acuíferos: 2630 Arroyo San Bernardino, 2631 Río Bavispe, 2649 Yécora, 2655 Nácori Chico y 2658 San Bernardo); y tres a Sinaloa (acuíferos: 2504 Río Culiacán, 2501 Río Fuerte y 2502 Río Sinaloa). En la *tabla 1.7* se presentan la recarga, los volúmenes concesionados y la disponibilidad, de acuerdo con la última actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea, publicada en el DOF el 4 de enero de 2018.

Tabla 1.7. Disponibilidad media anual de agua subterránea en el estado de Chihuahua

Clave	Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA	
				VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	Positiva	Negativa (Déficit)
Cifras en millones de metros cúbicos anuales									
Chihuahua									
801	Ascensión	132.2	0	238.84494	0	0.639	0	0	-107.28394
802	Alta Babícora	46.2	5.2	23.709611	7.428755	0	0	9.861635	0
803	Baja Babícora	90.6	0	103.82061	80.974791	0.1944	0	0	-94.389801
804	Buenaventura	66.5	0	131.86789	51.316827	0	0	0	-116.68471
805	Cuauhtémoc	299.4	0	310.02757	0	0.8784	0	0	-11.505972
806	Casas Grandes	180	0	199.9608	0	0.14148	0	0	-20.102283
807	El Sauz-Encinillas	62.4	0	89.653299	27.270404	0.129485	0	0	-54.653188
808	Janos	141.9	15.7	170.58366	0	0.0415	0	0	-44.425161
809	Laguna de Mexicanos	35.1	0	35.752077	5.818397	0.43663	0	0	-6.907104
810	Samalayuca	16	0	22.087802	2.325199	0	0	0	-8.413001
811	Las Palmas	4.2	0.8	0.9705	0	0	0	2.4295	0
812	Palomas-Guadalupe Victoria	15.6	2.3	16.102073	0	0.16	0	0	-2.962073
813	Laguna Tres Castillos	18.8	0	1.097821	31.208183	14.92186	0	0	-28.427866
814	Laguna de Tarabillas	36.4	0	4.416875	222.44566	18.554	0	0	-209.01653
815	Laguna El Diablo	0.8	0.6	0.182365	0.015512	0	0	0.002123	0
816	Aldama-El Cuervo	19.9	0.3	2.896879	0	0.26	0	16.443121	0
817	Laguna de Patos	11	0	11.064456	26.085118	0	0	0	-26.149574
818	Laguna de Santa María	45.2	3.2	5.962267	301.82113	0.3	0	0	-266.08339
819	Laguna La Vieja	61.5	0	36.622708	190.56904	0.6	0	0	-166.29175
820	Ignacio Zaragoza	73.9	0	1.420669	0.992466	0	0	71.486865	0

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Clave	Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA	
				VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	Positiva	Negativa (Déficit)
				Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
821	Flores Magón-Villa Ahumada	137.5	0	247.76455	4.600418	1.45475	0	0	-116.31971
822	Santa Clara	59.4	35.8	36.431317	0.0007	0	0	0	-12.832017
823	Conejos-Médanos	18.8	0	9.04565	91.684178	0.0879	0	0	-82.017728
824	Laguna de Hormigas	25.5	0	15.995057	209.68191	5.2093	0	0	-205.38626
825	El Sabinal	37.5	0	15.126207	3.7966	0.005745	0	18.571448	0
826	Los Lamentos	9.7	0	0.104144	0.011169	0	0	9.584687	0
827	El Cuarenta	3.6	0	1.683125	4.903395	0	0	0	-2.98652
828	Los Moscos	37.7	0	38.460738	0	0	0	0	-0.760738
829	Josefa Ortiz de Domínguez	4.9	0	2.96925	0	0	0	1.93075	0
830	Chihuahua-Sacramento	56.6	0	99.88337	14.243739	0.137707	0	0	-57.664816
831	Meoqui-Delicias	211.2	0	381.70911	0.127407	0.002864	0	0	-170.63938
832	Jiménez-Camargo	173.3	5.5	309.74957	19.088243	0.4635	0	0	-161.50132
833	Valle de Juárez	125.9	0	212.13862	0	0	0	0	-86.238624
834	Parral-Valle Del Verano	26.7	0	23.187905	15.580563	0.002925	0	0	-12.071393
835	Tabalaoa-Aldama	76.5	4.3	60.421264	4.317417	0.666095	0	6.795224	0
836	Aldama-San Diego	62.5	1.5	43.522068	0	2.66354	0	14.814392	0
837	Bajo Río Conchos	116.2	0.8	14.193226	13.768098	25.361	0	62.077676	0
838	Alto Río San Pedro	56.3	29.1	16.752496	9.401808	1.180071	0	0	-0.134375
839	Manuel Benavides	23.5	0.2	0.389747	0	0	0	22.910253	0
840	Villalba	17.5	4.4	4.92694	15.231936	2.52	0	0	-9.578876
841	Potrero del Llano	23.7	8.5	0.11201	0.663647	0	0	14.424343	0
842	Álamo Chapo	68.8	2	0.791782	1.401023	0.001825	0	64.60537	0
843	Bocoyna	236.7	177.5	3.59234	5.974408	0.023425	0	49.609827	0
844	Valle de Zaragoza	104.7	75.8	3.903874	3.306037	0.879595	0	20.810494	0
845	San Felipe de Jesús	69.9	52.4	0.045088	0.746162	0	0	16.708751	0
846	Carichi-Nonoava	250	187.5	2.004424	1.117045	0.00224	0	59.376291	0
847	Los Juncos	133.6	0.1	64.90384	539.29559	0.0075	0	0	-470.70693
848	Laguna de Palomas	23.3	0	15.664041	0	0.0073	0	7.628659	0

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Clave	Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA	
				VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	Positiva	Negativa (Déficit)
Cifras en millones de metros cúbicos anuales									
849	Llano de Gigantes	18.8	0	0.028546	45.94338	9.414	0	0	-36.585926
850	Las Pampas	12.7	0	0.007	0.00965	0.001	0	12.68235	0
851	Rancho El Astillero	20.6	0	0.051413	4.445879	0	0	16.102708	0
852	Laguna de Jaco	16	0	0.37858	1.694986	0	0	13.926434	0
853	Rancho La Gloria	16	0	0.057253	0.02462	0	0	15.918127	0
854	Rancho Dentón	19.3	0	0	0.014355	15.355	0	3.930645	0
855	Laguna Los Alazanes	27.5	0	0.492925	2.465716	24.398	0	0.143359	0
856	Laguna El Rey	1	0	0.416	0	0	0	0.584	0
857	Escalón	15.7	8	4.902109	0.07095	0	0	2.726941	0
858	La Norteña	11.3	0	0.014875	0	0	0	11.285125	0
859	Madera	6.6	0	1.259375	1.142017	0	0	4.198608	0
860	Guerrero-Yepómera	146	0	122.90223	1.513472	3.935862	0	17.648436	0
861	Valle Del Peso	24.1	8.3	0.547602	0.00925	0	0	15.243148	0
Sinaloa									
2501	Río Fuerte	372.3	72.8	174.4842	5.971694	0.0001	0	119.044	0
2502	Río Sinaloa	448.6	141.3	273.56097	6.787754	0.441723	0	26.509551	0
2504	Río Culiacán	416.9	173.4	237.61849	38.676968	0.179397	0	0	-32.974857
Sonora									
2630	Arroyo San Bernardino	13.5	0	0.932488	0	0.790395	0	11.777117	0
2631	Río Bavispe	29.7	0.5	24.567079	3.126237	0	0	1.506684	0
2649	Yécora	10.7	0	0.158	0.053	0	0	10.489	0
2655	Nácori Chico	11.5	0	0.022336	0.381254	0	0	11.09641	0
2658	San Bernardo	39.7	6.5	8.963698	0.241146	0	0	23.995156	0
Siendo:									
R: recarga total media anual;									
DNC: descarga natural comprometida;									
VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas;									
VCAS: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas;									
VEALA: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente;									
VAPTYR: volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA;									
VAPRH: volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica;									
DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo.									
Fuente: DOF, 4 de enero de 2018, Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos									

Libre alumbramiento

Zona de Libre Alumbramiento", como aquellas áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, que no presentan características de deterioro, desequilibrio hidrológico, riesgos o daños a cuerpos de agua o al medio ambiente, fragilidad de los ecosistemas vitales o sobreexplotación.

Suspensión del Libre alumbramiento

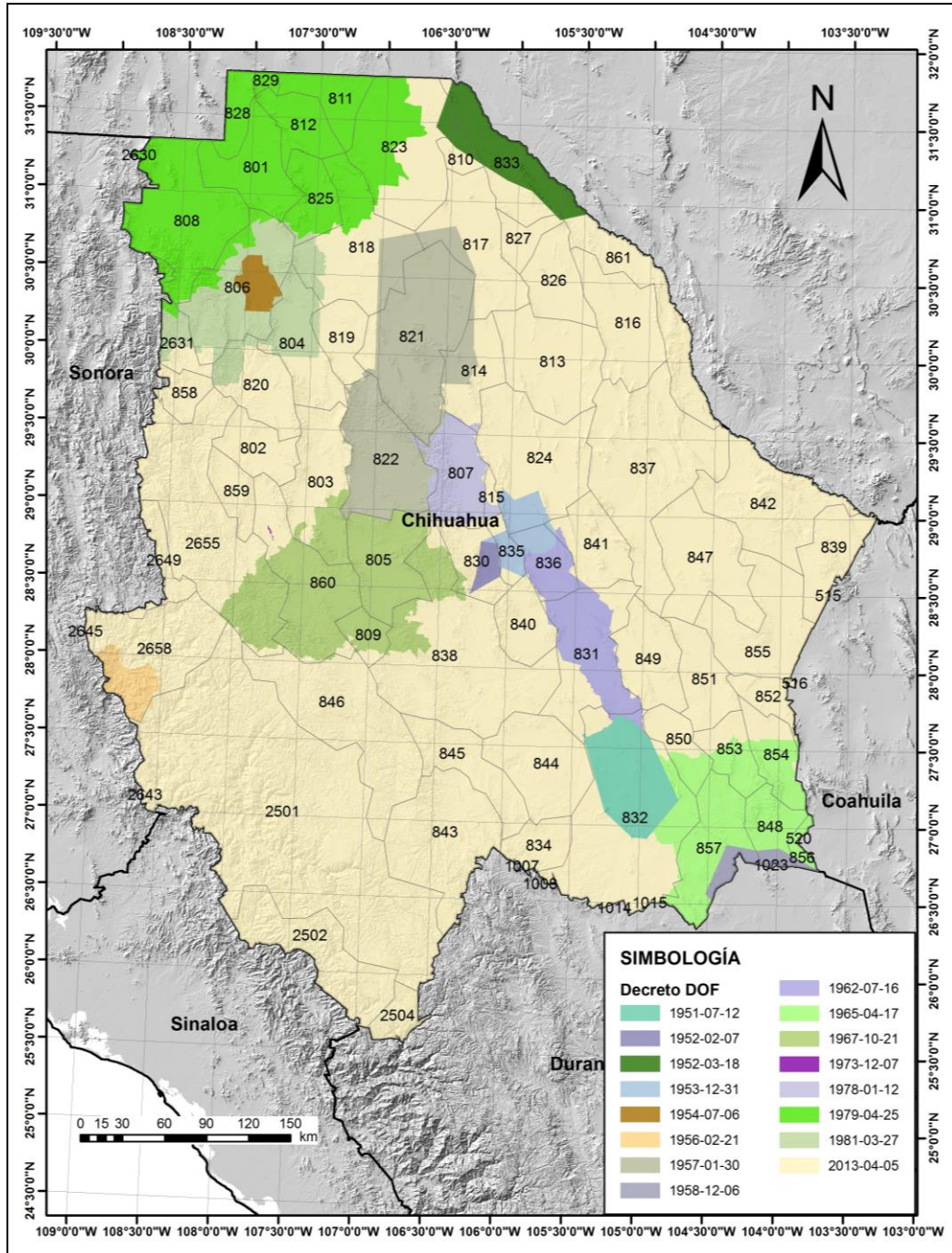
El 5 de abril de 2013 se publicaron los acuerdos de suspensión del libre alumbramiento en los principales acuíferos del país con el fin de sustentar un ordenamiento legal para vedar o reglamentar las áreas en esa condición.

La suspensión provisional de libre alumbramiento de las aguas del subsuelo en diversos acuíferos del estado trae como consecuencia, que a partir de su entrada en vigor, no se permita la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura, ni la instalación de cualquier mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de aguas del subsuelo que no cuenten con un título de concesión o asignación otorgado previamente por la Comisión Nacional del Agua, y prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de mecanismos que tenga por objeto incrementar el volumen de extracción autorizado o registrado previamente por la autoridad, sin la autorización previa de la Comisión Nacional del Agua.

Los acuíferos ubicados en el estado de Chihuahua que se encuentran enunciados en el Acuerdo General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos son: 809 Laguna de Mexicanos, 815 Laguna El Diablo, 817 Laguna de Patos, 820 Ignacio Zaragoza, 823 Conejos-Médanos, 824 Laguna de Hormigas, 825 El Sabinal, 827 El Cuarenta, 835 Tabalaopa-Aldama, 836 Aldama-San Diego, 838 Alto Río San Pedro, 840 Villalba, 841 Potrero del Llano, 846 Carichi-Nonoava, 849 Llano de Gigantes, 850 Las Pampas, 852 Laguna de Jaco, 853 Rancho La Gloria, 854 Rancho Dentón, 857 Escalón, 858 La Norteña, 860 Guerrero-Yepómera y 861 Valle del Peso.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.17. Relación de acuíferos con veda y fecha de publicación



Fuente: CONAGUA, Relación de acuíferos con ordenamiento, indicando el tipo (veda, reglamento, reserva), y fecha de emisión, 2014

La suspensión provisional de libre alumbramiento de los acuíferos no vedados en el estado de Chihuahua, permitió en cierta medida cuantificar el volumen que se extraía de los acuíferos, ya que los usuarios que con anterioridad efectuaban la explotación, de aguas nacionales del subsuelo y que no requerían de concesión, asignación o permiso alguno para ello, podrían continuar realizándolo, debiendo proporcionar a la autoridad del agua su nombre, ubicación del predio donde se llevó a cabo el alumbramiento y las características de la obra correspondiente, en un plazo no mayor a 60 días hábiles contados a partir de la entrada en vigor del Acuerdo por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento. Sin embargo, la supresión de libre alumbramiento no soluciona el problema de la sobre explotación de los acuíferos.

Inconsistencias en el manejo del agua

Para ejemplificar la necesidad de medir y de transparentar los datos, de manera que se puedan tomar decisiones adecuadas se presenta el caso del acuífero 847 Los Juncos.

De acuerdo con la determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Los Juncos (0847), Estado de Chihuahua, el volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), con fecha de corte al 31 de marzo de 2011 era de 237'100,005 m³/año y su recarga de 133.6 millones de m³ por año, presentando un déficit de 103.6 hm³/año, que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

Sin embargo, en la actualización de la disponibilidad media publicada en el DOF, el 14 de diciembre de 2011, el acuífero 847 Los Juncos, presentaba un déficit de 36.34384 millones de m³, con recarga estimada del acuífero de 28.2 millones de m³ y volumen titulado en el REPGA por 64.44384 millones de m³ anualmente.

En la actualización de la disponibilidad de agua publicada en el DOF en 2018 estos son los resultados:

ACUÍFERO	R	DNC	VEAS				DMA	
			VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	POSITIVA	NEGATIVA (DÉFICIT)
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES								
LOS JUNCOS	133.6	0.1	64.90384	539.295592	0.0075	0	0	-470.706932

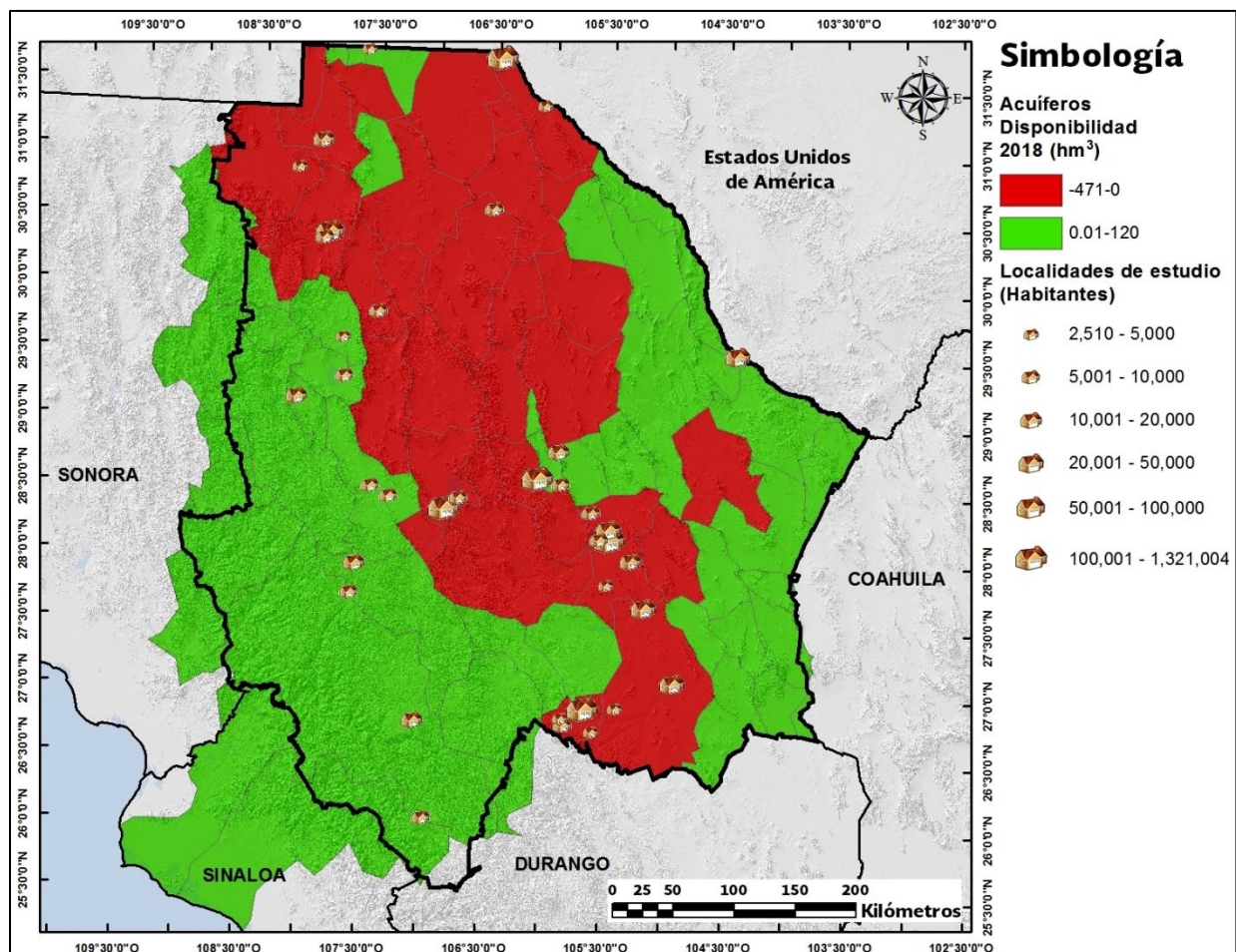
Al contrastar los tres resultados, resulta evidente que existen inconsistencias en los datos y en los resultados; estos datos y resultados son indispensables para lograr una gestión sustentable del acuífero. Dado lo anterior, se recomienda revisar los estudios elaborados

para determinar la recarga de los acuíferos una vez que se cuente con información de los volúmenes de extracción y del monitoreo piezométrico de los acuíferos.

DISPONIBILIDAD

De acuerdo con la última publicación de la disponibilidad de agua subterránea, publicada en el DOF el 4 de enero de 2018, de los 61 acuíferos pertenecientes al estado, 31 cuentan con disponibilidad y los 30 restantes se encuentran sobre explotados. En la *figura 1.17* se muestra la distribución espacial y el grado de explotación de los acuíferos localizados en el estado de Chihuahua, en general existe un déficit de 2,588 hm³, *tabla 1.8*, que equivale a una sobre concesión del 67% de la recarga total media anual.

Figura 1.18. Disponibilidad de agua en Acuíferos



Fuente: DOF, 4 de Enero de 2018

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.8. Disponibilidad media anual de los acuíferos

ACUÍFERO	R	DNC	VEAS				DMA
			VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	
Cifras en millones de metros cúbicos anuales							
801 Ascensión	132.2	0.0	238.8	0.0	0.6	0.0	-107.3
802 Alta Babícora	46.2	5.2	23.7	7.4	0.0	0.0	9.9
803 Baja Babícora	90.6	0.0	103.8	81.0	0.2	0.0	-94.4
804 Buenaventura	66.5	0.0	131.9	51.3	0.0	0.0	-116.7
805 Cuauhtémoc	299.4	0.0	310.0	0.0	0.9	0.0	-11.5
806 Casas Grandes	180	0.0	200.0	0.0	0.1	0.0	-20.1
807 El Sauz- Encinillas	62.4	0.0	89.7	27.3	0.1	0.0	-54.7
808 Janos	141.9	15.7	170.6	0.0	0.0	0.0	-44.4
809 Laguna de Mexicanos	35.1	0.0	35.8	5.8	0.4	0.0	-6.9
810 Samalayuca	16	0.0	22.1	2.3	0.0	0.0	-8.4
811 Las Palmas	4.2	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	2.4
812 Palomas - Guadalupe Victoria	15.6	2.3	16.1	0.0	0.2	0.0	-3.0
813 Laguna Tres Castillos	18.8	0.0	1.1	31.2	14.9	0.0	-28.4
814 Laguna de Tarabillas	36.4	0.0	4.4	222.4	18.6	0.0	-209.0
815 Laguna El Diablo	0.8	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
816 Aldama-El Cuervo	19.9	0.3	2.9	0.0	0.3	0.0	16.4
817 Laguna de Patos	11	0.0	11.1	26.1	0.0	0.0	-26.1
818 Laguna de Santa María	45.2	3.2	6.0	301.8	0.3	0.0	-266.1
819 Laguna La Vieja	61.5	0.0	36.6	190.6	0.6	0.0	-166.3
820 Ignacio Zaragoza	73.9	0.0	1.4	1.0	0.0	0.0	71.5
821 Flores Magón- Villa Ahumada	137.5	0.0	247.8	4.6	1.5	0.0	-116.3
822 Santa Clara	59.4	35.8	36.4	0.0	0.0	0.0	-12.8
823 Conejos- Médanos	18.8	0.0	9.0	91.7	0.1	0.0	-82.0
824 Laguna de Hormigas	25.5	0.0	16.0	209.7	5.2	0.0	-205.4
825 El Sabinal	37.5	0.0	15.1	3.8	0.0	0.0	18.6
826 Los Lamentos	9.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	9.6
827 El Cuarenta	3.6	0.0	1.7	4.9	0.0	0.0	-3.0
828 Los Moscos	37.7	0.0	38.5	0.0	0.0	0.0	-0.8
829 Josefa Ortiz de Domínguez	4.9	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.9
830 Chihuahua - Sacramento	56.6	0.0	99.9	14.2	0.1	0.0	-57.7
831 Meoqui-Delicias	211.2	0.0	381.7	0.1	0.0	0.0	-170.6
832 Jiménez - Camargo	173.3	5.5	309.7	19.1	0.5	0.0	-161.5
833 Valle de Juárez	125.9	0.0	212.1	0.0	0.0	0.0	-86.2
834 Parral - Valle del Verano	26.7	0.0	23.2	15.6	0.0	0.0	-12.1
835 Tabalaopa - Aldama	76.5	4.3	60.4	4.3	0.7	0.0	6.8
836 Aldama - San Diego	62.5	1.5	43.5	0.0	2.7	0.0	14.8

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

ACUÍFERO	R	DNC	VEAS				DMA	
			VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH		
Cifras en millones de metros cúbicos anuales								
837	Bajo Río Conchos	116.2	0.8	14.2	13.8	25.4	0.0	62.1
838	Alto Río San Pedro	56.3	29.1	16.8	9.4	1.2	0.0	-0.1
839	Manuel Benavides	23.5	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	22.9
840	Villalba	17.5	4.4	4.9	15.2	2.5	0.0	-9.6
841	Potrero del Llano	23.7	8.5	0.1	0.7	0.0	0.0	14.4
842	Álamo Chapo	68.8	2.0	0.8	1.4	0.0	0.0	64.6
843	Bocoyna	236.7	177.5	3.6	6.0	0.0	0.0	49.6
844	Valle de Zaragoza	104.7	75.8	3.9	3.3	0.9	0.0	20.8
845	San Felipe de Jesús	69.9	52.4	0.0	0.7	0.0	0.0	16.7
846	Carichi - Nonoava	250	187.5	2.0	1.1	0.0	0.0	59.4
847	Los Juncos	133.6	0.1	64.9	539.3	0.0	0.0	-470.7
848	Laguna de Palomas	23.3	0.0	15.7	0.0	0.0	0.0	7.6
849	Llano de Gigantes	18.8	0.0	0.0	45.9	9.4	0.0	-36.6
850	Las Pampas	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7
851	Rancho El Astillero	20.6	0.0	0.1	4.4	0.0	0.0	16.1
852	Laguna de Jaco	16	0.0	0.4	1.7	0.0	0.0	13.9
853	Rancho La Gloria	16	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	15.9
854	Rancho Dentón	19.3	0.0	0.0	0.0	15.4	0.0	3.9
855	Laguna Los Alazanes	27.5	0.0	0.5	2.5	24.4	0.0	0.1
856	Laguna El Rey	1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.6
857	Escalón	15.7	8.0	4.9	0.1	0.0	0.0	2.7
858	La Norteña	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3
859	Madera	6.6	0.0	1.3	1.1	0.0	0.0	4.2
860	Guerrero- Yepómera	146	0.0	122.9	1.5	3.9	0.0	17.6
861	Valle del Peso	24.1	8.3	0.5	0.0	0.0	0.0	15.2
Total		3884.7	629.8	3,163.6	1,964.5	131.0	0.0	-2,004.3
R:	recarga total media anual;							
DNC:	descarga natural comprometida;							
VEAS:	volumen de extracción de aguas subterráneas;							
VCAS:	volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas;							
VEALA:	volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente;							
VAPTYR:	volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA;							
VAPRH:	volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica;							
DMA:	disponibilidad media anual de agua del subsuelo. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" (fracciones 3.10, 3.12, 3.18 y 3.25), y "4" (fracción 4.3), de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.							

Fuente: DOF, 4 de Enero de 2018

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

En la *tabla 1.9*, se presentan los 30 acuíferos sobre explotados del estado, el acuífero Los Juncos presenta el mayor déficit, con 470 hm³.

Tabla 1.9. Disponibilidad Media Anual de Acuíferos Sobre explotados

Acuíf	Nombre	R	DNC	VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	DMA
		Volumen (hm ³)						
	Total del Estado	3,884.7	629.8	3,163.6	1,964.5	131.0	0.0	-2,588.7
847	Los Juncos	133.6	0.1	64.9	539.3	0.0	0.0	-470.7
818	Laguna de Santa María	45.2	3.2	6.0	301.8	0.3	0.0	-266.1
814	Laguna de Tarabillas	36.4	0.0	4.4	222.4	18.6	0.0	-209.0
824	Laguna de Hormigas	25.5	0.0	16.0	209.7	5.2	0.0	-205.4
831	Meoqui - Delicias	211.2	0.0	381.7	0.1	0.0	0.0	-170.6
819	Laguna La Vieja	61.5	0.0	36.6	190.6	0.6	0.0	-166.3
832	Jiménez - Camargo	173.3	5.5	309.8	19.1	0.5	0.0	-161.5
804	Buenaventura	66.5	0.0	131.9	51.3	0.0	0.0	-116.7
821	Flores Magón - Villa Ahumada	137.5	0.0	247.8	4.6	1.5	0.0	-116.3
801	Ascensión	132.2	0.0	238.8	0.0	0.6	0.0	-107.3
803	Baja Babicora	90.6	0.0	103.8	81.0	0.2	0.0	-94.4
833	Valle de Juárez	125.9	0.0	212.1	0.0	0.0	0.0	-86.2
823	Conejos - Médanos	18.8	0.0	9.0	91.7	0.1	0.0	-82.0
830	Chihuahua - Sacramento	56.6	0.0	99.9	14.2	0.1	0.0	-57.7
807	El Sauz - Encinillas	62.4	0.0	89.7	27.3	0.1	0.0	-54.7
808	Janos	141.9	15.7	170.6	0.0	0.0	0.0	-44.4
849	Llano de Gigantes	18.8	0.0	0.0	45.9	9.4	0.0	-36.6
813	Laguna Tres Castillos	18.8	0.0	1.1	31.2	14.9	0.0	-28.4
817	Laguna de Patos	11.0	0.0	11.1	26.1	0.0	0.0	-26.2
806	Casas Grandes	180.0	0.0	200.0	0.0	0.1	0.0	-20.1
822	Santa Clara	59.4	35.8	36.4	0.0	0.0	0.0	-12.8
834	Parral - Valle del Verano	26.7	0.0	23.2	15.6	0.0	0.0	-12.1
805	Cuauhtémoc	299.4	0.0	310.0	0.0	0.9	0.0	-11.5
840	Villalba	17.5	4.4	4.9	15.2	2.5	0.0	-9.6
810	Samalayuca	16.0	0.0	22.1	2.3	0.0	0.0	-8.4
809	Laguna de Mexicanos	35.1	0.0	35.8	5.8	0.4	0.0	-6.9
827	El Cuarenta	3.6	0.0	1.7	4.9	0.0	0.0	-3.0
812	Palomas - Guadalupe Victoria	15.6	2.3	16.1	0.0	0.2	0.0	-3.0
828	Los Moscos	37.7	0.0	38.5	0.0	0.0	0.0	-0.8
838	Alto Río San Pedro	56.3	29.1	16.8	9.4	1.2	0.0	-0.1

Fuente: DOF, 4 de Enero de 2018

Sobre concesión

De acuerdo con las dos últimas actualizaciones de la disponibilidad media del agua subterránea, publicadas por la CONAGUA en 2015 y 2018 en el DOF, *tabla 1.10* y *figura 1.18*; en el estado de Chihuahua entre 2015 y 2018 la recarga (R) se incrementó en 184.4 hm³, la descarga natural comprometida (DNC) disminuyó en 132.6 hm³, el volumen concesionado de aguas subterráneas (VCAS) se redujo en 236.8 hm³. En 2018 se incorporaron al cálculo de la disponibilidad 1,964.5 hm³ correspondientes al volumen de extracción de agua en zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente (VEALA), 131 hm³ por el volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA (VAPTYR) y 0.0 hm³ del volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica (VAPRH).

Tabla 1.10. Disponibilidad media anual de los acuíferos, en hm³

Publicación	Recarga	DNC	VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	DMA
DOF 2018	3,884.7	629.8	3,163.6	1,964.5	131.0	0.0	-2,004.3
DOF 2015	3,700.3	762.4	3,400.3				-462.4
Diferencia	184.4	-132.6	-236.8	1,964.5	131.0	0.0	-1,541.8

Dónde:

- R = Recarga total media anual;
- DNC = Descarga Natural Comprometida;
- VCAS = Volumen Concesionado de Aguas Subterráneas;
- VEALA = Volumen de Extracción de Agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente;
- VAPTYR = Volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA;
- VAPRH = volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica;
- DMA = disponibilidad media anual de agua del subsuelo.

Entre el balance de 2015 y 2018, se incrementó el déficit en los acuíferos del estado de Chihuahua considerablemente, pasando de 462 hm³ en 2015 a 2,004 hm³ en 2018. La diferencia se debe a que en el cálculo de la disponibilidad media anual de agua del subsuelo publicada en 2015, como se comentó anteriormente, no se consideraba en el cálculo el volumen extracción de los aprovechamientos en zonas con suspensión provisional de libre alumbramiento (VEALA), ni el volumen de extracción pendiente de titulación (VAPTYR), mientras que en el cálculo de la disponibilidad de 2018 si se consideran, dando como consecuencia que de 19 acuíferos con déficit en 2015 pasara a 30 acuíferos clasificados como sobre explotados en 2018.

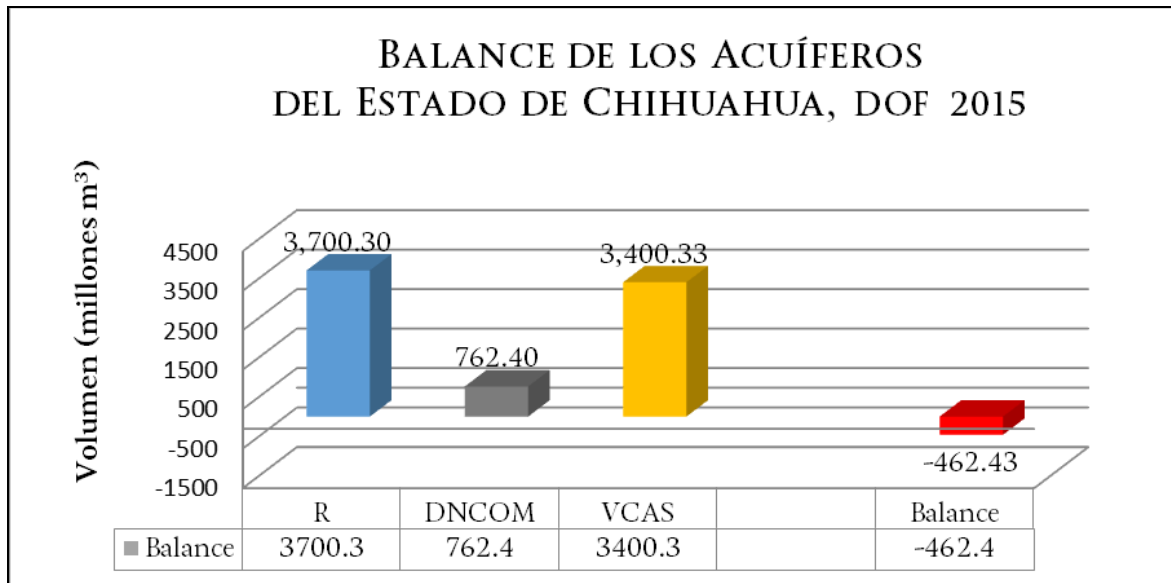
Es importante señalar que para revertir la sobreexplotación de los acuíferos, el 5 de abril de 2013 se publicaron los Acuerdos de Carácter General que suspenden provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas subterráneas en todo el territorio nacional. Sin embargo, los usuarios que efectuaban la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales del

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

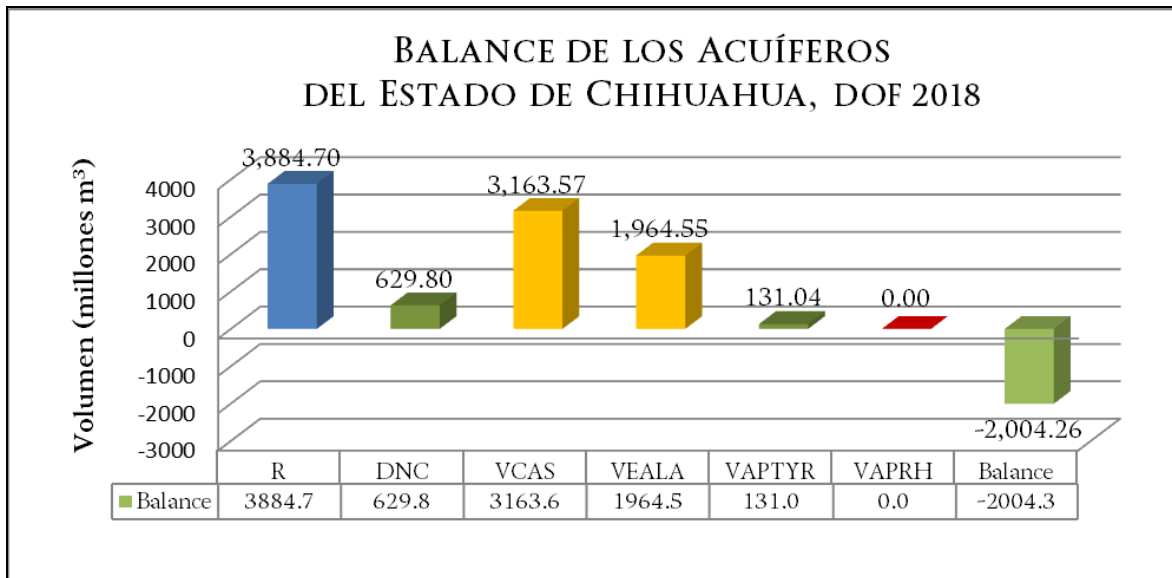
subsuelo y que conforme a la Ley de Aguas Nacionales no requerían de concesión, asignación o permiso alguno para ello, podrán continuar realizándolo. Para ello, se estableció un plazo de 60 días hábiles contados a partir de la entrada en vigor del Acuerdo, para registrar al titular, la ubicación del predio y las características de la obra empleada para el alumbramiento del agua.

La extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento son en gran medida una de las causas de la sobre explotación de algunos acuíferos en el estado Chihuahua, ya que las extracciones rebasaron la capacidad de recarga natural de los acuíferos.

Figura 1.19. Balance de los acuíferos del estado en 2015 y 2018



Fuente: IMTA, con información del DOF del 20 de Abril de 2015



Fuente: IMTA, con información del DOF del 4 de enero de 2018

Sobre explotación

Debido a que la CONAGUA no cuenta con la medición de los volúmenes de agua extraídos de los pozos, se realizó una estimación de los volúmenes de agua subterránea utilizados por la agricultura en el estado de Chihuahua, usando la superficie anual sembrada y regada utilizando pozos.

De acuerdo con la información de las Estadísticas Agrícolas de la SAGARPA los principales cultivos son: alfalfa verde, algodón, avena forrajera, avena grano, chile verde, maíz forrajero, maíz grano, manzana, nuez, sorgo forrajero y trigo grano, en el periodo de 2003 al 2017. Para estimar los volúmenes empleados por las Unidades de Riego se utilizaron láminas de agua de 1 m, 1.5 m y 2 m, y la superficie sembrada reportada por la SAGARPA, la cual creció de 367,022 ha en 2003 a 559,030 ha en 2017, lo que representa un incremento del 52% de la superficie sembrada, 192,008 ha en sólo 14 años.

El volumen de agua estimado al considerar una lámina de 1 m, aumentó de 3,670 hm³ en 2003 a 5,590 hm³ en 2017; para una lámina de 1.5 m, de 5,505 hm³ a 8,385 hm³; y para una lámina de 2 m, de 7,340 hm³ a 11,181 hm³ en el mismo periodo (ver tabla 1.11).

Tabla 1.11. Superficie sembrada y estimación del volumen utilizado en Chihuahua

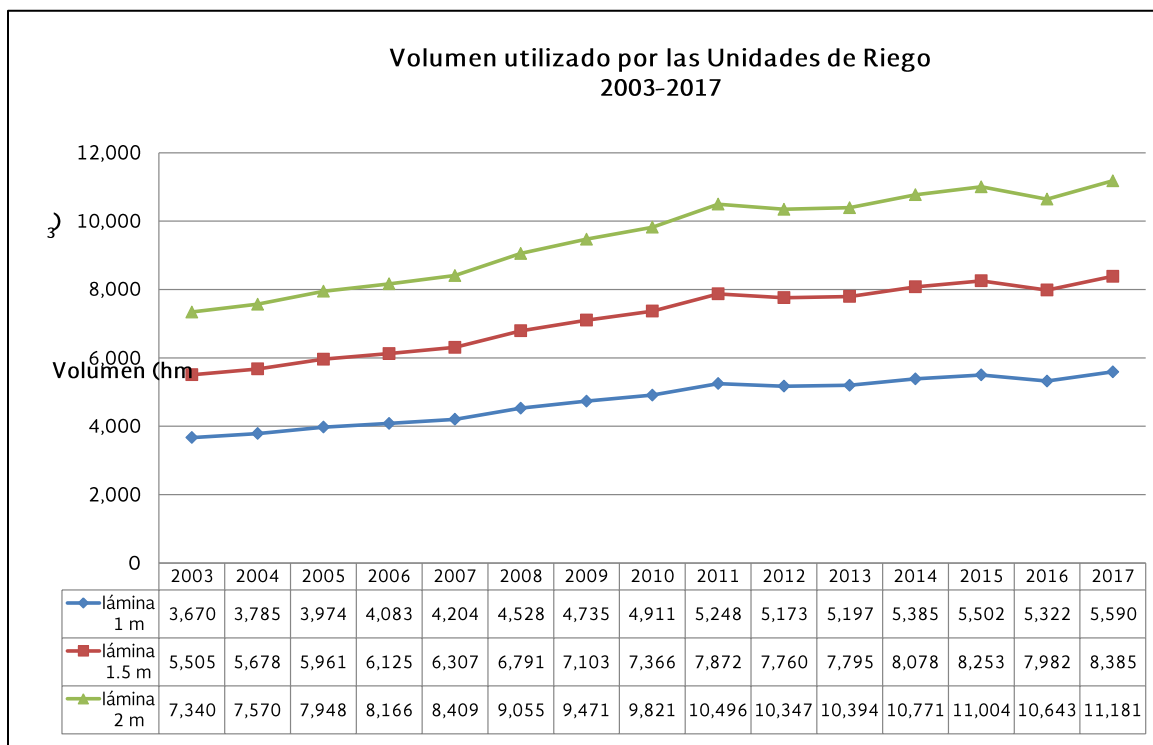
Año	Superficie sembrada (ha)*	Volumen utilizado (hm ³)		
		Lámina (1 m)	Lámina (1.5 m)	Lámina (2 m)
2003	367,022	3,670	5,505	7,340
2004	378,501	3,785	5,678	7,570
2005	397,384	3,974	5,961	7,948
2006	408,315	4,083	6,125	8,166
2007	420,450	4,204	6,307	8,409
2008	452,755	4,528	6,791	9,055
2009	473,539	4,735	7,103	9,471
2010	491,070	4,911	7,366	9,821
2011	524,819	5,248	7,872	10,496
2012	517,326	5,173	7,760	10,347
2013	519,700	5,197	7,795	10,394
2014	538,541	5,385	8,078	10,771
2015	550,186	5,502	8,253	11,004
2016	532,151	5,322	7,982	10,643
2017	559,030	5,590	8,385	11,181

Fuente: * Estadísticas Agrícolas, SAGARPA, 2018

Considerando el empleo de una lámina media de 1.5 m, debido a que un metro no es suficiente de acuerdo con el tipo de cultivos, se concluye que se tiene una estimación del volumen extraído de agua de los acuíferos en los pozos para uso agrícola, para el año de 2016 de 7,193 hm³, lo cual al compararlo con el volumen concesionado de aguas subterráneas para uso agrícola 2,271 hm³ y distritos de riego 361 hm³ del REPDA de 2017 se tiene 2,632 hm³, lo cual representa que con el volumen concesionado para uso agrícola no es suficiente para cubrir estas necesidades hídricas de los cultivos existiendo una diferencia de 4,561 hm³.

Suponiendo que todo el volumen concesionado del VEALA 1,964 hm³ y VAPTYR 131 hm³ es de uso Agrícola, se tendría una diferencia o déficit de 2,466 hm³.

Figura 1.20. Estimación del volumen anual de agua usado para riego en el estado de Chihuahua



Fuente: Elaboración IMTA, con datos de las Estadísticas Agrícolas, SAGARPA

Medición de extracciones

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 27, párrafo quinto reconoció que son propiedad originaria de la Nación las aguas y sus bienes públicos inherentes; por tanto, el Estado Mexicano tiene la encomienda de administrarlos, gestionarlos y cuidar su calidad, así como cantidad, como se advierte de la Ley de Aguas Nacionales en cuyos artículos 1º, 7º, fracciones I, II, IV, V, 7 Bis, fracciones VII y XI, y 14 Bis 5, fracción I, elevan al rango de utilidad pública e interés social la calidad y cantidad de las aguas nacionales para lograr un desarrollo integral sustentable; asimismo, se reconoce que el agua es vital, vulnerable y finita, con valor social, económico y ambiental cuya preservación en cantidad y calidad es tarea fundamental del Estado y la sociedad.

Atento a lo anterior, la medición de los volúmenes de aguas nacionales extraídos de los cuerpos propiedad de la Nación constituye un elemento indispensable para conseguir una gestión integral del recurso hídrico con eficiencia y asegurar los intereses públicos marcados por la Ley de Aguas Nacionales.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

No obstante, actualmente se presenta en los aprovechamientos de aguas nacionales existentes en el país el problema de principal-agente ocasionado por las asimetrías de la información en cuanto a la cantidad de aguas nacionales realmente extraídas por los usuarios, lo cual genera ineficiencia en el uso del agua y en ocasiones sub-declaración de volúmenes a la autoridad.

Por tales razones es que la correcta medición de los volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados contribuye a contrarrestar las asimetrías de información, concibiendo como sus propósitos: la certeza en los volúmenes utilizados; obtener información en tiempo real tanto para el usuario como para la autoridad lo cual posibilita la promoción de acciones de uso eficiente del recurso; evitar la sub-declaración así como el acaparamiento de las aguas nacionales y disminuir los costos en el pago de los derechos por uso de aguas nacionales al eliminar los gastos de medición por parte del usuario.

Consecuentemente, se prevé los elementos indispensables que permitirán a los usuarios de aguas nacionales tener la certeza en cómo se deben medir los volúmenes usados, explotados o aprovechados, para lo cual se establecen las características que deben observarse para la selección apropiada del medidor o sistema de medición; las especificaciones que el usuario de las aguas nacionales deberá asegurarse que el medidor o sistema de medición reúnen; así como la forma en que debe ser instalado el medidor o sistema de medición; la metodología para determinar el volumen usado, explotado o aprovechado; y el procedimiento para transmitir a la autoridad de las aguas nacionales la información de medición.

Finalmente, con el propósito de facilitar a los usuarios su obligación de medir los volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados es que se prevé la figura de prestadores de servicios integrados acreditados por la entidad autorizada de la Secretaría de Economía y aprobados por la Junta Central de Agua y Saneamiento, a quienes los usuarios podrán contratar para la selección, instalación y operación del medidor o sistema de medición así como la transmisión remota de la información de medición a la autoridad de las aguas nacionales; además de emplear las funciones de las unidades de verificación para garantizar la correcta medición de las aguas nacionales a través del procedimiento de evaluación de la conformidad.

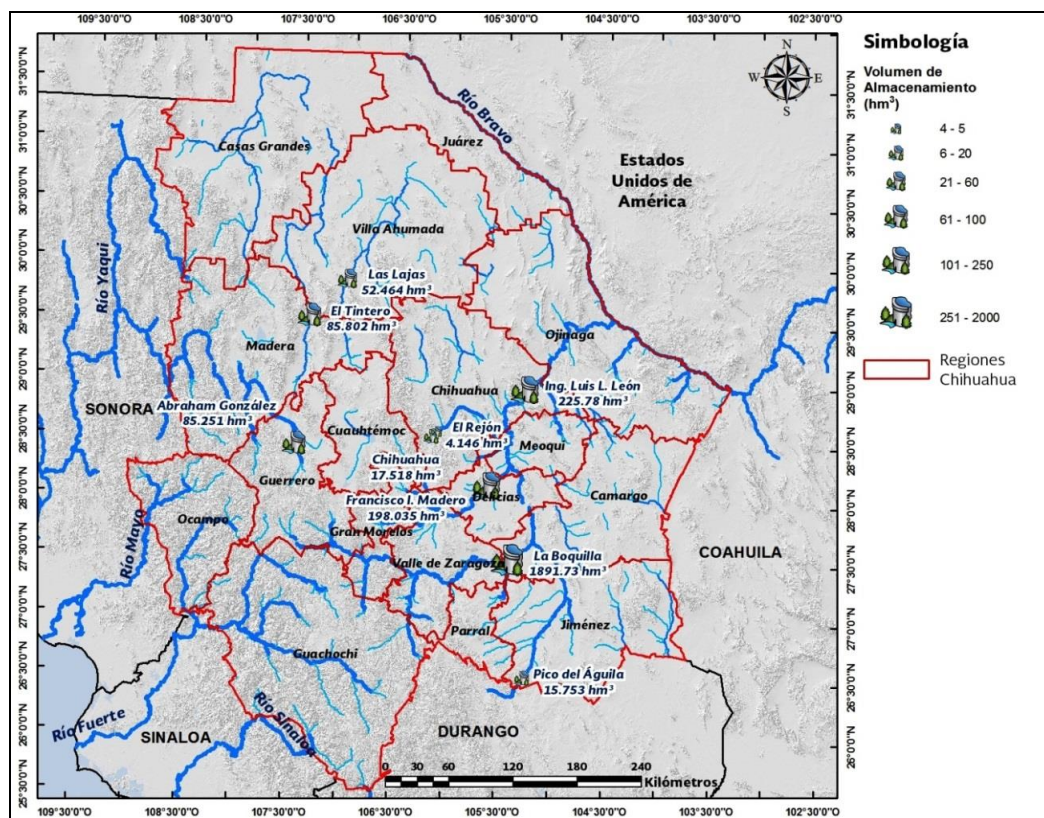
Una manera indirecta de estimar la extracción destinada al riego es emplear la superficie agrícola sembrada relacionada con el tipo de cultivo sembrado y la lámina asociada al cultivo, otra forma indirecta es la estimación a través del consumo de electricidad, el tipo de bomba y la profundidad del pozo.

INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA

Presas

La ubicación de las principales presas en el estado se muestra en la *figura 1.20*, así mismo en el mapa se indica su volumen de almacenamiento para el año 2016. En la *tabla 1.12* se resumen las principales características de las presas consideradas. La presa La Boquilla con una capacidad al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) de 2,894 hm³, es la que tiene la mayor capacidad de almacenamiento en el estado (Sistema de seguridad de Presas, CONAGUA), su principal uso es para riego y generación eléctrica.

Figura 1.21. Principales presas en el estado de Chihuahua



Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos

Tabla 1.12. Características generales de las principales presas en el estado

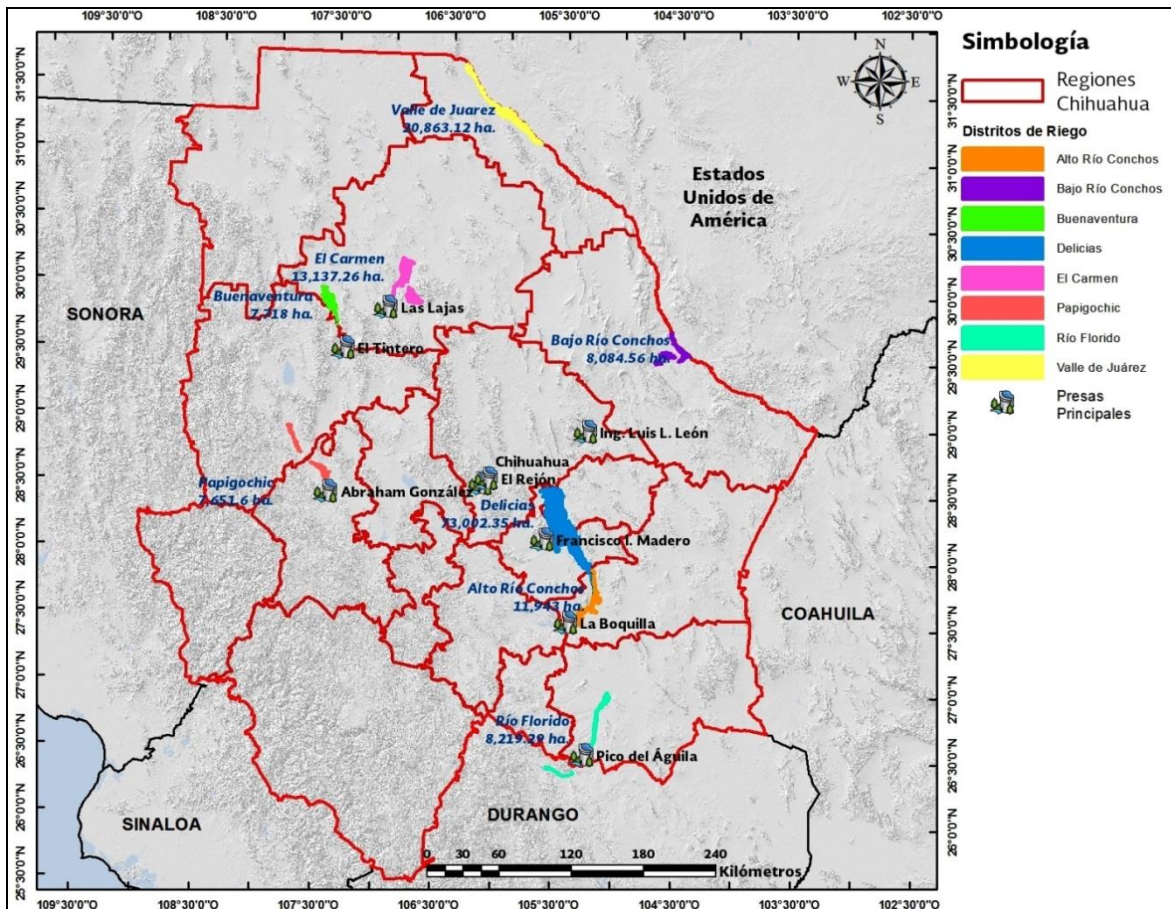
Id	Nombre		Corriente	Altura cortina (m)	Capacidad		Volumen de almacenamiento (hm ³)
	Oficial	Común			NAME (hm ³)	NAMO (hm ³)	
731	Abraham González	Guadalupe	Río Papigochic	42	109	85	85.251
750	La Boquilla	Lago Toronto	Río Conchos	80	3,645	2,894	1,891.73
777	Chihuahua	Chihuahua	Río Chuviscar	58	32	23	17.518
813	Francisco I. Madero	Las Vírgenes	Río San Pedro	57	549	355	198.035
825	Ing. Luis L. León	El Granero	Río Conchos	62	877	292	225.78
836	Las Lajas	Las Lajas	Río El Carmen	47	114	90	52.464
867	Pico del Águila	Pico del Águila	Río Florido	42	87	51	15.753
881	El Rejón	El Rejón	Arroyo El Rejón	33	8	7	4.146
917	El Tintero	El Tintero	Río Santa María	56	227	138	85.802

Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos

Distritos de Riego

En el estado de Chihuahua se ubican ocho Distritos de Riego, en la *figura 1.21*. se muestra la ubicación de los mismos, así como la superficie total en hectáreas con las que cuentan.

Figura 1.22. Distritos de Riego en el estado de Chihuahua



Fuente: CONAGUA, Subdirección General de Hidroagrícola, Gerencia de Distritos de Riego

En la *tabla 1.13* se resumen las principales características de los distritos de riego ubicados en el estado en el año agrícola 2015-2016.

Tabla 1.13. Características generales de los Distritos de Riego en el estado

Nombre	Núm. de usuarios	Superficie total (ha)	Superficie regada (ha)			Volumen de Agua (hm ³)		
			Agua Superficial	Agua Subterránea	Total	Superficial	Subterránea	Total
DR 005 Delicias	8,107	73,002.4	61,443.1	0	61,443.1	839.795	45.061	884.856
DR 009 Valle de Juárez	1,017	20,863.1	9,266.0	0	9,266.0	126.837	6.691	133.528
DR 042 Buenaventura	1,077	7,718.0	4,633.1	0	4,633.1	53.100	29.344	82.444
DR 083 Papigochic	635	7,651.6	4,376.0	0	4,376.0	30.747	0.000	30.747
DR 089 El Carmen	662	13,137.3	3,265.0	6,975	10,240.0	39.357	105.193	144.550
DR 090 Bajo Río Conchos	540	8,084.6	3,988.5	0	3,988.5	64.451	0.000	64.451
DR 103 Río Florido	1,392	8,219.3	4,670.0	0	4,670.0	69.880	0.000	69.880
DR 113 Alto Río Conchos	2,699	11,943.0	4,253.0	0	4,253.0	77.390	0.000	77.390
Total	16,129	150,619.3	95,894.7	6,975	102,869.7	1,301.556	186.289	1,487.846

Fuente: CONAGUA, Gerencia de Distritos de Riego, año agrícola 2015-2016

Unidades de Riego

El estado de Chihuahua ostenta el primer lugar con respecto a superficie cosechada en unidades de riego, con 11.6% de la superficie total cosechada en el país, seguido de Tamaulipas con un 9.8% del total. En cuanto al valor de producción, Chihuahua se ubica en el segundo lugar nacional, solo por debajo del estado de Michoacán (Estadísticas Agrícolas de las Unidades de Riego, año agrícola 2015-2016, CONAGUA, 2017). En la *tabla 1.14* se indica la superficie y producción de las unidades de riego en el estado y cuanto representan en el ámbito nacional.

En cuanto a su ubicación, las unidades de riego no están bien delimitadas, ni controladas, por lo que no se cuenta con un mapa de su ubicación exacta; sin embargo, se puede obtener la ubicación aproximada de la Agricultura de Temporal en el estado utilizando los datos vectoriales de uso de suelo y vegetación a escala 1:250,00 de INEGI (Serie VI, 2016). En la *figura 1.22* se muestran las áreas agrícolas en el estado.

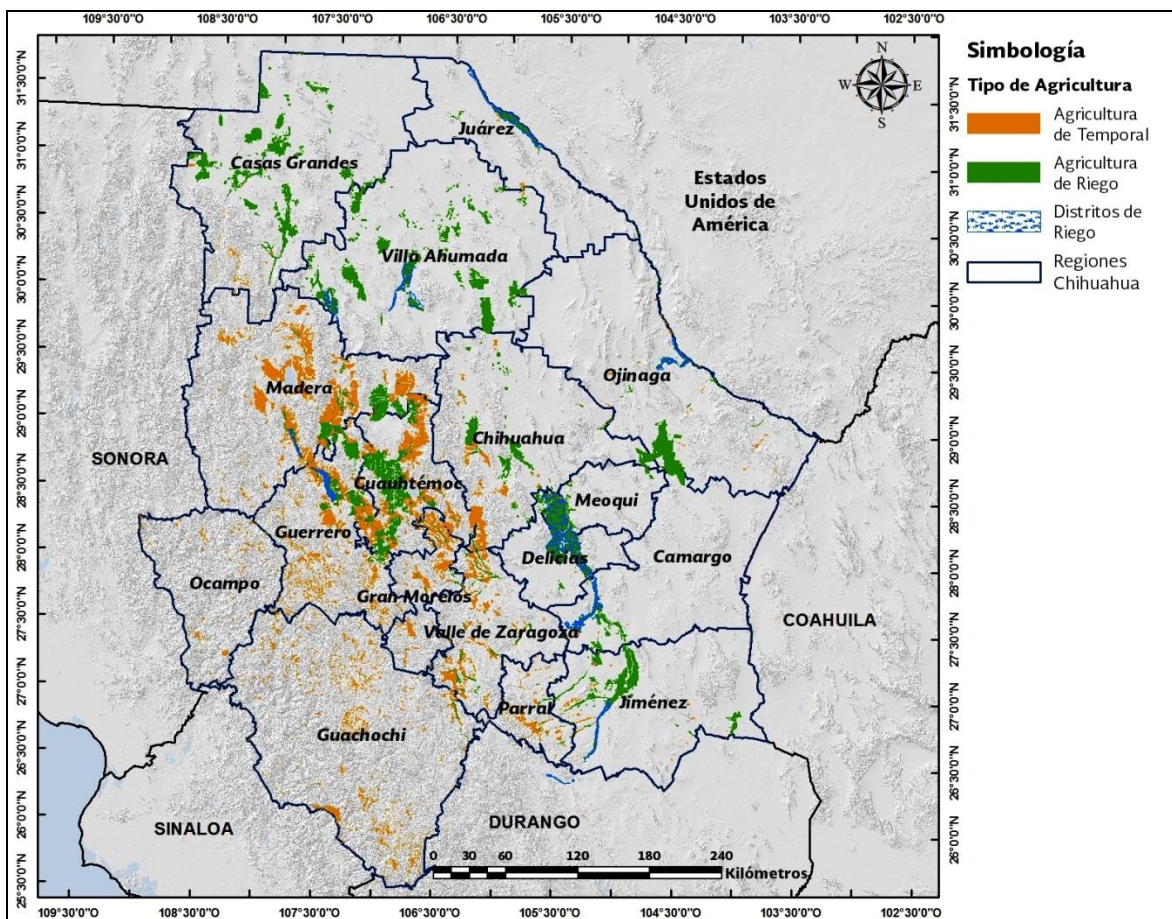
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.14. Superficie y producción de las Unidades de Riego en el estado

Entidad Federativa	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (Miles de toneladas)	Valor de producción (Millones de pesos)
Chihuahua	455,422.82	433,311.96	6,365.05	25,879.62
Total México	3,889,940.71	3,749,842.91	80,717.13	209,081.22
Relación del estado con respecto al nacional	11.7%	11.6%	7.9%	12.4%

Fuente: Estadísticas Agrícolas de las Unidades de Riego año agrícola 2015-2016, CONAGUA, 2017

Figura 1.23. Zonas Agrícolas en el estado de Chihuahua



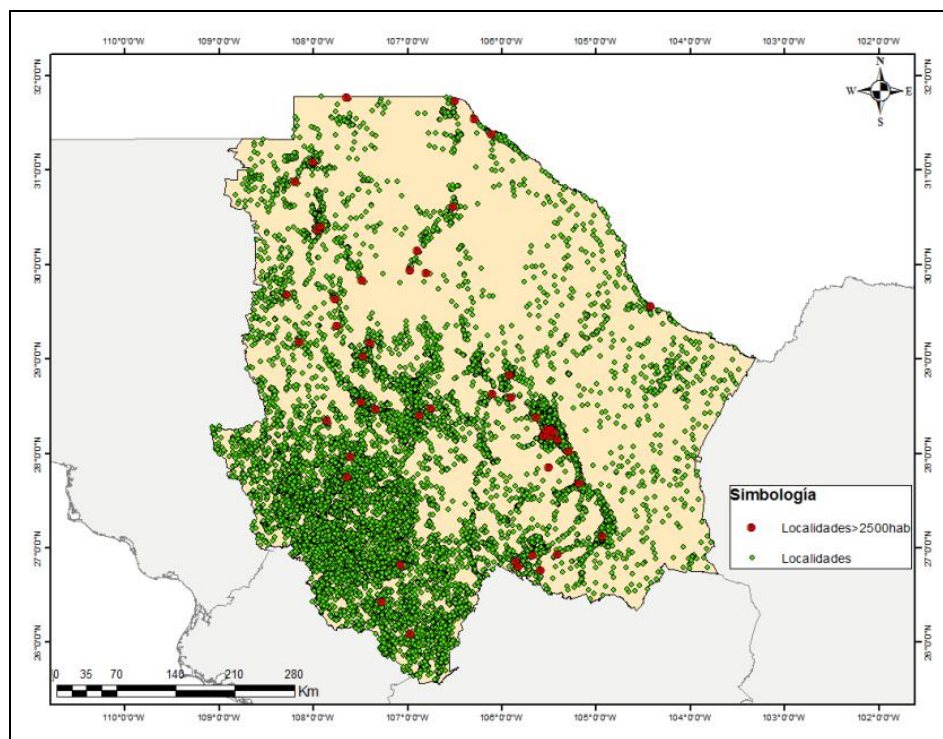
Fuente: Elaboración IMTA con el Uso de suelo y vegetación a escala 1:250,00, INEGI Serie VI, 2016

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA URBANA Y RURAL

Para caracterizar la situación del sector agua potable, alcantarillado y saneamiento en el desarrollo del Plan Estatal Hídrico 2040 del estado de Chihuahua se clasificaron las localidades en urbanas y rurales, siendo urbanas las localidades con una población mayor a 2500 habitantes. De las localidades urbanas se tomó una muestra que fuera lo suficientemente representativa de las condiciones de todo el estado. Para ello se seleccionaron 37 localidades que reflejan las condiciones de los sistemas de agua, su problemática y las posibles alternativas de solución a la misma, por lo que el análisis, las conclusiones y recomendaciones hacia este número de localidades, refleja la situación imperante a nivel estatal.

En la *figura 1.23* se muestran en color rojo las localidades registradas en el INEGI con población mayor a 2,500 habitantes y en color verde las localidades rurales.

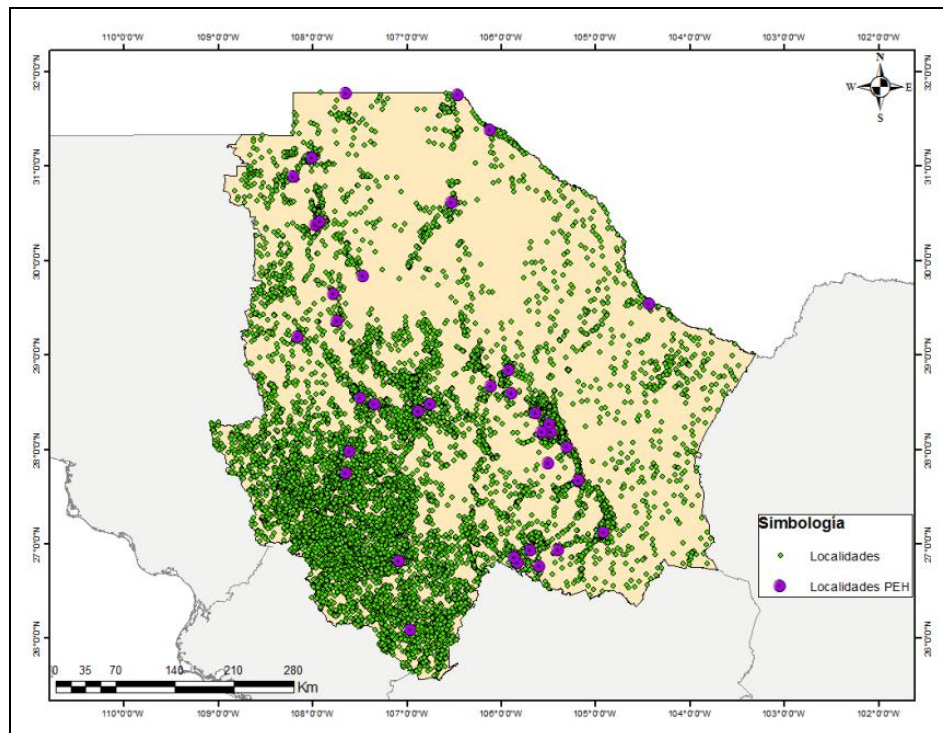
Figura 1.24. Localidades con población mayor a 2,500 habitantes en el estado de Chihuahua, 2010



Fuente: Elaboración IMTA con información del INEGI

En la *figura 1.24* se muestran en color morado las 37 localidades seleccionadas, mismas que se correlacionan ampliamente entre las dos figuras.

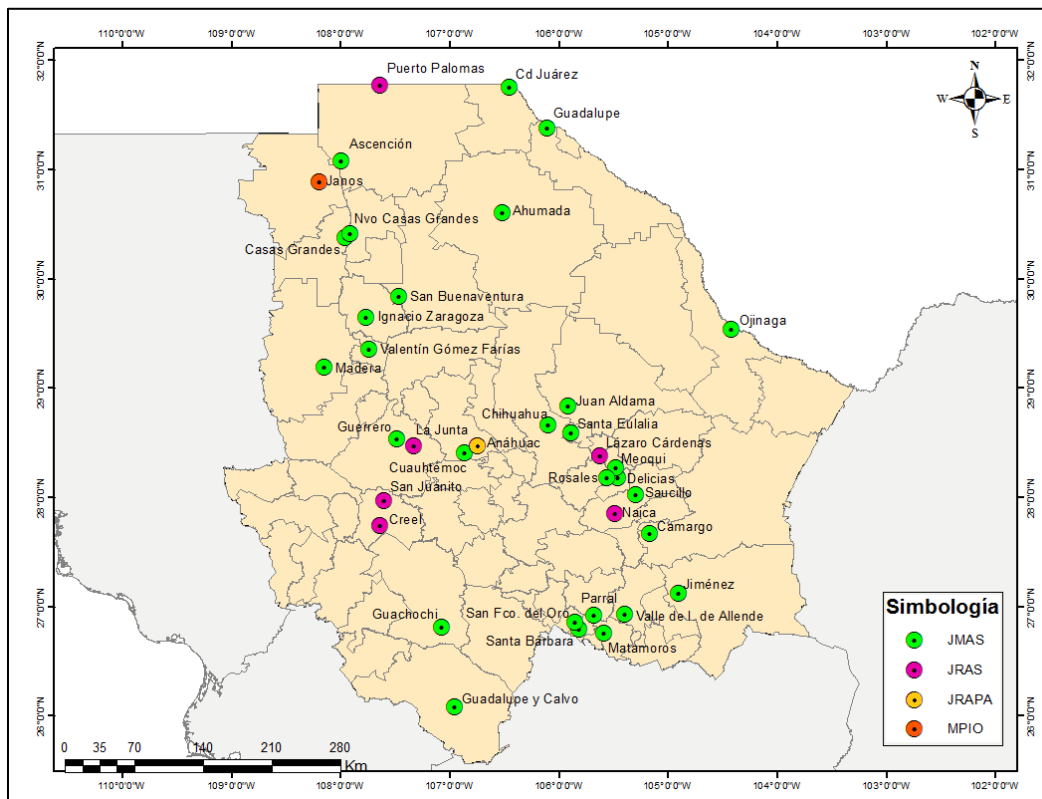
Figura 1.25. Localidades seleccionadas para analizar el sector agua potable en el PEH 2040



Fuente: Elaboración IMTA con información del INEGI

En cada una de estas 37 localidades existe un organismo encargado de suministrar los servicios del sector, los cuales se denominan como Juntas Municipales de Agua y Saneamiento (JMAS) si atienden la cabecera municipal o, Juntas Rurales de Agua y Saneamiento (JRAS), si atienden localidades dentro del mismo municipio fuera de la cabecera municipal. Asimismo existen Comités de Agua en colonias circundantes a la cabecera municipal que son apoyadas en su gestión por las Juntas Municipales o Rurales. Dentro de las 37 localidades seleccionadas, 29 de ellas, el 67% se desempeñan como JMAS, y 7 de ellas se administran como JRAS. Cabe señalar que uno de estos organismos, de la localidad Janos, su operación y funcionamiento es coordinado directamente por la Presidencia Municipal en una situación atípica en el Estado de Chihuahua. En la *figura 1.25* se indican las JMAS y JRAS seleccionadas para la caracterización, y en la *tabla 1.15* se indican los nombres de las localidades, su municipio y el tipo de organismo.

Figura 1.26. Distribución de las JMAS, JRAS, JRAPA y el organismo administrado por el municipio



Fuente: Elaboración IMTA

Las actividades sustantivas que realizan estas entidades u organismos operadores son la extracción, potabilización, conducción y distribución de agua potable, así como también otras actividades necesarias para el adecuado saneamiento y alcantarillado sanitario.

Como actividades específicas de estos organismos para las que fueron creados son:

- Prestar y administrar los servicios de agua, alcantarillado sanitario y saneamiento a la población de su localidad.
- Recaudar los pagos por dichos servicios.
- Llevar a cabo el mantenimiento y rehabilitación de las redes de conducción, distribución y red de atarjeas, para proveer los servicios antes mencionados.
- Formular los programas de obra, así como el presupuesto anual de ingresos y egresos y someterlo posteriormente para su aprobación a los Consejos Directivos, tanto del Organismo como el de la Junta Central.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Los servicios que prestan a la ciudadanía, están en función de las actividades que realizan, dotando a la comunidad de agua potable, agua residual tratada en los casos requeridos, además de un sistema de alcantarillado sanitario y el saneamiento respectivo.

Tabla 1.15. Localidades seleccionadas y Organismos Operadores en el sector agua potable para el PEH 2040

Municipio	Localidad	Organismo
Bocoyna	Creel	JRAS
Bocoyna	San Juanito	JRAS
Guachochi	Guachochi	JMAS
Guadalupe y Calvo	Guadalupe y Calvo	JMAS
Hidalgo del Parral	Hidalgo del Parral	JMAS
Matamoros	Mariano Matamoros	JMAS
San Francisco del Oro	San Francisco del Oro	JMAS
Santa Bárbara	Santa Bárbara	JMAS
Saucillo	Saucillo	JMAS
Saucillo	Naica	JRAS
Delicias	Delicias	JMAS
Rosales	Rosales	JMAS
Meoqui	Lázaro Cárdenas	JRAS
Meoqui	Meoqui	JMAS
Jiménez	Jiménez	JMAS
Allende	Valle de Ignacio Allende	JMAS
Camargo	Camargo	JMAS
Nuevo Casas Grandes	Nuevo Casas Grandes	JMAS
Casas Grandes	Casas Grandes	JMAS
Janos	Janos	P. MPAL.(JMAS)
Ascensión	Ascensión	JMAS
Ascensión	Puerto Palomas de Villa	JRAS
Cuauhtémoc	Anáhuac	JRAPA
Cuauhtémoc	Cuauhtémoc	JMAS
Guerrero	La Junta	JRAS
Guerrero	Vicente Guerrero	JMAS
Gómez Farías	Valentín Gómez Farías	JMAS
Ignacio Zaragoza	Ignacio Zaragoza	JMAS
Madera	Madera	JMAS

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Municipio	Localidad	Organismo
Buenaventura	San Buenaventura	JMAS
Juárez	Juárez	JMAS
Guadalupe	Guadalupe	JMAS
Ahumada	Miguel Ahumada	JMAS
Ojinaga	Manuel Ojinaga	JMAS
Chihuahua	Chihuahua	JMAS
Aldama	Juan Aldama	JMAS
Aquiles Serdán	Santa Eulalia	JMAS

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Para realizar la caracterización del sector agua potable, alcantarillado y saneamiento en los 37 Organismos Operadores (JMAS y JRAS), se realizaron por lo menos visitas a cada una de ellas y mediante entrevistas directas con el personal técnico, administrativo y directivo, así como recorridos de campo, se obtuvo la información de los sistemas hídricos que administran, clasificando y ordenando la obtención de información en: fuentes de abastecimiento superficiales y subterráneas, calidad del agua, líneas de conducción, tanques de almacenamiento y regulación, red de distribución, plantas de potabilización, alcantarillado sanitario, drenaje pluvial, saneamiento, aspectos institucionales, comerciales, contable financieros y legales. Además se recopiló información en diferentes instituciones, para complementar la descripción y situación de los sistemas. La información se sistematizó y arrojó la situación que impera en la principal infraestructura del sector agua potable, alcantarillado y saneamiento como se presenta a continuación.

Agua potable

El agua subterránea es la principal fuente de abastecimiento de agua para consumo humano, con un 96.41% del total de ellas y el resto de las fuentes son superficiales, ocupando apenas el 3.59%. En cuanto a las localidades, cuatro de ellas se abastecen de aguas subterráneas y superficiales, otras tres localidades se abastecen exclusivamente de agua superficial y 30 localidades cuentan únicamente con abastecimiento de agua subterránea (PIGOO, 2017).

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.16. Localidades que se abastecen por fuentes subterráneas y superficiales

Localidad	Fuentes de abastecimiento			Extracción JMÁS o JCAS (m ³ /año)
	Subterránea	Superficial	Total	
San Juanito	4	1	5	214,931
Hidalgo del Parral	21	1	22	13,610,451
Camargo	2	3	5	5,870,607
Madera	3	2	5	1,664,826
Manuel Ojinaga	2	3	5	3,829,875
Chihuahua	136	4	140	128,802,399
Juan Aldama	6	1	7	2,548,714

Fuente: Elaboración IMTA

Tabla 1.17. Localidades que se abastecen por fuentes superficiales

Localidad	Extracción JMÁS o JCAS (m ³ /año)
Creel	431,630
Guachochi	922,327
Guadalupe y Calvo	559,349

Fuente: Elaboración IMTA

Tabla 1.18. Localidades que se abastecen por fuentes subterráneas

Localidad	Fuentes de abastecimiento subterráneas	Extracción JMÁS o JCAS (m ³ /año)
Mariano Matamoros	2	391,135
San Francisco del Oro	2	206,860
Santa Bárbara	4	1,212,028
Jiménez	13	4,090,410
Valle de Ignacio de Allende	3	939,590
Saucillo	5	1,305,790
Naica	1	498,020
Delicias	19	17,561,228
Rosales	3	640,711
Lázaro Cárdenas	5	1,374,426
Meoqui	6	4,269,725
Nuevo Casas Grandes	13	4,756,087

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Localidad	Fuentes de abastecimiento subterráneas	Extracción JMAS o JCAS (m ³ /año)
Casas Grandes	1	1,183,600
Janos	3	-
Ascensión	5	1,272,982
Puerto Paloma de Villa	3	645,780
Anáhuac	2	1,230,067
Cuauhtémoc	22	17,458,667
Guerrero	4	784,927
La Junta	4	794,093
Valentín Gómez Farías	3	548,412
Ignacio Zaragoza	2	196,165
San Buenaventura	5	-
Juárez	330	192,542,146
Guadalupe	3	280,090
Miguel Ahumada	2	1,127,944
Santa Eulalia	5	-
Nota: - No reporta el volumen de extracción porque no tiene medidores		

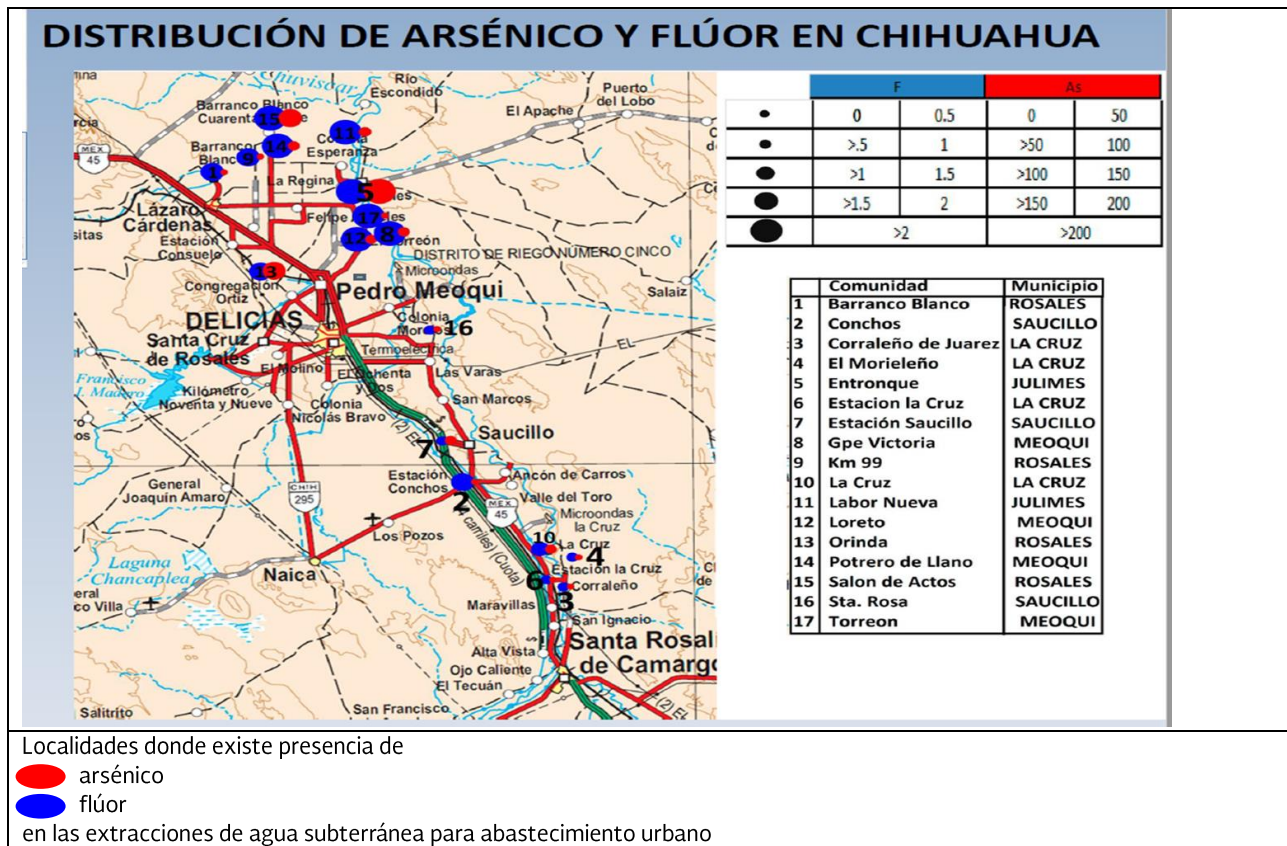
Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Cabe señalar que no se identificó una gran preocupación en la mayoría de los directivos de las Juntas en relación a la pregunta explícita de que se extrae el agua de acuíferos sobreexplotados, principalmente por el uso agrícola. Dicha actitud podría deberse a que existe la certidumbre de que no se interrumpirá la extracción por tratarse de un uso público urbano que tiene prelación sobre los otros usos, con lo cual no existe una actitud sensible a este tema, dejando las preocupaciones más por el cobro del agua.

La sobreexplotación de los acuíferos y consecuente abatimiento de los niveles freáticos, ha provocado la extracción del agua a mayores profundidades. Esta práctica conlleva a costos de extracción más elevados debido a los consumos energéticos de los equipos de bombeo. Otro aspecto operativo evidente es la cada vez más frecuente presencia de metales pesados en el agua extraída del subsuelo, tales como el Arsénico, Flúor y Plomo. Aunque no existe en la Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua (JCAS) ni tampoco en las JMAS y JRAS programas de monitoreo de la calidad del agua que les permita a los operadores establecer la situación del agua que se abastece a la población, es la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COESPRIS) el organismo a nivel estatal que lleva sistemáticamente el monitoreo de la calidad del agua de las fuentes. La revisión de los reportes de los muestreos facilitados por la COESPRIS para el desarrollo del PEH 2040 nos permite afirmar que existen pozos para abastecimiento de

algunas localidades que rebasan los límites máximos permisibles para Arsénico, Flúor y Plomo de acuerdo con la NOM-127-SSA1-1994.

Figura 1.27. Identificación de las localidades donde existe presencia de arsénico y flúor en las extracciones de agua subterránea para abastecimiento urbano



Fuente: Universidad Autónoma del Estado de Chihuahua (UACH), 2005

Una acción implantada por la JCAS en 25 ciudades, es la instalación y operación de plantas purificadoras de agua con tecnología de ósmosis inversa. La capacidad de estas plantas purificadoras varía entre 5,000, 10,000 y 15,000 litros de producción diaria (l/d). La finalidad de esta acción implantada por la JCAS y operada y mantenida por las distintas JMAS es el aseguramiento de la ingesta de agua segura libre de metales pesados en los hogares. La disposición del agua segura es a través del auto llenado de garrafones de 19 litros, cada garrafón tiene un precio de \$5.00, mismo que se ha mantenido constante desde la puesta en operación de este programa que fue a inicio del 2003.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Las poblaciones beneficiadas con el programa de agua segura son: Lázaro Cárdenas, Meoqui, Delicias, Rosales, Congregación Ortíz, Naica, Julimes, Saucillo, Camargo, Jiménez, Valle de Ignacio Allende, Pueblito de Allende, Juárez, Nuevo Casas Grandes, La Junta, Vicente Guerrero, Madera, Guadalupe y Ahumada ; otras regiones del estado, donde la presencia de metales pesados no es tan fuerte como Hidalgo del Parral, Anáhuac, Cuauhtémoc, San Buenaventura, Ciudad Juárez y Manuel Ojinaga, también reciben el beneficio, aunque en esta última se instaló para remoción de Flúor que es el principal contaminante presente en esa zona.

La cobertura de medición de volúmenes extraídos de las fuentes es deficiente, en muchos casos existen equipos de medición instalados, sin embargo, éstos no funcionan correctamente, no han recibido mantenimiento y no se sabe el nivel de precisión con el que se mide. Otro problema asociado con la medición de los volúmenes extraídos es la falta de aplicación de procedimientos adecuados para la instalación, lectura y procesamiento de los valores de volumen cuantificados por los equipos de medición. Si bien es cierto este último problema es de menor impacto dada la situación incipiente de la macromedición, también es cierto que afecta de manera sustantiva la operación de los sistemas de distribución de agua en las ciudades y directamente a la sobreexplotación de los acuíferos dada la incertidumbre que se tiene respecto de los volúmenes asignados de acuerdo con derechos.

Las líneas de conducción van de las fuentes de abastecimiento hasta los tanques de regulación, y en muy pocos casos, aproximadamente el 2%, hacia tanques de almacenamiento.

Figura 1.28. Fuente de agua, tren de descarga y línea de conducción, localidad Hidalgo del Parral



Lo anterior es la forma común de operar en las JMAS y JRAS en el estado de Chihuahua, es a partir de los tanques de regulación que se inicia la distribución hasta las tomas domiciliarias. En algunos casos –como en la localidad de Delicias, no utilizan tanques de almacenamiento ni de regulación, el agua se abastece a través de bombeo directo a las redes de distribución, con una política de operación fundamentada en el control de las presiones en la red a través de la apertura y cierre manual de válvulas de control, dejando algunos tanques de regulación solamente para almacenar excedencias, mismas que representan un porcentaje muy bajo. En general en las ciudades del estado de Chihuahua la distribución del agua se hace obedeciendo al esquema de operación descrito previamente, en el cual, la regulación solo se hace de las excedencias. La descripción específica de cada una de las localidades se concentra en el capítulo 3 que contiene los diagnósticos de la infraestructura de las 37 localidades incluidas en el PEH 2040.

Caso específico de Cuauhtémoc donde existen montañas alrededor de la ciudad, mismas que se pueden aprovechar para mejorar la distribución y regulación del servicio mediante tanques. En este caso se analiza la alternativa de conducir el agua a las partes altas de la ciudad, almacenarla y regularla mediante tanques debidamente dimensionado y distribuirla empleando un esquema de sectores o zonas de servicio. Con esta alternativa se prevé un ahorro en el consumo de energía, además de que la distribución sería más eficiente dada la

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

carga disponible y el rediseño de las redes de distribución que han venido creciendo sin orden ni planeación.

Las localidades pequeñas, como es el caso de Naica, operan básicamente con un tanque de almacenamiento, el cual recibe el agua desde la fuente distante a 20 km, en una ladera con una cota más alta que la población y de ahí se distribuye por gravedad a tanques de regulación o directo a la red. La mitad de las localidades opera los sistemas hídricos apoyándose con tanques de regulación.

Figura 1.29. Tanque elevado de regulación, localidad San Juanito



Figura 1.30. Tanque superficial con funcionamiento de almacenamiento y regulación característico de algunas localidades.



Las redes de distribución de agua potable en todas las localidades contenidas en el análisis del PEH 2040 están conformadas con tuberías construidas de distintos materiales, destacando el asbesto cemento y el PVC. Resalta también el problema de la edad de las tuberías; existen en el estado de Chihuahua sistemas completos con tuberías con más de 30 años de servicios. Esta situación prevaleciente en las redes de distribución del estado de Chihuahua es un indicador de la carencia de especificaciones técnicas uniformes que obligue a la adquisición de materiales de última generación, lo que se deduce de los casos en los que tuberías recientes sean de asbesto cemento. El problema de la carencia de mantenimiento y reemplazo de líneas de distribución y conducción es evidente. Los dos problemas anteriores tienen por consecuencia la falta de planos actualizados de las redes de conducción y distribución. Es posible afirmar que no existe catastro de redes para ninguna de las localidades analizadas como parte del desarrollo del PEH 2040.

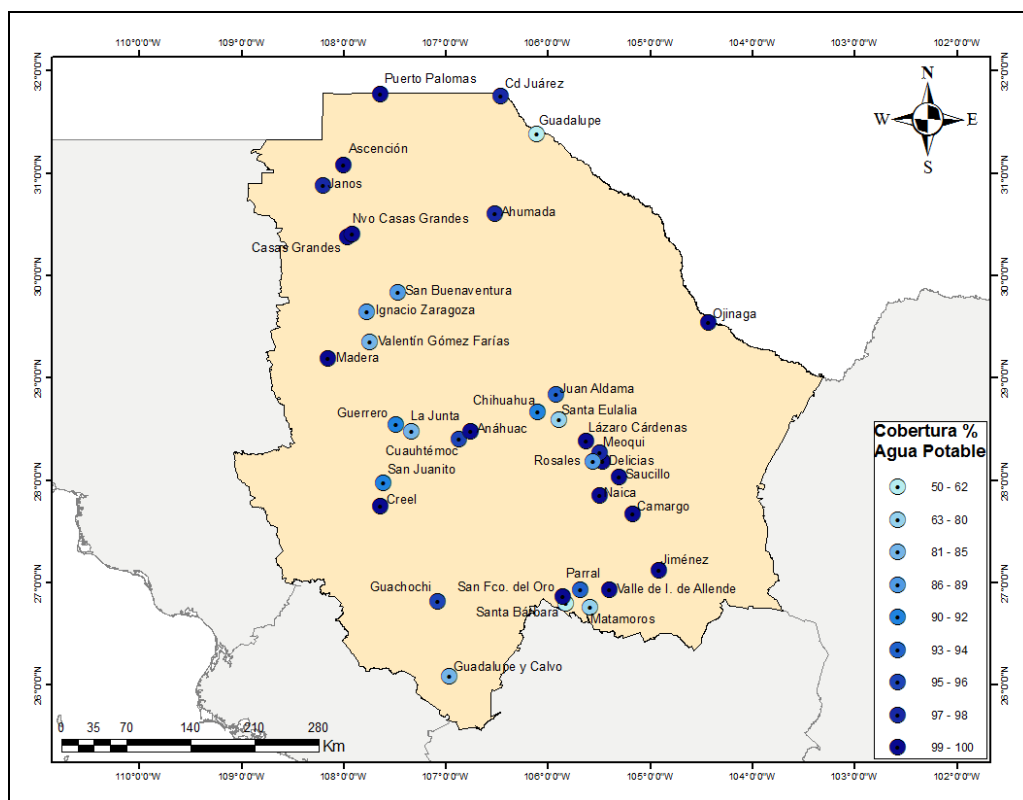
La cobertura del servicio de agua potable en las 37 localidades evaluadas para el año 2017 es del 95.46% en promedio. Considerando a la localidad donde el organismo es administrado por el Ayuntamiento, sobresale que también se cuenta coincidentemente con una cobertura del 95.46%, mientras que las Juntas Rurales ofrecen el servicio de agua potable con una cobertura del 95.37% en las localidades de su competencia (PIGOO, 2017).

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

De las localidades analizadas la que presenta la más baja cobertura en agua potable es Santa Bárbara, cabecera del municipio del mismo nombre con un 50% de cobertura. Destacan localidades como San Francisco del Oro, Valle de Ignacio Allende, Saucillo, Naica, Delicias, Lázaro Cárdenas, Casas Grandes, Ascensión, Puerto Palomas de Villa, Anáhuac y Manuel Ojinaga con cobertura al 100%. Del total de las localidades evaluadas: 30 de ellas cuentan con una cobertura mayor al 85%, 5 de ellas entre el 70% y 85%, y 2 de ellas son menores al 7%.

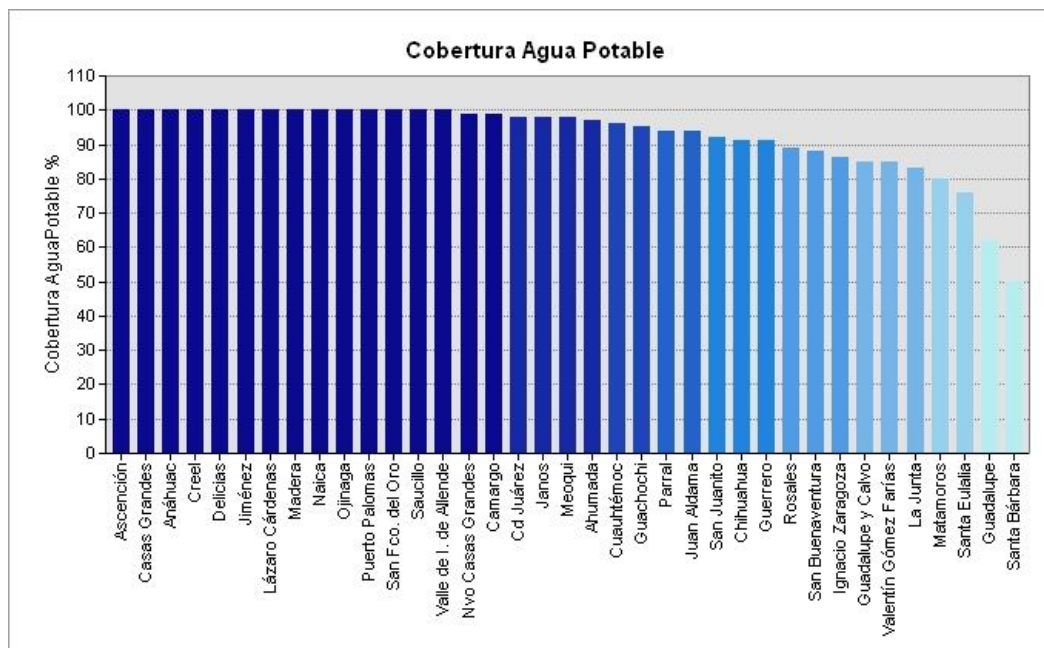
En las dos figuras siguientes se presentan la distribución geográfica y la cobertura de agua potable en las localidades seleccionadas.

Figura 1.31. Distribución de Cobertura de agua potable en localidades seleccionadas



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Figura 1.32. Cobertura de agua potable en las 37 localidades seleccionadas



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Potabilización

El común denominador para la potabilización del agua subterránea extraída para uso humano en el estado de Chihuahua es la cloración, misma que se realiza a pie de pozo en el tren de descarga mediante la inyección de gas cloro o aplicación de hipoclorito de sodio. Se lleva un control del cloro residual en estaciones de monitoreo. Dentro de las 37 localidades analizadas existen cuatro plantas potabilizadoras con los procesos de coagulación, floculación, sedimentación, filtrado, desinfección, que en conjunto cuentan con una capacidad instalada de 650 l/s, sin embargo, el caudal potabilizado real es de 380 l/s, lo que indica que se tiene una eficiencia operativa del 58.46%. La planta potabilizadora de mayor capacidad instalada es la que se encuentra en Chihuahua para un caudal de hasta 300 l/s, mientras la de menor capacidad puede potabilizar hasta 60 l/s y se localiza en Camargo. Solo dos de las cuatro plantas potabilizadoras operan al 100% de su capacidad instalada, una de ella se encuentra en la localidad de San Juanito en el municipio de Bocoyna y la otra en la localidad de Camargo que es cabecera del municipio del mismo nombre. Es importante mencionar que la planta potabilizadora de Camargo está construida para la remoción de Hierro (Fe) y Manganeseo (Mn), a partir de un proceso de intercambio iónico.

Figura 1.33. Planta potabilizadora para remoción de hierro y manganeso en localidad Camargo



En algunas localidades se han integrado estaciones de cloración a las cuales llegan los volúmenes de varios pozos y ser distribuidos a través de las redes de distribución existentes.

Figura 1.34. Potabilización con gas cloro en tres despachadores, localidad Jiménez



La problemática relacionada con la conducción y distribución del agua en el estado de Chihuahua es:

- a) No existe planeación sobre el incremento de la infraestructura de las fuentes de abastecimiento, líneas o redes de conducción, tanques y redes de distribución zonas de desarrollo y crecimiento
- b) Es posible afirmar que en la totalidad de las localidades en el estado de Chihuahua no existen planos de catastro de redes distribución de agua potable.
- c) No existen programas de mantenimiento preventivo para la conservación del estado operativo de la infraestructura de producción de agua (estaciones de bombeo), potabilización, líneas de conducción, tanques, redes de distribución. Esto implica que no se hacen revisiones del estado de conservación de la infraestructura.
- d) No existe un programa de sustitución de elementos dañados o con vida útil nula.

e) La cultura de la documentación del estado de conservación de la infraestructura es inexistente, se piensa que la infraestructura es eterna.

f) No existe la medición de volúmenes entregados a tanques, a redes de distribución, se hace una medición incipiente de los volúmenes producidos en fuentes de abastecimiento

La descripción de los problemas particulares para cada una de las localidades se presenta en el capítulo 3 de este documento.

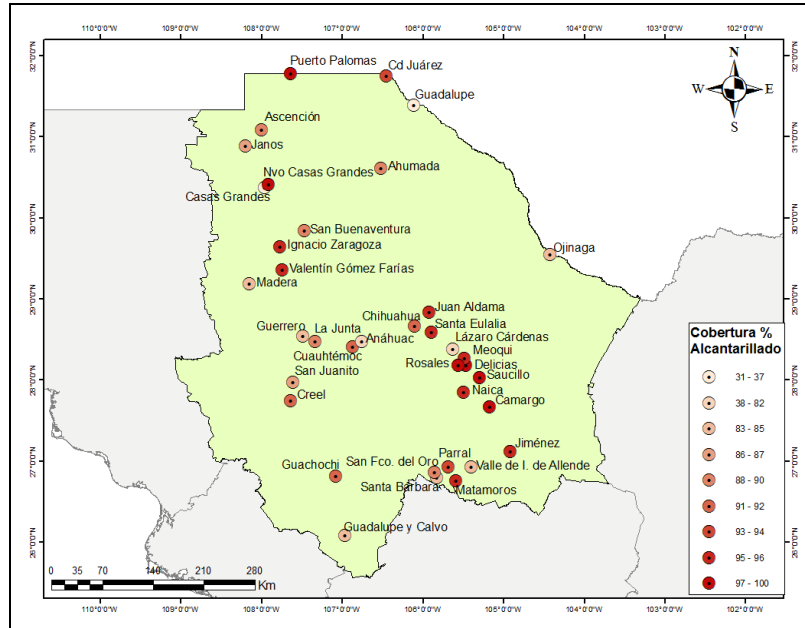
Alcantarillado

En lo relacionado al servicio de alcantarillado sanitario, se tiene una cobertura del 91.96%. La cobertura en las localidades administradas por las Juntas Rurales es del 87.29% en promedio, y en la localidad administrada por el Municipio es del 92.98% en promedio (PIGOO, 2017).

En alcantarillado sanitario sobresale la localidad de Delicias con una cobertura de entre 98% y 99%, mientras que la cobertura más baja se tiene en la localidad de San José de Julimes y El Sauz de Carichí con el 20% y 30% respectivamente. Existen 366 localidades que cuentan con servicio de Alcantarillado Sanitario, 213 de ellas tienen cobertura mayor del 85%, 122 de ellas se encuentran entre el 70% y el 85% y sólo 31 localidades cubren menos del 70% del servicio de alcantarillado sanitario.

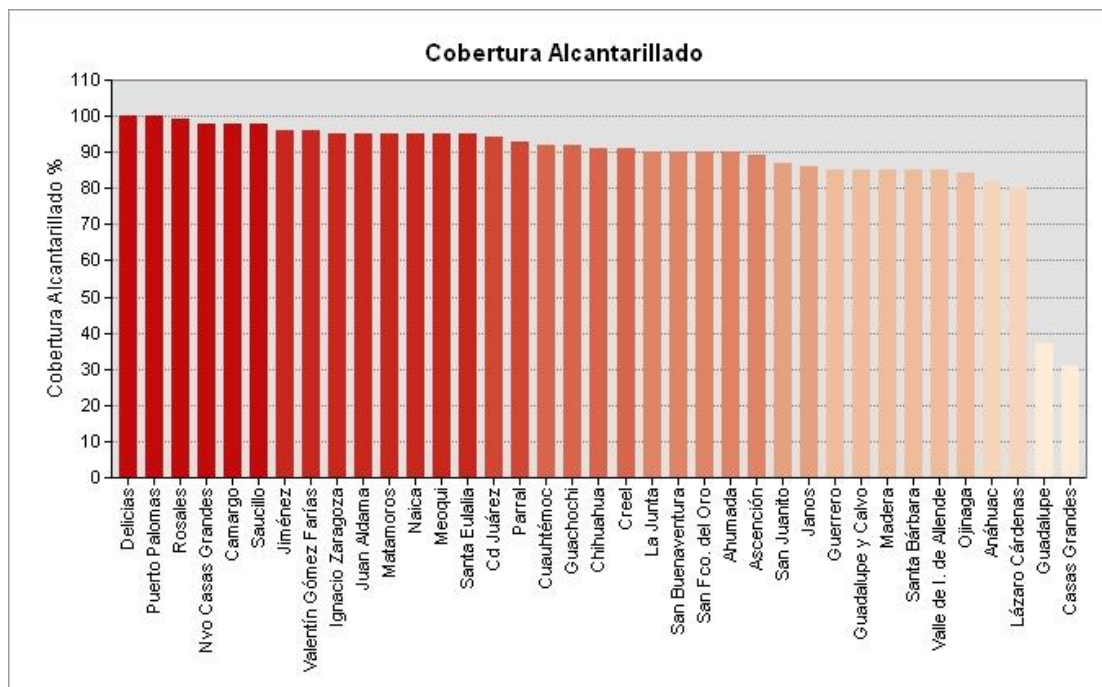
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.35. Distribución de Cobertura de alcantarillado en localidades seleccionadas



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Figura 1.36. Cobertura de alcantarillado en 37 localidades seleccionadas



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Por otro lado, en lo general no fue posible recabar información documental suficiente para describir la conformación de las redes de alcantarillado sanitario, solo se logró recuperar información parcial de las ciudades de: Guadalupe y Calvo, Jiménez, Valle de Ignacio Allende, Saucillo, Delicias, Meoqui, Cuauhtémoc, Juárez, Manuel Ojinaga y Chihuahua.

Muchos de los testimonios vertidos por los operadores de los sistemas y de los directivos encargados de la operación de las redes de alcantarillado convergen a que las redes son viejas y en muchos de los casos con edades superiores a los 30 años. Que existen tramos en las mismas redes donde las tuberías ya son inexistentes.

La problemática de las redes de alcantarillado sanitario se concreta a:

- a) No existe planeación para el incremento de la infraestructura de alcantarillado en zonas de desarrollo
- b) Es posible afirmar que en la totalidad de las localidades en el estado de Chihuahua no existen planos de catastro de redes de alcantarillado.
- c) No existen programas de mantenimiento preventivo para la conservación del estado operativo de la infraestructura de alcantarillado sanitario. Esto implica que no se hacen revisiones del estado de conservación de la infraestructura.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- d) No existe un programa de sustitución de elementos dañados o con vida útil nula.
- e) La cultura de la documentación del estado de conservación de la infraestructura es inexistente, la operación de los sistemas se hace solo reparando las fallas.
- f) No existe la medición de volúmenes descargados o entregados a cuerpos de agua receptores o infraestructura de saneamiento. Aunque existen varias plantas con medición Parshall, así como con ultrasónico. En todas de las poblaciones mayores de 10.000 habitantes por lo menos tienen Parshall. **ENTONCES SI HAY MEDICION DE VOLUMENES**

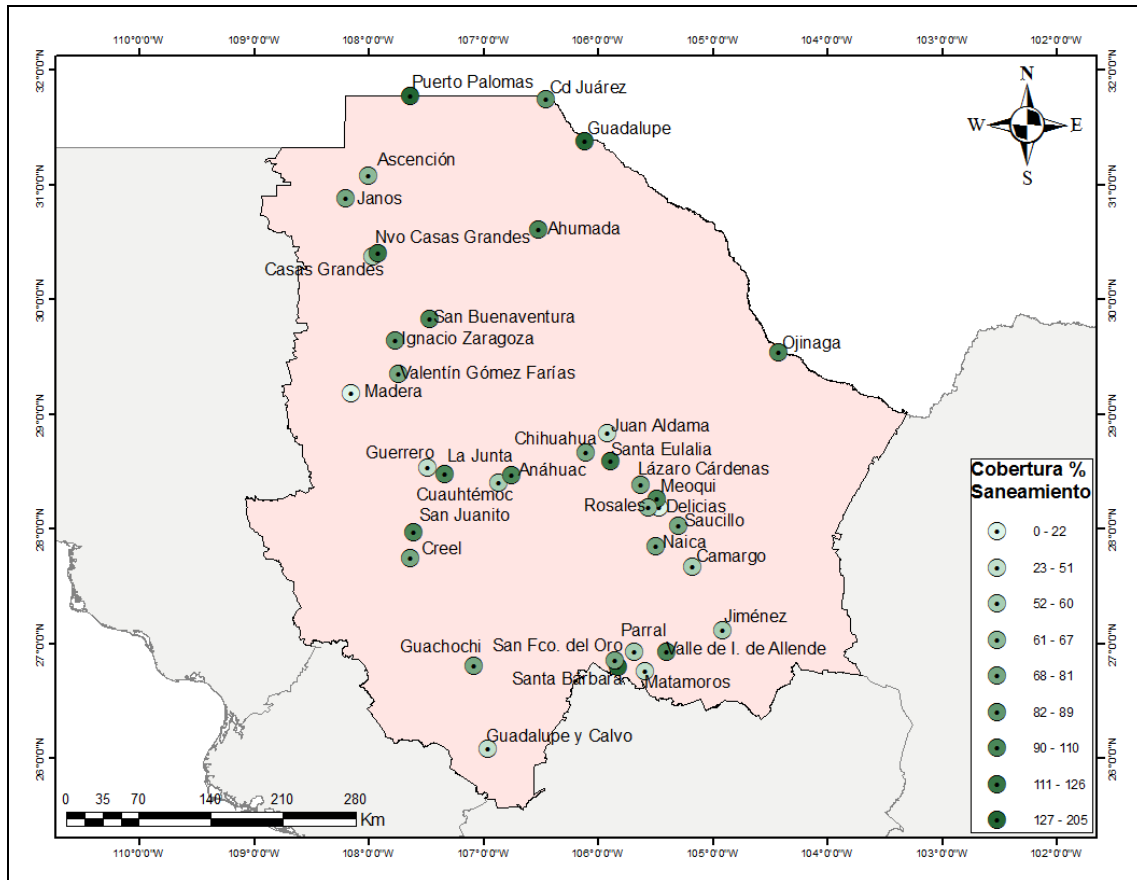
La descripción de los problemas particulares para cada una de las localidades se presenta en el capítulo 3 de este documento.

Saneamiento

La mayor parte del saneamiento de las aguas residuales producidas en Chihuahua se realiza por medio de plantas de tratamiento de tipo lagunas facultativas, lagunas aireadas y en mucha menor proporción (13.5%) plantas de lodos activados (JCAS, 2017).

En las 37 localidades evaluadas, se identificaron 42 plantas de tratamiento de agua residual (PTAR) con una capacidad instalada total de 9,800.9 l/s, de las cuales solo 38 se encuentran en operación, tratando un caudal real total de 5,664.7 l/s, que equivale al 57.8% de la capacidad instalada. De las 37 localidades, únicamente Delicias no cuenta con plantas de tratamiento de agua residual dependientes de la Junta Municipal, y sólo se localizan dos plantas propiedad de industrias instaladas en las orillas de la ciudad.

Figura 1.37. Distribución de la capacidad de saneamiento en las localidades seleccionadas

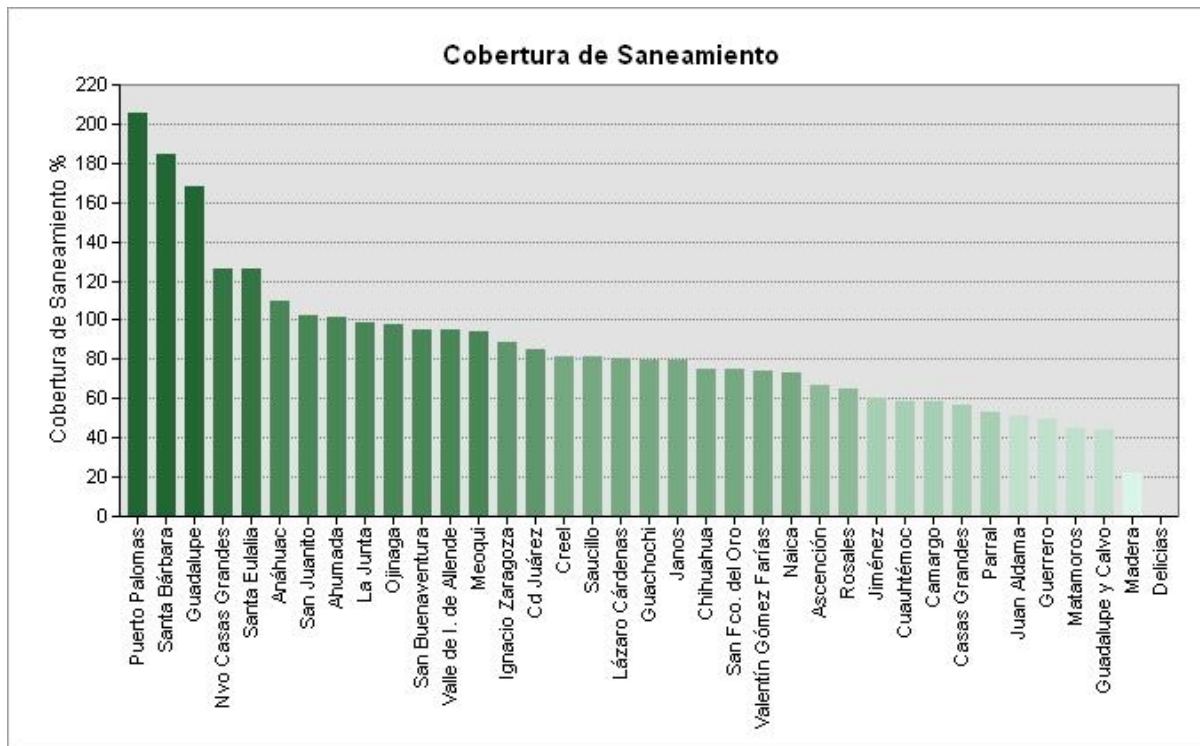


Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Cabe mencionar que se calculó la proyección de la aportación de agua residual para el año 2018 en las 37 localidades, dando como resultado un total de 13,270.49 l/s. Comparando las aportaciones calculadas de agua residual con la capacidad instalada de tratamiento, se observa que aún faltaría infraestructura para tratar 3,469.59 litros por segundo.

La cobertura de tratamiento de aguas residuales de seis localidades es mayor al 100%, dado que cuentan con capacidad para cubrir una demanda futura.

Figura 1.38. Cobertura de saneamiento calculada a partir de la capacidad instalada



Fuente: Elaboración IMTA, con datos de PIGOO 2017

Los problemas identificados para el saneamiento de aguas residuales en el estado de Chihuahua se concretan a:

- a) Falta de competencias técnicas de los operadores de la infraestructura de saneamiento para llevar una operación eficaz de los sistemas, operan con base en costumbres, lo cual resulta en procesos caros e ineficaces.
- b) No existen programas para la conservación y el mantenimiento de la infraestructura de saneamiento, mucha de la infraestructura existente solo se usa para almacenar el agua residual y después descargarla a los cuerpos de agua sin mejora en sus parámetros de calidad del agua.

¿SE TIENE CERTEZA DE ESTA AFIRMACION?

- c) No hay medición de los volúmenes de agua residual producida y conducida para saneamiento o descargada a cuerpos de agua receptores.

LA MAYOR PARTE DE LAS POBLACIONES MAYORES A 10,000 HABITANTES CUENTAN CON PARSHALL Y ULTRASONICO. LA MAYOR PARTE DE LAS POBLACIONES ENTRE 2,500 HAB Y 10 MIL HAB. CUENTAN CON MEIDICON PARSHALL

d) No existe la medición de los parámetros de calidad del agua, tampoco laboratorios acreditados que permitan el análisis de las muestras, mucho menos procedimientos estatales que den seguimiento a la calidad del agua vertida a cuerpos de agua.

SI EXISTE Y CON LABORATORIOS ACREDITADOS. HACER CORRECTAMENTE LA INVESTIGACION.

La descripción de los problemas particulares para cada una de las localidades se presenta en el capítulo 3 de este documento.

Reúso del agua residual tratada

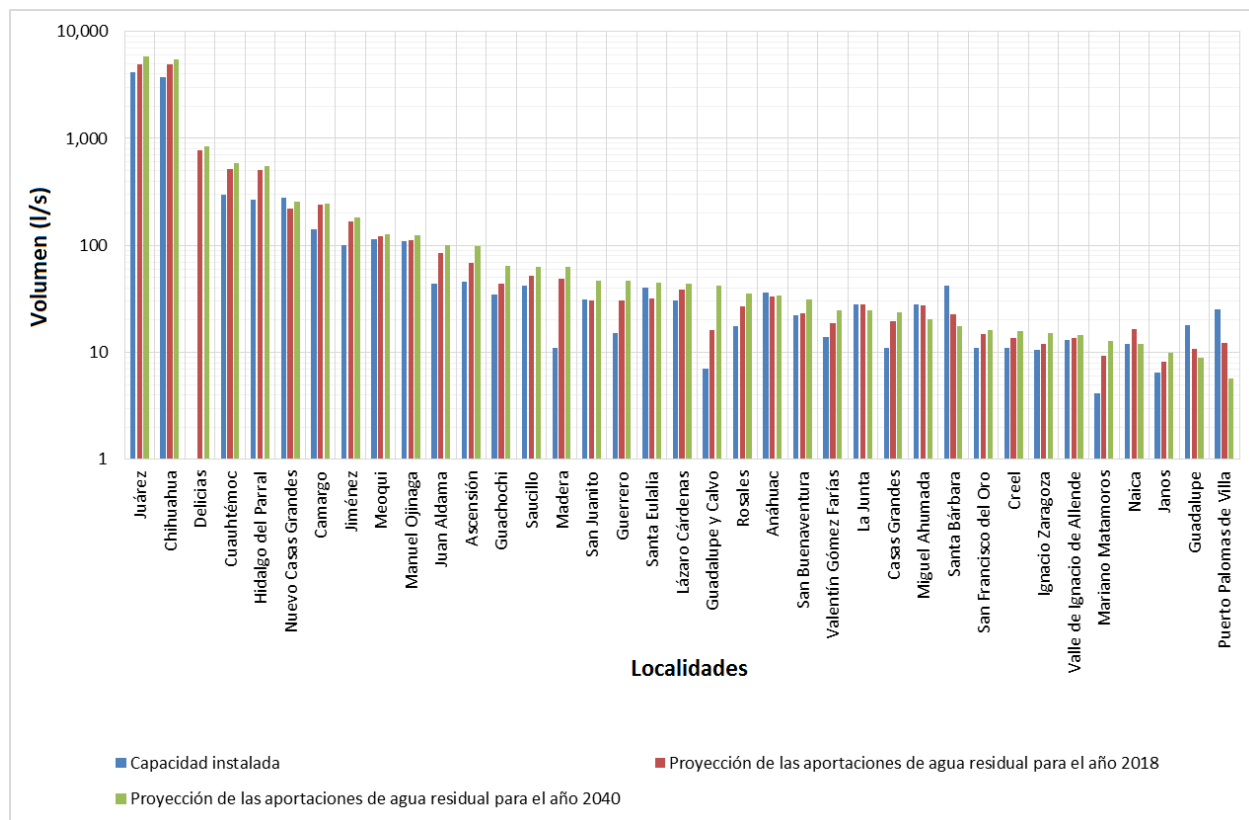
Algunas de las localidades contenidas en el análisis desarrollado como parte del PEH 2040 están reutilizando el agua residual tratada, ya sea para su uso en espacios públicos como jardines o parques e incluso para su venta con el fin de uso industrial o agrícola. Ejemplo de lo mencionado ocurre en las Juntas Municipales de Cuauhtémoc, Chihuahua, Nuevo Casas Grandes y Cd. Juárez, donde la primera destina la venta de agua tratada para uso agrícola y las tres restantes para el industrial. En el PIGOO de la JMAS Chihuahua solo se menciona que la facturación de agua tratada resultó en \$ 16,858,926.37 para el 2017. La Junta Municipal de Nuevo Casas Grandes, reportó que el volumen facturado de agua tratada fue de 83,120 m³ en el año 2017, con un importe facturado de \$ 704,250.00. Para la localidad de Cd. Juárez, el volumen facturado de agua tratada en 2017 fue de 381,943.00 m³, con un importe de facturación con valor de \$ 2,869,580.00. En la Junta Municipal de Cuauhtémoc no se encontró información sobre el volumen facturado y su respectivo importe.

La oferta actual existente para el reúso del agua residual tratada la constituye la agricultura, la industria, el riego de parques y jardines, entre otros de menor demanda. Esta oferta aún puede expandirse, en primer lugar, si se logra rehabilitar a las PTAR actuales para operar a la totalidad de su capacidad instalada; en segundo lugar, la ampliación de su capacidad para cubrir en su totalidad las aportaciones de agua residual que actualmente se producen y para atender gradualmente el volumen de agua residual proyectado al año 2040.

Actualmente 36 de las 37 localidades cuentan con una capacidad instalada para producir 309,081,182 m³ de agua tratada anual; se habla de 36 localidades, puesto que la localidad de Delicias no cuenta actualmente con una PTAR que dependa de la Junta de Agua Municipal. Tomando en cuenta a las 37 localidades, la capacidad instalada requiere incrementarse para cubrir los 418,498,086 m³ de las aportaciones de agua residual calculadas para el año 2018, con proyección a producir en el año 2040 un total de 475,658,450 m³ anuales, si tratan al 100% la totalidad de las aportaciones de agua

residual calculadas. En la figura siguiente se muestra la producción de agua residual tratada.

Figura 1.39. Proyección de las aportaciones de aguas residuales y capacidad instalada en las PTAR por localidad (Escala logarítmica)



Fuente: Elaboración IMTA, con datos de PIGOO 2017

Drenaje pluvial

La mayoría de las localidades urbanas en Chihuahua no cuentan con un sistema de drenaje pluvial convencional, es decir, una red de tuberías y bocas de tormenta que captan el agua de lluvia que escurre por las calles durante una tormenta. Únicamente las ciudades de Chihuahua y Ciudad Juárez cuentan con infraestructura de este tipo, pero no en la totalidad de la mancha urbana.

En algunas localidades el agua de lluvia es incorporada al drenaje sanitario, dando lugar a un drenaje combinado. En este tipo de sistema, durante eventos climatológicos en los que se supera su capacidad, las tuberías se presurizan y el agua brota por coladeras y escusados

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

entro de las casas habitación y edificios, así como por las mismas bocas de tormenta, como es el caso de varias localidades en Chihuahua. Esto debido a que son diseñados para operar con gastos correspondientes a periodos de retorno pequeños, hasta 10 años, ya que para periodos de retorno mayores, las obras se encarecerían o en algunos casos sería imposible su instalación. Además, es común que las alcantarillas se tapen con basura y detritos arrastrados por el escurrimiento.

La mayoría de las localidades que sufren de inundaciones y/o encharcamientos, es debido no tanto a la falta de sistemas de drenaje pluvial entubado, si no a la falta de una planeación territorial en la que se considere el comportamiento de los escurrimientos. Esto a su vez se debe a la falta de normatividad que regulen el ordenamiento territorial, por lo que es urgente incorporar en las leyes y reglamentos nuevos artículos que contemplen este tema de manera más rigurosa, y que se trabaje en el cumplimiento de los mismos.

Por otro lado, no se trabaja de manera conjunta con los tres órdenes de gobierno para el cuidado y conservación de los cauces y zonas federales. Es común que en las localidades se encuentren cauces estrangulados o incluso cubiertos, lo que es una causa frecuente de inundaciones.

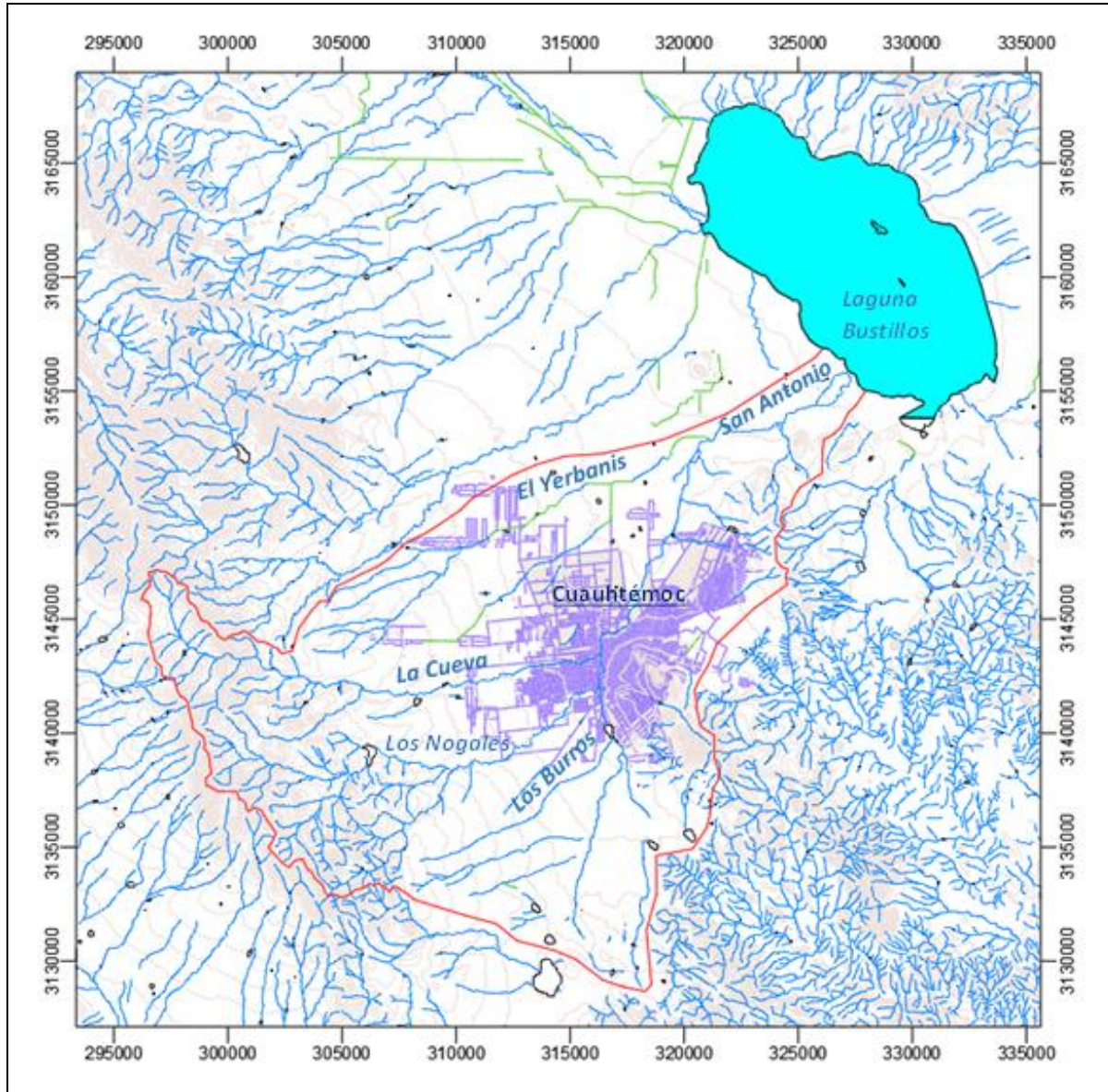
La infraestructura urbana debe adaptarse al entorno y funcionalidad natural, con una traza urbana y obras que no alteren de manera significativa el curso y tiempo de los escurrimientos. Se debe descartar la filosofía de desalojar los escurrimientos de las manchas urbanas en el menor tiempo posible, pues el resultado de esto es transferir el problema más rápidamente hacia aguas abajo. Para no caer en esta práctica errónea se pueden emplear obras que conduzcan, retarden, infiltren y/o almacenen temporalmente el escurrimiento.

En las localidades con problemas de inundación y/o encharcamientos es necesario realizar estudios hidrológicos e hidráulicos para el diseño y construcción de obras alternativas para el control de escurrimientos, y teniendo como última opción un sistema entubado.

Con el objeto de describir el drenaje pluvial en las 37 localidades, se realizó la delimitación de las cuencas hidrográficas que aportan escurrimientos dentro o cerca de las manchas urbanas, y en algunas de ellas en conjunto con el personal de las JMAS o JRAS, se identificaron las zonas específicas de inundaciones o encharcamientos. En el ANEXO A se presentan las 37 cuencas delimitadas, y como ejemplo se muestra en la *figura 1.39* la localidad de Cuauhtémoc con la delimitación de su cuenca propia de escurrimientos a la mancha urbana y su red de drenaje. Las principales corrientes que atraviesan la mancha urbana son La Cueva, Los Nogales y Los Burros, que después de que confluyen forman el río San Antonio, el cual descarga finalmente en la Laguna de Bustillos.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

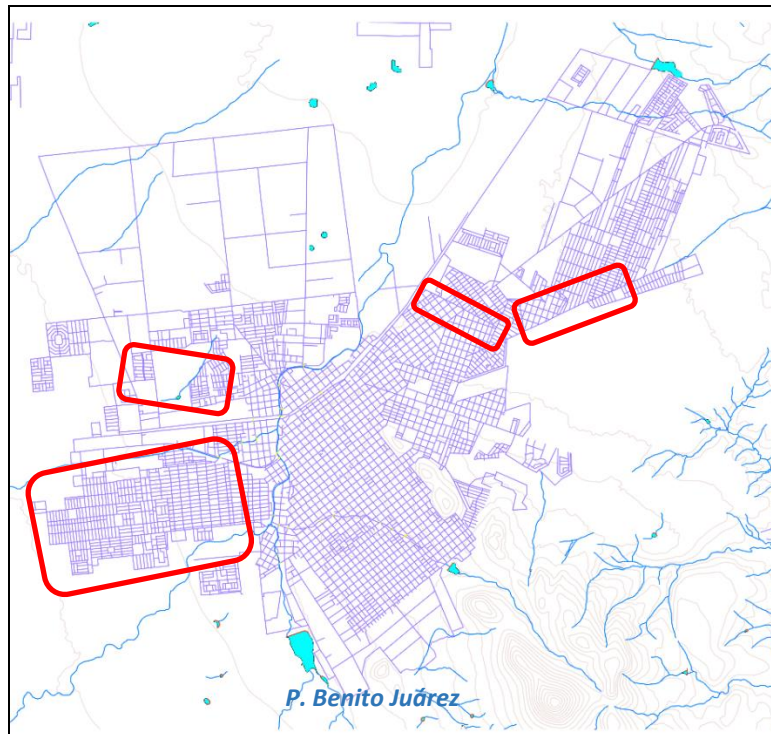
Figura 1.40. Red de drenaje en la localidad de Cuauhtémoc



Fuente: Elaboración IMTA

De acuerdo con personal técnico de la JMAS Cuauhtémoc, en la figura siguiente se indican las zonas con mayores problemas de inundación y encharcamiento.

Figura 1.41. Zonas inundables en la localidad de Cuauhtémoc



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Aspectos Institucionales

El Manual de Organización de la Junta Central Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua (JCAS), en vigencia desde Julio de 2016, establece como objetivo: *“Proporcionar la información al personal de las áreas que integran la Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado, para que conozca la organización, objetivos, facultades, funciones y niveles jerárquicos de la Dependencia. Contar con un documento que norme y regule las actividades que cada integrante de esta Dependencia realice, al interior o exterior de la misma y dar cumplimiento a las disposiciones legales que marcan la obligatoriedad de contar con tal instrumento”*.

Como se indica en su introducción, el Manual contiene información relativa a los antecedentes de la Junta Central de Agua y Saneamiento, su base legal, atribuciones, objetivos, las funciones y políticas de las unidades que la integran, estructura orgánica y el

personal que la integra, además de un glosario de términos técnicos-administrativos para facilitar su comprensión.

El Manual indica, que la misión de la JCAS es: “Concertar y coordinar los recursos federales, estatales, municipales y de la sociedad, mediante la normatividad, el apoyo técnico y administrativo a Organismos Operadores, para que estos proporcionen el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento de una manera oportuna, adecuada y efectiva para contribuir al desarrollo e incremento de la calidad de vida de los chihuahuenses”. Mientras que la visión de la JCAS: “Responder con eficiencia y eficacia a los requerimientos de servicios y suministros que demandan la Junta Central y sus Organismos Operadores e implantar sistemas transparentes y confiables de información, que mejoren la gestión administrativa de la Junta y sus Organismos Operadores.”

Los orígenes de la Junta Central de Agua y Saneamiento como se explica en el Manual de Organización, se remontan al 26 de abril de 1950, cuando se publica en el periódico oficial del Estado de Chihuahua, el decreto que establece la creación de la Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado, con carácter de Organismo Descentralizado del Gobierno del Estado de Chihuahua. En el decreto también se establecieron las atribuciones del Organismo creado, con facultades de asesoría, revisión y control de los Organismos Operadores de sistemas de agua potable y saneamiento, denominados como: Juntas Municipales de Agua y Saneamiento, y Juntas Rurales de Agua Potable; así mismo, a las Juntas Municipales se les dio el carácter de Organismos Descentralizados de la Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado. En el año de 1980, la federación entrega a los Estados de la república la administración y gestión de sus respectivos Organismos Operadores de Agua incluido Chihuahua, y ya para el año de 1984 se integran y precisan las atribuciones en manera administrativa de la Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua al Código Administrativo estatal.

En cuanto al marco jurídico, en el Manual que regula la operación y funcionamiento de la Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado, se encuentran los siguientes ordenamientos jurídicos – administrativos:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Constitución Política del Estado de Chihuahua
- Ley Federal del Trabajo
- Ley del Agua del Estado de Chihuahua
- Ley de Responsabilidad de los Servidores Públicos del Estado de Chihuahua
- Ley del Impuesto Sobre la Renta

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Ley Orgánica de los Trabajadores al Servicio del Estado
- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y su Reglamento.
- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos, Contratación de Servicios y Obra Pública del Estado de Chihuahua.
- Ley de Planeación del Estado de Chihuahua.
- Ley de Presupuesto de Egresos, Contabilidad y Gasto Público del Estado de Chihuahua.
- Ley de Auditoría Superior del Estado de Chihuahua
- Ley de Transparencia.
- Código Fiscal de la Federación
- Código Administrativo del Estado de Chihuahua
- Condiciones Generales de Trabajo de Gobierno del Estado de Chihuahua y sus Trabajadores
- Decreto de reforma al Artículo 74 de la Ley Federal del Trabajo
- Convenio de Servicios Médicos con Pensiones Civiles del Estado
- Convenio de Servicios Médicos con Instituto Chihuahuense de la Salud
- Reglamento Interior de Trabajo
- Manual de Operación y Procedimientos de la unidad de programas rurales y participación social del programa para la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento en comunidades rurales.
- Presupuesto de Egresos del Gobierno del Estado de Chihuahua.
- Comité de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios de la Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado.

Evaluación de recursos humanos y equipamientos

Recursos humanos

Se cuentan con un total de 3,499 empleados que atienden a una totalidad de 1,096,297 tomas en 36 de la 37 Juntas Municipales y Rurales de Agua y Saneamiento evaluadas. La localidad con el número máximo de empleados fue Ciudad Juárez con 1,282; por el contrario, el menor número de empleados se ubicó en la localidad de Janos con 4.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

El índice laboral, es decir, el número de empleados en las Juntas por cada mil tomas a las que prestan el servicio tiene un promedio de 4.28 empleados para 36 de las 37 localidades evaluadas. El menor índice laboral calculado tiene un valor de 1.40, perteneciente a la localidad de Santa Eulalia en el municipio de Aquiles Serdán; mientras el índice laboral máximo lo tiene la localidad de Guadalupe con un valor de 13.29.

En los PIGOO's se identificaron cinco clasificaciones de empleados dentro de las Juntas Municipales y Rurales de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua, los cuales son: administración, comercialización, operación, saneamiento y cultura del agua. De dichas clasificaciones destacan dos que son administración y operación, presentes en todas las Juntas que proporcionaron una categorización de empleados. Las categorías de saneamiento y comercialización solo se encuentran en algunas Juntas, mientras que la clasificación de personal para cultura del agua solo la tiene la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ojinaga con un solo empleado.

Las Juntas donde no se encontró información sobre la clasificación del personal fueron las de las localidades de Guadalupe y Calvo, Delicias, Valentín Gómez Farías, Ignacio Zaragoza y San Buenaventura. Destaca el caso de la Junta de Ciudad Juárez, que proporciona una clasificación distinta de personal: sindicalizado y de confianza, contabilizando 939 y 343 empleados respectivamente.

Las 31 Juntas Municipales y Rurales que no fueron mencionadas, suman un total de 2,048 empleados, con 588 de ellos destinados para administración, 413 para comercialización, 1,032 para operación, 14 para saneamiento y 1 para cultura del agua. En porcentajes, se tienen empleados 28.71% para administración, 20.17% para comercialización, 50.39% para operación, 0.68% para saneamiento y 0.05% para cultura del agua.

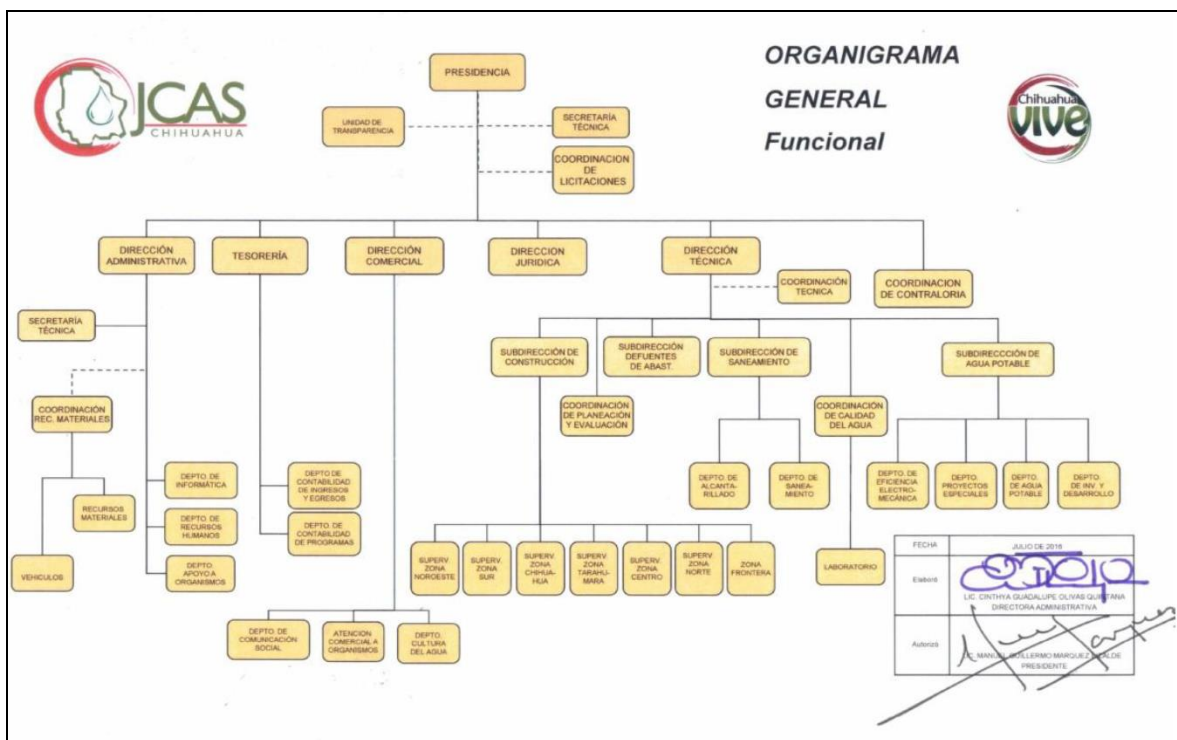
En casi todas las Juntas existe un mayor porcentaje de trabajadores de tipo operativo respecto al resto de las demás clasificaciones, excepto en las Juntas de las localidades de Mariano Matamoros y Guerrero donde el personal administrativo es mayor que el de tipo operativo, así como Naica y Janos, donde el porcentaje de trabajadores operativos y administrativos se iguala.

El máximo porcentaje de trabajadores de tipo administrativo se concentra en la Junta Municipal de Mariano Matamoros con un 60%, mientras que el porcentaje mínimo lo tiene la Junta Municipal de Ojinaga con un 10.26%. Así mismo, el máximo porcentaje de personal operativo se ubica en la Junta de la localidad de Madera con un 78.46%, y el mínimo se concentra en la Junta de la localidad de Mariano Matamoros con un 40%.

Organigrama general

El diagrama organizacional se toma del Manual de Operación de JCAS del Estado de Chihuahua. En cuanto a las Juntas Municipales y Rurales, no se coloca su estructura funcional de cada localidad debido a que su forma varía, aunque de forma general es parecida a la empleada en la Junta Central pero con una magnitud de funciones menor.

Figura 1.42. Organigrama de la JCAS



Aspectos Comerciales

Eficiencia comercial

La eficiencia comercial es un indicador que se obtiene de la relación entre el monto facturado de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y el monto recaudado por el pago de dichos servicios.

Eficiencia comercial (E_{comer})

$$E_{comer} = \frac{\text{Monto recaudado (sin rezagos)}}{\text{Monto facturado}} \text{ en } \%$$

La mayoría de las poblaciones muestran eficiencias comerciales entre 30% y 60%. Mientras que la mejor eficiencia la tiene la ciudad de Chihuahua con 85.52%, seguida de Hidalgo del Parral y Santa Bárbara con 77.74% y 65.39% respectivamente. Por el otro lado, los valores más bajos de eficiencia los tienen las localidades de Aquiles Serdán (9.77%), Guachochi (33.12) y Casas Grandes (35.35%).

INSTRUMENTOS DE APOYO A LA GESTIÓN COMERCIAL

La mayoría de las localidades (32) cuentan con un Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO) como herramienta de apoyo para llevar un control de las finanzas y un registro de los volúmenes de agua que administran.

Asimismo, algunas localidades cuentan con un software desarrollado especialmente para las diversas necesidades de control de las Juntas. Estas localidades son: Chihuahua, Juárez y Delicias.

Las 5 localidades restantes: Guadalupe y Calvo, Janos, Valentín Gómez Farías Ignacio Zaragoza y San Buenaventura, no cuentan con PIGOO ni otro método de control.

PADRÓN DE USUARIOS

El padrón de usuarios de las Juntas es el principal instrumento para llevar el control de las cuentas, así como sus características e información relacionada.

A partir de esta información contenida en los PIGOO's se pueden obtener varios indicadores para tener un panorama más amplio de las situaciones actuales de las Juntas. Tal es el caso del porcentaje de micromedición, que proporciona un panorama de cuántos usuarios pagan por su servicio medido en comparación de los que tienen una cuota fija. En la *tabla 1.19* se muestra dicha cobertura.

Tabla 1.19. Cobertura de micromedición de las 37 localidades

Región	Municipio	Localidad	Cobertura de micromedición (%)
Parral	Bocoyna	Creel	68.66
		San Juanito	47.23
	Guachochi	Guachochi	42.94
	Guadalupe y Calvo	Guadalupe y Calvo	-
	Hidalgo del Parral	Hidalgo del Parral	92.23
	Matamoros	Mariano Matamoros	48.62

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Región	Municipio	Localidad	Cobertura de micromedición (%)
	San Francisco del Oro	San Francisco del Oro	32.47
	Santa Bárbara	Santa Bárbara	2.67
Delicias	Jiménez	Jiménez	52.85
	Allende	Valle de Ignacio de Allende	82.41
	Camargo	Camargo	100.00
	Saucillo	Saucillo	89.78
		Naica	-
	Delicias	Delicias	92.23
	Rosales	Rosales	99.23
	Meoqui	Lázaro Cárdenas	90.21
Meoqui		99.98	
Cuauhtémoc	Nuevo Casas Grandes	Nuevo Casas Grandes	98.90
	Casas Grandes	Casas Grandes	87.61
	Janos	Janos	-
	Ascensión	Ascensión	83.63
		Puerto Paloma de Villa	99.27
	Cuauhtemoc	Anahuac	-
		Cuauhtemoc	100.00
	Guerrero	Guerrero	83.02
		La Junta	82.04
	Gómez Farías	Valentín Gómez Farías	-
	Ignacio Zaragoza	Ignacio Zaragoza	-
	Madera	Madera	78.93
Buenaventura	San Buenaventura	-	
Juárez	Juárez	Juárez	85.75
	Guadalupe	Guadalupe	90.10
	Ahumada	Miguel Ahumada	100.00
Ojinaga	Ojinaga	Manuel Ojinaga	100.00
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	93.49
	Aldama	Juan Aldama	94.61
	Aquiles Serdán	Santa Eulalia	3.16

Este indicador se calcula con la siguiente fórmula:

Cobertura de micromedición ($MIC - tot$)

$$MIC - tot = \frac{\text{Cantidad de tomas con micromedidor funcionando}}{\text{Total de tomas activas}} \text{ en } \%$$

Lo que este indicador muestra es cuánta población tiene un servicio medido y por lo tanto se le cobra en proporción a su consumo. Mientras que la parte complementaria de esos porcentajes son los usuarios que tienen servicio de cuota fija.

El promedio de esta cobertura es del 77.40% para las 37 localidades. Sin embargo, se encuentran entre ellas casos extremos dignos de mención.

Las localidades que tienen a todos sus usuarios con sistema de micromedición son: Camargo, Cuauhtémoc, Miguel Ahumada y Manuel Ojinaga. En el otro extremo tenemos dos localidades donde su sistema de cobro es casi por completo de cuota fija: Santa Bárbara y Santa Eulalia con el 2.67% y 3.16% de cobertura de micromedición.

Aspectos Contable-financieros

Existen muchos indicadores para describir los aspectos contable-financieros, a continuación se definen algunos:

Ingreso anual por toma (IAT)

$$IAT = \frac{\text{Monto de los ingresos por el cobro de los servicios}}{\text{Número de tomas en el sistema}} \text{ en } \$/\text{Toma}$$

Liquidez

$$\text{Liquidez} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}} \text{ en } \$$$

Apalancamiento

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Pasivos totales}}{\text{Activos totales}} \text{ en } \$$$

Rentabilidad

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}} \text{ en } \%$$

En la tabla siguiente se muestran los valores obtenidos de dichos indicadores.

Tabla 1.20. Valores para los indicadores contable-financieros

Región	Municipio	Localidad	Población	Indicadores Contable-Financieros		
				Ingreso anual por toma (\$)	Liquidez (\$)	Rentabilidad (%)
Parral	Bocoyna	Creel	5,383	1672.65	1.30	-0.52
		San Juanito	12,931	1117.62	0.50	-0.79
	Guachochi	Guachochi	17,617	880.09	6.91	-0.96
	Guadalupe y Calvo	Guadalupe y Calvo	8,576	-	-	-

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Región	Municipio	Localidad	Población	Indicadores Contable-Financieros		
				Ingreso anual por toma (\$)	Liquidez (\$)	Rentabilidad (%)
	Hidalgo del Parral	Hidalgo del Parral	116,035	2550.20	0.61	-1.69
	Matamoros	Mariano Matamoros	3,259	846.97	0.39	-2.01
	San Francisco del Oro	San Francisco del Oro	4,591	1600.31	1.00	-0.74
	Santa Bárbara	Santa Bárbara	7,924	1897.82	1.01	-0.22
Delicias	Jiménez	Jiménez	37,009	1756.18	0.29	-2.39
	Allende	Valle de Ignacio de Allende	4,577	1629.97	11.61	1.20
	Camargo	Camargo	43,211	2106.60	1.86	2.30
	Saucillo	Saucillo	13,455	1983.90	1.10	2.23
		Naica	4,835	1535.47	0.53	-0.93
	Delicias	Delicias	134,963	2322.18	1.16	1.96
	Rosales	Rosales	6,271	1307.70	2.02	-0.79
	Meoqui	Lázaro Cárdenas	9,758	1571.59	1.01	1.77
Meoqui		24,416	3366.46	1.64	9.14	
Cauhtémoc	Nuevo Casas Grandes	Nuevo Casas Grandes	63,514	2036.99	1.52	4.67
	Casas Grandes	Casas Grandes	6,624	1286.88	1.20	2.74
	Janos	Janos	2,937	-	-	-
	Ascensión	Ascensión	17,455	1531.29	1.52	1.94
		Puerto Paloma de Villa	3,777	2699.16	11.25	3.36
	Cauhtémoc	Anáhuac	10,040	1422.36	1.94	3.42
		Cauhtémoc	134,525	1740.84	1.07	-1.04
	Guerrero	Guerrero	9,962	1596.82	3.08	1.86
		La Junta	9,107	1227.36	1.86	5.87
	Gómez Farías	Valentín Gómez Farías	6,703	-	-	-
	Ignacio Zaragoza	Ignacio Zaragoza	4,116	-	-	-
	Madera	Madera	16,999	1236.22	2.50	-0.27
Buenaventura	San Buenaventura	8,285	-	-	-	
Juárez	Juárez	Juárez	1,447,564	3043.00	-	-
	Guadalupe	Guadalupe	2,756	2388.12	2.25	-0.50
	Ahumada	Miguel Ahumada	7,999	1499.36	0.88	0.76
Ojinaga	Ojinaga	Manuel Ojinaga	27,415	2127.97	0.66	9.27
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	924,852	2844.25	0.93	2.96
	Aldama	Juan Aldama	21,879	1495.49	1.72	3.83
	Aquiles Serdán	Santa Eulalia	11,106	1027.00	0.12	-0.52

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

El promedio del ingreso anual por toma es de \$ 1792.15, siendo los valores máximos los de Meoqui (\$ 3366.46), Ciudad Juárez (\$ 3043.00) y Chihuahua (\$ 2844.25). Los valores mínimos se presentaron en las localidades de Mariano Matamoros (\$ 846.97) y Guachochi (\$ 880.09).

Para la liquidez se presentan valores máximos en Valle de Ignacio Allende y Puerto Paloma de Villa con 11.61 y 11.25 respectivamente. Santa Eulalia, Jiménez y Mariano Matamoros tuvieron la liquidez más baja con 0.12, 0.29 y 0.39 respectivamente.

Finalmente, la rentabilidad muestra dos tendencias: positivas y negativas. 17 son las localidades con rentabilidad positiva y 14 con negativa. El promedio de las rentabilidades positivas es de 3.49 y de las negativas -0.95.

Indicadores

A continuación, se muestran el conjunto de indicadores definidos en los Términos de Referencia para la elaboración del PEH 2040 para 36 de las 37 localidades analizadas en la materia de Agua Potable y Saneamiento del estado de Chihuahua, correspondientes al año 2017. La mayoría de la información para el cálculo se extrajo de los PIGOO's proporcionados por sus respectivas Juntas Municipales o Rurales de cada localidad, faltando en algunas de ellas datos por lo que no todos los indicadores pudieron ser calculados.

Cabe mencionar que no se encontró PIGOO en las localidades de Guadalupe y Calvo, Valentín Gómez Farías, Ignacio Zaragoza y San Buenaventura, sin embargo, pudieron calcularse algunos indicadores con información proporcionada por sus respectivas Juntas. La única localidad donde no se encontró información de ningún tipo fue Janos.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.21. Indicadores institucionales de las 37 localidades consideradas en el PEH 2040

Indicador	Creel	San Juanito	Guachochi	Guadalupe y Calvo	Hidalgo del Parral	Mariano Matamoros
Eficiencia física	66.65	153.74	96.53	-	50.23	82.95
Cobertura del servicio de agua potable	100.00	92.00	95.00	85.00	94.00	80.00
Cobertura del servicio de alcantarillado	91.20	87.00	92.36	85.00	93.00	95.00
Cobertura del servicio de saneamiento	86.41	103.99	80.78	45.82	53.30	45.49
Agua no contabilizada	33.35	-53.74	3.47	-	49.77	17.05
Cobertura de macro medición	100.00	0.00	66.67	0.00	81.82	100.00
Cobertura de micro medición	68.66	47.23	42.94	0.00	92.23	48.62
Continuidad del servicio		-	-	-	33.30	-
Incidencias de la energía eléctrica	50.52	24.85	17.46	-	63.09	36.38
Indicador energético	1.73	2.79	0.42	-	1.51	0.68
Índice laboral	4.33	4.50	3.59	2.17	4.96	3.95
Eficiencia comercial	55.57	47.20	33.12	-	77.74	37.24
Eficiencia global	37.04	72.57	31.97	-	39.05	30.89
Tarifa recuperada	5.38	9.85	3.47	-	5.83	1.79
Ingreso anual por toma	1672.65	1117.62	880.09	-	2550.20	846.97
Liquidez	1.30	0.50	6.91	-	0.61	0.39
Apalancamiento	0.04	0.12	0.01	-	0.35	0.50
Rentabilidad	-0.52	-0.79	-0.96	-	-1.69	-2.01
Prueba ácida	1.19	0.26	0.95	-	0.07	0.38
Productividad	-24.72	-32.09	-28.72	-	-10.60	-17.04
Capital de trabajo	1,731,651.15	-7,936,881.74	7,012,300.25	-	-65,159,259.60	-2,555,330.43

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicador	San Francisco del Oro	Santa Bárbara	Jiménez	Valle de Ignacio de Allende	Camargo	Saucillo
Eficiencia física	150.37	75.19	67.03	40.31	62.68	78.76
Cobertura del servicio de agua potable	100.00	50.00	99.75	100.00	99.00	100.00
Cobertura del servicio de alcantarillado	90.00	85.00	95.55	85.00	98.00	98.00
Cobertura del servicio de saneamiento	75.21	0.00	60.50	96.81	58.57	82.17
Agua no contabilizada	-50.37	24.81	32.97	59.69	37.32	21.24
Cobertura de macro medición	100.00	75.00	61.54	100.00	60.00	53.33
Cobertura de micro medición	32.47	2.67	52.85	82.41	100.00	89.78
Continuidad del servicio	-	0.74	86.68	85.10	-	89.78
Incidencias de la energía eléctrica	32.80	32.14	-	18.34	12.45	58.66
Indicador energético	2.62	1.87	0.64	0.36	0.17	0.81
Índice laboral	8.45	8.02	4.70	3.83	4.16	4.24
Eficiencia comercial	43.02	65.39	57.64	52.23	46.72	62.55
Eficiencia global	64.70	49.17	38.64	21.05	29.28	49.26
Tarifa recuperada	7.55	4.02	3.86	2.61	3.38	6.10
Ingreso anual por toma	1600.31	1897.82	1756.18	1629.97	2106.60	1983.90
Liquidez	1.00	1.01	0.29	11.61	1.86	1.10
Apalancamiento	0.45	0.85	0.19	0.01	0.11	0.31
Rentabilidad	-0.74	-0.22	-2.39	1.20	2.30	2.23
Prueba ácida	0.85	0.93	0.13	3.38	1.20	1.04
Productividad	-10.99	-4.02	-10.09	14.17	15.24	14.45
Capital de trabajo	-77,517.46	1,029,268.74	-15,263,312.10	2,895,717.19	21,373,846.90	2,208,840.85

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicador	Naica	Delicias	Rosales	Lázaro Cárdenas	Meoqui	Nuevo Casas Grandes
Eficiencia física	43.73	80.40	67.54	45.79	48.14	80.90
Cobertura del servicio de agua potable	100.00	100.00	89.00	100.00	98.00	99.00
Cobertura del servicio de alcantarillado	95.00	100.00	99.00	79.91	95.01	98.00
Cobertura del servicio de saneamiento	72.59	0.00	69.54	80.47	93.96	126.92
Agua no contabilizada	56.27	19.60	32.46	54.21	51.86	19.10
Cobertura de macro medición	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Cobertura de micro medición	-	92.23	99.23	90.21	99.98	98.90
Continuidad del servicio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	98.90
Incidencias de la energía eléctrica	49.32	31.35	16.20	21.34	17.22	14.69
Indicador energético	1.27	0.42	0.42	0.40	0.42	0.77
Índice laboral	5.12	2.46	4.23	3.78	4.03	3.73
Eficiencia comercial	42.28	51.19	38.26	60.70	64.01	46.97
Eficiencia global	18.49	41.16	25.84	27.79	30.82	38.00
Tarifa recuperada	3.04	5.01	2.89	3.15	3.71	6.03
Ingreso anual por toma	1535.47	2322.18	1307.70	1571.59	3366.46	2036.99
Liquidez	0.53	1.16	2.02	1.01	1.64	1.52
Apalancamiento	0.17	0.16	0.02	0.37	0.19	0.18
Rentabilidad	-0.93	1.96	-0.79	1.77	9.14	4.67
Prueba ácida	0.53	1.07	0.28	0.90	1.54	1.36
Productividad	-4.94	5.15	-4.78	9.91	40.20	25.42
Capital de trabajo	-1,031,804.94	9,732,807.97	495,400.31	105,736.53	17,219,896.06	25,263,762.73

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicador	Casas Grandes	Janos	Ascensión	Puerto Palomas de Villa	Anáhuac	Cuahtémoc	Guerrero
Eficiencia física	57.31	-	88.88	69.04	55.25	39.06	52.77
Cobertura del servicio de agua potable	100.00	-	100.00	100.00	100.00	96.00	91.00
Cobertura del servicio de alcantarillado	30.70	-	89.00	99.69	81.89	92.00	85.00
Cobertura del servicio de saneamiento	57.61	-	68.63	197.91	105.20	55.04	50.15
Agua no contabilizada	42.69	-	11.12	30.96	44.75	60.94	47.23
Cobertura de macro medición	0.00	-	75.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Cobertura de micro medición	87.61	-	83.63	99.27	0.00	100.00	83.02
Continuidad del servicio	92.39	-	100.00	99.27	100.00	100.00	83.02
Incidencias de la energía eléctrica	22.78	-	23.17	36.15	22.28	37.08	14.12
Indicador energético	0.32	-	0.75	0.42	0.60	1.39	0.27
Índice laboral	3.54	-	3.82	5.82	3.17	2.68	3.65
Eficiencia comercial	35.35	-	38.95	47.63	-	55.84	47.78
Eficiencia global	20.26	-	34.61	32.88	-	21.81	25.21
Tarifa recuperada	1.35	-	2.96	4.61	-	3.45	3.06
Ingreso anual por toma	1286.88	-	1531.29	2699.16	1422.36	1740.84	1596.82
Liquidez	1.20	-	1.52	11.25	1.94	1.07	3.08
Apalancamiento	0.03	-	0.09	0.00	0.06	0.25	0.05
Rentabilidad	2.74	-	1.94	3.36	3.42	-1.04	1.86
Prueba ácida	0.49	-	0.86	7.99	1.20	0.09	1.37
Productividad	25.19	-	19.22	17.73	21.71	-8.63	27.47
Capital de trabajo	210,927.13	-	3,554,144.58	884,526.26	1,952,358.06	7,455,904.36	6,752,461.95

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicador	La Junta	Valentín Gómez Farías	Ignacio Zaragoza	Madera	San Buenaventura	Juárez
Eficiencia física	53.05	-	-	49.36	-	63.93
Cobertura del servicio de agua potable	83.00	85.00	86.01	99.97	88.00	98.87
Cobertura del servicio de alcantarillado	90.00	96.00	95.00	84.87	90.00	94.84
Cobertura del servicio de saneamiento	98.43	75.74	90.37	22.55	96.08	-
Agua no contabilizada	46.95	-	-	50.64	-	36.07
Cobertura de macro medición	100.00	0.00	100.00	100.00	0.00	-
Cobertura de micro medición	82.04	0.00	0.00	78.93	0.00	85.83
Continuidad del servicio	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Incidencias de la energía eléctrica	61.61	-	-	18.80	-	-
Indicador energético	0.48	-	-	0.52	-	-
Índice laboral	3.09	2.78	5.42	3.84	4.20	2.77
Eficiencia comercial	58.22	-	-	50.24	-	74.54
Eficiencia global	30.89	-	-	24.80	-	47.65
Tarifa recuperada	3.01	-	-	2.81	-	9.12
Ingreso anual por toma	1227.36	-	-	1236.22	-	4218.10
Liquidez	1.86	-	-	2.50	-	-
Apalancamiento	0.17	-	-	0.02	-	-
Rentabilidad	5.87	-	-	-0.27	-	-
Prueba ácida	1.46	-	-	0.30	-	-
Productividad	26.66	-	-	-4.10	-	-
Capital de trabajo	2,229,640.21	-	-	2,694,651.01	-	-

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicador	Guadalupe	Miguel Ahumada	Manuel Ojinaga	Chihuahua	Juan Aldama	Santa Eulalia
Eficiencia física	43.27	52.63	57.54	53.50	65.81	-
Cobertura del servicio de agua potable	62.23	97.30	100.00	91.00	94.00	76.00
Cobertura del servicio de alcantarillado	36.87	90.36	84.00	91.00	95.00	95.00
Cobertura del servicio de saneamiento	173.85	100.16	98.92	75.12	51.97	129.78
Agua no contabilizada	56.73	47.37	42.46	46.50	34.19	-
Cobertura de macro medición	100.00	100.00	100.00	84.34	100.00	60.00
Cobertura de micro medición	90.10	100.00	100.00	93.49	94.61	3.16
Continuidad del servicio	100.00	100.00	100.00	9.45	100.00	48.53
Incidencias de la energía eléctrica	14.35	22.01	11.39	40.79	20.64	56.41
Indicador energético	0.46	-	0.34	1.11	0.47	-
Índice laboral	13.29	4.08	3.50	3.43	3.19	1.40
Eficiencia comercial	60.42	38.70	59.65	85.52	47.26	9.77
Eficiencia global	26.14	20.37	34.32	45.76	31.10	-
Tarifa recuperada	3.76	2.68	4.17	7.19	3.57	-
Ingreso anual por toma	2388.12	1499.36	2127.97	2844.25	1495.49	1027.00
Liquidez	2.25	0.88	0.66	0.93	1.72	0.12
Apalancamiento	0.04	0.06	0.70	0.65	0.15	0.05
Rentabilidad	-0.50	0.76	9.27	2.96	3.83	-0.52
Prueba ácida	0.21	0.15	0.54	0.87	1.36	0.05
Productividad	-25.99	2.88	15.46	14.21	28.12	-40.75
Capital de trabajo	1,691,698.28	-161,173.86	-8,219,545.13	-228,999,956.44	10,798,510.10	-21,526,990.34

Fuente: Elaboración IMTA

NO SE INDICA QUE ES PORCENTAJE.

NO ES CONGRUENTE LA INFORMACION DE SANEAMIENTO

1.2 MARCO SOCIOECONÓMICO

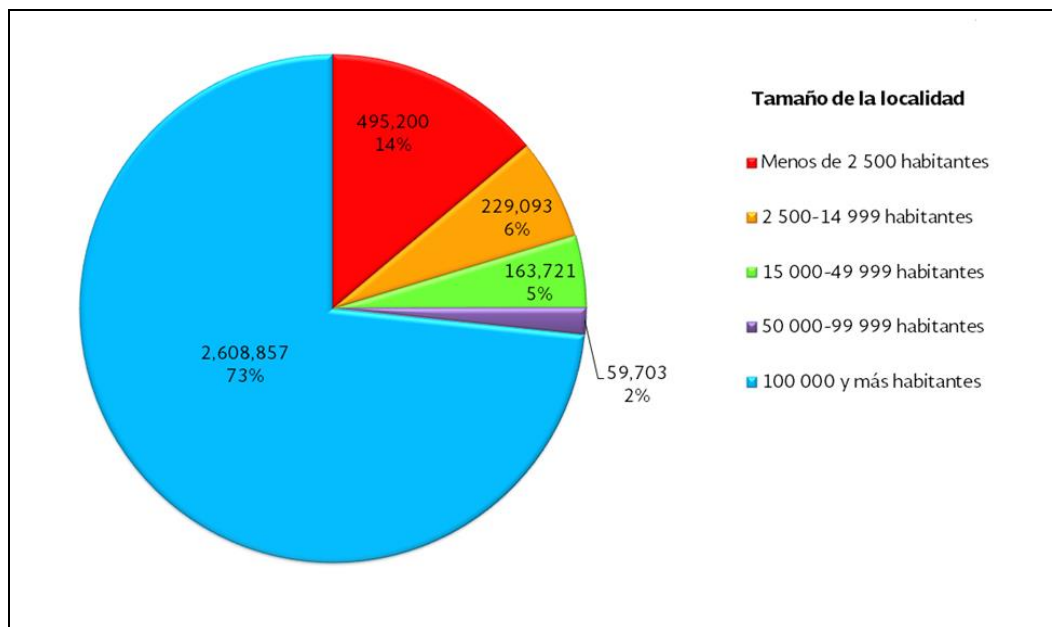
CARACTERIZACIÓN SOCIAL

Población

De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población total del estado de Chihuahua ascendió a 3 556 574 habitantes, equivalente al 2.98% de la población del país; con una densidad de población de 14 habitantes por kilómetro cuadrado.

La población total del estado se distribuye 12 387 localidades, de las cuales 49 son urbanas y el resto rurales. El 86% de la población reside en localidades urbanas y el 14% restante en localidades rurales. Existen seis localidades con población mayor de 50 000 habitantes: Juárez, Chihuahua, Delicias, Cuauhtémoc, Hidalgo del Parral y Nuevo Casas Grandes; cuatro entre 20 000 y 49 999 habitantes (Santa Rosalía de Camargo, José Mariano Jiménez, Manuel Ojinaga y Pedro Meoqui); seis entre 10 000 y 19 999 (Juan Aldama, Madera, Guachochi, Ascensión, Saucillo y San Juanito), y catorce entre 5 000 y 9 999 (Colonia Anáhuac, La Junta, Santa Bárbara, Lázaro Cárdenas, Miguel Ahumada, Vicente Guerrero, Santa Eulalia, San Buenaventura, Guadalupe y Calvo, Ejido Benito Juárez, Santa Cruz de Rosales, Valentín Gómez Farías, Casas Grandes, y Creel).

Figura 1.43. Distribución de la población estatal por tamaño de la localidad



Fuente: INEGI, Encuesta Intercensal 2015

La distribución de la población en Chihuahua presenta dos condiciones: una alta dispersión, lo cual complica el acceso a los servicios y una alta concentración urbana, que ocasiona problemas propios de la urbanización. Tal distribución de los asentamientos requiere de estrategias de gestión muy diferentes para satisfacer las demandas y para el manejo y el tratamiento de agua.

La tasa de crecimiento poblacional del estado de Chihuahua estimada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) a partir de sus proyecciones de crecimiento de la población se presenta en la *tabla 1.22* y en la *tabla 1.23* los indicadores de pobreza estimados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2012 y del Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 1.22. Principales indicadores demográficos, 2012 a 2015

Indicador	2012	2013	2014	2015
Tasas de crecimiento (Porcentaje)				
Total	1.1	1	1	1
Natural	1.2	1.2	1.2	1.2
Social	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3
Tasa bruta de natalidad	19.1	18.9	18.8	18.7

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

(Nacimientos por cada 1 000 habitantes)				
Tasa bruta de mortalidad (Defunciones por cada 1 000 habitantes)	6.7	6.5	6.3	6.2

Fuente: INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2015, con estimaciones de CONAPO

Tabla 1.23. Indicadores de pobreza para el Estado, 2014

Indicador	Personas	Porcentaje de personas
Indicadores de carencia social		
Rezago educativo	635129	17.3
Con carencia por acceso a los servicios de salud	536190	14.6
Con carencia por acceso a la seguridad social	1595772	43.4
Con carencia por calidad y espacios de la vivienda	291530	7.9
Con carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	292180	7.9
Con carencia por acceso a la alimentación	687969	18.7
Bienestar económico		
Con ingreso inferior a la línea de bienestar	1706045	46.4
Con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	657040	17.9

Fuente: INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2015

Proyección de la población

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento de la población elaboradas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), la población del estado de Chihuahua se incrementará en 395,797 habitantes en el periodo de 2017 a 2030, *tabla 1.24*, estimándose que para 2040 la población del estado alcance los 4,453,336 habitantes, lo que implica un incremento de población de 671,318 habitantes en el periodo de 2017 a 2040.

Tabla 1.24. Proyección de la Población del estado de Chihuahua

Año	Población total (habitantes)	Fuente	Año	Población total (habitantes)	Fuente
2010	3,406,465	INEGI ⁽¹⁾	2028	4,123,949	CONAPO ⁽³⁾
2015	3,556,574	INEGI ⁽²⁾	2029	4,151,277	CONAPO ⁽³⁾
2017	3,782,018	CONAPO ⁽³⁾	2030	4,177,815	CONAPO ⁽³⁾
2018	3,816,865	CONAPO ⁽³⁾	2031	4,204,534	IMTA ⁽⁴⁾
2019	3,850,428	CONAPO ⁽³⁾	2032	4,231,434	IMTA ⁽⁴⁾
2020	3,882,739	CONAPO ⁽³⁾	2033	4,258,517	IMTA ⁽⁴⁾

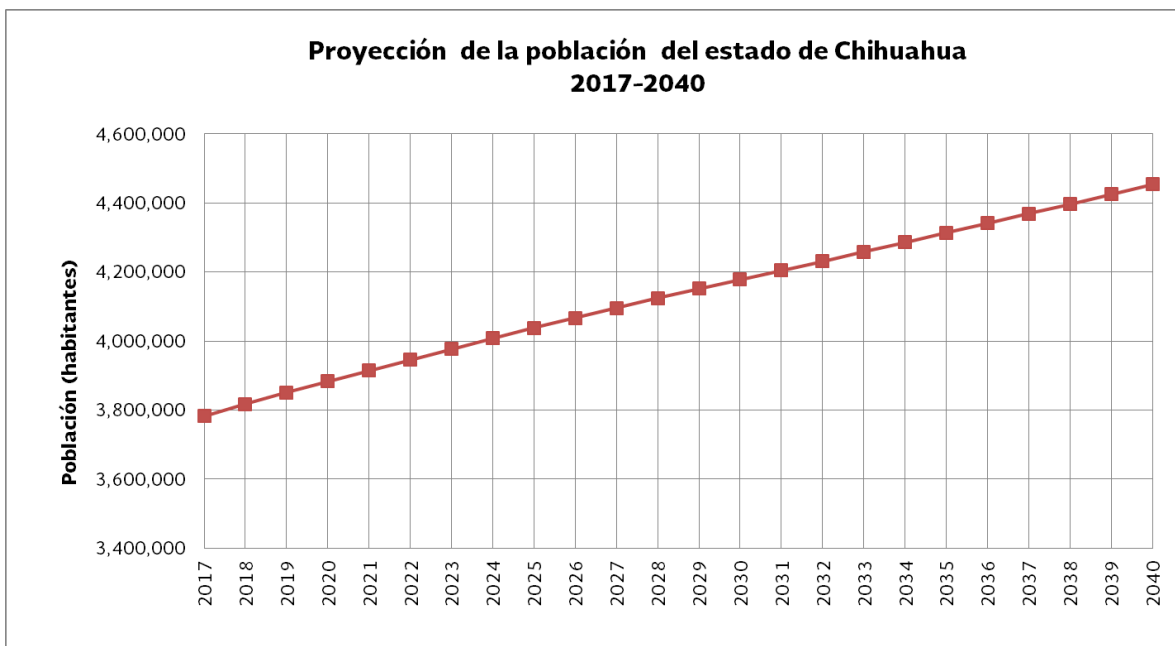
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

2021	3,914,404	CONAPO ⁽³⁾	2034	4,285,784	IMTA ⁽⁴⁾
2022	3,945,972	CONAPO ⁽³⁾	2035	4,313,238	IMTA ⁽⁴⁾
2023	3,977,085	CONAPO ⁽³⁾	2036	4,340,878	IMTA ⁽⁴⁾
2024	4,007,711	CONAPO ⁽³⁾	2037	4,368,706	IMTA ⁽⁴⁾
2025	4,037,778	CONAPO ⁽³⁾	2038	4,396,725	IMTA ⁽⁴⁾
2026	4,067,186	CONAPO ⁽³⁾	2039	4,424,934	IMTA ⁽⁴⁾
2027	4,095,910	CONAPO ⁽³⁾	2040	4,453,336	IMTA ⁽⁴⁾

Fuente:
⁽¹⁾ INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010
⁽²⁾ INEGI, Encuesta Intercensal 2015
⁽³⁾ CONAPO, Indicadores demográficos 2010-2030
⁽⁴⁾ IMTA, Proyección con datos de los indicadores demográficos 2010-2030, considerando el periodo de 2017 a 2030

En la *figura 1.43* se presenta en forma gráfica el crecimiento esperado de la población del estado de Chihuahua en el periodo 2017 a 2040.

Figura 1.44. Proyección de la población del estado de Chihuahua hasta 2040



Fuente: Elaboración IMTA, 2018 con datos Indicadores demográficos 2010-2030 del CONAPO

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El IDH tiene como objetivo medir el conjunto de capacidades y libertades que tienen los individuos para elegir entre formas de vida alternativas. Para ello, se toman en cuenta tres dimensiones básicas para el desarrollo: 1) la posibilidad de gozar de una vida larga y saludable; 2) la capacidad de adquirir conocimientos; 3) la oportunidad de tener recursos que permitan un nivel de vida digno.

El nivel de desarrollo humano del estado de Chihuahua se calcula mediante los logros de la entidad, en salud (0.827), educación (0.685) e ingreso (0.728), alcanzados en relación con los parámetros observados a nivel internacional. El resultado global en 2010 para el Estado de Chihuahua es un IDH de 0.744, clasificado como medio; el municipio de Chihuahua presentó el mayor desarrollo humano en el estado, con un IDH de 0.806; en contraste, el municipio con menor desempeño en la entidad es Batopilas, con IDH de 0.387. La brecha en desarrollo entre ambos municipios es de 52%. La mayor brecha entre los municipios se encuentra en la dimensión de salud.

Índice de Marginación

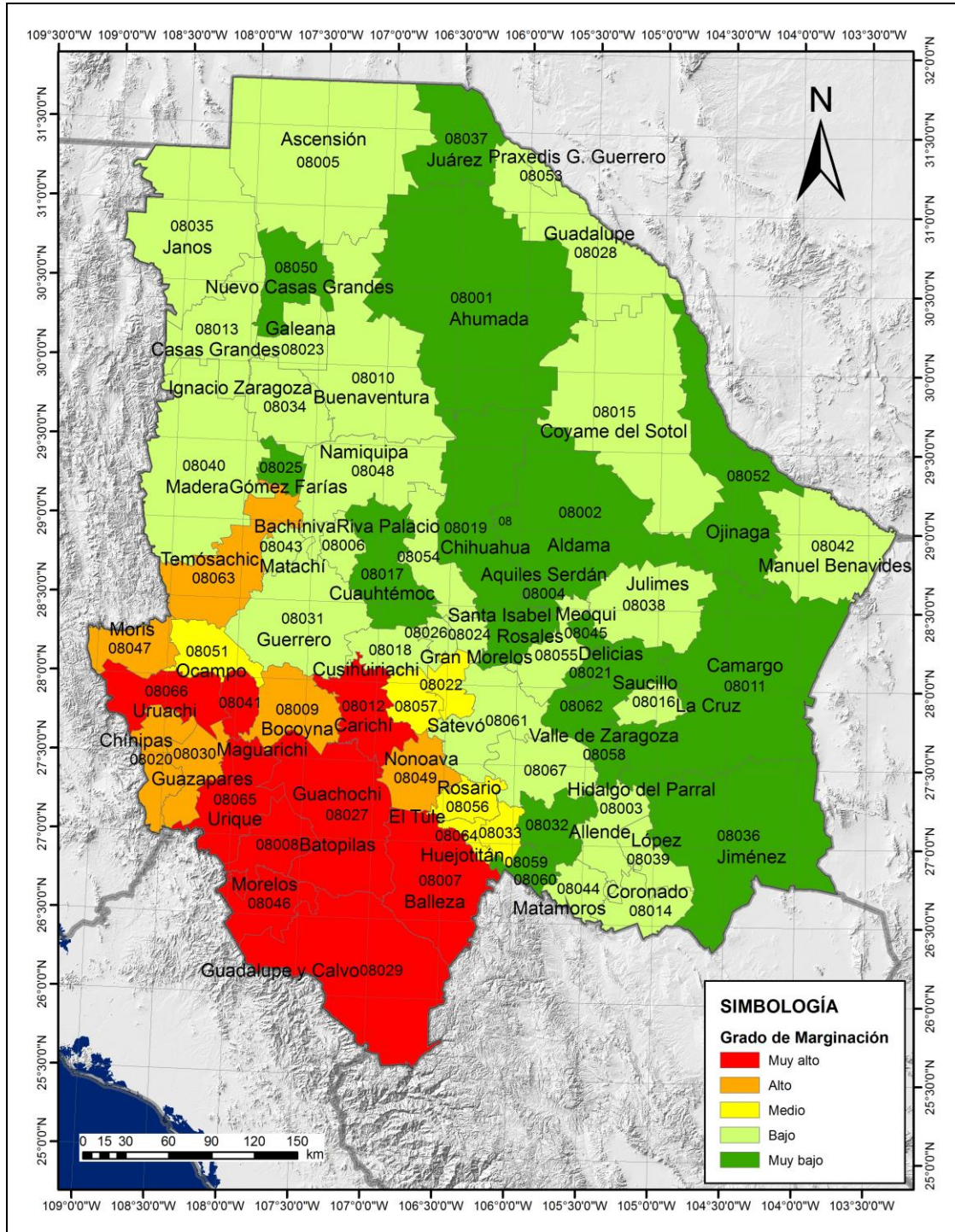
La marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar. El índice de marginación estatal y municipal, elaborado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), es un indicador que mide su intensidad considerando: porcentaje de la población que carece de educación, servicios, percibe bajos ingresos y reside en localidades pequeñas. El mayor porcentaje indica menos oportunidades para acceder a los beneficios del desarrollo. En resumen, el índice de marginación es una medida que permite diferenciar el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes.

El valor del índice de marginación estatal es de -0.599, por lo que se encuentra catalogado con grado de marginación bajo, ubicándose en el contexto nacional en el lugar 23; mientras que por municipio, el grado de marginación varía de 5.027 (muy alto) en el municipio de Batopilas a -1.909 (muy bajo) en el municipio de Chihuahua.

De los 67 municipios del estado de Chihuahua, nueve municipios están clasificados con un grado de marginación muy alto, seis con alto, seis con medio, 28 con bajo y los 18 restantes con grado de marginación muy bajo, *figura 1.44*.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.45. Grado de marginación municipal



Fuente: CONAPO, Índice y grado de marginación por municipio con base en la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI

Figura 1.46. Número de municipios clasificados por grado de marginación

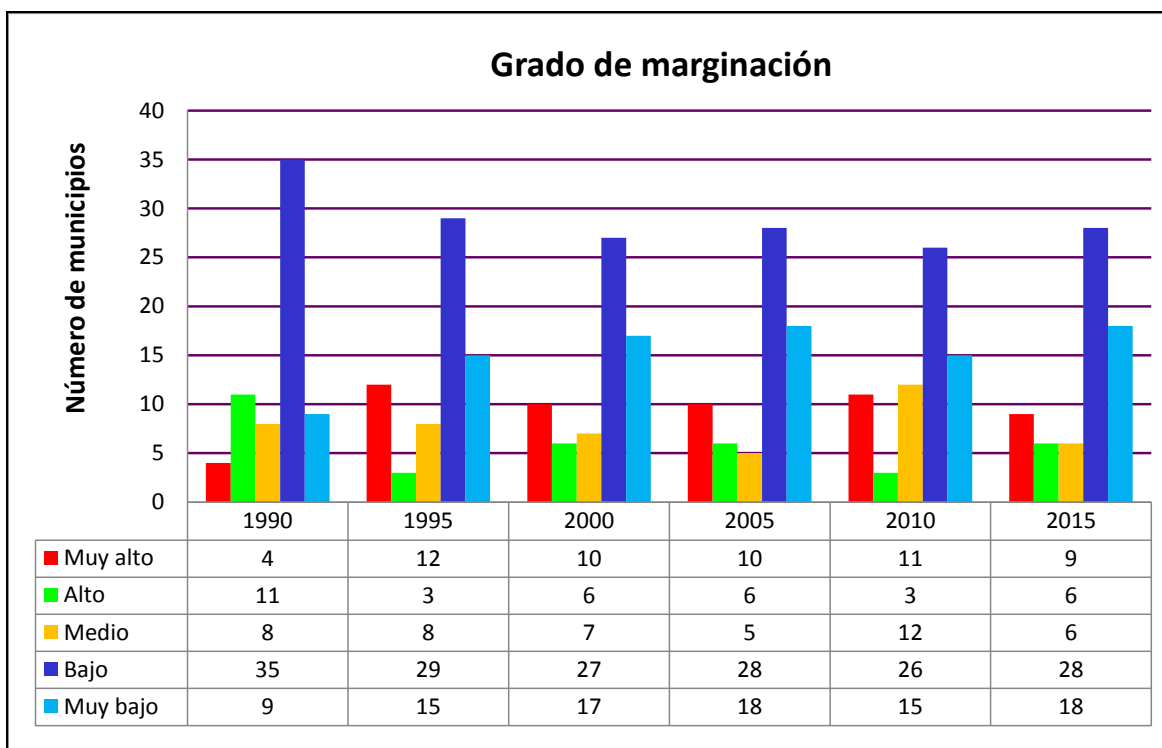


Tabla 1.25. Municipios con muy alto grado de marginación

Clave y nombre del municipio	Población total	% Ocupantes en viviendas		Índice de marginación	Lugar en el contexto	
		sin drenaje ni excusado	sin agua entubada		Nacional	Estatal
08008 Batopilas	11,289	54.91	41.77	5.027	1	1
08012 Carichí	9,211	43.18	41.4	3.957	5	2
08065 Urique	20,947	33.62	28.23	3.264	11	3
08007 Balleza	16,824	26.26	34.60	2.369	37	4
08027 Guachochi	45,544	20.75	33.75	2.36	39	5
08029 Guadalupe y Calvo	56,130	19.38	12.69	2.217	47	6
08046 Morelos	7,797	15.40	12.53	2.053	75	7
08041 Maguarichi	1,593	9.51	26.55	1.639	139	8
08066 Uruachi	6,094	5.26	26.81	1.521	173	9

Índice de pobreza

La promulgación de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS) en 2004 sentó las bases para analizar y medir la pobreza desde una perspectiva multidimensional y proporcionar elementos para mejorar las políticas públicas tendientes a la superación de la pobreza en México. Al conocer el estado que guardan las dimensiones que conforman el fenómeno de la pobreza en México, los órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) pueden identificar las áreas en las que se requiere redoblar los esfuerzos institucionales, así como las regiones del país donde es necesario fortalecer la atención prioritaria de la población en situación de pobreza o vulnerabilidad económica o social.

Tabla 1.26. Evolución de la pobreza y pobreza extrema en el estado de Chihuahua

Grado	Año								Cambio (2010-2016)	
	2010	2012	2014	2016	2010	2012	2014	2016	Miles de personas	Porcentaje
	Miles de personas				Porcentaje					
Pobreza	1,371.6	1,272.7	1,265.5	1,150.0	38.8	35.3	34.4	30.6	-221.60	-8.2%
Pobreza extrema	231.9	136.3	200.3	120.9	6.6	3.8	5.4	3.2	-111.00	-3.4%

Fuente: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2016

CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

De acuerdo con los datos del INEGI, el Producto Interno Bruto (PIB) del estado ascendió en 2016 a 644 mil 228 millones de pesos en 2016, con lo que aportó 3.4% al PIB Nacional. Las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio y los servicios inmobiliarios, aportaron 49.64% del PIB estatal, seguido de las actividades secundarias que aportaron el 43.66%, destacando la aportación de las industrias manufactureras que contribuyen con el 30.76% del PIB estatal.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.27. Actividades económicas del estado de Chihuahua, 2016

PIB 2016 (cifras en millones de pesos)	Chihuahua		Nacional	Porcentaje de Participación Nacional (A/B)
	Total (A)	% Participación Estatal	Total (B)	
Total	646,139	100.0%	18,858,739	3.4%
Actividades Primarias	42,144	6.5%	673,818	6.3%
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	42,144	6.5%	673,818	6.3%
Actividades Secundarias	283,329	43.8%	5,922,111	4.8%
Minería	17,964	2.8%	730,321	2.5%
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	13,199	2.0%	298,215	4.4%
Construcción	51,487	8.0%	1,491,180	3.5%
Industrias manufactureras	200,680	31.1%	3,402,396	5.9%
Actividades Terciarias	320,666	49.6%	12,262,810	2.6%
Comercio	110,976	17.2%	3,719,506	3.0%
Transportes, correos y almacenamiento	27,327	4.2%	1,202,597	2.3%
Información en medios masivos	5,420	0.8%	335,870	1.6%
Servicios financieros y de seguros	15,258	2.4%	744,498	2.0%
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	68,946	10.7%	2,114,587	3.3%
Servicios profesionales, científicos y técnicos	6,183	1.0%	391,874	1.6%
Corporativos	63	0.0%	112,269	0.1%
Servicios de apoyo a negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	9,028	1.4%	669,564	1.3%
Servicios educativos	22,616	3.5%	800,896	2.8%
Servicios de salud y de asistencia social	12,506	1.9%	445,023	2.8%
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1,428	0.2%	85,261	1.7%
Hoteles y restaurantes	9,469	1.5%	460,224	2.1%
Otros servicios excepto actividades del gobierno	10,575	1.6%	400,105	2.6%
Actividades del gobierno	20,872	3.2%	780,534	2.7%

Fuente: Secretaría de Economía-ProMéxico. Chihuahua, con datos del INEGI 2016

Tabla 1.28. Población en edad de trabajar y población económicamente activa en el estado de Chihuahua, Segundo trimestre 2018

Población en edad de trabajar (15 años y más) (Personas)						
Población en edad de trabajar (PET)			Población económicamente activa (PEA)			
Total	Hombres %	Mujeres %	Total	Hombres %	Mujeres %	
Nacional	93,067,740	47.5%	52.5%	55,643,417	61.6%	38.4%
Chihuahua	2,809,200	47.8%	52.2%	1,753,601	60.4%	39.6%

Población económicamente activa (PEA)						
Ocupados			Desocupados			
Total	Hombres %	Mujeres %	Total	Hombres %	Mujeres %	
Nacional	53,785,257	61.6	38.4	1,858,160	62.0	38.0
Chihuahua	1,694,131	60.6	39.4	59,470	54.1	45.9

FUENTE: Secretaría del Trabajo y Previsión Social, con datos del INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Segundo trimestre 2018

Actividad industrial del estado de Chihuahua

Las principales actividades industriales del estado son:

Tabla 1.29. Principales actividades industriales.

Concepto	Nacional			Chihuahua			Participación B/A (%)
	Total (A)	Hombres (%)	Mujeres (%)	Total (B)	Hombres (%)	Mujeres (%)	
Industria manufacturera	8,903,071	62.2	37.8	499,675	58.2	41.8	5.6
Industria extractiva y electricidad	417,200	85.8	14.2	27,523	95.4	4.6	6.6
Construcción	4,466,553	95.9	4.1	112,578	93.7	6.3	2.5

1.3 MARCO AMBIENTAL

VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO

Uso de Suelo

El tipo de vegetación predominante en el estado, de acuerdo con el Uso de suelo y Vegetación a escala 1:250,00, Serie V del INEGI, corresponde a matorrales abarcando el 28% de la superficie total del estado, de los cuales, el 22.2% corresponde a Matorral Desértico Micrófilo; 23% de la superficie a bosques, principalmente de encino y de pino; 17.9% a pastizales, de los cuales el 10.9% corresponde a pastizal natural, y 14.9% de la superficie presenta vegetación secundaria arbustiva. En la *figura 1.45* se muestra la distribución espacial de los tipos de suelo en el estado. La agricultura emplea el 8.7% de la superficie total del estado, 4.4% es de temporal y 4.3% de riego, y los asentamientos humanos ocupan apenas el 0.5% de la superficie estatal.

En la *tabla 1.30* se presenta la superficie y el porcentaje de cobertura vegetal en el estado de Chihuahua.

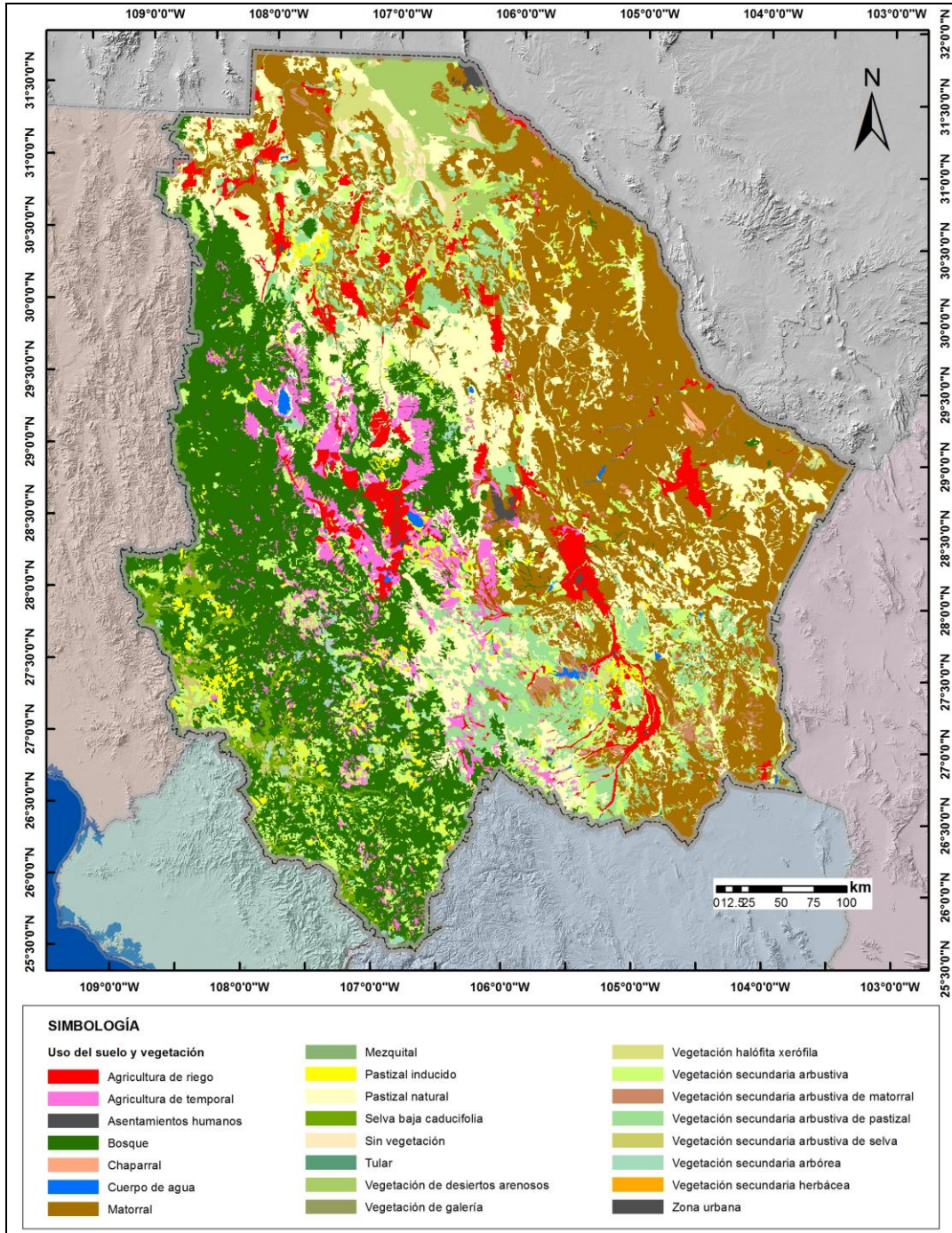
Tabla 1.30. Uso de suelo y vegetación en el estado de Chihuahua, 2011

Tipo de Cobertura	Superficie (km ²)	%
Matorrales	69,048.67	28.0
Bosques	56,923.46	23.0
Pastizales	44,262.41	17.9
Vegetación secundaria arbustiva	36,788.75	14.9
Agricultura de temporal	10,910.86	4.4
Agricultura de riego	10,658.86	4.3
Vegetación de desiertos arenosos	5,343.83	2.2
Vegetación halófila xerófila	4,057.64	1.6
Selva baja caducifolia	3,731.28	1.5
Vegetación secundaria arbórea	1,424.26	0.6
Asentamientos humanos	1,215.82	0.5
Sin vegetación	971.27	0.4
Cuerpo de Agua	725.51	0.3
Otros	908.56	0.4
Superficie Total	246,971.19	100

Fuente: Elaboración IMTA con información cartográfica de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V del INEGI

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.47. Distribución de la vegetación en el estado de Chihuahua, 2011



Fuente: Elaboración IMTA con base en la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, Serie V

Zonas de reserva ecológica y áreas naturales protegidas

En las declaratorias existentes sobre áreas naturales protegidas (ANP) a nivel federal, trece están relacionadas con el estado de Chihuahua, de las cuales siete se encuentran dentro de la superficie estatal y seis están compartidas con otros estados (Sonora, Durango, Coahuila y Sinaloa). En cuanto al tipo de ANP, ocho corresponden a áreas de protección de flora y fauna, dos son parques nacionales, dos son reservas de la biosfera y un monumento natural. Todas las ANP cuentan con su Programa de Conservación y Manejo (PCM) a excepción de la ANP Campo Verde.

En la *tabla 1.31* se muestran las ANP relacionadas en el estado y se indican sus características principales y en la *figura 1.47* se presenta su distribución espacial.

En cuanto a las Áreas protegidas Estatales, Municipales, Ejidales y Privadas, en el estado de Chihuahua no se tiene registro de la existencia de alguna de ellas.

Tabla 1.31. Características generales de las ANP en el estado de Chihuahua

Nombre	Categoría ANP	Estado	Municipios	Área Decreto (ha)	Porcentaje en el Estado	Fecha de publicación del Decreto en el DOF	
						Inicial	Última
Cañón de Santa Elena	Área de Protección de Flora y Fauna	Chihuahua	Manuel Benavides y Ojinaga	277,209.72	100	07/11/1994	07/11/1994
Campo Verde	Área de Protección de Flora y Fauna	Chihuahua y Sonora	Chihuahua: Madera y Casas Grandes; Sonora: Nacori Chico	108,067.47	90.0	03/01/1938	29/01/2003
Cascada de Basaseachic	Parque Nacional	Chihuahua	Ocampo	5,802.85	100	02/02/1981	02/02/1981
Cumbres de Majalca	Parque Nacional	Chihuahua	Chihuahua y Riva Palacio	4,701.28	100	01/09/1939	01/09/1939
Janos	Reserva de la Biósfera	Chihuahua	Janos, Casas Grandes y Ascensión	526,482.43	100	08/12/2009	08/12/2009
Mapimí	Reserva de la Biósfera	Durango, Chihuahua y Coahuila	Durango: Tlahualilo y Mapimí; Chihuahua: Jiménez; Coahuila: Sierra Mojada	342,387.99	10.9	19/07/1979	27/11/2000
Médanos de Samalayuca	Área de Protección de Flora y Fauna	Chihuahua	Juárez, Ahumada y Guadalupe	63,182.33	100	05/06/2009	05/06/2009
Ocampo	Área de Protección de Flora y Fauna	Coahuila y Chihuahua	Coahuila: Ocampo; Chihuahua: Manuel Benavides	344,238.23	0.2	05/06/2009	05/06/2009

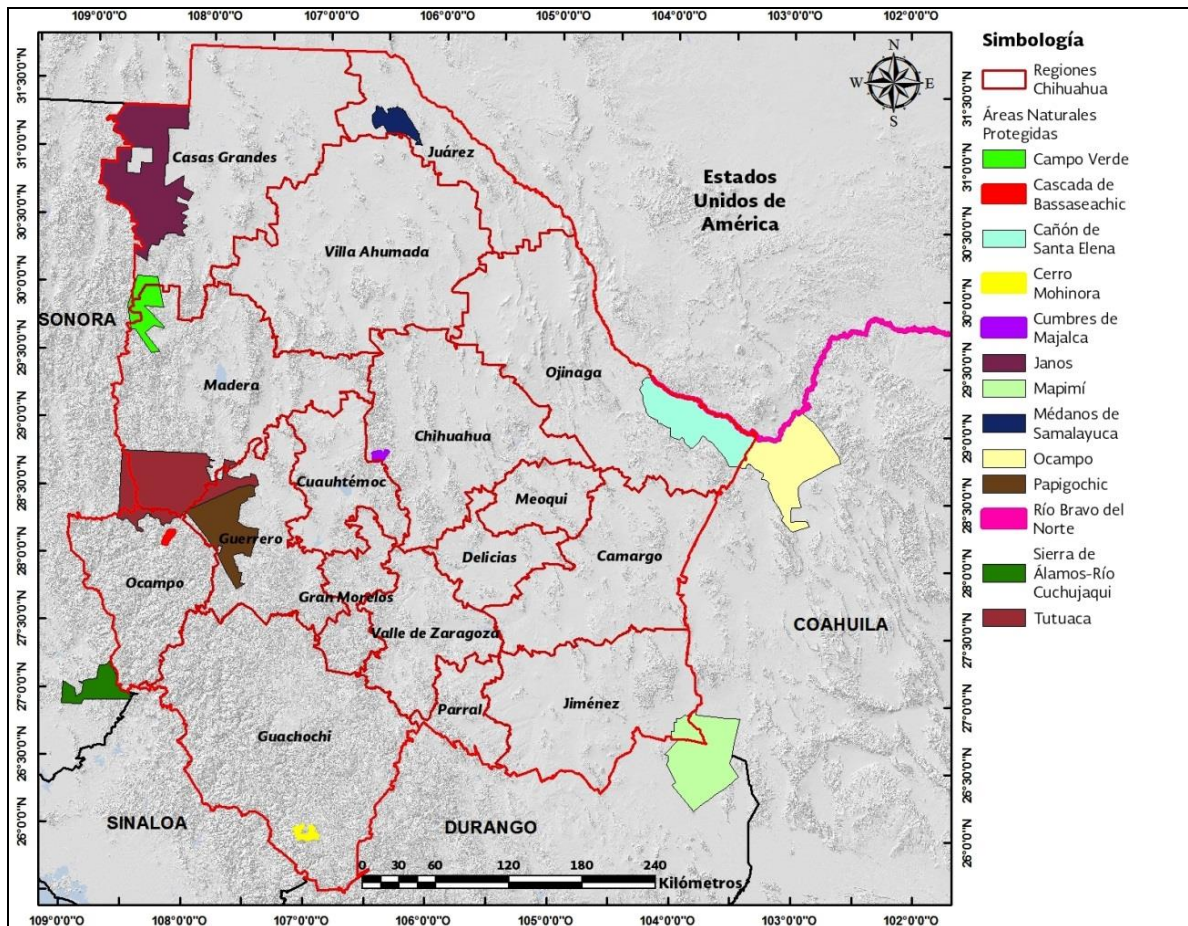
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Nombre	Categoría ANP	Estado	Municipios	Área Decreto (ha)	Porcentaje en el Estado	Fecha de publicación del Decreto en el DOF	
						Inicial	Última
Papigochic	Área de Protección de Flora y Fauna	Chihuahua	Guerrero, Bocoyna, Ocampo y Temósachic	222,763.85	100	11/03/1939	29/01/2003
Río Bravo del Norte	Monumento Natural	Chihuahua y Coahuila	Chihuahua: Ojinaga y Manuel Benavides; Coahuila: Ocampo y Acuña	2,175.00	22.6	21/10/2009	21/10/2009
Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui	Área de Protección de Flora y Fauna	Sonora, Sinaloa y Chihuahua	Sonora: Álamos; Sinaloa: Choix; Chihuahua: Chínipas	92,889.69	0.6	19/07/1996	19/07/1996
Tutuaca	Área de Protección de Flora y Fauna	Chihuahua y Sonora	Chihuahua: Madera, Matachí, Temósachi, Guerrero, Ocampo y Moris; Sonora: Yécora y Sahuaripa	436,985.67	88.1	06/07/1937	27/12/2001
Cerro Mohinora	Área de Protección de Flora y Fauna	Chihuahua	Guadalupe y Calvo	9,126.36	100	10/07/2015	10/07/2015

Fuente: CONANP

Las ANP de Cañón de Santa Elena, Cascada de Bassaseachic, Janos, Mapimí, Ocampo, Río Bravo del Norte y Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui se encuentran inscritas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, ya que por su biodiversidad y características ecológicas son consideradas de especial relevancia en el país.

Figura 1.48. Áreas naturales protegidas en el estado de Chihuahua



Fuente: Elaboración IMTA con información espacial de la CONANP

Sitios RAMSAR

Dentro del Estado de Chihuahua actualmente se ubican cinco sitios Ramsar: Humedales de Guachochi, Laguna La Juanota, Laguna de Babícora, Manantiales Geotermiales de Julimes y Río San Pedro-Vado de Meoqui, cuyas características generales se presentan en la tabla 1.32 y su distribución en figura 1.48.

Tabla 1.32. Características generales de los sitios RAMSAR en el estado de Chihuahua

Número del Sitio	Nombre	Fecha de Designación	Municipios	Área (ha)
1762	Laguna de Babícora	02/02/2008	Gómez Farías y Madera	26,045.0
2047	Río San Pedro-Vado de Meoqui	02/02/2012	Meoqui	374.0
2201	Manantiales Geotermales de Julimes	30/10/2013	Julimes	368.0
2205	Humedales de Guachochi	30/10/2013	Guachochi	57.5
2206	Laguna La Juanota	30/10/2013	Balleza	231.7
Total				27,076.2

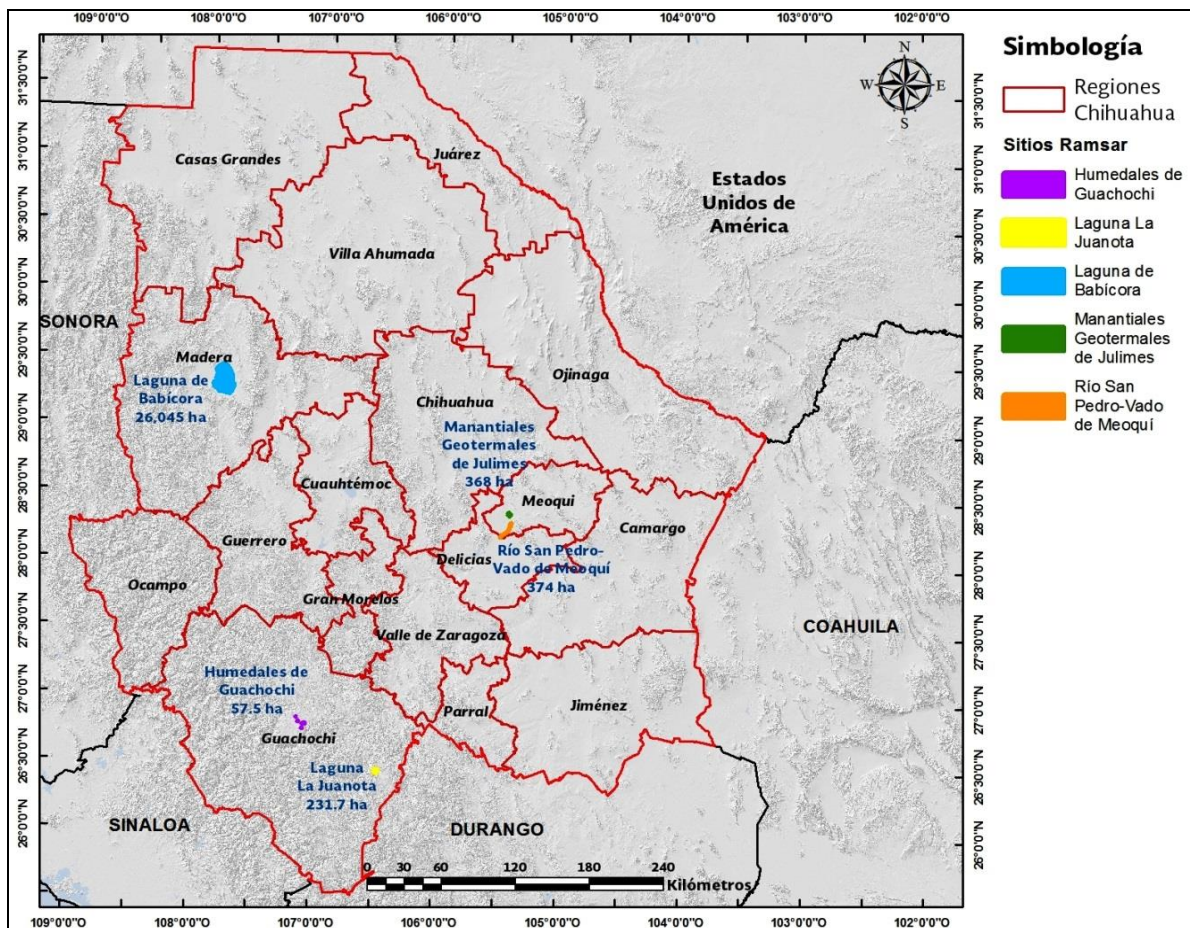
Fuente: CONANP

La laguna de Babícora se localiza en una cuenca cerrada, en donde todos los escurrimientos se dirigen al vaso de la laguna. El sitio comprende un humedal endorreico estacional de importancia para 126 especies de aves, de las cuales 53% son residentes, 33% residentes de invierno, 2% de verano, 1% migratorias altitudinales, 5% transitorias y 6% ocasionales (CONANP), destaca una subpoblación única de gansos frente blanca (*Anser albifrons*), de pelícano blanco, de serapico o zarapito común (*Numenius phaeopus*) y 15 especies de rapaces que usan esta laguna (Takekawa et al. 1993).

El tramo del Río San Pedro - Meoqui, se localiza en el centro de la cuenca del río San Pedro, presenta un caudal intermitente que proviene de la Sierra Tarahumara en donde nace esta corriente alimentada por varios arroyos y ríos. El sitio alberga especies como la mojarra tilapia y la mojarra criolla, que constituyen el alimento de las aves del sitio y migratorias. Este sitio recibe en invierno aves como el pato cabeza roja, garza blanca y pelícano blanco (CONANP).

En la cuenca media del río Conchos, en el municipio de Julimes se encuentra un refugio ecológico que ha regido la evolución y adaptación del Cachorrito de Julimes, el caracol de Julimes y el anfípodo de Julimes dentro de la Zona de Manantiales Geotermales de Julimes. La zona de manantiales de Julimes constituye la única localidad conocida para las poblaciones de al menos tres especies animales micros endémicos. Los campos agrícolas, pastizales y red de canales que los atraviesan, dan sustento a parvadas de aves acuáticas invernales migratorias entre las que destaca el zarapito pico largo (*Numenius americanus*) y los invertebrados micro endémicos (CONANP).

Figura 1.49. Sitios Ramsar en el estado de Chihuahua



Fuente: Elaboración IMTA empleando información espacial de la CONANP

Los Humedales de Guachochi están compuestos por un conjunto de tres lagunas (Ochocachi, Los Caballos y Las Garzas), en las cuales habitan entre nueve y diez especies de aves acuáticas migratorias, y por cinco presas (Las Truchas, La Lobera, Bajío de Tonachi, Díaz y Tuserachi) las cuales albergan hasta seis especies de aves acuáticas migratorias (CONANP).

La Juanota es una microcuenca cuyos escurrimientos se dirigen al vaso de la laguna La Juanota, la cual se encuentra a 2,679 msnm, siendo el cuerpo de agua a mayor altitud en el estado. Es una laguna permanente y se encuentra rodeada de pastizales, parcelas agrícolas y bosque de encino pino. Esta laguna es importante ya que retiene las aguas estacionales que son el sustento de diferentes aves migratorias como el Pato cucharón, la Cerceta alioscura, la Cerceta aliazul clara y el Pato de collar (CONANP).

USOS DEL AGUA EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA

Los volúmenes totales concesionados y asignados por la CONAGUA en el estado de Chihuahua con uso consuntivo representan un volumen total de 5,101.58 hm³/año, en donde el 62.5% proviene de acuíferos y el 37.5% se extrae de agua superficial; en la tabla siguiente se muestra su distribución por uso concesionado, sobresaliendo el uso agrícola que emplea el 87.5% del volumen total, seguido del público urbano con 9.6 por ciento.

Tabla 1.33. Usos del agua en el estado de Chihuahua

Usos del Agua	Agua superficial		Agua subterránea		Volumen concesionado	
	Usuarios	Volumen concesionado (hm ³)	Usuarios	Volumen concesionado (hm ³)	Total (hm ³)	Total (%)
Acuacultura	15	2	2	0	2	0.0314
Agrícola	1,066	1,832	14,904	2,632	4,464	87.5092
Agro Industrial	0	0	3	0	0	0.0002
Diferentes usos	94	4	1,989	37	42	0.8205
Doméstico	12	0	987	1	2	0.0304
Industrial	8	8	1,67	68	76	1.4901
Pecuario	3,266	11	1,003	6	17	0.3397
Público Urbano	6,203	53	4,294	437	490	9.6047
Servicios	11	1	72	8	9	0.1739
Total	10,679	1,911.16	23,421	3,190.42	5,101.58	100.00

Aguas Subterráneas

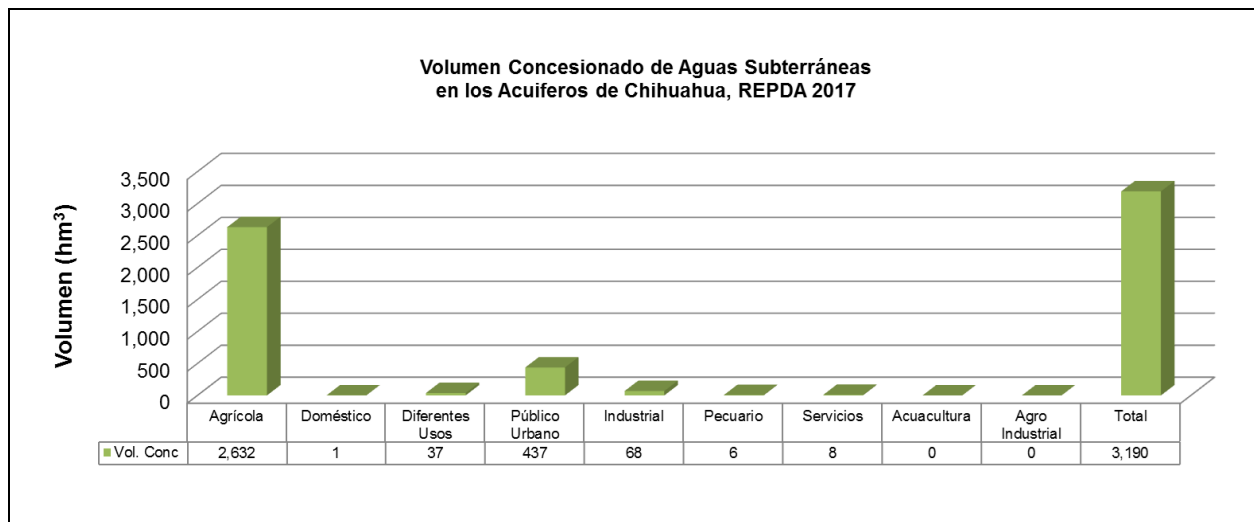
El uso del agua subterránea se presenta en la *tabla 1.34* y en la siguiente figura. En 2017 se encontraban registrados en el REPDA 23,421 usuarios, con un volumen concesionado de 3,190.43hm³. El principal uso es el agrícola con un volumen concesionado de 2,632.1hm³, que representa un 82.5%, continuando el Público Urbano con 437.14 hm³, que representa un 13.7% y el 3.8% restante corresponde a los otros Usos del Agua.

Tabla 1.34. Uso del agua subterránea en el estado de Chihuahua

Usos del Agua	Usuarios	Volumen Concesionado (hm ³)	Volumen Concesionado (%)
Agrícola	14,904	2,632.13	82.50
Doméstico	987	1.48	0.047
Diferentes Usos	1,989	37.40	1.17
Público Urbano	4294	437.14	13.70
Industrial	1,67	67.92	2.13
Pecuario	1,003	6.27	0.20
Servicios	72	8.06	0.25
Acuicultura	2	0.01	0.0004
Agro Industrial	3	0.01	0.0004
Total	23,421	3,190.43	100.00

Fuente: Elaboración IMTA con datos del Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2017

Figura 1.50. Volumen concesionado de agua subterránea en Chihuahua.



Fuente: Elaboración IMTA con datos del Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2017

Aguas Superficiales

El volumen de agua superficial registrado en el REPDA para el estado de Chihuahua se presenta en la *tabla 1.35* y en la *figura 1.50*. En 2017 se encontraban registrados en el REPDA 10,679 usuarios, con un volumen concesionado de 4,222.29 hm³. El mayor volumen concesionado es para la generación de energía eléctrica, con 2,311.13 hm³, que representa el 54.74% del volumen total concesionado, seguido del uso agrícola con 1,832.22 hm³, que representa el 43.39% del total, del cual, 1,212.59 hm³ están concesionados a los Distritos de Riego y 1.86% está concesionado para los usos público urbano, pecuario, Industrial, doméstico, acuacultura, servicios y diferentes usos.

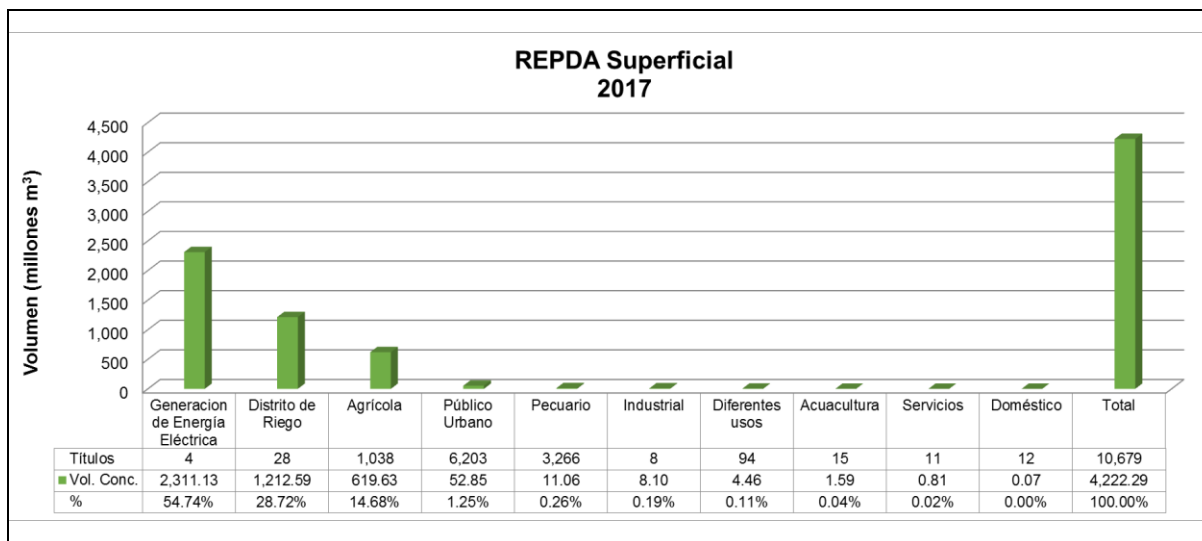
Tabla 1.35. Uso del agua superficial en el estado de Chihuahua

Usos del Agua	Usuarios	Volumen Concesionado (hm ³)	Volumen Concesionado (%)
Generación de Energía Eléctrica	4	2,311.13	54.74%
Distrito de Riego	28	1,212.59	28.72%
Agrícola	1,038	619.63	14.68%
Público Urbano	6,203	52.85	1.25%
Pecuario	3,266	11.06	0.26%
Industrial	8	8.10	0.19%
Diferentes usos	94	4.46	0.11%
Acuacultura	15	1.59	0.04%
Servicios	11	0.81	0.02%
Doméstico	12	0.07	0.00%
Total	10,679	4,222.29	100.00%

Fuente: Elaboración IMTA con datos del Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2017

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.51. REPDA Superficial 2017.



Fuente: Elaboración IMTA con datos del Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2017

Tabla 1.36. Uso consuntivo del agua superficial en el estado de Chihuahua

Usos consuntivos	Usuarios	Volumen Concesionado (hm3)	Volumen Concesionado (%)
Distrito de Riego	28	1,212.59	63.45
Agrícola	1,038	619.63	32.42
Público Urbano	6,203	52.85	2.77
Pecuario	3,266	11.06	0.58
Industrial	8	8.10	0.42
Diferentes usos	94	4.46	0.23
Acuacultura	15	1.59	0.08
Servicios	11	0.81	0.04
Doméstico	12	0.07	0.00
Total	10,675	1,911.16	100.00

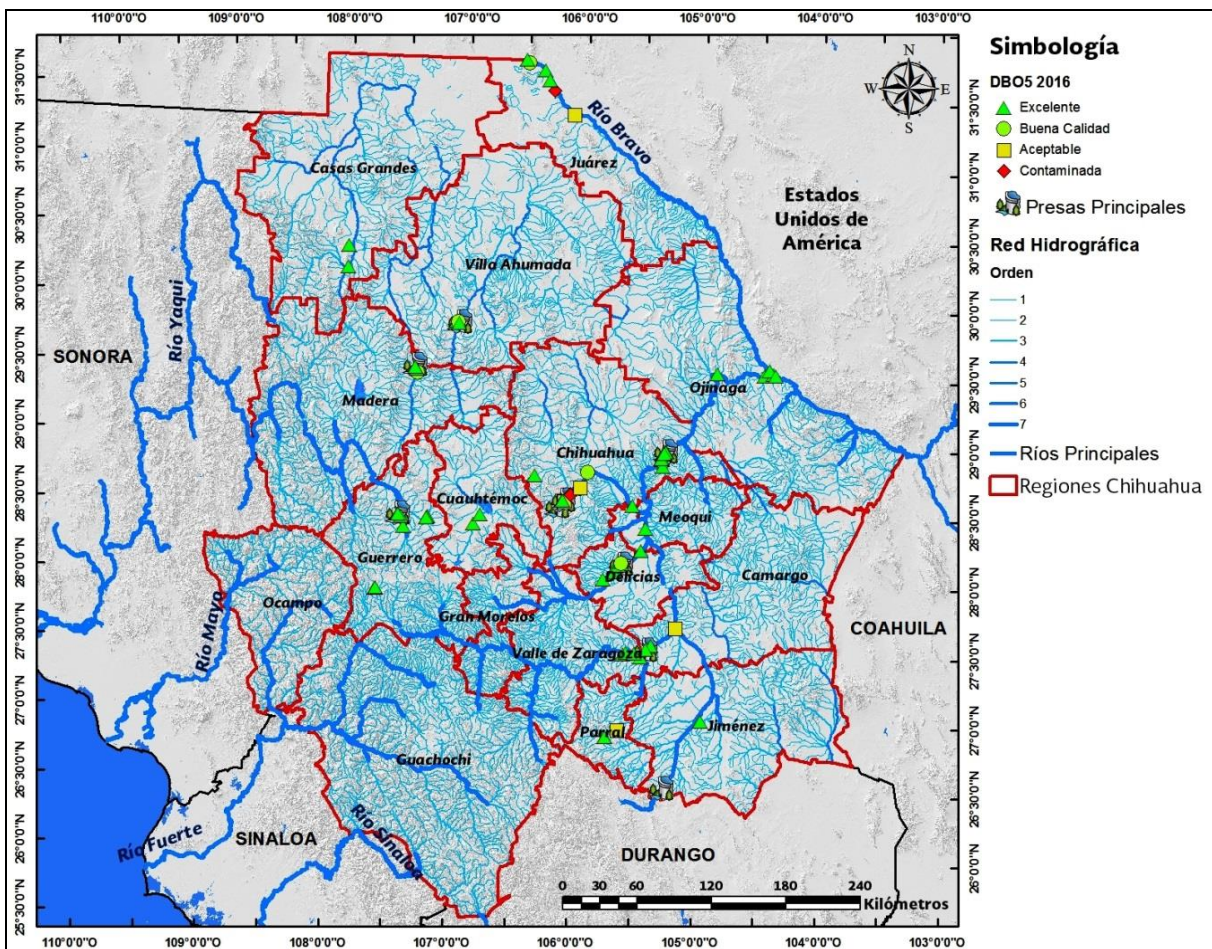
Fuente: Elaboración IMTA con datos del Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2017

CALIDAD DEL AGUA

Calidad del Agua superficial

En 2016, la CONAGUA reportó 76 sitios de monitoreo de calidad del agua superficial en el estado de Chihuahua, principalmente ubicados a lo largo del río Bravo y sus afluentes, y en las principales presas del estado, en los cuales se mide la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), los Sólidos Suspendidos Totales (SST), Arsénico, Nitratos y los Coliformes Totales. La CONAGUA no reporta monitoreo de aguas superficiales para las regiones: Gran Morelos, Guachochi y Ocampo. Los resultados de los parámetros monitoreados se presentan en las figuras 1.51 a 1.56.

Figura 1.52. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, considerando la DBO₅



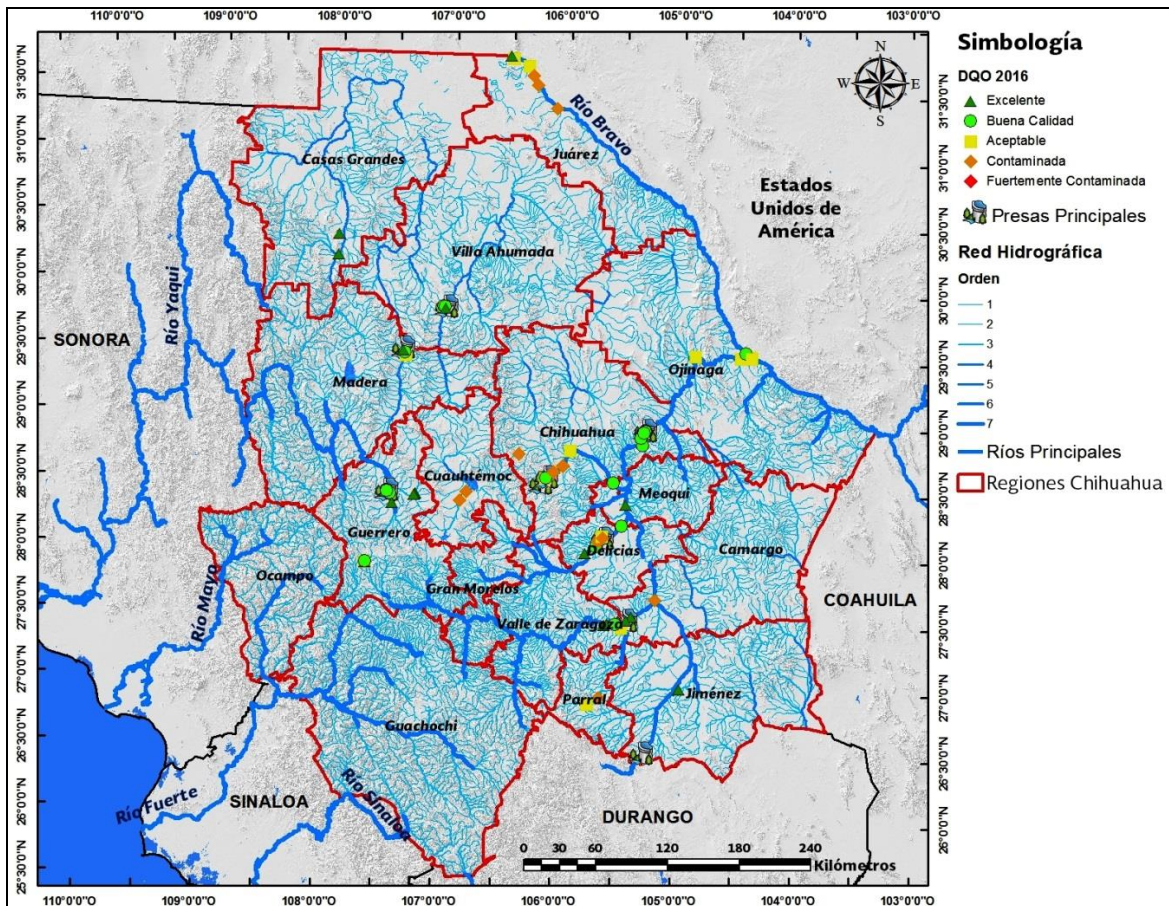
Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

En general los resultados del monitoreo de la DBO₅ de en 2016 catalogan como buena la calidad del agua superficial en el estado, salvo en cuatro sitios que presentan problemas de contaminación, los cuales están asociados a puntos de descarga en el río Conchos, en el río Chuiscar y aguas abajo de Ciudad Juárez.

Respecto a la DQO se reportaron 17 sitios con problemas de calidad en el estado, siendo además de los cuatro sitios indicados por el parámetro DBO₅, en el río Conchos, en el río Chuiscar y aguas abajo de Ciudad Juárez, se presentan problemas de calidad en las presas Francisco I. Madero y San Marcos, y en los ríos Parral y San Antonio.

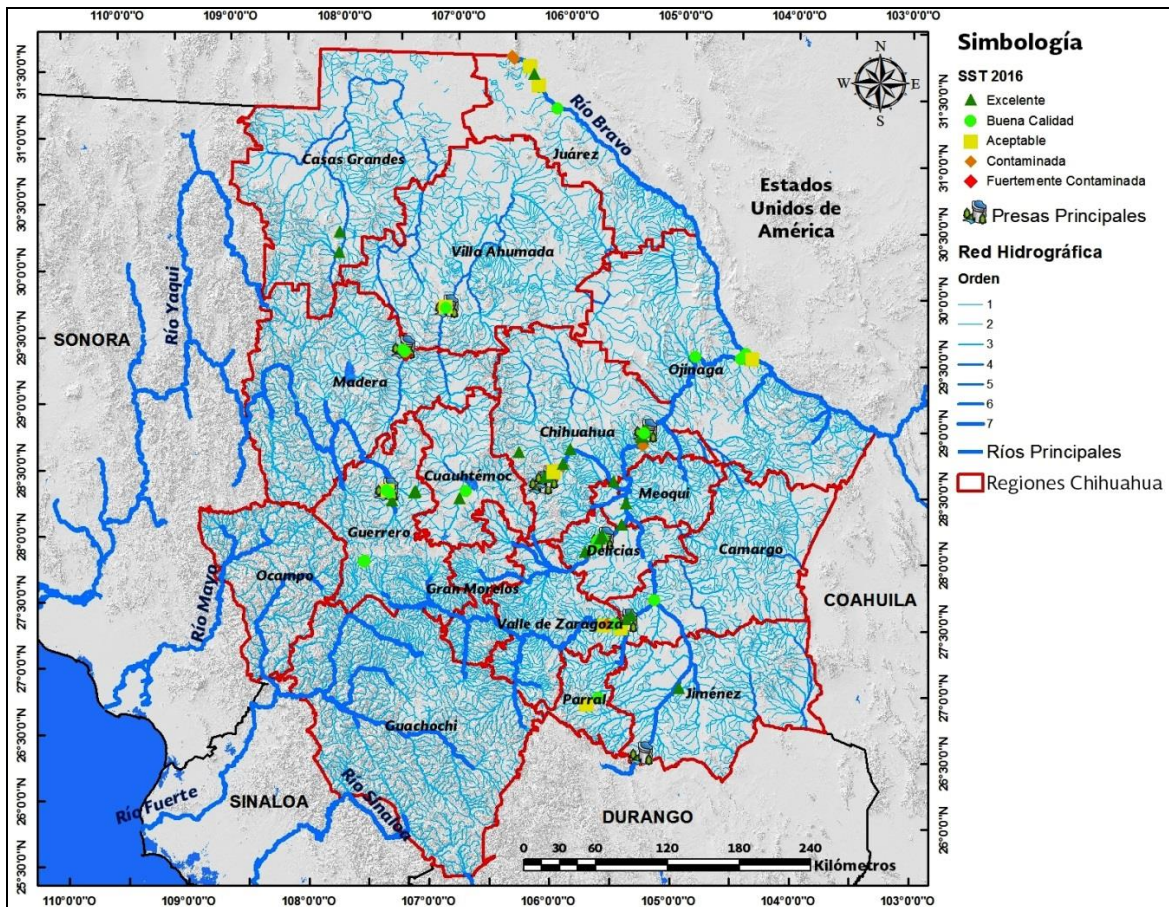
Figura 1.53. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, considerando la DQO



Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

En cuanto a los SST en 2016 los problemas de calidad se presentan en 8 de los sitios de monitoreo en el estado, ubicados en el río Bravo a la altura de Ciudad Juárez, en los ríos Chuviscar, del Carmen y Santa María, y en las presas La Boquilla y Luis L. León.

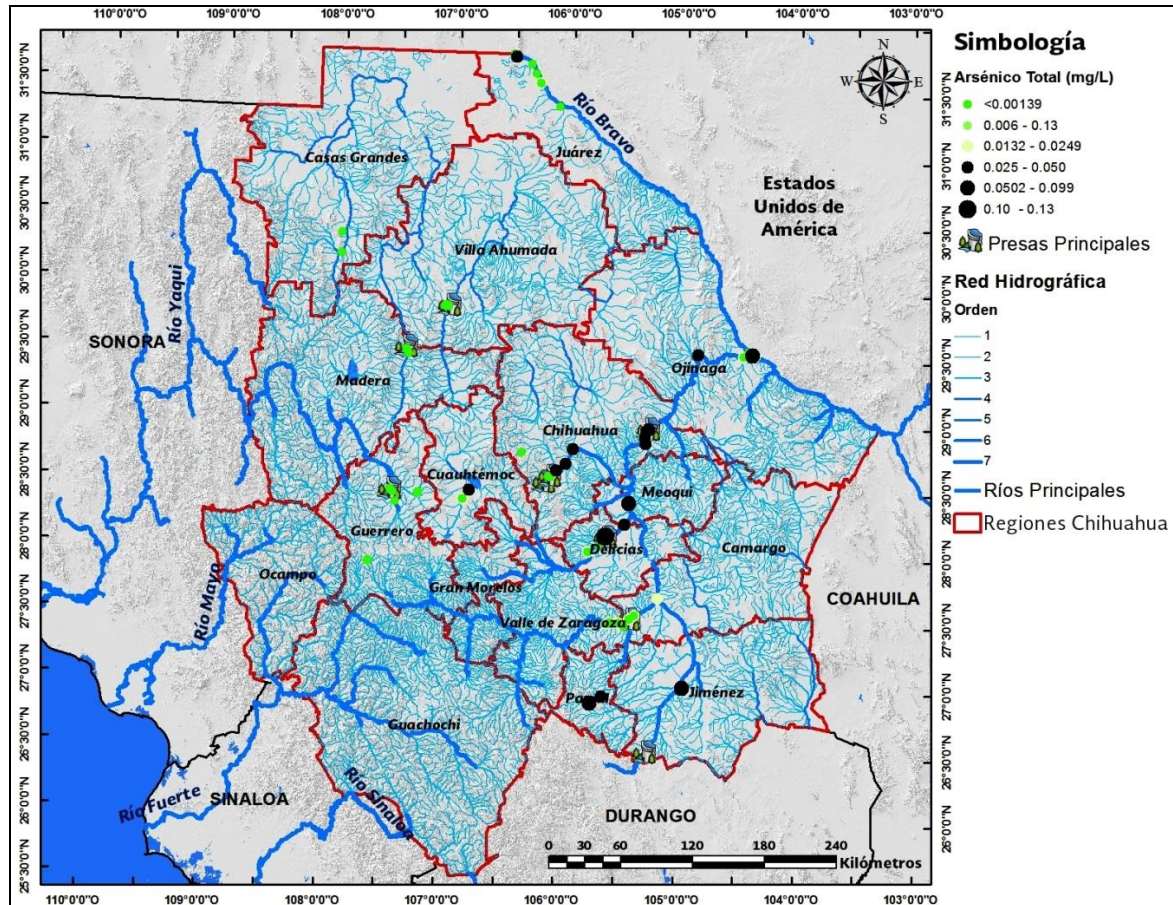
Figura 1.54. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, considerando los SST



Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

La presencia de arsénico en el agua superficial por arriba de la norma (>0.025 mg/L), se reporta en 20 de los 76 sitios monitoreados, la mayor cantidad de los sitios que presentaron problemas de arsénico en el agua superficial en 2016 se ubicaron en las Presas Luis L. León y Francisco I. Madero, y en los ríos Chuviscar (en los municipios de Aldama y Chihuahua) y Río Conchos (municipios de Aldama y Julimes).

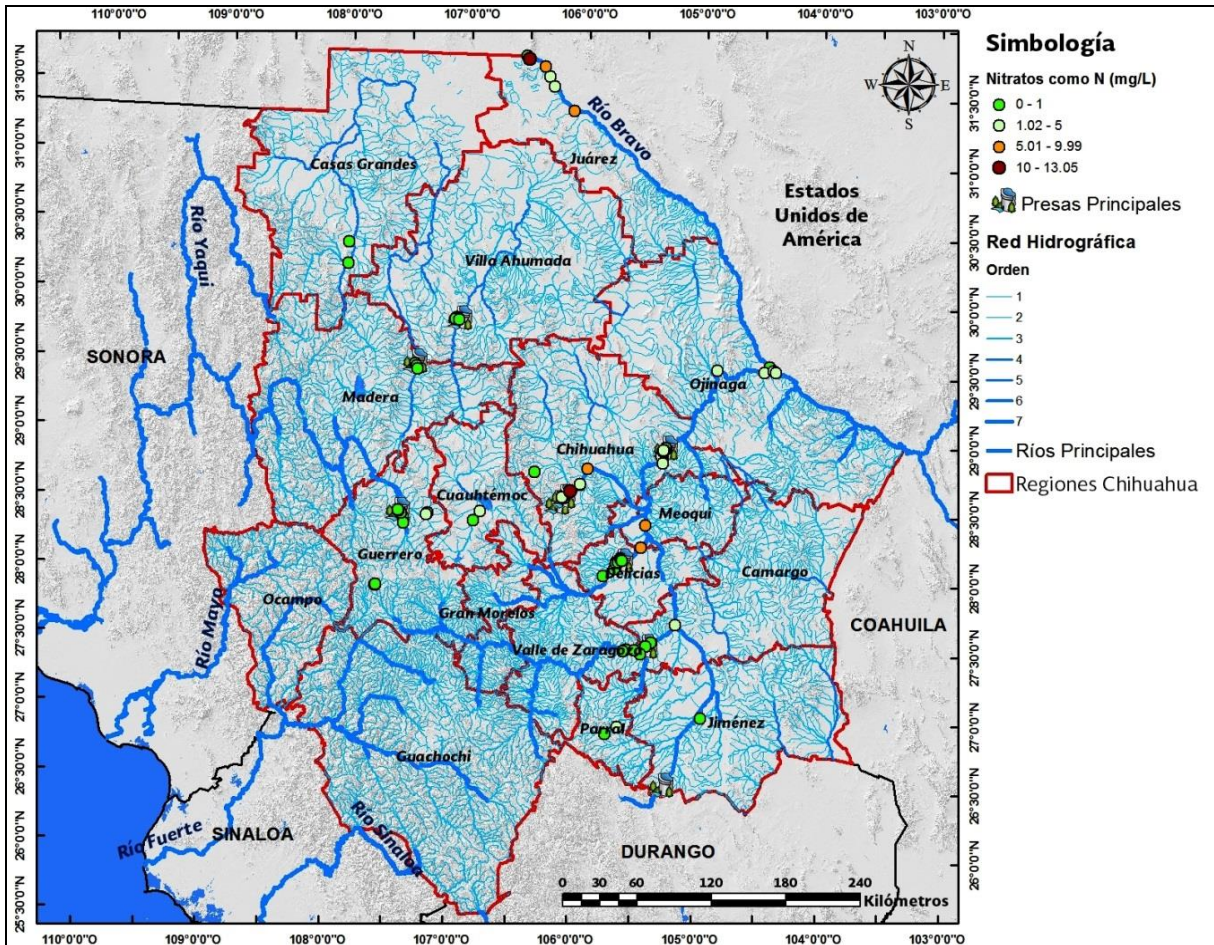
Figura 1.55. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Arsénico



Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

Únicamente en dos de los 76 sitios monitoreados por la CONAGUA en 2016 de Agua Superficial en el estado se reportan valores de nitratos en el agua superficial más altos que la norma (>10 mg/L), en el municipio de Juárez sobre el río Bravo y en el municipio de Chihuahua en el río Chuviscar.

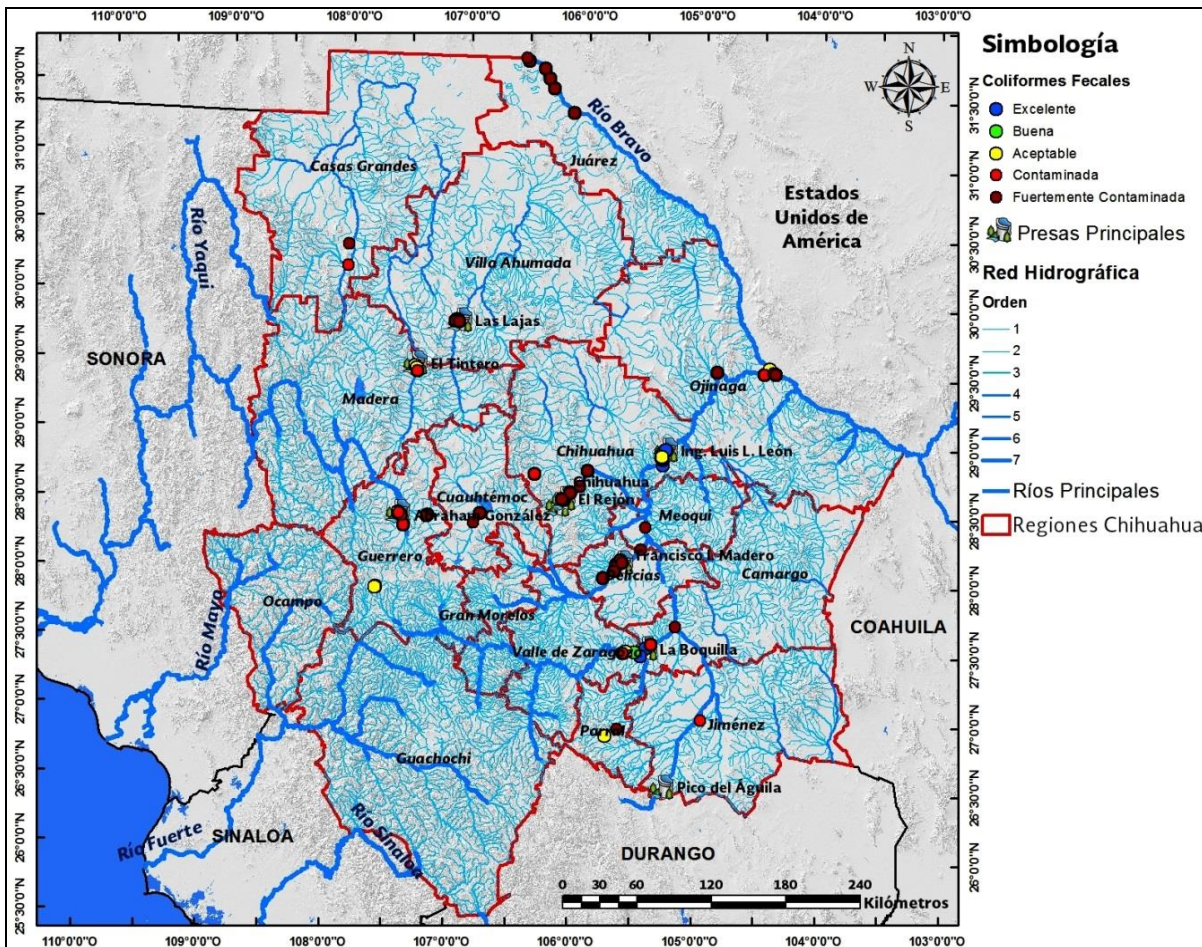
Figura 1.56. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Nitratos



Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016.

En cuanto al parámetro de Coliformes fecales, en la mayoría de los sitios monitoreados de agua superficial en 2016 se presentaron en algún momento problemas por contaminación en este parámetro, prácticamente solo en los sitios de monitoreo ubicados en las presas Ing. Luis L. León y La Boquilla se tuvieron calidades de excelente a aceptable.

Figura 1.57. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Coliformes



Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

Calidad del agua subterránea

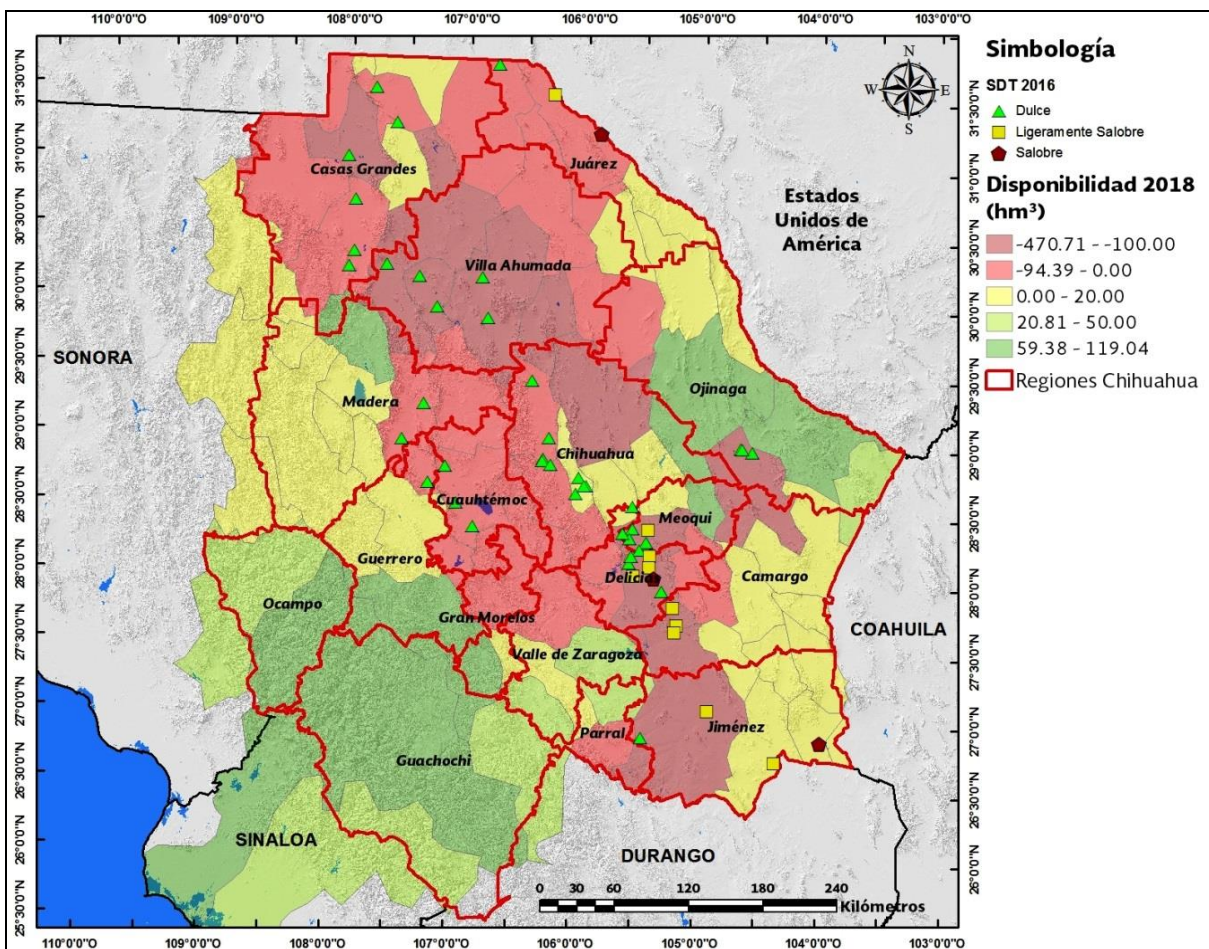
En el caso del agua subterránea los parámetros de calidad del agua disponibles por parte de la CONAGUA son el de Sólidos Disueltos Totales (SDT), Fluoruros Totales, Coliformes Fecales, Arsénico y Nitratos, la CONAGUA cuenta actualmente (2016) con 53 sitios de monitoreo de calidad del agua subterránea (los cuales corresponden a 52 pozos y un manantial) en todo el estado de Chihuahua, las regiones de Gran Morelos, Guachochi, Ocampo, Parral y Valle de Zaragoza no cuentan con ningún sitio de monitoreo de agua subterránea reportado por la CONAGUA.

Los resultados de la medición de estos parámetros para el año 2016 se presentan en las figuras 1.57 a 1.61.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

En cuanto a los SDT se puede ver que los problemas de salobridad se están presentando principalmente en los acuíferos sobreexplotados de Meoqui – Delicias, Valle de Juárez y Jiménez – Camargo, pero también en dos acuíferos como Laguna de Palomas y Escalón, que aunque poca aún tienen disponibilidad.

Figura 1.58. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: SDT

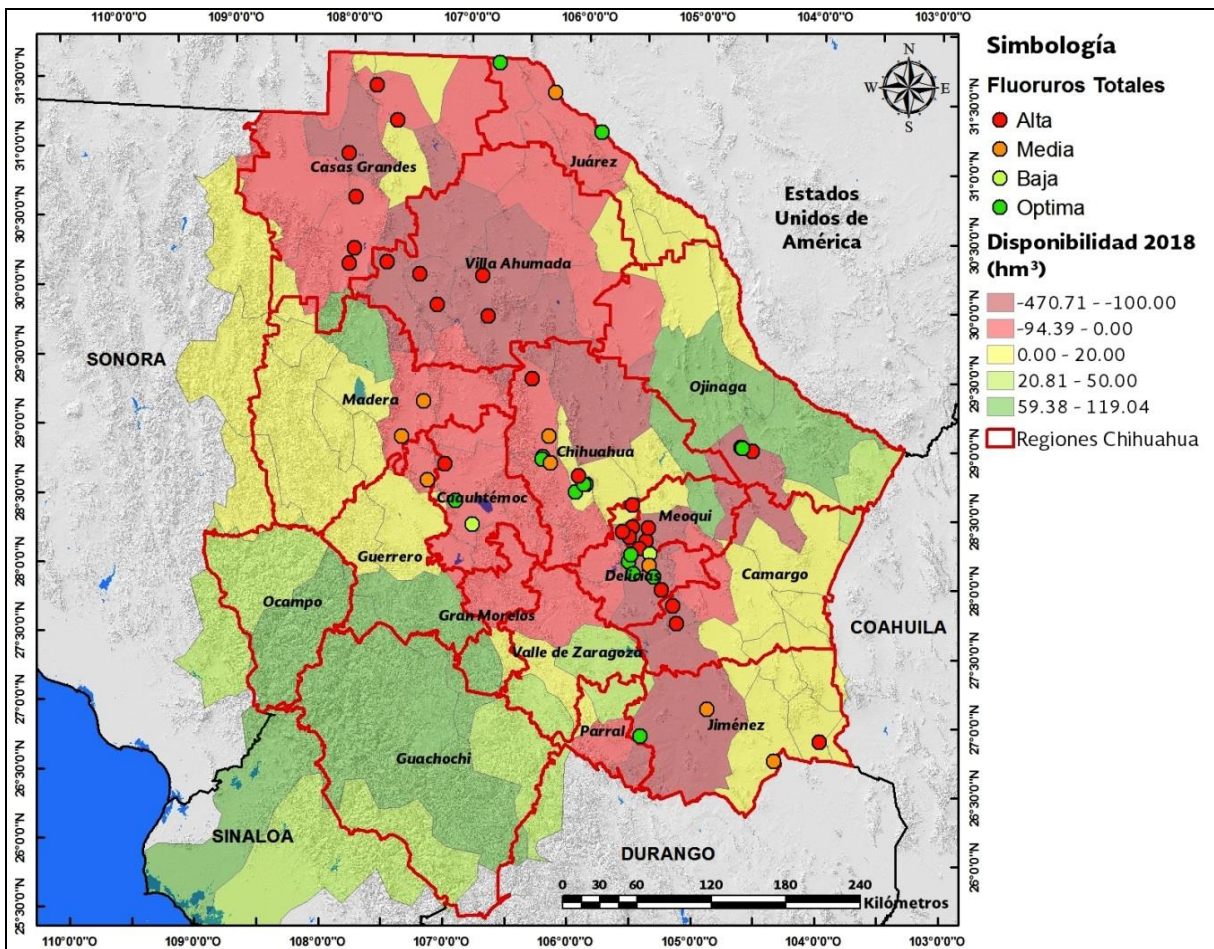


Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

En el caso del monitoreo de la concentración de fluoruros, se destaca que el 50% de los pozos monitoreados por la CONAGUA tienen clasificación de alta concentración de fluoruros, y estos se ubican principalmente en el acuífero Meoqui – Delicias y en acuíferos de las regiones de Villa Ahumada y Casas Grandes.

Figura 1.59. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Flúor

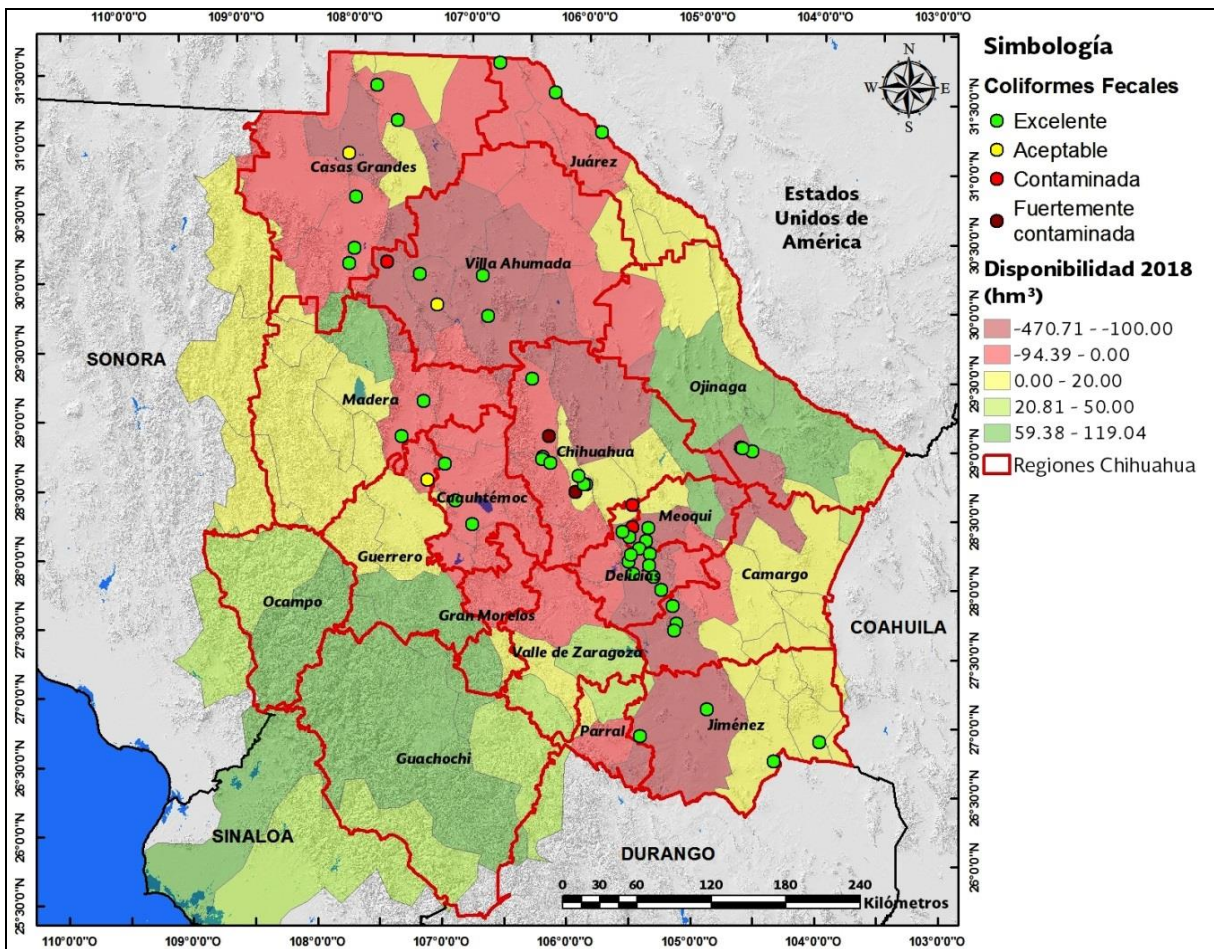


Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

En cuanto al parámetro de Coliformes fecales, 45 de los 53 sitios monitoreados presentan calidad excelente en este parámetro, 3 de los sitios se clasifican como aceptables y únicamente 5 se reportan como contaminados o fuertemente contaminados, 3 de estos sitios contaminados se ubican en la región Chihuahua.

Figura 1.60. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Coliformes

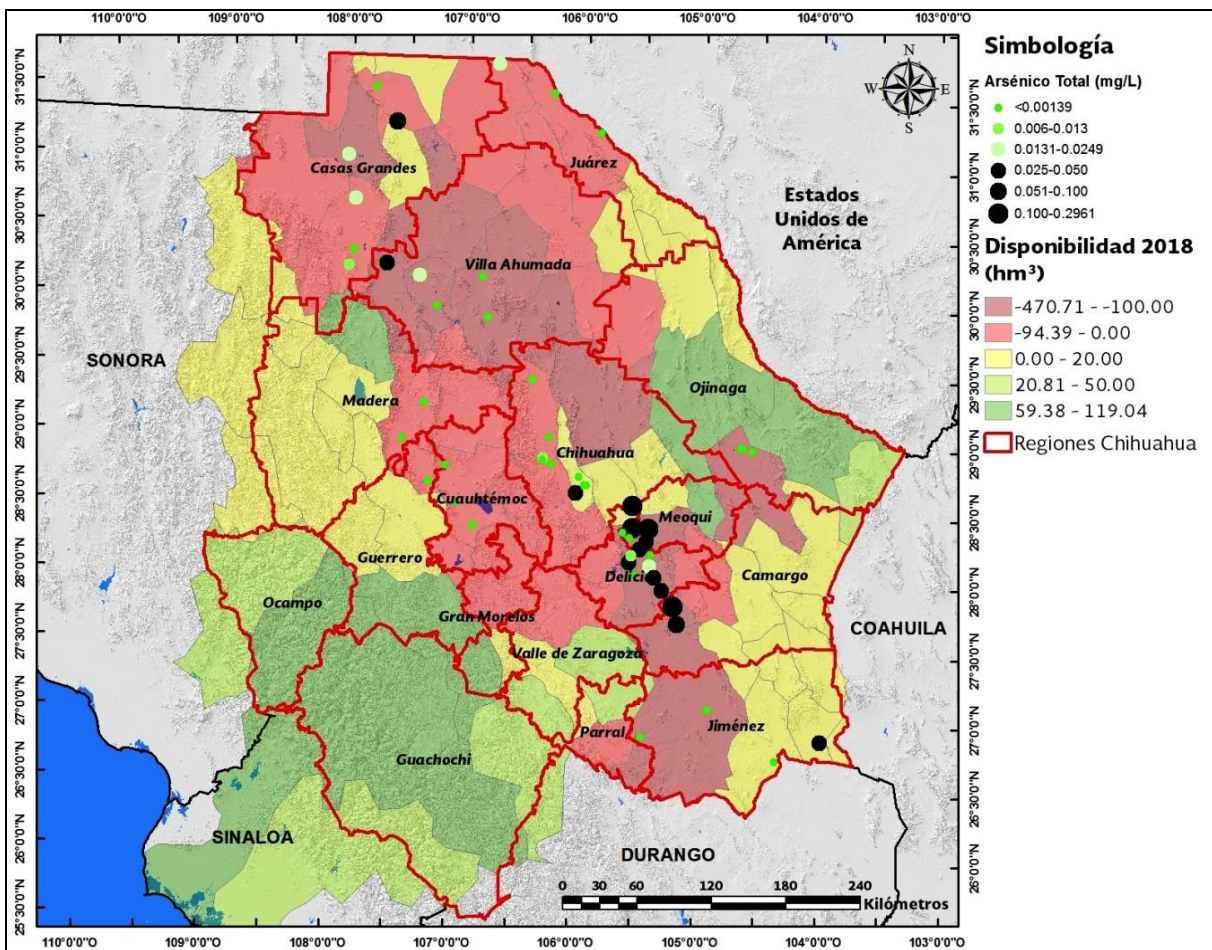


Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

La presencia de arsénico en el agua se considera de alto peligro para la salud en concentraciones nocivas por lo que su medición es indispensable para asegurar la potabilidad del recurso, en cuanto a este parámetro se reportan 15 de los 53 sitios monitoreados con valores por encima de la norma (>0.025 mg/L), de los cuales 9 se ubican en el Acuífero Meoqui – Delicias, afectando las regiones de Meoqui, Delicias y Camargo.

Figura 1.61. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Arsénico

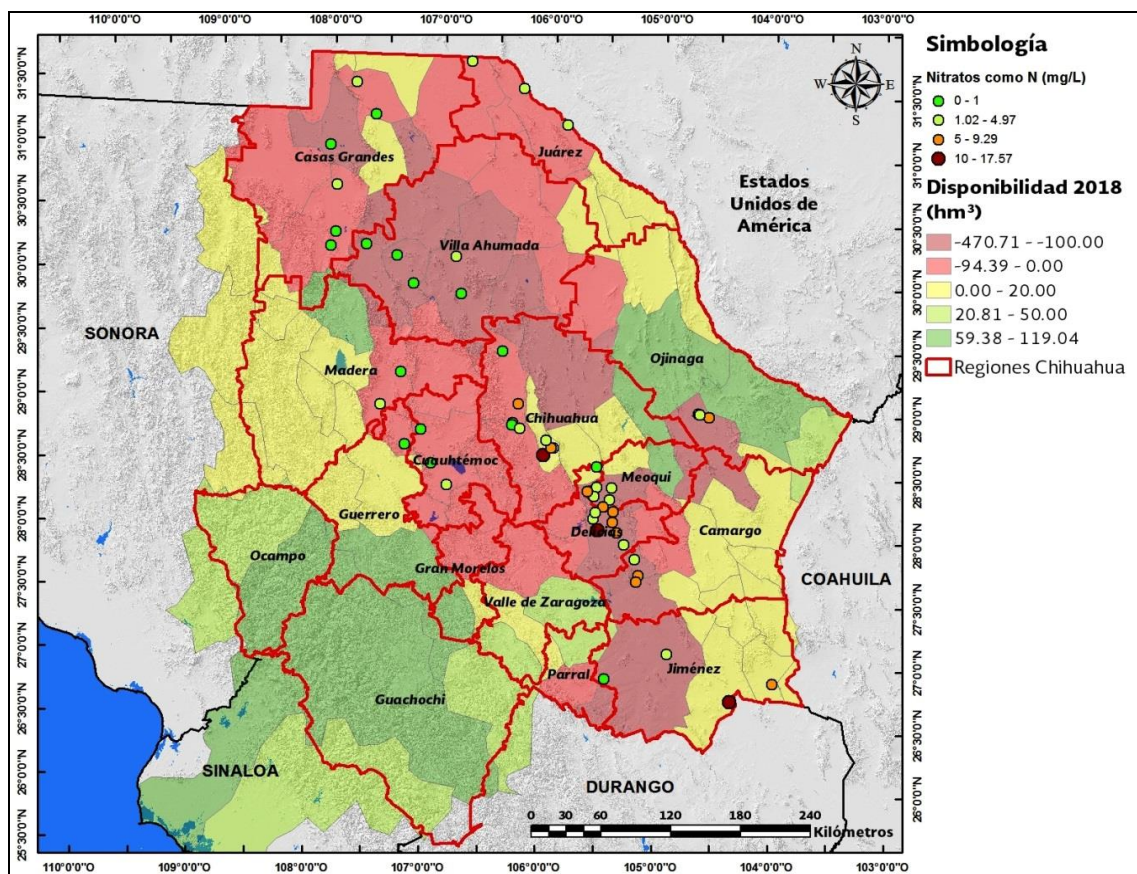


Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

La presencia de nitratos en el agua se asocia principalmente al uso de fertilizantes en la agricultura, se considera como un problema potencial para la salud, especialmente para los menores, en cuanto a este parámetro se reportan 3 de los 53 sitios monitoreados de agua subterránea con valores por encima de la norma (>10 mg/L), 11 sitios monitoreados más están cercanos a superar la norma siendo el Acuífero Meoqui – Delicias el más afectado, las regiones más afectadas son Delicias, Meoqui y Camargo.

Figura 1.62. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Nitratos



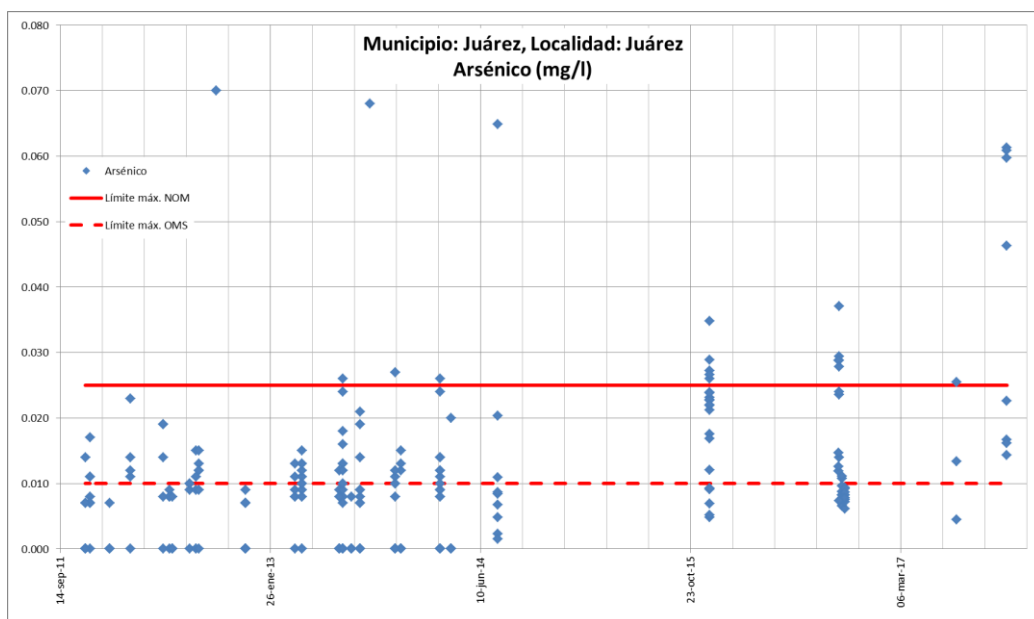
Fuente: CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua, 2016

Adicionalmente, la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COESPRIS) de Chihuahua mediante la Gerencia de Evidencia y Manejo de Riesgos lleva a cabo análisis de Calidad Físicoquímica (Flúor, Arsénico, Plomo, pH, etc.) de diferentes puntos en el estado; estos análisis se realizan al agua de pozos, manantiales, redes, tanques, tomas domiciliarias, etc.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

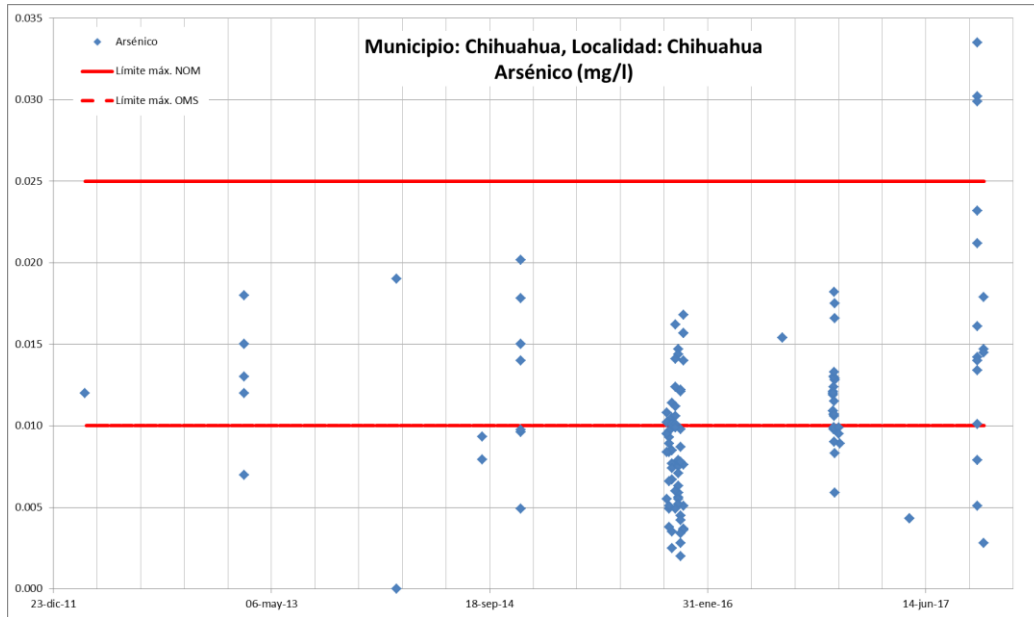
Debido a que una de las principales preocupaciones de la población en cuanto a calidad del agua es el contenido de arsénico en el agua potable, en las siguientes figuras se muestran los resultados de los análisis realizados por la COESPRIS para medir el contenido de arsénico en diversos puntos de las principales localidades del estado, comparándolos con el límite máximo permisible según la NOM-127-SSA1-1994 y con el valor propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS). En el anexo correspondiente a calidad del agua se pueden consultar los resultados de todos los parámetros muestreados en las localidades. Los muestreos realizados por la COESPRIS de Chihuahua que se presentan a continuación corresponden al periodo de 2010 a 2017.

Figura 1.63. Calidad del Agua en Ciudad Juárez, parámetro: Arsénico



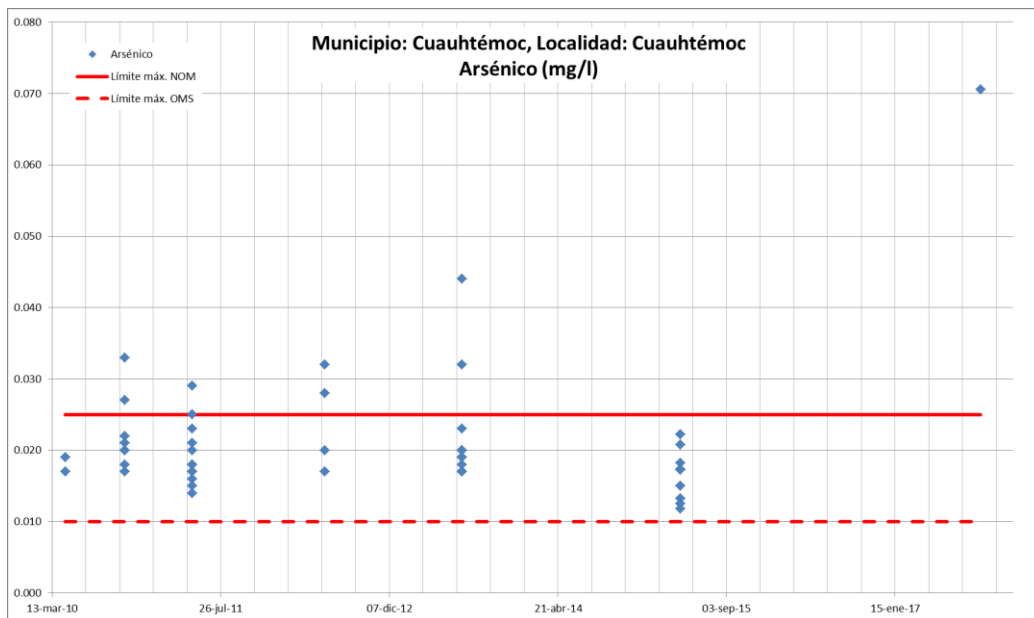
Fuente: Elaboración IMTA con información de la COESPRIS, Chih., muestreos de 2010 a 2017

Figura 1.64. Calidad del Agua en la ciudad de Chihuahua, parámetro: Arsénico



Fuente: Elaboración IMTA con información de la COESPRIS, Chih., muestreos de 2010 a 2017

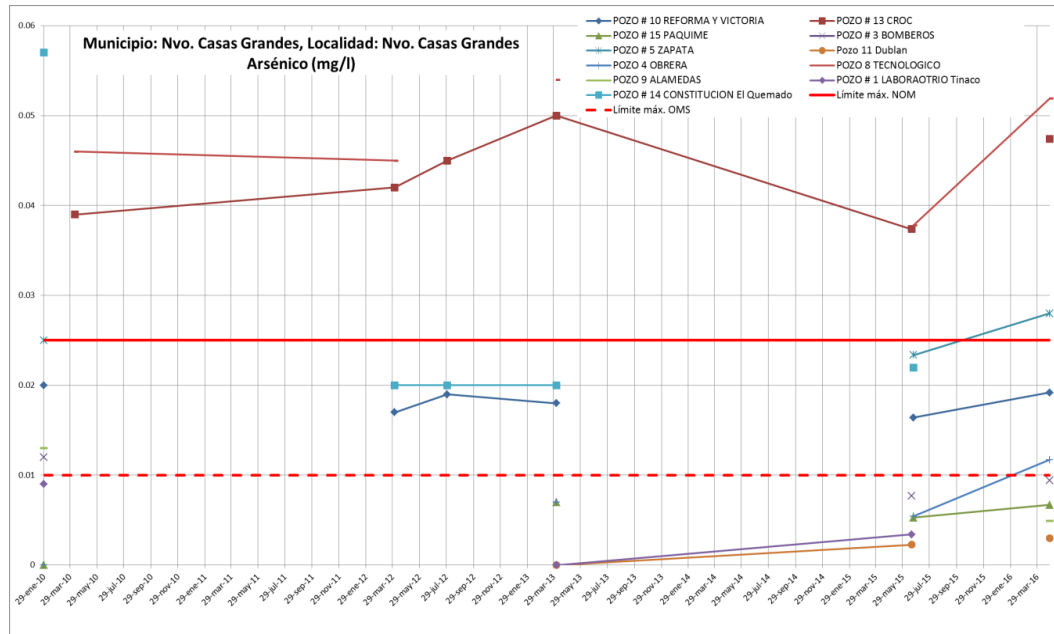
Figura 1.65. Calidad del Agua en Ciudad Cuauhtémoc, parámetro: Arsénico



Fuente: Elaboración IMTA con información de la COESPRIS, Chih., muestreos de 2010 a 2017

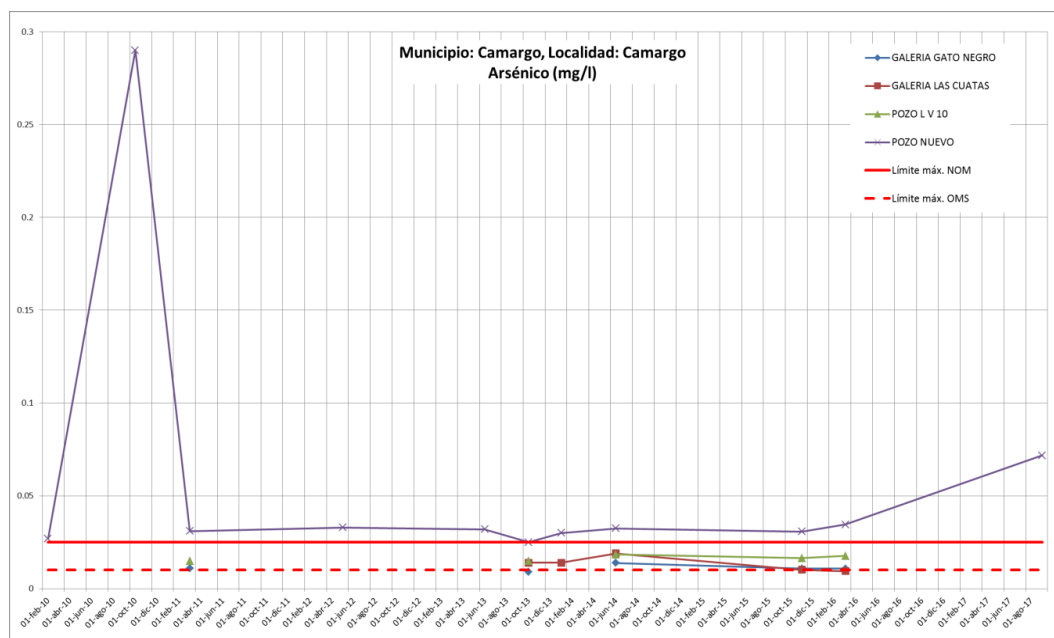
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.68. Calidad del Agua en Nuevo Casas Grandes, parámetro: Arsénico



Fuente: Elaboración IMTA con información de la COESPRIS, Chih., muestreos de 2010 a 2017

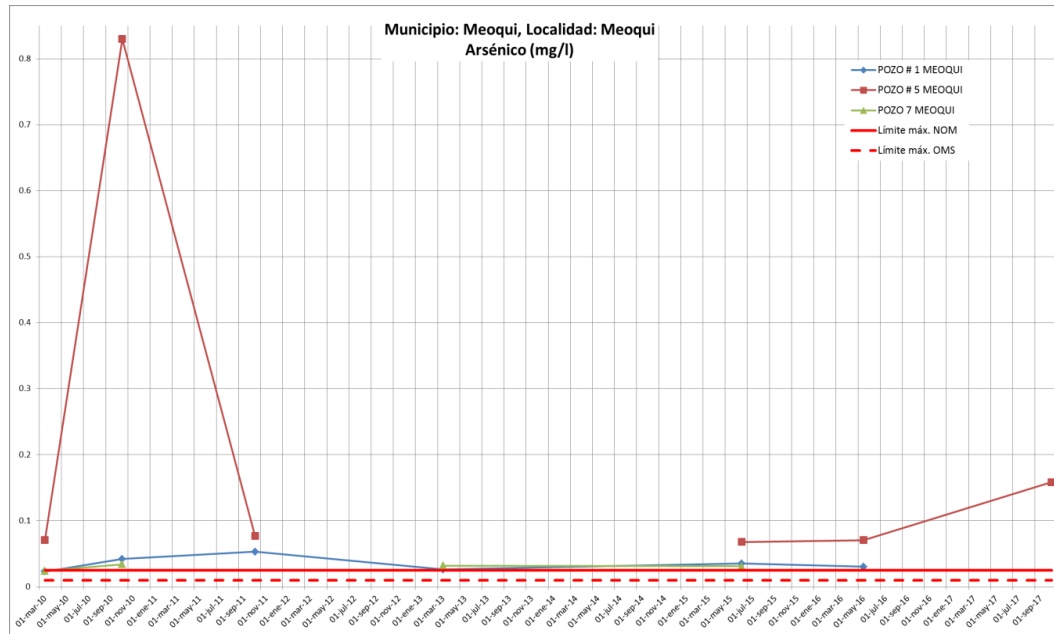
Figura 1.69. Calidad del Agua en la ciudad de Camargo, parámetro: Arsénico



Fuente: Elaboración IMTA con información de la COESPRIS, Chih., muestreos de 2010 a 2017

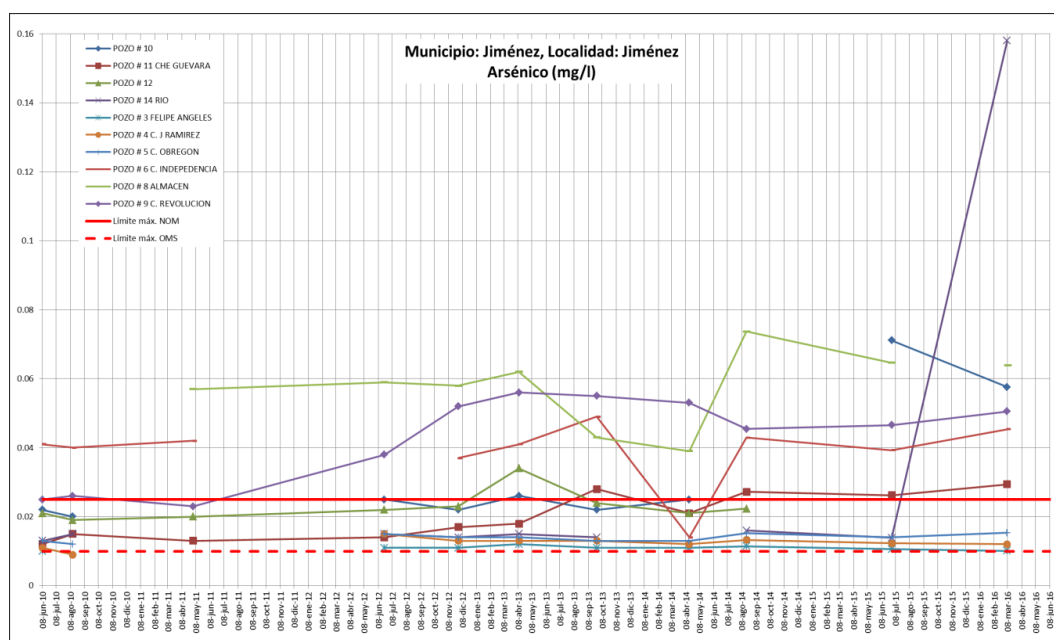
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.70. Calidad del Agua en la ciudad de Meoqui, parámetro: Arsénico



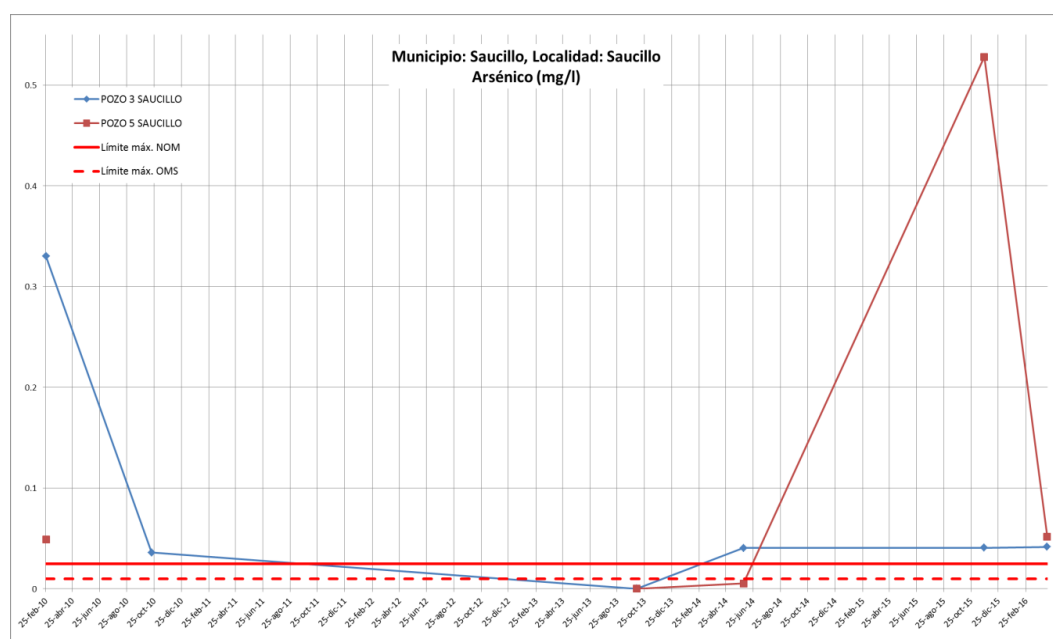
Fuente: Elaboración IMTA con información de la COESPRIS, Chih., muestreos de 2010 a 2017

Figura 1.71. Calidad del Agua en Jiménez, parámetro: Arsénico



Fuente: Elaboración IMTA con información de la COESPRIS, Chih., muestreos de 2010 a 2017

Figura 1.72. Calidad del Agua en Saucillo, parámetro: Arsénico



Fuente: Elaboración IMTA con información de la COESPRIS, Chih., muestreos de 2010 a 2017

Los resultados anteriores arrojan que de aplicar el límite permitido de arsénico propuesto por la OMS una gran cantidad de pozos en las principales localidades del estado pasarían a ser considerados de mala calidad por su contenido de arsénico.

1.4 GOBERNANZA

Para resolver los problemas del sector hídrico se requiere promover una amplia participación de los actores clave e inducir cambios para superar las visiones de corto alcance y promover una coordinación institucional eficiente, que sea capaz de articular acciones y programas en torno a la solución de los problemas. Esto implica un gran reto ya que es necesario iniciar con la formación de los cuadros técnicos, ya que el estado carece de suficiente personal capacitado.

Es importante fortalecer y desarrollar mecanismos para coadyuvar a una buena gobernabilidad de los aspectos de la administración del agua, ya que el no contar con las instituciones adecuadas crea grandes vacíos en la vigilancia y aplicación de la legislación vigente que derivan en ineficacia institucional.

Para fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua se requiere de la modernización y ampliación de la medición del ciclo del agua y el fortalecimiento y la mejora permanente del gobierno y la gobernanza del agua para incrementar su eficacia vía la participación social y la coordinación inter e intra-institucional para disminuir el riesgo de conflictos. La participación social constituye un elemento fundamental y condición para posibilitar una buena gobernanza en la gestión integrada de los recursos hídricos.

Objetivo de la gobernanza

Este objetivo considera las siguientes estrategias y líneas de acción que atienden diversas necesidades y problemas en el estado de Chihuahua.

- Mejorar la organización y funcionamiento de los consejos de cuenca y órganos auxiliares para adecuarlos a las necesidades del sector.
- Los procesos de participación social en nuestro país han avanzado con la creación de espacios mixtos como los Consejos y Comités de Cuenca, así como los COTAS, sin embargo, se tiene el reto de que estas instancias se fortalezcan y amplifiquen su participación con una base de información suficiente para contribuir a los cambios que se requieren en el sector para hacer sustentable el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos.
- Fortalecer la participación de organizaciones sociales y académicas en la administración y preservación del agua.
- Promover la participación en las instancias y foros considerados en la legislación de los sectores medio ambiente e hídrico, en la elaboración de reglamentos y órganos de vigilancia del uso del agua en la entidad.
- Atender la demanda de información de la población organizada.
- Impulsar la instrumentación de diversos canales de comunicación y sistemas de información de acceso público.

Acciones a realizar para consolidar la gobernanza en el sector hídrico

- Fortalecer las facultades legales de la JCAS y SDR para que coordinen las acciones del Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua
- Reinstalar el Consejo Estatal Hidráulico de acuerdo con el artículo 73 de la Ley del Agua del Estado de Chihuahua, establece que la formulación, seguimiento, evaluación y actualización de la planeación y programación del desarrollo hidráulico del Estado, estará a cargo del Consejo Estatal Hidráulico, y se realizará en un marco participativo con el concurso de los diversos actores sociales y atendiendo a las prioridades que establezca el Titular del Ejecutivo Estatal y de conformidad con la Ley Estatal de Planeación del Estado de Chihuahua con la participación de: JCAS,

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

SDR, JMAS, JRAS, SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, SAGARPA, CFE, Cámaras Locales, UACH, UACJ, Sector Salud, Comisión de Cuenca del Río Conchos, COTAS y ONG's

- Constituir o fortalecer COTAS priorizando los sobreexplotados
- Programa para el manejo sustentable de los acuíferos (PMSA), a través de la autorregulación de los usuarios con el acompañamiento de las instituciones, vigilancia de los usuarios y sanciones por las autoridades en la materia
- Reglamentar los usos del agua en cuencas y acuíferos
- La JCAS conjuntamente con la SDR deberán asumir plenamente las funciones de una Comisión Estatal del Agua, funciones que en su mayoría ya están prescritas en la Ley del Agua del Estado de Chihuahua (última reforma POE 2017.12.30/No.104) y revisar si hay funciones que deban adicionarse a la Ley del Agua. Asimismo, se propone crear el Consejo Consultivo Hídrico y el Instituto Estatal del Agua para su incorporación a la Ley.

Figura 1.73. Propuesta de Consejo Estatal Hidráulico



Fuente: Elaboración IMTA

Gobernabilidad

- Fortalecer las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos.
- Es fundamental incrementar las acciones de vigilancia e inspección de los aprovechamientos a fin de verificar que se cumpla con lo establecido en los títulos de concesión y se detecten y eliminen aquellos aprovechamientos ilegales y se sancione a quienes incumplan con la Ley de Aguas Nacionales.
- Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados y asignados.
- La medición de las extracciones es un instrumento de gestión elemental, pues es básico conocer los volúmenes que se extraen de cada cuerpo de agua y determinar los balances con información apegada a la realidad.
- Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Ajustar las concesiones y asignaciones a la oferta y disponibilidad real de agua y a las prioridades nacionales. Entre las acciones a realizar deberán revisarse las concesiones y asignaciones otorgadas y basar la disponibilidad del agua en estudios actualizados para reducir gradualmente la sobre concesión del agua procurando lograr el equilibrio en las cuencas y acuíferos sobreexplotados.
- Actualizar decretos de veda, reserva y zonas reglamentadas.
- El decreto e instrumentación de vedas, reservas y zonas reglamentadas, constituye la clave para corregir muchos de los excesos en el otorgamiento de concesiones para agua subterránea, que han ocasionado la sobre explotación de acuíferos.
- Mediante la actualización de las vedas y la incorporación de zonas reglamentadas, complementadas con la adecuada vigilancia del cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales, se pueden proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo.
- Regular las zonas de libre alumbramiento.

Después de transcribir algunos párrafos del Plan Hídrico Estatal 2010-2018 de Chihuahua, en lo que se refiere a la gobernabilidad y la gobernanza para el manejo y aprovechamiento del recurso hídrico, se percibe que los avances logrados no cubren el total de sus objetivos, por lo que es necesario una revisión del contenido original para adecuar lo que se tenga que actualizar y conservar los que aún siguen vigentes para ser abordados en un nuevo Plan Hídrico.

Considerando la gobernanza y gobernabilidad, definidas como el conjunto de tradiciones e instituciones a través de las cuales se ejercita la autoridad de un país, es necesario tener fortalecidas tres dimensiones cruciales: la política, la económica y la institucional (Daniel Kaufmann¹). Considerando las tres dimensiones, el estado de Chihuahua adolece de fuerza con respecto a la política, ya que el estado presenta violencia generada principalmente por el crimen organizado, lo que acarrea inestabilidad en diferentes actividades productivas y en el bienestar social, por lo que esta dimensión no se satisface para la gobernanza.

Con respecto a la económica, se necesita de la efectividad del gobierno para formular e implementar políticas económicas encaminadas a los diferentes sectores; en este sentido, en el sector agrícola las políticas se han encaminado a incrementar la superficie agrícola, sin considerar el uso sustentable del agua, aspecto que debe atenderse para que exista gobernanza.

La tercera dimensión es la institucional, una de sus variables a destacar es la que hace referencia al control de la corrupción para que pueda prevalecer la gobernanza; con

respecto al manejo del recurso hídrico de acuerdo con datos oficiales de disponibilidad y sobreexplotación de acuíferos no se ha aplicado un control adecuado o no ha prevalecido el estado de derecho para acatar lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, aprobadas para el uso adecuado del agua para diferentes actividades de los sectores demandantes de la sociedad en su conjunto.

Lo anterior manifiesta una realidad que debe ser modificada para encausar un nuevo rumbo donde la gobernanza sea el eje rector de la relación horizontal entre autoridad y los ciudadanos organizados en diferentes sectores de la sociedad.

Corrupción

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) reconoce que para lograr una gobernanza en el agua es necesario combatir la corrupción, y se puso como meta para el año 2018, contar con 30 países comprometidos a promover la integridad en el sector del agua, diagnosticar/mapear riesgos existentes o potenciales de corrupción y garantizarán que las políticas anticorrupción están bien implementadas y son eficaces.

Lo anterior se podrá conseguir a través del siguiente principio.

Principio. Incorporar prácticas de integridad y transparencia en todas las políticas del agua, instituciones del agua y marcos de gobernanza del agua para una mayor rendición de cuentas y confianza en la toma de decisiones, a través de:

- a) Promover marcos legales e institucionales que obligan a quienes toman las decisiones y a los actores a rendir cuentas, como el derecho a la información y a la investigación de las cuestiones relativas al agua y al cumplimiento de la ley por parte de autoridades independientes;
- b) Fomentar normas, códigos de conducta o cartas de integridad y transparencia en contextos nacionales o locales y monitorear su implementación;
- c) Establecer mecanismos claros de control y rendición de cuentas para un diseño e implementación de políticas de agua transparente;
- d) Diagnosticar y mapear regularmente generadores de corrupción existentes o potenciales y los riesgos en todas las instituciones relacionadas con el agua en los diferentes niveles, incluyendo la adjudicación de contratos públicos; y
- e) La adopción de enfoques multi-actores, herramientas especializadas y planes de acción para identificar y abordar las brechas de transparencia e integridad del agua (por ejemplo pactos/escaneos de integridad, análisis de riesgos, testigos sociales).

Para lograr que lo anterior se aplique en el Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua, se está proponiendo una serie de acciones las cuales obligan a que la información de los acuíferos en el estado de Chihuahua sea transparente y pública, entre ellas:

- La medición de los niveles freáticos de todos los acuíferos sobre explotados del estado, la cual será realizada por los usuarios, ya se cuentan con redes piezométricas, y se les otorgará la herramienta para su medición y se desarrollará un sistema para que el usuario capture su lectura, la cual será pública y transparente.
- Los COTAS contarán con personal para realizar las lecturas de todos los medidores que se encuentran en los acuíferos. La cual se llevará un registro de los volúmenes y se cotejará con las lecturas de los consumos energéticos de CFE y con el volumen concesionado por la Comisión Nacional del Agua.
- Se establecerá una poligonal que vigile el crecimiento de la mancha agrícola, la cual será validada por los usuarios, la SAGARPA, la CONAGUA y la Secretaría de Desarrollo Rural.
- La vigilancia de los COTAS estará a cargo de la autoridad y la asamblea de usuarios.
- En caso de que no sea factible que la medición la realice los COTAS, se propone que esta sea realizada a través de telemetría, los volúmenes extraídos y sus niveles.

Debilidad institucional de los COTAS

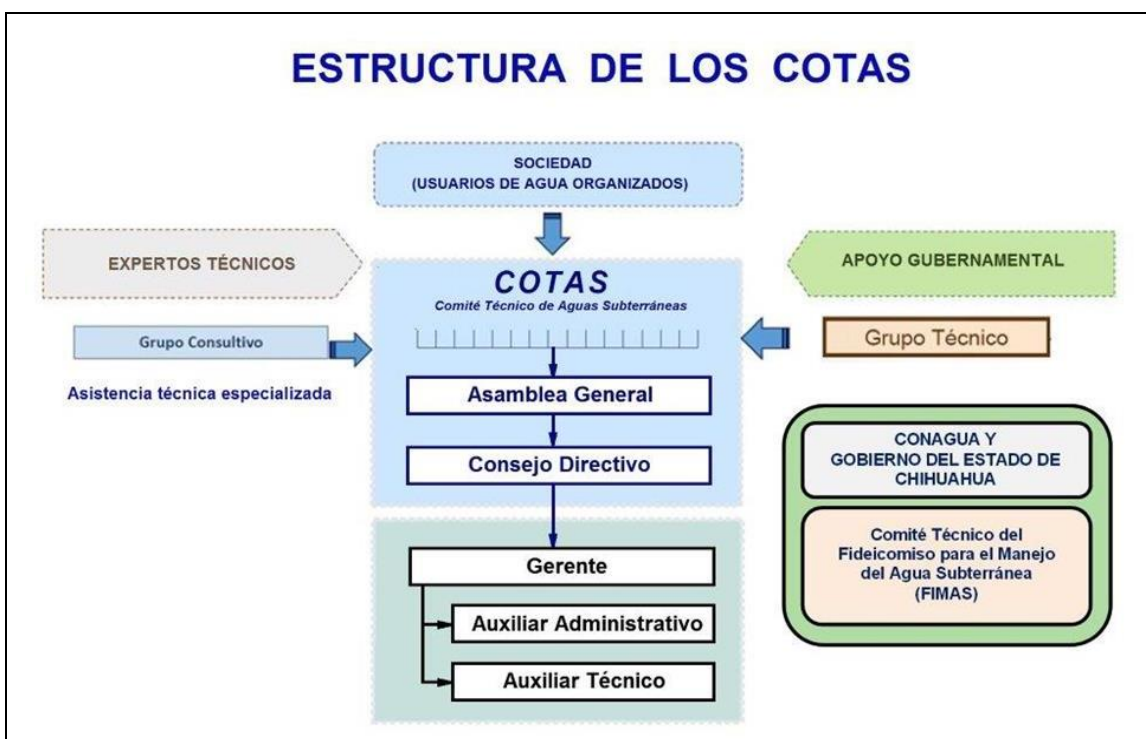
Para determinar las causas de la debilidad institucional de los COTAS se tuvieron entrevistas con los presidentes de los COTAS de los acuíferos Cuauhtémoc, Casas Grandes, Janos y Ascensión. En general manifestaron que tienen ubicadas las zonas más afectadas por la sobre explotación de los acuíferos, ocasionada por la expansión de las áreas agrícolas, manifestando que es necesario que se regularicen todos los títulos vencidos, se prohíban nuevos alumbramientos, revisar a detalle los folios ocho, evitar el desmonte y las divisiones de volúmenes concesionados.

La Dirección Local Chihuahua, de la CONAGUA realizó un análisis de la situación de la problemática de los COTAS en el estado. De acuerdo con el análisis, se instalaron diez COTAS, de los cuales cinco continúan activos y los otros cinco se encuentran inactivos. Los COTAS activos son los establecidos en los acuíferos: 801 Ascensión, 805 Cuauhtémoc, 806 Casas Grandes y 808 Janos y 860 Guerrero Yepómera, la problemática común es que existen títulos de aprovechamiento irregulares, en los acuíferos Casas Grandes y Janos además hay irregularidades con los folio 8 y en el Guerrero Yepómera el problema es que según CONAGUA no hay déficit, sin embargo, el acuífero presenta abatimiento de un metro por año.

Los COTAS inactivos corresponden a los instalados en los acuíferos 803 Baja Babícora, 804 Buenaventura, 807 El Sauz- Encinillas, 821 Flores Magón- Villa Ahumada y 832 Jiménez – Camargo, que en general manifestaron que la falta de interés de los usuarios por resolver los problemas y los conflictos entre usuarios del agua no ha permitido la operatividad del COTAS.

El IMTA propone el fortalecimiento institucional de los COTAS activos, reinstalar los inactivos; crear nuevos COTAS en donde el acuífero sea la fuente principal de abastecimiento del uso público urbano y en los acuíferos que presentan grados de sobre explotación superiores a la recarga natural. Además considera indispensable difundir la problemática de la sobre explotación, de la calidad del agua, de la sobre concesión, clandestinaje y extracción de volúmenes superiores a los concesionados para involucrar a los usuarios en la solución, con la participación la Comisión de Cuenca del Río Conchos y formar la Comisión de Cuenca de las Cuencas Cerradas del Norte RH34 y replicar el caso exitoso de Guanajuato.

Figura 1.74. Propuesta de fortalecimiento de COTAS



Fuente: Elaboración IMTA

Agricultura intensiva

En marzo de 1922 llegó a Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua, el primer grupo de migrantes menonitas con el apoyo del gobierno mexicano aceptando las condiciones solicitadas y garantizando el respeto de sus principios religiosos y educativos sin restricción alguna. Todo dentro de un marco de principios post-revolucionarios del estado mexicano para la modernización del campo agrícola, considerando a los menonitas como uno de los impulsores de este cambio. La historia de este grupo muestra su vocación por la agricultura. Se dieron más migraciones después de 1922, aunque recientemente empezaron a emigrar a causa de la escasez del agua.

La vocación agrícola se liga necesariamente con el agua, en la actualidad la escasez de este recurso por la sobreexplotación de acuíferos y por los periodos de sequía que se han presentado en Chihuahua, han producido una lucha por el agua entre los productores agrícolas. La expansión del área agrícola en zonas desérticas o semidesérticas significa mayor consumo de agua aunque se tenga un buen manejo del recurso hídrico y una sofisticada tecnificación del riego.

La sobreexplotación del agua subterránea se manifestó recientemente en el acuífero Los Juncos, específicamente en la Colonia El Oasis en los límites de los municipios de Ojinaga, Julimes, Camargo y Juan Aldama; en donde se regaba una superficie de 10,000 ha, la cual presentó problemas para la extracción en varios pozos localizados al norte del acuífero, motivando la reubicación de la superficie agrícola en la parte al sur del acuífero y la necesidad de realizar perforaciones de nuevos pozos, los cuales están afectando a otros usuarios.

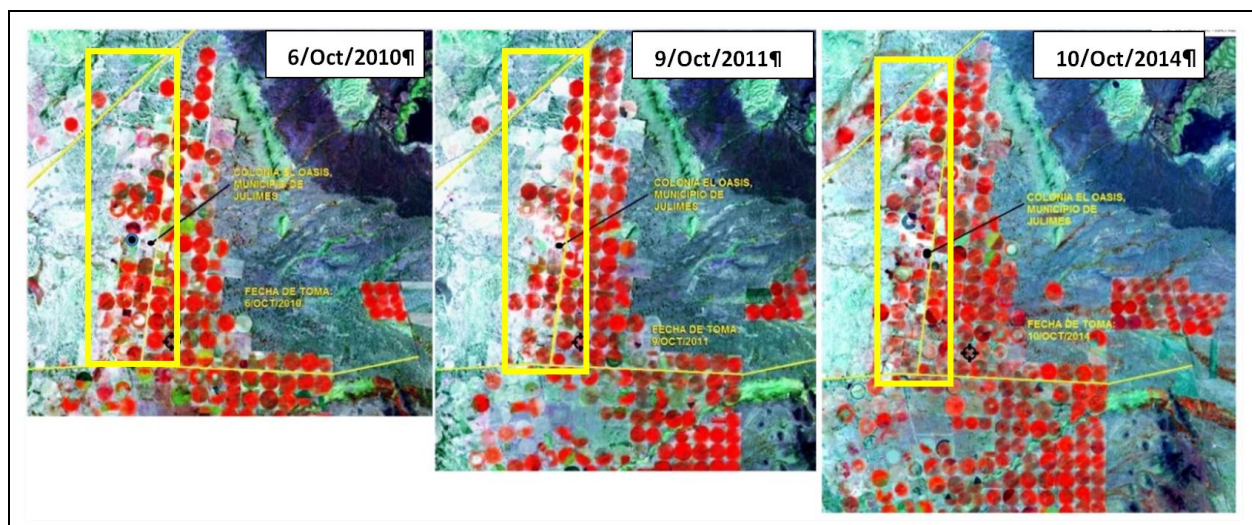
La superficie sembrada en 2016 en el acuífero Los Juncos fue de 42,683 ha, lo que considerando el tipo de cultivos sembrados (algodón, alfalfa, maíz, sorgo, trigo avena, chiles, cebollas, cacahuete, frijol, sandias y melón) y una lámina conservadora de 1 m, demandan 426.8 hm³, mientras que de acuerdo con la actualización de la disponibilidad publicada por CONAGUA, la recarga del acuífero es de 28.02 hm³ (DOF, 14 de diciembre de 2011) o de 133.6 hm³ (DOF, 4 de enero de 2018), lo cual puede satisfacer de manera sustentable como máximo 2,802 hectáreas o 13,360 hectáreas respetivamente al considerar la misma lámina (1m).

En la *figura 1.74* se muestran tres imágenes de satélite de fechas distintas, y en recuadro color amarillo la zona de influencia de cultivo agrícola de la colonia El Oasis, en donde pueden percibirse la áreas afectadas por la falta de disponibilidad de agua por el agotamiento del acuífero.

Actualmente, algunos pozos del acuífero ya se secaron, de seguir con ese ritmo de explotación se producirá un colapso inminente en un futuro cercano.

Se recomienda la medición de los volúmenes de extracción de todos los pozos y de la piezometría, para determinar su evolución, su dinámica y proponer políticas de explotación del agua sustentables

Figura 1.75. Área agrícola afectada en la colonia El Oasis



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

En general, la competencia por el agua subterránea es cada vez más tensa entre menonitas y agricultores locales, la dinámica de ambos usuarios es utilizar el recurso prácticamente hasta agotarlo y cuando esto sucede trasladarse a nuevas áreas agrícolas donde el recurso esté disponible y si es posible incrementar la superficie agrícola.

Haciendo una revisión de la superficie sembrada en los Distritos de Riego de 2002 a 2016, ésta se ha incrementado sustancialmente, lo que indica que la demanda de agua no es exclusiva del grupo menonita sino de los agricultores en general.

En Chihuahua los agricultores están perforando pozos cada vez más profundos para satisfacer la demanda de agua que requieren para sus cultivos, en algunos casos tramitando solo la reposición del pozo donde el acuífero o la fuente de abastecimiento se agotó, este es el procedimiento que se lleva a cabo para justificar el cambio de uso de suelo, es decir pasar de un uso del suelo que no es de riego a uno que será de riego.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Ante este panorama, algunos colonos menonitas están optando por la emigración a otro país, ya que sumado a la falta del recurso hídrico se suma el crecimiento de la inseguridad social por la presencia de grupos delictivos en Chihuahua.

Tomando como referencia la Atenta Nota que la Secretaría de Desarrollo Rural de Chihuahua envió a la Directora de Planeación Rural de la entidad, en este documento se enumeran algunas consideraciones que de acuerdo con esta Secretaría son algunas de las causas del conflicto por el uso del agua, principalmente por el uso que le dan los menonitas pero también por el uso de los usuarios locales.

- Abuso de explotación de mantos acuíferos
- Perforación de pozos irregulares
- Permisos irregulares para excavación de pozos
- Cambio de uso del suelo de pastoreo a suelo agrícola sin permiso de la Federación
- Pozos clandestinos, se sospecha de la existencia de 500 pozos en zonas de pastoreo
- Se han ignorado vedas en acuíferos
- Perforación de pozos profundos en zonas de veda
- Tensión entre menonitas y productores locales por el agua
- Productores locales han destruido presas y pozos clandestinos de menonitas

En síntesis, la explotación indiscriminada de mantos acuíferos es una realidad en Chihuahua.

Con respecto a los pueblos originarios, en la región conocida como Sierra Tarahumara habitan los cuatro pueblos originarios asentados en el estado: Rarámuri, Tepehuanes, Pimas y Guarijios. Sobresalen los Rarámuri que representan dos terceras partes del total de la población originaria. Los conflictos sociales que enfrentan los pueblos originarios se centran en los resultados que se han derivado de los modelos de desarrollo aplicados en la región, que son ajenos a la cosmovisión de estos pueblos, lo que genera una confrontación entre dos percepciones diferentes sobre el desarrollo:

Actualmente el modelo de desarrollo se basa en la explotación de la madera y el turismo, que al parecer no han beneficiado a la población originaria porque ha crecido la marginación económica y social de acuerdo con datos oficiales. Aunque no hay una lucha centrada por la disponibilidad y uso del recurso agua, pero al ser un recurso fundamental para la vida está amenazado por la pérdida de cubierta forestal lo que repercute en la cantidad de agua que

fluye por ríos y arroyos, ocasionando una problemática social en las comunidades asentadas en la Sierra Tarahumara.

Documentos consultados

Diario Oficial de Oficial de la Federación, 14 de diciembre de 2011. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011. Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican.

Diario Oficial de Oficial de la Federación, 8 de enero de 2018. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018. Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican.

Revista Claridades Agropecuarias, Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, No 137, 2005. Los menonitas de Chihuahua.

Menonitas: el saqueo del agua y sus consecuencias. La crónica de Chihuahua, septiembre 2012.

Los menonitas dejarán México, su país desde 1922; la razón: Chihuahua se queda sin agua. Revista Sin Embargo, 17/nov/2015.

Isela Gonzáles Díaz. Los Rarámuri de Chihuahua, en búsqueda del reconocimiento territorial. Revista Desinformémonos, 7/mar/2013.

TRATADO INTERNACIONAL DE AGUA MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS 1944 Y PROPUESTA DE COMPENSACIÓN

El 3 de febrero de 1944 se suscribió el “Tratado relativo al aprovechamiento de las aguas de los ríos Colorado y Tijuana y del río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América”, mismo que fue ratificado por México el 29 de septiembre de 1945 y por Estados Unidos el 18 de abril de ese mismo año

El Tratado establece la asignación de las aguas de los ríos Bravo y Colorado de la siguiente manera:

Tabla 1.37. Asignación de las aguas en el Tratado de 1944, río Bravo y río Colorado

DISTRIBUCIÓN DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO BRAVO	
A México	2/3 de los escurrimientos de los seis afluentes mexicanos tributarios: río Conchos, río San Diego, río San Rodrigo, río Escondido, río Salado y Arroyo de Las Vacas 1/2 del escurrimiento no aforado de la cuenca del Bravo abajo de Falcón

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

1/2 del escurrimiento de la cuenca del Bravo no asignado y no aforado, entre Fort Quitman y Falcón
La totalidad de los escurrimientos de los ríos Álamo y San Juan

A Estados Unidos

1/3 de los escurrimientos de los seis afluentes mexicanos tributarios, volumen anual no menor a 431.721 hm ³ /año en conjunto, y en promedio y en ciclos de cinco años consecutivos de 2,158.605 hm ³
1/2 del escurrimiento no aforado de la cuenca del Bravo abajo de Falcón
1/2 del escurrimiento de la cuenca del Bravo no asignado y no aforado, entre Fort Quitman y Falcón
La totalidad de los escurrimientos de los ríos Pecos, Devils, Manantial Goodenough, Alamito, Terlingua, San Felipe y Pinto.

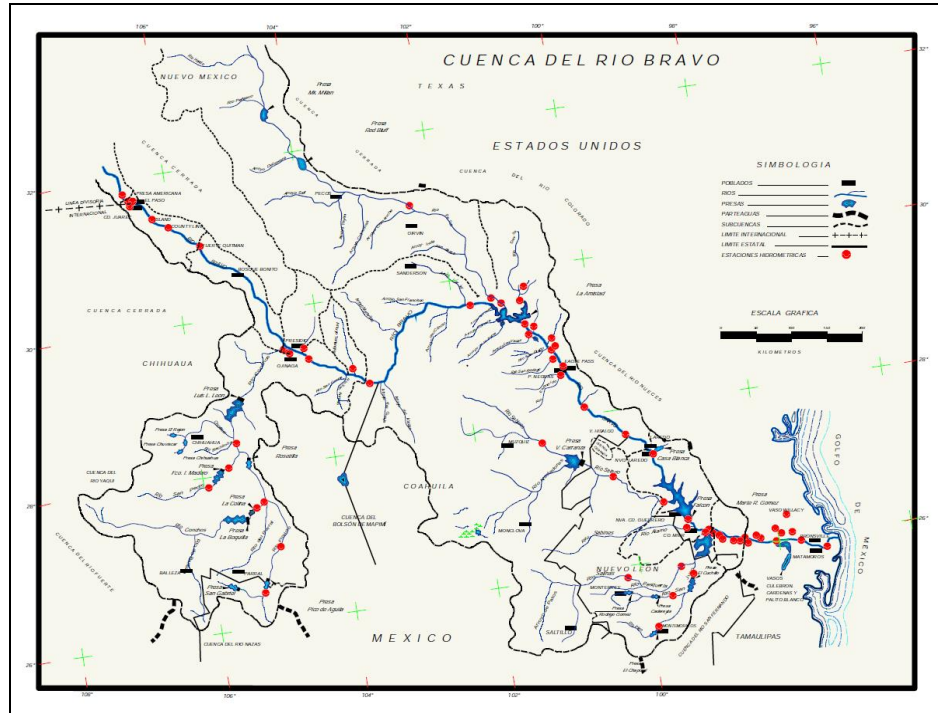
Los faltantes que existieran al final del ciclo de 5 años se repondrán en el ciclo siguiente con agua de los mismos tributarios.

Cuando la capacidad asignada a Estados Unidos en las presas internacionales se llena con agua de su propiedad, en ese momento termina el ciclo y todos los faltantes se consideran totalmente cancelados.

DISTRIBUCIÓN DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO COLORADO

A México	1,850.234 hm ³ /año		
-----------------	---------------------------------------	--	--

Figura 1.76. Puntos de entrega de la Cuenca del río Bravo



Fuente: CONAGUA, Gerencia de Estudios para el Desarrollo Hidráulico Integral, 2002

Existe una propuesta para establecer un mecanismo de compensación al gobierno de Chihuahua por su participación (50%) en el cumplimiento del Tratado Internacional, (UACH-JCAS-SDR, 2017). En este documento los autores proponen que la federación proporcione una aportación económica basada en el valor económico del agua, el valor que debe ser obtenido con base en la proporción de los diversos usos: agropecuario superficial, agropecuario subterráneo, industrial, comercial, doméstico y público de cada entidad federativa conforme a la publicación anual de CONAGUA, en donde al menos el 60% de los recursos del Fondo de Compensación serían orientados a inversiones en las comunidades de la cuenca del río aportante para acciones que fomenten la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y 40% para apoyar a otras localidades en otras cuencas de la misma entidad federativa con el mismo objetivo.

En el cálculo de la compensación para el pago de los volúmenes de agua aportados por Chihuahua al Tratado se estima un costo por hm^3 , sin embargo, no se hace mención que el volumen aportado por la cuenca del río Conchos proviene de escurrimientos no controlados (aguas broncas), ya que no existe infraestructura de almacenamiento que permita utilizar los excedentes para desarrollar actividades económicas.

Esto se pone de manifiesto en los volúmenes aportados por la Cuenca del río Conchos en el periodo de 1995 a 2016; ya que, en 2008 se aforaron en Ojinaga 2,713.99 hm³, el (volumen máximo del periodo), mientras que en 1995 únicamente 75.04 hm³, (volumen mínimo en el periodo), y también pone de manifiesto que no tiene el compromiso de suministrar un volumen específico.

Conclusiones:

- Se considera como una alternativa viable el pago por servicios ambientales, donde el Gobierno del Estado solicite recursos federales a través de proyectos de conservación de cuencas en la sierra Tarahumara.
- Revisar la política de operación de las presas de la Cuenca del río Conchos.
- Reglamentar la Cuenca del río Conchos en el marco del proceso de la región hidrológica 24 Bravo Conchos.
- El IMTA considera que la propuesta de un pago por cumplimiento del Tratado no debe incluirse como tal en el PEH 2040 dado su poco estudio y elevadas implicaciones económicas, sociales y ambientales.
- Se recomienda que al elaborar un nuevo estudio para establecer un mecanismo de compensación al gobierno de Chihuahua por su participación en el cumplimiento del Tratado Internacional se considere lo que implica regular las aguas broncas de la cuenca, la repercusión para los usuarios Chihuahua por el compromiso de entregar un volumen fijo cada año. Adicionalmente, el estudio deberá abordar la pertinencia y viabilidad del pago detallando las implicaciones con otras entidades federativas transfronterizas tanto en la parte norte como en el sur del país.

1.5 GESTIÓN DE RIESGOS

SEQUÍAS

El estado de Chihuahua ha sido históricamente unas de las regiones de las más afectadas del país por los efectos de las sequías recurrentes, principalmente por su ubicación geográfica, ya que se ubica en la franja de los desiertos más grandes del mundo.

A continuación, se muestra un resumen de los eventos de sequía se han registrado en el Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2017), en el estado de Chihuahua y municipios que conforma lo conforman.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.38. Registros de eventos de sequía en el Estado

Año	Mes	Área Geográfica afectada	Efectos económicos y sociales
1951	Diciembre	Todo el estado	La Secretaría de Recursos Hidráulicos dispuso utilizar las reservas de la presa “La Boquilla”, para regar los campos de Chihuahua.
1960	Agosto	Norte del estado	Cambios bruscos de temperatura.
1962	Octubre	Todo el estado	Disminuyen los mantos acuíferos.
1993	Junio	Todo el estado	Reporte de 16 personas fallecidas por el calor. Perece en los últimos meses el 60% del hato ganadero por falta de agua.
1994	Abril	Todo el estado	Reporte de 54 personas fallecidas por deshidratación en territorio chihuahuense en lo que va de 1994.
1995	Marzo	Todo el estado	Reporte de pérdidas de por lo menos 135 mil reses en chihuahua en los últimos 10 meses.
1998	marzo	Todo el estado	Mueren 1 millón de cabezas de ganado y 40 mil hectáreas de cultivo siniestradas.
2000	marzo	Todo el estado	Graves daños económicos a 80 familias por la sequía.
2000	Mayo	Varios Municipios	Las sequias se forman con lentitud, afectan más vidas, que es difícil estimar cuanta gente es afectada pues afecta generalmente a regiones muy grandes, además las cosechas se pierden, los precios de los alimentos se disparan, el ganado muere de hambre, los mantos freáticos desaparecen y los incendios estallan, por eso se le asignó a este estado una cantidad de 120,000 miles de pesos, para solventar los daños, por este fenómeno.
2001	Abril	Varios Municipios	Las intensas sequias afectaron considerablemente las actividades ganaderas, agrícolas y comerciales, en este Estado, por lo que se destinó la cantidad de 185.9 millones de pesos, del FONDEN.
2003	Septiembre	Todo el estado	La sequía provoco daños en 200 mil hectáreas, de las 900 mil cabezas se redujeron en los últimos años a menos de la mitad.
2004	Marzo	Varios municipios	Sequía en 16 municipios el FONDEN apoyo con 118 millones de pesos.
2005	Enero	Varios Municipios	La sequía causo afectaciones en varios cultivos de la entidad durante el año.
2011	Mayo	37 municipios	Derivado de la intensa sequía registrada entre el 1 de mayo y el 30 de noviembre, se declaró en desastre a 37 municipios del estado con el fin de garantizar el abasto de agua potable en la zona.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Año	Mes	Área Geográfica afectada	Efectos económicos y sociales
2011	Mayo	66 municipios	Derivado de la sequía se registraron daños en pastizales por lo que SAGARPA apoyó a través del programa CADENA con suplementación alimentaria.
2012	Enero	Juárez, Guadalupe, Praxedis, G. Guerrero y 34 municipios	Declaran desastre por sequía en municipios chihuahuenses.
2012	Diciembre	Delicias y Meoqui	Emite la Secretaría de Gobernación declaratoria de Desastre Natural por sequía severa para dos municipios (Delicias y Meoqui) del estado de Chihuahua.
2013	Enero	Varios municipios	Delicias y Meoqui declarados en emergencia por sequía; faltan nueve municipios más.
2016	Febrero	Ojinaga, Aldama, Chihuahua, Delicias, Meoqui, Rosales, Saucillo, López, Coronado, Matamoros, Coyame del Sotol, Santa Isabel, Jiménez, Hidalgo del Parral, Camargo, Valle de Zaragoza y Rosario.	Declaran 17 municipios en desastre por sequía.

Fuente: CONAGUA. Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía, 2014

Como se puede observar en la *tabla 1.38*, el estado de Chihuahua se ha enfrentado en varias ocasiones a los impactos de la sequía, ocasionando muchas pérdidas económicas e incluso pérdidas de vidas, tanto de ganado como de personas.

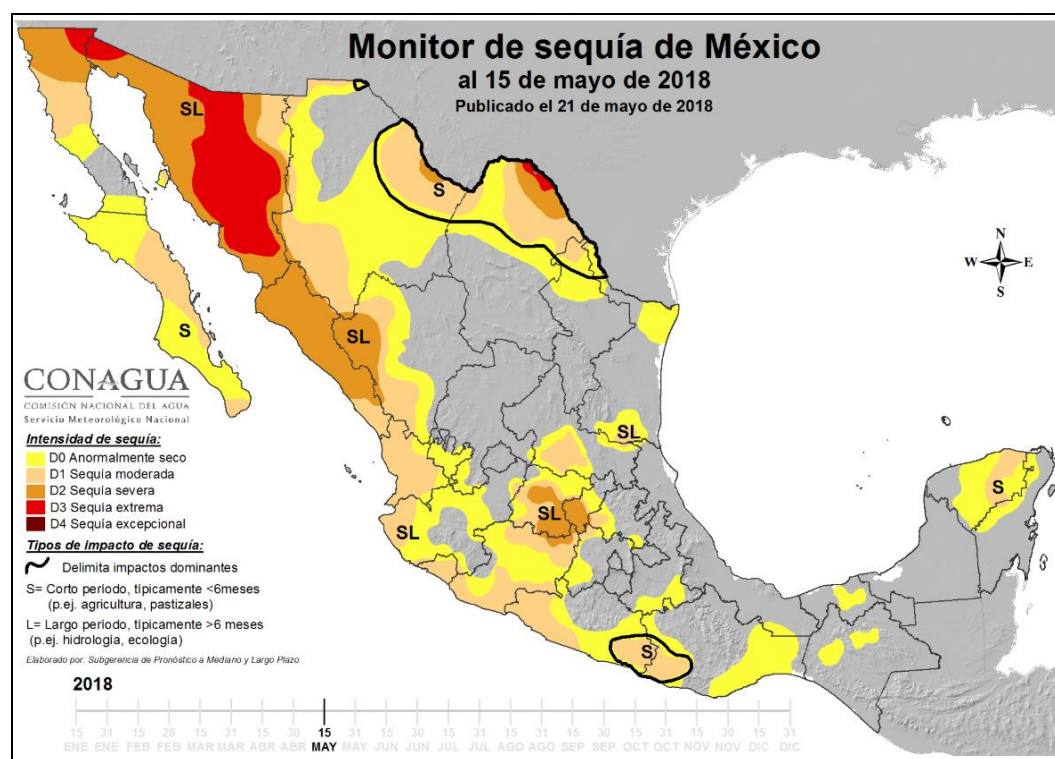
De aquí radica la importancia de realizar acciones para prevenir y mitigar los impactos que puede ocasionar una sequía, sobre todo para garantizar el abasto de agua potable en ciudades urbanas y rurales, así como el abasto para los demás usos.

Monitoreo de Sequías

Es de gran importancia para prevenir los impactos de que puede ocasionar una sequía, dar un seguimiento continuo de los índices de la sequía, para lo cual la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) desde 2014 puso a disposición pública el Monitor de Sequía, en el cual emite mapas de sequía en escala de tiempo quincenal, siempre basada en la metodología utilizada por el USDM y el NADM.

El Monitor de Sequía en México es un producto que atiende la sequía meteorológica con base en precipitaciones y la sequía hidrológica con base en escurrimientos. Aunque no define de manera explícita la sequía agrícola ni la urbana, esta información es útil para conocer con un cierto tiempo de antelación la afectación que podría sufrir las cuencas y los acuíferos del estado.

Figura 1.77. Monitor de Sequías, 2018



Fuente: CONAGUA. Monitor de Sequía de México, 2018

Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PMPMS)

Con la intención de prevenir y mitigar los efectos causados por los fenómenos de la sequía, la CONAGUA instauró en enero del 2013 el Programa Nacional contra la Sequía (PRONACOSE), que consiste en la atención, seguimiento, mitigación y prevención al fenómeno recurrente de la sequía en el territorio nacional, su objetivo es la elaboración de instrumentos que permitan la gestión integrada de los Consejos de Cuenca en relación al manejo del recurso hídrico bajo los efectos de este fenómeno natural, en torno a un nuevo enfoque proactivo y preventivo.

En el marco del PRONACOSE, se formularon para los 26 Consejos de Cuenca del país, los Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PMPMS), con el objetivo general es minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales ante eventuales situaciones de escasez temporal de agua, en el marco de un desarrollo sustentable.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

El estado de Chihuahua cuenta con PMPMS para cada uno de los cuatro Consejo de Cuenca relacionados con el estado: Ríos Yaqui y Mátape, Río Mayo, Río Fuerte y Sinaloa y Río Bravo, siendo el último el que abarca la mayor parte del estado. Además de los PMPMS a nivel Consejo de Cuenca, existe un PMPMS exclusivo para la ciudad de Chihuahua.

En el desarrollo de los PMPMS, entre otros elementos clave para su integración destacan las siguientes actividades:

- Privilegiar las acciones de preparación y mitigación.
- Definir las medidas de mitigación y planeación proactivas, la gestión de riesgos, la difusión pública y la administración de recursos.
- Coordinar programas de sequía y actividades de respuesta con eficiencia y eficacia, centrándose en las necesidades de los usuarios.

Cabe señalar que estos documentos se encuentran en constante revisión y actualización, conforme con las necesidades y situaciones que se presentan en cada región.

Acciones para prevenir y mitigar impactos de sequía

Entre las principales acciones para prevenir y mitigar los efectos de la sequía se tienen:

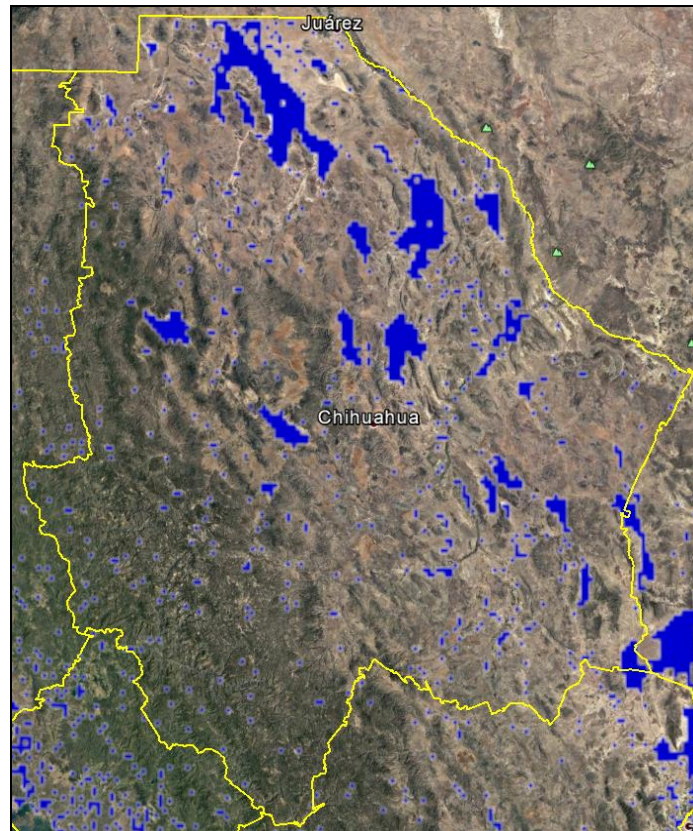
- Monitorear los indicadores de la sequía.
- Implementar un sistema de alerta temprana ante eventos de sequía.
- Desarrollar e implementar los PMPMS para todas las ciudades, detallando las acciones de prevención y de mitigación de acuerdo con sus zonas inundables.
- Formular e implementar PMPMS en zonas de cultivo, describiendo las acciones de prevención y de mitigación de acuerdo con sus zonas inundables.
- Evaluar y actualizar los PMPMS.

INUNDACIONES

En estado de Chihuahua las inundaciones son ocasionadas por las crecientes extraordinarias que causan las lluvias ciclónicas que ocurren en la zona y las características topográficas y geológicas del estado. La mayor incidencia de inundaciones se presenta en la zona de la cuenca del río Conchos.

El problema de inundaciones en el estado ha disminuido gracias a la infraestructura de presas y obras de Protección de ríos, pero quedan algunos problemas de carácter local. Las áreas con mayores peligros de inundación son la zona sur de Ciudad Juárez, el Valle de Ojinaga, Delicias, Camargo y Chihuahua. En la *tabla 1.39* se presenta un listado con el registro de algunas inundaciones.

Figura 1.78. Zonas de inundación en el estado



Fuente: CONAGUA. Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas (PRONACCH), 2014

Adicionalmente, se identificaron algunas localidades que han sufrido problemas con eventos de inundaciones, destacando Ciudad Juárez con más de un millón de habitantes que son afectados por inundaciones.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.39. Registro histórico de inundaciones en el estado

Municipio	Río	Año	Daños
Hidalgo del Parral	Parral	1794, 1832 y 1837	No se especifican.
Hidalgo del Parral	Parral	1935	Hospital afectado ubicado a la orilla del río.
Hidalgo del Parral	Parral	1944	Gran parte del Parral quedó convertido en un enorme lago.
Chihuahua	Chuvíscar	1968	Miles de damnificados; zonas de cultivo afectadas.
Ojinaga	Conchos	1978	Afectaciones a casi 5,000 ha, la presa Luis L. León (El Granero) derramó 3,500 m ³ /s durante dos horas.
Chihuahua	Chuvíscar	1990	Mil familias afectadas, 50 decesos, 137 mm al norte de la ciudad.
Juárez	Arroyo Colorado	2000	50 mm de lluvia con duración de 75 a 80 min provocó la muerte de 20 personas.
Chihuahua		2004	Afectaciones en la cuenca baja del Río Conchos, sierra "El Pegüis", 2,900 ha afectadas de las cuales 400 ha contaban con cultivo establecido, daños a bordos y trabajos de revestimiento. Se estimó un gasto instantáneo de 1,000 m ³ /s y se registró en la estación de Ojinaga un gasto de 221 m ³ /s.
Juárez	Bravo	2006	3 decesos; 3 desaparecidos; 60 mm de lluvia; 4,115 habitantes afectados.
Juárez	Bravo	2008	
Parral, Camargo, San Francisco de Conchos, Julimes y Ojinaga.		2008	Puentes destruidos, carreteras cerradas, comunidades incomunicadas, todas las presas del Estado vertieron gastos extraordinarios, casas derribadas, arrastre de vehículos, la precipitación máxima registrada fue de 139.7 mm en Parral.
Ojinaga	Bravo	2008	5 m de altura de inundación.
Parral		2008	Se registraron fuertes lluvias dejando grandes afectaciones, por lo que fue necesario realizar 14 acciones de restauración por parte de CONAGUA 9 a nivel estatal y 5 en hidroagrícola. 8 tramos carreteros afectados.
Aldama, Camargo, Coyame, Jiménez, Julimes, La Cruz, Manuel Benavides, Meoqui, Ojinaga, San Francisco de Conchos, Saucillo y Valle de Zaragoza		2008	Más de 2,500 productores de Maíz, Chile, Sorgo, Frijol, Nogal y Alfalfa resultaron afectados por las inundaciones registradas entre el 03 y 12 de agosto. Más de 6 mil hectáreas resultaron siniestradas. El PACC apoyo a los productores con 14.5 millones de pesos. Sin embargo, el daño real fue muy superior.
Varios municipios (12)		2008	Se presentaron fuertes lluvias e inundación, por lo que fue necesario implementar 39 acciones de restauración en caminos y transporte 12 a nivel federal, 27 estatal; 22 por parte de CONAGUA estatal y 51 de hidroagrícola.
Chihuahua y Aldama	Chuvíscar	2011	Pérdida de 100 mil cabezas de ganado; daños a infraestructura de servicios.
Jiménez, Saucillo, Chihuahua		2013	En Jiménez 1,000 personas evacuadas, en Saucillo 60 viviendas cubiertas de agua al desbordarse un arroyo, en Chihuahua 300 casas y el aeropuerto sufrieron severos daños.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Municipio	Río	Año	Daños
Juárez y Chihuahua		2013	Declaratoria de emergencia por daños provocados por inundaciones que se presentaron del 9 al 13 de septiembre.
Chihuahua, Balleza, Bocoyna, Nonoava y Ocampo		2014	Declaratoria de emergencia en Balleza, Bocoyna, Nonoava y Ocampo. Declaratoria de emergencia y desastre en Chihuahua. La inundación provocó afectaciones en el sector hidráulico y urbano.
Juárez		2014	Se declaró en emergencia al municipio
Balleza, Bocoyna, Chihuahua y Jiménez		2015	Debido a las intensas precipitaciones se reportaron diversas afectaciones: por anegaciones, encharcamientos y crecida de arroyos en la ciudad provocando arrastre de catorce vehículos, 48 autos varados por encharcamiento y penetración de agua en 66 casas y edificios. Seis bardas con afectación y desplome. Sin registro de personas lesionadas o fallecidas. Se declararon en emergencia cuatro municipios por los efectos en los sectores carretero, deportivo, educativo, hidráulico, salud y vivienda.
Guazapares		2015	Debido a las fuertes lluvias se registraron 182 km de caminos afectados con encharcamientos, caída de postes, dos puentes colapsados uno vehicular y otro peatonal, daños en dos muros de contención del arroyo principal. Una presa de uso doméstico colapsada. Aproximadamente 200 viviendas con desprendimientos de techos o daños estructurales. Tres comunidades sin agua potable. Afectaciones en ganadería y agricultura. Algunas comunidades sin energía eléctrica. Se declaró en desastre el municipio para apoyar al sector carretero y al sector de la vivienda.
Hidalgo del Parral		2015	Por la inundación fluvial se declaró en emergencia al municipio de Hidalgo del Parral.
Delicias		2016	Caos en Delicias por lluvias.
Ojinaga, Tomochi, Balleza, Cuauhtémoc, Santa Isabel, Jiménez, Camargo		2016	Inundaciones y derrumbes por lluvias en 7 municipios.
Delicias		2016	Intensa lluvia en Delicias desquicia y provoca estragos; se desbordan canales e inunda caminos.
Parral, Matamoros, Camargo, Manuel Benavides, Ojinaga y Chihuahua.		2016	Inundaciones y desbordamiento de arroyos afectan 5 carreteras en el Estado.
Allende		2017	Cae intensa lluvia y granizada.
12 municipios		2017	Las lluvias causan inundaciones y afectaciones en 12 municipios de Chihuahua.
Delicias		2017	Buscan declaratoria de emergencia para Delicias por inundaciones.
Camargo-Jiménez		2017	Vado de la carretera libre Camargo-Jiménez cerrado por inundación

Fuente: CENAPRED. Declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica, 2018

Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas (PRONACH)

Con el único fin de minimizar al máximo los daños provocados por las inundaciones en todo el país, en año 2013, se puso en marcha el Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas (PRONACH) para proteger a la población, a sus bienes y zonas productivas, y bajo este marco la CONAGUA procedió a formular los Programas de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas para cada Organismo de Cuenca (OC) y que tienen como objetivo Proponer soluciones (intervenciones o medidas) orientadas a reducir el riesgo existente ante inundaciones a fin de disminuir daños en zonas urbanas y productivas, anteponiendo en lo posible soluciones no estructurales antes de propuestas estructurales.

En el Año 2014 se elaboraron los tres Programas de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas de los organismos que abarca el estado, Noroeste, Pacífico Norte y Río Bravo, siendo este último el organismo que más abarca el estado y donde se presentan los mayores problemas de inundaciones en el estado.

Asimismo, y bajo el mismo marco, se elaboró el Programa de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas para la Zona Urbana de Delicias, Chih. Donde se conjunta un análisis de las zonas que presentan inundaciones, ante varios escenarios de tiempo de retorno, y las acciones que se deben de realizar para prevenir y mitigar los impactos de inundaciones ante las zonas pobladas y de riego.

Acciones para prevenir y mitigar impactos de inundaciones

Entre las principales acciones que deben de realizar para prevenir y mitigar los efectos de las inundaciones se tienen:

- Elaboración de pronósticos y monitoreo eventos de tormentas
- Realizar modelaciones hidráulicas de las ciudades para identificar las zonas inundables para diferentes períodos de retorno
- Implementar un sistema de alerta temprana ante eventos de inundaciones
- Desarrollar e implementar los PRONACH para todas las ciudades
- Evaluar y actualizar los PRONACH.

HELADAS Y NEVADAS

Un fenómeno natural al que se enfrenta de manera recurrente el estado de Chihuahua son las heladas y nevadas, provocadas por las bajas temperaturas que se presentan en la etapa invernal. Este fenómeno trae consigo impactos negativos como son las pérdidas de vidas humanas, de ganado y de cultivos, además de dejar comunidades incomunicadas provocando escasez de alimentos e insumos para reducir el efecto de las bajas temperaturas, entre otros.

A lo largo del tiempo, se han registrado una gran cantidad de heladas y nevadas con graves consecuencias para el estado. En la siguiente tabla se enlistan algunos eventos de este fenómeno y sus afectaciones.

Tabla 1.40. Registro histórico de heladas y nevadas en el estado

Año	Mes	Evento	Afectaciones
1992	Enero	Nevadas	Intensas tormentas de nieve en la sierra tarahumara dejaron un saldo de 22 muertos. La temperatura mínima llegó a -14° C.
1995	Diciembre	Ondas frías	Provocaron hambruna en la sierra tarahumara. Los 67 municipios fueron afectados por heladas que provocaron el cierre de varias carreteras a causa del hielo acumulado. Hubo temperaturas mínimas de hasta -14° C.
1997	Enero	Nevadas	El tráfico aéreo y terrestre estuvo suspendido y fallecieron siete personas. Fue la peor tormenta en los últimos 20 años en Ciudad Juárez.
1997	Diciembre	Nevadas	Cerca de 200 familias permanecieron incomunicadas en las localidades de Agua Amarilla, Mineral de Dolores y Rancho Lagunitas en la sierra tarahumara y más de 200 automovilistas permanecieron varados en la carretera Janos - Agua Prieta.
2000	Noviembre	Heladas	En el municipio de Galeana ocasionaron que 135,000 hectáreas de temporal quedaran sin sembrar.
2004	Enero	Nevadas	Ocasionaron el cierre de varias carreteras de las zonas serranas. La nieve alcanzo una altura de 30 centímetros aproximadamente. Los municipios afectados fueron Guachochi, Balleza y Guadalupe y Calvo.
2004	Febrero	Nevadas y aguanieve	Se registraron nevadas, de moderadas a intensas, en los municipios de Guachochi, Madera, Guadalupe y Calvo, Bachiniva y Ocampo, así como aguanieve en Bocoyna, Guerrero, Temosachic y Cuauhtémoc, que ocasionaron el cierre de carreteras y vías de comunicación.
2004	Noviembre	Nevadas y lluvias	Se presentaron nevadas en diez municipios del estado: Janos, Casas Grandes, Nuevo Casas Grandes, Ascensión, Buenaventura, Namiquipa, Ignacio Zaragoza, Gómez Farías, Madera y Moris. Las lluvias provocaron el desbordamiento de los ríos Conchos y San Pedro, ocasionando daños en los municipios de Valle de Zaragoza, Satevo, Rosales, Meoqui y Julimes.
2004	Diciembre	Nevadas y lluvias	Las intensas lluvias dejaron como saldo 24 damnificados y 200 afectados en el municipio de Guachochi. La lluvia registrada llegó a 86 mm. Los municipios de Madera y Gómez Farías registraron nevadas.
2005	Enero	Nevadas y lluvias	Desbordamiento del río Piedras Verdes en el municipio de Casas Grandes, afectando varias viviendas ubicadas dentro del cauce del río.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Año	Mes	Evento	Afectaciones
2005	Febrero	Nevadas	Dejan incomunicadas por varios días las poblaciones de los municipios de Urique, Uruachi, Batopilas y Chínipas. La nieve provocó además falta de energía eléctrica y agua potable. En este mismo mes fueron declarados en emergencia por nevadas y lluvias los municipios de Balleza, Bocoyna, Carichi, Cusihiuriachi, el Tule, Guachochi, Chínipas, Maguarichi, Uruachi, Guazapares, Batopilas y Urique.
2006	Diciembre	Nevadas	Del 27 al 29 de diciembre se registraron nevadas en varios municipios de la entidad, dejando varias localidades incomunicadas, impidiendo el tráfico de vehículos por las principales carreteras, y el cierre de un tramo de las vías del ferrocarril en el municipio de Urique. La nieve alcanzó más de 30 centímetros en varios municipios.
2006	Enero	Nevadas	La parte occidente del estado fue afectada por fuertes nevadas de hasta 40 centímetros, aquejando principalmente al municipio de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes. Varias viviendas se derrumbaron.
2009	Octubre	Nevadas	Se presenta fuerte helada acompañada de nieve la cual duró 6 horas, lo que ocasionó cierre de la carretera Janos- Agua Prieta, Así como nevadas en los municipios de Madera, Namiquipa, Casas Grandes, Nuevo Casas Grandes y Temosachic.
2009	Noviembre	Nevadas	En los municipios de Janos, Namiquipa y Madera, ocasionando cierre de carreteras.
2010	Febrero	Lluvias	Se presenta intensa lluvia de 60 cm ocasionado daños en techos de viviendas en distintas poblaciones en los poblados de Uruachi, La Cumbre, Gosagochi y La Soledad en el municipio de Uruachi
2010	Febrero	Nevadas y Lluvias	En los municipios de Namiquipa, Matachi, Maguarichi, Ignacio Zaragoza, Carichi Guachochi y Guerrero, se presenta nevada que provoca daños en techos de viviendas y cierre de carreteras.
2010	Febrero	Nevadas	En los municipios de Namiquipa, Ignacio Zaragoza, Praxedis Guerrero y Casas Grandes se presentan nevadas provocando cierre de carreteras.
2011	Febrero	Nevadas	El frente frío no. 26 atípico, afecta a todo el país, en Chihuahua se presentan las temperaturas más bajas registradas, en Guerrero -22°C, en el municipio de Chihuahua -17°C, provocando pérdidas en agricultura y más de 20,000 árboles en la ciudad de Chihuahua.
2012	Enero	Nevadas	Se presentaron nevadas severas en Ascensión, Buenaventura, Casas Grandes, Galeana, Ignacio Zaragoza, Janos, Juárez, Namiquipa y Nuevo Casas Grandes.
2012	Febrero	Nevadas	Se presentaron nevadas severas en Bocoyna, Maguarichi, Moris y Ocampo.
2012	Marzo	Nevadas	Se presentaron nevadas severas en el Municipio de Madera.
2013	Enero	Nevadas	Se presentaron nevadas severas en los municipios de Ahumada, Aldama, Aquiles Serdán, Ascensión, Bachiniva, Buenaventura, Casas Grandes, Chihuahua, Coyame del Sotol, Galeana, Gómez Farías, Guadalupe, Ignacio Zaragoza, Janos, Juárez, Madera, Manuel Benavides, Namiquipa, Nuevo Casas Grandes, Ojinaga y Praxedis G. Guerrero, Balleza, Bocoyna, Carichi, Cusihiuriachi, Dr. Belisario Domínguez, Guachochi, Guadalupe Y Calvo, Guazapares, Maguarichi, Ocampo, Urique, Uruachi, y Temosachic.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Año	Mes	Evento	Afectaciones
2014	Enero	Heladas	Se presentaron heladas severas ocasionadas por los frentes fríos No. 27, 28 y 29 entre los días 15 y 21 de Enero, en los municipios de Ahumada, Ascensión, Balleza, Batopilas, Bocoyna, Carichí, Casas Grandes, Coronado, Coyame del Sotol, Cuauhtémoc, Cusihuiachi, Delicias, Dr. Belisario Domínguez, Gran Morelos, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Guerrero, Hidalgo del Parral, Ignacio Zaragoza, Janos, Madera, Matachí, Matamoros, Meoqui, Moris, Ojinaga, Riva Palacio, San Francisco de Borja, San Francisco de Conchos, San Francisco del Oro, Santa Bárbara, Saucillo, Temósachic, Valle de Zaragoza, Aldama, Buenaventura, Camargo, Chihuahua, Jiménez, Juárez, Namiquipa, Nuevo Casas Grandes y Rosales.
2014	Marzo	Nevada	Se presentó nevada severa el 9 de marzo en el Municipio de Cuauhtémoc.
2015	Enero	Heladas	Las severas heladas ocasionadas por la segunda Tormenta Invernal y la interacción con el Frente Frío No. 26 ocurrida del 09 al 12 de enero de 2015 en los municipios de: Ahumada, Balleza, Batopilas, Bocoyna, Carichí, Casas Grandes, Cuauhtémoc, Cusihuiachi, Delicias, Dr. Belisario Domínguez, Gran Morelos, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Guerrero, Hidalgo del Parral, Ignacio Zaragoza, Madera, Matachí, Meoqui, Moris, San Francisco de Borja, San Francisco de Conchos, Santa Bárbara, Saucillo, Temósachic, Buenaventura, Juárez, Namiquipa y Nuevo Casas Grandes.
2015	Febrero	Nevadas	Se presentaron nevadas severas del 11 al 13 de febrero en los municipios de Bachíniva, Balleza, Bocoyna, Buenaventura, Carichí, Cuauhtémoc, Cusihuiachi, Gómez Farías, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guerrero, Ignacio Zaragoza, Madera, Namiquipa, Ocampo, Matachí, Moris y Temósachic.
2015	Abril	Nevadas	Se presentaron nevadas severas en 12 abril en los municipios de Bachíniva, Balleza, Bocoyna, Buenaventura, Carichí, Cuauhtémoc, Cusihuiachi, Gómez Farías, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guerrero, Ignacio Zaragoza, Madera, Namiquipa, Ocampo, Matachí, Moris y Temósachic.
2016	Marzo	Helada y Nevada Severa	El 8 y 9 de marzo de 2016 se presentó helada y nevada severa en los municipios de: Bachíniva, Balleza, Batopilas, Bocoyna, Buenaventura, Carichí, Casas Grandes, Cusihuiachi, Chínipas, Galeana, Gómez Farías, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Guerrero, Ignacio Zaragoza, Janos, Madera, Maguarichi, Matachí, Morelos, Moris, Namiquipa, Nonoava, Nuevo Casas Grandes, Ocampo, Rosario, San Francisco de Borja, San Francisco del Oro, Temósachic, Urique y Uruachi.
2016	Diciembre	Nevada Severa	Del 2 al 4 de diciembre se presentó nevada severa los municipios de: Balleza, Batopilas, Bocoyna, Casas Grandes, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Ignacio Zaragoza, Madera, Maguarichi, Morelos, Moris, Ocampo, San Francisco del Oro, Temósachic y Urique.
2017	Enero	Nevada Severa	Del 20 al 22 de enero se presentó nevada severa en los municipios de: Casas Grandes, Chínipas, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Ignacio Zaragoza, Janos, Madera, Maguarichi, Temósachic y Uruachi. Así como del 20 al 24, en los municipios de: Ascensión, Balleza, Bocoyna, Buenaventura, Carichí, Gómez Farías, Matachí, Moris, Nuevo Casas Grandes, Ocampo y Urique.
2017	Febrero	Nevada Severa	Del 17 al 19 de febrero se presentó nevada severa en los municipios de: Balleza, Batopilas, Bocoyna, Carichí, Chínipas, Cuauhtémoc, Cusihuiachi, Gómez Farías, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Guerrero, Madera, Maguarichi, Moris, Ocampo, Temósachic, Uruachi y Urique.

Fuente. Coordinación Estatal de Protección Civil. Área de Planeación y Prevención, 2017.

Programa especial de Protección Civil para la Temporada de Invierno

El Gobierno del estado a través de la Coordinación de Protección Civil del estado, desarrollo el Programa especial de Protección Civil para la Temporada de Invierno para realizar acciones y prevenir los efectos negativos que pueden provocar los eventos climáticos de la temporada de invierno, con la finalidad de proteger a la ciudadanía del estado.

Entre los objetivos específicos del programa se encuentran:

- Mantener un monitoreo constante y difundir a través de los medios de comunicación la información sobre la presencia de fenómenos que pudieran afectar durante la temporada invernal y las medidas de prevención adecuadas.
- Mantener comunicación con la SEDENA para contar con su apoyo en caso de ser necesario activar el Plan “DN-III-E” cuando la capacidad operativa del Estado sea sobrepasada.
- En coordinación con las autoridades municipales llevar a cabo acciones para mitigar los daños a causa de las bajas temperaturas.
- Lograr una adecuada coordinación entre todas las dependencias que resultan involucradas, de manera que sus acciones de prevención, auxilio y recuperación sean lo más eficiente posibles, no se produzca la duplicidad de acciones o se dejen de llevar a cabo algunas que pongan en peligro la integridad física de las personas.
- Permanecer en constante comunicación con las diferentes instancias que brindan servicios públicos (agua, luz, teléfono, servicios de gas, caminos y puentes) para el restablecimiento de los mismos en caso de que la contingencia haya provocado el corte de alguno o varios de los servicios.

1.6 TEMAS HÍDRICOS TRANSVERSALES

CÁLCULO DE LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA

La determinación de la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y subterráneas, se encuentra estipulada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, “Conservación del recurso agua -Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales” (NOM-011-CONAGUA-2015), publicada en el DOF el 27 de marzo de 2015.

La NOM-011-CONAGUA-2015 tiene como objetivo establecer el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y del subsuelo, para su explotación, uso o aprovechamiento. Las especificaciones establecidas en la NOM-011-CONAGUA-2015 son de observancia obligatoria para la Comisión Nacional del Agua y para

los usuarios que realicen estudios para determinar la disponibilidad media anual de aguas nacionales.

Cálculo de la disponibilidad de las aguas superficial

De acuerdo con la NOM-011-CONAGUA-2015, la disponibilidad media anual de agua superficial de una cuenca hidrológica, se determina en el cauce principal en la salida de la cuenca, mediante la siguiente expresión:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Disponibilidad media} & & \text{Volumen medio anual de} & & \text{Volumen anual actual} \\ \text{anual de agua superficial} & = & \text{escurrimiento de la cuenca} & - & \text{comprometido aguas} \\ \text{en la cuenca hidrológica} & & \text{hacia aguas abajo} & & \text{abajo} \\ \text{(D)} & & \text{(Ab)} & & \text{(Rxy)} \end{array}$$

El volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo de su salida, se determina aplicando la siguiente expresión:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Volumen medio anual de} & & \text{Volumen medio anual de} & + & \text{Volumen medio anual} & + & \text{Volumen anual} \\ \text{escurrimiento de la} & = & \text{escurrimiento desde la} & & \text{de escurrimiento} & & \text{de retornos} \\ \text{cuenca hacia aguas abajo} & & \text{cuenca aguas arriba} & & \text{de escurrimiento} & & \text{(R)} \\ \text{(Ab)} & & \text{(Ar)} & & \text{natural} & & \text{(Cp)} \\ & & & & \text{(Cp)} & & \\ & + & \text{Volumen anual de} & - & \text{Volumen anual de} & - & \text{Volumen anual} \\ & & \text{importaciones} & & \text{exportaciones} & & \text{de extracción} \\ & & \text{(Im)} & & \text{(Ex)} & & \text{de agua} \\ & & & & & & \text{superficial} \\ & & & & & & \text{(Uc)} \\ & - & \text{Volumen medio anual de} & - & \text{Volumen medio anual} & & \\ & & \text{evaporación en embalses} & & \text{de variación de} & & \\ & & \text{(Ev)} & & \text{almacenamiento en} & & \\ & & & & \text{embalses} & & \\ & & & & \text{(Av)} & & \end{array}$$

En la actualización de la disponibilidad media anual de las aguas superficiales de las 731 cuencas hidrológicas, publicada en el DOF el 7 de julio de 2016, el volumen anual de extracción de agua superficial U_c se desglosó en tres partes:

- a) Los volúmenes anuales asignados y concesionados por la Comisión, mediante títulos inscritos actualmente en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) para la explotación, uso o aprovechamiento de agua en la cuenca hidrológica, U_c (a)
- b) Los volúmenes anuales correspondientes a las solicitudes de concesión o asignación aprobadas y que están en proceso de emisión del título correspondiente; y los volúmenes

consignados en los títulos de concesión o asignación que aún no se han registrado ante el REPDA, UC (b), y

c) Los volúmenes anuales correspondientes a las reservas, el caudal ecológico y las zonas reglamentadas, UC (c).

El remanente Ab de los recursos propios de la cuenca Cp y sus retornos R , además de los recursos que le son aportados por otras cuencas Ar y las importaciones Im , una vez satisfecha la demanda de la zona (Uc y Ex), representan los escurrimientos enviados de esta zona hacia aguas abajo Ab .

De esta forma el escurrimiento Ab de la cuenca aguas arriba es el escurrimiento Ar de la cuenca aguas abajo, que dependiendo de su oferta y demanda, parte o toda esta aportación Rxy se reserva para satisfacer sus propias demandas; por lo que la disponibilidad no comprometida D en la cuenca aguas arriba está dada por:

$$D = Ab - Rxy, \quad \text{si } Ab \geq Rxy, \text{ y}$$

$$D = 0 \quad \text{si } Ab < Rxy$$

Cálculo de la disponibilidad de las aguas subterráneas

Para el cálculo de la disponibilidad de las aguas subterráneas, se aplica el procedimiento especificado en la NOM-011-CONAGUA-2015, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece que la disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero se determina por medio de la expresión siguiente:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Disponibilidad Media} & = & \text{Recarga} & - & \text{Descarga} & - & \text{Extracción de} \\ \text{Anual de Agua del} & & \text{total media} & & \text{Natural} & & \text{Aguas} \\ \text{Subsuelo en un} & & \text{anual} & & \text{Comprometida} & & \text{Subterráneas} \\ \text{Acuífero} & & & & \text{DNCOM} & & \\ \text{DAS} & & \text{Rt} & & & & \text{VCAS} \end{array}$$

Entonces, la disponibilidad de Agua del Subsuelo es:

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS$$

Dónde:

DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica

Rt = Recarga total media anual

$DNCOM$ = Descarga natural comprometida

$VCAS$ = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

La recarga total media anual (R_t), corresponde a la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida.

La descarga natural comprometida ($DNCOM$), se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a los acuíferos adyacentes.

El volumen concesionado de agua subterránea ($VCAS$), se determina sumando los volúmenes anuales de agua, asignados o concesionados por la Comisión Nacional del Agua mediante títulos inscritos en el REPGA para la explotación, uso o aprovechamiento de agua en un acuífero, adicionando, de ser el caso, los volúmenes correspondientes a reservas, reglamentos y Programación Hidráulica.

La disponibilidad de aguas subterráneas (DAS), constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas y se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua.

A diferencia de las anteriores publicaciones de la actualización de la disponibilidad de los acuíferos, en que la extracción consideraba únicamente el volumen concesionado y asignado $VCAS$ titulado en el REPGA, en la actualización publicada en 2018 el volumen de extracción de aguas subterráneas se modificó por el término $VEAS$, el cual incorpora además del $VCAS$, el volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente ($VEALA$); el volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPGA ($VAPTYR$); y el volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica ($VAPRH$), que para los acuíferos en Chihuahua este volumen es de cero. Lo anterior tuvo como efecto que la disponibilidad de los acuíferos fuese más precisa al considerar volúmenes que ya se extraían, aunque no tenían título de concesión o asignación, ocasionando que de la actualización de la disponibilidad de 2015 en donde 19 acuíferos estaban clasificados como sobre explotados, con un déficit de 1,197 millones de m^3 , en 2018 se encuentren 30 acuíferos clasificados con sobre explotación, con un déficit de 2,588 millones de metros cúbicos. Sin embargo, la falta de medición y control de las extracciones de agua subterránea hace suponer que el grado de sobre explotación de los acuíferos es mayor que el publicado en 2018.

Se recomienda mejorar la obtención de las variables que intervienen en el cálculo de disponibilidad y crear una comisión técnica para la revisión de los estudios de disponibilidad de los acuíferos y cuencas del estado de Chihuahua, con la participación de las universidades, autoridades federales y estatales.

Asignación de agua con base en balance hídrico

De acuerdo con la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), el concepto de desarrollo sustentable implica “*satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el derecho de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades*” (CMMAD, 1987).

Para ello es necesario considerar que el agua a pesar de ser un recurso renovable no es inagotable, pues la disponibilidad del agua superficial y subterránea depende del ciclo hidrológico. La sustentabilidad del agua pasa por la conservación de sus fuentes, la lluvia, acuíferos, lagos y ríos, los bosques, la energía para manejarla, la agricultura, la ganadería y por tanto por la alimentación, por la urbanización y por la industria (Monroy, 2013).

La relación entre el consumo y la oferta de agua es utilizada a nivel internacional como indicador del nivel de presión que existe sobre los recursos hídricos y es expresada, en forma porcentual. La oferta superficial se define como aquella porción de agua que, después de precipitar sobre la cuenca y satisfacer la evapotranspiración e infiltración del suelo y de la cobertura vegetal, escurre por los cauces de los ríos y demás corrientes superficiales, mientras que la oferta de agua subterránea es el volumen que queda almacenada cuando el agua de lluvia, o la procedente de ríos o lagos, se filtra hasta llegar a las capas impermeables. No es conveniente extraer mediante pozos, un volumen mayor que la recarga potencial; además, es conveniente dejar una cantidad de agua, para el flujo base de los ríos, considerando la biodiversidad existente y el caudal, que como flujo base que se explota de los ríos.

Para asignar el agua en función del balance hídrico la CONAGUA ha estimado la disponibilidad de agua tanto para cuencas como para acuíferos elaborando previamente el estudio respectivo. Con respecto al agua superficial únicamente se puede extraer para el suministro de los diversos usos el volumen almacenado y el volumen que fluye en ríos y arroyos. Para el caso del agua subterránea, el volumen sustentable es el volumen de la recarga del acuífero por lo que la asignación máxima de agua no deberá exceder la recarga anual media.

Se recomienda definir el caudal ecológico de todos los escurrimientos de los ríos de Chihuahua y delimitar las aguas estatales.

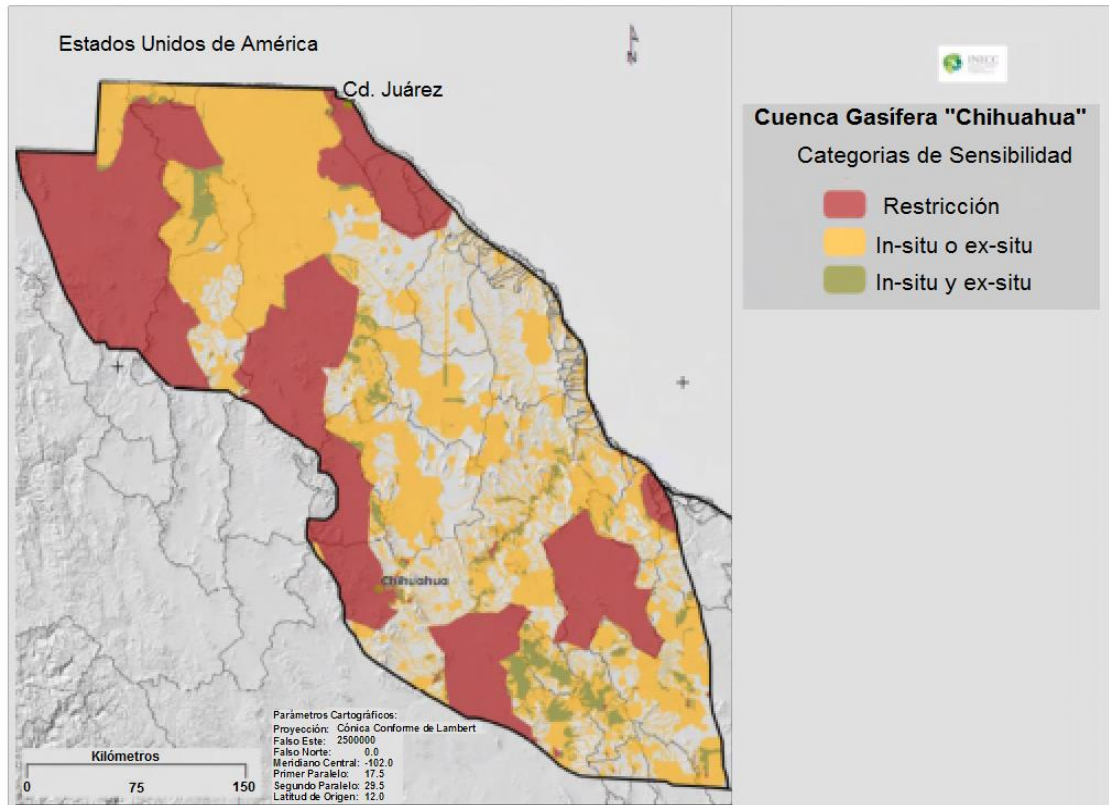
EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS PROVENIENTES DE MINAS

En el estado existen numerosas minas que tienen un gran potencial de aprovechamiento entre las que se encuentran: Naica, Bismarck y Santa. Eulalia con gasto total aproximado de 9,000 l/s, que de acuerdo con los trabajos presentados en el Congreso Internacional de Calidad del Agua, celebrado en la ciudad de Chihuahua en 2017, existe la tecnología para la remoción de metales mediante el tratamiento con diatomitas, zeolitas, ósmosis inversa, y otras técnicas, que permiten la remoción de arsénico, posibilitando su aprovechamiento para diversos usos, recomendándose evaluar el costo – beneficio de depurar el agua mediante diversos tratamientos.

FRACKING

Por su pasado geológico el estado de Chihuahua tiene formaciones estratigráficas de lutitas que almacenan gas y aceite; con la tecnología actual es posible la extracción de los dos recursos naturales entrampados en la capa de lutitas aplicando la técnica conocida como fracking o fracturamiento hidráulico; sin embargo, los riesgos que surgen al aplicar esta técnica incluyen impactos adversos en agua, aire, suelo, agricultura, salud y seguridad pública, valores de la propiedad, estabilidad del clima, estabilidad social, sismos y viabilidad económica. El área potencial para almacenar gas y aceite en Chihuahua se muestra en la *figura 1.78*, esta área presenta tres categorías de sensibilidad con respecto a su vulnerabilidad ambiental: Restricción, in-situ o ex-situ, in-situ y ex-situ; por lo tanto el área en color gris es la que no tiene restricciones para la extracción de gas y aceite.

Figura 1.79. Cuenca gasífera Chihuahua



Fuente: INECC, Identificación de áreas sensibles a la extracción de gas y aceite de lutitas por el método de fracturamiento hidráulico en las cuencas del noreste de México, 2014

El agua es comúnmente utilizada a nivel mundial en la técnica de fracking como el componente principal del fluido químico para el fracturamiento hidráulico por su bajo costo, fácil manejo y excelentes propiedades, aunque existen otros componentes o mezclas químicas que son aplicados para lograr el fracturamiento porque la mezcla con agua no lo puede producir con eficiencia.

Debido a que se requieren de 0.009 a 0.029 hm³ de agua para la fractura de un pozo, ya que estas cifras dependen o están en función de la profundidad, extensión y permeabilidad del yacimiento, cuando se perforan varios pozos en una región determinada, se compite por el agua que ya está destinada para otros usos, comprometiendo el derecho humano al agua, es decir al agua para consumo doméstico, así como el agua destinada para la producción agrícola y el sostenimiento de ecosistemas¹.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Actualmente no se tiene registro de pozos que apliquen la técnica de fracking para la extracción de gas y aceite en Chihuahua, sin embargo, es posible que se abra esta posibilidad por la existencia de estratos de lutitas:

Para ilustrar la magnitud del volumen de agua que sería necesario concesionar para la extracción de gas y aceite, se hace una comparación del volumen de agua que requiere el fracking en un pozo, con respecto al agua utilizada en el distrito de riego 090 Bajo Río Conchos en el año agrícola 2015-2016. Este distrito utilizó 64.45 hm³, porque se localiza en un área clasificada con la categoría de sin sensibilidad a restricción.

En la tabla siguiente se presenta la estimación del volumen de extracción de agua considerando diversos pozos; en la primera columna se especifica el número de pozos que se consideran para el proceso de fracking, en la segunda el volumen promedio de agua utilizado por inyección, la tercera columna presenta el número de inyecciones que se aplicarían, 10 es el valor promedio mínimo y 30 el máximo, y en la cuarta columna el volumen aplicado. En esta tabla resalta el volumen de agua requerido por el proceso de fracking para la explotación de gas y aceite, que es superior al utilizado por el DR 090 Bajo Río Conchos en el año agrícola 2015-2016.

Tabla 1.41. Volumen de agua requerido para la extracción de gas y aceite mediante la técnica de fracking

Número de Pozos	Volumen promedio de inyección por pozo (hm ³)	Número de Inyecciones por pozo	Volumen total aplicado al pozo (hm ³)
1	0.019	10	0.19
		20	3.8
		30	5.7
50		10	9.5
		20	19
		30	28.5
100		10	19
		20	38
		30	57
150		10	28.5
		20	57
		30	85.5
200		10	38
		20	76
		30	114

Fuente: SEMARNAT, Guía de criterios ambientales para la exploración y extracción de hidrocarburos contenidos en lutitas, 2015.

Estas cifras configuran un escenario del volumen de agua que se requerirá si se concreta la explotación de gas y aceite utilizando la técnica de fracking; en este caso, la pregunta básica es saber en dónde hay disponibilidad de agua en esta región para satisfacer la demanda de los posibles pozos que operen para la explotación de gas y aceite de los estratos de lutitas.

Por otra parte, el proceso de extracción por fractura hidráulica, de no hacerse bajo condiciones rigurosas de protección ambiental, puede provocar diversos impactos adversos; entre éstos, los más relevantes son: competencia por el agua, contaminación de los acuíferos, contribución al calentamiento global, contaminación del suelo, contaminación atmosférica, afectación a la infraestructura carretera y habitacional, así como pérdida de la biodiversidad.

Figura 1.80. Impactos del Fracking



En conclusión, dado el alto requerimiento de agua, la condición de sobre explotación de los acuíferos en el estado y el impacto ambiental que ocasiona no es pertinente ni recomendable, la explotación de hidrocarburos mediante Fracking, en el estado de Chihuahua

AGRO-INDUSTRIA

Para dar valor agregado al agua, la SDR propone fortalecer la agro-industria y transformar el sector agrícola hacia el procesamiento y comercialización de sus productos para dar mayor productividad y rentabilidad al agua en el estado. En el contexto del PEH 2040, se propone instalar plantas procesadoras de productos hortofrutícolas que se obtendrán de la reconversión productiva a impulsar con cultivos como: zarzamora, cereza, frambuesa, higo, uva, granada y membrillo. El financiamiento para la instalación de estas agro industrias provendrá del sector privado y del sector público.

En 2015 a nivel nacional el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) para el uso consuntivo agro-industrial registra un volumen concesionado de 4,359.81 millones de m³, de los cuales 1,995.38 millones de m³ son de fuente superficial, mientras que la fuente subterránea proporcionó 3,164.43 millones de metros cúbicos.

Con respecto al estado de Chihuahua, para este uso consuntivo el REPGA reporta un volumen de 0.0117 Mm³ de fuente subterránea; no hay registros de fuente superficial, esto quiere decir que no se utiliza agua superficial para este uso consuntivo. La ubicación geográfica de los permisos concesionados se localiza en los municipios de Riva Palacio, Janos y Casas Grandes.

Por otra parte, el Índice Global de Seguridad Hídrica para Chihuahua de acuerdo con la metodología¹ aplicada en el estudio: Índice de Seguridad Hídrica, 2017 (SEMARNAT-IMTA), es de 0.69, el valor máximo es 1; como referencia el estado de Tabasco tiene la calificación más alta con 0.85 y Guanajuato la más baja con 0.48 de Índice Global de Seguridad Hídrica; los índices individuales medidos para obtener el global son: Disponibilidad (hídrica) 45%, Accesibilidad (agua y saneamiento) 20%, Calidad y Seguridad 20%, Administración (gobernanza) 15%.

Chihuahua es uno de los estados que tienen mayor probabilidad de ser afectados por sequía, los registros históricos así lo confirman, en gran medida por su ubicación geográfica que es una zona árida y semiárida, por lo que es vulnerable a la falta de agua.

Documento: Agenda de Innovación de Chihuahua (Área de Especialización: Agroindustria Alimentaria)

En México y particularmente en el estado de Chihuahua, la agro-industria alimentaria pequeña, mediana y grande, desempeña una función importante al generar un considerable número de empleos que se traducen en beneficios económicos para la población. Actualmente, el estado cuenta con alrededor de 1,400 empresas dedicadas a la producción

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

agro-industrial. Los cárnicos, embutidos, confiterías, chile, manzana y derivados lácteos como el queso, crema y yogurt son sólo algunos productos de esta rama tan importante para la economía estatal y que le representa a los chihuahuenses una fuente de 25,400 empleos (Agenda de Innovación de Chihuahua, 2014).

Ahora bien, de acuerdo con los datos de INEGI, en Chihuahua existen 1,400 empresas agro-industriales de las cuales el 91.8% de las empresas son micros, el 6.6% pequeñas, el 0.8% medianas y el restante 0.8% grandes empresas, por lo tanto 1,285 unidades, son microempresas y si a la vez se trasladan estos porcentajes a la cantidad de empleos totales, estas microempresas estarían generando 23,317 empleos de los 25,400 que se estiman en toda la agro-industria alimentaria, lo que muestra que la empresa social, es el gran pilar de la generación de empleos en la agro-industria local (Agenda de Innovación de Chihuahua, 2014).

Para fortalecer y transformar el sector agro-industrial de Chihuahua es prioritario atender la problemática actual del recurso agua, principalmente en lo concerniente con la seguridad de abastecimiento para la producción agrícola, al ser el agua el insumo básico de esta industria; requiriéndose un replanteamiento del manejo y uso del agua para lograr que la disponibilidad del recurso esté garantizada en el corto y mediano plazo, de esta manera el crecimiento de la agro-industria se fortalecerá y por ende los beneficios que genera tanto en empleo como en ingreso económico. De no atenderse la problemática hídrica con la seriedad requerida será una amenaza latente en el sector agro-industrial de Chihuahua.

Los actores relevantes en el área agroindustrial en el estado de Chihuahua, *figura 1.80*, son los productores, líderes empresariales, directivos de empresas, académicos, funcionarios de gobierno y políticos, relacionados con las actividades de agroindustria, desde la proveeduría hasta la comercialización y fomentos del sector mediante programas de políticas públicas (Agenda de Innovación de Chihuahua, 2014).

Con base en la revisión documental integrada en el diagnóstico sectorial para esta Área de Especialización en Chihuahua, y complementando con la información obtenida en el trabajo de campo a partir de las entrevistas y visitas a actores sectoriales, el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas sobre la agroindustria alimentaria de Chihuahua se ilustra a continuación.

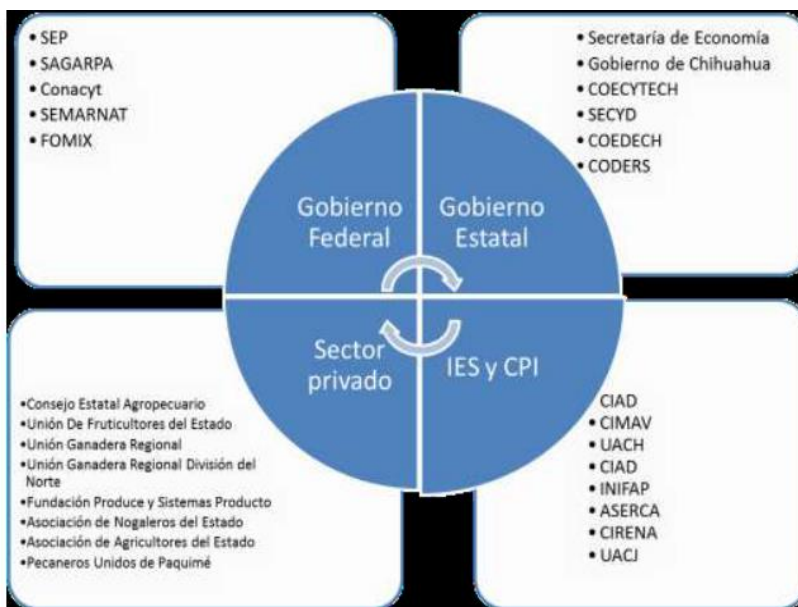
Fortalezas

- Estado fronterizo con EUA.
- Existencia del clúster vitivinícola.
- Terreno ideal para la plantación y vendimia de la vid

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Chihuahua destaca como primer productor nacional de manzana, avena, cebolla, chiles, maíz, frijol y nuez pecanera.

Figura 1.81. Ecosistema de innovación del Área Agroindustrial en Chihuahua



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

- Quinto lugar a nivel nacional en producción de cárnicos.
- Actividad lechera en el Estado de Chihuahua, la cual representa uno de los principales ejes del Desarrollo Rural
- Gobierno del estado ha aportado fuentes de financiamiento para la construcción de dos rastros Tipo Inspección Federal
- Capacidades en investigación y formación de profesionistas: universidades, CIAD, CIMAV, sedes de INIFAP.
- El gobierno impulsa empresas de base tecnológica como promotoras del desarrollo económico del Estado

Oportunidades

- Posición geográfica ventajosa para comercio internacional.
- Alta demanda de productos orgánicos.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- 89% de las empresas agroindustriales son de categoría micro, pequeñas y medianas empresas.
- Participación en programas federales que apoyan el desarrollo empresarial: Secretaría de Economía, PROMÉXICO, INADEM
- Innovación a través de gestión del conocimiento actualizado y transferencia tecnológica apropiada.
- Necesidad de aprovechar de manera más eficiente el potencial productivo de la región.

Debilidades

- Necesidad de capacitación con visión empresarial, administrativa y en sistemas de calidad.
- Dependencia de la importación de las semillas extranjeras.
- Baja eficiencia en los procesos de conservación, tecnologías y materiales para empaques, procesos de obtención de sustratos industriales
- Falta de promoción a la integración de sociedades de producción rural para que sean sujetos de apoyos financieros en proyectos de desarrollo regional.
- Necesidad de mayor difusión en la información sobre los alimentos procesados y las tecnologías que en ellos se emplean.
- Débil vinculación academia-empresa en la transferencia del conocimiento.
- Políticas públicas no incentivan a las empresas para adoptar estrategias de innovación.
- Necesidad de tecnificación de las MIPYME.

Amenazas

- Dificultades para empresarios y productores en la gestión de financiamiento para impulsar las capacidades productivas.
- Obsolescencia en los equipos de procesamiento en la industria local.
- Dependencia del clima para la producción de alimentos.
- Estrategias de vinculación academia-empresa poco eficientes.
- Escasez del agua y períodos recurrentes de sequía con impactos negativos en el desarrollo del sector primario
- Situación de seguridad pública en la región.

Nichos de especialización

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

A partir de las líneas de innovación identificadas y enfocando el análisis hacia la definición de nichos de especialización, se concluyó que el Área de Especialización en Agroindustria Alimentaria de Chihuahua se abordará desde tres Nichos:

- Industria vitivinícola
- Cárnicos y lácteos
- Industria Hortofrutícola

Fuente: Documento: Programa Hídrico Estatal 2014-2018 del Estado de Chihuahua

EL AGUA PROMOTOR DE DESARROLLO ECONÓMICO

El crecimiento económico del estado, encuentra algunas situaciones y circunstancias que lo frenan, entre estas se pueden mencionar un desequilibrio entre el agua que se utiliza y la oferta sustentablemente disponible, utilizándose en algunos casos en condiciones de minado y agotamiento de los recursos por sobreexplotación. El principal utilizador del agua, la agricultura presenta una baja productividad en función de las cantidades empleadas y la utilidad resultante por unidad de recurso extraído en razón de ineficiencias, carencia de tecnologías adecuadas o por sembrar cultivos de alta demanda y baja rentabilidad.

La escasa disponibilidad de agua en el estado, vastas extensiones con escasas vías de transporte, inhibe el desarrollo y provoca que la dinámica poblacional del estado y las actividades económicas se concentren en prácticamente 5 ciudades (Juárez, Chihuahua, Cuauhtémoc, Delicias y Parral).

La falta de políticas gubernamentales encaminadas a incentivar a los inversionistas a instalarse en zonas con menos problemas de disponibilidad con empresas de bajo consumo de agua y el uso de energías renovables, obliga a los empresarios a desarrollar industria en las zonas urbanas ya consolidadas donde se tiene buenas vías de comunicación, cercanía con la frontera, abundante mano de obra calificada y no calificada.

PRESA PALANGANAS

Como un elemento fundamental para el desarrollo del estado es la construcción de presas que vienen a atender problemas añejos de gestión de aguas superficiales en el estado uno de ellos es la construcción de la Presa Palanganas, la cual se ubica en el río Palanganas, en la cuenca del río Casas Grandes, esta presa tiene la intención de atender la parte agrícola del Distrito de Riego Casas Grandes y el uso público Urbano de la Ciudad de Nuevo Casas Grandes, ya que sus fuentes actuales presentan altos niveles de arsénico fuera de la norma NOM127, el estatus de la construcción es que se tienen algunos estudios y se recomiendan

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

realizar los siguientes estudios, para revisar su viabilidad técnica, ambiental, antropológica, social y económica.

Tabla 1.42. Estudios necesarios para la presa Palanganas

Estudios	Comentarios	Evalúa y Dictamina	Costo	Inicia
Estudios hidrológico y de disponibilidad de las aguas superficiales de las cuencas de los ríos Palanganas y con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalidades, antecedentes, y objetivos 2. Tramos y subcuencas 3. Esquemas 4. Hidrología 5. REPDA 6. Método y modelo matemático 7. Conclusiones 	Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos de la CONAGUA	\$600,000	2019
Estudios Prospección Arqueológica	Proyecto de Salvamento Arqueológico en la Presa para Protección a la población “Palanganas”, ubicada en el municipio de Nuevo Casas Grandes Chihuahua	Dirección de Salvamento Arqueológico del INAH	\$850,000	2019
Estudios complementarios de factibilidad para la construcción de una presa sobre el río Palanganas en el estado de Chihuahua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geología Regional 2. Geología de detalle 3. Topografía, secciones transversales 4. Geología del embalse 5. Geología de la boquilla 6. Núcleos de Barrenos 	Consultivo Técnico de la CONAGUA	\$1,250,000	2020-2021
Manifiesto de Impacto Ambiental de la presa y	Dado que el trámite está dentro del Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS), registrado por la Secretaría de Medio	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	\$650,000	2019

Estudios	Comentarios	Evalúa y Dictamina	Costo	Inicia
acueducto	Ambiente y Recursos Naturales con la homoclave SEMARNAT-04-002 y el nombre oficial del mismo es “Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental”,			
Estudio Técnico Justificativo de la Presa	Determinar el volumen disponible a utilizar por los Usos Agrícolas y Público Urbano en la cuenca de la Presa Palanganas	CONAGUA	\$450,000	2019
Estudio de Evaluación económica	Evaluación Beneficio / Costo	CONAGUA y SHCP	\$350,000	2021
Construcción de Presa y acueducto	El seguimiento de la construcción de la presa y acueducto, Gobierno del Estado	CONAGUA y SHCP	\$1,200,000,000	2023

PRESA PEGÜIS

Otro problema recurrente son las inundaciones que se presentan en la parte baja del río conchos y que afectan en particular a la ciudad de Ojinaga, por lo que se sugiere la construcción de una presa que tenga el propósito del control de las inundaciones como una necesidad básica y urgente de proteger a la población, el estatus de la construcción es que se tienen algunos estudios y se recomiendan realizar los siguientes estudios, para revisar su viabilidad técnica, ambiental, antropológica, social y económica.

Tabla 1.43. Estudios necesarios para la presa Pegüis

Estudios	Comentarios	Evalúa y Dictamina	Costo	Inicia
Estudio de hidrológico para control de avenidas de las cuencas de los ríos Conchos y Pegüis	Generalidades, antecedentes, y objetivos Tramos y subcuencas Esquemas Hidrología REPDA Método y modelo matemático Conclusiones	Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos de la CONAGUA	\$600,000	2019

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Estudios	Comentarios	Evalúa y Dictamina	Costo	Inicia
Estudios Prospección Arqueológica	Proyecto de Salvamento Arqueológico en la Presa "Pegüis" para Protección a la población, ubicada en el municipio de Ojinaga Chihuahua	Dirección de Salvamento Arqueológico del INAH	\$850,000	2019
Estudios complementarios de factibilidad para la construcción de una presa sobre el río Conchos en el estado de Chihuahua	Geología Regional Geología de detalle Topografía, secciones transversales Geología del embalse Geología de la boquilla Núcleos de Barrenos	Consultivo Técnico de la CONAGUA	\$1,250,000	2020-2021
Manifiesto de Impacto Ambiental de la presa	Dado que el trámite está dentro del Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS), registrado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con la homoclave SEMARNAT-04-002 y el nombre oficial del mismo es "Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental",	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	\$650,000	2019
Estudio Técnico Justificativo de la Presa	Determinar el volumen disponible a utilizar por los Usos Agrícolas y Público Urbano en la cuenca de la Presa Pegüis	CONAGUA	\$450,000	2019
Estudio de Evaluación económica	Evaluación Beneficio / Costo	CONAGUA y SHCP	\$350,000	2021
Construcción de Presa	El seguimiento de la construcción de la presa, Gobierno del Estado	CONAGUA y SHCP	Por definir, se estima un costo de \$1,600,000,000	2023

CAPÍTULO 2

RESUMEN DE LOS FOROS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

INTRODUCCIÓN

Una manera complementaria de conocer acerca de la problemática hídrica en diferentes regiones del estado de Chihuahua, es a través de las opiniones, experiencias y percepciones de los actores sociales, quienes desde una perspectiva personal y comunitaria, interpretan los problemas que acontecen en el ámbito local, las causas de los mismos y de sus posibles soluciones.

En esta sección se muestra el resultado de la revisión, sistematización y análisis de la información recabada en los foros de consulta encaminados a la realización del Plan Hídrico 2040. En los foros se recabaron las opiniones de los pobladores de las diversas regiones que componen la entidad. La relevancia de conocer las percepciones y opiniones de los habitantes radica en tener un enfoque de los asuntos hídricos que afectan a la población, que deberán considerarse tanto en la planeación como en la ejecución de las obras y acciones relacionadas con los aspectos hídricos.

La información analizada es esencial, ya que el agua y sus servicios tienen significados mucho más amplios que el técnico instrumental, que es el campo de especialidad de ingenieros y decisores y el predominante en materia económica y política. Por ello, se plantea que la referencia de los problemas hídricos locales y regionales de parte de quienes tienen la experiencia empírica de los mismos, constituye un insumo relevante para la planeación y la toma de decisiones.

La complejidad de los problemas relativos al agua es tal, que con facilidad supera la visión técnica, desde donde tradicionalmente se plantean las soluciones; pero con frecuencia se observa que la mejor solución técnica, si no es también una solución social, puede generar muchos conflictos, por ello es necesario involucrar a los diversos sectores de la sociedad. En este orden de ideas, la consulta social es un mecanismo que fortalece la relación de confianza, con las autoridades de los diferentes órdenes de gobierno y con otros sectores, además de que construye y promueve la reflexión. Ello contribuye a mejorar el entendimiento de las preocupaciones y necesidades locales que mediante el diálogo, la cooperación y la coordinación, permiten detectar los conflictos entre las percepciones de

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

los distintos actores y buscar las estrategias de consenso considerando las visiones de los distintos actores.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2008) afirma que las tensiones entre diferentes usuarios en torno a los recursos hídricos sólo disminuirán trabajando directamente con las comunidades, dialogando sobre políticas sectoriales, y con el conocimiento compartido y la comprensión común de la situación actual y las opciones futuras.

En este sentido y por las condiciones geográficas, económicas y sociales, el estado se dividió en seis regiones para su análisis. En cada una de estas regiones se realizaron foros temáticos de consulta ciudadana durante los meses de mayo a julio de 2017, (tabla 2.1), en donde participaron la sociedad organizada, la academia y las instituciones en los tres niveles de gobierno.

Tabla 2.1. Foros Regionales de Consulta del PEH2040, realizados en 2017

Región	Ciudad sede	Fecha
Chihuahua	Chihuahua	4 y 5 de mayo
Ciudad Juárez	Cd. Juárez	18 de mayo
Jiménez-Delicias	Jiménez	14 de junio
Guachochi-Parral	Guachochi	28 de junio
Nuevo Casas Grandes– Cuauhtémoc	Nuevo Casas Grandes	13 de julio
Ojinaga	Ojinaga	27 de julio

En el inciso 2.1 de se hace una descripción de la problemática hídrica de estas seis regiones, a partir de la información disponible resultante de la celebración de estos foros. Los instrumentos con los que se contó en los foros fueron: material audiovisual, presentaciones de los ponentes, hojas de asistencia, encuestas de identificación de problemáticas y soluciones, relatorías de mesas de trabajo, entre los principales.

La estructura de análisis es la misma para para las seis regiones, está integrada por seis apartados:

- a) **Insumos de información.** En este apartado se registran los datos generales del foro en cuestión que sirvieron de insumo para el análisis, fue realizado mediante encuestas en una hoja impresa que se llenaba de manera individual. El cuestionario estaba dividido en tres partes. En la primera, se solicitaron los datos siguientes:

- Nombre
- Empresa o institución
- Teléfono
- Correo electrónico

La segunda parte contenía un listado con cuatro temas relacionados con las problemáticas hídricas de cada región, denominados Temas/Ejes temáticos, y se solicitó a cada participante señalar aquel que considerara más importante atender en la entidad. Además, existía una opción para ser llenada a mano, dando el nombre de una problemática que no estuviera contenida en las opciones consideradas. La tercera parte del cuestionario abría la oportunidad tanto para describir la problemática, como para apuntar alternativas para su solución.

- b) **Participantes.** En este tema se reflexiona sobre el número y tipo de participantes en el foro. Se inicia con el análisis de los asistentes por considerar que los temas discutidos y, sobre todo, las soluciones planteadas tienen relación con el tipo de participantes. Los grupos de la sociedad identificados arrojan indirectamente información valiosa de la manera en que se convocó a la participación en el ejercicio cívico, de la representación de los diversos grupos que conforman a la sociedad y de los que tienen una relación directa con el recurso agua, así como de la respuesta que tuvo la convocatoria.
- c) **Temas discutidos.** Los temas puestos a la consideración de los participantes en el foro fueron definidos anticipadamente por los organizadores, con el fin de incitar la discusión.
- d) **Descripción de la problemática.** Con base en las encuestas disponibles y las relatorías de las mesas de trabajo, se enuncian y describen las problemáticas particulares presentadas para la discusión y la manera en que los participantes se pronunciaron al respecto.
- e) **Alternativas de solución.** En este inciso se comentan las soluciones a las problemáticas hídricas discutidas y señaladas por los participantes en los foros y se concluye con algunas reflexiones finales, tanto de cada foro y ciudad, como del trabajo en su conjunto.

Retomando la problemática y posibles alternativas de solución del inciso anterior y aplicando la metodología de marco lógico, en el inciso 2.1 se hace un análisis de la problemática mediante la construcción de árboles de problemas.

2.1 ANÁLISIS DE LOS FOROS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA 2017 FORO CHIHUAHUA

La ciudad de Chihuahua fue sede del Primer Foro de Consulta para el Plan Hídrico 2040, de la Región Centro Conchos de Chihuahua. Para fines de la elaboración del Plan Estatal Hídrico 2018-2040, la zona de Ciudad Chihuahua comprende las ciudades y localidades citadas en la *tabla 2.2*.

Tabla 2.2. Localidades de la zona de estudio

Región	Municipio	Localidad
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua
	Aldama	Juan Aldama
	Aquiles Serdán	Santa Eulalia

Insumos de información

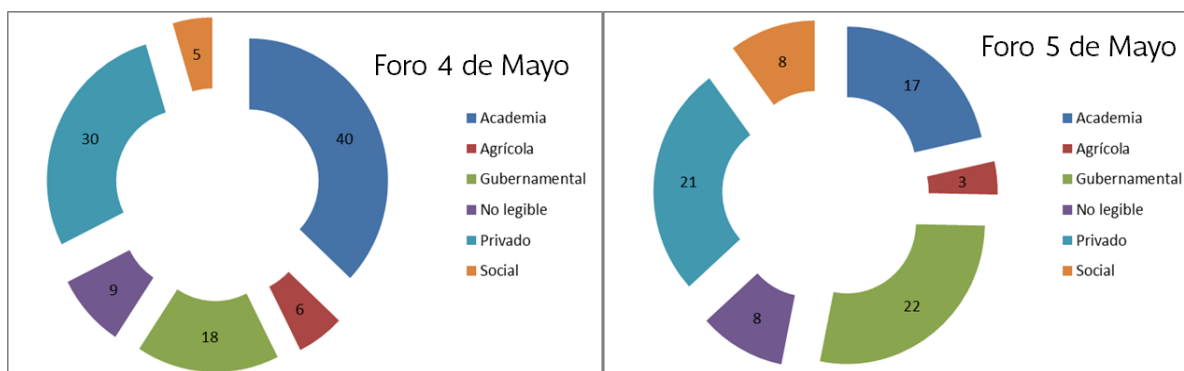
La información con la que se contó para esta descripción fue la obtenida del foro de consulta llevado a cabo los días 4 y 5 de mayo en la ciudad de Chihuahua. Este foro de consulta fue el primero realizado en la entidad, de los seis programados. De acuerdo con la regionalización generada por la Junta Central de Agua y Saneamiento, este foro abarcó la región centro de la entidad.

En el foro del día 4 de mayo se registró una asistencia de 108 personas, y se obtuvieron un número similar de encuestas, y en el foro del día 5 se registró una asistencia de 80 personas con un número similar de encuestas, además de 77 relatorías resultantes de las mesas de discusión organizadas. Adicionalmente se contó con material audiovisual grabado en el evento.

Participantes

Los sectores predominantes fueron el sector académico, el sector gubernamental y el sector privado, en el foro del día 4 de mayo la academia tuvo mayoría y el 5 de mayo el sector gubernamental presentó mayoría. La *figura 2.1* muestra el tipo de usuarios y sectores sociales que asistieron al foro, lo cual es indicativo, por un lado, de la pluralidad de actores que participaron en la consulta y, por el otro, del sector social y los usuarios más interesados en manifestar y discutir las problemáticas que más los afectan.

Figura 2.1. Asistentes por sector y tipo de usuario, Foro Chihuahua, 4 y 5 de mayo de 2017



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta. Mayo, 2017

En las reuniones del foro del día 4 de mayo el sector académico tuvo la mayor representación, seguido por el gubernamental, que en conjunto comprenden el 70% de los participantes. El sector gubernamental estuvo representado principalmente por funcionarios locales y estatales, predominando los relacionados con la temática del agua, concurriendo de las Juntas municipales, Junta Central de Agua y Saneamiento y SAGARPA. Del sector académico, los asistentes pertenecen a centros universitarios y de investigación estatales, en su mayoría. Otros sectores registrados en la lista de asistencia son los de sector privado y agricultura. El sector social lo conforman Asambleas Populares Ciudadanas, Fundaciones, Club de Leones, la World Wildlife Fund (WWF) y personas que no manifestaron su procedencia.

Temas discutidos

Los temas fueron definidos anticipadamente por los organizadores, y se plasmaron en las hojas de las encuestas realizadas, en las que se pedía a los participantes señalar cuál tema consideraban como el más importante de atender en la entidad.

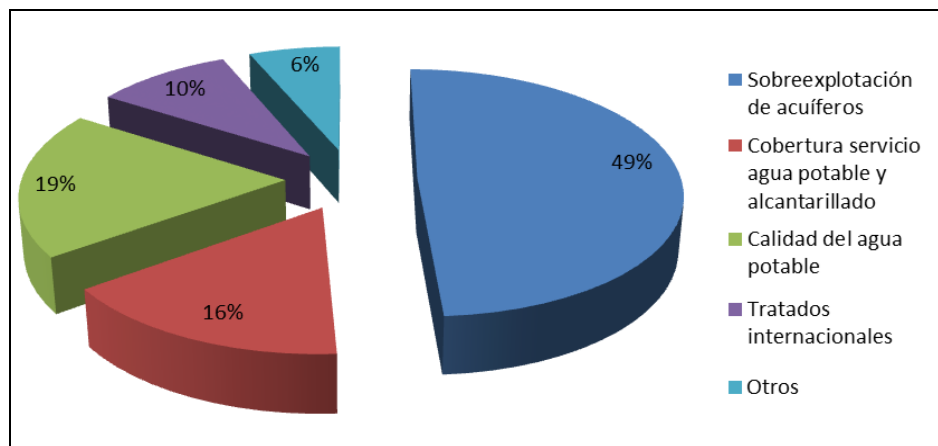
Por ello, en las hojas de las encuestas se solicitó a cada participante otorgar un orden de prioridad a los cuatro temas propuestos, dejando una quinta opción para señalar una problemática diferente. Los temas propuestos fueron:

Foro del día 4 de mayo

- Sobreexplotación de acuíferos
- Cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado
- Calidad del agua potable
- Tratados internacionales
- Otros

El problema identificado, por el 49 por ciento de los participantes, que requiere atención urgente es la sobreexplotación de acuíferos. El tema de calidad del agua es el segundo, con el 19 por ciento; la cobertura de agua potable y alcantarillado es el tercero en importancia, con el 16 por ciento. El 16 por ciento restante está asociado a la problemática de los tratados internacionales y a cuestiones relacionadas con la falta de capacidades del personal que afronta la problemática del sector en la entidad, *figura 2.2*.

Figura 2.2. Problemática hídrica prioritaria, foro de consulta en Chihuahua 4 de mayo 2017



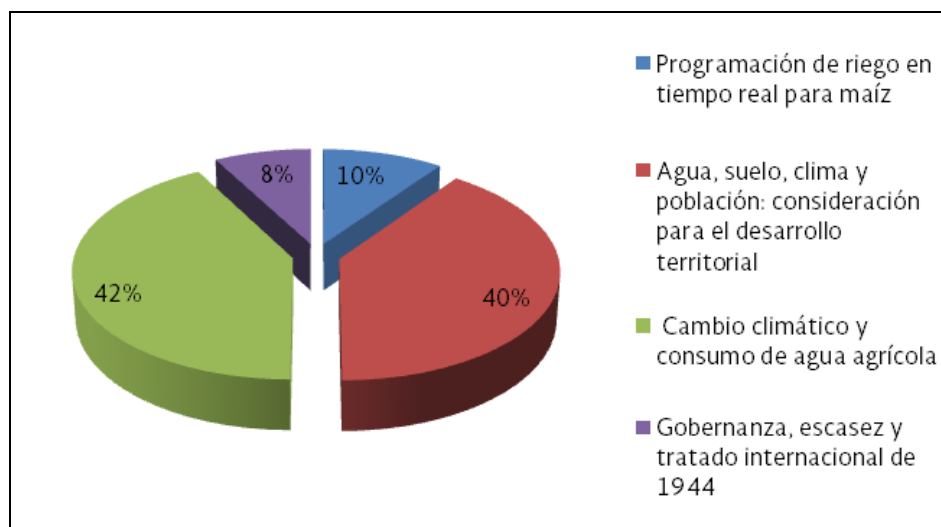
Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta en la ciudad de Chihuahua, en mayo de 2017

Foro día 5 de mayo

- Programación de riego en tiempo real para maíz
- Agua, suelo, clima y población: consideración para el desarrollo territorial
- Cambio climático y consumo de agua agrícola.
- Otros (especifique)

En este foro el problema identificado por el 42% de la audiencia como apremiante fue el tema de Cambio climático y consumo de agua agrícola. El problema de Agua, Suelo, Clima y Población: Consideración para el desarrollo territorial fue el segundo en importancia con el 40% de los participantes, aunque este tema es de ámbito muy general, los participantes lo asociaron al uso excesivo de agua en los cultivos, al aumento de la superficie agrícola, al manejo inadecuado del recurso agua, a la escasez y falta de organización de los usuarios. El 18% restante fue para el problema de Programación de riego en tiempo real para maíz y a problemas asociados con gobernanza, escasez y tratado internacional de 1944, *figura 2.3*.

Figura 2.3. Problemática hídrica prioritaria, foro de consulta Chihuahua, 5 de mayo 2017



Fuente. IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta en la ciudad de Chihuahua, mayo de 2017

Descripción de la problemática

La zona de Chihuahua es la segunda zona más densamente poblada de la entidad, se encuentra sometida a estrés hídrico a pesar de las obras que se han venido construyendo en los últimos decenios y que no han resuelto el problema actual y futuro del suministro, lo que hace necesario la exploración de nuevas fuentes cada vez más lejanas. La ciudad de Chihuahua cuenta con fuentes de abastecimientos superficial y subterránea para el suministro de agua potable: La superficial proviene de la presa Chihuahua, ubicada a 8.5 kilómetros al suroeste de la ciudad; la capacidad instalada de operación de esta fuente de suministro es de 250 litros por segundo. Aunque de acuerdo con el registro de producción, la presa opera, en promedio, durante tres meses, en los que aporta un caudal promedio de 62 litros por segundo, (IMTA 2011). Las aguas subterráneas provienen de los acuíferos Chihuahua-Sacramento, El Sauz-Encinillas y Tabalaopa-Aldama, los dos primeros con problemas serios de abatimiento y el último en el límite del equilibrio según datos de la CONAGUA publicados en el DOF en 2015. Esta situación, aunada a que se estima que el estado de Chihuahua es una de las regiones que sufrirá severamente el impacto del cambio climático, registrándose más calor y menos agua, Vorosmarty *et al.* (2000), CNA (2007) y IMTA (2010), plantea una situación aún más crítica y pesimista.

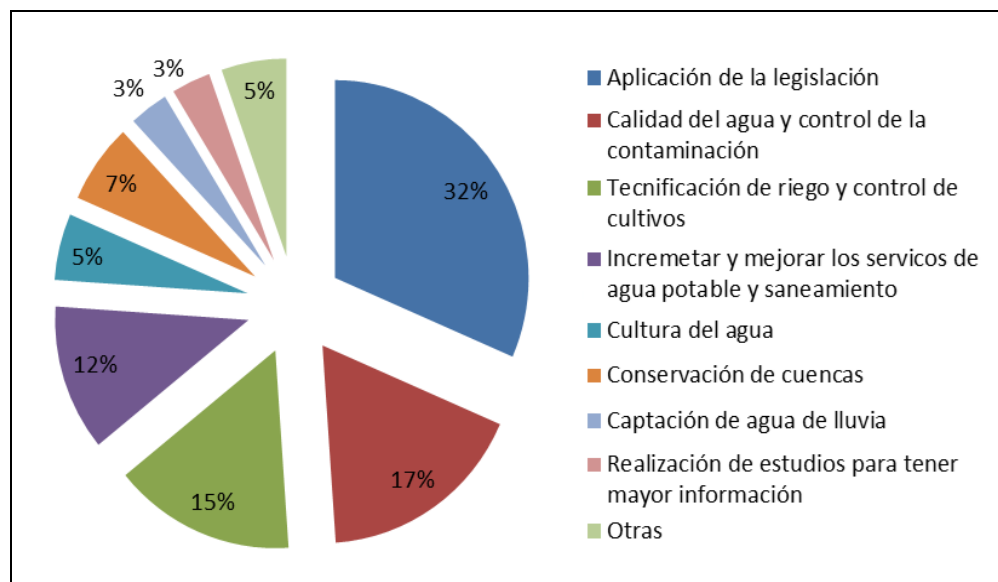
La sobreexplotación de acuíferos es el principal problema identificado por los participantes, que atribuyen este problema a la comunidad menonita, pues suponen que tienen muchos pozos irregulares, otros argumentan que además de que existen demasiados pozos se

extraen volúmenes mayores a los concesionados. También se asocia a este problema a la irrigación inadecuada, trayendo como consecuencia el consumo excesivo en el uso agrícola. Además de que no se cuenta con información suficiente que defina la situación actual de los acuíferos. Finalmente algunos participantes identifican problemas de corrupción y falta de aplicación de la normatividad.

Alternativas de solución

La compleja problemática hídrica en la zona Chihuahua en opinión de los participantes del foro del 4 de mayo sobre cómo solucionarla se resume en la *figura 2.4*.

Figura 2.4. Alternativas propuestas, Foro Chihuahua 4 de mayo de 2017



Fuente: IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta de mayo de 2017

En respuesta al problema de sobreexplotación de acuíferos los participantes propusieron que se aplique la reglamentación para regularización y cancelación de pozos clandestinos así como la supervisión e incentivos a los usuarios agrícolas que extraigan un volumen de agua igual o menor al volumen concesionado. La captación de agua de lluvia con la construcción de infraestructura para almacenarla, retenerla e infiltrarla a los acuíferos son otras alternativas propuestas. Finalmente las mesas de consulta hicieron referencia a la gestión integrada de cuencas mediante el apoyo a silvicultores para reforestar y proteger las zonas de recarga, así como la realización de obras para la conservación de suelos y agua, lo que ayudaría a mitigar el abatimiento de los acuíferos.

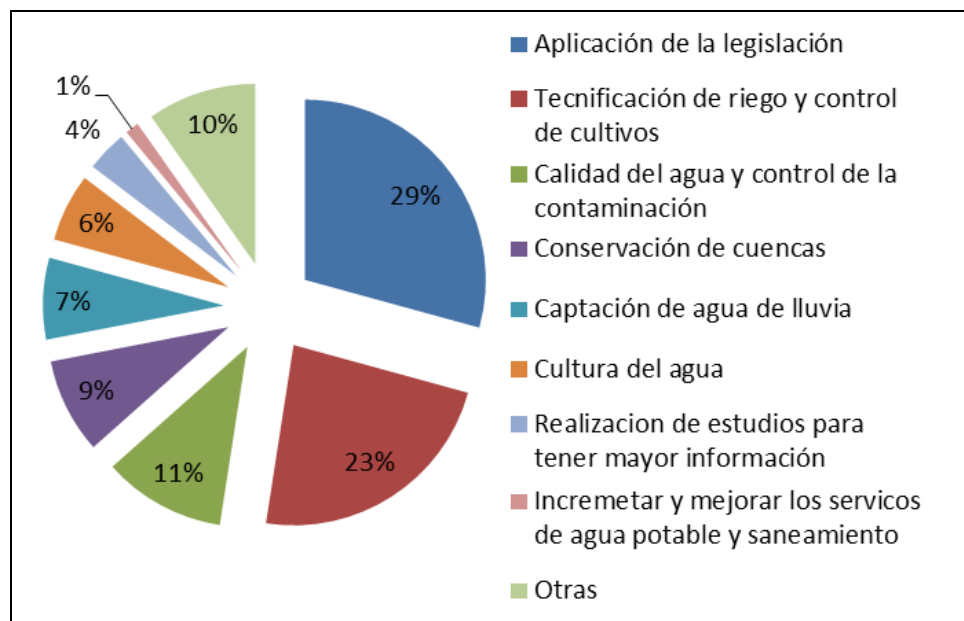
La problemática de sobre extracción de agua para el uso agrícola se considera abordarla con incentivos a la implementación de sistemas de riego más eficientes, tecnificados e implementando medidas para el control de cultivos.

En el ámbito del problema de calidad del agua potable, se propone la instalación de plantas potabilizadoras de ósmosis inversa, y dependiendo de las condiciones geológicas e hidrogeoquímicas aplicar métodos de tratamiento con calizas y polímeros de bajo costo.

El problema de cobertura de agua potable requiere de aumentar la cobertura de agua potable en zonas rurales con mejor y nueva infraestructura, así como aprovechar el agua de lluvia y sancionar el desperdicio y mal uso del recurso, para esto se propone realizar talleres de cultura del agua para concientizar a los usuarios.

En el foro del 5 de mayo, las mesas de consulta se pronunciaron por la solución de la problemática como se muestra en la *figura 2.5*.

Figura 2.5. Alternativas propuestas Foro Chihuahua 5 de mayo de 2017



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta. mayo, 2017

La programación de riego en tiempo real para maíz es un problema propuesto por los coordinadores de los foros; de manera indirecta, los participantes propusieron la solución a este problema mediante la tecnificación de riego con tecnologías que permitan la programación del riego en tiempo real, asimismo establecer mecanismos para el control de cultivos.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Agua, suelo, clima y población: consideración para el desarrollo territorial es un problema muy general y fue abordado con propuestas de solución como la aplicación de la legislación, mejorar la calidad del agua con la regulación y reducción del uso de agroquímicos y en el caso de la calidad del agua para consumo humano, opinaron que para mejorar y ampliar los servicios de agua potable se requiere realizar programas de monitoreo y seguimiento de la calidad del agua en coordinación con las instituciones de salud, las secretarías y organismos para proporcionar información fidedigna que permita valorar adecuadamente los riesgos y así identificar nuevas tecnologías de potabilización del agua que eviten riesgos en la salud de la población.

Para la solución al problema de cambio climático y consumo de agua para uso agrícola, los participantes propusieron la tecnificación del riego y control de cultivos, la conservación de cuencas mejorando técnicas de pastoreo, evitar el uso irracional del agua y promover el manejo eficiente del agua verde y la captación de agua de lluvia para la recarga de acuíferos.

Otra propuesta de los participantes es la creación de un Instituto Estatal del Agua que genere conocimiento, con capacidad para planear que incentive y fomente la participación de los involucrados en la toma de decisiones para hacer frente a la problemática hídrica dentro de un esquema de gobernanza, desde una óptica holística de los recursos que considere aspectos sociales, ambientales, económicos y políticos.

FORO CIUDAD JUÁREZ

El segundo Foro de Consulta para el Plan Hídrico 2040 se realizó en la ciudad de Juárez, de la Región Norte de Chihuahua. Para fines de la elaboración del Plan Estatal Hídrico 2018-2023, la zona de Ciudad Juárez comprende las ciudades y localidades definidas en la *tabla 2.3*.

Tabla 2.3. Localidades de la zona de estudio

Región	Municipio	Localidad
Juárez	Juárez	Juárez
	Guadalupe	Guadalupe
	Ahumada	Miguel Ahumada

Insumos de información

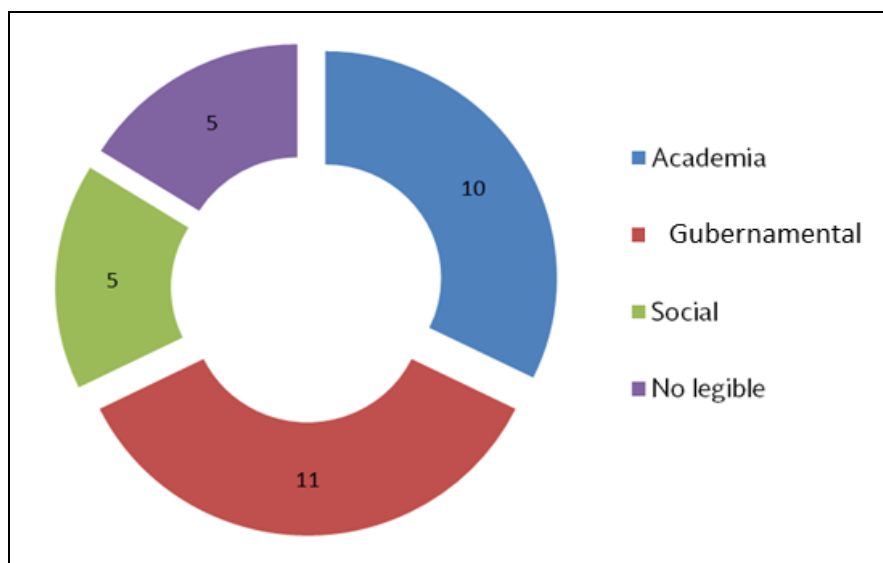
Los insumos que se tienen para la descripción de las condiciones de la zona de Juárez fueron obtenidos del segundo foro de consulta realizado en la ciudad de Juárez el día 18 de mayo de 2017. La participación en este foro fue reducida con la asistencia de 31

participantes con un número igual de encuestas y también se elaboró material audiovisual gravado en el lugar del evento.

Participantes

El foro de la ciudad de Juárez fue realizado el día 18 de mayo de 2017 al que asistieron 31 participantes, fue el foro en el que hubo menos concurrencia, en donde la academia y el sector gubernamental fueron mayoría y no hubo representación del sector agrícola, *figura 2.6*. El sector gubernamental fue el de mayor participación con 35 por ciento de los asistentes representado por personal de Juntas municipales y rurales, Junta Central de Agua y Saneamiento, Protección Civil, CONAGUA, CILA Mx y SDR., los asistentes académico pertenecen a centros universitarios y de investigación, CECYT, CBTIS y al Colegio de Chihuahua. Otro sector registrado en la lista de asistencia fue el sector conformado por Asociaciones civiles y el Club Rotario Juárez.

Figura 2.6. Asistentes por sector y tipo de usuario, Foro Juárez 18 de mayo de 2017



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta. mayo, 2017

Temas discutidos

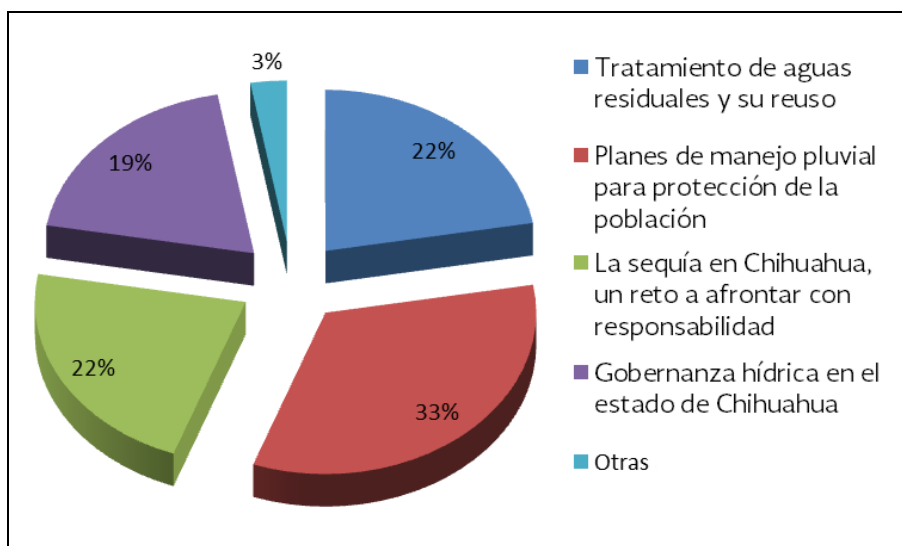
Los temas definidos por los organizadores, con la misma mecánica del foro anterior, solicitando a cada participante otorgar un orden de prioridad a los cuatro temas definidos, dejando la quinta opción para señalar uno diferente. Los temas propuestos fueron:

- Tratamiento de aguas residuales y su reúso
- Planes de manejo pluvial para protección de la población

- La sequía en Chihuahua, un reto a afrontar con responsabilidad
- Gobernanza hídrica en el estado de Chihuahua
- Otros

El tema de *Planes de manejo pluvial para protección de la población* se ve como prioritario con el 33 por ciento de los participantes, seguido por el Tratamiento de aguas residuales y su reúso y La sequía en Chihuahua, un reto a afrontar con responsabilidad ambos con el 22 por ciento y 19 por ciento para el tema de gobernanza hídrica, *figura 2.7*.

Figura 2.7. Alternativas propuestas, Foro Juárez 18 de mayo de 2017



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta, mayo 2017

Descripción de la problemática

La zona de Juárez es la región más densamente poblada de la entidad; está sometida a estrés hídrico a pesar de que se han hecho obras importantes como el acueducto Conejos-Médanos, que no ha resuelto el problema actual del suministro, lo que hace necesario la exploración de nuevas fuentes como el intercambio de uso de agua residual tratada por agua del río Bravo (Tratado de 1906).

Por otro lado, se tienen problemas de inundaciones en la zona norte y poniente de la ciudad debido a la falta de mantenimiento y el azolve en los emisores localizados en estas zonas y

por la obstrucción del canal *Acequia Madre*, que es utilizado como tiradero de basura y desechos.

El problema de la sequía es recurrente, la ciudad adolece de infraestructura para almacenar el agua de las precipitaciones pluviales, que aunque escasas pueden ser aprovechadas con un manejo adecuado y reducir el impacto de la sequía y los daños por inundaciones.

La ausencia de políticas públicas que atiendan los temas del sector hídrico han derivado en una ausencia de gobernanza, la problemática identificada es que hay una falta de gestión y seguimiento de los programas de planeación, la actitud que han asumido las instituciones gubernamentales que administran los programas, sobre todo en materia de riesgo, no han sido atendidos por los municipios, ni por el estado, ni por la federación de una manera congruente esto es un problema de gobernanza, también vale la pena mencionar que existe el problema de la falta de planeación efectiva en la gestión de recursos para la ejecución de los proyectos, que de alguna manera soslayan los aspectos técnicos.

Otro problema identificado por los participantes en este foro es el tema del manejo integral de cuencas hidrográficas, ya que no existen programas para el manejo de suelo y agua en las zonas altas de las cuencas.

Alternativas de solución

En las mesas de trabajo se plantearon alternativas de solución a la problemática sobre los temas propuestos por los organizadores. Para el problema de tratamiento de aguas residuales y reúso propusieron incrementar la cobertura de red de línea morada para regar parques y jardines, ya que el mayor volumen de agua residual tratada se va al distrito de riego 09 cuya superficie sembrada es cada vez menor debido al cambio de uso del suelo o a la emigración de la población de las comunidades agrícolas.

La propuesta para el aprovechamiento de agua de lluvia es desarrollar infraestructura para aprovechar el agua de lluvia mediante la perforación y rehabilitación de pozos de absorción para infiltrar el agua de lluvia con base en estudios hidrogeológicos previos, que consideren el cambio de las condiciones hidrológicas de la cuenca. Es importante trabajar en conceptos de ambientales de manejo del agua bajo conceptos de uso eficiente del agua y no de desalojo, el desalojo es lo último que se debe hacerse y debe evitarse al máximo el trasvase entre cuencas y acuíferos.

Una fuente alternativa para abastecer de agua potable a la población es el intercambio de uso de agua superficial para uso agrícola del tratado de aguas de 1906 con los Estados

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Unidos de Norteamérica, con agua residual tratada. Para esto se requerirá la construcción de plantas para potabilizar el agua del río Bravo asignada a México mediante el tratado.

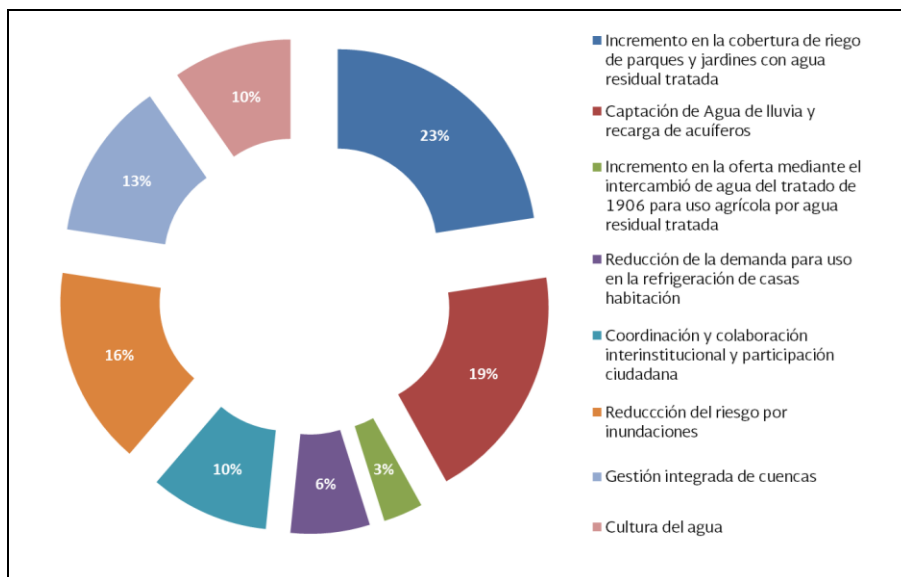
Por otro lado, se explora la alternativa de reducir el consumo de agua utilizada para refrigeración de casas habitación, utilizando materiales aislantes en la construcción, que tienen un nivel de aislamiento del 12 al 13 por ciento en una placa de 2 pulgadas. Existe también la propuesta de desarrollar un proyecto en el tema de densificación de la ciudad, su crecimiento debe dejar de ser horizontal por las dificultades que implica el enfriar varias casas en lugar de un edificio compacto con arquitectura bioclimática. Esto sin considerar las dificultades de abastecer de otros servicios a las colonias de las zonas marginales.

La propuesta para mejorar la gobernanza es establecer una coordinación y colaboración interinstitucional, así como incentivar una verdadera participación ciudadana para lograr consensos en la solución a los problemas que aquejan al sector.

En el tema de cultura del agua, se propuso establecer canales informativos para concientizar a la población y ejercer sanciones a quienes arrojen basura en la Acequia Madre para evitar su obstrucción. En el caso de los pozos de infiltración a los acuíferos que son utilizados como basureros, evitar que se arroje basura que los obstruya e inhiba la infiltración.

El orden de importancia de las propuestas definidas para la atención a los problemas identificados se muestra en la *figura 2.8*.

Figura 2.8. Alternativas propuestas, Foro Cd Juárez 18 de mayo de 2017



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta realizado en mayo de 2017

FORO CIUDAD JIMÉNEZ-DELICIAS

Ciudad Jiménez fue sede del Tercer Foro de Consulta para el Plan Hídrico 2040, de la Región Centro Conchos de Chihuahua. Para fines de la elaboración del Plan Estatal Hídrico 2018-2023, la zona de Jiménez-Delicias la conforman los municipios y localidades de la tabla 2.4.

Tabla 2.4. Localidades de la zona de estudio

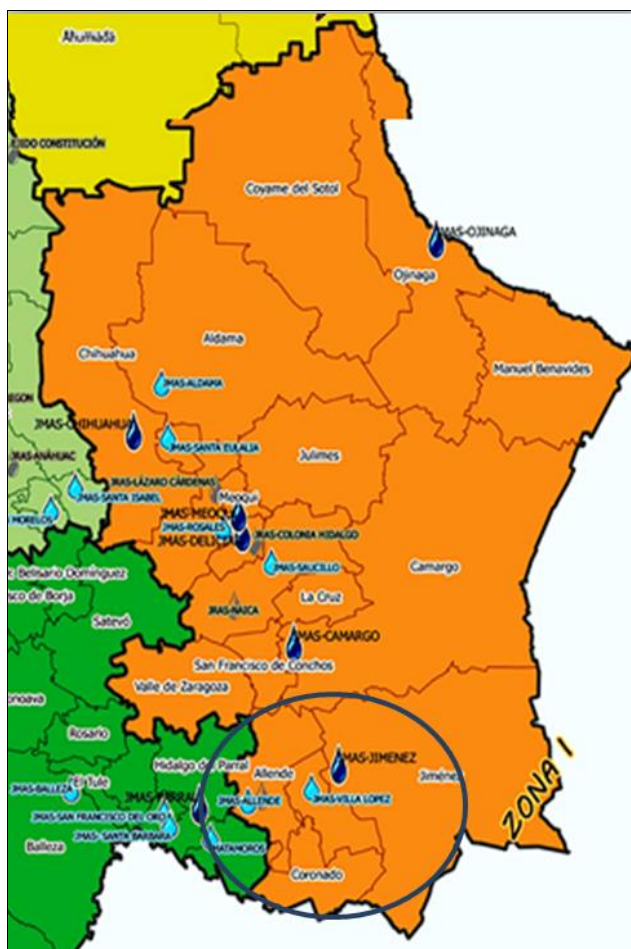
Región	Municipio	Localidad
Jiménez-Delicias	Jiménez	Jiménez
	Allende	Valle de Ignacio de Allende
	Delicias	Delicias
	Camargo	Camargo
	Saucillo	Saucillo Naica
	Rosales	Santa Cruz de Rosales
	Meoqui	Meoqui Lázaro Cárdenas

Fuente: Elaboración IMTA

Insumos de información

El insumo de información con la que se contó para esta descripción fue la resultante del foro de consulta llevado a cabo el día 14 de junio en Ciudad Jiménez, Chihuahua. Se trató del tercer foro de consulta realizado en la entidad, de los seis programados. De acuerdo con la regionalización generada por la Junta Central de Agua y Saneamiento, este foro abarcó la región Jiménez-Delicias, figura 2.9.

Figura 2.9. Zona I, Región Jiménez-Delicias



Fuente: Junta Central de Agua y Saneamiento, 2017.

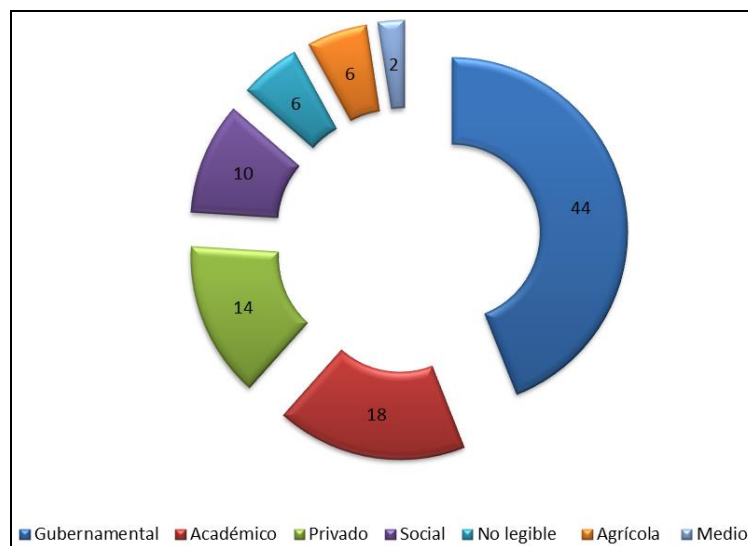
En el foro se registró una asistencia de 130 personas, y se obtuvieron un número similar de encuestas (112), además de 10 relatorías provenientes de las mesas de discusión organizadas. Adicionalmente se contó con material audiovisual grabado en el sitio.

Participantes

Resulta relevante señalar el tipo de personas que participaron en los foros de consulta, los cuales provienen de toda la zona I, Jiménez- Delicias, de acuerdo con la zonificación estratégica definida por la Junta Central de Agua y Saneamiento de la entidad, para la realización de los foros de consulta.

La siguiente gráfica muestra el tipo de usuarios y sectores sociales que asistieron al foro, lo cual es indicativo, por un lado, de la pluralidad de actores que participaron en la consulta y, por el otro, del sector social y los usuarios más interesados en manifestar y discutir las problemáticas que más los afectan, *figura. 2.10*.

Figura 2.10. Asistentes por sector y tipo de usuario



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta. Junio, 2017.

La información de la gráfica indica que fue el sector gubernamental el de mayor representación en las reuniones, seguido por el académico, que en su conjunto suman el 65% de los participantes. Se trata de funcionarios locales y estatales, principalmente, y dentro de éstos, predominan los relacionados a la temática del agua, es decir, Juntas municipales y rurales y Junta Central de Agua y Saneamiento. Otros sectores registrados en la lista de asistencia son los de desarrollo urbano y agricultura. Del sector académico, los asistentes pertenecen a centros universitarios y de investigación estatales, en su mayoría.

Del resto de los participantes, el sector social lo conforman usuarios domésticos del agua y personas que no manifestaron su procedencia. Sin embargo, se les atribuyó ser del sector social, a decir de lo que se pudo ver de los materiales visuales.

Temas discutidos

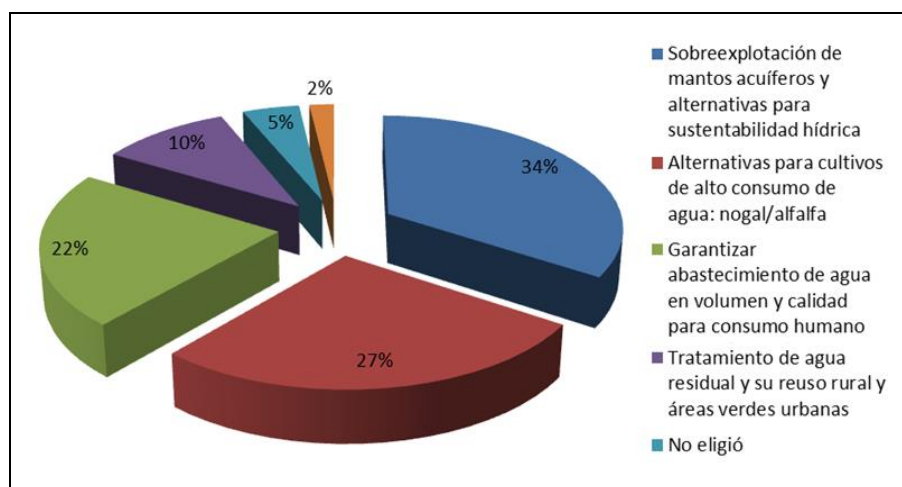
De igual manera que en los foros anteriores, los temas fueron definidos anticipadamente por los organizadores, y plasmados en las hojas de las encuestas realizadas, en las que se pedía a los participantes señalar cuál tema consideraban el más importante a atender en la entidad.

Asimismo, se solicitó a cada participante otorgar un orden de prioridad de cuatro temas dados, dejando la quinta opción para señalar una diferente. Los temas propuestos fueron:

- Sobreexplotación de mantos acuíferos y alternativa para sustentabilidad Hídrica
- Garantizar el abastecimiento de agua en volumen y calidad para consumo humano
- Tratamiento de agua residual y su reúso rural y áreas verdes urbanas
- Alternativas para Cultivos de alto consumo
- Otras (especifique)

En general, de las problemáticas tratadas en el foro, los temas que más atención y preocupación acapararon por parte de los participantes, a decir de las encuestas resultantes se muestran en la *figura 2.11*.

Figura 2.11. Problemática hídrica prioritaria



Fuente. IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta en Ciudad Jiménez, junio, 2017

El problema más sensible para la población fue el de la sobreexplotación de mantos acuíferos y alternativas para la sustentabilidad hídrica, al ser elegido como prioritario por el

34% de los participantes. El 27% consideró que son las alternativas para cultivos de alto consumo de agua (nogal y alfalfa) el tema que más importancia tiene en la región. En realidad, ambos son temas afines, relacionados con las aguas subterráneas. El agua para consumo humano fue el tercero en ser puesto entre las prioridades de los participantes, con el 22%. Finalmente, con 10% del total, un tema ligado a la situación del acuífero y al agua urbana preocupa a la gente local, que es el tratamiento de agua residual y su reúso, tanto en el uso rural (agrícola) y en áreas verdes urbanas. Es importante señalar que los temas arriba señalados, fueron elegidos por la autoridad estatal del agua, quien tiene reconocimiento de las problemáticas hídricas más relevantes de la zona. Sin embargo, es en las mesas de discusión de los foros, donde otras problemáticas pudieron ser expresadas por la población.

Descripción de la problemática

La ciudad de Jiménez y su zona de influencia presentan una problemática hídrica preocupante, toda vez que existe una fuerte presión en las fuentes de agua disponibles, particularmente por el uso agrícola, representada por la actividad frutícola. De acuerdo con datos de la CONAGUA (2007), el acuífero Jiménez-Camargo presenta una sobreexplotación del orden del 50%. Las aguas de este acuífero también se destinan al uso doméstico.

Derivado de la intensa extracción de agua del acuífero, ha surgido la problemática de la presencia de arsénico en el agua, superando los límites contemplados en las normas oficiales. En relación al arsénico, en algunos casos se habla de un 72% por arriba de los límites permitidos (Calderón 2006, Espino et al. 2009). Los impactos del arsénico en la salud son muy negativos, por lo que es un tema de gran preocupación. Los expertos en salud humana señalan que el arsénico inorgánico es extremadamente tóxico, su ingesta por tiempo prolongado conduce a una intoxicación crónica, cuyos efectos más comunes y graves son: neuropatías, enfermedades crónicas degenerativas, lesiones en la piel, cáncer, alergias, malformaciones congénitas y eclampsia.

El agua para la agricultura se emplea para la producción de nuez pecanera, con requerimiento hídrico muy alto, para la cual la implementación de métodos modernos de riego, han contribuido a hacer un uso más eficiente del agua, pero no necesariamente a disminuir su demanda, debido en parte al crecimiento en la superficie cultivada. A estas condiciones se adiciona el efecto del cambio climático, que como se citó anteriormente, se estima que el estado de Chihuahua es una de las regiones que sufrirá severamente el impacto del cambio climático.

Sin duda alguna, la situación del acuífero es la preocupación principal de los habitantes de Jiménez y su zona de influencia, ya sea que se califique con el término de sobre explotación

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

o con algún otro como agotamiento. La extracción incontrolada del agua subterránea es una problemática que se concentra en el uso agrícola. Ubicar esta problemática como la más relevante, tiene que ver con la dependencia casi exclusiva del mismo como fuente de abastecimiento de agua en la región. En consecuencia, las “Alternativas para cultivos de alto consumo”, fue el tema que más votaron los participantes como el más problemático y, por ende, el prioritario en su atención.

Son los cultivos de nogal y alfalfa los que predominan en la región y a los que se les atribuye la causa del problema, principalmente por la alta demanda de agua que requieren, aunque hay quien piensa que el problema se debe realmente a la falta de conocimiento técnico por parte de muchos de los agricultores, quienes no saben cuánta agua realmente requiere el cultivo, y usan de más, desperdiciándola. Desde otro punto de vista, el problema radica en el incremento de la superficie dedicada a ambos cultivos, específicamente del nogal, denuncia reiterativa entre los asistentes al foro.

Desde la perspectiva de los participantes, la irresponsabilidad de los mismos usuarios (falta de conciencia), la ambición de quienes sólo buscan ganancias sin importar las afectaciones que estén generando (externalidades) al acuífero y a otros agricultores y, la corrupción, están entre las explicaciones principales a tal situación. Respecto a éste último, se denuncia la perforación ilegal de pozos, sin que las autoridades competentes hagan algo y la distribución ilegal de concesiones.

La alta demanda de agua que exigen los cultivos de nuez y alfalfa que predominan en la región, es en parte lo que ha llevado a un punto catastrófico al acuífero, aunado a que muchos usuarios agrícolas extraen volúmenes mayores a los concesionados, denuncia la ciudadanía. Éste es un reclamo que inconforma a todos aquellos que se sienten excluidos de ese “privilegio” que está teniendo efectos devastadores para el acuífero y la mayoría de los agricultores. No obstante, hay opiniones que indican que el meollo del problema no es tanto de extracción como de la falta de acciones para su recarga.

Otro grupo de agricultores denuncia el uso de cantidades considerables de agua para cultivos de bajo valor económico, bajo el entendido de que si el agua es escasa, su uso debe tener prioridad para los cultivos realmente rentables. Esa mención pone de manifiesto el interés de algunos agricultores por que se ordenen las prioridades ante una situación de alta competencia por un recurso cada vez más escaso, lo que sin duda es una tarea conjunta entre diversos actores regionales. Criterios de diversa índole, y no sólo los económicos, deberán tenerse en consideración en un ejercicio de este tipo en donde lo que está en juego es la necesidad de recuperar la fuente de agua y de hacerlo sustentablemente.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Como efecto de la extracción de altos volúmenes de agua del acuífero, se identifica la presencia de arsénico en el agua, lo que genera a su vez otro problema: el de la salud pública, sobre el que varios participantes comentaron en las encuestas. Los efectos de la salud son inciertos, pues al parecer hay poca información probatoria sobre sus efectos en la población de la región, pero no cabe duda que el asunto despierte mucha incertidumbre dentro del uso agrícola, pero desde la perspectiva de los usuarios domésticos, otra denuncia es el uso de agua potable para los nogales y el ganado, lo que resulta inaceptable, toda vez que existen sectores urbanos que no cuenta con acceso al agua potable. No obstante, se señala que son los intereses económicos los que posibilitan prácticas de ese tipo.

El agua no aprovechada de manera eficiente es en realidad agua perdida en el riego que también encuentra parte de su explicación en el tema de la cultura del agua, al emplearse prácticas “viejas” que derrochan el agua, expresan algunos.

Un tema transversal al estado de agotamiento del acuífero es el legal. Es reiterativa la denuncia de su falta de aplicación y en consecuencia de la falta de autoridad que la haga valer, particularmente en el uso agrícola. No dividir y redistribuir las concesiones es una medida que desde esta perspectiva se plantea.

Este vacío de autoridad es el escenario en el que se han cometido muchos de los excesos en relación al acuífero, como la apertura de nuevos cultivos de nogal, a pesar de las circunstancias en las que se encuentra.

Pero la problemática de la extracción de agua en volúmenes superiores a los estipulados en los títulos de concesión es de igual manera una problemática que se presenta en el agua superficial. Es agua que llega a los embalses existentes y de ahí se hace una distribución que en muchos casos se da al margen de la ley.

En lo que respecta al uso público urbano, dentro del que destaca el doméstico, el tema que más menciones tuvo fue el de la calidad de agua que se distribuye en las redes hidráulicas. Se reconoce que la extracción excesiva de agua para la agricultura ha provocado su contaminación por arsénico y el desabasto del agua potable. La presencia de arsénico en el agua para el consumo humano se calificó como un gran problema social en la región.

Predomina la percepción de que el servicio de agua es de muy mala calidad y que la incapacidad del operador se manifiesta en que ni siquiera se dota del recurso al viejo fondo legal de la ciudad. Estos comentarios denotan un sentimiento de molestia y desconfianza del agua que utilizan en los hogares, lo cual sólo podría ser un problema de falta de comunicación entre las autoridades y los usuarios domésticos para dispar la incertidumbre.

Garantizar el agua para consumo humano es una exigencia expresada en el ejercicio de consulta. De igual forma se hicieron menciones acerca de los tandeos de agua, problema que cotidianidad de las personas y que trae consigo nuevos gastos para las familias. La denuncia de falta de agua potable en algunas comunidades, sobre todo en la parte alta y basura en las alcantarillas es un asunto que la gente relaciona con la existencia de tomas clandestinas de agua potable y la pérdida de agua por esta situación, así como al desconocimiento de la red hidráulica y de su situación.

Por otro lado, se planteó el problema del no reciclaje de las aguas grises generadas en los hogares, lo que no permite su reutilización, además de no contar con la tecnología para ello, según expresaron las encuestas. El mal desagüe en algunas colonias en las que se registran inundaciones se señaló como un problema que debe ser atendido por las autoridades locales del agua, para el que los pozos de absorción sería una alternativa de solución.

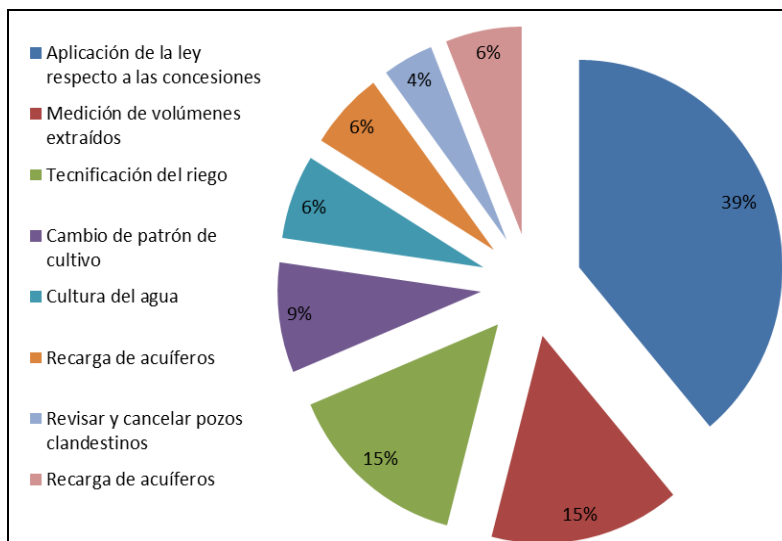
En otro orden de ideas, varias participaciones en los foros fueron en el sentido del aprovechamiento de las aguas superficiales, a las que se les ve como un recurso poco aprovechado que ayudaría a reducir la presión que ahora se concentra en las aguas subterráneas.

Un tema más relacionado a la problemática hídrica es uno derivado del aprovechamiento intensivo del agua en la región, llegando al extremo de no permitir que los procesos naturales se desarrollen, como lo es dejar correr el agua por los cauces de los ríos aguas abajo. Es lo que se llama caudal ecológico. Se argumenta que, en una dinámica de aprovechar toda el agua disponible, se olvida que los procesos naturales por los que corre el agua, la requieren para completarse. Algunos atribuyen estas acciones a la falta de conciencia, de educación y de cultura del agua.

Alternativas de solución

Entre las opiniones que se expresaron sobre cómo solucionar la compleja problemática hídrica está las que se muestran en la *figura 2.12*, y que posteriormente se explican.

Figura 2.12. Alternativas propuestas



Fuente: IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta. Junio, 2017

Para el uso agrícola, se pide reglamentar cultivos para que no se permitan más plantaciones de nogal y de alfalfa que se exporta a otras entidades. El cambio de patrón de cultivos es otra de las solicitudes más comentadas.

Se exige aplicar la ley, reglamentando cultivos, ordenando concesiones y castigando a quienes perforen pozos ilegalmente y a quienes extraigan más de los volúmenes concesionados. Estos hechos se atribuyen a la falta de vigilancia, a la ausencia de autoridad, y se ligan al poder adquisitivo de quienes pueden sobornar a las autoridades y quienes pueden, a través del uso de tecnología, rebasar la extracción de agua autorizada. De ello se infiere que son los agricultores con menos capacidad de extraer agua, los que denuncian las prácticas de los más capitalizados.

El tema del ordenamiento de lo que se cultiva en la región toma muchas caras, en cuanto a las alternativas de solución se refiere. Mientras unos exigen destinar agua sólo a los cultivos rentables, no permitiendo que se desperdicie en otros cultivos que no dejan ganancias económicas, otros se pronuncian por que el ordenamiento sea en función de la demanda de agua de los cultivos, limitando y hasta prohibiendo cultivos que requieren mucha agua. Otros más consideran que el criterio para ordenar esta actividad económica debe considerar también los cultivos que se consumen en la región, evitando destinar agua a productos que se exportan. Sin mencionarlo de esa manera, estas voces están poniendo en la mesa de discusión el tema relativo a la llamada agua virtual y la huella hídrica.

Se señala que se requiere de la elaboración de estudios para determinar las cantidades exactas que requieren los cultivos y la capacitación de los agricultores para que no se use

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

de más; también se propone hacer balances hídricos para determinar el estado real del acuífero. Se prevé que, como consecuencia de lo que arrojen los estudios, se requerirá de la implementación de tecnología moderna que contribuya a paliar el estado crítico de la sobre extracción de agua y la sobre explotación del acuífero. Hubo opiniones que aventuraron cifras al decir que se necesita tecnificar el campo en un 60% para empezar a ver resultados. La tecnología, piensan otros, es la manera más efectiva para lograr el rescate del acuífero y hasta su sustentabilidad.

Dentro de las soluciones tecnológicas propuestas, está la instalación de una red de control piezométrica, la cual permitiría tener un control efectivo sobre el acuífero en su totalidad.

En cuanto al cultivo de alfalfa en particular, se comentó que la tecnología que se requiere es un tipo de goteo que suministre agua de acuerdo con las necesidades de las plantas en cada una de sus etapas fenológicas y que estos avanzados sistemas de riego sean controlados y monitoreados vía satélite. De no tomar estas medidas, aseveran algunos, la actividad agrícola de cultivos rentables en la región no va a poder sostenerse ni en el mediano plazo.

En lo administrativo, se pide simplificar los trámites ante la CONAGUA.

Desde un enfoque de sustentabilidad, está el planteamiento de implementar el uso de paneles solares para el bombeo de agua, lo cual contribuiría a abatir los altos costos que representa el consumo de energía eléctrica.

En la idea de considerar posibles nuevas fuentes de agua en la región, se sugiere el aprovechamiento del agua de lluvia, para lo que se requiere de la construcción de embalses. Esa cosecha de agua de lluvia, no se plantea para su aprovechamiento consuntivo, sino que se contempla dedicarla a la recarga del acuífero, permitiendo su infiltración natural. Otras opiniones acerca de la recarga del acuífero sugieren la construcción de bordos de contención sobre el lecho del río Florido que mediante alguna obra la inyecte directamente al acuífero. Esta acción conlleva la limpieza de los cauces. La construcción de presas de gaviones también fue señalada como una medida viable, encaminada a recargar el acuífero.

Otra propuesta de solución es el rescate de galerías filtrantes que están en completo abandono, a decir de los participantes. Además de la rehabilitación de las mismas, se dice requerir la construcción de nuevas.

Para poner en orden a la actividad agrícola, están entre las medidas propuestas con mayor regularidad la medición de los consumos y la regularización de los pozos clandestinos en huertos y predios familiares. La medición no está tanto en función del pago del agua realmente utilizada, sino en ser una manera de frenar los excesos que cometen muchos

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

agricultores que extraen más agua que la concesionada legalmente. Por eso, regular los volúmenes concesionados con base en el tipo de cultivo se ve como un aporte a la solución. Como medida para disuadir los altos consumos de agua en la agricultura, particularmente para los cultivos más rentables, está la propuesta del cobro de un impuesto “alto” por hectárea que recaude la JCAS e invierta en tecnificación del riego.

Del agua urbana para consumo humano, predominan las voces que piden enseñar a la población a usar correctamente el agua. Se comenta también la necesidad de contar con tanques de agua para almacenarla y así no interrumpir su abasto. La instalación de medidores en los hogares se ve como una necesidad que contribuya a moderar los consumos. La rehabilitación de las líneas de conducción es señalada como una medida que aportaría a ahorra agua que se derrocha en fugas.

De manera más organizada está voces como la del Comité Recuperando Jiménez, quienes han diseñado un plan de abastecimiento de agua potable que busca la autosuficiencia en el largo plazo y contar con un servicio de calidad, que cubra las necesidades de los habitantes del municipio, a través de una infraestructura hidráulica eficiente (sic). Este comité reconoce que elementos adversos que explican la situación que hoy día se vive en el municipio en materia de servicio de agua potable, a saber: el cambio en el entorno ecológico y físico, el desarrollo y consolidación de amplias zonas agrícolas, el aumento poblacional, la presencia de temporadas de sequía, la falta de educación ambiental, la sobre explotación y mal uso de los mantos freáticos y la destrucción sistematizada del río Florido.

El planteamiento del comité es el de establecer a través de métodos científicos, la zona idónea para la perforación de los pozos y diseñar y construir una línea de conducción desde los pozos hasta la mancha urbana. El desarrollo de estas acciones se visualiza a la par del establecimiento de una nueva zona de desarrollo industrial, de preferencia a la par de esa misma línea de conducción de agua, que permita detonar un desarrollo social y económico. De igual manera, con base en la infraestructura existente en la actualidad, se busca que a la vuelta de tres años se pueda contar con un sistema integral de potabilización y distribución de agua en la ciudad.

El acuífero pertenece a la cuenca del río Florido y se prevé que los pozos puedan tener un gasto de 210 litros por segundo. La línea de conducción se planea trazarla y construirla paralela a la carretera Jiménez-López, dentro del derecho de vía.

En este proyecto que implica la gestión de la participación de funcionarios locales y federales para obtener los recursos económicos suficientes para la construcción de la infraestructura hidráulica y de los apoyos técnicos y económicos necesarios para que se elabore el estudio geohidrológico requerido y de los proyectos complementarios, también se busca el apoyo y participación de la sociedad del municipio. Se ha estimado un costo

total de \$1,325,000.00 para la realización de los estudios y proyectos, y un costo estimado de estudios, proyectos y construcción de obras de \$64,625,000.00

Las estrategias con las que ha empezado el comité a trabajar son, además de la integración misma del Comité recuperando Jiménez, el inicio del proyecto Salvemos Jiménez, que tiene como objetivos primarios conocer la condiciones actuales del medio ambiente en el ecosistema local y motivar a la población –principalmente a la niñez y a la juventud– al cuidado y conservación del entorno, con cambios de conducta, utilizando enotecnias accesibles y adecuadas.

FORO GUACHOCHI-PARRAL

Para obtener información de la zona Guachochi-Parral, se tomó información del cuarto foro de consulta llevado a cabo en la Ciudad de Guachochi (región sur-oriente). El foro Guachochi-Parral se llevó a cabo el 28 de junio de 2017.

En conjunto, los participantes registrados fueron 79 personas. Las encuestas consideradas el foro de consulta suman un total de 70, más la información de las relatorías de las mesas de trabajo y el material audiovisual originado en el foro. La zona de Guachochi-Parral la integran los municipios y localidades definidas en la *tabla 2.5*.

Tabla 2.5. Localidades de la zona de estudio

Región	Municipio	Localidad
Guachochi-Parral	Bocoyna	Creel
		San Juanito
	Guachochi	Guachochi
	Guadalupe y Calvo	Guadalupe y Calvo
	Hidalgo del Parral	Hidalgo del Parral
	Mariano Matamoros	Villa Matamoros
	San Francisco del Oro	San Francisco del Oro
	Santa Bárbara	Santa Bárbara

Fuente: Elaboración IMTA.

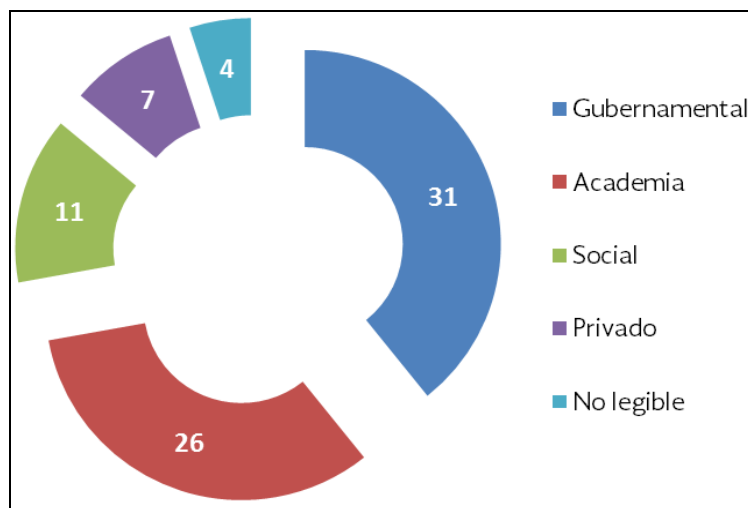
Insumos de información

La descripción de esta región se hizo con base en la información obtenida del foro de consulta realizado con fecha 28 de junio de 2017 en la ciudad de Guachochi. En este foro se registró una asistencia de 79 participantes, se integraron diez mesas de trabajo en la que se generaron 143 relatorías.

Participantes

En este foro los sectores que predominaron fueron la academia y el sector gubernamental. La *figura 2.13* muestra el tipo de usuarios y sectores sociales que asistieron al foro, lo cual es indicativo de que los sectores gubernamental y académico es el más representativo y los más interesados en manifestar y discutir las problemáticas que más los afectan.

Figura 2.13. Asistentes por sector y tipo de usuario, Foro Guachochi-Parral 28 de junio de 2017



Fuente. IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta. junio, 2017

El sector gubernamental fue el de mayor representación, seguido por el académico, que en su conjunto suman el 72% de los participantes. Se trata de funcionarios locales y estatales, principalmente, y dentro de éstos, predominan los relacionados a la temática del agua, es decir, Juntas municipales y rurales, Junta Central de Agua y Saneamiento y SAGARPA. Del sector académico, los asistentes pertenecen a centros universitarios y de investigación estatales, en su mayoría. Otros sectores registrados en la lista de asistencia son los de sector privado y agricultura. El sector social lo conforman la asociación Campesinos Innovadores e Independientes de México, Asociación Civil (C2MAC), la Cámara Nacional de Comercio (CANACO), Comunidad y Familia de Chihuahua A.C. y personas que no manifestaron su procedencia.

Temas discutidos

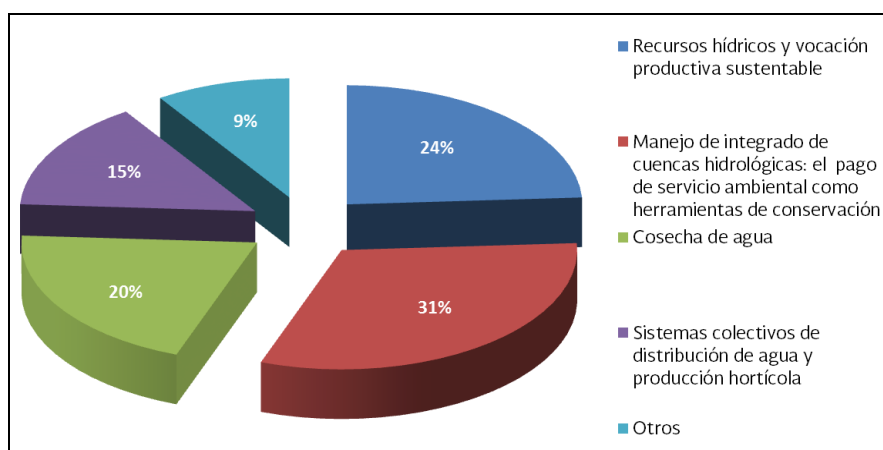
Con la misma dinámica aplicada en los foros anteriores, los temas fueron definidos anticipadamente por los organizadores, y se plasmaron en las hojas de las encuestas realizadas, pidiendo a los participantes señalar el tema más importante por atender en la entidad. Los temas definidos fueron:

- Recursos hídricos y vocación productiva sustentable
- Manejo integrado de cuencas hidrológicas: el pago de servicio ambiental como herramientas de conservación
- Cosechas de agua
- Sistemas colectivos de distribución de agua y producción hortícola
- Otros

Los participantes identificaron en otros problemas, el tema de la sectorización en las redes de agua potable y de cultura del agua.

El problema identificado por los participantes que requiere atención en primera instancia es el *Manejo integrado de cuencas hidrológicas: el pago de servicio ambiental como herramientas de conservación* con 31% de los participantes. El tema de *Recursos hídricos y vocación productiva sustentable* es el segundo en importancia con el 24%, seguido por el tema de *Cosecha de agua* con el 20%. El 24% restante está asociado al tema de *Sistemas colectivos de distribución de agua y producción hortícola* y a cuestiones relacionadas con la sectorización y de cultura del agua, *figura 2.14*.

Figura 2.14. Problemática hídrica prioritaria, foro de consulta Guachochi-Parral 28 de junio 2017



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta, junio, 2017

Descripción de la problemática

En el eje temático definido como *Recursos hídricos y vocación productiva sustentable* se identificaron problemas de contaminación debido a que las plantas de tratamiento se encuentran en condiciones inoperantes asimismo el uso de letrinas ocasionan una fuente de contaminación que es urgente atender. El uso de los recursos hídricos sin vocación sustentable se asocia a la falta de conciencia y de cultura en el uso racional del agua,

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

asimismo las instituciones encargadas de la administración del recurso no cuentan con programas de planeación a corto ni a largo plazos. En la ciudad de Parral se estima pérdidas del orden del 35 al 40 por ciento en fugas en la red de agua potable.

En el tema de *Manejo de integrado de cuencas hidrológicas: el pago de servicio ambiental como herramientas de conservación la problemática identificada* es la tala inmoderada de bosques con el consecuente problema de erosión de suelos, cabe citar que la zona de Guachochi es una de las zonas con mayor precipitación en el estado de Chihuahua que varía de 600 a más de 1000 milímetros anuales, y se refieren a que ha disminuido por este problema, causando un impacto en los manantiales que abastecen al 50 por ciento de la población del municipio. En el ámbito de pago por servicios ambientales las empresas que contaminan no aportan recursos por este concepto, asimismo los Estados vecinos que aprovechan el agua generada en esta región.

La cosecha de lluvia es una actividad que se requiere impulsar para abastecer a las comunidades dispersas en la región que carecen del servicio de agua potable, con problemas serios de salud debido a enfermedades hídricas.

En la región se carece de apoyos para incentivar la producción agrícola en especial la hortícola, no existe infraestructura de almacenamiento de agua de lluvia para destinarla a esta actividad considerando que es una región con precipitaciones de las más altas en el Estado.

Alternativas de solución

La contaminación de aguas residuales debido a que no operan las plantas de tratamiento por el nivel de deterioro de la infraestructura, opinaron que lo más viable es la construcción de nueva infraestructura de tratamiento. En el caso de la contaminación por letrinas la alternativa propuesta es la implementación de baños ecológicos.

En el caso de las fugas en las redes de agua potable, se identificó como alternativa la realización de proyectos de sectorización para identificación y reparación de fugas.

Para un manejo integrado de cuencas propusieron programas de reforestación mediante pagos o bonos ambientales para incentivar el trabajo comunitario en esta actividad con la participación de los tres niveles de gobierno. Otro tema no menos importante es la aplicación de la ley forestal respecto a la reforestación y a la explotación de recursos forestales y de materiales pétreos en arroyos y ríos.

La cosecha de lluvia como una nueva fuente de abastecimiento de agua se propone desarrollar infraestructura de captación ya sea para uso doméstico o para uso agrícola, esta medida debe ir acompañada de programas de concientización y de cultura del agua para sensibilizar a la población en la aplicación de la misma.

FORO NUEVO CASAS GRANDES-CUAUHTÉMOC

A partir del foro de consulta realizado en la Ciudad de Nuevo Casas Grandes¹, principalmente, así como los foros temáticos llevados a cabo en Ciudad Juárez y en la capital de la entidad, entre los meses de mayo y junio de 2017, se obtuvo información de primera mano acerca de las problemáticas hídricas en la región Nuevo Casas Grandes-Cauhtémoc que, a saber, abarca los municipios y localidades indicados en la *tabla 2.6*.

Tabla 2.6. Localidades de las zonas de estudio

Región	Municipio	Localidad
Nuevo Casas Grandes - Cauhtémoc	Cauhtémoc	Cauhtémoc
		Anáhuac
	Nuevo Casas Grandes	Nuevo Casas Grandes
	Casas Grandes	Casas Grandes
	Janos	Janos
	Ascensión	Ascensión
		Puerto Palomas de Villa
	Guerrero	Vicente Guerrero
	Gómez Farías	Valentín Gómez Farías
	Ignacio Zaragoza	Ignacio Zaragoza
	Madera	Madera
	Buenaventura	San Buenaventura

Fuente: Elaboración IMTA.

La información se recabó particularmente de encuestas aplicada durante la realización del evento y de las relatorías derivadas de las mesas temáticas organizadas. En el foro de Ciudad de Nuevo Casas Grandes los temas que se presentaron para ser discutidos fueron:

- Sobre explotación de acuíferos
- Presentación del Estudio de Disponibilidad en Región Hidrológica No. 34 y su Manejo Integrado con Aguas del Subsuelo
- Tecnificación de Riego y Planificación de Producción en Base a Disponibilidad
- Tratamiento de Aguas Residuales y su Potencial de Reúso Agropecuario

El cuestionario de este foro, al igual que el anterior, daba la oportunidad de incluir una problemática diferente a las elegidas por los organizadores.

¹Se consideró este foro dado que de acuerdo con la regionalización estratégica empleada por los organizadores, Ciudad Cauhtémoc queda comprendido dentro de la zona III.

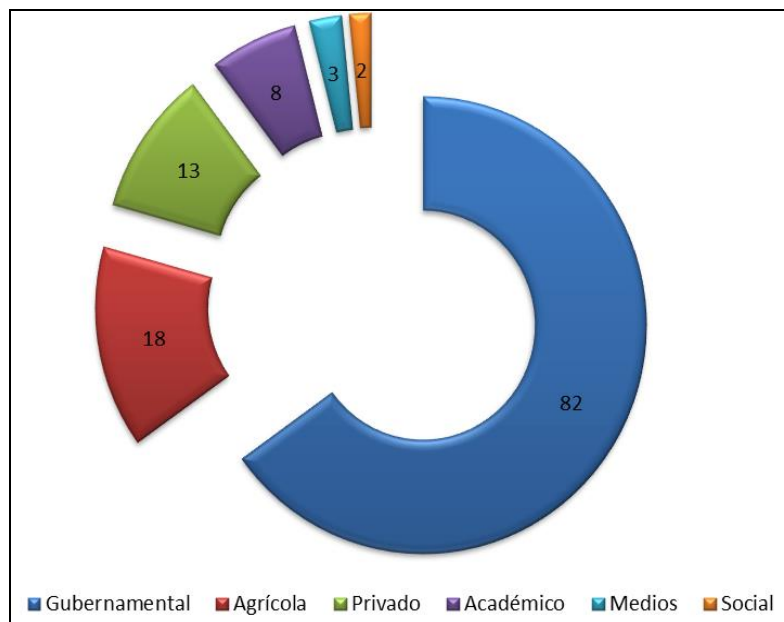
Participantes

Como en el análisis anterior, conocer la composición de los asistentes al foro es indicativo, no sólo del interés que este evento genera entre los diferentes actores sociales y usuarios del agua, sino de las problemáticas discutidas y las soluciones planteadas.

El foro de Nuevo Casas Grandes contó con una participación mayoritariamente gubernamental, *figura 2.16*. El segundo grupo social presente en el foro fue el agrícola y el tercero el sector privado. Los usuarios domésticos no se identifican entre los participantes, a pesar de que el problema del abasto de agua para la población –nos referimos específicamente a la cabecera municipal de Nuevo Casas Grandes– es preocupante, toda vez que un pozo que abastecía a la población se desecó y otros más cada vez presentan problemas para surtir el agua que la población necesita².

De acuerdo con las encuestas revisadas, la participación registrada en este foro se constriñe en mayor proporción a la localidad y al municipio en cuestión.

Figura 2.16. Porcentaje de asistentes por sector y tipo de usuario



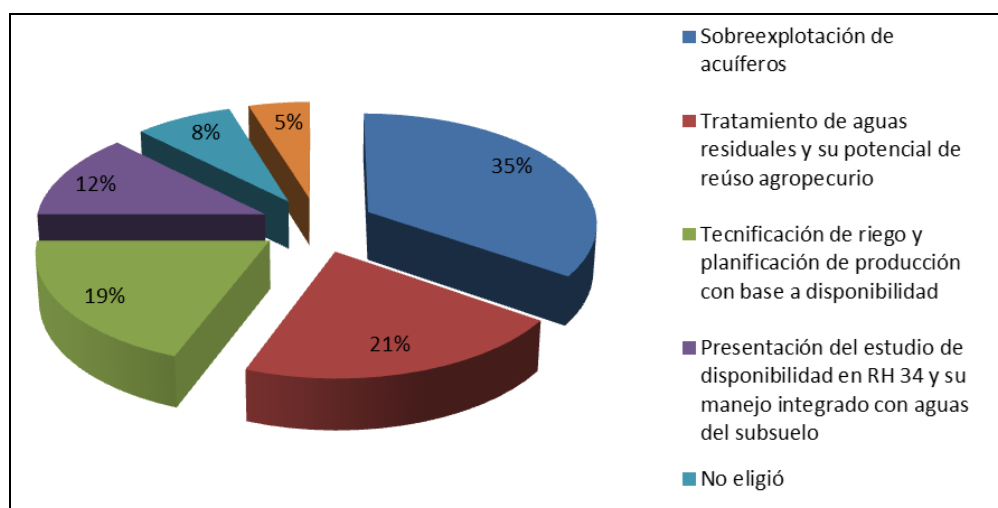
² De acuerdo con una nota de prensa fechada el 10 de octubre en El Diario de Nuevo Casas Grandes, el alcalde Noel Dolores Loya Lozano anunció la puesta en operación del pozo Cereceres, que dará agua a la población del municipio, por lo menos en los próximos 30 años (sic). Recuperado el 12 de octubre de 2017 en: <https://www.pressreader.com/mexico/el-diario-de-nuevo-casas-grandes/20171010/281496456502210>

Fuente. IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta. Junio, 2017.

Temas discutidos

Tal y como se trabajó en cada uno de los foros de consulta, los temas que se pusieron en la mesa de discusión fueron propuestos por parte de las instancias organizadoras. En este caso en particular, los temas que se presentaron como característicos de la región, y sobre los que los participantes opinaron se muestran en la *figura 2.17*.

Figura 2.17. Problemas hídricos prioritarios



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta. Julio, 2017

Lo que la *figura 2.17* muestra es una preocupación mayoritaria por la sobreexplotación del acuífero, tema directamente relacionado con el uso agrícola, seguido por el del tratamiento de aguas residuales y su potencial reúso en la agricultura, lo que hipotéticamente y hasta cierto grado, podría reducir la presión del agua del acuífero. El tercer lugar lo ocupó la tecnificación de riego y la planificación de la producción, desde la base de la disponibilidad existente.

El detalle de los comentarios de las problemáticas desde la perspectiva de los diversos actores presentes en el foro, se detalla por uso, a continuación.

Descripción de la problemática

En el rubro del uso público urbano y doméstico, las aguas residuales recibieron una particular atención, detonando su preocupación, pero sobre todo, su interés por su

situación y atención. Los comentarios respecto al uso de las aguas residuales en la ciudad son diversos. Hay una visión de las aguas residuales como un recurso que debe usarse y no desperdiciarse. La gente habla de la oportunidad de su reúso, por ello, no hacerlo se lee como el desperdicio de una oportunidad. Existe la idea de que hay una subutilización de las mismas, en términos de oferta desaprovechada. Relacionado a ello, se tiene la percepción de que las aguas residuales que no son utilizadas, van al acuífero, lo que plantea el riesgo, no de su recarga, sino de su contaminación.

La falta de higiene de la PTAR es un tema que preocupa a la población. Se habló de la necesidad de usar mejores técnicas de tratamiento, y del requerimiento de una laguna de oxidación funcional pues la que existe es obsoleta.

En agua potable, el tema expresado por la población fue el del desperdicio a nivel de familia y de comunidad, lo que se expresó en términos de “uso deficiente” y otros. Relacionado a éste, en las encuestas la gente dijo hacer falta “cultura del agua”, lo que se ve como la vía y la herramienta para superar esta condición de derroche y mal uso del agua y para evitar la escasez.

También se habló de la baja presión del agua en hogares por aumento de la demanda y hasta del desabasto, aunque no se dieron detalles al respecto. Se reclamó que debido a que el agua se usa para riego, ésta no llega a los hogares.

Por otro lado, la gente hizo mención a lo que llamaron desperdicio del agua meteórica, es decir, agua de lluvia la cual visualizan como una fuente potencial a utilizarse dentro de este uso.

En cuanto al uso agrícola en la región, el tema de la corrupción fue un tema que recibió mucho interés y comentarios por los participantes, en el sentido de estar obstaculizando el provecho que de los programas de tecnificación se pudiera tener. Esa situación decanta, por un lado, en la no materialización de obras hidráulicas comprometidas y, por el otro, en la negación de la oportunidad de tecnificar de aquellos agricultores que realmente quieren hacerlo.

Los participantes comentaron la problemática de la excesiva extracción de agua del acuífero, del que la gente supone que el problema más grave es la sobre concesión de volúmenes, lo que deriva en una sobre extracción. Al parecer, para los participantes, este problema de gestión es más técnico que administrativo, ya que el problema no parece estar en el otorgamiento de nuevas concesiones o de volúmenes no disponibles, sino en la falta de medición del agua extraída. La tolerancia a la sobre extracción es donde la gente

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

visualiza que se realiza la corrupción, al igual que en perforaciones clandestinas y masivas al acuífero. La gente opina que “hay muchos pozos, mal distribuidos y operan sin permiso”.

La división de los títulos de concesión se mencionó como un problema frente al que hay posturas en contra.

La falta de organización se ve como un problema que incide en detrimento de la sobre extracción de agua del acuífero. La falta de reglamentación o el incumplimiento y violación la normatividad existente es percibido por la población como un problema relacionado a la forma en que se extrae y se usa el agua del acuífero.

A pesar de que tal vez la problemática de la sobreexplotación del acuífero es en realidad más un problema social, político y económico, la población sigue confiando en que es la tecnología y las herramientas normativas y administrativas las que pueden resolver el problema.

El desperdicio del agua en el riego se plantea como una problemática seria, por eso la insistencia de que se use tecnología de riego que posibilite su ahorro y uso eficiente y que reemplace a los sistemas obsoletos.

La situación del acuífero tiene que ver, de acuerdo con los participantes en el foro, con la falta de información confiable acerca del abatimiento del mismo.

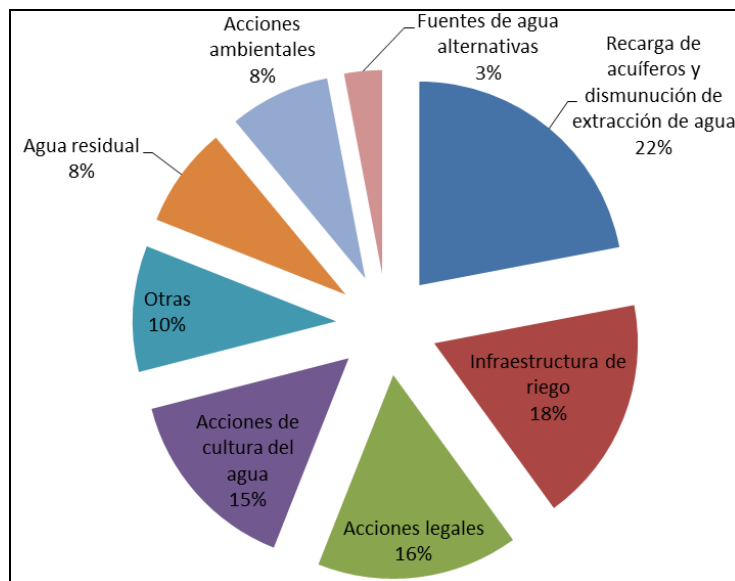
La tala inmoderada de árboles en la parte alta de la cuenca, se entiende como parte del problema hídrico en la zona, lo que no permite la recarga natural del mismo.

Alternativas de solución

A las problemáticas expresadas, se plantearon algunas propuestas de posibles soluciones que, en su mayoría, son acciones que deben implementar los responsables gubernamentales. La participación activa de la ciudadanía en las soluciones no es planteada en la mayoría de ellas. La situación que plantea esta observación indica que el involucramiento de la sociedad no se ha dado de manera sistemática ni constante en momentos anteriores a la realización de los foros de consulta, por lo que los actores sociales no se han identificado a sí mismos como parte de la solución, ni las autoridades lo han hecho. El foro como ejercicio de gobernanza hídrica podría significar marca un parteaguas de una nueva etapa de la gestión de agua en la entidad, que podría volverse una característica de la gestión del agua en la presente administración, si se replica y se refuerza.

De la información contenida en las encuestas, así como en las relatorías de la mesas de trabajo, se identificaron las propuestas de solución más comentadas por los participantes y en las que hay más coincidencias acerca del qué hacer con los problemas hídricos de la región, *figura 2.18*.

Figura 2.18. Alternativas de solución propuestas



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas durante el foro de consulta. Julio, 2017

Siguiendo el orden del apartado anterior, en el uso público urbano y, dentro de éste el doméstico, tener una cultura del agua es visto como la entrada a crear conciencia sobre la finitud del agua y su escasez. Se interpreta que este concepto es entendido en su acepción más difundida que es la de la adquisición de hábitos de ahorro y no desperdicio de agua, a través de actividades y materiales de difusión, dirigidos a sectores particulares de la sociedad (p.e. a niños y jóvenes), aunque también se hizo mención al uso de medios masivos de comunicación para la concientización, campañas en escuelas y compensaciones a usuarios ahorradores de agua, es decir, incentivos para disminuir el consumo de agua doméstica, como la de considerar una tarifa de agua más baja a quienes consuman menos agua, o poner riego por aspersión en los jardines particulares en la cabecera municipal.

Otras medidas de ahorro comentadas por los participantes son el reemplazo de los dispositivos sanitarios en el hogar podría ser una manera de lograr ese cometido. Una

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

propuesta comentada en los foros es la eficiencia del uso de aguas residuales en el hogar, sin mencionarse el cómo.

Para el consumo doméstico, se plantearon medidas preventivas para lo que se visualiza como un creciente problema. Se habló de alternativas como la sectorización o la perforación de otro pozo, el financiamiento para un tanque elevado en la parte alta de la cabecera municipal y hasta de una necesaria “limpieza institucional” que ponga orden y que haga una administración “correcta” de los servicios, por ejemplo, haciendo pagar más quien más consume. Otra propuesta señalada fue la de crear un programa de adquisición de tinacos financiados por la junta municipal.

Para las aguas residuales domésticas, la solicitud fue el reemplazo tecnológico en las plantas de tratamiento, lo que permitiría mejoras en el ambiente y la salud humana, así como en la “calidad” del agua obtenida, lo que ampliaría sus posibilidades de reúso. Para ello, se planteó la creación de más programas y financiamiento para ampliar la red morada, y la adquisición de plantas de tratamiento anaerobias con cogeneración de energía eléctrica con biogás producido.

En el uso agrícola, tema en el que más interés se mostró y sobre el que más opiniones se vertieron, se trataron varias propuestas de solución a la problemática central del acuífero que es su sobre explotación. Una propuesta relacionada a las extracciones, es la de hacer coincidir extracción con volúmenes concesionados, revisando contratos de pozos y sus volúmenes concesionados. Se dijo que para atender el problema de la sobre concesión, también es necesario vincular las concesiones a los permisos de siembra para controlar el tipo de cultivo para mantener el control de lo extraído.

Una estricta vigilancia sobre la extracción de agua del acuífero y la contundente negación de nuevas concesiones y perforaciones, es una propuesta de la población para paliar el problema. La regulación y la vigilancia a pozos es una tarea inaplazable, de acuerdo con las opiniones expresadas. Una mayor vigilancia y aplicación de las leyes, entre las que están las sanciones a los que actúan fuera de la ley, es percibido como una medida de solución que podría complementar otras acciones, como la de no permitir la división de concesiones. La población percibe que en este problema crucial, existe una gran permisibilidad de la CONAGUA con los que actúan mal. Algunos se expresaron en favor de un cobro a través de recaudación del Estado y de las organizaciones de una cuota para medición e inspección de los pozos.

Una solución radical que se plantea para revertir la situación del acuífero es la de un paro técnico de todos los pozos para estabilización del nivel freático. Cancelar la redistribución y no dar más concesiones de un mismo pozo son otras acciones propuestas.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

La medición de agua sustraída y el pago por la misma, también son planteamientos de la ciudadanía que podría evitar que no se saque más agua del acuífero de la que corresponde. El pago del agua en la agricultura fue planteado como un mecanismo de control de los consumos, bajo el principio de que pague más el que más use. Incluso, hubo propuestas de pago en el sentido de establecer un mecanismo de pago anticipado para los usos agrícola e industrial. El pago de agua va ligado al tema de la medición, que también es otra alternativa de solución planteada por la población.

La tecnificación del riego es planteada como parte y parcela de la solución de la sobre explotación del acuífero, ya que en teoría, eficientar el uso del agua, implica menor demanda de la misma. Esta solución lleva implícita la sustitución de sistemas de riego obsoletos y la capacitación de los agricultores. La gente opinó que los apoyos gubernamentales para este fin son la opción.

La recarga del acuífero es una solicitud de la población que fue comentada en repetidas ocasiones y, para ellos, una medida que contribuiría a solucionar muchos de los problemas expresados. Por ello es urgente tomar medidas para frenar y buscar revertir la situación.

La recarga del acuífero y el reúso de aguas residuales es una dupla de solución que se cruza entre los usos doméstico y agrícola. El tratamiento y posterior reúso de las aguas residuales urbanas, en lugar de “perderse” o “desperdiciarse” pueden ser aprovechadas por la agricultura, si éstas son entregadas con características aceptables para este fin. La fórmula es la de ganar-ganar, ya que parte del agua de primer uso que ahora requiere la agricultura, podría ser aprovechada para el abasto de agua a la población. Además, el agua urbana tratada posee características que la actividad agrícola puede aprovechar de la mejor manera, pudiendo disminuir, en el mejor escenario posible, la compra y el uso de agroquímicos que, en última instancia, contaminan los suelos y el agua de recarga. Finalmente, esta agua tratada es agua de intercambio que deja de ser extraída para satisfacer la alta y creciente demanda de la agricultura y de la ciudad.

Al respecto del uso de agua tratada por la agricultura, se expresó una opinión en el sentido de adecuar costos de agua tratada porque se cobra muy cara, lo que probable mente ha limitado el incremento de su reúso.

Una propuesta muy específica que es una posible alternativa para la recarga del acuífero es la de perforar pozos de 150 metros de profundidad y de 36 a 46 cm de diámetro a las orillas del río para que el agua se infiltre. En este mismo sentido, se pidió la realización de estudios sobre el funcionamiento de los mantos acuíferos para saber cómo explotarlos y hasta dónde. Esta solución contempla la participación de las universidades y centros de investigación, públicos o privados, que aporten los criterios científico-técnicos para

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

establecer acuerdos que todos respeten. Para la recarga artificial del acuífero, se pidió tener en cuenta la tecnología de punta existente que tiene y usan otros países.

Desde una óptica económica, la recarga del acuífero representa la oportunidad para reducir el costo del bombeo. Otro factor que podría contribuir a reducir la extracción de agua subterránea es la de un mejor manejo de los aprovechamientos superficiales y un mayor uso de las mismas, aunque se tiene conciencia de que el agua del río se ha reducido.

Dentro de las opciones que se visualizan como nuevas fuentes de agua que permitan diversificar y ampliar la actual oferta de agua en la región, se señalaron algunas ideas, mencionándose la implementación de captadores de agua de lluvia y de distribuidores de la misma que la conduzcan a los usuarios potenciales domésticos, agrícolas e industriales ya que actualmente no se aprovecha el agua meteórica. La necesidad de apoyo de las instituciones del agua nacionales a los esfuerzos para tratar y aprovechar mejor el agua residual se ve como una opción de solución. Hubo una propuesta en el sentido de entubar los manantiales, particularmente para su uso doméstico.

En un escenario de escasez de agua, de mal uso y de incremento de su demanda, el agua enviada a Estados Unidos, como parte de los compromisos del acuerdo de 1944, se percibe como una pérdida irreparable. La posibilidad de una renegociación de un tratado que según los expertos en relaciones internacionales es benéfico para México, abre la esperanza en la población que entrega lo que considera “su agua”, y que sugiere la posibilidad de obtener una retribución a la entidad por esa agua que se ve obligada a exportar, privándose con ello de su usufructo.

Una propuesta mencionada fue acerca del apoyo a la conservación de recursos forestales y seguimiento a programas de conservación de suelo para evitar incendios forestales, pues son los bosques los que producen agua.

Impulsar la organización de usuarios de agua en la entidad, la generación de un fondo de compensación por el agua como servicios ambientales para conservación del recurso y el diseño de mecanismos de recuperación de fondos para inversiones en obras hidráulicas son algunas propuestas específicas expresadas por la población. Leyes más rígidas y sanciones para la tala de árboles se contemplan como medidas para disuadir comportamientos negativos en este sentido.

En otro orden de ideas, sobre el problema de la corrupción que se presenta como una realidad en el manejo del agua en la región, la ciudadanía se concentra en denunciarla, más no en plantear alternativas para su combate. Se cree que atenderla representaría una solución a muchos de los problemas hídricos, pero en realidad no hay planteamientos ni

muy claros ni muy elaborados sobre el cómo combatirla. Las ideas expresadas en este sentido, hablan de transparentar los trámites administrativos respecto a las concesiones y los volúmenes concesionados. La coordinación entre instancias gubernamentales (SAGARPA-CFE-CONAGUA) con el mismo fin, es una de las propuestas citadas, así como el hecho de que todos los trámites pasen por la oficina del COTAS para su aprobación.

La contaminación del agua no fue mencionada dentro de las problemáticas del agua más sensibles para la población, pero en el rubro de las propuestas, se mencionó que era necesario restringir el uso de productos para fertilizar, optando por los no químicos. Hacer conciencia para disminuir el uso de agroquímicos que contaminan el agua es otra de las temáticas que podrían sumarse a las campañas de cultura del agua a usuarios no domésticos.

FORO OJINAGA

Para obtener información de la zona de Ojinaga, se tomó información del sexto foro de consulta llevado a cabo en la Ciudad de Ojinaga (región Ojinaga Noreste). Ello debido a que de acuerdo con la zonificación elaborada ex profeso para la programación de los foros temáticos y de consulta, y que forma parte de la zona I. La zona de Ojinaga comprende la ciudad de Manuel Ojinaga, Municipio de Ojinaga, *figura 2.19*.

Figura 2.19. Zona I, Región Ojinaga Noreste



Fuente: Junta Central de Agua y Saneamiento, 2017.

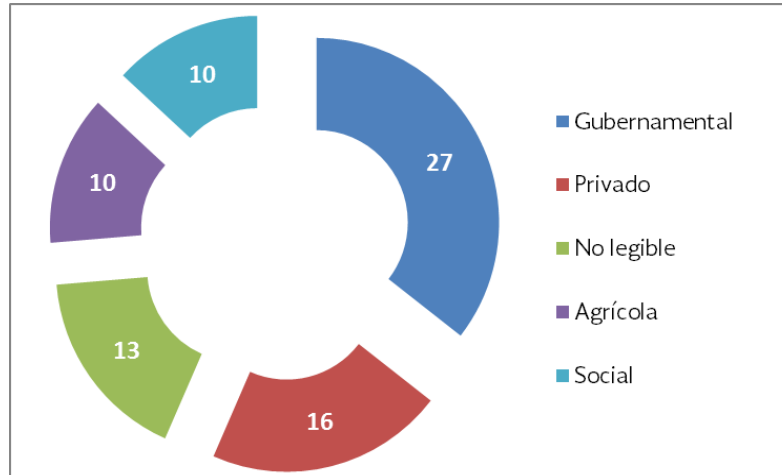
Insumos de información

El foro de Ojinaga se llevó a cabo el 27 de julio de 2017. En conjunto, los participantes registrados fueron 76 personas, *figura 2.20*. Las encuestas consideradas el foro de consulta suman un total de 70, más la información obtenida en las 100 relatorías resultantes de 12 mesas de trabajo que se llevaron a cabo en el foro. Otro insumo de información lo constituyó el material audiovisual existente, generado en el foro.

Participantes

En la *figura 2.20* se muestra la composición de los asistentes, al foro de Ojinaga.

Figura 2.20. Asistentes por sector y tipo de usuario, foro Ojinaga.



Fuente: Elaboración IMTA con base en encuestas aplicadas en los foros, 2017.

Si bien en los todos los foros hubo un notorio predominio de participantes provenientes del sector gubernamental, y dentro de éste, del ámbito local y estatal, principalmente pertenecientes al subsector agua potable, drenaje y saneamiento, la presencia de este sector es casi exclusiva, lo que puede sesgar los resultados obtenidos, debido a que la presencia de otros sectores sociales y grupos de usuarios no es representativa. En cuanto a la presencia del sector agrícola, (13%). La asistencia del sector privado tiene una representación del 21%, lo que denota un interés significativo en cuanto a la gestión del agua en la entidad. Sin embargo, no se debe perder de vista que la participación de la sociedad civil en general conlleva un costo, en términos de tiempo y de dinero, lo que puede aunarse a una inexistencia de cultura de la participación social. Los elementos con los que se contó para este análisis, no ofrecen los elementos suficientes para determinar las causas de que ciertos sectores sociales como las amas de casa, asistieran a los foros de consulta, a pesar de ser un tema de preocupación social en general. En lo que respecta a la academia, en este foro no tuvo presencia.

Temas discutidos

Los temas regionales prioritarios sugeridos por la autoridad organizadora de los foros se presentan en la *tabla 2.7*.

Tabla 2.7. Temas propuestos en los foros de consulta

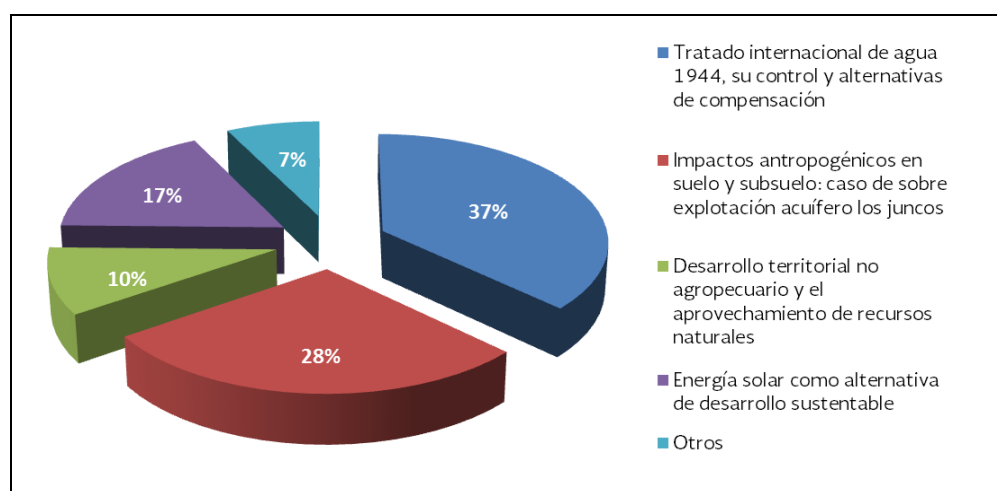
Foro regional Ojinaga
<ul style="list-style-type: none"> • Tratado Internacional de Agua 1944 su control y alternativas de compensación • Impactos Antropogénicos en suelo y subsuelo: caso de Sobre explotación del acuífero Los Juncos • Desarrollo Territorial No Agropecuario y el Aprovechamiento de Recursos Naturales • Energía Solar como Alternativa de Desarrollo Sustentable

Fuente: Elaboración IMTA, 2017

El tema de mayor sensibilidad y preocupación para la población fue el del Tratado Internacional de Aguas de 1944, y alternativas para su compensación, el segundo fue el de la sobre explotación del acuífero Los Juncos y el tercero el relativo al de la energía solar como alternativa del desarrollo sustentable. Destaca el significativo porcentaje (15%) de personas que participaron en las encuestas pero que no expresaron interés en identificar la problemática que más preocupación les genera. Este segmento de los asistentes, tampoco hicieron uso de la opción de añadir una problemática diferente a las que se sugirieron.

En la figura 2.21 se muestran los resultados de este ejercicio para ambos foros, y posteriormente se procede a puntualizar las problemáticas identificadas para cada caso.

Figura 2.21. Problemas hídricos prioritarios: foro de Ojinaga



Fuente. Elaboración IMTA, basado en encuestas realizadas en los foros de consulta en las ciudades de Ojinaga y Jiménez, en los meses de junio y julio de 2017, respectivamente.

Descripción de la problemática

Las encuestas llevadas a cabo en los foros, además de pedir identificar uno de los temas hídricos más problemáticos de la región en cuestión, daban la oportunidad explicar la problemática elegida o bien, de elegir alguna otra no contemplada en el listado propuesto. Es en estas explicaciones de los participantes en las encuestas en las que se basa la siguiente descripción de la situación hídrica en Ojinaga.

En el foro de Ojinaga, el Tratado Internacional de Aguas se posiciona dentro de sus más altas prioridades. Se denuncia el no cumplimiento del tratado y su necesidad de renegociarlo, al ver afectada la disponibilidad de agua permitida para la región. Los reclamos que señalan frases como “El estado de Chihuahua paga una deuda del país”, denota una inconformidad de llevar una responsabilidad nacional que los perjudica o que no se ve recompensada. El problema también se relaciona con la falta de acciones como la de controlar y aprovechar los excedentes. Buscar la manera de hacerlo significaría no desaprovechar el agua que hace falta en la región y que ahora se “pierde” al dejarla ir a Estados Unidos. En un momento coyuntural en el que el tema del cambio climático amenaza con impactar en los regímenes de lluvia y temperatura en todo el orbe, las afectaciones que esto pueda traer en la región, piden sean tenidas en cuenta. Así que es con base en estimaciones y escenarios climáticos que se está pidiendo redefinir el reparto de agua transnacional.

Dentro del uso del agua para la agricultura, la sobre explotación de los mantos acuíferos se repite como el tema al que mayor relevancia le otorga la población. La intervención de las autoridades correspondientes es requerida, pero a la vez, se visualiza como insuficiente y poco confiable. Se dice que en relación a la situación presente del acuífero, la información generada por el gobierno es deficiente, y que no se realizan estudios creíbles. Por otro lado, el excesivo gasto de agua en la agricultura, piensan algunos agricultores, no beneficia a todos por igual, pues los pequeños productores carecen de cultivos redituables. Los cultivos de alto consumo de agua solo son accesibles para los agricultores capitalizados, que son los que acaparan tierra y agua y dejan sin opciones a quienes cultivan a otras escalas. Una queja que se indicó fue el elevado costo de la energía eléctrica en el municipio, la cual es cada vez más requerida para la extracción del agua de pozo, dado el abatimiento creciente del acuífero.

Los señalamientos de problemas relacionados a los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento son varios. Un tema señalado fue el de las inundaciones en diferentes sectores de la ciudad y el de mantenimiento y rehabilitación de la manguera de agua y la línea vieja que conduce el líquido. Son igualmente los usuarios urbanos quienes señalan la falta de acciones que pudieran ayudar a resolver algunos de los problemas que enfrentan cotidianamente con el agua. La falta infraestructura para controlar y almacenar agua de

lluvia en los hogares es un señalamiento reiterativo, ya que se tiene la idea de que ésta podría ser aprovechada.

Sin encasillarlo en ningún uso en particular, aunque directamente relacionado a los elevados consumos de agua, ya en el campo ya en el hogar, está el tema de la falta de conciencia y de cultura del agua. Se tiene la idea de que educarse en términos hídricos, tanto sobre la situación de los recursos hídricos en la región, como de sus impactos, ayudaría a lograr cambios favorables respecto a las problemáticas que actualmente se padecen. Modificar los hábitos actuales de consumo basados en la falta de conciencia y el desperdicio es asumido como un cambio que la población parece estar dispuesta a hacer.

Otros problemas que fueron mencionados en menor medida fueron la falta de apoyos a los pequeños agricultores, que ante la rebatinga del agua de un acuífero sobre explotado por parte de agricultores altamente capitalizados, quedan sin agua ni tierra. En la dupla tierra-agua, se comenta que a la par del uso intensivo de agua para los cultivos más rentables de la región, se está afectando el suelo, sin que la autoridad haga nada. Por otro lado, el cambio de uso del suelo es puesto en la mesa como otro de los problemas presentes en la región.

Finalmente, se indicó que hace falta dar mantenimiento y conservar el cauce de río Bravo, lo que genera problemas diversos.

Alternativas de solución

En los mismos instrumentos utilizados para recoger las opiniones de la gente respecto a las problemáticas que se presentan en la región, está la oportunidad de plantear alternativas de solución, a fin de tener en cuenta las preferencias de la población.

En relación a la problemática del Tratado Internacional de Aguas de 1944, las soluciones expresadas fueron en el sentido de solicitar asesoría con universidades y centros de investigación con expertos en cambio climático para redefinir y renegociar el tratado internacional de aguas. Ello se mencionó sin especificar los actores a los que se les pide hacer esa solicitud. En virtud de tratarse de un tema binacional, es el orden federal, a través de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos (CILA), al que le correspondería hacerlo; aunque también podrían ser instancias estatales o regionales las que pudieran llevarlo a cabo, y dar los resultados a quienes tienen la competencia legal. La actualización del Tratado, opina la población, debe hacerse de acuerdo con las actuales condiciones de nuestro estado y las regiones, no sólo climáticas, sino poblacionales y ambientales. Algunos proponen que todas las presas del estado ayuden a pagar el tratado,

como una medida paralela. La administración de excedentes para el pago de agua a EEUU, es otra propuesta mencionada.

En el tema de infraestructura hidráulica, se propone construir hidroeléctrica para aprovechar el agua en la generación de energía limpia. Concretamente para la ciudad de Ojinaga, se pide la construcción de la presa en el Pegüis, a fin de almacenar agua. Ante la posibilidad de que en términos financieros, sociales o ambientales no fuera posible la realización de dicha obra hidráulica, se plantea la creación de “presones” a la orilla de todo el cauce del río.

De igual manera se piden obras hidráulicas para controlar las corrientes de agua de lluvia que, por un lado, eviten inundaciones en zonas urbanas y, por el otro, permitan aprovechar el agua superficial. Construir obras nuevas y ampliar las existentes es la sugerencia concreta. Uno de los fines de las obras es también poder guardar el agua en el estado, en vez de mandarla a otras entidades.

En el **uso agrícola**, las propuestas son variadas. Se exige a la autoridad del agua hacer respetar la perforación de pozos, lo cual se visualiza como fuera de control. Implementar el control de extracciones en pozos y regular los permisos existentes son alternativas que se exigen con urgencia. La medición del agua, más que para el pago, para controlar las extracciones de agua es un mecanismo que coadyuvaría a poner orden al caos que impera respecto al uso del agua del acuífero.

Otra exigencia a las autoridades es poner particular atención al uso depredador que hacen del agua los menonitas. Los menonitas son vistos por el resto de la población como un grupo que no respeta las reglas y que no hay autoridad que los obligue a hacerlo. Sus prácticas son tachadas de irresponsables y de contribuir a agudizar los problemas existentes en el acuífero.

La propuesta de buscar alternativas de productos que puedan cosecharse en la región sin la inversión de tantos recursos hídricos se repite en este foro. La tecnificación en el sistema de riego y la modernización del ya existente es de igual manera lo que los agricultores proponen y que califican como una alternativa sustentable.

Medidas más radicales como establecer nuevos límites en el uso del agua, haciendo la corrección correspondiente a los títulos de concesión, a partir de las actuales condiciones del acuífero, fueron propuestas señalizadas en las encuestas. Prohibir nuevas concesiones y aumentar la vigilancia, a fin de evitar títulos falsos, y clausurar pozos clandestinos, son ideas del mismo orden.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

La aguda problemática del agua reconocida desde todos los tipos de usuarios y sectores de la sociedad no impide que la población quiera tener la certeza de que sus actividades productivas seguirán siendo viables. Los cambios que sugieren se han con el apoyo de las autoridades son, entre otros, la creación de una planeación estatal de productos a sembrar con certificado, no permitir nuevas siembras de los productos que más agua requieren, apoyar económica y tecnológicamente la modernización en la actividad agrícola y la construcción de más obras de retención de agua.

En el **uso público urbano**, se señala la necesidad de dar mantenimiento preventivo y correctivo a las inundaciones en las áreas urbanas, pues es una problemática que apenas empieza a agravarse y la prevención se visualiza como la mejor medida. La rehabilitación de infraestructura de conducción del agua en la ciudad es de igual manera un tema que se pide atender, por ejemplo, rehabilitando la manguera de agua que está causando molestias a la población. Hacer estudios para contemplar las necesidades de agua para la ciudad ante el crecimiento poblacional actual y a corto plazo, es una sugerencia para el operador de agua local. Una sugerencia puntual es el apoyo gubernamental para la construcción de un sistema integral de drenaje pluvial con descarga al río Bravo.

El fomento a la cultura del agua se plantea como una acción efectiva para reducir los problemas del agua en las ciudades. La concientización y la sensibilización de la población son solicitudes los mismos usuarios reclaman a las autoridades para lograr hacer un buen uso del agua. Una propuesta concreta es la de incentivar por monetariamente el mejor uso del agua.

Programas de reforestación son solicitados por la población, a fin de frenar situaciones diversas como la pérdida de suelo, cambios en el uso del suelo y alentar las precipitaciones. Promover y desarrollar elementos y sistemas de energías sustentables es un requerimiento que hace la población. La sustentabilidad y, dentro de ésta, el interés de la instalación y explotación de energías renovables es algo positivo desde la óptica de los participantes. La propuesta es conjuntar esfuerzos entre los distintos órdenes de gobierno, productores y usuarios para hacer proyectos de sustentabilidad, entre los que se incluyen aquellos destinados a las energías renovables, como la instalación de paneles solares para los diversos consumos.

2.2 FOROS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA 2018

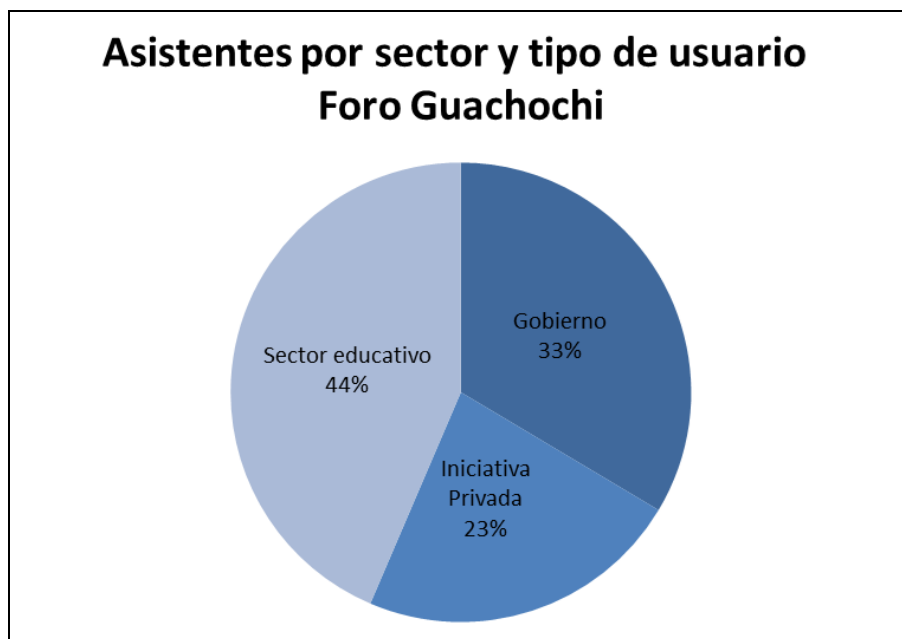
2.2.1 ANÁLISIS DE LOS FOROS DE PROPUESTAS

En atención a la política incluyente del Gobernador del Estado relativa a elaborar de forma participativa con la población el PEH 2040, se organizaron y realizaron en 2018, seis Foros Regionales de Propuestas teniendo como sedes las localidades de Guachochi, Camargo, Ciudad Juárez, Nuevo Casas Grandes, Chihuahua y Ojinaga. Estos eventos representan una continuidad de los Foros de Consulta realizados en el año 2017 y que sirvieron para retroalimentar las opiniones y propuestas emitidas por la ciudadanía, recabadas en dichos eventos, las cuales fueron sistematizadas, ordenadas y seleccionadas para incorporarlas en las acciones del Plan Estatal Hídrico. A continuación, se presenta la información relativa a cada uno de los eventos.

FORO GUACHOCHI

Fecha:	14 de agosto del 2018
Lugar:	Auditorio de la Universidad Tecnológica de la Tarahumara
Total de asistentes:	140

Figura 2.22. Asistentes por sector, Foro Guachochi



Con base en el Foro de Consulta realizado en el año 2017, se identificaron los temas más afines a la problemática de la región, seleccionando para el foro Guachochi de 2018, los siguientes:

Tabla 2.8. Temas abordados en el foro Guachochi

TEMAS ABORDADOS	
1	Calidad del agua
2	La Tarahumara
3	Gestión del agua
4	Modelo y balance
5	Recarga de acuíferos
6	Conservación de cuenca

Para cada uno de estos temas, se organizó una mesa de trabajo en la cual se analizaron las propuestas de solución de la problemática presentada por el IMTA, y se obtuvieron los comentarios y observaciones de los participantes de forma directa y escrita, mismas que se priorizaron y se obtuvo el consenso de las mismas.

Los resultados del trabajo y priorización de las propuestas en las mesas se presentan a continuación:

Tabla 2.9. Priorización de propuestas de solución a la problemática hídrica en las mesas del Foro Guachochi

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
1	Calidad del agua	1	Nueva planta tratadora de aguas residuales en Guachochi	
		2	Monitoreo de la calidad del agua en fuentes y redes	
		3	Planta potabilizadora en Creel	
		4	Capacitar personal para operar PTAR y redes	
		5	Involucrar a la iglesia para formar conciencia	
		6	Difundir la información de la calidad del agua	

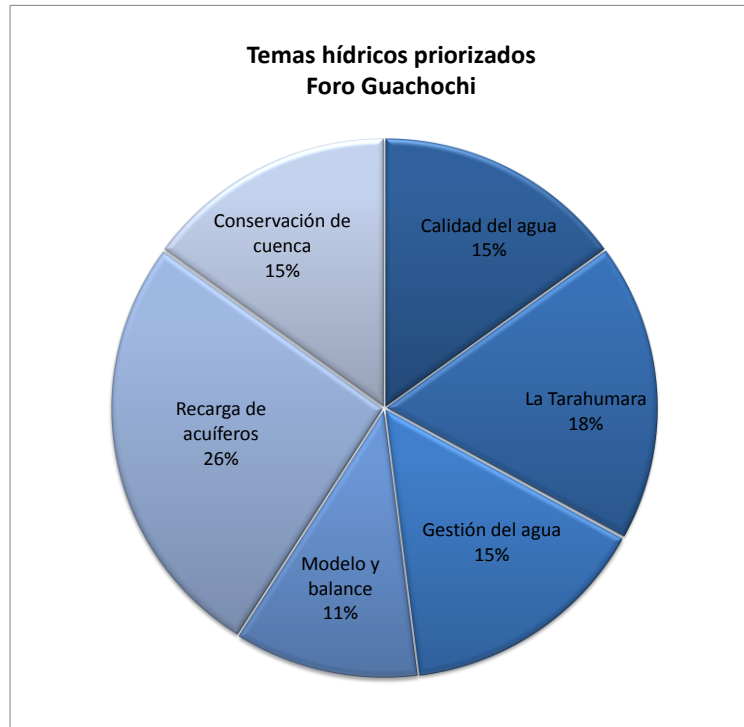
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
		7	Distribuir el agua que genera Guachochi para Chihuahua	
2	La Tarahumara	1	Protección y desarrollo de los “aguajes” con cercado, reforestación de su cuenca inmediata y decretar bajo usos y costumbres su aprovechamiento con proyecto de distribución a la comunidad	En la presentación de la mesa se mencionó que es importante la adaptación de las instituciones al respeto hacia los pueblos originarios, conocer y aprender de estos pueblos y a partir de ahí sacar proyectos, desarrollo adaptativo de las instituciones y la permanencia constante de cercanía y amistad con las comunidades. Todas las acciones deberán realizarse bajo un desarrollo adaptativo con respeto a la visión de los pueblos originarios
		2	Paquetes completos para el aprovechamiento óptimo del agua de lluvia (cosecha, huerto, etc.)	
		3	Plan comunitario a largo plazo	
		4	Compartir e integrar técnicas y tecnologías con la gente de las comunidades	
3	Gestión del agua	1	Instalación de sistema de telemetría para la medición de extracción de agua en los pozos	Uso de las tecnologías para la medición y control de extracciones de agua en pozos y mantos acuíferos.
		2	Fortalecimiento y/o conformación de COTAS	
		3	Programa de manejo sustentable de acuíferos	
		4	Control de extracciones mediante un sistema de gestión del agua	
		5	Programa de concientización sobre el uso del agua	
		6	Con base en el diagnóstico de localidades sin agua, inversión en infraestructura y concesiones para dotar de agua prioritariamente a las personas para su consumo, con una alta calidad	
4	Modelo y balance	1	Fortalecer la medición piezométrica	
		2	Fortalecer la medición hidrométrica	
		3	Creación de COTAS	
		4	Regularización o clausura de tomas clandestinas	
		5	Creación de Comités de Cuencas	
5	Recarga de acuíferos	1	En el sector forestal: ejecutar un buen aprovechamiento eficiente, evitar la tala ilegal, promover la reforestación obligatoria, promoción del pastoreo holístico	
		2	Conservar y mejorar el ecosistema de la cuenca de Guachochi	

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
		3	Proteger áreas de bosque con nombramientos de áreas naturales protegidas	
		4	Generar un plan de manejo de las cuatro presas de Guachochi para un eficiente uso del agua que trascienda los cambios del Gobierno Municipal	
		5	Desarrollar conocimiento de la recarga de acuíferos por medio balsas de infiltración de agua de lluvia	
		6	Promover la recarga en todo tipo de construcción (estacionamientos, nuevos desarrollos inmobiliarios)	
		7	Promover incentivos a constructores que faciliten la recarga del acuífero	
		8	Modificar los planes de construcción de los municipios para promover la recarga	
		9	Buscar la declaratoria de las subcuencas del Chuviscar y Sacramento como prioritarias para la CONAFOR, para iniciar la conservación de sus partes altas en los temas de conservación del suelo, construcción de presas filtrantes	
		10	Ordenar las actividades productivas para cada zona	
		11	Estudiar los procesos de recarga inducida	
		12	Romper el candado administrativo y legal que sujeta a la JCAS para dirigir los recursos económicos a través del pago por servicios ambientales	
6	Conservación de cuenca	1	Promover el pago de los usuarios del agua por servicios ambientales, modificar la ley	Que el recurso llegue a los productores
		2	Acercamiento con localidades para identificación de problemas y propuestas de solución (visión integral)	
		3	Motivar el pago de usuarios de Bocoyna y Babureachi (Presa Siturachi)	
		4	Promover el pago por servicios hidrológicos (Siturachi)	
		5	Promover ANP	
		6	Promover manejo forestal sostenible	

Figura 2.23. Temas priorizados en el foro Guachochi



Conclusiones

El análisis de este foro se realizó de acuerdo con el número de propuestas escritas en los formatos por cada tema, para así obtener el tema que presentó mayor interés por parte de los asistentes, el cual fue el de la recarga de acuíferos. Tomando en cuenta también los comentarios escritos en las hojas proporcionadas a las mesas de trabajo, el tema de la Tarahumara cuenta con tres comentarios extras a las propuestas, éstos se sumaron a las 5 propuestas priorizadas, es por esto que ocupa el segundo lugar en interés, y cabe mencionar que fue la mesa que más participantes tuvo. Se tiene un empate entre los temas de conservación de cuenca, calidad del agua y gestión del agua. El tema que presentó el menor interés fue el de modelo y balance, lo cual se pudo deber a que el título del tema era un poco confuso para algunos participantes, y algunas de sus propuestas se repitieron en el tema de gestión del agua.

Como resultado final del ejercicio de las mesas de trabajo, se eligieron de entre los participantes a los miembros de los Comités Ciudadanos de Seguimiento, quedando como se muestra a continuación:

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

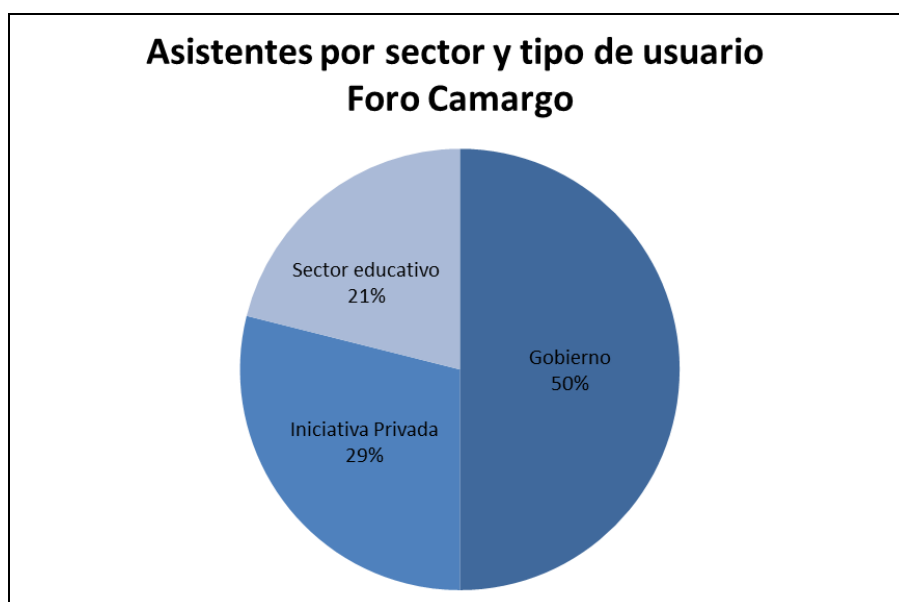
Tabla 2.10. Comités ciudadanos de seguimiento, Foro Guachochi

Calidad del agua			
Proyecto: Nueva planta de tratamiento de aguas residuales.			
Integrantes	Empresa/Organismo	Teléfono	Correo electrónico
José Dolores	Junta Rural de Creel		
Ramona Anaya	Misionera		
Roberto Loya	Universidad Tecnológica de Parral	(627) 117-40-91	betu_brock@hotmail.com
Coordinador			
Petronilo González García	Protección Civil	(649) 104-95-56	petronilog@hotmail.com
La Tarahumara			
Proyecto: Paquetes familiares de captación de agua de lluvia para uso humano y producción de alimentos, bajo un enfoque de desarrollo adaptativo de respeto a la visión de los pueblos originarios.			
Integrantes	Empresa/organismo	Teléfono	Correo electrónico
Francisco Santacruz Ramos	Centro de Desarrollo Alternativo Indígena A.C.	(635) 294-83-18	pancho.santacruz@cedain.org
Brenda López Reyes	Directora de Comunidad y familia	(614) 174-00-49	
Martha García	CAPTAR	(614) 413-07-24	
Coordinador			
María Luisa Bustillos Gardea	Gobernadora indígena, NATIKA	(649) 196-60-55	
Gestión del agua			
Integrantes	Empresa/organismo	Teléfono	Correo electrónico
Ubaldo García Espino	Guachochi		wbaldo_g@hotmail.com
Alba Rocío Chavira Ruiz	COFAM	(614) 494-81-64	sistematizacionchi@comunidadyfamilia.org.mx
Jorge Antonio Muñoz G.	Parral		jorgemzz79@gmail.com
Coordinador			
Modelo y balance			
Integrantes	Empresa/organismo	Teléfono	Correo electrónico
Laura Barragán Navarrete	Sociedad Civil Creel	(635) 104-1131	lbarraganyann@hotmail.com
Bernardo Cerdeira Cobos	JMAS Santa Bárbara	(614) 339-13-79	berna_cerdeira@hotmail.com
Óscar Espino Cobos	Ciudadano	(649) 114-83-66	titiespino81@gmail.com
Iván Ramírez Romero	JMAS Valle de Allende	(627) 144-40-81	jmasallende@hotmail.com
Coordinador			
Recarga de acuíferos			
Integrantes	Empresa/organismo	Teléfono	Correo electrónico
Efraín Hernández Vázquez	JMAS	(649) 114-39-21	
José Valenzuela	Empresa de Jardinería	(649) 342-47-88	jvlao@hotmail.com
Coordinador			
Conservación de cuenca			
Integrantes	Empresa/organismo	Teléfono	Correo electrónico
Elvia González Peña	Tesorería JRAS San Juanito	(635) 105-41-68	tesoreriasnjuanito@hotmail.com
Esperanza Bustillos	Presidente JRAS San Juanito	(635) 106-08-74	bustillosacosta25@gmail.com
Samuel Figueroa García	Comunidad y familia de Chihuahua A.C.	(649) 101-11-08	safiga_24@hotmail.com
Coordinador			
Alberto Holguín	Residente SDR		

FORO CAMARGO

Fecha:	16 de agosto del 2018
Lugar:	Auditorio Sebastián del Centro Cultural Universitario
Total de asistentes:	128

Figura 2.24. Asistentes por sector, Foro Camargo



Con base en el Foro de Consulta realizado en el año 2017, se identificaron los temas más afines a la problemática de la región, seleccionando para el foro 2018, los siguientes:

Tabla 2.11. Temas abordados en el foro Camargo

TEMAS ABORDADOS	
1	Sobreexplotación de acuíferos
2	Gobernanza
3	Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos
4	Sector agua potable
5	Calidad del agua

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Para cada uno de estos temas, se organizó una mesa de trabajo en la cual se analizaron las propuestas a la solución de la problemática presentadas por el IMTA, se obtuvieron comentarios y observaciones por los participantes de forma directa y escritas, mismas que se priorizaron y se obtuvo el consenso de las mismas.

Los resultados del trabajo y priorización de las propuestas en las mesas se presentan a continuación:

Tabla 2.12. Priorización de propuestas de solución a la problemática hídrica en las mesas del Foro Camargo

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
1	Sobreexplotación de acuíferos	1	Se cumpla la ley	Iniciar el proceso de integración/formación de COTAS para cada acuífero para que pueda empezar el proceso de gobernanza
		2	Impulsar el proceso de integración de COTAS para cada acuífero	
		3	Solicitar un volumen de agua para recargar los acuíferos en sistemas de balsas de infiltración para disminuir el abatimiento de los acuíferos	Restauración de la cobertura vegetal herbácea y graminoide, además del sustento arbóreo. Disminuir la cantidad de suelo desnudo
		4	Desarrollar un proceso de gestión geohidrológico que busque la estabilización del nivel freático con la participación socio-gubernamental	Incluir las zonas de recarga identificadas y su pago dirigido a su restauración.
		5	Que la CONAGUA y las dependencias de gobierno asuman su función de cumplir la ley	Se sugiere que las zonas de recarga identificadas se incluyan dentro de los servicios hidrológicos y se promueva su uso como tal y pago por superficie identificada. La frecuencia es continua y permanente
		6	Evitar obstrucción de arroyos	
		7	Captación de agua de lluvia	Niveles de utilización de cobertura vegetal forrajera de entre 50 y 60% del disponible
		8	Asesoría en Tecnologías de Riego (Israel)	
		9	Sistemas integrales, aplicaciones en favor de las necesidades de agua en los cultivos.	

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas	Comentarios y observaciones
		10 Incorporar a las instituciones académicas en propuestas de solución	
		11 Denuncia ciudadana, transparencia y vigilancia de los usuarios	
		12 Cancelación de pozos irregulares	
		13 Difusión información pública de la problemática	
		14 Reforestación y desarrollo de capacidades locales	
		15 Alto a la deforestación	
		16 Control a los permisos de los pozos	
		17 Mayor presupuesto a SAGARPA para tecnificar riegos	
		18 Incorporar a los jóvenes	
		19 Conjuntar CFE, Desarrollo Rural y CONAGUA, deben expedir y transparentar las cantidades de concesión y extracciones del sector agrícola.	
2	Gobernanza	1 Comités regionales autónomos del agua	
		2 Comisión o Secretaría Estatal del Agua	
		3 Buscar una figura jurídica para empoderar a la ciudadanía y con ello lograr que se aplique la ley inmediata y buscar opciones de mejora en instituciones (PROFEPA, SEDUE, Desarrollo Rural, CONAGUA, Des. Econ., Salud, JCAS)	
3	Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos	1 Construcción de obras de desalojo de aguas pluviales	El Centro de las Ciencias es un Centro astronómico que investiga la relación sol y tormentas, en un ciclo de 10 años. El proyecto está detenido por falta de ingresos y presupuesto, ya se tiene el 25% del proyecto ejecutado
		2 Rehabilitación de estaciones hidrometeorológicas	
		3 Buscar la inversión para la consolidación del Centro de las Ciencias	Divulgación de riego con agua recuperada por tajos

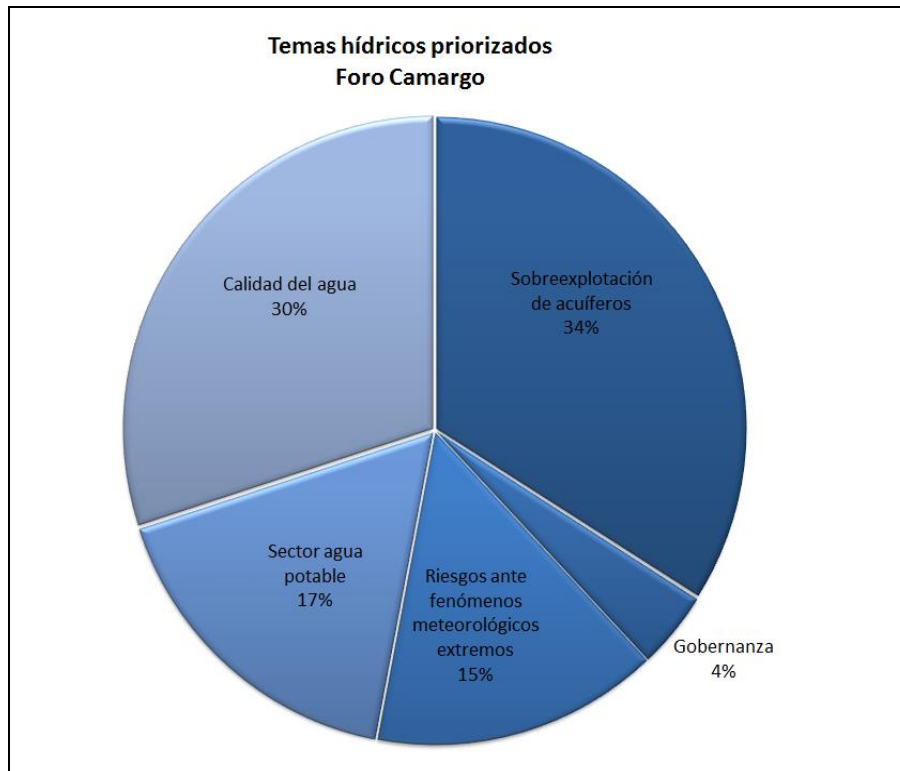
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
		4	Creación de una cultura de prevención	Reubicación de viviendas construidas en cauces
		5	Reuniones de análisis post evento para fortalecer la atención adecuada de futuras contingencias	
		6	Adaptación de tecnologías para uso eficiente del agua, para el caso de sequías	
		7	Reforestación de cuencas	
		8	Enlace con la gobernanza, en el caso de la reubicación de viviendas en cauces (Desarrollo Urbano)	
4	Sector agua potable	1	Que los rebombeos, derechos de vías, pozos, infraestructura en general tengan certeza jurídica	Buscar fuentes alternativas de suministro, como agua superficial
		2	Que las JMAS sean autosuficientes y autónomas	Regularizar legalmente pozos y rehabilitar tubería vieja. Realizar un proyecto completo para mayor cobertura de tomas a través del FISEN y la Presidencia Municipal
		3	Buscar fuentes alternativas de suministro	
		4	Vender o intercambiar agua tratada a productores	Ser más eficientes en la macro medición y cobranza
		5	Revisión de redes generales e incluir en presupuestos de manera planeada para evitar gastos no contemplados. Ejemplo: programa de reposición	Incluir a las autoridades del Municipio en los foros del agua
		6	Contratos temporales a usuarios que tengan situación irregular en su propiedad. Sin que sea requisito mostrar título de propiedad	Consejo Consultivo Ciudadano para generar acciones alineadas
		7	Coordinación entre JMAS y Gobiernos Municipales	
5	Calidad del agua	1	Continuar con la propuesta del IMTA para remoción de arsénico en plantas de ósmosis inversa	
		2	Monitoreo sistemático en fuentes y redes de distribución, NOM para bacteriológico y para metales pesados. Laboratorios Regionales acreditados	

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas	Comentarios y observaciones
		3	Caracterización de PTAR y/o sistema lagunar. Debido a lagunas de oxidación y PTARs obsoletas.
		4	En las plantas de ósmosis inversa (POI): análisis bacteriológico mensual (COESPRIS), impulsar POI y adecuar para consumo (envases), identificar los pozos que aplican, implementar tecnología nueva con paneles solares, a favor de POI por método de la NOM 127, complementar tecnología para agua de rechazo en las POI, actualizar las POI no certificadas y clandestinas, vigilancia sanitaria en POI (más higiene, actualizar), en la comunidad urbana La Perla el agua no es apta, instalación de sistema de remoción de metales pesados en POI donde hay metales por encima de la norma
		5	Laguna de oxidación en Delicias. Rehabilitación de todas las lagunas de oxidación en localidades de la región
		6	Caso extremo: Instalación de PTAR en Delicias, impostergable
		7	Aplicación de la ley
		8	Productos tóxicos en cuerpos de agua por agricultores
		9	Sensibilidad
		10	Que un porcentaje del agua tratada no se concesione y sirva al ecosistema
		11	Considerar al río como un usuario más del agua, asegurándole su funcionamiento como ecosistema (equilibrio)

Figura 2.25. Temas priorizados en el foro Camargo



Conclusiones

El análisis de este foro se realizó de acuerdo con el número de propuestas escritas en los formatos por cada tema, para así obtener el tema que más interés despertó en los asistentes. El tema en donde se presentaron más propuestas fue el de sobreeplotación de acuíferos con un 34%, en el cual se tienen 19 propuestas y 5 comentarios escritos en las hojas. En segundo se tiene el tema de calidad del agua, en el que se tienen 21 propuestas, de las cuales 11 son en relación a las plantas de ósmosis inversa. El tercer tema fue el de sector agua potable, en el que se tienen 7 propuestas priorizadas y 5 comentarios. Sigue el tema de riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos con un 15% y por último el tema de gobernanza con únicamente 3 propuestas.

Como resultado final del ejercicio de las mesas de trabajo, se eligieron entre los mismos participantes a los miembros de los Comités Ciudadanos de Seguimiento, quedando como se muestra a continuación:

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 2.13. Comités ciudadanos de seguimiento, Foro Camargo

Sobreexplotación de acuíferos			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Sergio Gloria Olvera	JCAS	(871) 164-26-78	
Viridiana Gardea	JRAS Naica	(639) 165-78-93	janethgardeale@hotmail.com
Reyna Navarrete	JRAS Naica	(639) 123-19-34	jrasnaica@hotmail.com
Manuel Jaramillo	JMAS Saucillo	(639) 112-51-49	
Julio Barrón	UTCam	(648) 109-67-24	julio.barroon23@gmail.com
Luis Barrón	CODER	(614) 199-15-38	lfbarron1@gmail.com
Cesar Méndez	Universidad Autónoma de Coahuila	(844) 277-38-90	cfmendez@gmail.com
José Manuel Salazar	Municipio López	(629) 110-40-66	
Joaquín Sáenz R.	JMAS Jiménez	(629) 124-04-78	snz.jesus.rnt@gmail.com
Alma Mendoza	JMAS López	(629) 127-00-47	je_alma581@hotmail.com
Rafael Armando Giner	A.C. Alianza Colonos	(648) 121-77-89	aginer76@gmail.com
Alfredo Rodríguez	WWF	-	alrodriguez@wwfmex.org
Mara Lizbeth Beltrán del Río	Estudiane UTCam	(648) 101-78-35	marlibeisa04@gmail.com
Jesús Joaquín Sáenz Rentería		(629) 124-04-78	snz.jesus.rnt@gmail.com
Coordinador			
Gobernanza y gobernabilidad			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Jorge Justino Flores Gutiérrez		(629) 101-45-74	-
Martín Parga Castillo	Unidades de riego Rosales-Meoqui-Julimes	(639) 465-30-66	martinpargac@hotmail.com
Manuela Aidé López de Anda	Alcalde electa	(639) 148-50-51	aidelpz@hotmail.com
Coordinador Leopoldo Fco. Acosta Cano de los Ríos	UT Camargo Unidad Jiménez	(629) 521-89-11	poloacostacano@hotmail.com
Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Miguel Ángel Niño	Presidente Centro Astronómico del Edo. de Chih. A.C.	(648) 505-29-30	miguelr_mx@yahoo.com.mx
Filiberto Ortega Vargas	Secretaría de Salud	(648) 462-52-22 y 462-09-82	drfortega@hotmail.com
Coordinador			



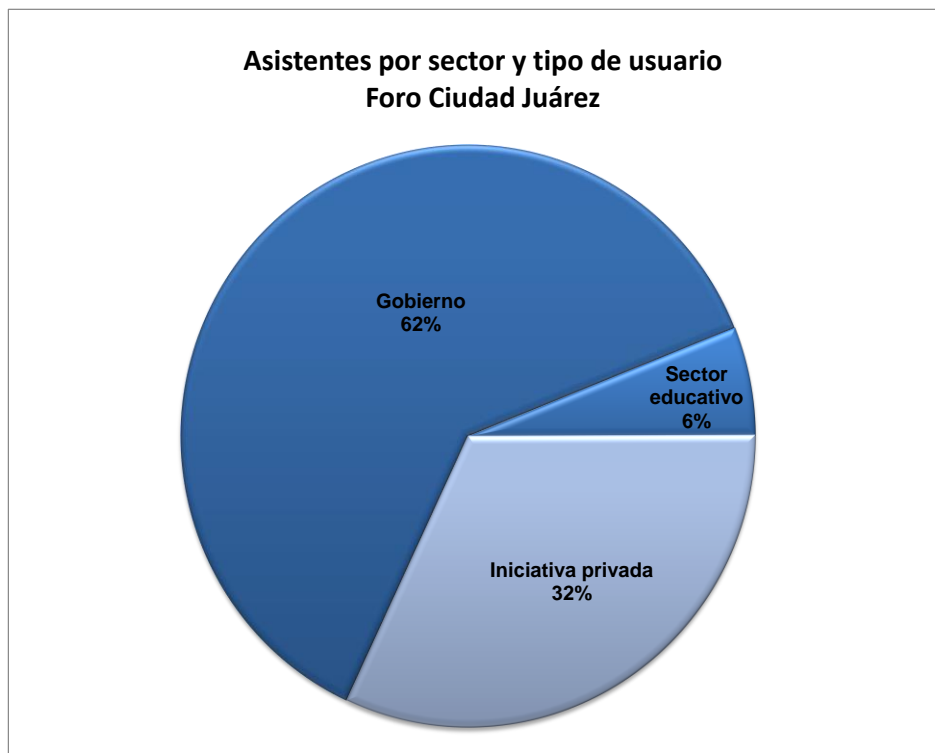
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Seguimiento a las acciones de agua potable			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Francisco Javier Arreola Quiñones	Club Rotario Camargo	(648) 101-49-15	mepsa_camargo@hotmail.com
Coordinador Horacio Granados		(639) 117-50-79	horaciogrgo@hotmail.com
Calidad del agua			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Rogelio Amparán Martínez	JMAS Jiménez	(629) 105-90-44	rogelioamz@hotmail.com
Gerardo Ávila Calderón	JMAS Jiménez	(629) 542-21-35	geracalavi@hotmail.com
Ma. del Refugio Silva	Presidencia Municipal de Meoqui	(639) 123-58-01	eydu1618@gmail.com
Coordinador Víctor Ortiz Franco	Fundación para la Conservación del Río Conchos A.C.	(614) 219-88-40	conchos@uach.mx

FORO CIUDAD JUÁREZ

Fecha:	21 de agosto del 2018
Lugar:	Sala Audiovisual del Espacio Interactivo La Rodadora
Total de asistentes:	185

Figura 2.26. Asistentes por sector, Foro Ciudad Juárez



Con base en el Foro de Consulta realizado en el año 2017, se identificaron los temas más afines a la problemática de la región, seleccionando para este foro 2018 los siguientes:

Tabla 2.14. Temas abordados en el Foro Ciudad Juárez

TEMAS ABORDADOS	
1	Calidad del agua
2	Sobreexplotación de acuíferos
3	Gobernanza
4	Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos
5	Sector agua potable

Para cada uno de estos temas, se organizó una mesa de trabajo en la cual se analizaron las propuestas a la solución de la problemática presentadas por el IMTA, se obtuvieron comentarios y observaciones por los participantes de forma directa y escritas en hojas, mismas que se priorizaron y se obtuvo consenso de las mismas.

Los resultados del trabajo de priorización en las mesas se presentan a continuación:

Tabla 2.15. Priorización de propuestas de solución a la problemática hídrica en las mesas del Foro Ciudad Juárez

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
1	Calidad del agua	1	Plantas de ósmosis inversa con paneles solares	
		2	Monitoreo a la calidad del agua conforme a normatividad vigente	
		3	Laboratorio regional de calidad acreditado con todos los parámetros	
		4	Programa de control de descargas de aguas residuales	
		5	Remoción de metales pesados a pie de pozo	
		6	Análisis de alternativas de solución para parámetros fuera de norma	
		7	Análisis de tratamientos específicos a pie de pozo para remoción de manganeso	
		8	Generar líneas de distribución de agua tratada (línea morada)	
		9	Incrementar los programas de control de descargas con estricto apego a la normativa	
		10	Seguimiento al aprovechamiento del agua salobre de acuífero somero para la	

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
			agricultura protegida con energía solar para desalinizar	
		11	Rescate, rehabilitación y mantenimiento de lagunas de oxidación	
		12	Sectorización de la ciudad para colocar eficientemente el tratamiento de aguas residuales usándose el agua tratada en la misma zona	
2	Sobreexplotación de acuíferos	1	Crear una oficina de los tres órdenes de gobierno	Región fronteriza y/o Valle de Juárez -Cd. Juárez - Samalayuca - Villa Ahumada. Para incentivar un microclima y ante la desaparición de las tierras de cultivo y arboledas de hace unos 40 años por "placas de concreto y pavimento", reforestar al menos las orillas de la ciudad con cinturones verdes con la siembra de millones de árboles endémicos (mezquites, huizaches, palo verde, álamos, etc.) y crear pulmones estratégicamente ubicados en por lo menos tres parques tipo chamizal (I, II y III) al sur, este y oeste. Por ley regular la siembra de árboles endémicos ya que por ejemplo sin ningún control al ciudadano se le "ocurre" traer árboles, plantas y arbustos de otras regiones del país, mismas que demandan un alto consumo de agua, con el consecuente gasto del recurso.
		2	Identificar los puntos críticos de inundación para recarga de agua	
		3	Aprovechamiento de las aguas grises para recarga de acuífero	
		4	Propuesta de pozos de absorción en banquetas	
3	Gobernanza	1	Respeto a la ley de uso de suelo y revisión	Análisis de la capacidad de carga/indicadores de la disponibilidad de agua urbana para toma de decisiones
		2	Sustento legal para la participación	Reglamentos entre Gobierno del Estado y Municipal, trabajo transversal de áreas verdes
		3	Una reglamentación municipal o estatal sobre el mal uso del agua	Sustentabilidad del agua como eje rector del desarrollo y políticas públicas - urbanas
		4	Órgano interinstitucional para definir la estrategia de inundaciones en la ciudad	
		5	Aprovechar la línea morada	
		6	Crear un sistema de indicadores del	

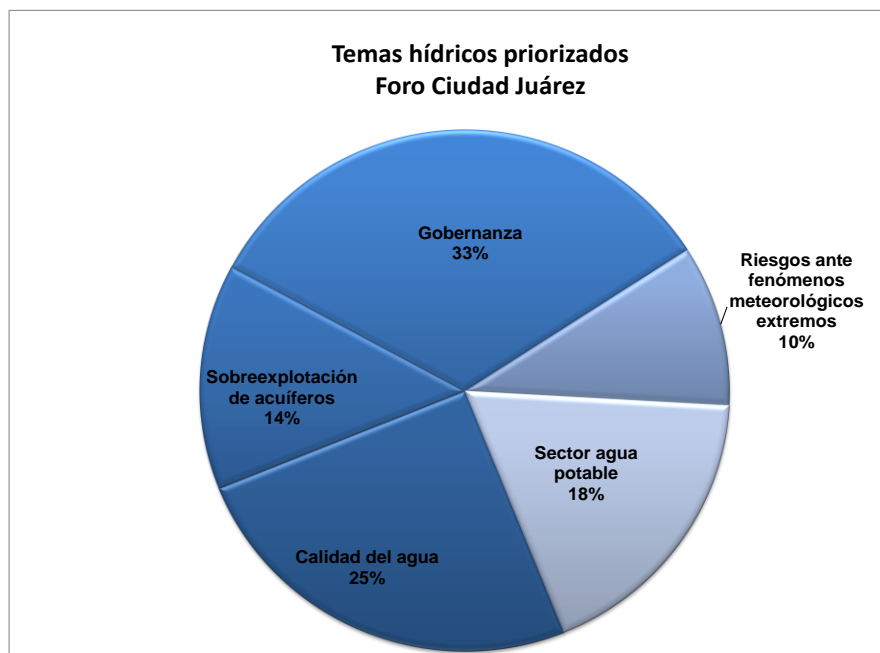
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas	Comentarios y observaciones
			consumo del agua urbana que incluya un marco conceptual de desarrollo sustentable
		7	Infraestructura verde (reglamento), cambio de vegetación
		8	Análisis para la inclusión de la educación del agua en la educación
		9	Crear un modelo de participación ciudadana
		10	Formar conciencia para el consumo del agua (comunicación social)
		11	Que el IMTA sea un órgano rector para el desarrollo del uso del agua
		12	Reporte de seguimiento de las propuestas de esta mesa
		13	Se debe considerar el agua como eje rector del desarrollo sustentable
		14	Que se autorice el alineamiento para el análisis de los diversos intereses normativos para el uso del agua. Todas las leyes en nivel de jerarquía de ley
		15	Análisis para la no construcción o cambio de uso de suelo en el campo
4	Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos	1	Mantenimiento, rehabilitación de obras pluviales existentes
		2	Actualización de atlas de riesgos con periodo de retorno de 100 años, contemplando un manual de diseño de obras pluviales
		3	Obras de almacenamiento con infraestructura verde
		4	Actualización del plan sectorial del municipio
		5	Promover una ley estatal para uso y reúso del agua
5	Sector agua potable	1	En el área residencial: a) reducir porcentaje de áreas verdes por cambio de plantas nativas para reducción de agua, b) tener sistemas para captación en zona residencial
		2	En el área comercial: a) cambio de equipo de aire evaporativo por refrigeración (subsidió CFE), b) sistemas ahorradores de agua (subsidió por JMAS), c) revisión periódica de equipo evaporativo,

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Núm.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas	Comentarios y observaciones
		d) aislamiento de vivienda, normar las instalaciones y materiales biosólidos	
		3 Normatividad hidrosanitaria más estricta	
		4 Difusión, promoción de cambios de tecnologías eficientes	
		5 En el área industrial: políticas de tratamiento de agua de uso interno, exigir certificación sustentable en la industria	
		6 En áreas públicas: rediseño de áreas verdes utilizando vegetación de bajo consumo de agua, generar programa de educación y cultura de uso del agua, dotación de consumo de agua equivalente para la población	
		7 Controles de riego de tradicional a goteo	
		8 Rediseño de nuevos fraccionamientos para la captación de áreas verdes	
		9 Agregar tecnologías de filtración de agua pluvial, ejemplo: concreto permeable	

Figura 2.27. Temas Priorizados en el Foro Ciudad Juárez



Conclusiones

La información obtenida de este foro se analizó de igual forma que el de Camargo. El tema con más interés para los participantes fue el de gobernanza, con 15 propuestas y 1 comentario; en segundo lugar fue el de calidad del agua con 12 propuestas; en tercer lugar está el del sector agua potable; en cuarto lugar está la sobreexplotación de acuíferos, con 4 propuestas y un comentario con tres propuestas muy marcadas, y en último lugar el de riesgos ante fenómenos extremos. Cabe destacar que este foro fue el que más participación en las mesas de trabajo tuvo.

Como resultado final del ejercicio de las mesas de trabajo, se eligieron entre los mismos participantes los miembros de los Comités Ciudadanos de Seguimiento, quedando como se muestra a continuación:

Tabla 2.16. Comités ciudadanos de seguimiento, Foro Ciudad Juárez

Calidad del agua			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Ricardo Saltillo Ochoa			
Arturo Luna Bernader	Ex ESAHE	(656) 636-73-43	apajod@hotmail.com
Martha Moreno Ledezma	Particular	(656) 176-72-75	
Elsa Aranda Pastrana	UACJ	(656) 138-65-68	earanda@uacj.mx
Ma. Eugenia Garduño López	UACJ	(656) 616-45-78	mgarduno@uacj.mx
Karina Guzmán	JMAS	(656) 320-22-82	kguzman@jmasjuarez.gob.mx
Coordinador Rosa Manuela Salas Escageda	UACJ	(656) 301-29-26	rsalas@uacj.mx
Recarga y conservación de acuíferos			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Cosme F. Espinoza González	JMAS	(656) 202-50-58	cosmosf@gmail.com
Enrique Rempennig	JMAS	(656) 199-95-15	erenpenning@jmasjuarez.gob.mx
Gibrán Solís	Grupo AGA	(656) 148-97-75	gsolis@agademexico.com.mx
Cesar Enríquez	JMAS	(656) 686-00-22	cenriquez@jmasjuarez.gob.mx
Brenda Nava Ramírez	Grupo AGA	(656) 285-95-21	bnava@agademexico.com.mx
Ranulfo Lemus	JMAS Jubilado	(656) 687-79-56	ilesacv.com
Luisa Castillo	Asesor Técnico	(656) 183-30-62	lcastillof@hotmail.com

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Rosalva Murillo Qero		(656) 191-12-80	queralva19@gmail.com
Coordinador			
Marco Antonio Quevedo Fernández		(656) 130-92-17	marcoparticipa@hotmail.com
Gobernanza			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Claudia Arreola	Plan Estratégico Juárez	(656) 625-06-40	carreola@planjuarez.org
Nestor Acosta Cano del Castillo	Juárez Limpio A.C.	(656) 257-67-05	nesto.acosta@juarezlimpio.com.mx
Guillermo Garza	Campos Elíseos		memopediatra@yahoo.com.mx
Claudia Gabriela Vargas Hernández	Regidores (asesor)	(656) 168-08-32	claudiagabriellavargas@gmail.com
Luis Mario Baeza Cano	CMIC	(656) 638-11-61	mario_baeza@live.com
Irma Celin Medrano Flores	Regidora Municipio Juárez	(656) 144-71-78	irmamedrano73@yahoo.com.mx
Uriel Cruz Miranda	CBTIS #269	(656) 458-41-66	ucmeny@live.com.mx
Jesús Nimrod Lazo Ruíz	JMAS	(656) 334-47-69	jlazo@jmasjuarez.gob.mx
Alejandro Sánchez Escalante	JMAS	(656) 192-30-13	osecarns@hotmail.com
Jesús Moreno Cano	JMAS	(656) 205-11-70	jmoreno@jmasjuarez.gob.mx
Rosa María Matus	JMAS	(656) 205-59-27	rosa_matus@yahoo.com
Jesús Rangel Castro	EC-40	(656) 337-67-81	
Jorge Domínguez Arreola	JMAS		
Coordinador			
Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Ayacs Ulises Domínguez Rivera	UACJ	(656) 589-48-24	ayaxdominguez@gmail.com
Miguel Torres Torres	CMIC	(656) 189-43-78	gerencia@cmicjuarez.com.mx
Gabriel Sánchez Soledad	Empresa privada / Ing. Civil	(656) 643-92-44	gabriel@maderaysusproductos.com
Nora Valero	Diseño Terranova	(656) 178-49-86	norili.val@gmail.com
Eduardo Esparza	UACJ	(656) 197-79-64	eesparza@hotmail.com
Edna Valenciano Medrano	SDUE	(656) 705-59-48	edna.valenciano@chihuahua.gob.mx
Coordinador			
Agua potable			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Rogelio Puebla Márquez	Innova Tec	(656) 199-61-22, 508-10-60 y 418-03-74	rpuebla@petropac.com.mx
Mario Alberto Campos	Grupo SENCO	(656) 407-20-39	civiling1999@yahoo.com.mx
Víctor Manuel Herrera Correa	Juárez Limpio	(656) 374-25-48	vicherrera2009@gmail.com



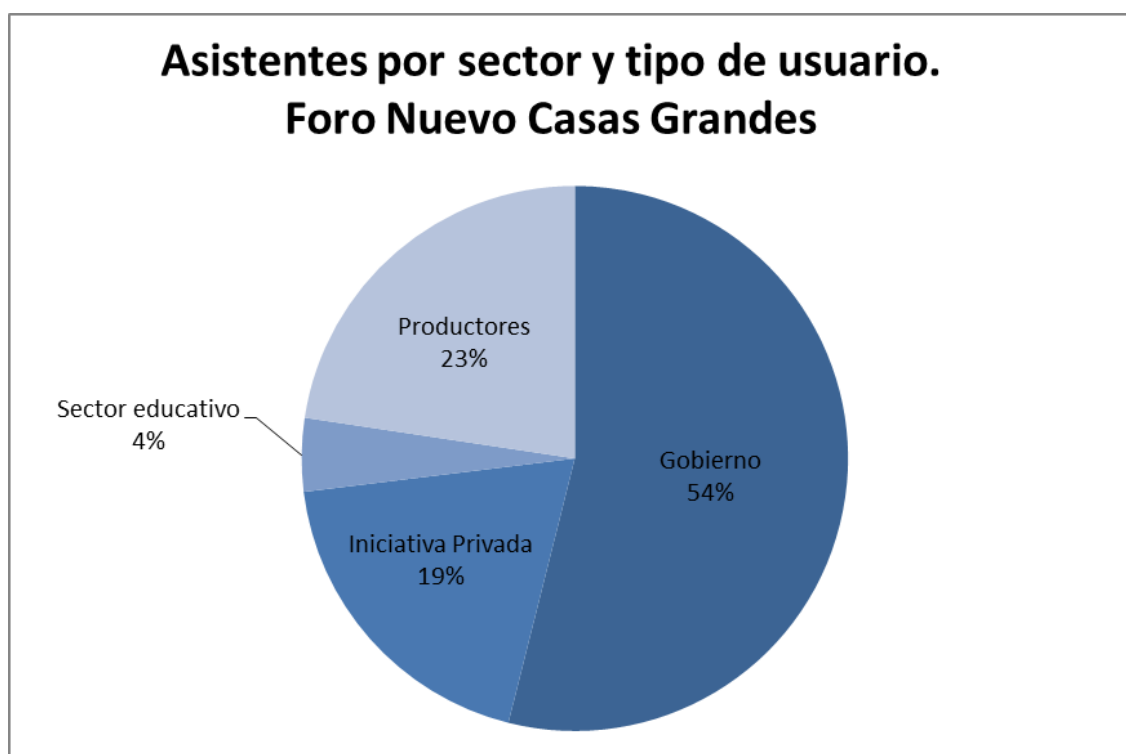
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Ernesto Moreno Mora	JMAS	(656) 613-77-11	emorenom@jmasjuarez.gob.mx
Ma. Zulema Poncio Acosta	Laboratorio. JMAS	(656) 562-89-16	zponcio@jmasjuarez.gob.mx
Rubén Huérfano	Limpieza de cisternas de Juárez	(656) 682-44-09	ruben.huerfano@hotmail.com
Ileana Gabriela Cortez González	JMAS		icortez@jmasjuarez.gob.mx
Leticia Pérez Ávalos	JMAS		lperez@jmasjuarez.gob.mx
Daniel Alberto Terrazas Morales		(656) 215-38-24	terrgom@yahoo.com.mx
Coordinador			

FORO NUEVO CASAS GRANDES

Fecha:	28 de agosto del 2018
Lugar:	Auditorio del Instituto Tecnológico de Nuevo Casas Grandes
Total de asistentes:	115
Origen de los asistentes:	
Gobierno	62
Iniciativa privada	22
Sector educativo	5
Productores	26

Figura 2.28. Asistentes por sector Foro Nuevo Casas Grandes



Con base en el Foro de Consulta realizado en el año 2017, se identificaron los temas más afines a la problemática de la región, seleccionando para este foro 2018 los siguientes:

Tabla 2.17. Temas abordados en el Foro Nuevo Casas Grandes

TEMAS ABORDADOS	
1	Tratamiento del agua para el consumo humano y la agricultura (aguas salobres)
2	Acciones para la recuperación de acuíferos
3	Presa Palanganas, abastecimiento de agua potable y uso agricultura
4	Plantas tratadoras de aguas residuales y su reúso en agricultura
5	Manejo holístico de praderas, captación e infiltración de agua de lluvia
6	Tecnificación, agroindustria y reconversión de cultivos de alto valor agregado
7	Vinculación de la Academia para resolver problemas hídricos de la región
8	Disponibilidad real de aguas superficiales en RH34
9	Energías renovables para el desarrollo rural
10	Gobernanza hídrica: combate a corrupción, mejora regulatoria y creación de instituciones del agua en el Estado

Para cada uno de estos temas, se organizó una mesa de trabajo en la cual se analizaron las propuestas a la solución de la problemática presentadas por el IMTA, se obtuvo comentarios y observaciones por los participantes de forma directa y escritas en hojas, mismas que se priorizaron y se obtuvo consenso de las mismas.

Los resultados del análisis de las propuestas en las mesas se presentan a continuación:

Tabla 2.18. Propuestas de acciones específicas sobre recuperación. Mesa 1 Foro Nuevo Casas Grandes

Plan Estatal Hídrico 2040						
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN NOROESTE				
SEDE:	NUEVO CASAS GRANDES CHIHUAHUA		FECHA 28 DE AGOSTO DE 2018			
MESA NUMERO:	1		INTEGRANTES: CRUZ ALONSO REYES CORDOVA, CARLOS GALLEGOS MURILLO, NARCISO ARRIZON GRAJEDA, ANTONIO ESCOBEDO RUEDA, JAIME DOMINGUEZ RUEDA Y ALEXIS CERVANTES CARRETERO			
PROPUESTA:	Acciones para la recuperación de acuíferos					
PERÍODO PEH	INICIA:	2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Control de extracción de agua de acuerdo al título concesionado	1 Instalaciones de macromedidores	2019	Usuarios-SDR	Estado - COTAS	
		2 Tecnificación de sistemas de riego	2019	SDR-CONAGUA		
		3 Construcción de pozos de absorción en ciudades	2019	Gobierno Municipal		
		4 Red. Piezométrica	2019	SDR	SAGARPA	
		5 Construcción de presones	2019	SDR-GM		
ASPECTOS LEGALES	Regulación de títulos y modificación de la ley	1 Cancelación de pozos clandestinos	2019	CONAGUA	COTAS - SDR	
		2 Prohibición de transmisión de volumen	2019	CONAGUA	COTAS - SDR	
		3 Revisión de los folios 8	2019	CONAGUA	COTAS - SDR	
		4 Reforzamiento de cotas (legal y financiero)	2019	CONAGUA		
		5				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Vinculación de instituciones como CONAGUA, COTAS, SDR, Organizaciones civiles,	1 Vigilancia y verificación	Continuo al 2040			
		2 Sanciones económicas	Continuo al 2040			
		3 Cancelaciones de pozos	Continuo al 2040			
		4				
		5				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: FUENTES: gobierno Federal, gobierno estatal (SDR), usuarios	1				
		2				
		3				
		4				
		5				

Tabla 2.19. Propuesta de acciones específicas sobre calidad del agua. Mesa 2 Foro Nuevo Casas Grandes





Plan Estatal Hídrico 2040						
FORO REGIONAL DE: REGIÓN NOROESTE						
SEDE	NUEVO CASAS GRANDES CHIHUAHUA	FECHA 28 DE AGOSTO DE 2018				
MESA NUMERO:	2	INTEGRANTES: KARLA ARRAS (DIRECTORA DE LABORATORIO), MARIBEL GARCIA (JMAS CG), GUADALUPE BUSTILLOS LARA (JMAS CG), ANTELMO VILLALOBOS (REPRESA SECCIÓN HIDALGO), LUZ ELENA RUEDA SOLIS (MODULO 2 BENITO JUAREZ), KARLA GUTIERREZ BENAVIDES (JMAS/ASENCIÓN), RAUL MEDINA MENDOZA.				
PROPUESTA:	1. Realizar monitoreo sistemático de calidad del agua conforme a normatividad establecida (una vez al mes bacterológico; una-dos veces al año metales pesados). 2. Renombrar los metales pesados del agua abastecida para consumo humano					
PERÍODO PEH	INICIA:	2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Por medio de brigadas de las Juntas Municipales o rurales a realizar tramos de muestras de las fuentes, redes, de aguas subterráneas, superficiales. Remoción de arsénico de fuentes de agua cuate lo que cueste.	1 Traslado programado de brigadas con base en programa operativo anual	2018 continuo hasta 2040	JCAS, JMAS Y JRAS	SSA/COESPRIS, Presidencias municipales	Resultados de los muestreos realizados y publicitarios en plataforma Web y personalmente con publicaciones
		2 Decidir mejor tecnología, antrasisas - ósmosis inversa	2019	JCAS, JMAS Y JRAS	COESPRIS, Presidencia municipal	Selección de mejor tecnología de remoción con análisis publicados
		3				
		4				
		5				
ASPECTOS LEGALES	Cumplimiento de la normativa 127 (límites permisibles), normativa 179 (frecuencia de muestreos), regulación más estricta con aplicación de multas a infractores	1 Control de calidad por la JCAS-JMAS	2018- continuo			
		2				
		3				Que todos los organismos tengan sus sistemas de registro al día verificados con auditorias externas
		4				
		5				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Elaboración de programa operativo anual con estrecha colaboración entre JCAS, JMAS, JRAS, presidencias municipales y COESPRIS.	1 Consolidación de un laboratorio regional acreditado con todos los parámetros de la normativa 127	2020 compromiso de la JMAS NCG	JMAS NCG		Publicación del programa operativo anual
		2				
		3				
		4				
		5				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: 1. \$2,080,000 anual toda la región (13 localidades). 2. \$14 MDP por pozo de 60 a 80 l/s. \$364, 000,000.00 para toda la región (13 localidades) FUENTES:	1 Gestion de recursos ante JCAS y Gobierno del Estado	2019-continuo	JRAS	COESPRIS	
		2				
		3				
		4				
		5				

Tabla 2.20. Propuesta de acciones específicas sobre presa Palanganas. Mesa 3 Foro Nuevo Casas Grandes





Plan Estatal Hídrico 2040		FORO REGIONAL DE: REGIÓN NOROESTE		   		
SEDE	NUEVO CASAS GRANDES CHIHUAHUA	FECHA 28 DE AGOSTO DE 2018				
MESA NUMERO	3	INTEGRANTES: JOSE LUIS DIAS PONCE DE LEON, JASMIN AZALEA ACOSTA ROGRIGUEZ, FRANCISCO GONZALEZ GONZALEZ, OTILIA IBARRA LEYVA, SERGIO DE LEON MACIAS, HUMBERTO GONZALEZ AREVALO, RICARDO TUDA LEYVA, RAFAEL MACIAS ARMENDOZA, JOSE LUIS MIRANDA SOTO, FILOMENO LOPEZ YAMADA, JORGE CHINOLLA GOMEZ, SALVADOR NAVARRO, JEFFREY M. JONES				
PROPUESTA:	PRESA PALANGANAS, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y USO EN LA AGRICULTURA					
PERÍODO PEH	INICIA:	2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Estudios preliminares específicos: planta potabilizadora, zona de inundación (indemnización de zona afectada 2019), distrito (estableciendo como canal principal del río), camino de acceso 2020 (SCT o SDR) disponibilidad de agua para uso publico urbano	1 Estudio de factibilidad (análisis de corto beneficio, ETJ, MIA, atención cuencas aledañas)	2018 (en proceso)	Subdirección hidroagícola, consultivo técnico, CONAGUA DLL Chihuahua, GASIR, Gobierno del Estado, SDR y usuarios		
		2 Estudio hidrológico RH 34	2018 (en proceso)	CONAGUA	Subdirección hidroagícola, GASIR, Consultivo técnico, SDR y DLL	
		3 Estudios mecánica de suelos (geotecnia, geofísica, topográfica)	2018 (en proceso)	CONAGUA	Subdirección hidroagícola, GASIR, Consultivo técnico, SDR y DLL	
		4 Funcionamiento del vaso, transito de avenidas	2018 (en proceso)	SEMARNAT	Subdirección hidroagícola, GASIR, Consultivo técnico, SDR y DLL	
		5 Estudio arqueológico (INAH), caudal ecológico, derivación de esturrimientos, análisis de entrega de agua en bloque.	2018 (en proceso)	INAH		
ASPECTOS LEGALES	Documentos necesarios y permisos aplicables	1 Tenencia de la tierra, regularización	2018 (en proceso)	RAN		
		2 Conseciones, permisos aplicables	2018 (en proceso)	CONAGUA		
		3 Decreto de distrito de riego Casas Grandes	2018 (en proceso)	CONAGUA		
		4 Indemnización para afectados por zona de inundación	2019	Gobierno del Estado	Usuarios	
		5 Padrón de usuarios	2019	CONAGUA	Usuarios	
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Normatividad y procesos para ejecución	1 Reglamento interior de distrito de riego	2019	CONAGUA	SDR y usuarios	
		2 Estatutos y reglamento interior de las organizaciones	2019	CONAGUA	Asociaciones civiles y Usuarios	
		3 Entrega de agua por volumen	2022	CONAGUA	Asociaciones civiles y Usuarios	
		4 Planeación, operación y conservación de infraestructura	2022	CONAGUA	Usuarios	
		5 Evaluación de asociación civil	2022	CONAGUA	Usuarios	
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: Presa: \$1,200,000,000.00 (obra de cabeza e infraestructura complementaria) FUENTES: Gobierno Federal, Gobierno Estatal, Usuarios	1 Actualizar costos	2018	CONAGUA	Usuarios	
		2 ROP Programas hidroagricolas y agua potable	2019	Gobierno del Estado	CONAGUA	

Tabla 2.21. Propuesta de acciones específicas sobre plantas tratadoras de agua y reúso. Mesa 4 Foro Nuevo Casas Grandes


						
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN NOROESTE				
SEDE	NUEVO CASAS GRANDES CHIHUAHUA			FECHA 28 DE AGOSTO DE 2018		
MESA NUMERO	4	INTEGRANTES: JOSE LUIS GARCIA (PRESIDENTE JMÁS GUERRERO), RUBEN LEON LINARES (JMÁS GUERREROM TESORERO), MARTHA SILVIA QUEZADA (DERIVADORA LOS COMUNES), ALAN ARMENDARIZ ARROYO (JMÁS JEFE PTAR), MARTIN GACIA REYES (JMÁS NCG AUXILIAR ADMINISTRATIVO)				
PROPUESTA:	Plantas tratadoras de aguas residuales y reúso de agua tratada					
PERÍODO PEH	INICIA:	2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Plantas de tratamiento modernizadas para cumplir con la ley	1 Conectar drenajes	2019 al 2030	JCAS, JMÁS	CONAGUA, PRODER	
		2 Cultura del cuidado	inmediato	JCAS, JMÁS SECTOR PUBLICO	CONAGUA	
		3 Construcción y renovación	2020 al 2030	JCAS, JMÁS	Gob. Federal, Gob. Estado	
		4 Cumplir con la calidad PTAR	2020 al 2025	CONAGUA y Laboratorio regional		
		5 Reuso de agua tratada				
ASPECTOS LEGALES	Cumplir con la normatividad en materia de aguas residuales. Uso R.M y R.A	1 Departamento de saneamiento	2019 al 2025	JCAS, JMÁS	CONAGUA	NOM-001-ECOLOGIA
		2 Buena administración de recursos	2019 al 2020	JCAS, JMÁS	CONAGUA	NOM-002-ECOLOGIA
		3 Tecnología moderna	2019 al 2025	JCAS, JMÁS	CONAGUA	NOM-003-ECOLOGIA
		4 Sustentabilidad	2029 al 2020	JCAS, JMÁS	Comité de agua	NOM-004-ECOLOGIA
		5 Concesiones de agua tratada, capacitación	inmediato	JCAS, JMÁS	CONAGUA	
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Buscar recursos, mano de obra especializada, laboratorios regionales	1 PROTAR	2019	JCAS, JMÁS	CONAGUA	
		2 PRODER	2019	JCAS, JMÁS	CONAGUA	
		3 Medicion cobro	2019	JCAS, JMÁS	CONAGUA	
		4 Especialización	inmediato	JCAS, JMÁS	CONAGUA	
		5 \$ costo análisis de agua tratada				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: \$\$\$? FUENTES:	1 Estudios de evaluación de montos de inversión para mejoramiento de aguas tratadas				
		2				
		3 Bajas costo de análisis de aguas				
		4 Energía eléctrica				
		5				

Tabla 2.22. Propuesta de acciones específicas sobre manejo regenerativo del suelo. Mesa 5 Foro Nuevo Casas Grandes





Plan Estatal Hídrico 2040		 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA	 CONAGUA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA	 Chihuahua GOBIERNO DEL ESTADO	 UNIDOS CON VALOR	
FORO REGIONAL DE: REGIÓN NOROESTE						
SEDE	NUEVO CASAS GRANDES CHIHUAHUA	FECHA 28 DE AGOSTO DE 2018				
MESA NUMERO:	5	INTEGRANTES: JESUS RETE CONTRERAS, COSME ESPINOZA, JOSE A. VASQUEZ, ARTURO GONZALEZ LOPEZ, LEOBARDO PRIETO GONZALEZ, REGINALDO RUIZ BELTRAN				
PROPUESTA:	Cursos de capacitación para el manejo de regenerativo integral del suelo					
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040				
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS: Manejo regenerativo de suelo para rancho ganadero	Cursos y talleres de capacitación	1 Dependencias o instructores ligadas al ramo	Ya	SAGARPA, SDR		
		2 Difusión de las técnicas adecuadas del MR. Postores		SAGARPA, Universidades		
		3 Los trazos para implementar la técnica del Keyline (captación de agua) o un técnico especialista la realice		CONAGUA, SAGARPA, SDR		
		4 La conducción para hacer llegar el agua a los potreros de los agujas se requiere.				
		5 Para acceder a los programas de gobierno con concesión de pozos ganaderos		CONAGUA		
ASPECTOS LEGALES		1				
		2				
		3				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS		1				
		2				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: FUENTES:	1				
		2				

Tabla 2.23. Propuesta de acciones específicas sobre tecnificación, agroindustria y reconversión. Mesa 6 Foro Nuevo Casas Grandes





Plan Estatal Hídrico 2040		FORO REGIONAL DE: REGIÓN NOROESTE		 <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>	 <small>COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA</small>	 <small>GOBIERNO DEL ESTADO</small>	
SEDE	NUEVO CASAS GRANDES CHIHUAHUA	FECHA		28-ago-18			
MESA NUMERO	6	INTEGRANTES: JOSE FRANCISCO NAJERA MIRAMONTES (COMITÉ PROCONSTRUCCIÓN PALANGANAS), ADOLFO CORRALES OLIVAS (PRODUCCIÓN), GUILLERMO ALBERTO DAMIANI (JMAS), EFRAIN MONTES GARCIA (COMITÉ PROCONSTRUCCIÓN PALANGANAS), HUMBERTO SALAZAR (SAGARPA), MIGUEL ANGEL JURADO RUBIO (SDR)					
PROPUESTA:	TECNIFICACION, AGROINDUSTRIA Y RECONVERSIÓN A CULTIVOS						
PERÍODO PEH	INICIA:	2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040			
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	
ASPECTOS TÉCNICOS	En la región de Nuevo Casas Grandes y Casas Grandes se tiene 30mil has de riego. Buscar la tecnificación de la mayoría de los pozos de la región para eficientar el principal insumo que es el agua.	1 Buscar la eficiencia para la tecnificación, no se emplea para adquirir más superficie	2019	SAGARPA	SDR, CONAGUA	Tecnificar 1000 Ha al año como mínim	
		2 Nuevo Casas Grandes y Casas Grandes: buscar los recursos para tecnificar 1000 Ha tecnificadas en la región		SAGARPA	SDR, CONAGUA		
		3 Implementar plantas tratadoras de agua en las agroindustrias de la región	2020	JCAS	JMAS	Creación de comité através de las normas regulatorias	
		4 Entubación de aguas superficiales	2020	CONAGUA	SDR, SEMARNAT	Proyecto de ejecución	
		5 Crear campañas para crear conciencia sobre el uso eficiente del agua	2019	INIFAP	UNIVERSIDADES	Elaboración de campañas por diferentes medios de comunicación	
ASPECTOS LEGALES	Apegarle a las normativas existentes y dar cumplimiento a ellas así como llevar las acciones técnicas y apegadas a las reglas de operación del uso del agua aplicadas por CNA	1 El derecho de uso del agua	2019	CONAGUA			
		2 Cumplir con las normas de exportación	2020	COESPRIS	COFEPRIS		
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Conformar un comité de usuarios el cual convoque y regule a los participantes interesados en estos proyectos	1 Implementar mejoras para los recursos humanos y físicos del predio	2019	SENASICA, SAGARPA	Comité de sanidad vegetal		
		3 Creación de un comité para la implementación en las agroindustrias	2019	JCAS	JMAS, SENASICA, SDR		
		5 Los sistemas productos apoyen a la difusión de las campañas y reconversión a cultivos					
ASPECTOS FINANCIEROS	Tecnificación: \$2.500 dls por Ha COSTO APROX: FUENTES:	1 Impacta directamente en el costo del cultivo ya que se abarata el costo del cultivo	2019	CFE, FIRA, FND, SAGARPA, PEUA			
		3 Bucar apoyo en créditos para plantas tratadoras	2020	FIRA, FND			

Tabla 2.24. Propuesta de acciones específicas vinculación de la academia con problemas reales del agua. Mesa 7 Foro Nuevo Casas Grandes





Plan Estatal Hídrico 2040		   				
FORO REGIONAL DE:	REGIÓN NOROESTE					
SEDE	NUEVO CASAS GRANDES CHIHUAHUA	FECHA	28 DE AGOSTO DE 2018			
MESA NUMERO	7	INTEGRANTES: OSCAR VARELA, ARIEL MONTES, SIGIFREDO GALAZ, MIGUEL MONTALVO, VICTOR GARAY				
PROPUESTA:	VINCULACION DE LA ACADEMIA CON LOS PROBLEMAS REALES DEL AGUA					
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040			
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Cultura del ciudadano y administración del agua	1 Como materia. Cultura del agua en todos los niveles educativos		SEC	SEP, Congreso, UACH, CONAGUA y JCAS	
		2 Campaña de cultura del ciudadano del entorno (agua)		JCAS, JMÁS, SEC, CONAGUA Y SDR	JCAS, JMÁS, SEC, CONAGUA Y SDR	
		3 Descentralizar de los centros meteorológicos		CONAGUA, SDR, UTP y FTSNCG	CONAGUA, SDR, UTP y FTSNCG	
		4 Creación de un laboratorio regional del agua y la tierra	2019	JCAS	UTP	
		5 Carreras de administración del bosque, ranchos y agua.	2019	SEC		
ASPECTOS LEGALES	Legislar y reglamentar lo referente al uso y cuidado del agua	1 Reglamentar para que la cultura del agua sea tomada como materia	2019			
		2 Legislar la legalización de los centros meteorológicos regionales	2019	UTP	Congreso del Estado	
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Organizar los programas para tecnificar los sistemas de riego	1 JCAS que resume sin programas de cultura del agua		JCAS	SEP, SEC	
		2 Tecnificación de los sistemas de riego		CONAGUA		
		3 Grupo de docentes, enviarlo a capacitación a lugares líderes en manejo del agua como Israel o Estados Unidos		UTP	CONAGUA, SAGARPA, SDR	
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: Diagnóstico FUENTES:	1 Padrón de diferentes programas de financiamiento	2019	UTP		
		2 Diagnóstico de uas. De riego de los diferentes cultivos de la región	2019	UTP		
		3 Financiamiento de los paneles solares para electricidad	2019			

Tabla 2.26. Propuesta de acciones específicas sobre energías renovables para el desarrollo rural. Mesa. 9 Foro Nuevo Casas Grandes

Plan Estatal Hídrico 2040							
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN NOROESTE					
SEDE		NUEVO CASAS GRANDES CHIHUAHUA		FECHA 28 DE AGOSTO DE 2018			
MESA NUMERO:		9	INTEGRANTES: DOLORES ALICIA, MAIRA, ADRIAN, HUMBERTO, CARLOS				
PROPUESTA:		ENERGIAS RENOVABLES PARA EL DESARROLLO RURAL					
PERÍODO PEH		INICIA:	2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	
ASPECTOS TÉCNICOS	Alternativas del uso de energías renovables como situación de CFE	1 Apoyo con el 509, fondo perdido para equipamiento o equipo de energía. Programa de gobierno (Tipo FIRCO)	2019	SAGARPA, FND, FIRCO, FIRA		Programas de equipamiento con infraestructura para generar energía eléctrica con celdas solares, abanicos eólicos, equipos de hidrógeno	
		2 Programa de revegetación en la zona de Nuevo Casas Grandes - Madera	2019	CONAZA, SEMARNAT, SDR		Programa para refestar la sierra con pinos y el desierto con "Chamiso", hay mucha tala clandestina de árboles	
		3 Programa de relleno sanitario ecológico sustentable	2019				
		4	2019				
		5	2019				
ASPECTOS LEGALES	Energías limpias y sustentables: solar, eólica, hidrógeno y gas natural	1 Modificación del artículo 5° de la ley para el Campo de energía	2019	Congreso de la unión			
		2 Modificar la ley agraria: de uso común, asamblea dura a una simple, respeto a los terrenos	2019	SEDATU			
		3 Programa de cercos	2019			Para poder dividir terrenos de uso común	
ASPECTOS ORGANIZATIVOS		1					
		2					
		3					
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: FUENTES:	1					
		2					
		3					

Tabla 2.27. Propuesta de acciones específicas sobre gobernanza hídrica. Mesa 10 Foro Nuevo Casas Grandes





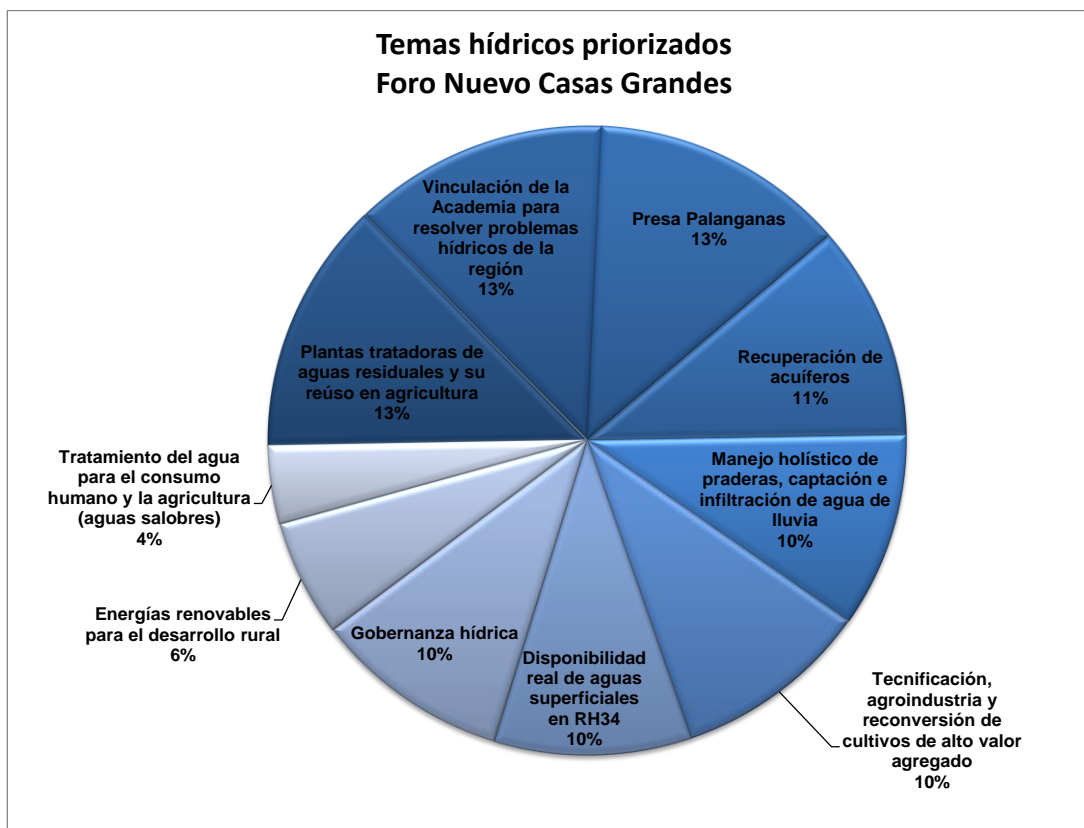
Plan Estatal Hídrico 2040		FORO REGIONAL DE: REGIÓN NOROESTE		   		
SEDE NUEVO CASAS GRANDES CHIHUAHUA		FECHA 28 DE AGOSTO DE 2018				
MESA NUMERO 10		INTEGRANTES: JOSE LUIS ARROYOS MORALES, GUILLERMO MONTEZ BENCOMO, PERFECTO ACOSTA CHAVIRA, CLEOPATRA TORRES RAMIREZ, ROBERTO REYES PARRA, JORGE CHINOLLA, ARTURO SALADO				
PROPUESTA:		GOBERNANZA HIDRICA				
PERÍODO PEH		INICIA: <i>2019</i>		CONCLUYE: <i>CONTÍNUO HASTA 2040</i>		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS		1 Telemetría e imágenes satelitales	2019			
		2 Vincular: título, cultivo, hectárea	2019			
		3 Capacitación y concientización al usuario del agua	2018			
		4 Aumentar la infraestructura para un mejor servicio	2019	JMAS		Que vaya de la mano con la regularización del AR
		5 Centro de investigación del agua		Municipio, COTAS, SDR y SAGARPA		
ASPECTOS LEGALES	Legislado no ejecutado, corrupción	1 Prohibir la distribución de volúmenes en conexiones		CONAGUA		
		2 Adecuar la ley para mediciones remotas		COTAS y CONAGUA		
		3 Prisión para "bosquepeitore" sin permiso	Inmediato			
		4 Crear Comisión estatal del agua	Finales 2018, Inicios 2019			
		5 Regularización del agua reciclada (costo)	2019	JMAS y COTAS		
		6 Formalizar al distrito de riego	2019			
		7 Fortalecer a los COTAS				
		8 Registro de perforadoras				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS		1 Vinculación de instituciones (PROFEPA, CONAGUA, SEMARNAT, Gobierno del Estado, instituciones y usuarios)				
		2 Facultades a los funcionarios para evitar filas	Inmediato			
		3 Permisos de siembra que sea coherente con el volumen de agua		SDR	SAGARPA y CONAGUA	
		5 Dar un ejemplo de autoridad	YA			
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: FUENTES:	1 Que se pague una cuota anual para monitorear el pozo (\$500.00)	Inicio 2019	Fideicomiso regional		
		2 Multa al que saque agua de más				

Figura 2.29. Temas priorizados en el Foro Nuevo Casas Grandes



Conclusiones

El análisis de este foro se realizó de acuerdo con las acciones específicas técnicas escritas en los formatos de validación. El tema más recurrente en el foro fue el de la presa Palanganas y el que tuvo más participantes en la mesa de trabajo, aunque en este análisis empata con el tema de vinculación de la academia y las plantas tratadoras de aguas residuales y su reúso en la agricultura en la cantidad de acciones técnicas escritas con un 13%; en segundo lugar se cuenta con los temas de recuperación de acuíferos, manejo holístico de praderas, captación e infiltración de agua de lluvia, tecnificación, agroindustria y reconversión de cultivos de alto valor agregado, disponibilidad real de aguas superficiales en RH34, y gobernanza hídrica, aunque de esos temas los formatos de vinculación de la academia, tecnificación y gobernanza hídrica fueron los que estaban más completos en relación a los demás aspectos a evaluar. En penúltimo lugar se tiene a las energías renovables para el desarrollo rural, con tres acciones técnicas y en último se encuentra el tema de tratamiento del agua para el consumo humano y la agricultura (aguas salobres), con únicamente dos propuestas de acciones técnicas.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Como resultado final de las mesas se eligieron entre los participantes a los integrantes de los Comités de Seguimiento a acciones específicas quedando como se muestra a continuación:

Tabla 2.28. Comités ciudadanos de seguimiento, Foro Nuevo Casas Grandes

Recuperación de acuíferos			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Cruz Alonso Reyes Córdoba	Módulo 2 Ej. Benito Juárez	(636) 103-34-36	lacteoreyesc@hotmail.com
Narciso Arrizón Grajeda	COTAS	(636) 699-10-99	corralesarrizon@hotmail.com
Carlos Gallego Murillo	Presidente Módulo 4	(636) 117-75-07	
Antonio Escobedo Runda	Módulo 4 B. Juárez	(636) 104-84-30	
Coordinador			
Jaime Domínguez Loya	JMAS Ascensión	(636) 110-91-15	jaimedominguez15@gmail.com
Tratamiento del agua para consumo humano y agrícola			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Antelmo Villalobos Varela	Representante Sec. Hd.	(636) 104-07-41	
Coordinador			
Karla Alejandra Beall Arras	Dir. Laboratorio JMAS	(636) 110-96-00	
Presa Palanganas			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
José Luis Díaz Ponce de León	SDR	(614) 129-55-44	jldponcedl@gmail.com
Ofilia Ibarra Leyva	Diputada	(636) 103-79-11	laestonciacorrales@hotmail.com
Francisco Efren González González			
Leobardo Prieto González	Presa Palanganas	(636) 100-41-66	tecnico_agl@hotmail.com
Humberto González Arreola	30 Derivadoras A.C.	(636) 111-88-64	ref_gonzalez@hotmail.com
Efraín Montes García	Semillas Montes	(636) 103-43-19	efrainmontes@hotmail.com
Oscar Julio Varela Martínez	30 Derivadoras A.C.	(636) 121-47-38	varela.oscar3007@gmail.com
Coordinador			
Jorge Criollo Gómez			
Plantas tratadoras de aguas residuales y reuso de agua tratada			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Martha Silvia Quezada		(636) 111-25-98	
Coordinador			

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Manejo holístico de praderas			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Jesús Rete Contreras	SDR	(614) 345-17-57	jesus.rete@chihuahua.gob.mx
Cosme Espinoza González			
José Alfredo Vázquez Fernández	Presidente	(652) 192-79-53	pepe_vazquez_fernandez1@gmail.com
Leobardo Prieto González	Presa Palanganas	(636) 100-41-66	tecnico_agl@hotmail.com
Reginaldo Ruiz Gaytan	Presidencia Mpal. I. Zaragoza	(636) 103-53-23	reginaldoruizugaytan@hotmail.com
Coordinador			
Arturo González López		(636) 700-75-46	tecnico_agl@hotmail.com
Tecnificación, agroindustria y reconversión de cultivos			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
José Francisco Nájera Miramontes	Tesorero Presa Palanganas	(636) 109-28-85	josefco56@outlook.com
Adolfo Corrales Olivas	PDN	(636) 103-60-59	corralesa67@yahoo.com.mx
Guillermo Alberto Damiani A.	JMAS NCG	(636) 104-00-20	guillermo.damiani@jmasncg.gob.mx
Humberto Salazar Andrade	SAGARPA	(636) 109-26-18	cader01ddr01@chh.sagarpa.gob.mx
Efraín Montes García	Semillas Montes	(636) 103-43-19	efrainmontes@hotmail.com
Coordinador			
Vinculación de la academia con los problemas reales del agua			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Ariel Montes	Semillas Montes	(636) 112-43-00	arielmontes005@gmail.com
Sigifredo Galaz	Presa Los Comunes	(636) 109-29-44	sigifredo.galaz@hotmail.com
Miguel Montalvo	UTP	(656) 132-78-32	miguel_montalvo@utpaquime.edu.mx
Coordinador			
Óscar Varela	30 Derivadoras A.C.	(636) 121-47-38	varela.oscar3007@gmail.com
Disponibilidad de aguas superficiales			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Sergio Quiñonez Chávez		(636) 699-53-01	
Gregorio López Juárez	Presidencia Mpal DDR	(636) 104-43-83	glopezjuarez@hotmail.com
Javier Quiñonez	Presidencia Casas Grandes	(636) 121-33-93	bj99_@hotmail.com
Coordinador			
Cesar Humberto Urias Núñez	Municipio NCG	(636) 114-93-53	cesaru_76@hotmail.com
Energías renovables para el desarrollo rural			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Mayra Camarena	Regidora/Mpio	(636) 111-26-31	majane44@gmail.com

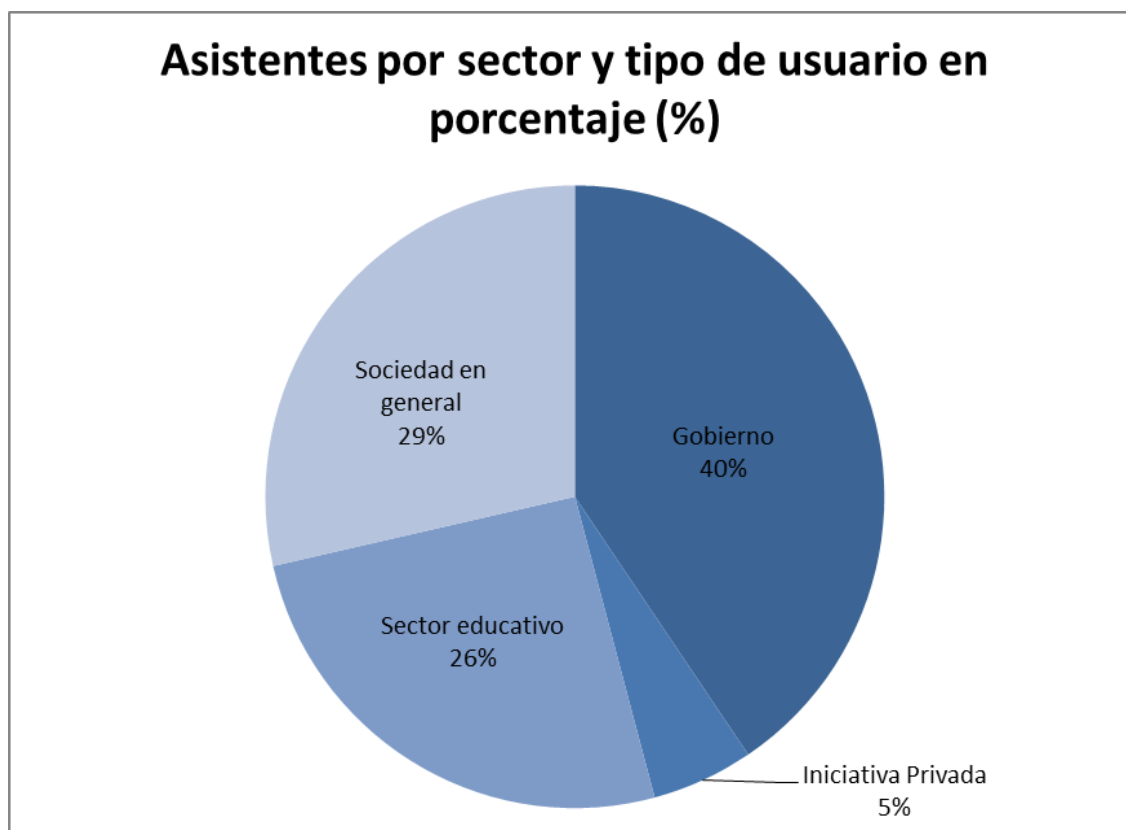
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Dolores Alicia González Quezada	Regidora	(636) 124-92-46	amadaflorodedurazno@hotmail.com
Adrián Manuel Pérez Chávez	INAH Paquimé	(636) 100-48-48	adrian.percha@outlook.com
Coordinador			
Carlos Chávez Quevedo	Ej. Casas Grandes	(636) 699-00-77	ingcquevedo@hotmail.com
Gobernanza hídrica			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
José Luis Arroyos Morales		(636) 101-10-10	arroyos13@hotmail.com
Guillermo Montes Bencomo	Presa Palanganas	(636) 121-84-84	montesg333@outlook.com
Perfecto Acosta Chavira	30 Derivadoras A.C.	(636) 116-57-60	
Cleopatra Torres Ramírez	Presidencia M.	(636) 123-08-63	
Mario Alberto Saldaña	Regidor	(636) 112-35-44	marioisaldanarod@hotmail.com
Marcia García	SDR	(614) 250-81-47	juridico14@chihuahua.gob.mx
Coordinador			
Arturo Salido	COTAS Casas Grandes	(636) 100-72-11	masalido@prodigy.net.mx

FORO CHIHUAHUA, CHIH.

Fecha:	30 de agosto del 2018
Lugar:	Salón "Diamante" del Hotel Sheraton Soberano
Total de asistentes:	301

Figura 2.30. Asistentes por sector Foro Chihuahua



Con base en el Foro de Consulta realizado en el año 2017, se identificaron los temas más afines a la problemática de la región, seleccionando para este foro 2018 los siguientes:

Tabla 2.29. Temas abordados en el Foro Chihuahua

TEMAS ABORDADOS	
1	Gestión de recursos hídricos
2	Gestión de organismos operadores

Para cada uno de estos temas, se organizó una mesa de trabajo en la cual se analizaron las propuestas a la solución de la problemática presentadas por el IMTA, mismas que se priorizaron y se obtuvo consenso de las mismas.

Los resultados del trabajo de análisis en las mesas sobre las propuestas planteadas, se presentan a continuación. Cabe resaltar que no todas las mesas trabajaron de igual forma, por lo que para algunas de ellas no existe evidencia del trabajo desarrollado:

Tabla 2.30. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 2 Foro Chihuahua, Chih.





Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	<u>REGIÓN CENTRO</u>				
SEDE	<u>Chihuahua, Chihuahua</u>			FECHA	<u>30 DE AGOSTO DE 2018</u>
MESA NUMERO:	<u>2</u>	INTEGRANTES:	_____		
PROPUESTA:	<u>GESTIÓN HIDRICA</u>				
PERÍODO PEH	INICIA: <u>2019</u>	CONCLUYE:	<u>CONTÍNUO HASTA 2040</u>		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Tecnificación de riego	2019	Desarrollo Rural	Junta Central y Junta Municipal	Sin ampliación de fronteras agrícolas
	2 Captación de agua de lluvia	2019	Junta Central y Junta Municipal	Desarrollo Rural, SAGARPA, Universidades	Empezar con tecnología simple para evolucionar a más tecnología
	3 Red piezométrica	2019	JCAS, CONAGUA, Universidades		
	4 No fracking	2018	SEMARNAT	Congreso de la Nación	
ASPECTOS LEGALES	1 Evitar uso excesivo del agua	2019	Juntas de aguas	Gobierno Municipal y Estatal, Secretaría de Educación	Promover la cultura del agua y la participación ciudadana
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Manejo eficiente de agua verde				
	2 Evitar uso excesivo del agua	2019	Junta Municipal de agua	Gobierno Municipal	Fomentar y subsidiar dispositivos ahorradores de agua
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Tecnificación de riego	2019	Secretaría Desarrollo Rural	CONAGUA, SAGARPA	
	2 Manejo eficiente agua tratada				

Tabla 2.31. Propuesta de acciones específicas sobre agua potable, saneamiento, calidad del agua. Mesa 3 Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	<u>REGIÓN CENTRO</u>				
SEDE	<u>Chihuahua, Chihuahua</u>		FECHA	<u>30 DE AGOSTO DE 2018</u>	
MESA NUMERO:	<u>3</u>	<u>INTEGRANTES: VERÓNICA LARA GLEZ, MARTHA ACEVEDO GARCÍA, MIGUEL ÁNGEL AGUILAR CARRASCO, MA. DE JESÚS PÉREZ PÉREZ, EDUARDO PÉREZ CONTRERAS, ROBERTO HERRERA HERRERA, GUSTAVO HDEZ. MONROY, MODERO: RAÚL MEDINA MENDOZA</u>			
PROPUESTA:	<u>AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, SANEAMIENTO, CALIDAD DEL AGUA, TRATAMIENTO Y REUSO</u>				
PERÍODO PEH	<u>INICIA: 2019</u>	<u>CONCLUYE:</u>	<u>CONTÍNUO HASTA 2040</u>		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS - Mejorar los indicadores de los organismos, JMAS y JRAS - Coberturas	1 Incrementar eficiencias físicas y comerciales de las juntas	2019	JCAS, JMAS, JRAS, Comité de agua	CONAGUA	
	2 Completar al 100% las coberturas de agua potable, alcantarillado y saneamiento	2019 - 2025			
	3 Monitoreo de calidad del agua conforme a normatividad				
	4 Establecer laboratorios regionales certificados				
	5 Eliminar los contaminantes del agua potable desde las fuentes a 2019 siendo a pie de pozo				
ASPECTOS LEGALES	1				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1				
ASPECTOS FINANCIEROS	1				

Tabla 2.32. Propuesta de acciones específicas sobre gestión de recursos hídricos. Mesa 3 bis Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	<u>REGIÓN CENTRO</u>				
SEDE	<u>Chihuahua, Chihuahua</u>		FECHA <u>30 DE AGOSTO DE 2018</u>		
MESA NUMERO:	<u>3</u>	<u>INTEGRANTES: VERÓNICA LARA GLEZ, MARTHA ACEVEDO GARCÍA, MIGUEL ÁNGEL AGUILAR CARRASCO, MA. DE JESÚS PÉREZ PÉREZ, EDUARDO PÉREZ CONTRERAS, ROBERTO HERRERA HERRERA, GUSTAVO HDEZ. MONROY, MODERO: RAÚL MEDINA MENDOZA</u>			
PROPUESTA:	<u>GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS</u>				
PERÍODO PEH	<u>INICIA: 2019</u>	<u>CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040</u>			
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Red piezométrica de pozos	2018 continuo al 2040	CONAGUA, ICAS, SDR	JMAS, JRAS, Obras Públicas	Elaborar reglamentos y asegurar que se apliquen con vigilancia de la sociedad
	2 Control de volúmenes de extracción	2018 continuo al 2040	CONAGUA, ICAS, SDR	JMAS	Instalar macromedidores en cada pozo
	3 Incrementar recarga de acuíferos con obras y reforestación	2019 continuo al 2040	SAGARPA, SDR	Papel muy importante: los legisladores federales y locales	Establecer mecanismos de la sociedad para vigilar que no pase la corrupción en las dependencias de gobierno
	4 Pago por servicios ambientales	2019 continuo al 2040	SAGARPA, CONAFOR, SDR		
	5 Elaborar sistema de gestión del agua	2019 continuo al 2040	CONAGUA, ICAS, SDR, JMAS		
	6 Obras pluviales				
	7 Obras de infiltración a lo largo de carreteras				
ASPECTOS LEGALES	1 Aplicar normatividad				
	2 Aplicar la Ley Estatal del agua con su reglamento				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1				
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Programas federalizados				

Tabla 2.33. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y aguas superficiales. Mesa 4 Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	<u>REGIÓN CENTRO</u>				
SEDE	<u>Chihuahua, Chihuahua</u>		FECHA	<u>30 DE AGOSTO DE 2018</u>	
MESA NUMERO:	<u>4</u>	INTEGRANTES: DAVID RODRÍGUEZ CASTAÑÓN, EDGAR SALAZAR, MARIO PORTILLO, LUIS RAÚL GODÍNEZ, GABRIEL BACA V., ARON GAYTAN, JULIÁN GAYTÁN, JAQUELIN ÁNGELES			
PROPUESTA:	<u>GESTIÓN HÍDRICA, AGUAS SUPERFICIALES</u>				
PERÍODO PEH	INICIA: <u>2019</u>	CONCLUYE:	<u>CONTÍNUO HASTA 2040</u>		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS Generar infiltración de agua pluvial	1 Agricultura de presión				
	2 Sonda de capacitancia				
	3 Infiltración de agua de lluvia para recarga de acuíferos				
	4 Implementación de medidores remotos				
	5				
ASPECTOS LEGALES Implementar en el reglamento de construcciones de cada	1 Reglamentar el uso y racionalización según los requerimientos de agua				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS Desarrollo urbano, JMAS	1 Fortalecer comités técnicos de aguas subterráneas (COTAS)				
ASPECTOS FINANCIEROS Solicitar partida presupuestal para implementar el monitoreo	1 Incentivos fiscales económicos a iniciativas privadas				
	2				

Tabla 2.38. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 6 bis Foro Chihuahua, Chih.





Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	<u>REGIÓN CENTRO</u>				
SEDE	<u>Chihuahua, Chihuahua</u>		FECHA	<u>30 DE AGOSTO DE 2018</u>	
MESA NUMERO:	<u>6</u>	INTEGRANTES: <u>JAVIER ELÍAS FERNÁNDEZ FRANCO, RUPERTO RIVERA ARRIETA, GABRIELA TORRES RASCÓN, VICTOR M. ARMENDARIZ, ANA CAROLINA QUIROZ, CRISTINA FERNÁNDEZ PÉREZ, ROCIO LILIANA DOMPINGUEZ, JUAN VILLEZCAS OLIVARES</u>			
PROPUESTA:	<u>GESTIÓN HÍDRICA</u>				
PERÍODO PEH	INICIA: <u>2019</u>	CONCLUYE:	<u>CONTÍNUO HASTA 2040</u>		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Elaboración de los modelos de simulación de los flujos hidrodinámicos	2019	CONAGUA, JCAS, JMAS, COTAS, D. RURAL		
	2 Construcción de obras de desalojo de aguas pluviales en ciudades	2019	CONAGUA, JCAS, Municipio		
ASPECTOS LEGALES	1 Elaborar un sistema de gestión legal	2019	CONAGUA, JCAS		
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Retomar las figuras de los COTAS	2019	Organización sociedad civil, tres niveles de Gobierno, Productores agropecuarios, forestales		
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Pago por servicios ambientales	2019	SDR, CONAFOR, SEMARNAT	Municipios, CONAGUA	Recuperación de acuíferos, reforestación, incremento de recarga

Tabla 2.39. Propuesta de acciones específicas sobre problemática hídrica. Mesa 7 Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN CENTRO			
SEDE		Chihuahua, Chihuahua		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018	
MESA NUMERO:		7			
INTEGRANTES: GUADALUPE ARMENDARIZ VALDEZ, GUADALUPE ESTRADA GUTIÉRREZ, BALTAZAR RAMÍREZ, MIRIAM VALENZUELA, MELCHOR LÓPEZ ORTIZ, ANABEL AGUIRRE, AGUSTÍN TONCHE, SERGIO GLORIA OLVERA, ALBERTO HEREDIA VÁZQUEZ					
PROPUESTA:		PROBLEMÁTICA HÍDRICA			
PERÍODO PEH		INICIA: 2019		CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040	
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Equilibrar recurso, sobreexplotados	10 años	CONAGUA, JCAS	Municipios, SAGARPA	Inicio urgente
	2 Ahorrar agua mediante tecnificación de riego	5 años	Desarrollo Rural, SAGARPA	Municipios, SAGARPA	Programa e iniciativa
	3 Medición de la extracción de pozos	1 año	CONAGUA, IMAS		
	4 Recarga de acuíferos	Permanente	Municipios, UACH, JCAS, CONAGUA	Desarrollo Rural, CONAFOR	Incluir ONG
ASPECTOS LEGALES	1 Reglamentación para regular y cancelar pozos clandestinos	Permanente	CONAGUA, JCAS, Congreso del Estado	Desarrollo Rural	Inicio de inmediato
	2 Sancionar el desperdicio y el mal uso del agua	Permanente	CONAGUA, JCAS, Congreso del Estado	PROFEPA	Inicio de inmediato
	3 Normar la implementación de cultivos de alto consumo	Permanente	SAGARPA, Desarrollo Rural	Congreso	Inicio de inmediato
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Creación del Instituto Estatal del Agua	3 años	JCAS, Desarrollo Rural	CONAGUA, IMTA, Universidades locales del estado	Inicio de inmediato
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Crear fideicomiso para rescate de concesiones	3 años	JCAS	Municipios	Negociar con agricultores
	2 Compensación para el estado por el tratado internacional	Permanente	SHCP, Secretaría de Relaciones Exteriores		Gestionado por Gobierno del Estado y Congreso
	3 Pagos por servicios ambientales	Permanente	CONAFOR, SAGARPA	ONG	

Tabla 2.40. Propuesta de acciones específicas sobre problemática hídrica. Mesa 7bis Foro Chihuahua, Chih.





Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	REGIÓN CENTRO				
SEDE	Chihuahua, Chihuahua		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018		
MESA NUMERO:	7	INTEGRANTES: GUADALUPE ARMENDARIZ VALDEZ, GUADALUPE ESTRADA GUTIÉRREZ, BALTAZAR RAMÍREZ, MIRIAM VALENZUELA, MELCHOR LÓPEZ ORTIZ, ANABEL AGUIRRE, AGUSTÍN TONCHE, SERGIO GLORIA OLVERA, ALBERTO HEREDIA VÁZQUEZ			
PROPUESTA:	CALIDAD DEL AGUA Y ORGANISMOS OPERADORES				
PERÍODO PEH	INICIA:	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Monitoreo de calidad del agua	Permanente	JCAS, JMAS, CONAGUA	Universidades, Sector Salud	Inicio de inmediato
	2 Monitoreo de niveles estáticos	Permanente	JCAS, JMAS, CONAGUA	COTAS, Universidades	2 veces por año
	3 Suministro permanente de agua a domicilios	Permanente	JMAS		Iniciar inmediatamente
	4 Eliminación de fugas y monitoreo	Permanente	JMAS		
	5 Monitoreo de enfermedades hídricas	Permanente	Salud		
ASPECTOS LEGALES	1 Sancionar como delito el robo y desperdicio de agua	Permanente	JMAS, Municipio, Seguridad Pública		Tipificar como delito grave
	2 Elaborar una Ley Estatal de Aguas	Permanente	Congreso	JCAS	
	3 Reglamentar el uso del agua en riego de jardines y autolavados	Permanente	Congreso	JCAS	
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Reiniciar programa de cultura del agua (Agente 00 tiradero)	Permanente	JMAS	SEP	
	2 Incrementar programas de cultura del agua	Permanente	JMAS	SEP	
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Crear un fideicomiso para intercambio de agua de uso agrícola a suministro para la ciudad	Permanente	JMAS		
	2 Apoyos para la captación de agua de lluvia	Permanente	JMAS		
	5				

Tabla 2.42. Propuesta de acciones específicas sobre calidad del agua y tratamiento por organismos operadores. Mesa 9 Foro Chihuahua, Chih.






									
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN CENTRO							
SEDE	Chihuahua, Chihuahua				FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018				
MESA NUMERO:	9	INTEGRANTES: ANTONIO CHÁVEZ SILVA, MARÍA ALFARO MARTÍNEZ, ROSA FERRALES, VICTOR ORTIZ FRANCO, ANA ARMENDARIZ HERNÁNDEZ JOSÉ MARTÍNEZ							
PROPUESTA:	CALIDAD DEL AGUA Y TRATAMIENTO POR ORGANISMOS OPERADORES								
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:		CONTÍNUO HASTA 2040					
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS				
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Aprovechamiento del agua de lluvia	2020	CONAGUA	SAGARPA, CONAFOR, D. Rural					
	2 Control de contaminación del agua	2020	CONAGUA	UACH					
	3 Captación de agua de lluvia	2020	CONAGUA, ICAS	SAGARPA, CONAFOR, UACH					
	4 Realizar obras de captación de agua	2020	Desarrollo Rural	SAGARPA, CONAFOR, UACH					
	5		CONAGUA, ICAS						
ASPECTOS LEGALES	1 Reglamentación para regular y cancelar pozos clandestinos	2020	CONAGUA, ICAS						
	2 Emitir normas estatales en el uso agrícola								
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Realizar talleres	2020	JCAS, JMAS, CONAGUA	UACH, SEC					
ASPECTOS FINANCIEROS	1								

Tabla 2.44. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 12 Foro Chihuahua, Chih.






    					
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN CENTRO			
SEDE	Chihuahua, Chihuahua		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018		
MESA NUMERO:	12	INTEGRANTES: AZUCENA CARRANZA, JOSE ALFREDO SALAZAR, RAMÓN SÁENZ, EDUARDO ECHAVARRÍA, YESSICA SIGALA, GRACIELA CHÁVEZ, RAQUEL JIMÉNEZ, JOAQUÍN SÁENZ, ROBERTO MEDINA, MARCO A. ROMERO			
PROPUESTA:	GESTIÓN HÍDRICA Y CALIDAD DEL AGUA				
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Elaboración de represas para recuperar mantos freáticos	2018-2019	CONAGUA/CONASA	SDR	Tapones en los arroyos para recuperar mantos freáticos
	2 Programa de restauración de fugas. La JMÁS proporciona empaques	2018	JMAS	Presidencia Municipal	
	3 Programas de monitoreo de ahorro/cuidado del agua en las escuelas	2019	JMAS		Instalación de Timer
ASPECTOS LEGALES	1 Vinculación entre CONAGUA-CFE-SDR para regular la extracción de pozos agrícolas	2019-2020			Legalizar pozos piratas, control mediante macromedidores
	2 Aplicar la normativa en las multas establecidas	2018	JMAS		
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Vigilar la reglamentación en compañías constructoras				
ASPECTOS FINANCIEROS	1				

Tabla 2.45. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 13 Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040		 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA	 COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA	 GOBIERNO DEL ESTADO	
FORO REGIONAL DE: REGIÓN CENTRO					
SEDE	Chihuahua, Chihuahua		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018		
MESA NUMERO:	13	INTEGRANTES: ANTONIO CAMPA, YADIRA CHAPARRO, ALAN MUÑOZ, MA. DE JESÚS RIVERA, CARMEN DELGADO GARDEA, ALFREDO PORTILLO, GUADALUPE GARDEA			
PROPUESTA:	GESTIÓN HÍDRICA				
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Construcción de bordos de contención (gaviones)				
	2 Sistema eficiente de riego (aspersores o timer)				
	3 Implementación de partes altas de cuencas				
ASPECTOS LEGALES	1 Creación del Instituto Estatal del Agua				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Mecanismos de control de cultivos				
	2 Foros de consulta en sector agrícola				
	3 Planeación				
	4 Reforestación de partes altas de cuencas				
	5 Control de volumen de extracción				
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Incentivos para tecnificación de riego				

Tabla 2.46. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 13 bis Foro Chihuahua, Chih





Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	<u>REGIÓN CENTRO</u>				
SEDE	<u>Chihuahua, Chihuahua</u>	FECHA	<u>30 DE AGOSTO DE 2018</u>		
MESA NUMERO:	<u>13</u>	INTEGRANTES: ANTONIO CAMPA, YADIRA CHAPARRO, ALAN MUÑOZ, MA. DE JESÚS RIVERA, CARMEN DELGADO GARDEA, ALFREDO PORTILLO, GUADALUPE GARDEA			
PROPUESTA:	<u>GESTIÓN HÍDRICA</u>				
PERÍODO PEH	INICIA:	CONCLUYE:	<u>CONTÍNUO HASTA 2040</u>		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Construcción de bordos de contención (gaviones)				
	2 Sistema eficiente de riego (aspersores o timer)				
	3 Implementación de partes altas de cuencas				
ASPECTOS LEGALES	1 Creación del Instituto Estatal del Agua				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Mecanismos de control de cultivos				
	2 Foros de consulta en sector agrícola				
	3 Planeación				
	4 Reforestación de partes altas de cuencas				
	5 Control de volúmen de extracción				
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Incentivos para tecnificación de riego				
	2				

Tabla 2.48. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 14bis Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN CENTRO			
SEDE	Chihuahua, Chihuahua		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018		
MESA NUMERO:	14	INTEGRANTES: LAURA CHACÓN, ANDRÉS ALOIN, ARTURO MONTAÑEZ, VICTOR DE LA ROSA, PEDRO FIERRO			
PROPUESTA:	GESTIÓN HÍDRICA				
PERÍODO PEH	INICIA:	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS Modelos de flujo urbanos	1 Modernización del modelo de flujo urbano	2019	JMAS		
	2 Implementación de uso				
ASPECTOS LEGALES Inducir la recarga natural de los acuíferos	1 Reforestación de la Ciudad de Chihuahua	2019	JMAS, Dependencias Federales y Estatales	SEP	Puesta en marcha de inmediato
	2 Aplicar la ley de agua cabalmente en todos sus usos y costumbres	2019			Sugerimos agregar una materia desde nivel básico para la formación de la cultura del agua
	3 Infraestructura adecuada	2019			
	4 Campañas de información y concientización	2019			
ASPECTOS ORGANIZATIVOS Acciones de mejora en facturación y cobranza	1 Carta compromiso del usuario para recuperar carta vencida	2019	JMAS		
	2 Tomar en cuenta comité de vecinos				
ASPECTOS FINANCIEROS Construcción de obras para el desalojo de aguas pluviales en Ciudad Chihuahua	1 Lograr un financiamiento	2019	Municipio - JCAS	JMAS - JRAS	
	2 Estructura viable	2019			
	3 Establecer un reglamento de construcción para fraccionadores	2019			
	4 Canalizar la infraestructura antigua	2019			
	5 Identificar y clasificar zonas de riesgo	2019			

Tabla 2.50. Propuesta de acciones específicas sobre recuperación de acuíferos. Mesa 15 bis Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040		 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA	 CONAGUA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA	 Chihuahua GOBIERNO DEL ESTADO	 UNIDOS CON VALOR
FORO REGIONAL DE: REGIÓN CENTRO					
SEDE	Chihuahua, Chihuahua	FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018			
MESA NUMERO:	15	INTEGRANTES: LAURA ORTEGA, FERNANDO ASTORGA, ARMANDO CHITIKA, SERGIO ELIZONDO			
PROPUESTA:	RECUPERACIÓN DE ACUÍFEROS				
PERÍODO PEH	INICIA:	CONCLUYE:	<i>CONTÍNUO HASTA 2040</i>		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Reforestación de las partes altas de las cuencas (2)				
	2 Recuperación y estabilización de acuíferos (1)				
	3 Construcción de obras para el desalajo de aguas pluviales en las ciudades (6)				
ASPECTOS LEGALES	1 Actuación de las autoridades en contra de los pozos sin concesión (3)				
	2 Reglamentar que CFE no energice pozos sin título de concesión (4)				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Intervención de la academia en los temas referentes al foro (5)				
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Refuerzo de costo en tarifas para el pago del agua doméstica (7)				
	2 Establecer un balance económico por medio de pagos de impuestos por tratados de agua (8)				Compensación económica por parte de la federación por dejar pasar el agua
	3 Establecer costos reales al agua para agricultura (no subsidios) (9)				
	4				

Tabla 2.51. Propuesta de acciones específicas para sobre explotación de acuíferos. Mesa 16 Foro Chihuahua, Chih.





Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	REGIÓN CENTRO				
SEDE	Chihuahua, Chihuahua		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018		
MESA NUMERO:	16	INTEGRANTES: SANDRA MARÍA SAÉNZ GAMILLO, LUIS DANIEL, SERVIN RIVERA, ISMELDA ARAGÓN TENA, CONNY GALLEGOS HINOJOZA EDUARDO QUIÑONES ROMERO, MARITZA RAMOS MARQUEZ			
PROPUESTA:	SOBRE EXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS (GESTIÓN HÍDRICA)				
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040			
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS Incremento y mejora de los servicios del agua potable y saneamiento Recuperación y estabilización de acuíferos (incremento de recarga de acuíferos)	1 Incrementar cobertura	2018	JMAS		
	2 Garantizar el servicio 24/7 en lugares públicos		JCAS		
	3 Destinar recursos específicos		CONAGUA		
	4 Captación de lluvias, presas y canales				
ASPECTOS LEGALES	1 Sanciones	2018	Gob. del Edo.	Congreso del Estado	
	2 Multas		Gob. Municipal	Camaras delegadas al ramo	
	3 Clausuras		JMAS		
	4 Continuidad a los planes y programas		JCAS		
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Promoción	2018	Secretaría de Salud, SEP		
	2 Participación ciudadana		CONAGUA		
	3 Diseño de talleres		JCAS		
ASPECTOS FINANCIEROS	1				
	5				

Tabla 2.52. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 17 Foro Chihuahua, Chih.





Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE: <u>REGIÓN CENTRO</u>					
SEDE: <u>Chihuahua, Chihuahua</u>	FECHA <u>30 DE AGOSTO DE 2018</u>				
MESA NUMERO: <u>17</u>	INTEGRANTES: <u>RODRIGO HUERTA, JUAN CARLOS BAUTISTA, SERGIO AGUIRRE, ALVARO SALAS, FRANCISCO SANDOVAL, LUZ OLIVIA LEAL EZEQUIEL HERNÁNDEZ</u>				
PROPUESTA:	<u>GESTIÓN HÍDRICA Y CALIDAD DEL AGUA</u>				
PERÍODO PEH	INICIA: <u>2019</u>	CONCLUYE:	<u>CONTÍNUO HASTA 2040</u>		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Mayor control en uso agrícola de agua, riegos eficientes, control de cultivos	2019	CONAGUA	Des. Rural	
	2 Mayor control del agua alumbrada y el agua concesionada	2019	CONAGUA	CFE	
	3 Implementar programas de recarga de acuífero	2019	CONAGUA	JCAS	
	4 Lograr cobertura universal del agua	2040	JCAS	JMAS	
	5 Ampliación de la red morada, cobertura 100% de agua tratada	2019	JMAS		
ASPECTOS LEGALES	1 Mayor control de puntos de extracción, rigidizar las leyes en la materia	Inmediata	CONAGUA		
	2 Implementar sanciones al mal uso y al no pago	2019	CONAGUA		
	3 Vigilar que las leyes vigentes se cumplan	Inmediata	Todos		
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Coordinación CONAGUA - CFE	2019	CONAGUA - CFE		
	2 Lograr mayor eficiencia comercial	2019	JCAS	JMAS	
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Mayor inversión pública y privada en infraestructura hidráulica	2019	Gob. Fed. - Estatal		
	2 Incrementar el cobro por servicio medido - medir al 100%	2019	Organismos operadores, CONAGUA, JCAS - JMAS		
	5				

Tabla 2.53. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 18 Foro Chihuahua, Chih.






									
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN CENTRO							
SEDE	Chihuahua, Chihuahua			FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018					
MESA NUMERO:	18	INTEGRANTES: FÉLIX VILLANUEVA, ADRIANA JANETH RASCÓN, MARIBEL BALDERRAMA, BLAS OGAZ, SELENE DENISSE ORTIZ GAYTON, HECTOR DÍAZ GONZÁLEZ, ADRIÁN MACÍAS RAMÍREZ, ABRAHAM ROCHA ORTIZ							
PROPUESTA:	GESTIÓN HÍDRICA								
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:		CONTÍNUO HASTA 2040					
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS		COMENTARIOS			
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Regularizar horarios de riego	2018	JMAS						
	2 Aprovechamiento agua de lluvia de los techos para limpieza, riego y calles para pozos de absorción	2019	JMAS						
ASPECTOS LEGALES	1 Desarrollar políticas públicas a la realidad a las diferentes necesidades de cada sector	2018	CONAGUA, Congresos	Congreso					
	2 Exigir a los constructores casas térmicas y sistemas de racionar aguas grises para reutilizarlas y de la captación de agua pluvial	2018	Pres. Mpal.						
	3 Regularizar horarios de riego	2018							
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Cultura para la difusión de la concientización del reuso del agua de la lavadora y regadera para usos secundarios: riego de plantas, limpieza	2018	JMAS	Universidades y sector educativo					
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Financiar sistemas de riego agrícola de pequeños y medianos agricultores	2018	SAGARPA	Organismos internacionales					
	2 Cambiar aires lavado por refrigeración		CONAGUA						
	3 Cambiar sistemas sanitarios por ecológicos, mingitorios secos en escuelas, edificios de gobierno, restaurantes y negocios en todas las ciudades								
	5								

Tabla 2.54. Propuesta de acciones específicas sobre gobernanza y gestión hídrica. Mesa 19 Foro Chihuahua, Chih.





Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE: REGIÓN CENTRO					
SEDE	Chihuahua, Chihuahua	FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018			
MESA NUMERO:	19	INTEGRANTES: FERNANDO ARAGÓN, KATIA VILLALOBOS, GLORIA BELTRAN, DAVID LÓPEZ, ANDRÉS PÉREZ, EDWIN ARANZA			
PROPUESTA:	GOBERNANZA Y GESTIÓN HÍDRICA				
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040			
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS Red piezométrica para control Elaboración de modelos de simulación	1 El control de volúmen y extracción	Inmediatas	CONAGUA, COTAS, ICAS	Educativos, comités	Que se tenga un conocimiento real de volúmenes de extracción y precipitación
	2 Toma de lecturas de medición de precipitación y extracción				
	3 Análisis de la información				
ASPECTOS LEGALES Verificación de derechos del agua en área agrícola fuera de la poligonal	1 Clausura de pozos ilegales				
	2 Legislar en cuanto volúmen mínimo extraer	Inmediato	CONAGUA, ICAS, COTAS	Congreso (Estatal y Federal)	Que se ponga atención al problema
ASPECTOS ORGANIZATIVOS Conformación de COTAS	1 Que se garantice su operación	Inmediato	ICAS, CONAGUA, COTAS	Sociedad, usuarios	
	2 Coordinación con dependencias involucradas				
	3 Creación del Instituto Estatal del Agua				
ASPECTOS FINANCIEROS Que se destine presupuesto para realizar las propuestas	1 Que se detine presupuesto a COTAS		Congreso		
	2				

Tabla 2.56. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 20 bis Foro Chihuahua, Chih.





Plan Estatal Hídrico 2040		   			
FORO REGIONAL DE: REGIÓN CENTRO		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018			
SEDE	Chihuahua, Chihuahua	MESA NUMERO: 20 INTEGRANTES: ESC. SEC. FEC #12, COMITÉ DE VECINOS D12, JMAS, IMPLAN, REGIDORES			
PROPUESTA:	GESTIÓN HÍDRICA				
PERÍODO PEH	INICIA:	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Elaboración de modelos de simulación de los flujos hidrodinámicos	2018	JCAS	COTAS, CONAGUA, JCAS	
	2 Red piezométrica para control de los acuíferos, realizando sondeo de pozos	2019	COTAS	CONAGUA, Usuarios, JCAS	
	3 Control de volúmenes de extracción	2019	Usuarios, COTAS	CONAGUA, COTAS, JCAS	
	4 Construcción de obras para el desalajo de aguas pluviales en ciudades		CONAGUA, JCAS	CONAGUA, JCAS, JMAS, JRAS	
ASPECTOS LEGALES	1 Elaborar un sistema de gestión del agua	2019	CONAGUA, JCAS	CONAGUA, Usuarios, JCAS	
	2 Construcción de la frontera agrícola	2019	CONAGUA, JCAS	CONAGUA, Usuarios, JCAS	
	3 Detección de la superficie agrícola fuera del periodo	2020	CONAGUA, JCAS	CONAGUA, Usuarios, JCAS	
	4 Verificación de derechos del agua en áreas agrícolas	2020	CONAGUA, JCAS	CONAGUA, Usuarios, JCAS	
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Recuperación y estabilización de acuíferos	2019	CONAGUA, JCAS	CONAGUA, JCAS	
	2 Incremento de recarga de acuíferos	2018	CONAGUA, JCAS	CONAGUA, Usuarios, JCAS	
	3 Inducir la recarga natural de los acuíferos	2020	CONAFOR, ONG, SEMARNAT, Usuarios	CONAFOR, ONG, SEMARNAT, Usuarios	
	4 Reducción de los volúmenes de agua a todos los usuarios	2018	CONAGUA, JCAS, JMAS, JRAS	CONAGUA, JCAS, JMAS, JRAS	Consideración a grupos vulnerables
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Reforestar las partes altas de las cuencas para evitar la erosión	2019	CONAFOR, ONG, SEMARNAT, Usuarios	CONAFOR, ONG, SEMARNAT, Usuarios	
	2 Pago por servicios ambientales	2020	CONAFOR, ONG, SEMARNAT, Usuarios	CONAFOR, ONG, SEMARNAT, Usuarios	
	5				

Tabla 2.57. Propuesta de acciones específicas sobre cultura del agua. Mesa 21 Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN CENTRO			
SEDE	Chihuahua, Chihuahua			FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018	
MESA NUMERO:	21	INTEGRANTES:			
PROPUESTA:	CULTURA DEL AGUA COMO ESTRATEGIA TRANSVERSAL EN EL SECTOR PÚBLICO, ACADÉMICO Y SOCIAL				
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:		CONTÍNUO HASTA 2040	
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS - Gestión y calidad del agua	1 Convenios de colaboración entre entidades públicas y la academia	2019	Secretaría de Educación Estatal, Universidades y dependencias del sector	ONG, Centros de investigación, colegios, Cámaras	Tema inicial sobre todas las propuestas de una forma proactiva
	2 Inducir la recarga natural de los acuíferos	2019	CONAFOR, ONG, SEMARNAT y usuarios		Se considera debe ser a la par de la reforestación
	3 Reforestar partes altas de las cuencas	2019			
	4 Control de volúmenes de extracción	2019	CNA, JCAS, Desarrollo Rural		
ASPECTOS LEGALES	1 Formalizar la estrategia en planes y programas educativos por medio del Congreso del Estado	2019	JCAS y Municipales, CONAGUA, Congreso del Estado y Academia	ONG, Centros de investigación, colegios, Cámaras	Tema inicial sobre todas las propuestas de una forma proactiva
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Establecer la estrategia dentro de los reglamentos internos de las dependencias, de las instituciones académicas y de las sociedades organizadas (comités de vecinos, etc.)	2019	JCAS Y Municipales, CONAGUA, la Academia, sector educativo básico	ONG, Centros de investigación, colegios, Cámaras	
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Asignación presupuestal por parte del Congreso y recursos propios	2019	JMAS, JCAS, CONAGUA, la Academia, Secretaría de Educación Estatal	ONG, Centros de investigación, colegios, Cámaras	
	2				

Tabla 2.59. Propuesta de acciones específicas gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 23 Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	REGIÓN CENTRO				
SEDE	<u>Chihuahua, Chihuahua</u>		FECHA	<u>30 DE AGOSTO DE 2018</u>	
MESA NUMERO:	<u>23</u>	<u>INTEGRANTES: CLARA MENDOZA, MARCIA GARCÍA, RAMÓN ALARCÓN G., MARIO LÓPEZ, ALFREDO RODRÍGUEZ, JESÚS MANUEL JARAMILLO, ANA ROBLES VELASCO</u>			
PROPUESTA:	<u>GESTIÓN HÍDRICA Y CALIDAD DEL AGUA</u>				
PERÍODO PEH	INICIA: <u>2019</u>	CONCLUYE:	<u>CONTÍNUO HASTA 2040</u>		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Fortalecer las iniciativas de línea morada en las poblaciones, mediante tomas domiciliarias (2)				
	2 Promover tecnologías de ahorro de agua dentro de la vivienda (4)				
	3 Mayor vigilancia a pozos o sitios con problemas de metales pesados (3)				
	4 Realizar adecuaciones técnicas para hacer el cambio de abastecimiento a poblaciones de agua subterránea por agua superficial (1)				
ASPECTOS LEGALES	1 Modificar la legislación para incentivar el buen uso y sancionar el mal uso (1)				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Fortalecer la comunicación con información ciudadana de la problemática y de la necesidad de usar el agua de manera sustentable (1)				
ASPECTOS FINANCIEROS	1				
	2				

Tabla 2.61. Propuesta de acciones específicas sobre gestión de organismos operadores. Mesa 24 bis Foro Chihuahua, Chih.





Plan Estatal Hídrico 2040	 <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>	 <small>COMISION NACIONAL DEL AGUA</small>	 <small>GOBIERNO DEL ESTADO</small>		
FORO REGIONAL DE:	REGIÓN CENTRO				
SEDE:	Chihuahua, Chihuahua		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018		
MESA NUMERO:	24	INTEGRANTES: HÉCTOR PORRAS D. (ING. EN HCA) , SARAHÍ PORTILLO (MAESTRA PRIMARIA), VANESSA ORTIZ, MARIO VALDIVIA, ANTONIO ALCALÁ, ANTERO CORDERO (COMITÉ DE VECINOS), PEDRO MARTÍNEZ (DIRECTOR DE LA FAC. DE QUÍMICAS), RICARDO HUERTA, DIANA GARCÍA (JMAS)			
PROPUESTA:	GESTIÓN DE ORGANISMOS OPERADORES				
PERÍODO PEH	INICIA:	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS - Abastecimiento de agua tratada para parques y jardines en toda la ciudad - Centro de la ciudad de Chihuahua: 11 parques que se riegan con agua potable (principalmente la plaza de armas) - Atención en servicios en colonias del sur de la ciudad de Chihuahua	1 Ingeniería hidráulica				
	2 Línea de agua potable y drenaje para la colonia Torres Sur	Inmediato	JMAS, Mpio. Chihuahua		
	3				
	4				
ASPECTOS LEGALES - Hacer cumplir la ley - Exigir a los legisladores leyes más estrictas - Reglamento para el consumo del agua	1 Crear leyes para castigar al usuario		CONAGUA		
	2				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS - Intercambio de aguas, de agua potable y de agua tratada	1				
	2				
ASPECTOS FINANCIEROS	1				
	5				

Tabla 2.62. Propuesta de acciones específicas sobre calidad del agua y organismos operadores. Mesa 25 Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN CENTRO			
SEDE		Chihuahua, Chihuahua			
MESA NUMERO:		25			
PROPUESTA:		CALIDAD DEL AGUA Y ORGANISMOS OPERADORES			
PERÍODO PEH		INICIA: 2019		CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040	
FECHA		30 DE AGOSTO DE 2018			
INTEGRANTES:		DENNISSE PARRA (SDUE), BUGAR MARTÍNEZ (SEP), MARCELO NÁJERA (SDUE), LUISA MARIÑELARENA (SDEV), EFRAÍN VARELA (SOFI DE CHIH.) GENOVEBA PERALES (SEP), JOSE A. PÉREZ (SDUE), MARISA TIRADO (SEP), ALDO PICENO (SDR)			
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS Mejoras en infraestructura de red	1 Plan diagnóstico de situación general en las redes	2019	JCAS, COESRPIS		Implementar más proyectos "Alianza para la Educación"
	2 Programa de monitoreo permanente		Secretaría de Salud	Comités escolares y de vecinos	
	3 Rendición de cuentas, información pública		JMAS		
ASPECTOS LEGALES Creación de leyes o actualización	1 Reglamentos de contrucción que impulsen el uso, aprovechamiento y cuidado del agua	2019	Congreso, JMAS		Crear incentivos para el uso y mejoras en la infraestructura
	2 Creación de consejos y observatorios ciudadanos		JCAS		
ASPECTOS ORGANIZATIVOS Aprovechamiento del agua Incentivos para todos por el buen uso	1 Creación de plan de contingencia para desastres y desabasto. Por ejemplo: el problema climático por hielo en las tuberías	2019	SEP, Gobierno Federal	Sector empresarial	Iniciar en edificios públicos y además convenios con iniciativa privada
	2 Implementación de mecanismos para uso y reuso del agua. Por ejemplo: en escuelas los bebederos, baños y viveros escolares		Secretaría de Educación y Cultura	INDEX, promotora de la industria	
	3 Incentivar a las empresas para un mejor uso y reuso del agua en sus instalaciones		JMAS JCAS	Iniciativa privada	
	4 Generar programas de incentivos. Por ejemplo: descuentos en el predial para quien demuestre el buen uso		SAGARPA, PROFEPA		
ASPECTOS FINANCIEROS Apoyos para plantas de tratamiento	1 Solicitud a organismos federales e internacionales	2019	Gobierno Federal	Organismos internacionales	Infraestructura de línea morada lejana no conectada
	2 Promoción de compra de materiales para cuidado (ahorradores, tinacos, tuberías especiales) Incentivos en sus recibos de agua con descuentos		JMAS, JCAS	Secretaría de Economía	Eficientar uso
	3 Creación de fideicomisos para apoyo			Iniciativa privada	Venta de baños ahorradores en JMAS
	4				

Tabla 2.63. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 25 bis Foro Chihuahua, Chih.





Plan Estatal Hídrico 2040		   			
FORO REGIONAL DE: REGIÓN CENTRO		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018			
SEDE	Chihuahua, Chihuahua				
MESA NUMERO:	25	INTEGRANTES: DENNISSE PARRA (SDUE), BUGAR MARTÍNEZ (SEP), MARCELO NÁJERA (SDUE), LUISA MARIÑELARENA (SDEV), EFRAÍN VARELA (S. DE GENOVEVA PERALES (SEP), JOSE A. PÉREZ (SDUE), MARISA TIRADO (SEP), ALDO PICENO (SDR)			
PROPUESTA:	GESTIÓN HÍDRICA				
PERÍODO PEH	INICIA:	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS - Supervisión del uso del agua	1 Integrar plan de supervisión para el control de pozos		JMAS, JMAS		
	2 Integrar comité de vigilancia	2019	CONAGUA		
	3 Plan de búsqueda de nuevas tecnologías				
ASPECTOS LEGALES - Utilización del agua en sector agrícola - Adecuación de las NOM, modificación, que no quede en proyecto	1 Aplicación, modificación y adecuación a las leyes existentes o creación de ellas	2019	SEMARNAT, SAGARPA	Organizaciones Sociales	Chihuahua es el 1° lugar en sobre explotación irregular de pozos
	2 Formalizar el cambio de uso de suelo para tipo de cultivo		Desarrollo Rural	Ejidos	
	3 Permiso para siembra		CONAGUA		
	4 Integración, tipificación, delitos penales		CONGRESO		Algunos delitos ambientales solo se tipifican por la administrativa no penal
	5 Marco regulatorio				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS - Mecanismos conjuntos entre dependencias para eficientar su uso, producción y aprovechamiento	1 Más instalación de plantas potabilizadoras	2019	SEP, JCAS, JMAS		Separación de SEMARNAT y CONAGUA afecta y se enfocan en reciclado
	2 Cultura del agua		Gobierno del Estado		
	3 Realización de talleres y foros sobre cultura del agua, educativos				
	4 Agregar currícula escolar o invitar especialistas que fomenten la cultura del agua (obligatoria para maestros y alumnos)				
ASPECTOS FINANCIEROS - Búsqueda de apoyos	1 Plan de búsqueda de apoyos internacionales y federales	2019	Gobierno Federal	Instituciones educativas	
	2				

Tabla 2.64. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 26 Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE:	REGIÓN CENTRO				
SEDE	Chihuahua, Chihuahua		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018		
MESA NUMERO:	26	INTEGRANTES: ADÁN PINALES, JOSÉ CARLOS ESTRADA, ISAAC CARRASCO, CATALINA FLORES, BRENDA PADILLA, MANUEL TREVIZO, ERIKA HERNÁNDEZ			
PROPUESTA:	GESTIÓN HÍDRICA				
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS Inducir la recarga natural de los acuíferos Red piezométrica para control de los acuíferos Control de volúmenes de extracción	1 Estudio de suelo	2018	SAGARPA, IMTA, UACH	Sistemas producto (asociaciones)	
	2 Diversificar productos de siembra	2018	SAGARPA, Desarrollo Rural		Baja demanda hídrica
	3 Intensificar tecnificación	2018	SAGARPA, Desarrollo Rural		Establecer metas anuales (hectáreas)
	4 Apoyo maquinaria	2018	Desarrollo Rural		
	5 Siembra pastizales	2018	Desarrollo Rural		Ganadería
ASPECTOS LEGALES Captación de agua de lluvia y construcción de infraestructura para el almacenamiento, retención e infiltración a los acuíferos	1 Permisos de siembra	2018	Desarrollo Urbano, Desarrollo Rural		
	2				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Modernización de la administración del agua	2018	CONAGUA, Desarrollo Rural, JCAS, JMÁS, Consejo Estatal Agropecuario		Capacitación, control y tecnología
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Acceso a financiamientos	2018	FND (Financiera Nacional de Desarrollo)	FIRA, FIRCO, Gobierno (Federal, Estatal y Municipal)	
	2				

Tabla 2.65. Propuesta de acciones específicas sobre organismos operadores y calidad del agua. Mesa 26 bis Foro Chihuahua, Chih.









Plan Estatal Hídrico 2040					
FORO REGIONAL DE: REGIÓN CENTRO					
SEDE	Chihuahua, Chihuahua	FECHA		30 DE AGOSTO DE 2018	
MESA NUMERO:	26	INTEGRANTES: ADÁN PINALES, JOSÉ CARLOS ESTRADA, ISAAC CARRASCO, CATALINA FLORES, BRENDA PADILLA, MANUEL TREVIZO, ERIKA HERNÁNDEZ			
PROPUESTA:	ORGANISMOS OPERADORES / CALIDAD DEL AGUA				
PERÍODO PEH	INICIA:	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Programa de detección y reparación de fugas en la red	2018	JMAS		
	2 Estudios para el control de escurrimientos	2018	CONAGUA , JCAS, JMAS		
	3 Modernización de los sistemas de medición				
	4 Instalación de plantas potabilizadoras de ósmosis inversa				
	5				
ASPECTOS LEGALES	1 Sancionar el desperdicio y mal uso del recurso	2018			
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Realizar talleres de cultura del agua para concientizar a los usuarios				
	2 Realizar programas de monitoreo y seguimiento de la calidad del agua en coordinación con las instituciones de salud, secretarías y organismos				
ASPECTOS FINANCIEROS	1				
	5				

Tabla 2.69. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 30 Foro Chihuahua, Chih.

Plan Estatal Hídrico 2040		   			
FORO REGIONAL DE: REGIÓN CENTRO		FECHA 30 DE AGOSTO DE 2018			
SEDE Chihuahua, Chihuahua		MESA NUMERO: 30			
INTEGRANTES: JUAN PABLO CONDE, EVERARDO SALAIZA RODRÍGUEZ, CATALINA CASTRUITA LÓPEZ, VIRGINIA MARGARITA BOCANEGRA		PROPOSTA: GESTIÓN HÍDRICA Y CALIDAD DEL AGUA			
LOURDES EUGENIA GÓMEZ GALLARDO, JORGE LUIS RASCÓN META, HUMBERTO SILVA HIDALGO		PERÍODO PEH INICIA: 2019 CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040			
DETALLE DE PROPUESTA	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIOS
ASPECTOS TÉCNICOS	1 Llevar a cabo obras para incrementar y recuperar la capacidad de almacenamiento de presas	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA		Obras ejecutadas
	2 Impulsar innovaciones tecnológicas para remoción de arsénico	2018 - 2019 - hasta 2040			Nuevas tecnologías más útiles
	3 Investigar especies silvestres (árboles por ejemplo) para contrarrestar contaminación por arsénico	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA, ICAS, JMAS, SAGARPA		Investigación concluida
	4 Calcular el aprovechamiento subterráneo a partir del consumo de energía (donde falte medidor)	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA, ICAS		Acuífero
ASPECTOS LEGALES	1 Impulsar reglamentos en proceso, tanto en cuencas y acuíferos	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA, ICAS		Reglamento concluido
	2 Crear COTAS en acuíferos, para proceder a su reglamentación	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA		COTAS constituido
	3 Reglamentar la actividad agrícola para que sea congruente con la disponibilidad del agua	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA, SAGARPA		Reglamentación creada
	4 Delimitación de zonas de reserva de agua potable	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA		Zonas delimitadas
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	1 Observación ciudadana para ejecución de obras y ejercicio de presupuestos	2018 - 2019 - hasta 2040	Consejos de Cuenca		Observación anual realizada
	2 Promover el uso de dispositivos ahorradores en: escuelas, edificios público, centros comerciales y municipios	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA, ICAS, JMAS		Campaña realizada
	3 Reactivar la red de monitoreo hidrométrico y de calidad del agua en cuencas y acuíferos	2018 - 2019 - hasta 2040			Porcentaje de red reactivada
	4 Fortalecer la red de monitoreo climatológico	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA		Porcentaje de red objetivo operando
ASPECTOS FINANCIEROS	1 Campaña de concientización para cuidado, pago, uso racional del agua y protección ambiental	2018 - 2019 - hasta 2040	CONAGUA, ICAS, JMAS, Juntas Municipales		Campaña realizada
	5				

Las propuestas prioritarias por mesa se presentan a continuación:

Tabla 2.70. Priorización de propuestas de solución a la problemática hídrica en las mesas del Foro Chihuahua

Mesa.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
2		1	Tecnificación del riego	Denuncias telefónicas, guardianes ecológicos.
		2	Captación de agua de lluvia	Por la Secretaría de Educación, talleres para niños impartidos desde kinder hasta primaria.
		3	Red piezométrica	La estabilización es muy importante, midiendo los acuíferos.
		4	No Fracking	Programa de monitoreo de afluentes.
		5	Evitar el uso excesivo del agua	
		6	Manejo eficiente del agua verde	
4		1	Construcción de infraestructura para el almacenamiento e infiltración de agua pluvial	
		2	Tecnificación de riego en tiempo real	
		3	Control de volúmenes y extracción	
		4	Reducción de agua a los usuarios	
		5	Sancionar el desperdicio y el mal uso del recurso	
		6	Reglamentación para regulación del agua	
5	Gestión de organismos operadores	1	Mejorar facturación y cobro	
		2	Mantenimiento mecánico efectivo	
		3	Calidad del agua	
	Gestión hídrica	1	Red piezométrica	
		2	Control de volúmenes	
		3	Elaboración de modelo	
		4	Recuperación de acuíferos	
		5	Incremento de recarga	
6	Gestión hídrica	1	Elaboración de modelos de simulación de los flujos hidrodinámicos	
		2	Construcción de obras de desalajo de aguas pluviales	
		3	Elaborar un sistema de gestión legal	

Mesa.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
	Agua potable, calidad y tratamiento	4	Retomar las figuras de los COTAS	
		5	Pago por servicios ambientales	
		1	Rehabilitación de redes	
		2	Micro medición y macro medición	
		3	Ampliar red de agua tratada	
		4	Programa de detección de fugas	
		5	Incrementar cobertura de agua potable y alcantarillado sanitario	
8		1	Recuperación y estabilización de acuíferos	
		2	Construcción de la poligonal de la frontera	
		3	Construcción de obra para desalojo de agua pluvial	
		4	Incremento de recarga de acuíferos	
		5	Verificación de derechos de agua	
9	Calidad del agua y tratamiento por organismos operadores	1	Aprovechar agua de lluvia para recuperar mantos freáticos	Aumentar la cobertura de agua potable en zonas rurales mediante la construcción de infraestructura más moderna
		2	Realizar obras de captación de agua (obligatorio)	Control de la contaminación del agua
		3	Control de contaminación del agua	Incremento y mejora de los servicios
		4	Reglamentación para regular y cancelar pozos clandestinos	Realización de estudios
		5	Realizar talleres	
	Gestión hídrica	1	Promover la captación de agua de lluvia	
		2	Tecnificación del riego con tecnología	
		3	Establecer mecanismos para el control de cultivos	
		4	Emitir normas estatales en el uso agrícola	
10		1	Aplicar legislación	
		2	Control de volúmenes de extracción	
		3	A las tarifas de alto consumo, destinar su recaudación hacia obras de conservación del agua	

Mesa.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
		4	Efectiva vigilancia, inspección y sanción al cumplimiento de la regulación existente eficientando el control	
		5	Regular los cultivos de alto consumo de acuerdo con el costo ambiental y su beneficio	
		6	Control de la contaminación del agua y todo lo que conlleva	
12		1	Elaboración de "represas" para recuperar mantos freáticos	Construcción de represas para fomentar recuperación de mantos freáticos y para fauna silvestre y de potrero
		2	Programa de instalación de empaques en fugas de los hogares	Legislar el uso del agua en las escuelas
		3	Legislación para acceso a las escuelas con fugas de agua en fines de semana y cobro del servicio al sector educativo	Legislar los pozos piratas en Jiménez, Chihuahua y el Estado
		4	Vinculación entre CONAGUA-CFE-SDR para regular la extracción de pozos agrícolas	Programas de revisión de fugas domiciliarias
		5	Aplicar la normativa en las multas establecidas	
		6	Vigilar la reglamentación en compañías constructoras	
13		1	Recarga de acuíferos incrementando reforestación	
		2	Construcción de bordos de contención en el campo	
		3	Creación del Instituto Estatal del Agua	
		4	Incrementar mecanismos de control de cultivos	
		5	Incentivos para tecnificación del riego	
		6	Reemplazo red de agua potable	
		7	Incrementar penas a empresas por desechos en alcantarillado	
		8	Fortalecer métodos de facturación y cobranza	
		9	Uso eficiente de recursos para operación de plantas de agua potable y tratadoras	
14		1	Inducir la recarga natural de acuíferos	
		2	Modelo de flujos urbanos	

Mesa.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
		3	Acciones de mejora en facturación y cobranza	
		4	Construcción de obra para desalojo de aguas pluviales	
		5	Tecnificación del riego agrícola	
		6	Ahorro de agua potable	
		7	Evitar el uso irracional del agua	
15	Gestión hídrica y Calidad del agua	1	Elaborar reglamento a la Ley del Agua	En ningún lado se ha mencionado de donde se obtendrán los recursos para realizar las acciones
		2	Asignación de partida presupuestal a las acciones	
		3	Realizar e implementar estudio vocación del suelo	
		4	Promover intercambio sustentable de agua potable por tratada	
		5	Buscar apoyos internacionales	
		6	Reglamentar los COTAS	
		7	Dotar de presupuesto a los COTAS	
	Recuperación de acuíferos	1	Recuperación y estabilización de acuíferos	
		2	Reforestación de las partes altas de las cuencas	
		3	Actuación de las autoridades contra pozos sin concesión	
		4	CFE no conecte pozos sin título de concesión	
		5	Intervención de la academia	
		6	Construcción de obras para desalojo de aguas pluviales	
		7	Reflejo costo real de tarifas del agua doméstica	
		8	Establecer balance económico por medio de impuestos por Tratados de Agua	
		9	Costos reales al agua para la agricultura (no subsidios)	
16		1	Realizar talleres de cultura del agua	
		2	Aplicación de la legislación	
		3	Incrementar y mejorar los servicios del agua	

Mesa.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
		4	Recuperación y estabilización de acuíferos	
		5	Regular y cancelar pozos clandestinos	
20		1	Elaboración de modelos de simulación (2018)	
		2	Elaborar un Sistema de Gestión del Agua (2019)	
		3	Recuperación y estabilización de acuíferos (2019)	
		4	Reforestar las partes altas de las cuencas para evitar la erosión, pago por servicios ambientales (2019)	
21		1	Piezometría - COTAS - Acuíferos	Que el consejo ciudadano sea quien ejecute y de seguimiento para que los organismos operadores del agua implementen estrategias para promover la cultura del agua
		2	Control de volúmenes de extracción	Otorgar becas para que el personal se especialice en temas del agua
		3	Elaboración de modelos de simulación	Capacitar a todos los niveles dentro del organismo enfocado en el área que ejecuta, contando con mediciones y evaluaciones constantes de las capacitaciones
		4	Recuperación de acuíferos	
		5	Incremento de recarga de acuíferos	Establecer la cultura del agua con una estrategia transversal en el sector público, académico y social. Público: subgerencia de cultura del agua que en las dependencias tengan proyectos, seguimiento y evaluaciones. Académico: se cree una materia de cultura del agua
		6	Reforestar las partes altas de las cuencas para evitar la erosión	
		7	Inducir la recarga de acuíferos	Convenios de colaboración entre entidades públicas, académicas y sociales
22		1	Red piezométrica para control de los acuíferos, realizando sondeo de pozos	

Mesa.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
		2	Control de volúmenes de extracción	
		3	Elaboración de modelos de simulación de los flujos hidrodinámicos	
		4	Recuperación y estabilización de acuíferos	
		5	Incremento de recarga de acuíferos	
		6	Reforestar las partes altas de las cuencas para evitar la erosión e incrementar la recarga	
		7	Elaborar un Sistema de Gestión del Agua	
		8	Inducir la recarga natural de acuíferos	
		9	Pago por servicios ambientales	
		23		1
2	Construcción de la poligonal de la frontera agrícola en cada acuífero, la cual será validada por los usuarios y autoridades			Promover la normatividad del drenaje pluvial para su reúso (plan de recuperación de la misma)
3	Construcción de obras para desalojo de aguas pluviales en ciudades			
4	Incremento de recarga de acuíferos			
5	Reforestar las partes altas de las cuencas para evitar la erosión e incrementar la recarga			
6	Verificación de derechos de agua en áreas agrícolas fuera de la poligonal, clausura de pozos ilegales			
25	Gestión Hídrica	1	Supervisión de uso del agua acorde a los permisos otorgados. Apoyando esto con el cambio del marco legal en donde el uso inadecuado y excesivo sea castigado de manera penal y no solo administrativo	
		2	Creación de comités de seguimiento y vigilancia para la aplicación puntual de la ley evitando la corrupción	
		3	Crear por medio de instituciones educativas asignaturas obligatorias sobre la cultura del agua. Creando programas que incentiven esta cultura	
	Calidad del agua	1	Mejorar la calidad del agua con regulación y reducción de uso de agroquímicos	
		2	Incentivos por el buen uso del agua	

Mesa.	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas		Comentarios y observaciones
26		1	Realizar talleres de cultura del agua para concientizar a los usuarios	
		2	Estudios de suelo para diversificar productos de siembra	
		3	Captación de agua de lluvia y construcción de infraestructura para el almacenamiento y retención e infiltración de los acuíferos	
		4	Intensificar la tecnificación de riego agrícola	
		5	Estudio para el control de escurrimiento	
		6	Inducir la recarga natural de acuíferos	
		7	Control de volúmenes de extracción	
27		1	Análisis y enfoque de cuencas	
		2	Adecuar la legislación de la gestión hídrica	
		3	Diseño de obras de infraestructura	
		4	Vinculación de las obras de equipamiento	
		5	Incrementar presupuestos para estudios y proyectos	
		6	Obras de captación de agua pluvial	
		7	Aplicar métodos y técnicos más actuales	
28	Gestión Hídrica	1	Resolver de fondo las fugas o problemas del agua. Se resuelven de momento, al tiempo vuelve a pasar el problema	
		2	Priorizar el agua potable para consumo humano	
		3	Buscar la eficiencia hídrica para todo el requerimiento necesario	
		4	Utilizar el agua que no es de consumo humano para abastecer los sanitarios en escuelas, apoyándose con las escuelas para esto	
	Calidad del agua	1	La utilización de plantas en la industria y comercio	
		2	Mejorar la calidad en escuelas y buscar la mejor solución	
		3	Incremento de recarga de acuíferos de aguas pluviales	
		4	Control de volúmenes de extracción	
29		1	Construcción de obras para el desalojo	
		2	Control de volúmenes de extracción	
		3	Incremento de recarga de acuíferos de aguas pluviales	

Figura 2.31. Propuestas de Gestión de Recursos Hídricos Foro Chihuahua

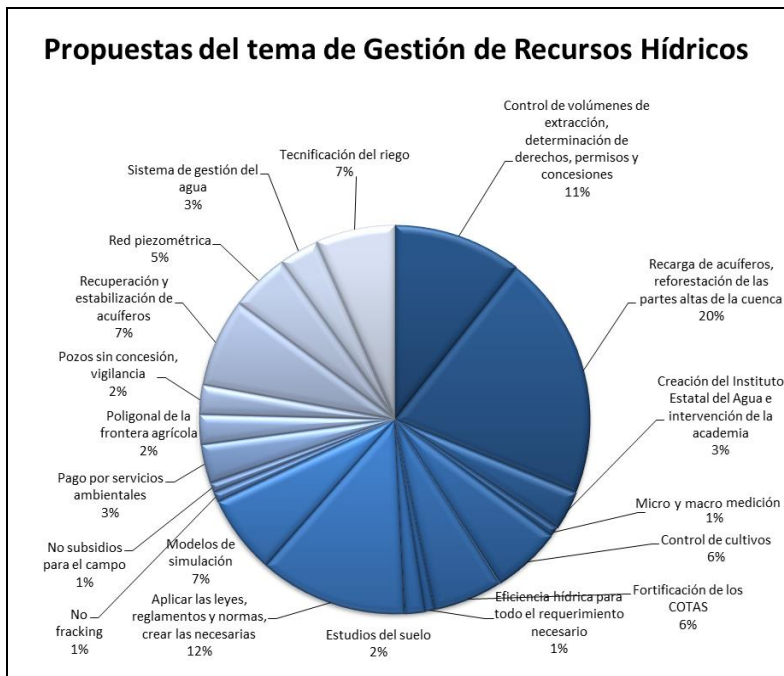
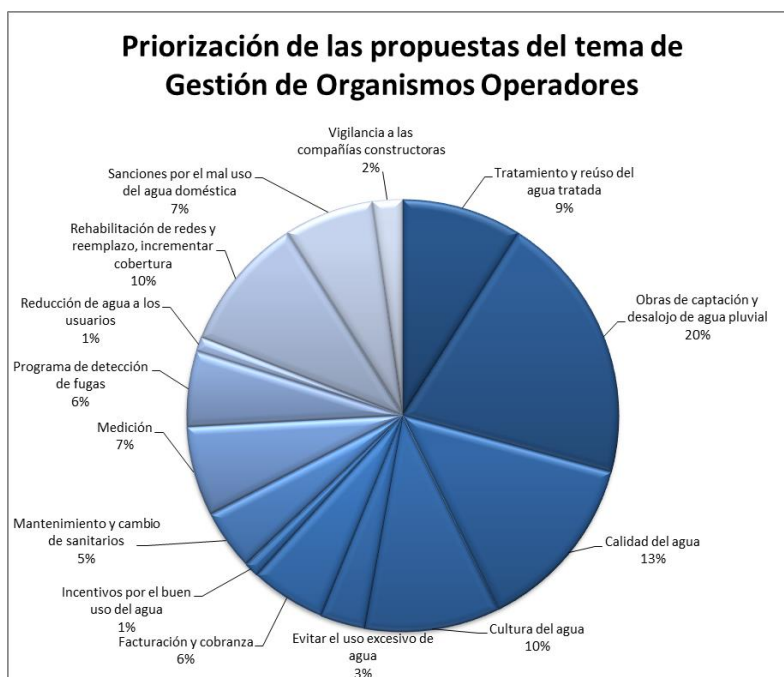


Figura 2.32. Priorización de propuestas de Gestión de Recursos Hídricos Foro Chihuahua



Conclusiones

En este foro se manejaron los mismos dos temas en todas las mesas, las propuestas realizadas por cada una se agruparon por similitud en la redacción de los asistentes, luego se contabilizaron y se separaron de acuerdo con los temas, obteniendo los resultados obtenidos en las gráficas. Se observa que para el tema de gestión de recursos hídricos la propuesta más mencionada fue la de la recarga de acuíferos y la reforestación de las partes altas de la cuenca, el segundo lugar fue para la aplicación de las leyes, reglamentos y normas y crear las necesarias, el tercer tema más mencionado fue el control de volúmenes de extracción, determinación de derechos, permisos y concesiones.

Para el tema de gestión de organismos operadores, la propuesta más mencionada fue la construcción de obras de desalojo y captación de agua pluvial en las ciudades, en seguida fue la preocupación por la calidad del agua, en tercer lugar hay empate entre la importancia de crear una cultura del agua en la sociedad y la rehabilitación de redes y reemplazo, además de incrementar la cobertura de los servicios, con un 9% y siendo una de las propuestas más mencionadas está el tratamiento y reúso del agua tratada. Hubo propuestas que entraban en ambos temas, es por eso que se separaron de las demás y la prioritaria fue la obtención de recursos y presupuestos para llevar a cabo las acciones mencionadas.

Como resultado final del ejercicio de las mesas de trabajo, los participantes eligieron a los miembros de los Comités Ciudadanos de Seguimiento, sin embargo, no todas las mesas definieron su Comité, quedando como se muestra a continuación:

Tabla 2.71. Comités Ciudadanos de Seguimiento, Foro Chihuahua, Chih.

Comité de la mesa 2			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Bertha Alicia Oquedo Mendoza	Comité de vecinos		
Ma. Ángeles Morales Vargas			
Miguel Rubio Castillo	Presidente Electo Municipio de Aldama		
Baltazar Morales Olivares			
Marina Gamboa Santoscoy	Alianza por la educación y el agua	(614) 467-29-67	
Norma Araceli Amézaga Martínez	SDR		
Coordinador			

Comité de la mesa 4			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
David Rodríguez Castañón	Estudiante Posgrado Fac. de Ingeniería	(614) 442-95-00	
Edgar Salazar	Comité de vecinos	(614) 547-11-84	
Aarón Gaytán de La Cruz			
Julián Gaytán Pérez			
Aarón Gaytán de La Cruz			
Luis Raúl Godínez Ibarra	Comité de vecinos		
Coordinador Mario A. Portillo C.		(614) 192-38-38	jumilero@gmail.com
Comité de la mesa 5			
Tema: Gestión de organismos operadores			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Erick A. Calderón Gutiérrez			
César Valles	SEDUE		
Octavio Heras	Comité de vecinos	(614) 266-68-26	
Tema: Gestión Hídrica			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Erick A. Calderón Gutiérrez			
Marco A. Domínguez Sánchez			
Octavio Heras	Comité de vecinos	(614) 266-68-26	
Coordinador			
Comité de la mesa 6			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Cristina Fernández Pérez			
Ruperto Rivera Arrieta	Comité de vecinos	(614) 183-70-37	
Rocío Domínguez			
Gabriela Torres Rascón			
Javier Elías Fernández Franco			
Ana Carolina Quiroz	Estudiante Posgrado Fac. de Ingeniería	(614) 442-95-00	
Coordinador			
Comité de la mesa 8			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Judith Martínez			
Juan Carlos Martínez	Estudiante Posgrado Fac. de Zootecnia	(614) 434-03-63	
Eduardo Baeza			
Francisco Gómez	SEDUE		
Manuel Valdez			
Coordinador			

Comité de la mesa 9			
Tema: Calidad del agua y tratamiento por organismos operadores			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
María Alfaro Martínez	SEDUE		
Víctor Ortiz Franco			
Tema: Gestión Hídrica			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Víctor Ortiz Franco			
Ana Armendáriz Hernández			
Coordinador			
José Salvador Herrera Villalobos		(614) 188-50-57	chavaaah@hotmail.com
Comité de la mesa 10			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Eduardo Cabada Estrada			
Rafael Montaña Álvarez	Comité de vecinos	(614) 155-36-20	
Alejandro Ocon Herrera		(614) 128-83-48	
Coordinador			
Ana Cristina Arzate Ramírez			
Comité de la mesa 12			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Ramón Saenz			
Coordinador			
Eduardo Echavarría Campos		(614) 126-66-48	
Comité de la mesa 13			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
María de Jesús Rivera R.		(614) 406-54-66	
Alfredo Portillo Palacios		(614) 223-67-33	
Yadhira Chaparro Hernández		(614) 212-79-81	
Antonio Campa Rodríguez		(614) 189-52-21	
Coordinador			
Comité de la mesa 14			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Laura Chacón Sepulveda			
Andrés Aloin		(614) 164-57-16	abinsdreamkennel@gmail.com
Arturo Montañez			
Víctor de la Rosa			
Pedro Fierro			
Coordinador			
Annete Rivera Lara			
Comité de la mesa 15			
Tema: Gestión Hídrica y calidad del Agua			

Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Armando Alfredo Chitika Holguín			
Sergio Alberto Elizondo Ponce			
Tema: Gestión Hídrica			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Armando Alfredo Chitika Holguín			
Fernando Rafael Astorga Bustillos	Colegio de Ingenieros Civiles	(614) 430-05-59	
Coordinador			
Comité de la mesa 16			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Sandra María Sáenz Ganillo	Alianza por la educación	(614) 161-27-57	
Luis Daniel Servín Rivera			
Ismelda Aragón Tena			
Conny Gallegos Hinojosa			
Maritza Ramos Márquez			
Coordinador Eduardo Quiñonez Romero			
Comité de la mesa 17			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Rodrigo Huerta Domínguez	Estudiante	(614) 406-27-75	
Juan Carlos Bautista Sanz	Grupo RUBA	(614) 432-31-00	
Sergio E. Aguirre Prado	JCAS	(614) 439-35-00 Ext. 22160	
Luis Álvaro Salas González	Subdirector escolar	(614) 130-71-71	
Francisco Sandoval Gutiérrez	DDHyE	(614) 252-17-01	
Humberto Molinar Hernández	Mpio. Chihuahua	(614) 196-37-56	
Luz Olivia Leal Quezada	CIMAV	(614) 439-48-10	luz.leal@cimav.edu.mx
Coordinador			
Comité de la mesa 19			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Fernando Aragón			
Andrés Pérez			
Gloria Beltrán	Alianza por la educación	(614) 173-13-03	
Coordinador			
Comité de la mesa 20			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Adolfo Baca Quintero		(614) 195-85-95	
Jemina Plasencia Quezada		(614) 191-34-91	
Lucia Escalante		(614) 283-11-89	
Coordinador			

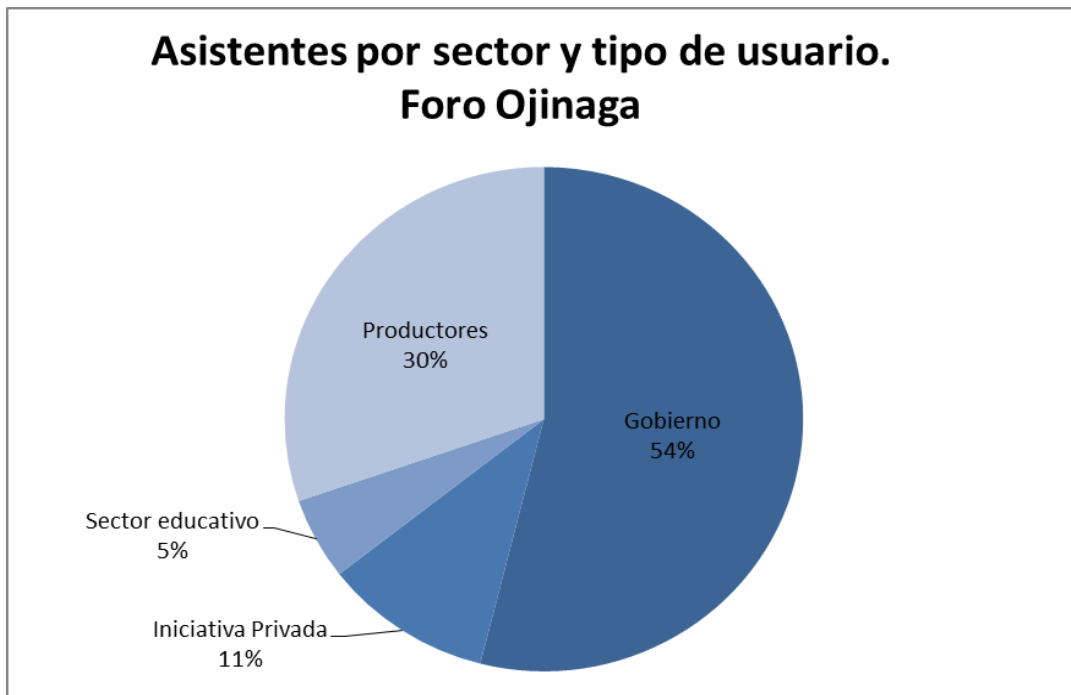
Daniel Antonio Domínguez Salas		(614) 379-30-76	
Comité de la mesa 21			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Martha Lorena Calderón	UACH	(614) 442-95-07	
Carmen Romero	JMAS Aquilés Serdán		
Gerardo Rosales	JMAS Aldama	(614) 451-00-29	
Coordinador			
Comité de la mesa 23			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Clara Mendoza R.	Ciénega de Ortiz	(614) 167-48-26	cjtcjj@hotmail.com
Marcia García	SDR	(614) 250-81-47	juridico14@chihuahua.gob.mx
Ramón Alarcón	Ex Hacienda de Mápula	(614) 221-58-52	ramon.alarcon68@yahoo.com.mx
Alfredo Rodríguez	WWF	(614) 247-29-46	alrodriguez@wwfmex.org
Jesús Manuel Jaramillo	Aquilés Serdán	(614) 217-95-21	jmanueljaramillo@outlook.com
Ana Robles Velasco	JMAS	(614) 247-48-77	ana.rob.87@gmail.com
Coordinador			
Comité de la mesa 24			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Héctor Porras Dávila		(614) 192-61-97	
Antero Cardona Basurto		(614) 235-50-01	
Coordinador			
Comité de la mesa 25			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Denisse Parra	SDUE	(614) 140-05-46	
Bógar David Martínez	Escuela Abraham González	(614) 394-16-08	
Marcela Adriana Nájera Betancourt	SDUE	(614) 105-68-26	
Luisa Anaí Mariñelarena Pérez	SDUE	(614) 458-86-60	
Efraín Varela Talamantes	SOFI de Chihuahua	(614) 244-24-48	
Genoveva Perales Cruz	Escuela Silvestre Terrazas	(614) 277-28-29	
José Antonio Pérez	SDUE/DDU	(614) 429-33-00	
Aldo Piceno Román	SDR	(614) 176-73-30	
Coordinador			
Marisa Tirado Madrid	SEP	(614) 483-44-84	
Comité de la mesa 26			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Isaac Misael Carrasco			direccion@ceach.org.mx
Catalina Flores Amado			floresamadocatalina@gmail.com
José Carlos Estrada			carlos.estrada@chihuahua.co

			m.mx
Manuel Trevizo Ch.	Complejo industrial de Chihuahua	(614) 152-79-59	manuel.trevizo@chihuahua.com.mx
Georgina Gándara Castañeda		(614) 484-84-57 y 378-36-88	gandaracastaneda@hotmail.com
Erika Hernández Medina			erikahernandez14orion@hotmail.com
Adán Pinales Munguía		(614) 442-95-07	pinalesm73@gmail.com
Coordinador			
Comité de la mesa 27			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
José Antonio Cervantes		(552) 312-17-99	joseancervan@gmail.com
Gilberto Ruiz Nervarez		(614) 182-68-56	gilbert_ruiz@outlook.com
Karen Meráz Molina		(614) 334-25-20	karen.meraz@chihuahua.gob.mx
Reyes Guillén Rascón		(614) 514-48-16	originalpoly@hotmail.com , polyguillen3@gmail.com
Evaristo Hernández		(614) 462-01-93	
Alberto de la Rosa		(614) 101-30-81	adelaros@uach.mx
Yulvis Abel Vaca		(551) 705-42-78	yulvis@igh.com.mx
Coordinador			
Comité de la mesa 29			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Marisol Martínez Gutiérrez		(614) 281-26-33	
Andrea Royo		(614) 360-58-45	
Karla Talamantes		(614) 177-24-55	
Coordinador			

FORO OJINAGA

Fecha:	04 de septiembre del 2018
Lugar:	Salón de Eventos "El Mesón de Juan"
Total de asistentes:	76
Origen de los asistentes:	
Gobierno	41
Iniciativa privada	8
Sector educativo	4
Productores	23

Figura 2.33. Asistentes por sector Foro Ojinaga



Con base en el Foro de Consulta realizado en el año 2017, se identificaron los temas más afines a la problemática de la región, seleccionando para el foro 2018 los siguientes:

Tabla 2.72. Temas abordados en el Foro Ojinaga

TEMAS ABORDADOS	
1	Tratado internacional de aguas de México y Estados Unidos 1994 y su propuesta de compensación
2	Energías alternativas: energía solar
3	Presa Pegüis para protección de centros de población
4	Manejo sustentable de acuíferos: lecciones de sobreexplotación del acuífero "Los Juncos"
5	Fracking y sus impactos ambientales
6	Reconversión a cultivos de alto valor agregado y bajo consumo de agua
7	Tecnificación del riego agrícola
8	Gobernanza hídrica
9	Cobertura de agua potable, cantidad y calidad
10	Tratamiento y reúso del agua tratada

Para cada uno de estos temas, se organizó una mesa de trabajo en la cual se analizaron las propuestas a la solución de la problemática presentadas por el IMTA, mismas que se priorizaron y se obtuvo consenso de las mismas.

Los resultados del trabajo en las mesas se presentan a continuación:

Tabla 2.73. Propuesta de acciones específicas sobre tratado internacional de 1944. Mesa 1 Foro Ojinaga

Plan Estatal Hídrico 2040						
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN NORESTE				
SEDE	OJINAGA, CHIHUAHUA			FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018		
MESA NUMERO:	1	INTEGRANTES: Jorge Almaraz, Guadalupe Guevara, Samuel Cruz, Daniel Valenzuela, Jesús Olivas, Marcia García				
PROPUESTA:	TRATADO INTERNACIONAL DE AGUA MEXICO Y ESTADOS UNIDOS 1944 Y PROPUESTA DE COMPENSACIÓN					
PERÍODO PEH	INICIA:	CONCLUYE:				
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Estudios preliminares específicos: Dictamen que incluya análisis específico del cumplimiento del tratado, en ambos ríos, Colorado y Bravo	1 Diagnóstico Histórico del cumplimiento del Tratado. - Ya realizado.	2018	JCAS	CONAGUA y SDR	Recopilar toda la información oficial de la estadística de los ríos involucrados y actas de adecuación del Tratado.
		2 Informe técnico justificativo de situación de acuíferos sobreexplotados en el Estado de Chihuahua. - No Aplica	2018	JCAS	CONAGUA y SDR	Mostrar la situación de los acuíferos del Estado, para justificar la necesidad de la compensación a Chihuahua por cumplimiento del Tratado.
		3 Documento que incluya la propuesta de pago como compensación al Estado de Chihuahua, por cumplimiento al tratado. - Validación de la propuesta.	2018-2019	JCAS	CONAGUA y SDR	Acta del Consejo de Cuenca Río Bravo, donde acepta que la propuesta sea entregada al Congreso.
		4 Control Estadístico de volúmen de entrega		CONAGUA (CILA MEX, CILA USA)	SHCP, Gob. Del Edo.	
		5 Reglamentación de la cuenca del Río Conchos y Bravo	2019	CONAGUA	Desarrollo Rural, Edo y JCAS	Reglamento.
ASPECTOS LEGALES	Iniciativa de Ley Reglamento Estatal	1 Iniciativa al Senado de la República	PEF - 2020	Gob. Del Edo	JCAS y SDR	
		2 Iniciativa al Congreso de la Unión	PEF - 2020	Gob. Del Edo	JCAS y SDR	
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Creación del fondo	1 Recurso etiquetado para obras hidráulicas	2021	Gob. Federal	Gob. Del Edo.	
		2 Manejo de los recursos de la compensación a cargo de un consejo ciudadano.A.CU.				
		3 Uso de los recursos: Conservación de la cuenca o infraestructura hidroagrícola.				
		4 Constitución del Fideicomiso Estatal Hídrico				
ASPECTOS FINANCIEROS	Costo aprox: \$1,500,000 Fuentes: Gobierno del Estado. \$5.13 por m3 - costo o valor.	1 Validar la metodología del valor del agua	2018	SHCP Estatal	CONAGUA	
		2 Otras fuentes de ingresos para el Plan Estatal Hídrico				
		3 Cuotas por usuarios, por servicios ambientales.				

Tabla 2.74. Propuesta de acciones específicas sobre energía solar para el desarrollo rural. Mesa 2 Foro Ojinaga


Plan Estatal Hídrico 2040		FORO REGIONAL DE: REGIÓN NORESTE				
SEDE	OJINAGA, CHIHUAHUA	FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018				
MESA NUMERO:	2	INTEGRANTES: Rolando Nuñez, Trinidad Guerrero, Salvador Navarro, Javier Hernández, Yazmin Acosta Rodríguez, Cornelio Peters, Jorge Arturo Prieto, Alfredo Ramírez, Armando Valenzuela Colomo.				
PROPUESTA:	ENERGIA SOLAR PARA EL DESARROLLO RURAL					
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040				
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Alternativas del uso de energías renovables como la solar como situación de CFE Programas que apoyen con equipamiento con energía solar para disminuir el uso del agua, equipos como minisplit, unidades paquete, abanicos de agua.	1 Apoyo con el 50%, fondo perdido para equipamiento o equipo de energía. Programa de gobierno (Tipo FIRCO) -Incrementar % de apoyo en la creación de sistemas solares. -Simplificar trámites para el aprovechamiento de la energía solar.	2019	SAGARPA, FND, FIRCO, FIRA		Programas de equipamiento con infraestructura para generar energía eléctrica con celdas solares, abanicos eólicos, equipos de hidrógeno
		2 Programa de revegetación en las cuencas altas	2019	CONAZA, SEMARNAT, SDR		Programa para reforestar la sierra con pinos y el desierto con "Chamiso", hay mucha tala clandestina de árboles
		3 Programa de relleno sanitario ecológico sustentable -Estudio para generar energía por medio de composta. -Energía por medio de incineración.	2019			
		4 Considerar exportación de energía	2019	SENER		
		5 Energizar en donde se carece de energía eléctrica	2019	SENER		
ASPECTOS LEGALES	Energías limpias y sustentables: solar, eólica, hidrógeno y gas natural. Ley de la SENER	1 Modificación del artículo 5° de la ley para el Campo de energía		Congreso de la unión		
		2 Modificar la ley agraria: de uso común, asamblea dura a una simple, respeto a los terrenos		SEDATU		
		3 Programa de cercos				Para poder dividir terrenos de uso común
		4 Leyes a nivel estatal en cuestión de energía				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Asociación de usuarios de energías renovables	1				
		2				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: FUENTES:	1				
		2				

Tabla 2.75. Propuesta de acciones específicas sobre la presa Pegüis. Mesa 3 Foro Ojinaga





Plan Estatal Hídrico 2040							
FORO REGIONAL DE: REGIÓN NORESTE							
SEDE	OJINAGA, CHIHUAHUA	FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018					
MESA NUMERO:	3	INTEGRANTES: Rolando Nuñez Saldaña, Trinidad Guerrero Ornelas, Salvador Navarro Barraza, Javier Hernández Adame, Yazmin Acosta Rodriguez, Cornelio Peters, Jorge Arturo Prieto, Alfredo Ramírez Dominguez, Armando Valenzuela Colomo.					
PROPUESTA:	PRESA PEGUIS PARA PROTECCIÓN AL CENTRO DE POBLACIÓN						
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040				
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	
ASPECTOS TÉCNICOS	Estudios preliminares específicos: planta potabilizadora, zona de inundación (indemnización de zona afectada 2019), distrito (estableciendo como canal principal del río), camino de acceso 2020 (SCT o SDR) disponibilidad de agua para uso público urbano Beneficios: control de avenidas, uso agrícola, uso público urbano, recreación (corredor turístico), pago de agua (punto de entrega, coayudante para pago), hidroeléctrica, gasto ecológico, recarga artificial de acuíferos, sustentabilidad de los ciclos agrícolas.	1 Estudio de factibilidad (análisis de corto beneficio, ETJ, MIA, atención cuencas aledañas) - Se realizaron estudios previos, se pide analizarlo, CONAGUA tiene uno de 2006, se encuentran en MECAPLAN. - Se considera un almacenamiento de 150 a 300 Hm3. - Diseño óptimo de acuerdo a las condiciones topográficas de la boquilla. -Usos de la presa (multipropósito).	2019	Subdirección hidroagrícola, consultivo técnico, CONAGUA DLL Chihuahua, GASIR, Gobierno del Estado, SDR y usuarios			
		2 Estudio hidrológico - Estudio consultivo por parte del IMTA de uso consultivo del área, se maneja una lámina de 78 cm en la región. - Buscar boquilla más factible dentro de la montaña del Pegüis.	2019	CONAGUA	Subdirección hidroagrícola, GASIR, Consultivo técnico, SDR y DLL Chihuahua		
		3 Estudios mecánica de suelos (geotecnia, geofísica, topográfica) - Tipo de presa (evaluar si será de concreto, materiales graduados). - Definir el vaso (zona de afectación y su límite federal).	2019	CONAGUA	Subdirección hidroagrícola, GASIR, Consultivo técnico, SDR y DLL Chihuahua		
		4 Funcionamiento del vaso, transito de avenidas	2019	SEMARNAT	Subdirección hidroagrícola, GASIR, Consultivo técnico, SDR y DLL Chihuahua		
		5 Estudio arqueológico (INAH), caudal ecológico, derivación de esturrimientos, análisis de entrega de agua en bloque. - Considerar el área de afectación considerando si el área de la boquilla no entra como reserva natural.	2019	INAH			

Tabla 2.76. Propuesta de acciones específicas sobre presa la Pegüis. Mesa 3bis Foro Ojinaga





Plan Estatal Hídrico 2040		   	
FORO REGIONAL DE: REGION NORESTE		FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018	
SEDE	OJINAGA, CHIHUAHUA	INTEGRANTES:	
MESA NUMERO:	3	Rolando Nuñez Saldaña, Trinidad Guerrero Ornelas, Salvador Navarro Barraza, Javier Hernández Adame, Yazmin Acosta Rodríguez, Cornelio Peters, Jorge Arturo Prieto, Alfredo Ramírez Domínguez, Armando Valenzuela Colomo.	
PROPUESTA: PRESA PEGUIS PARA PROTECCIÓN AL CENTRO DE POBLACIÓN			
PERIODO PEH		INICIA: 2019 CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040	
ASPECTOS LEGALES	Documentos necesarios y permisos aplicables	1 Tenencia de la tierra, regularización - Considerar si se puede construir la presa en el sitio designado.	2019 RAN
		2 Concesiones, permisos aplicables - Considerar el volumen concesionado para respaldar. - Eficientar plan de riego de acuerdo a concesión (65 Hm3 concesionados) - Revisar ampliación	2019 CONAGUA
		3 Decreto de distrito de riego Casas Grandes	2019 CONAGUA
		4 Indemnización para afectados por zona de inundación	2020 Gobierno del Estado Usuarios
		5 Padrón de usuarios - Levantar el padrón de usuarios que se podría ver afectado.	2018 CONAGUA Usuarios
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Normatividad y procesos para ejecución	1 Reglamento interior de distrito de riego - Considerar el reglamento, 8135 Ha con desecho, 4227 Ha sembradas, en 2018 se siembra la mitad (por falta de agua y esta superficie se lleva el volumen concesionado).	2018 CONAGUA SDR y usuarios
		2 Estatutos y reglamento interior de las organizaciones	2018 CONAGUA Asociaciones civiles y Usuarios
		3 Entrega de agua por volumen - Contabilizar volumen de agua, obra de estrategia nacional, entrega del tratado de aguas del 44. - Regularizar y contabilizar volúmenes entregados. - Pago compensatorio por el agua trasvasada en el Río Bravo en beneficio de toda la cuenca.	CONAGUA Asociaciones civiles y Usuarios
		4 Planeación, operación y conservación de infraestructura - Eficientar volumen de entrega - Plan de riego	2022 CONAGUA Usuarios
		5 Evaluación de asociación civil	CONAGUA Usuarios
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: Presa: \$1,200,000,000.00 (obra de cabeza e infraestructura complementaria) FUENTES: Gobierno Federal, Gobierno Estatal, Usuarios	1 Actualizar costos - 2006 con 150 Hm3 \$100,000,000.00	2019 CONAGUA Usuarios
		2 ROP Programas hidroagrícolas y agua potable - Entregarse a las ROP competentes.	Gobierno del Estado CONAGUA
		3	

Tabla 2.77. Propuesta de acciones específicas sobre manejo sustentable de acuíferos. Mesa 4 Foro Ojinaga


Plan Estatal Hídrico 2040		FORO REGIONAL DE: REGIÓN NORESTE				
SEDE		OJINAGA, CHIHUAHUA		FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018		
MESA NUMERO:		4		INTEGRANTES: Peter Heinrichs Ranman, Juan Wall Reimer, Abram Giesbrecht Weise, Bernardo Berg Giesbrecht, Javier Hernández Galindo, José Trinidad Gutiérrez Martínez		
PROPUESTA:		Manejo sustentable de acuíferos. Lecciones de sobreexplotación del acuífero Los Juncos				
PERÍODO PEH		INICIA: 2019		CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Control de extracción de agua de acuerdo al título concesionado Limitar o detener el crecimiento de la superficie de riego	1 Instalaciones de macromedidores	No aplica	Usuarios-SDR	Estado - COTAS	
		2 Tecnificación de sistemas de riego	Ya existe	SDR-CONAGUA		
		3 Construcción de pozos de absorción en ciudades	2019	Gobierno Municipal		
		4 Red. Piezométrica	2019	SDR	SAGARPA	Muy importante
		5 Construcción de presones	No aplica	SDR-GM		
ASPECTOS LEGALES	Regulación de títulos y modificación de la ley -Establecer un estudio y análisis de la situación de los pozos y sus documentos (2019)	1 Cancelación de pozos clandestinos *	Hasta tener resultados del estudio previo	CONAGUA	COTAS - SDR	
		2 Prohibición de transmisión de volumen *		CONAGUA	COTAS - SDR	Revisión de la normatividad en la materia y agilidad en trámites.
		3 Revisión de los folios 8 *		CONAGUA	COTAS - SDR	Revisión de la normatividad en la materia.
		4 Reforzamiento de cotas (legal y financiero)		CONAGUA		
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Vinculación de instituciones como CONAGUA, COTAS, SDR, Organizaciones civiles, Prioritariamente con CONAGUA y COTAS	1 Vigilancia y verificación	Hasta tener resultados del estudio previo			
		2 Sanciones económicas				
		3 Cancelaciones de pozos				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: FUENTES: gobierno Federal, gobierno estatal (SDR), usuarios Costos directos de las dependencias	1				
		2				
		3				

Tabla 2.78. Propuesta de acciones específicas sobre fracking y sus impactos ambientales. Mesa 5 Foro Ojinaga





Plan Estatal Hídrico 2040		   				
FORO REGIONAL DE: REGIÓN NORESTE		FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018				
SEDE	OJINAGA, CHIHUAHUA	INTEGRANTES: Peter Heinrichs Ranman, Juan Wall Reimer, Abram Giesbrecht Weise, Bernardo Berg Giesbrecht, Javier Hernández Galindo, José Trinidad Gutiérrez Martínez				
MESA NUMERO:	5					
PROPUESTA:	FRACKING Y SUS IMPACTOS AMBIENTALES					
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:	CONTÍNUO HASTA 2040			
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	IMPACTOS AMBIENTALES DE LA FRACTURACIÓN HIDRÁULICA No es viable, (que no se autorice este tipo de explotación)	1. Disminución de disponibilidad del agua en ecosistemas y para uso y consumo de los seres humanos 2. Contaminación de los acuíferos 3. Contaminación del suelo 4. Contaminación por radiactividad de aguas de retorno en procesos de extracción de hidrocarburos a partir de fractura hidráulica 5 Pérdida de la biodiversidad		Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales		
ASPECTOS LEGALES	Formular una ley estatal que restrinja la explotación del Fracking, debido al impacto ambiental y la alta demanda del agua	1 De prioridad 1 2 3 4	YA			URGENTE
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Dado al alto requerimiento de agua, la condición de sobre explotación de los acuíferos y el impacto ambiental no es pertinente ni recomendable, la explotación de hidrocarburos mediante Fracking, en el estado de Chihuahua	1 2 3 4 5				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: FUENTES:	1 2				

Tabla 2.79. Propuesta de acciones específicas sobre reconversión a cultivos de alto valor agregado. Mesa 6 Foro Ojinaga

Plan Estatal Hídrico 2040						
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN NORESTE				
SEDE		OJINAGA, CHIHUAHUA		FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018		
MESA NUMERO:		6 INTEGRANTES: Juan Carlos Velasco Gallegos, Adrián Urias Hernández, Aldo Piceno Román, Peter Rempel, Jesús Iván Soto				
PROPUESTA:		RECONVERSIÓN A CULTIVOS DE ALTO VALOR AGREGADO Y BAJO CONSUMO DE AGUA				
PERÍODO PEH		INICIA: 2019		CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Agroindustria y reconversión son a largo plazo con componentes económicos y financieros y participación de las universidades. Iniciar con proyectos piloto. Se deberá iniciar con la tecnificación, con énfasis prioritario aquellos proyectos cuya compone que recuperen suelos agrícolas.	1 Generar un estudio real	2019	Sanidad y SAGARPA		
		2 Un análisis de mercado	2019	SAGARPA		
		3 Proyecto Piloto	2020			
		4				
ASPECTOS LEGALES	Padrón de cultivos de SAGARPA, permisos de riego, derechos de usos de agua CONAGUA	1				
		2				
		3				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Estrecha coordinación entre dependencias de gobierno, establecer un comité colegiado de evaluación de propuestas, se requiere participación de expertos en el tema de reconversión dada la complejidad social y económica del tema.	1				
		2				
		3				
		4				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: 15 MDP primera etapa con tres proyectos piloto con Berry, granada y la elaboración de un proyecto rector que permita valorar el potencial real de la reconversión y agro industria. FUENTES: SPR, SDR son los que deben aportar los recursos para estos estudios y proyectos	1				
		2				
		3				
		4				

Tabla 2.80. Propuesta de acciones específicas sobre tecnificación del riego. Mesa 7 Foro Ojinaga

Plan Estatal Hídrico 2040						
FORO REGIONAL DE:		REGIÓN NORESTE				
SEDE	OJINAGA, CHIHUAHUA			FECHA	04 DE SEPTIEMBRE DE 2018	
MESA NUMERO:	7	INTEGRANTES: Juan Carlos Velasco Gallegos, Adrián Urías Hernández, Aldo Piceno Román, Peter Rempel, Jesús Iván Soto				
PROPUESTA:	TECNIFICACION DEL RIEGO					
PERÍODO PEH	INICIA: 2019	CONCLUYE:		CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Buscar la tecnificación de la superficie agrícola de la región para eficientar el principal insumo que es el agua.	1 Buscar la eficiencia para la tecnificación, sin ampliar más superficie	2019	SAGARPA	SDR, CONAGUA	Tecnificar 1000 ha al año como mínimo
		2 Buscar los recursos para tecnificar 200 ha (de inicio) tecnificadas en la región	2020	SAGARPA	SDR, CONAGUA	
		3		JCAS	JMAS	Creación de comité a través de las normas regulatorias
		4 Hablar directo con los productores		CONAGUA	SDR, SEMARNAT	Proyecto de ejecución
		5 Crear campañas para crear conciencia sobre el uso eficiente del agua		INIFAP	UNIVERSIDADES	Elaboración de campañas por diferentes medios de comunicación
ASPECTOS LEGALES	Apegarse a las normativas existentes y dar cumplimiento a ellas así como llevar las acciones técnicas y apegadas a las reglas de operación del uso del agua aplicadas por CNA	1 El derecho de uso del agua		CONAGUA		
		2 Cumplir con las normas de exportación		COESPRIS	COFEPRIS	
		3				
		4				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Conformar un comité de usuarios el cual convoque y regule a los participantes interesados en estos proyectos	1 Implementar mejoras para los recursos humanos y físicos del predio		SENASICA, SAGARPA	Comité de sanidad vegetal	
		2				
		3 Creación de un comité para la implementación en las agroindustrias		JCAS	JMAS, SENASICA, SDR	
		4				
		5 Los sistemas productos apoyen a la difusión de las campañas y reconversión a cultivos				
ASPECTOS FINANCIEROS	Tecnificación: \$2,200-2.500 dlls por ha COSTO APROX: Pivote Central 80,000 dlls para 80 hectáreas. FUENTES:	1 Impacta directamente en el costo del cultivo ya que se abarata el costo del cultivo		CFE, FIRA, FND, SAGARPA, PEUA		
		2				
		3 Buscar apoyo en créditos para plantas tratadoras		FIRA, FND		

Tabla 2.81. Propuesta de acciones específicas sobre gobernanza hídrica. Mesa 8 Foro Ojinaga






		   				
FORO REGIONAL DE: REGIÓN NORESTE		FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018				
SEDE OJINAGA, CHIHUAHUA		INTEGRANTES:				
MESA NUMERO: 8						
PROPUESTA: GOBERNANZA HIDRICA						
PERÍODO PEH INICIA: 2019 CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040						
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Establecer las bases de Gobernanza Hídrica en la corresponsabilidad Sociedad-Gobierno-Academia	1 Telemetría e imágenes satelitales				
		2 Vincular: título, cultivo, hectárea				
		3 Capacitación y concientización al usuario del agua				
		4 Aumentar la infraestructura para un mejor servicio		JMAS		Que vaya de la mano con la regularización del AR
		5 Centro de investigación del agua		Municipio, COTAS, SDR y SAGARPA		
ASPECTOS LEGALES	Legislado no ejecutado, corrupción	1 Prohibir la distribución de volúmenes en concesiones		CONAGUA		
		2 Adecuar la ley para mediciones remotas		COTAS y CONAGUA		
		3 Prisión para "bosquepeitore" sin permiso				
		4 Crear Comisión Estatal del Agua				
		5 Regulariación del agua reciclada (costo)		JMAS y COTAS		
		6 Crear Consejo Estatal del Agua				
		7 Fortalecer a los COTAS				
		8 Registro de perforadoras				
ASPECTOS ORGANIZATIVOS		1 Vinculación de instituciones (PROFEPA, CONAGUA, SEMARNAT, Gobierno del Estado, Instituciones y usuarios)				
		2 Facultades a los funcionarios para evitar filas				
		3 Permisos de siembra que sea coherente con el volumen de agua		SDR	SAGARPA y CONAGUA	
		4				
		5 Dar un ejemplo de autoridad				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: FUENTES:	1 Que se pague una cuota anual para monitorear el pozo (\$500.00)		Fideicomiso regional		
		2 Multa al que saque agua de más				

Tabla 2.82. Propuesta de acciones específicas sobre agua potable, cantidad y calidad. Mesa 9 Foro Ojinaga





Plan Estatal Hídrico 2040		FORO REGIONAL DE: REGIÓN NORESTE		   		
SEDE		OJINAGA, CHIHUAHUA		FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018		
MESA NUMERO:		9		INTEGRANTES: Anuar Rodríguez, Jorge Valenzuela, Zaira Carrasco, Cornelio Peters, Raúl Medina Mendoza		
PROPUESTA:		AGUA POTABLE, CANTIDAD Y CALIDAD				
PERÍODO PEH		INICIA: 2019		CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Realizar tomas de muestras de las fuentes, redes, de aguas subterráneas, superficiales. Remoción de flúor y metales de fuentes de agua cueste lo que cueste. Monitoreo.	1 Monitoreo conforme a la normatividad en cabecera municipal y colonias adyacentes. Traslado programado de brigadas con base en programa operativo anual	2019 - 2040	JCAS, JMAS Y JRAS	SSA/COESPRIS, Presidencias municipales	Aplicarlos en portal de transparencia. Resultados de los muestreos realizados y publicitarlos en plataforma Web y personalmente con publicaciones
		2 Decidir mejor tecnología, antrazitas - ósmosis inversa - Reforzar		JCAS, JMAS Y JRAS	COESPRIS, Presidencia municipal	Selección de mejor tecnología de remoción con análisis publicados
		3 Proyectos ejecutivos plantas remocion				
		4 Monitoreo de pozos de El Oasis				
		Construcción				
ASPECTOS LEGALES	Cumplimiento de la normativa 127 (límites permisibles), normativa 179 (frecuencia de muestreos), regulación más estricta con aplicación de multas a infractores	1 Control de calidad por la JCAS-JMAS	2019			
		2 Establecer el monitoreo tal como se muestra en la norma	2019			
		3				Que todos los organismos tengan sus sistemas de registro al día verificados con auditorias externas
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Elaboración de programa operativo anual con estrecha colaboración entre JCAS, JMAS, JRAS, presidencias municipales y COESPRIS.	1 Consolidación de un laboratorio regional acreditado con todos los parámetros de las normas		JMAS NCG		Publicación del programa operativo anual
		2				
		3 Creación de un laboratorio acreditado para muestreos	2019			
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: 1. \$17,000/pozo al mes en monitoreo. 2 . \$14 MDP por pozo de 60 a 80 l/s.para remoción de Arsénico FUENTES: \$12,000.00 por estudio físico-químico	1 Gestion de recursos ante JCAS y Gobierno del Estado		JRAS	COESPRIS	
		2				
		3				
		4				

Tabla 2.83. Propuesta de acciones específicas tratamiento y reúso del agua residual tratada. Mesa 10 Foro Ojinaga

Plan Estatal Hídrico 2040		FORO REGIONAL DE: REGIÓN NORESTE		FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2018		
SEDE OJINAGA, CHIHUAHUA		INTEGRANTES: Anuar Rodríguez, Jorge Valenzuela, Zaira Carrasco, Cornelio Peters, Raúl Medina Mendoza				
MESA NUMERO: 10		PROPUESTA: Tratamiento y reúso de agua residual tratada				
PERÍODO PEH		INICIA: 2019		CONCLUYE: CONTÍNUO HASTA 2040		
DETALLE DE PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS	AÑO DE APLICACIÓN	DEPENDENCIA PÚBLICA RESPONSABLE	OTRAS DEPENDENCIAS	COMENTARIO Ó INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS	Mantener infraestructura para tratamiento, acarreo, entrega y reúso de agua por la agricultura y/o la industria. Selección de mejor opción económica, ambiental y social. Construir línea morada.	1 proyectos ejecutivos	2019	JCAS, JMAS	CONAGUA, PRODER	Publicados en plataforma
		2 licitaciones		JCAS, JMAS SECTOR PUBLICO	CONAGUA	Publicación en Compranet
		3 Construcción red morada		JCAS, JMAS	Gob. Federal, Gob. Estado	Proyectar Memorias técnicas
		4 Conectar drenajes - Aplicar recursos		CONAGUA y Laboratorio regional		Memoria técnica
		5 infraestructura de almacenamiento				Memoria técnica
ASPECTOS LEGALES	Cumplir con la normatividad en materia de aguas residuales. NOM 001,003. Uso R.M y R.A	1 Departamento de saneamiento+	2019	JCAS, JMAS	CONAGUA	NOM-001-ECOLOGIA
		2 Buena administración de recursos		JCAS, JMAS	CONAGUA	NOM-002-ECOLOGIA
		3 Tecnología moderna		JCAS, JMAS	CONAGUA	NOM-003-ECOLOGIA
		4 Sustentabilidad		JCAS, JMAS	Comité de agua	NOM-004-ECOLOGIA
		5 Concesiones de agua tratada, capacitación		JCAS, JMAS	CONAGUA	
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	Estrecha Coordinación JCAS-JMAS-JRAS para evitar fraudes en la rehabilitación construcción de PTARS. Y con DR-UR para infraestructura de conducción, almacenamiento. Buscar recursos, mano de obra especializada	1 PROTAR	2019	JCAS, JMAS	CONAGUA	
		2 PRODER		JCAS, JMAS	CONAGUA	
		3 Medicion cobro	2019	JCAS, JMAS	CONAGUA	
		4 Especialización		JCAS, JMAS	CONAGUA	
		5 Laboratorio regional				
ASPECTOS FINANCIEROS	COSTO APROX: 100 \$Millones cada 100 l/s, 300 \$Millones cada 300 l/s la construcción. \$6 Millones mantenimiento anual FUENTES: Costo aprox: ? Definir un proyecto	1 Estudios de evaluación de montos de inversión para mejoramiento de aguas tratadas				
		2				
		3 Bajos costo de análisis de aguas				
		4 Energía eléctrica				
		5				

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

El trabajo de priorización de las propuestas en las mesas se presenta a continuación.

Tabla 2.84. Priorización de propuestas Mesas Foro Ojinaga

Núm. de mesa	Tema de la mesa	Priorización de las propuestas	
3	Presa Pegüis para protección de centros de población	1	Presa del Pegüis
		2	Corrección de la concesión
		3	Pagos compensativos por el agua trasvasada al Río Bravo
4 y 5	Manejo sustentable de acuíferos: lecciones de sobreexplotación del acuífero "Los Juncos" y, fracking y sus impactos ambientales	1	Limitar o detener el crecimiento de la superficie de riego
		2	Establecer un COTAS
		3	Instalar una red piezométrica
		4	Hacer un estudio de la situación de los pozos y sus documentos
		5	Construcción de pozos de absorción para recargar los acuíferos
		6	Formular una ley estatal que prohíba la explotación mediante fracking con prioridad 1
6	Reconversión a cultivos de alto valor agregado y bajo consumo de agua	1	Generar estudio aplicado
		2	Análisis de Mercado
		3	Proyecto piloto
7	Tecnificación del riego agrícola	1	Recursos para 200 has en la región
		2	Campaña para crear conciencia sobre el uso eficiente del agua en la localidad
		3	Hablar directamente con productores
9	Cobertura de agua potable, cantidad y calidad	1	Monitoreo en cabecera municipal y comunidades
		2	Informar a la población de la calidad del agua en el portal de transparencia
		3	Remoción de contaminantes con plantas potabilizadoras desde las fuentes
		4	Prospección de nuevas fuentes y mantenimiento de las existentes
		5	Mantener los sistemas lagunares en operación y aplicar mejoras para cumplir con la normatividad
		6	Creación de línea morada y reúso agrícola

Figura 2.34. Propuestas en el Foro Ojinaga



Conclusiones

El análisis de este foro se realizó de acuerdo con el total de las anotaciones, validaciones y comentarios escritos en cada uno de los formatos entregados en cada mesa de trabajo, incluyendo todos los aspectos técnicos, legales, organizativos y financieros. El tema con más recurrencia en el foro fue el de la presa Pegüis, que además es el que cuenta con más participación en las mesas de trabajo; en segundo lugar está el tema del manejo sustentable de acuíferos: lecciones de sobreexplotación del acuífero "Los Juncos" con el 18% de participación; el tercer tema fue el del Tratado internacional de aguas de México y Estados Unidos 1994 y su propuesta de compensación; el siguiente tema fue el de las energías alternativas: energía solar, que a pesar de ser una propuesta con resultados a futuro muy favorables y de que el clima de la región es excelente para esta actividad no tuvo tanta recurrencia; con un 9% de participación se encuentra la cobertura de agua potable, cantidad y calidad; después la tecnificación del riego agrícola; luego el tema de reconversión a cultivos de alto valor agregado y bajo consumo de agua; por último, aún con un 2% de participación se encuentra el fracking y sus impactos ambientales. En relación al

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

tema de gobernanza hídrica, el cual tiene un 0% de participación, no se tomaron notas en el formato

Como resultado final del ejercicio de las mesas de trabajo, se eligieron entre los participantes a los miembros de los Comités Ciudadanos de Seguimiento, sin embargo, no todas las mesas eligieron su Comité, quedando como se muestra a continuación:

Tabla 2.85. Comités Ciudadanos de Seguimiento, Foro Ojinaga

Agua potable			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Anuar Rodriguez	Docente Escuela Primaria Aquiles Serdán	(626) 100-15-36	anuar_zurdo@hotmail.com
Jorge Valenzuela	Director Escuela Francisco Villa	(626) 100-20-63	franciscovilla2209@hotmail.com
Cornelio Peters	Colonia N. Holanda	(626) 101-39-60	
Zaira Carrasco	INM	(626) 106-32-00	zairacf@hotmail.com
Coordinador Bisyabel Niño	Director Técnico JMAS Ojinaga	(626) 108-00-59	valakian_wolf@hotmail.com
Reconversión de cultivos y tecnificación del riego			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Adrián Urías Hernández	Dirección de Seguridad Pública Municipal	(626) 453-18-43	policiamunicipaldeojinaga@gmail.com
Jesús Iván Soto Soto	Algodonera Nueva Holanda	(626) 499-16-88	isoto@anh.mx
Peter Rempel	Algodoneros Oasis	(626) 100-90-58	peterri@live.com.mx
Coordinador Juan Carlos Velazco Gallegos	Algodonera Nueva Holanda	(626) 101-38-52	juvelgos@hotmail.com
Presa del Pegüis			
Integrantes	Procedencia	Número teléfono	Correo electrónico
Arnoldo Valenzuela Colomo	Módulo 5	(626) 100-53-98	
Rolando Núñez Saldaña	Módulo 1	(626) 104-23-18	
Coordinador			
Manejo sustentable de acuíferos y fracking (mesa de trabajo 4 y 5)			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Peter Heinrichs Banman	El Oasis	(626) 100-50-76	
Juan Wall Reimer	Algodonera de Oasis	(626) 101-39-56	juan_wall@msn.com
Bernhard Berg Giesbrecht	Las Bombas	(626) 100-39-86	
Javier Hernández Galindo			
Coordinadores			
José Trinidad Gutiérrez Martínez	Algodoneros del Desierto SPR	(626) 104-78-08	josetz104@hotmail.com
Abram Giesbrecht Wiebe	Directivo de colonia	(626) 101-39-50	
Compensación TIA 1944			
Integrantes	Procedencia	Teléfono	Correo electrónico
Jorge Arturo Almaraz	CONAGUA	(639) 120-27-86	jorge.almaraz@conagua.gob.mx

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Jesús Olivas Hernández	Director de Desarrollo Rural	(626) 104-27-71	
Samuel Cruz Hernández	CONAGUA	(862) 629-44-28	sam_tab80@hotmail.com
Javier Bustillos Guerra	CONAGUA	(614) 427-42-72	javier.bustillos@conagua.gob.mx
Marcia García Villa	SDR	(614) 250-81-47	juridico14@chihuahua.gob.mx
Ma. Guadalupe Guevara Q.	CONAGUA	(626) 101-34-19	guadalupe.guevara@conagua.gob.mx
Coordinador Daniel Valenzuela Zúñiga	Usuario Módulo 4	(626) 100-79-78	ifndaniel@yahoo.com.mx

CONCLUSIONES GENERALES DE LOS FOROS DE PROPUESTAS

Los foros realizados en las localidades de Guachochi, Camargo y Juárez tuvieron la misma dinámica para la priorización de las propuestas realizadas por los asistentes, es por eso que se utilizó la misma técnica para obtener el tema que más interés tuvo. Para los foros restantes se utilizó un formato de validación en tamaño rotafolio, pero el manejo y uso de los mismos ocurrió de diferente manera en cada foro, es por ello que en cada conclusión individual de los foros se explica brevemente cómo se realizó el análisis para obtener el tema que más se mencionó en las propuestas.

En la localidad de Nuevo Casas Grandes únicamente se utilizó el formato de validación del rotafolio, en el foro realizado en la capital Chihuahua, se utilizó el formato de validación en rotafolio pero también un formato de priorización de propuestas, debido a que no todos los moderadores de mesa sistematizaron y entregaron ese formato para el análisis, se utilizó tanto el formato de priorización como el del rotafolio para complementar los análisis de cada mesa

En la localidad de Ojinaga también se utilizaron ambos formatos, pero para el análisis únicamente se empleó la información de los rotafolios, como se explica en la conclusión individual.

Los temas y propuestas mencionados en los foros se pueden considerar como las necesidades principales que tiene cada región, y los más mencionados y de mayor interés son los que se deberán de tratar primero, debido a que son los que más inquietan a la sociedad.

Una observación general sobre el proceso de priorización de las propuestas desarrolladas por el IMTA por parte de los participantes, es que sería de mayor impacto si se les diera a conocer antes de su participación en el foro, las propuestas para que llegaran con una mejor preparación al evento y fueran más participativos y aportantes.

2.3. ÁRBOL DE PROBLEMAS

Uno de los siete objetivos del presente estudio es la identificación de problemas en materia de agua potable, drenaje, drenaje pluvial y saneamiento en las zonas de estudio. En este sentido los temas identificados bajo este objetivo son:

- Garantizar el abastecimiento de agua en volumen y calidad para consumo humano
- Tratamiento de agua residual y su reúso rural y en áreas verdes urbanas
- Sobreexplotación de acuíferos y alternativas para la sustentabilidad hídrica.

El material recopilado en los foros se analizó aplicando la herramienta del árbol de problemas y objetivos dentro de la Metodología del Marco Lógico (MML) que ha sido ampliamente utilizado por la mayor parte de agencias de cooperación internacional para la planificación y gestión de proyectos de desarrollo, y que ha sido adoptada por el Consejo Nacional de evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

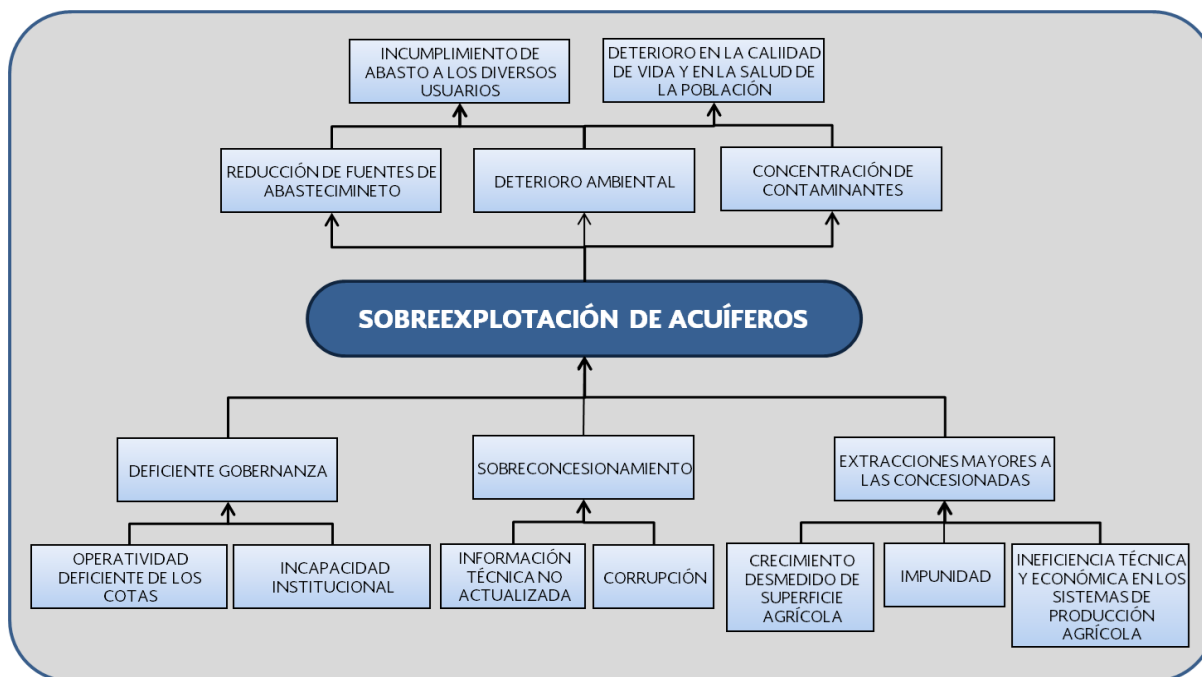
Los temas abordados en los foros fueron definidos como problemas, las aportaciones de los participantes se orientaron a contribuir a solucionar estos problemas, aunque existen algunas aportaciones que especifican las causas del problema, mismas que fueron rescatadas para construir el árbol de problemas. Respecto a las aportaciones de soluciones al problema, se identificó la parte negativa para convertirlas en causas que originan el problema.

Los árboles de problemas fueron construidos con base en esta información, sin embargo, se puede apreciar que los temas son redundantes, y que pueden reorganizarse para tener más claridad en la definición de soluciones. Los problemas identificados se tienen en todas las regiones en mayor o menor grado, se construye el árbol de problema para cada una de los siguientes temas:

- Sobreexplotación de acuíferos
- Deficiente cobertura de agua potable
- Mala calidad y contaminación del agua
- Inundaciones

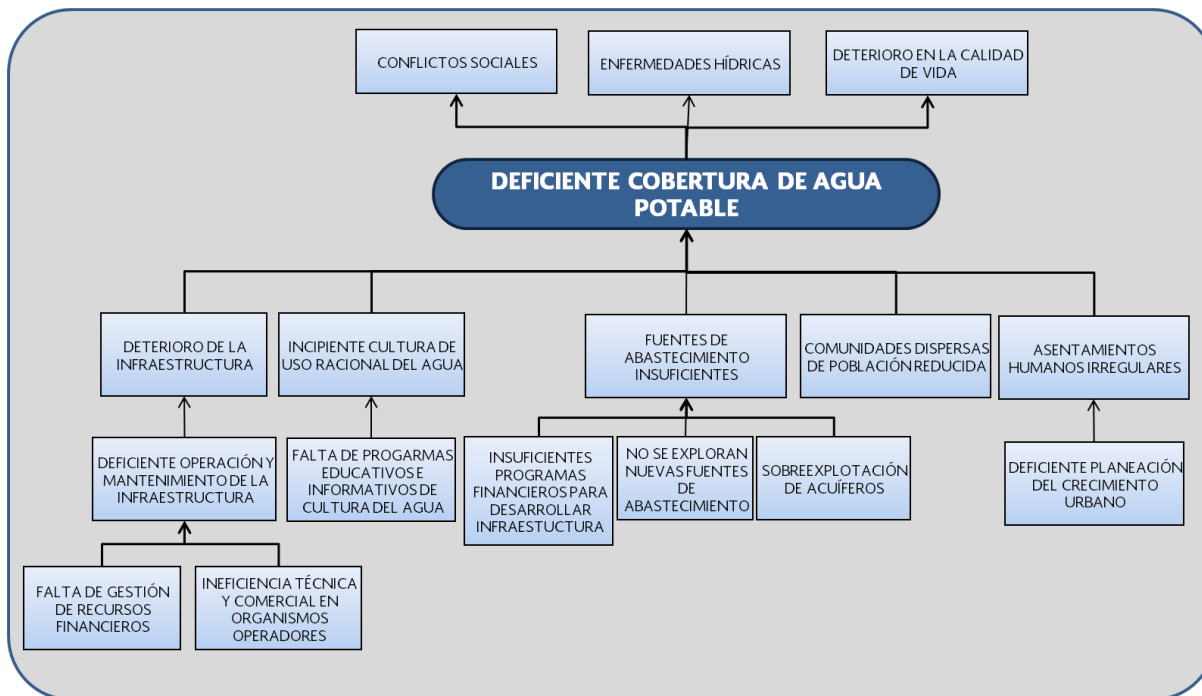
El problema de sobreexplotación de acuíferos es un problema recurrente y se presenta en las seis regiones, sin embargo, en las regiones donde se hizo mayor énfasis de este problema fue en las regiones de Jiménez-Delicias y Cuauhtémoc, que de postergarse su atención traería consecuencias graves de conflictos sociales debido a la competencia por el agua entre los usuarios. En la *figura 2.35* se presenta el árbol del problema en donde se muestran las causas en la parte inferior y los efectos en la superior.

Figura 2.35. Árbol de problema de sobreexplotación de acuíferos



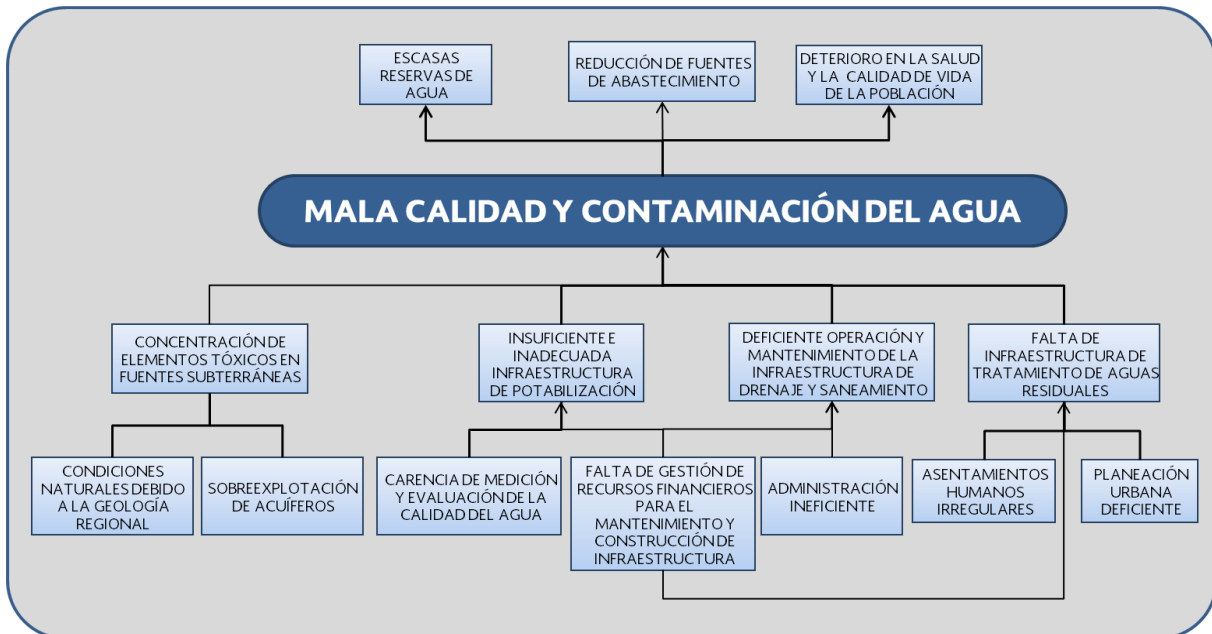
En el tema de agua potable para abastecer a la población los problemas en mayor o menor medida se encuentran en las seis regiones, en algunos casos como en la región de Chihuahua la falta de abastecimiento a la población está directamente relacionada con la sobreexplotación de acuíferos ya que la principal fuente es el agua subterránea. La contaminación por arsénico de las fuentes subterráneas, ya sea por condiciones naturales o inducidas por la sobreexplotación, es otra causa del problema de la falta de abastecimiento a la población e impacta más en la región de Jiménez-Delicias. Por otro lado, las comunidades dispersas dificultan el proveer del servicio de agua potable, y este problema impera en la región Guachochi-Parral. Asimismo, la escasez del agua en la región de Nuevo Casas Grandes-Cauhtémoc está asociada al desperdicio por la falta de una cultura del agua de la población. Las causas y efectos al problema de la falta de abastecimiento de agua potable a la población se presentan en el árbol del problema de la figura 2.36.

Figura 2.36. Árbol de problema de población sin abastecimiento de agua potable



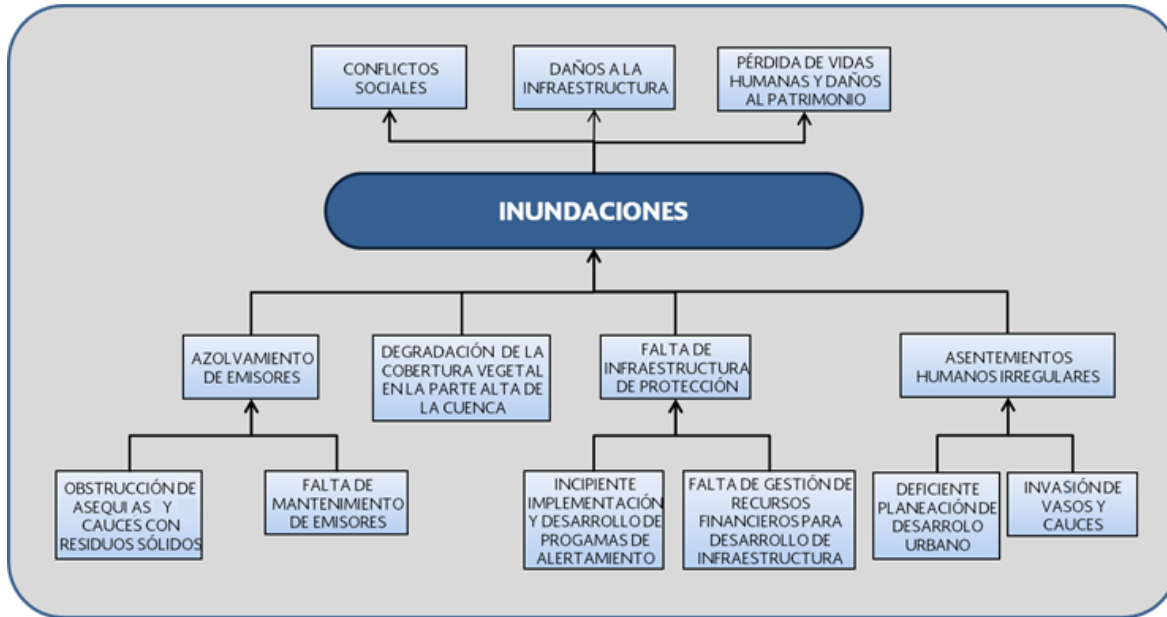
La mala calidad del agua y su contaminación es otro de los problemas identificados en las regiones. La mala calidad del agua en fuentes subterráneas que tiene dos vertientes una debida a la concentración de elementos tóxicos inducida por la sobreexplotación y otra natural debida a las condiciones geológicas de la región, y la falta de tratamiento de aguas residuales debido a la poca o nula infraestructura de drenaje y saneamiento y la mantenimiento a la existente. El problema se representa en el árbol de la *figura 2.37*.

Figura 2.37. Árbol de problema de mala calidad y contaminación del agua



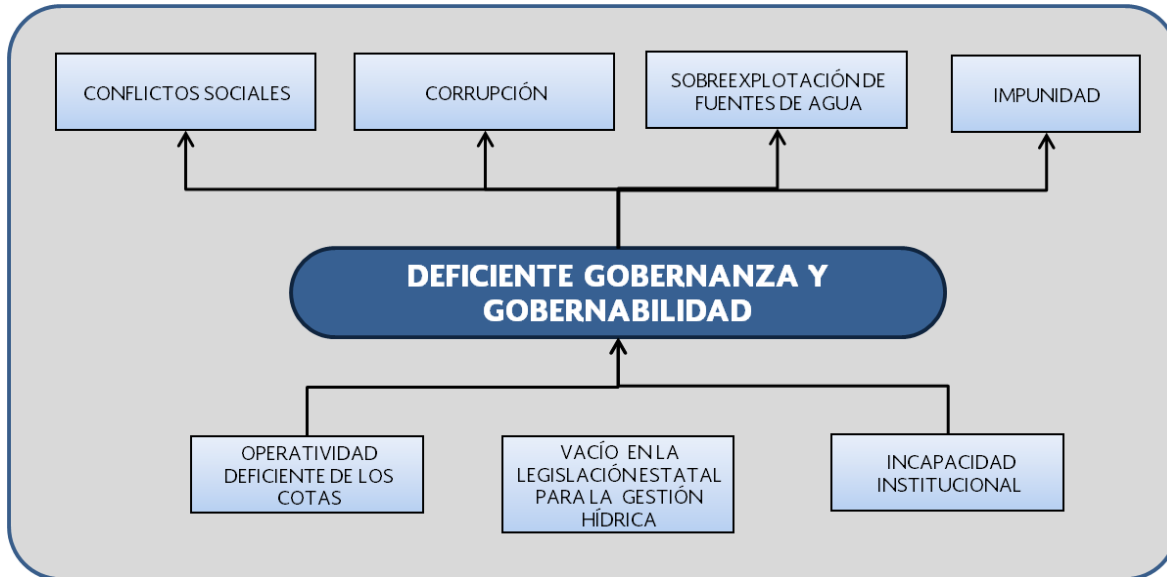
Los problemas de inundaciones se presentan en las regiones de Juárez y Ojinaga. En ciudad Juárez se debe a la falta de mantenimiento y azolve de los emisores y por la obstrucción del canal *Acequia Madre*. Otro problema identificado es la falta de un manejo integral de las cuencas hidrográficas, ya que no existen programas para el manejo de suelo y agua en las zonas altas de las cuencas. En problema se analiza en el árbol de la *figura 2.38*.

Figura 2.38. Árbol de problema de inundaciones



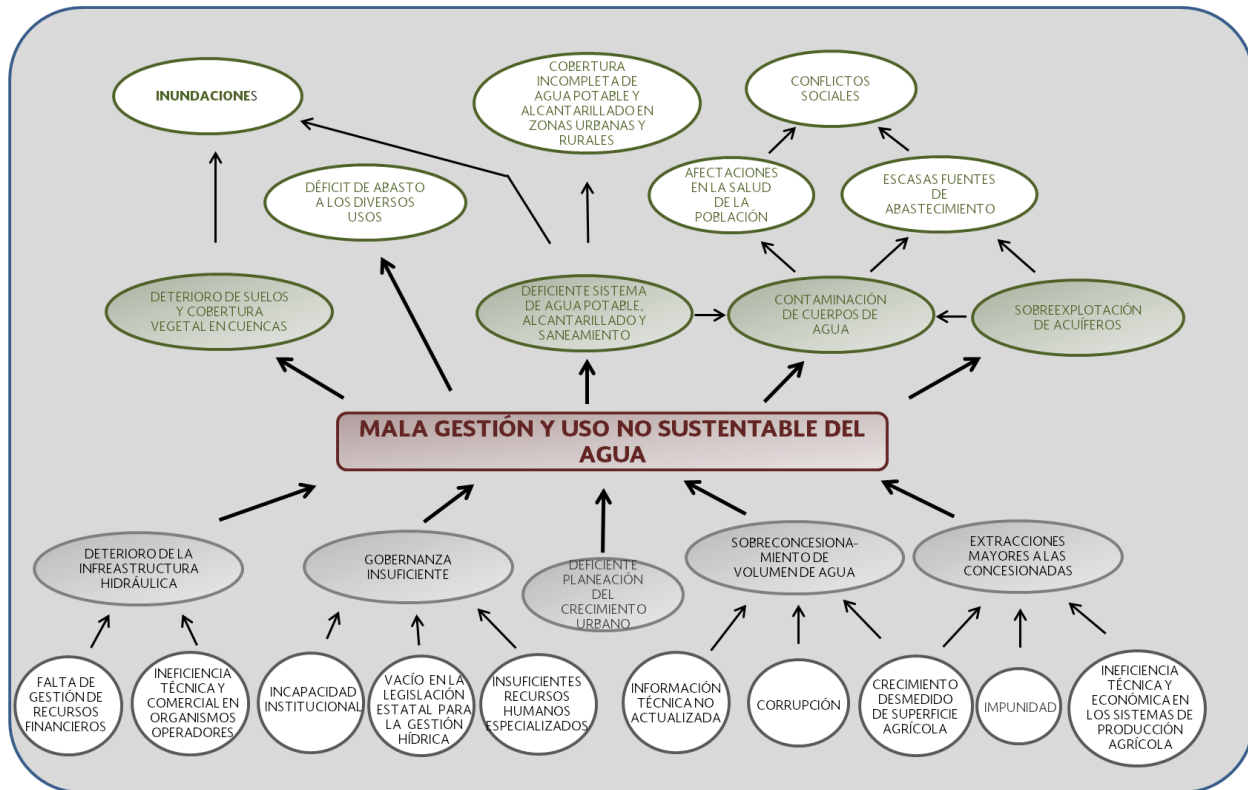
Una cuestión que no fue suficientemente abordada en los foros es el de Gobernanza y gobernabilidad, aunque en estricto sentido, los foros de consulta ciudadana son un esfuerzo en el fortalecimiento de la gobernanza, aún hay mucho trabajo por realizar. En la *figura 2.39* se aborda el árbol del problema.

Figura 2.39. Árbol de problema de la deficiente gobernanza y gobernabilidad



Si se analiza la problemática en el estado y se integra en un problema general, se concluye que se realiza una mala gestión y un uso no sustentable del agua. El análisis de este problema en un árbol con sus causas y sus efectos se describe en la *figura 2.40*.

Figura 2.40. Árbol de problema de mala gestión y uso no sustentable del agua



2.4. CONCLUSIONES GENERALES

En Chihuahua la agricultura consume el 90% del agua disponible, y el 65% proviene de los acuíferos (CNA 2010). Esta presión creciente por los recursos escasos tiene un impacto directo en la disponibilidad de agua para el uso doméstico, lo cual a su vez conlleva dificultades para hacer cumplir el acceso al agua para la población, de acuerdo con la prelación de usos señalada en la legislación federal del agua vigente, y pone en riesgo el cumplimiento del derecho humano al agua, reconocido constitucionalmente.

Derivado de las opiniones expresadas en los foros es posible llegar a conclusiones acerca de la manera en que la sociedad se desarrolla en su relación con el agua, y las dificultades y conflictos que surgen de esta relación social, al buscar cubrir sus necesidades, intereses y expectativas. Por otro lado, aun reconociendo las particularidades de cada caso, es posible hacer algunas generalizaciones, ya que las prácticas en relación al agua presentan características comunes, además de que en todos los casos la dependencia del agua subterránea es muy alta, y la actividad agrícola altamente consumidora de agua es también

un aspecto presente en las zonas de estudio. Quizás el punto de mayor relevancia en este análisis es la cuestión de competencia por el agua cada vez más escasa, entre el uso agrícola y el humano.

Atender esta situación delicada implica necesariamente ocuparse del uso agrícola, para no seguir comprometiendo el agua que requiere la población. Por eso, las conclusiones primero se enfocan al uso agrícola y posteriormente al consumo doméstico.

Consumo agrícola

- Queda de manifiesto que la problemática principal es la extracción excesiva del agua de los acuíferos, con la aparente complicidad de las autoridades del agua, de los diferentes ámbitos de gobierno. Por eso las múltiples menciones al tema de la corrupción, que está impidiendo que la ley se aplique y que el aporte de la tecnología muestre sus bondades.
- La ausencia de autoridad se traduce en la oportunidad de mantener e incrementar las extracciones de agua que pone en riesgo la viabilidad del acuífero, sus ecosistemas asociados, la paz social y el desarrollo económico de toda la región.
- Se argumenta la insuficiencia de estudios y la necesidad de ampliarlos y actualizarlos, pero los ya existentes no han tenido el impacto que buscaban.
- La racionalidad técnica instrumental no puede seguir siendo la única apuesta a la solución de los problemas hídricos de la entidad, ya que como demostraron las experiencias de los participantes en los foros de consulta, el problema central y, por ende, el reto principal, está en la gestión del agua.
- Revisar el contrato social existente en términos hídricos en la región es indispensable, a la luz del actual estado de los acuíferos, el creciente proceso de urbanización y el cambio climático.
- La cultura del agua se manifiesta como una inquietud y una solicitud de la sociedad que puede contribuir a la solución de algunos problemas hídricos presentes en la entidad, pues no solamente apuesta a generar cambios de comportamiento, individuales y colectivos respecto al agua, sino que contribuye a reflexionar y plantear la actual relación social con el agua. Esto entendiendo a la Cultura de agua (o cultura hídrica) como el conjunto de: creencias, conductas y estrategias que determinan las formas de: acceder, usar, manejar y gestionar el agua por los pueblos; que incluye las normas, formas organizativas, conocimientos, prácticas, tipo de relación entre las organizaciones sociales y los procesos políticos que se concretan en relación con el aprovechamiento, uso y protección del agua.
- Los pilares sobre los que una nueva relación social con el agua se debe basar, tendrían que ser: la sustentabilidad, la equidad, la solidaridad, entre los más importantes.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- En esta línea de pensamiento, crear espacios de interacción social, en los que no predomine la imposición de una solución únicamente técnica es fundamental para poder avanzar hacia una reformulación conceptual para la construcción de consensos desde procesos realmente participativos.

Por último, un aspecto preocupante, aunque en realidad poco visualizado entre los asistentes a los diferentes foros en relación a los recursos hídricos de la entidad, es el del impacto del cambio climático en el ciclo hidrológico, lo que temen, agrave los problemas ya existentes del agua. El tema de cambio climático se propuso en la problemática en el foro de la ciudad de Chihuahua y tuvo poco impacto en las opiniones vertidas por los participantes. En los otros foros no fue propuesto como problemática y tampoco fue citado por los asistentes.

En este sentido, si bien es cierto que de manera implícita se reconoce que la mayoría de los problemas de agua en la entidad son relativos a la mala gestión y aplicación de la ley, y se ve en la tecnología y las inversiones buena parte de su solución, el factor cambio climático no se atribuye directamente a factores antropogénicos, sino a variables del clima sobre las que la población de la entidad, no tiene injerencia directa. Sin embargo, es un tema que debe considerarse en las medidas de solución para mitigar la problemática hídrica en la entidad.

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO Y SOLUCIONES

A continuación se presenta el diagnóstico de la problemática hídrica estatal, la cual aglutina el diagnóstico de la problemática de las seis macro regiones: Sierra, Sur, Noroeste, Frontera, Centro y Noreste. Los detalles de la problemática específica de cada región pueden consultarse en el Anexo “Diagnóstico Regional”.

3.1 SOBRE CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES

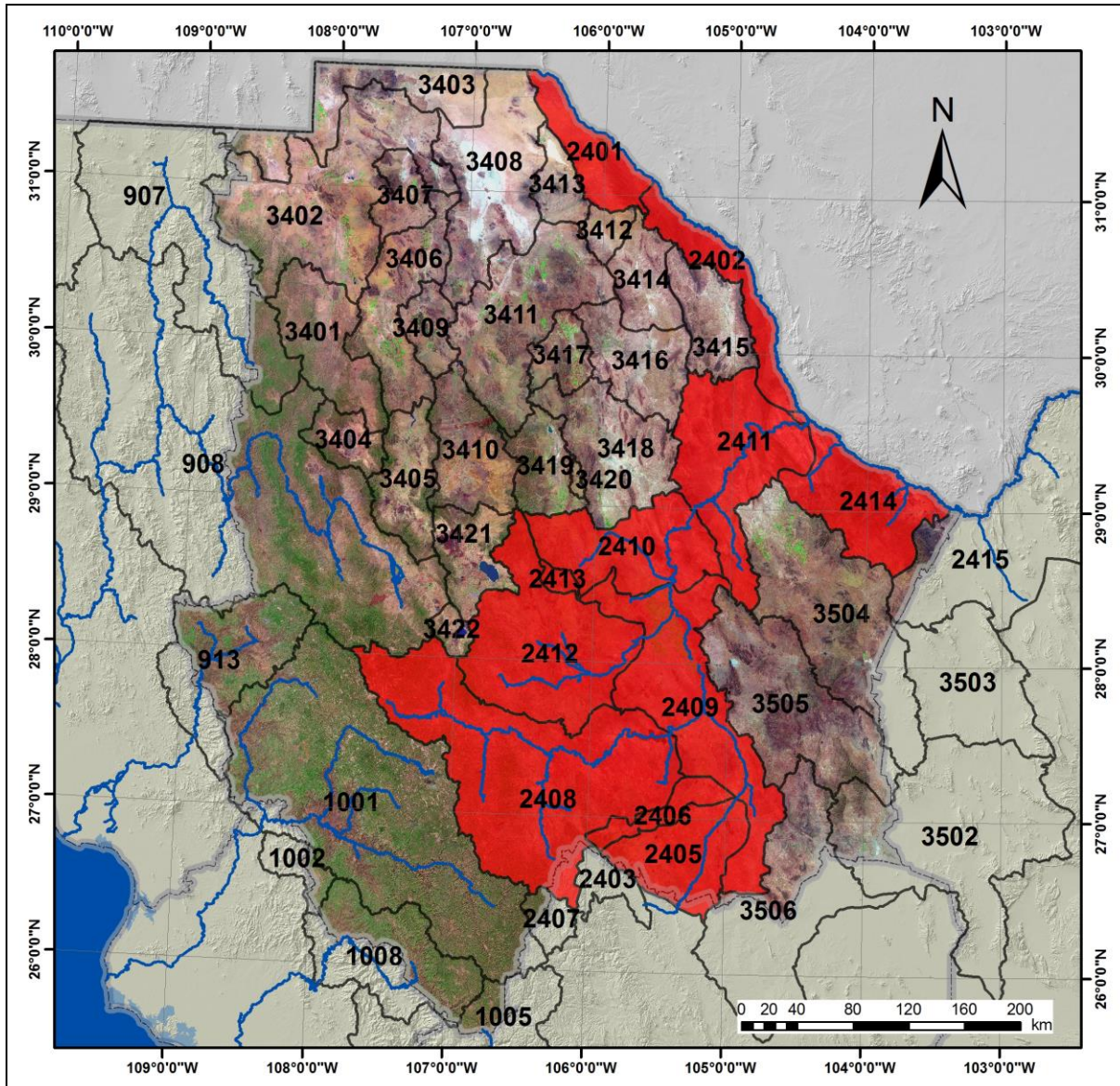
El estado cuenta en total con una disponibilidad de agua superficial de 1,712 hm³, la disponibilidad en las Regiones Hidrológicas comprendidas en el estado son: la RH09 Sonora Sur cuenta con una disponibilidad de 75.86 hm³, la RH10 Sinaloa cuenta con una disponibilidad de 500.14 hm³, la RH24 Bravo-Conchos presenta un déficit de 936.66 hm³, la RH34 Cuencas Cerradas del Norte cuenta con una disponibilidad de 1,146.37 hm³ y la RH35 Mapimí cuenta con una disponibilidad de 132.35 hm³.

Una de las cuencas más importantes dentro del estado es la cuenca del río Conchos-Río Bravo, la cual pertenece a la subregión hidrológica “seis tributarios” y está conformada por once sub cuencas, identificadas por la CONAGUA como: 2401, 2402, 2405, 2406, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413 y 2414, esta subregión presenta un déficit de disponibilidad de 936.66 hm³, en la *figura 3.1* se muestra la ubicación y disponibilidad de toda la cuenca y su balance se muestra en la *figura 3.2*. Lo anterior limita su crecimiento ya que el déficit que presenta es debido a que su agua superficial está comprometida por el tratado internacional de aguas de 1944 entre México y Estados Unidos y las concesiones a los distritos de riego de la región.

Por otra parte, en la cuenca del Río Conchos-Río Bravo, se encuentran las principales ciudades del estado: Juárez, Chihuahua, Delicias, Parral, Jiménez, Meoqui, Camargo y Ojinaga, su volumen concesionado de agua superficial es muy reducido y si se quisieran utilizar aguas superficiales para uso público, se tendría que realizar una transferencia o compra de títulos de agua de uso agrícola a uso público urbano.

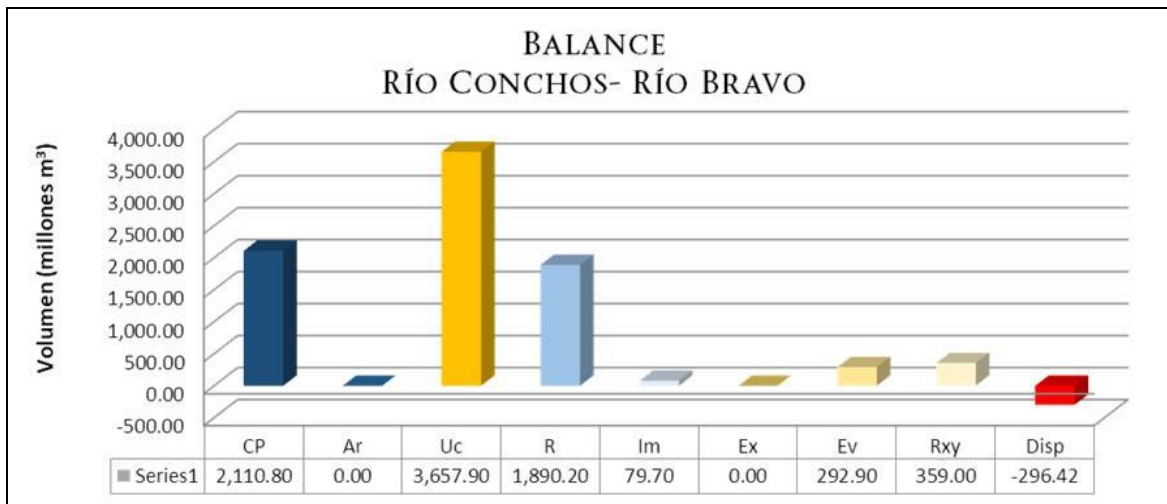
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 3.1. Cuenca del río Conchos-Río Bravo



Fuente: Elaboración IMTA con información de cuencas, CONAGUA y DOF, 8 de febrero de 2018

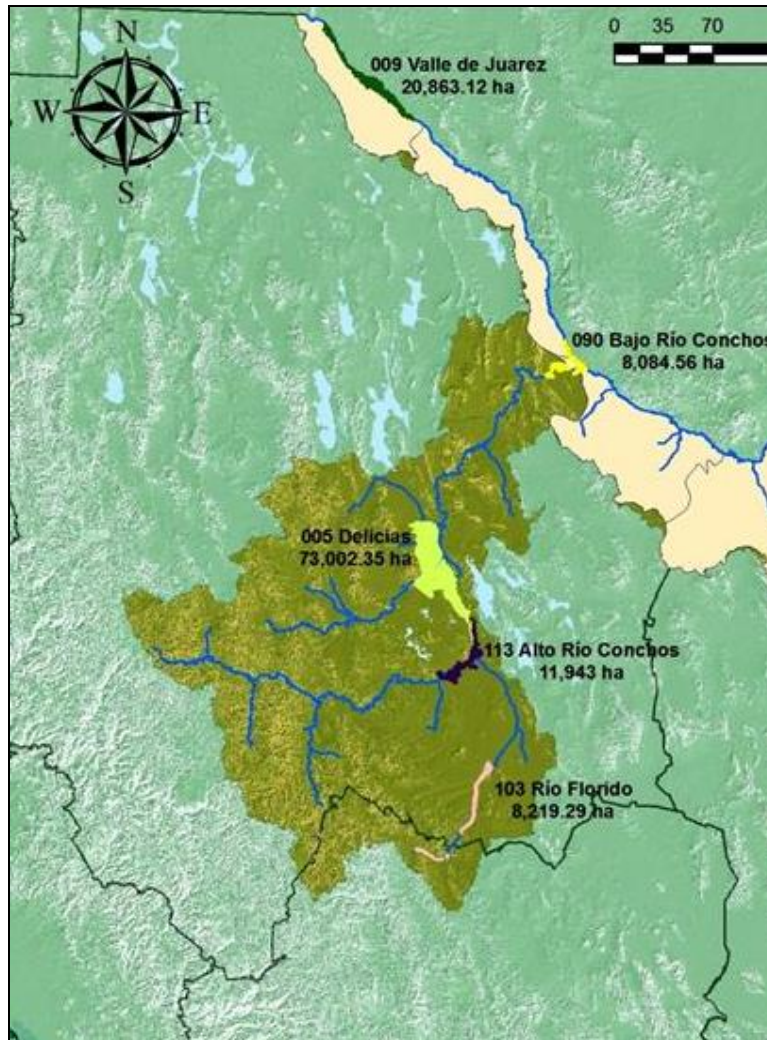
Figura 3.2. Balance de la cuenca del río Conchos-Río Bravo



Fuente: DOF, 8 de febrero de 2018

La cuenca del río Conchos-Bravo es la que concentra los principales Distritos de Riego (DR) del estado: el DR 005 Delicias, DR 009 Valle de Juárez, DR 090 Bajo Río Conchos, DR 103 Río Florido y DR 113 Alto Río Conchos (*figura 3.3*), de los cuales su programación de riego depende del llenado de las presas: La Boquilla, Luis L. León, Francisco I. Madero y Pico del Águila, un caso singular es el Distrito de Riego 009 Valle de Juárez, el cual su programación de riego depende principalmente del agua que proviene de las descargas residuales de Ciudad Juárez y la otra parte del volumen que se utiliza es la que entrega el gobierno de Estados Unidos como parte del tratado internacional de 1906.

Figura 3.3. Distritos de Riego en la cuenca Conchos-Bravo



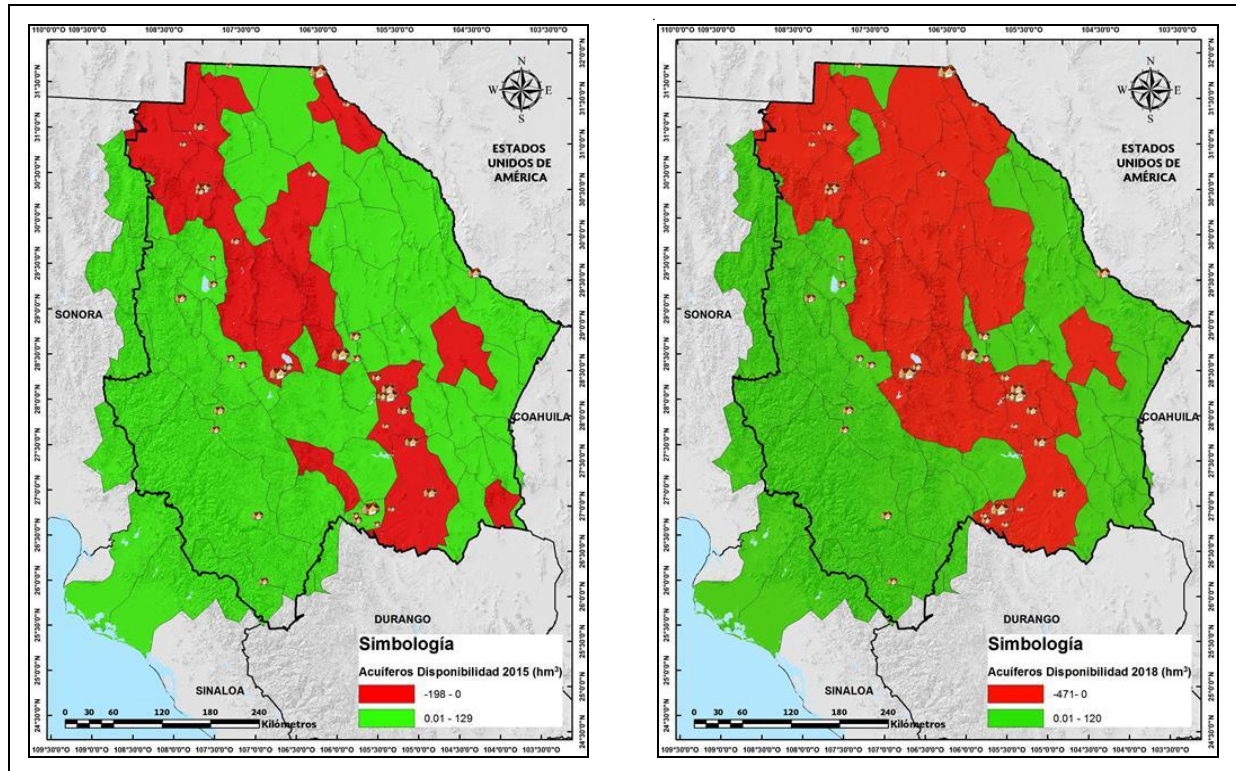
3.2 SOBRE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El estado de Chihuahua paso de 19 acuíferos sobre explotados con un déficit de 1,197 hm³, (DOF-20-04-2015) a 30 acuíferos sobre explotados con un déficit de 2,588 hm³, (DOF-04-01-2018), en tres años se incrementó el número de acuíferos sobre explotados en 11 y su déficit en 1,391 hm³.

Lo anterior se agudiza ya que existe una competencia por el agua subterránea entre los usuarios agrícolas y el público urbano, las principales ciudades del estado: Juárez, Chihuahua, Cuauhtémoc, Parral, Delicias, Camargo, Meoqui y Jiménez, se localizan en

acuíferos sobre-explotados y es su única o principal fuente de suministro de agua potable a la población.

Figura 3.4. Condición de los Acuíferos en 2015 y 2018



Fuente: DOF. 20 de abril de 2015

Fuente: DOF. 4 de enero de 2018

Grado de sobre concesión

Para determinar el índice o grado de sobre concesión de agua subterránea que presentan los acuíferos del estado de Chihuahua, se sumaron todos los volúmenes comprometidos (publicados en el DOF en 2018) y se dividieron entre la recarga natural de cada acuífero, obteniéndose valores críticos que varían de 2 hasta 9.5 veces la recarga natural de los acuíferos. Destaca el alto grado de sobre concesión del acuífero 824 Laguna de Hormigas de 9.05, 818 Laguna de Santa María de 6.89, 814 Laguna de Tarabillas de 6.74, 823 Conejos-Médanos de 5.36 y el del acuífero 847 Los Juncos de 4.52; que de mantener el mismo ritmo de sobre extracción del agua subterránea colapsarán de forma inminente en menos de 10 años.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Una mención especial son los acuíferos de: 823-Conejos-Médanos (5.36), 830-Chihuahua-Sacramento (2.02), 832-Jiménez-Camargo (1.93), 807-El Sauz-Encinillas (1.88), 831-Meoqui-Delicias (1.81), 833-Valle de Juárez (1.68), 834-Parral- Vale del Verano (1.45) y 805-Cuauhtémoc (1.04), los cuales concentran las principales poblaciones del estado, Juárez, Chihuahua, Delicias, Jiménez, Meoqui, Parral y Cuauhtémoc; en estos acuíferos es urgente y prioritario el medir las extracciones de agua subterránea y su piezometría para que de acuerdo con los resultados de las mediciones se puedan tomar medidas de control de sus extracciones.

Tabla 3.1. Índice de Sobre Concesión de Acuíferos

Acuífero	Recarga (hm ³)	Volumen comprometido (hm ³)	Volumen comprometido /Recarga
824 Laguna de Hormigas	25.5	230.9	9.05
818 Laguna de Santa María	45.2	311.3	6.89
814 Laguna de Tarabillas	36.4	245.4	6.74
823 Conejos - Médanos	18.8	100.8	5.36
847 Los Juncos	133.6	604.3	4.52
819 Laguna La Vieja	61.5	227.8	3.70
817 Laguna de Patos	11.0	37.1	3.38
849 Llano de Gigantes	18.8	55.4	2.95
804 Buenaventura	66.5	183.2	2.75
813 Laguna Tres Castillos	18.8	47.2	2.51
803 Baja Babícora	90.6	185.0	2.04
830 Chihuahua - Sacramento	56.6	114.3	2.02
832 Jiménez - Camargo	173.3	334.8	1.93
807 El Sauz - Encinillas	62.4	117.1	1.88
821 Flores Magón - Villa Ahumada	137.5	253.8	1.85
827 El Cuarenta	3.6	6.6	1.83
801 Ascensión	132.2	239.5	1.81
831 Meoqui - Delicias	211.2	381.8	1.81
833 Valle de Juárez	125.9	212.1	1.68
840 Villalba	17.5	27.1	1.55
810 Samalayuca	16.0	24.4	1.53
834 Parral - Valle del Verano	26.7	38.8	1.45

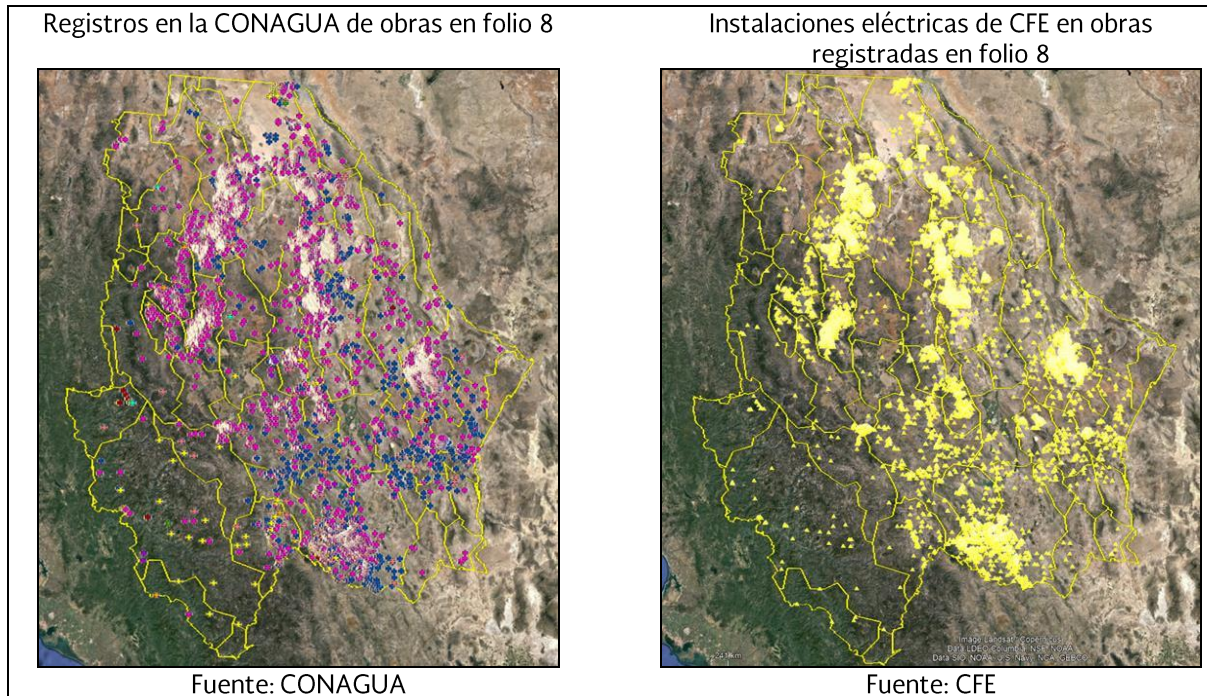
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Acuífero	Recarga (hm ³)	Volumen comprometido (hm ³)	Volumen comprometido /Recarga
808 Janos	141.9	186.3	1.31
822 Santa Clara	59.4	72.2	1.22
809 Laguna de Mexicanos	35.1	42.0	1.20
812 Palomas - Guadalupe Victoria	15.6	18.6	1.19
806 Casas Grandes	180.0	200.1	1.11
805 Cuauhtémoc	299.4	310.9	1.04
828 Los Moscos	37.7	38.5	1.02
838 Alto Rio San Pedro	56.3	56.4	1.00

3.3 SOBRE EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Se tiene un registro en la CONAGUA de 17,093 solicitudes de inscripción de volúmenes de libre alumbramiento (comúnmente llamados folios 8) en el estado y por otra parte se tienen anotados 15,789 registros de instalaciones para pozos de uso agrícola en la CFE, lo anterior muestra una relación aproximada de uno a uno entre folios 8 e instalaciones para pozo de la CFE, es decir un Folio 8 por una instalación eléctrica como se muestra en la *figura 3.5*, con lo anterior se vislumbran los siguientes escenarios en el estado de Chihuahua.

Figura 3.5. Comparativo de la localización de obras registradas en folio 8 en CONAGUA con la localización de las instalaciones eléctricas de CFE para estas obras



Escenario actual

Se tiene un volumen concesionado total de 5,285 hm³, de los cuales 3,190 hm³ corresponden a volúmenes inscritos en el REPDA y 2,095 hm³ correspondientes al volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente (VEALA) y del volumen de extracción de agua pendiente de titulación o registro en el REPDA (VAPTYP), lo cual representa que el 60% del volumen se encuentra concesionado o asignado y el 40% restante pendiente de titulación, *tabla 3.2*.

Tabla 3.2. Escenario actual considerando el volumen concesionado de títulos REPDA y VEALA+ VAPTYR

	Títulos REPDA	VEALA +VAPTYR	Total
Registros	23,412		23,412
Volumen (hm ³)	3,190	2,095	5,285
Volumen (%)	60%	40%	100%

Fuente: DOF, 2018

Escenario futuro

Se tiene un volumen total estimado de concesión y asignación de 8,569 hm³, de los cuales 3,190 hm³ corresponden a volúmenes actualmente inscritos en el REPDA y 5,379 hm³ de VEALA y de VAPTYR, lo cual representa el 37% y 63% respectivamente.

Estableciendo una relación del volumen futuro entre volumen actual se tiene que: 5,379hm³ entre 2,095hm³, da como resultado dos punto cinco veces (2.5), este valor se multiplicará en todos los acuíferos que se hayan realizado concesiones de VEALA o VAPTYR, la razón es que existe una relación aproximada de 1 entre los títulos de VEALA y los registros de CFE, como se muestra en la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Escenario futuro considerando el volumen concesionado de títulos REPDA, VEALA y VAPTYR.

	Títulos REPDA	VEALA +VAPTYR	Total
Registros	23,412	17,093	40,505
Volumen (hm ³)	3,190	5,379	8,569
Volumen (%)	37%	63%	100%

En la tabla 3.4 se enlistan las soluciones propuestas para atender la problemática de la sobreexplotación de acuíferos, los requerimientos para llevarlas a cabo y los lugares en donde se deben aplicar.

Tabla 3.4. Soluciones propuestas para el control de la sobre explotación de acuíferos

Soluciones propuestas	Requerimientos	Sitios
Sondeo de pozos, piezometría	Contar con una red piezometría para cada acuífero	Todos los Acuíferos
Control de volúmenes de extracción	Tomar lecturas de medición de todos los pozos y capturar la información en un GIS	Pozos
Elaboración de Modelos de simulación de los flujos hidrodinámicos	Piezometría, variables hidráulicas (Conductividad hidráulica o transmisividad, coeficiente de almacenamiento) volúmenes de extracción, precipitación	Todos los Acuíferos
Recuperación y estabilización de acuíferos	Realizar un balance de agua subterránea, medir la evolución del nivel piezométrico y ajustar la demanda con la oferta sustentable	Todos los Acuíferos
Incremento de recarga de acuíferos	Identificar zonas de recarga naturales y sitios de descargas de aguas tratadas	Todos los Acuíferos
Reforestar las partes altas de las cuencas para inducir la recarga natural de los acuíferos y evitar la erosión	Gaviones, represas, barreras, presas subterráneas y pozos de infiltración o de absorción	Parte alta de la Cuenca de los ríos Conchos, Bravo, Fuerte, etc.
Control de extracciones mediante un Sistema para la Gestión del Agua	Vincular la información de REPDA, SAGARPA, Consumos de energía CFE, apoyos al campo, subsidios de tarifa 9, semilla.	Todos los Acuíferos
A) Construcción de la poligonal de la frontera agrícola en cada acuífero la cual será validada por los usuarios y autoridades	Establecer la frontera agrícola con derecho de agua, vinculando la información de las imágenes de satélite con los registros de DR y UR, SAGARPA, SDR, CONAGUA y CFE	Todos los acuíferos
B) Detección de la superficie agrícola fuera de la poligonal con derecho, mediante imágenes de satélite	Revisión de la frontera agrícola con derecho de agua, con una imagen de satélite actual con la poligonal definida en el año inmediato anterior	Todos los acuíferos
C) Verificación de derechos de agua en áreas agrícolas fuera de la poligonal, clausura de pozos ilegales	Verificación anual del crecimiento de la frontera agrícola, su derecho de uso y clausura de pozos ilegales	Todos los acuíferos
Inducir la recarga natural de los acuíferos	Construir presas de gaviones, represas, barreras, presas subterráneas y pozos de infiltración o de absorción en la parte alta de la cuenca.	Parte alta de la Cuenca de los ríos: Yaqui, Mayo, Fuerte, Bravo, Conchos, Casas Grandes, del Carmen, Bustillos.
Pago por servicios ambientales	Inscribirse en el programa de Compensación Ambiental de CONAFOR, la región es elegible	

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Soluciones propuestas	Requerimientos	Sitios
Modernización de los sistemas de riego	Identificar las zonas de baja eficiencia de riego	Distritos de Riego y Unidades Rurales
Cambio de cultivo por cultivos de bajo consumo	Incentivar los cultivos de bajo consumo en los mercados	

COSTO DEL SUBSIDIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SOBRE EXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS EN UNIDADES DE RIEGO

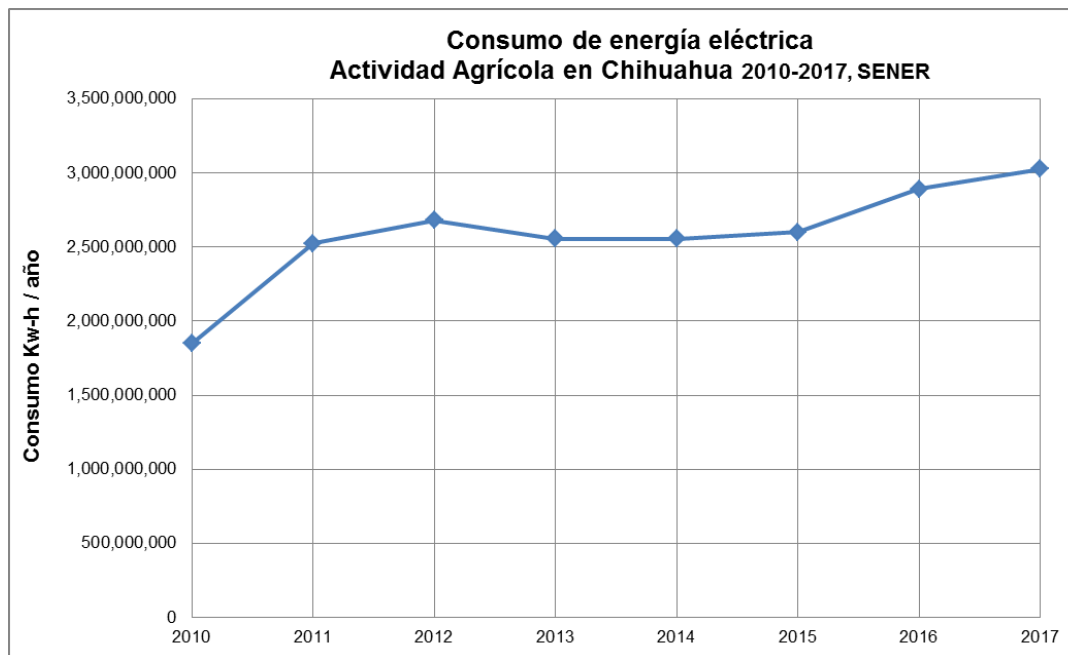
Para estimar el subsidio de la tarifa eléctrica en Chihuahua, se obtuvo el registro del consumo de energía eléctrica por concepto de la actividad agrícola tarifa T09, de la Secretaría de Energía, (SENER), del 2010 al 2017. De los consumos de energía eléctrica registrados por esta actividad en este periodo se tiene un incremento de 1,176,902,363 kWh, lo que equivale al 63.6% de energía eléctrica adicional, los datos de los consumos eléctricos del sector agrícola se muestran en la tabla 3.5 y en la figura 3.6.

Tabla 3.5. Consumo de energía eléctrica para uso agrícola tarifa 09 en Chihuahua

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Consumo de energía eléctrica (kWh)/año	1,849,770,763	2,524,531,521	2,679,484,604	2,554,241,294	2,554,241,294	2,599,390,253	2,892,268,844	3,026,673,126

Fuente: Elaboración IMTA, con información de la SENER

Figura 3.6. Consumo de energía eléctrica para uso agrícola tarifa 09 en Chihuahua



Fuente: Elaboración IMTA, con información de la SENER

Para determinar el precio de venta del consumo de energía eléctrica en la actividad agrícola, se utilizó la tarifa eléctrica para Riego Agrícola a Baja Tensión (RABT) de \$1.373 kWh, en 2017 para la zona norte y se multiplicó por los consumos de energía eléctrica de 2010 a 2017 estimándose el precio asociado a la actividad agrícola en el estado de Chihuahua, resultando de \$4,156 millones de pesos para 2017 (tabla 2).

Para determinar el costo real del consumo eléctrico para la actividad agrícola, se empleó el costo de la energía eléctrica según la SENER de \$4 kWh (sin subsidio), y se multiplicó por los consumos de energía del 2010 al 2017 estimándose \$12,107 millones de pesos para el 2017.

El subsidio de la energía eléctrica para la actividad agrícola en el estado de Chihuahua, se obtuvo restando el costo real menos el precio de venta. Para 2017 el subsidio de energía eléctrica para la actividad agrícola fue de \$7,951 millones de pesos, ya que el costo real resulto de \$12,107 millones de pesos y el precio de venta de \$4,156 millones de pesos, (tabla 3.6 y figura 3.7).

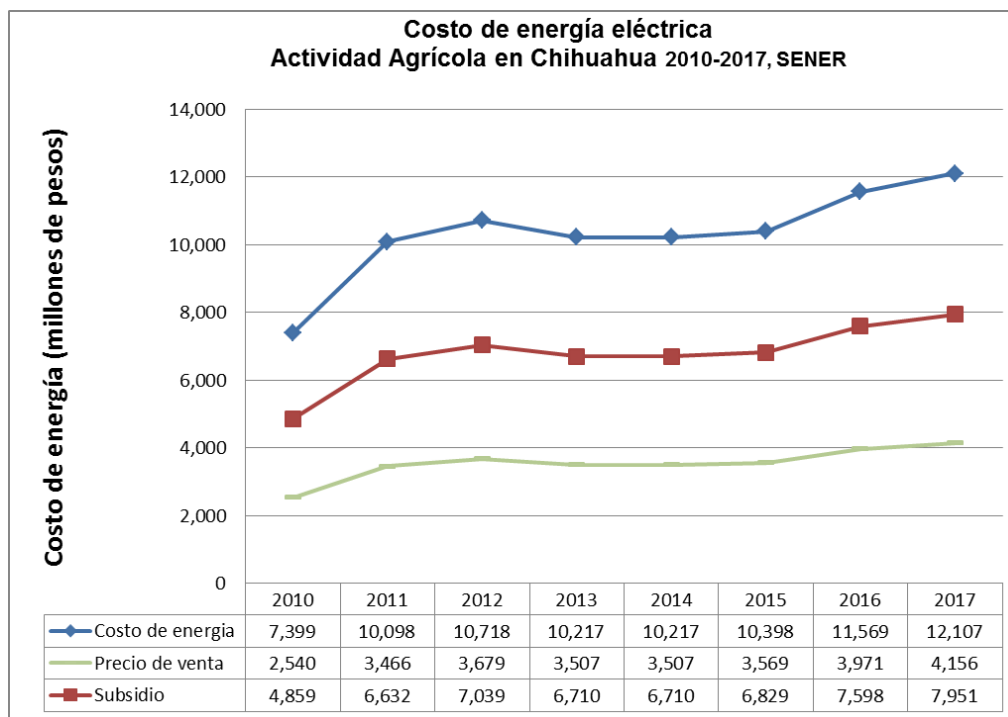
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 3.6. Costo y subsidio de energía eléctrica tarifa 09 uso agrícola en Chihuahua millones de pesos

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Consumo de energía eléctrica (kWh)/año	1,849,770,763	2,524,531,521	2,679,484,604	2,554,241,294	2,554,241,294	2,599,390,253	2,892,268,844	3,026,673,126
Costo de energía \$ millones de pesos /año	7,399	10,098	10,718	10,217	10,217	10,398	11,569	12,107
Precio de venta de energía \$ millones de pesos /año	2,540	3,466	3,679	3,507	3,507	3,569	3,971	4,156
Subsidio de energía \$ millones de pesos /año	4,859	6,632	7,039	6,710	6,710	6,829	7,598	7,951

Fuente: Elaboración IMTA, con información de la SENER

Figura 3.7. Costo y subsidio de energía eléctrica tarifa 09 uso agrícola en Chihuahua millones de pesos



Fuente: Elaboración IMTA, con información de la SENER

Conclusiones:

- En 2017 el volumen registrado en el REPDA de agua subterránea para la actividad agrícola ascendió a 4,727 hm³/año, cuya extracción requirió 3,026.75 millones kWh
- El costo de la energía eléctrica consumida por la actividad agrícola utilizando el precio de la energía eléctrica de \$4 kWh (sin subsidio) multiplicada por el consumo total de energía del 2017 resulta de \$12,107 millones de pesos.
- El volumen de sobre explotación en 2017 resulta de 2,588.7 hm³/año con base en los balances de acuíferos de CONAGUA
- El costo total de la energía consumida para la extracción de los 2,588.7 hm³ importó \$6,628 millones de pesos, con precio de venta de \$2,275 millones de pesos con tarifa subsidiada (\$1.373/kWh)
- El costo de energía eléctrica sin subsidio del volumen de sobreexplotación es de \$4,353 millones de pesos (considera el pago de un tercio de la energía consumida)
- El valor de la producción agrícola en 2017 fue de \$39,789 millones de pesos y el costo de la energía eléctrica sin subsidio fue de 12,107 millones de pesos lo que equivale al 30% del valor de la producción

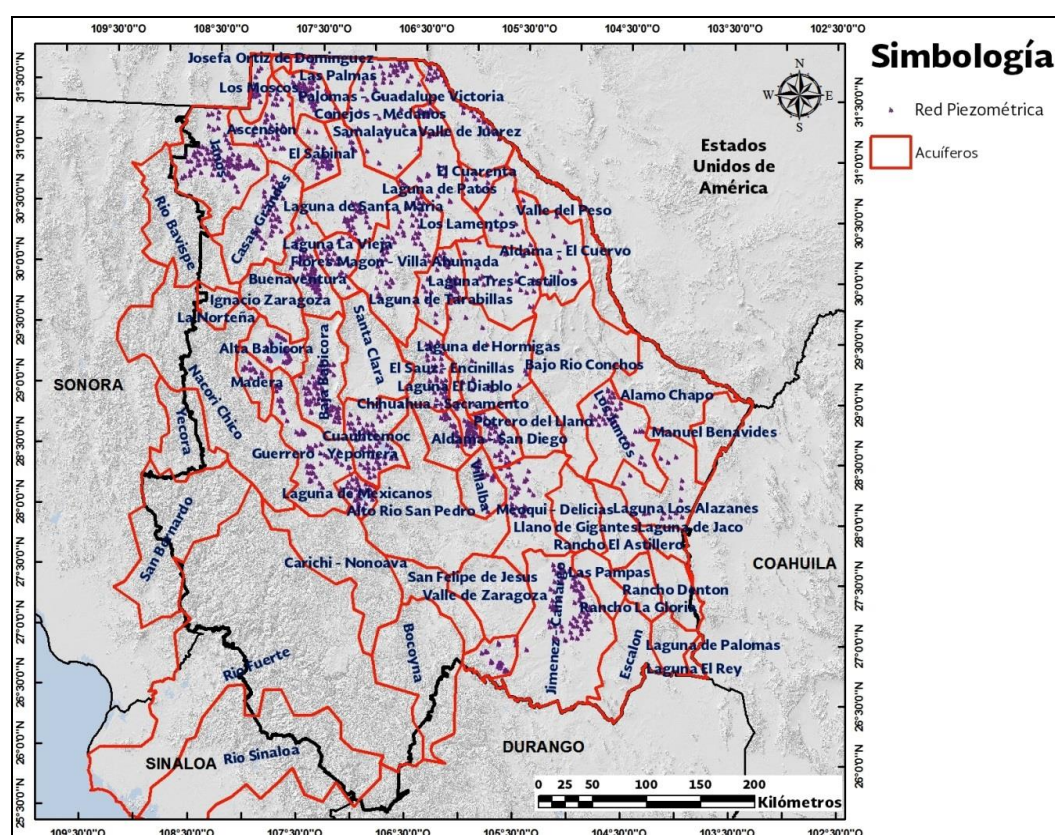
Piezometría

Para realizar un control y monitoreo de los acuíferos es necesario contar con redes piezométricas en todos los acuíferos del estado, de los 61 acuíferos cuya administración recae en el estado de Chihuahua, 38 de ellos cuentan con pozos con al menos un registro de piezometría y los restantes 23 no cuentan con ningún pozo con registro de piezometría.

En la figura siguiente se muestra la localización de los pozos con al menos un registro de Piezometría.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 3.8. Ubicación de los pozos con registro piezométrico



Fuente: Elaboración IMTA

Se tienen 30 acuíferos sobre explotados en el estado, los cuales cuentan con redes piezométricas a excepción de los acuíferos: 838-Alto Río San Pedro, 822 Santa Clara y 849 Llano de Gigantes, en donde es prioritario iniciar su medición y control. En la tabla 3.7 se listan los acuíferos que cuentan con algún registro de piezometría y el número de pozos monitoreados.

Tabla 3.7. Acuíferos con registros de Piezometría

Clave	Acuífero	Número de sitios
801	Ascensión	34
802	Alta Babícora	31
803	Baja Babícora	62
804	Buenaventura	47
805	Cauhtémoc	56
806	Casas Grandes	35

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Clave	Acuífero	Número de sitios
807	El Sauz-Encinillas	36
808	Janos	84
809	Laguna de Mexicanos	31
810	Samalayuca	29
812	Palomas-Guadalupe Victoria	45
813	Laguna Tres Castillos	22
814	Laguna de Tarabillas	35
816	Aldama-El Cuervo	10
817	Laguna de Patos	24
818	Laguna de Santa María	33
819	Laguna La Vieja	19
821	Flores Magón-Villa Ahumada	56
823	Conejos-Médanos	45
824	Laguna de Hormigas	19
825	El Sabinal	23
826	Los Lamentos	9
827	El Cuarenta	10
828	Los Moscos	16
829	Josefa Ortiz de Domínguez	5
830	Chihuahua-Sacramento	22
831	Meoqui-Delicias	27
832	Jiménez-Camargo	68
833	Valle de Juárez	29
834	Parral-Valle del Verano	37
835	Tabalaopa-Aldama	30
836	Aldama - San Diego	31
840	Villalba	24
847	Los Juncos	38
850	Las Pampas	9
855	Laguna Los Alazanes	17
859	Madera	11
860	Guerrero-Yepómera	51
	Total	1,210

CONTROL DE POZOS

Las superficies ocupadas por cultivos de riego en zonas áridas sobresalen en la imagen de satélite por el fuerte contraste, intensidad de colores y patrones geométricos que los distinguen de la vegetación natural. Estas características (tonos, texturas y formas) son asociadas por el intérprete a los valores espectrales registrados en la imagen de satélite.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

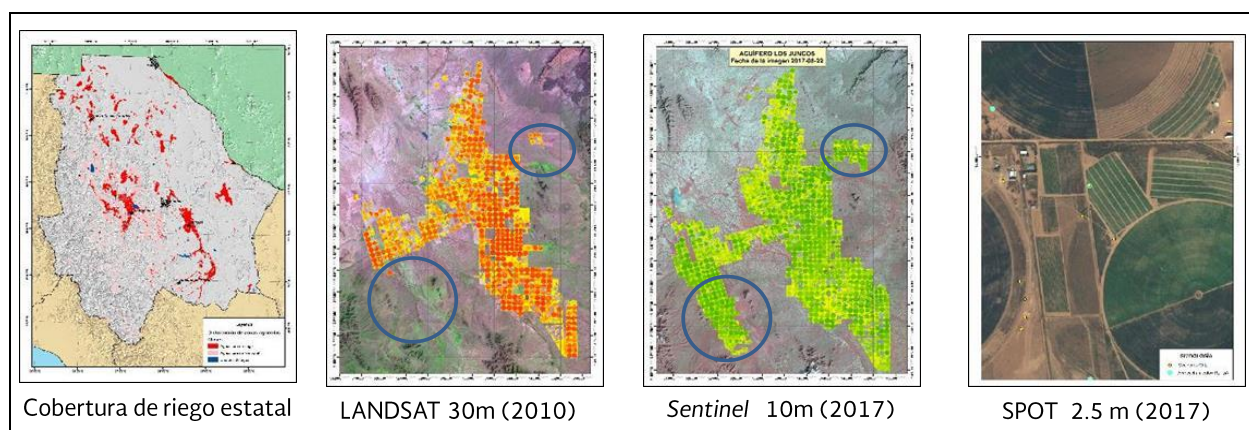
Mediante el procesamiento digital de la imagen en equipos de cómputo los valores se clasifican para obtener la ubicación, distribución y cuantificación de las superficies correspondientes a las zonas cultivadas.

Una vez ubicada la zona de interés, mediante la incorporación de imágenes de muy alta resolución (orto mosaicos aéreos), y cartografía complementaria manejadas dentro un sistema de información geográfica y recorrido de campo, se desarrolla la interpretación asistida por computadora, para localizar y ubicar la infraestructura característica de los pozos de riego.

La estrategia de trabajo se basa en partir de lo general a lo particular, es decir, iniciar el análisis a nivel de acuífero con imágenes de resolución espacial media (de entre 15m a 6m) que son de acceso público o transferido mediante convenio institucional. Dado que los satélites orbitan continuamente la tierra, registran la imagen de la misma parte de la superficie en intervalos que varían entre 5 y 26 días.

Esto permite obtener una visión cuantitativa y dinámica de la distribución y desarrollo de las superficies bajo riego abastecidas con esta unidad hídrica. Lo que apoyará posteriormente el desarrollo de varios procesos de análisis espacial; así como orientar el trabajo para la ubicación puntual, que es la base del mapa de distribución de pozos, que será generado empleando imágenes de muy alta resolución (10 cm) obtenidas mediante plataformas aéreas.

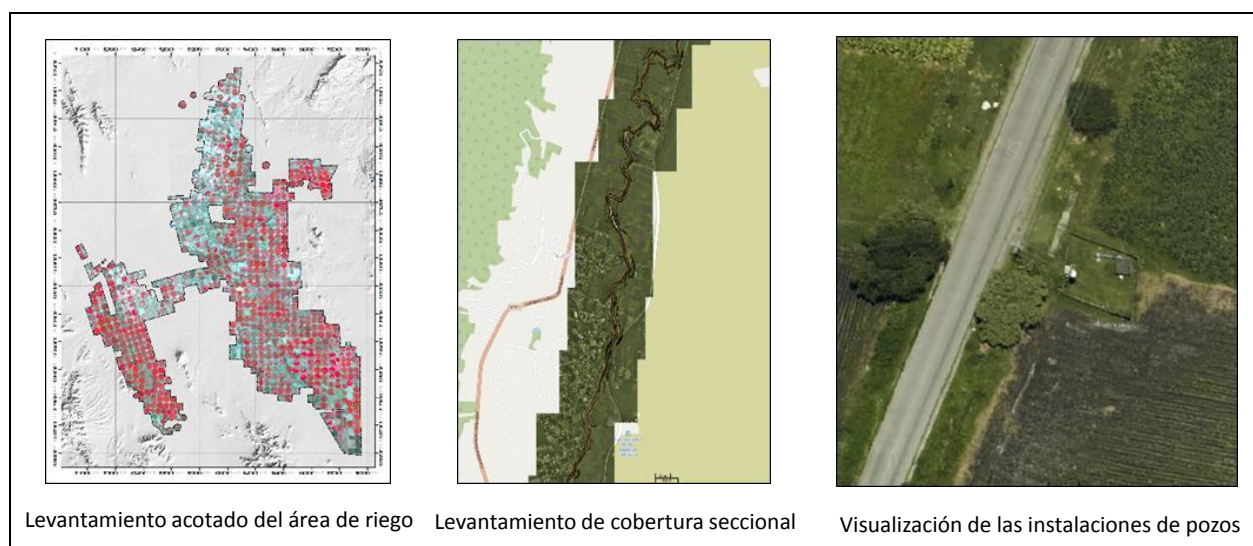
Figura 3.9. Dinámica de la distribución y desarrollo de las superficies bajo riego



Este tipo de información se genera bajo requerimiento específico a empresas particulares especializadas en levantamientos fotogramétricos. El costo del producto varía de acuerdo con las dimensiones del área a levantar, distancia entre la base y la zona de interés,

productos a generar, resolución, tiempo de trabajo en campo y tipo de plataforma a emplear; como un ejemplo de costo se tomó como referencia una superficie de 830 Km² ubicada en el acuífero Los Juncos y una empresa ubicada en Guadalajara, Jal; empleando un Dron para generar un mosaico de ortofotos georreferenciadas, modelo digital del relieve, y nube de puntos. El monto aproximado del levantamiento fue de \$ 3,529,722, lo que equivale a \$ 93 pesos por hectárea.

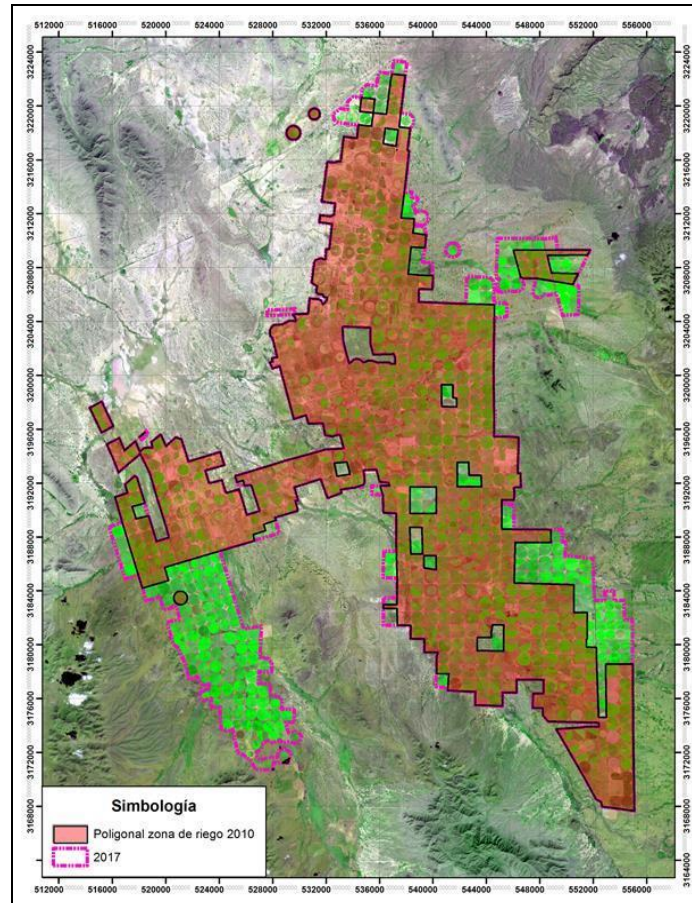
Figura 3.10. Alcance de las imágenes para la detección de pozos



Como todo proyecto de Percepción Remota requiere de la realización de trabajo de campo, en el que se recopilará información documental, la toma de fotografía en puntos de interés, y el registro de posición ciertos pozos, así como la caracterización puntual del entorno que lo rodea; y con ello registrar el tipo de estructuras y elementos relacionados con el aprovechamiento subterráneo que puedan ser identificados en la imagen de satélite y aérea; esto apoyará las actividades de interpretación de las imágenes en gabinete, y dará al intérprete una visión de la realidad y su relación con la imagen.

Se recomienda que dentro del departamento de informática de la SDR se instaure un área de análisis espacial, con la infraestructura necesaria para la recepción, almacenamiento, procesamiento, organización, actualización, resguardo y transferencia de la información empleada para el censo de pozos. Así mismo, integrar a un grupo de especialistas capacitados para realizar las actividades previamente señaladas.

Figura 3.11. Evaluación de cambios en las superficies bajo riego de 2010 a 2017



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

La realización periódica de la evaluación de la superficie de cultivos bajo riego permite conocer la dinámica de expansión o reducción de la frontera agrícola, así como la apertura de nuevas superficies bajo riego y orientará de manera específica la ubicación de los sitios de los nuevos aprovechamientos de agua subterránea permitiendo detectar las áreas abastecidas con pozos clandestinos para su posterior clausura o detectar superficies sembradas que emplean volúmenes mayores a los concesionados. En medida de que se sancione a los infractores se reducirá la perforación clandestina y se mejorará el control de las extracciones.

A continuación se presenta la solución recomendada:

Sistema de Control de pozos

Fase 1 Poligonal

- Establecer para cada acuífero las áreas que ocupa la actividad agrícola (superficie agrícola sembrada) empleando imágenes de satélite de alta resolución y ubicarlas en un SIG
- Realizar un censo de pozos por acuíferos

Fase 2 Derechos de agua (REPDACONAGUA)

- Ubicar en el SIG los sitios con derecho de uso de agua superficial y subterránea (ubicación de las concesiones registradas en el REPDA)

Fase 3 Pozos con suministro eléctrico (CFE)

- Ubicar en el SIG, los pozos con suministro de energía eléctrica CFE.
- Homologar base de datos georreferenciadas

Fase 4 Información complementaria

- Incorporación al SIG de los apoyos al Campo: Sagarpa, SDR, CFE (Tarifas especiales) y CONAGUA

Fase 5 Vinculación de las áreas sembradas y los volúmenes concesionados y VEALA

- Detectar las áreas agrícolas sembradas sin derechos de agua
- Registros de VEALA sin obras para riego agrícola
- Localizar pozos clandestinos
- Estimar el volumen extraído de acuerdo con la superficie sembrada y el cultivo asociado
- Precisar la extracción de los volúmenes de agua empleando los consumos de energía eléctrica
- Medición de la extracción de los volúmenes y de los niveles piezométricos a través de telemetría, se proponen los siguientes acuíferos por Seguridad Hídrica: Cuauhtémoc, Meoqui-Delicias, Jiménez-Camargo, , Conejos-Médanos, Valle de Juárez, Chihuahua-Sacramento, Sauz-Encinillas , Tabaloapa-Aldama, Parral-Valle del Verano y Casa Grandes.
- Generación de indicadores de gestión
- El sistema de control de los pozos y áreas agrícolas sembradas permitirá:
- Clausurar los pozos clandestinos

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Eliminar los registros VEALA sin obra
- Multar a los usuarios que extraigan volúmenes mayores a los permitidos en su título de concesión
- Vigilar y controlar las áreas agrícola para evitar la expansión en acuíferos sobre explotados

Control de extracciones mediante un Sistema de control de pozos para la Gestión del Agua	<p>A) Construcción de la poligonal de la frontera agrícola en cada acuífero la cual será validada por los usuarios y autoridades</p> <p>a.1) Vincular la información de REPDA, SIAP SAGARPA, Consumos de energía CFE, apoyos al campo, subsidios de tarifa 9, semilla.</p>	Establecer la frontera agrícola con derecho de agua, vinculando la información de las imágenes de satélite con los registros de DR y UR, SAGARPA, SDR, CONAGUA y CFE	Costo \$3,500,000
--	--	--	----------------------

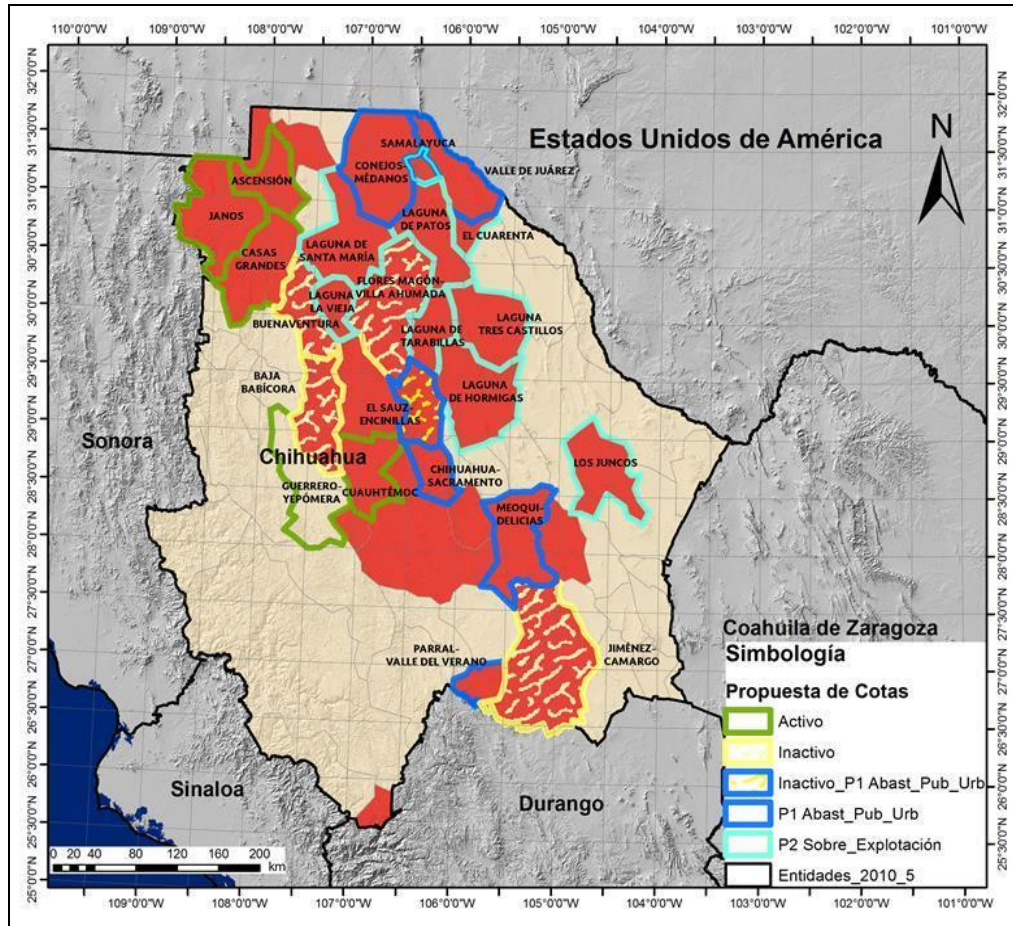
FORTALECIMIENTO DE LOS COTAS

El objetivo general del Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS) es formular y promover la ejecución de programas y acciones que contribuyan a la estabilización y recuperación del acuífero, en coordinación con las autoridades de los tres niveles de gobierno, de los usuarios y la sociedad. Para ello recopilan información de las condiciones en que se realizan las extracciones de los aprovechamientos en el acuífero, planean y acciones para la concientización y regularización de los usuarios, elaboran y promueven el plan para el manejo integral del acuífero, su reglamento y su monitoreo, mantienen actualizadas las bases de datos relacionados con el acuífero, realizan acciones de Inspección y vigilancia, entre otras funciones.

Ya que el estado de Chihuahua se localizan 61 acuíferos, de los cuales 30 se encuentran clasificados con diversos grados de sobre explotación, resulta vital el fortalecimiento de los COTAS en los acuíferos donde se han instaurado y la formación en donde no existen para atender esta problemática. En la *figura 3.12*, se muestran los COTAS activos, los inactivos, los prioritarios para el abastecimiento de agua potable y los prioritarios por el grado de sobre explotación.

Debido a lo anterior es prioritario y urgente el fortalecimiento e instalación de los treinta COTAS en acuíferos que se muestran a continuación.

Figura 3.12. COTAS prioritarios para atender la sobre explotación de los acuíferos



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Se propone un programa para el manejo sustentable de los Acuíferos de Chihuahua, en donde se realicen una serie de acciones continuas y periódicas para el control de la sobre explotación, la reducción de la sobre concesión y la reducción del clandestinaje; con la participación del gobierno a nivel estatal, la CONAGUA, SAGARPA, SDR, CFE, usuarios y sociedad en general.

Tabla 3.8. Programa para el Manejo Sustentable de los Acuíferos sobre explotados de Chihuahua

COTAS en acuíferos sobre explotados	Acuífero	Programa para el Manejo Sustentable de los Acuíferos (PMSA)	Acciones
COTAS Activos (Cinco)	801 Ascensión 805 Cuauhtémoc 806 Casas Grandes 808 Janos 860 Guerrero Yepómera	Difundir la problemática de la sobre explotación y de la calidad del agua de los acuíferos y las consecuencias de no actuar	Actualización y verificación del padrón de usuarios Cancelación de pozos irregulares
COTAS Inactivos (Cinco)	803 Baja Babícora 804 Buenaventura 807 El Sauz- Encinillas 821 Flores Magón - Villa Ahumada 823 Jiménez - Camargo	Involucrar a los usuarios en la solución de la problemática: Sobre explotación, Sobre concesión, Clandestinaje, Extracción de volúmenes superiores a los concesionados	Medición de los volúmenes utilizados Piezometría Transparentar y publicar la información generada Elaborar los Planes de Manejo
Instalación de COTAS prioritarios para asegurar el suministro de agua potable a la población en cantidad y calidad adecuada (Cinco)	833 Valle de Juárez 823 Conejos - Médanos 830 Chihuahua- Sacramento 831 Meoqui - Delicias 834 Parral - Valle del Verano	Constituir o fortalecer los COTAS Involucrando a la CONAGUA, Gobierno del estado y usuarios	Cultura del Agua Reglamentación de los Acuíferos Vigilancia y seguimiento cada año
Instalación de COTAS prioritarios por grado de sobre explotación (Nueve)	824 Laguna de Hormigas 818 Laguna de Santa María 814 Laguna de Tarabillas 847 Los Juncos 819 Laguna La Vieja 817 Laguna de Patos 813 Laguna Tres Castillos 827 El Cuarenta 810 Samalayuca	Apoyo financiero para el funcionamiento de los COTAS: Federación, Estado y Usuarios	Medición de resultados, a través de indicadores Propuestas de acciones a realizar Elaboración del Plan Anual de trabajo

Es necesario el fortalecimiento de los cinco COTAS constituidos que se encuentran activos, localizados en los acuíferos de: Ascensión, Cuauhtémoc, Casas Grandes, Janos y Guerrero – Yepómera y de los cinco COTAS constituidos que se encuentran inactivos, los cuales corresponden a los COTAS de los acuíferos: Baja Babícora, Buenaventura, El Sauz-Encinillas,

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Flores Magón-Villa Ahumada y Jiménez – Camargo. A continuación se muestra las condiciones particulares y problemática de cada COTAS.

Tabla 3.9. Condiciones de los acuíferos con COTAS activos en el estado de Chihuahua

Acuífero	COTAS Funcionamiento	Usuarios REPDA	Área km ²	Volumen concesionadoh m ³	Déficit DOF 2018 hm ³	Vol. concesionado/ Recarga	Abatimiento (m)
801 Ascensión*	30 sep 2002 – vigente	1,060	3,020	238	-107.28	1.81	1.25
Problemática: Títulos de aprovechamientos irregulares							
805 Cuauhtémoc*	12 jun 2003 - vigente	4,108	3,401	307	-11.51	1.04	1.75
Problemática: Títulos de aprovechamientos irregulares							
806 Casas Grandes*	15 oct 2002 - vigente	1,559	5113	199	-20.1	1.11	0.5
Problemática: Títulos de aprovechamientos irregulares e irregularidad con los folio 8							
808 Janos*	15 de nov 2002 - vigente	1,239	6,102	170	-44.43	1.31	0.4
Problemática: Títulos de aprovechamientos irregulares e irregularidades con los folio 8							
860 Guerrero Yepómera*	26 de may 2006 - vigente	711	4,996	129	17.7	0.88	1
Problemática: Inconsistencia: No hay déficit, sin embargo, hay un 1.0 m abatimiento. 26 hm3 pendientes de titular							

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Tabla 3.10. Condición de los acuíferos con COTAS inactivos

Acuífero	COTAS Funcionamiento	Usuarios REPDA	Área km ²	Volumen concesionadoh m ³	Déficit DOF 2018 hm ³	Volumen concesionado/ Recarga	Abatimiento (m)
803 Baja Babícora	30 dic 2002 Baja 01 oct 2015	651	4,060	103	-94.39	2.04	1.5
Problemática: Poco interés de los usuarios por resolver los problemas							
804 Buenaventura	Se trató de instalar	406	3,039	85	-116.68	2.75	0.6
Problemática: Falta de interés de los usuarios							
807 El Sauz- Encinillas	Se trató de instalar	455	2,742	89	-54.65	1.88	0.18
Problemática: El conflicto entre usuarios no ha permitido la instalación del COTAS							
821 Flores Magón- Villa Ahumada	Se trató de instalar	822	6,756	126	-116.32	1.85	1
Problemática: Títulos de aprovechamiento irregulares, conflictos entre los usuarios							

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Adicionalmente, es prioritaria la instalación de los COTAS en los acuíferos que abastecen el agua potable a las principales localidades, siendo estos los acuíferos: Valle de Juárez, Conejos-Médanos, Chihuahua-Sacramento, El Sauz-Encinillas, Meoqui-Delicias, Jiménez-Camargo, Cuauhtémoc y Parral-Valle del Verano, ya que presentan déficit y no cuentan con información sobre su abatimiento. A continuación, se muestra las condiciones particulares de cada acuífero.

Tabla 3.11. COTAS prioritarios para la conservación del suministro de agua potable a la población

Acuífero	Usuarios REPDA	Área km ²	Volumen concesionado hm ³	Déficit DOF 2018 hm ³	Volumen concesionado/ Recarga	Problemática general
833 Valle de Juárez	622	3,413	185	-86.24	1.68	Sobre explotación Mala calidad del agua Sobre concesión Incertidumbre del volumen de extracción de agua en las zonas con suspensión provisional de libre alumbramiento Irregularidades en los usos registrados en Folio 8
823 Conejos - Médanos	99	6,187	12	-82.02	5.36	
830 Chihuahua-Sacramento	321	1,885	100	-57.66	2.02	
807 El Sauz - Encinillas	455	2,742	85	-54-65	1.88	
831 Meoqui - Delicias	3,205	4,810	381	-170.64	1.81	
832 Jiménez - Camargo	2,908	9,949	309	-161.5	1.93	
805 Cuauhtémoc	4,108	3,401	307	-11.51	1.04	
834 Parral - Valle del Verano	402	1,455	23	-12.07	17.65	

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Derivado del alto grado de sobre explotación y la falta de información sobre el abatimiento de algunos acuíferos, se considera imprescindible la instalación de los COTAS en los acuíferos: Laguna de Hormigas, Laguna de Santa María, Laguna de Tarabillas, Los Juncos, Laguna La Vieja, Laguna de Patos, Laguna Tres Castillos, El Cuarenta y Samalayuca. A continuación, se muestran las condiciones particulares y problemática de cada acuífero.

Tabla 3.12. COTAS prioritarios por el grado de sobre explotación que presenta el acuífero

Acuífero	Usuarios REPDA	Área km ²	Volumen Concesionado. hm ³	Déficit DOF 2018 hm ³	Volumen concesionado/ Recarga	Problemática general
824 Laguna de Hormigas	121	6,015	17	-205.39	9.05	Sobre explotación
818 Laguna de Santa María	74	5,344	9	-266.08	6.89	
814 Laguna de Tarabillas	57	2,437	10	-209.02	6.74	Incertidumbre del volumen de extracción de agua en las zonas con suspensión provisional de libre alumbramiento
847 Los Juncos	279	4,592	65	-470.71	4.52	
819 Laguna La Vieja	154	1,681	39	-166.29	3.7	
817 Laguna de Patos	169	4,106	11	-26.15	3.38	
813 Laguna Tres Castillos	50	4,570	3	-28.43	2.51	Irregularidades en los usos registrados en Folio 8
827 El Cuarenta	17	982	2	-2.99	1.83	
810 Samalayuca	132	627	22	-8.41	1.53	

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Acciones Globales

En la tabla 3.13 se presentan las acciones globales requeridas tanto para la instalación como para el fortalecimiento y operación del COTAS de cada acuífero.

Tabla 3.13. Acciones requeridas para el fortalecimiento e instalación de los COTAS

Acción Global	Acciones específicas	Compromisos
Fortalecimiento de los COTAS constituidos de los acuíferos: 805-Cauhtémoc, 808-Janos, 860-Guerrero-Yepomera, 806-Casas Grandes y 801-Ascención	A) Pago de personal: un Gerente Operativo, dos Técnicos de campo y una Secretaria; B) Pago de renta de oficina y gastos de operación (Luz, Gasolina, mantenimiento de Vehículo);	A) Capacitación al personal de los COTAS para la toma y registro de las lecturas de los niveles y macromedidores de los pozos B) Medición de los sitios seleccionados de la red piezométrica, dos lecturas en el año antes de lluvias (marzo-abril) y después de las lluvias (octubre-noviembre)
Reactivar los COTAS de los acuíferos: 803-Baja Babíctora, 804-Buenaventura, 807-El Sauz-Encinillas,	C) Adquisición de cuatro equipos para medir los niveles de los pozos (piezometría) y cuatro GPS, para la ubicación de los pozos y compra o cesión de dos vehículos para	C) Toma de las lecturas de los macromedidores de todos los

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Acción Global	Acciones específicas	Compromisos
821-Flores Magón-Villa Ahumada y 832-Jiménez-Camargo	realizar los trabajos de campo	pozos ubicados en el acuífero
<p>Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento a las principales ciudades del estado: 823-Conejos Médanos y 833-Valle de Juárez, se propone que ambos acuíferos sean administrados en Juárez.</p> <p>Los acuíferos: 830 Chihuahua-Sacramento y 835 Tabaloapa-Aldama se recomienda que sean administrados en la ciudad de Chihuahua.</p> <p>831-Meoqui-Delicias y 834-Parral-Valle del Verano</p>	<p>A) Pago de personal: un Gerente Operativo, dos Técnicos de campo y una Secretaria;</p> <p>B) Pago de renta de oficina y gastos de operación (Luz, Gasolina, mantenimiento de Vehículo);</p> <p>C) Adquisición de cuatro equipos para medir los niveles de los pozos (piezometría) y cuatro GPS, para la ubicación de los pozos y compra o cesión de dos vehículos para realizar los trabajos de campo</p>	<p>A) Capacitación al personal de los COTAS para la toma y registro de las lecturas de los niveles y macromedidores de los pozos</p> <p>B) Medición de los sitios seleccionados de la red piezométrica, dos lecturas en el año antes de lluvias (marzo-abril) y después de las lluvias (octubre-noviembre)</p> <p>C) Toma de las lecturas de los macromedidores de todos los pozos ubicados en el acuífero</p>
<p>Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos caracterizados con sobre explotación extrema:</p> <p>824-Laguna de Hormigas, 818-Laguna de Santa María, 814-Laguna de Tarabillas, 847-Los Juncos, 819-Laguna la Vieja, 817-Laguna de Patos, 813-Laguna Tres Castillos, 827-El Cuarenta, y 810-Samalayuca</p>		

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

TECNIFICACIÓN DEL RIEGO

Las zonas de riego del país que se localizan en las regiones áridas y semiáridas como las del Estado de Chihuahua, están expuestas a una alta variabilidad climática, y ello invariablemente se refleja en la incertidumbre de los volúmenes disponibles del agua superficial en las presas de almacenamiento, lo cual conlleva a la situación de una mayor dependencia de los acuíferos mediante la extracción del recurso hídrico con pozos profundos.

En el Estado de Chihuahua, por su alta rentabilidad y seguridad de mercado, se observa la tendencia de incrementar la superficie de cultivos perennes, principalmente nogal y alfalfa,

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

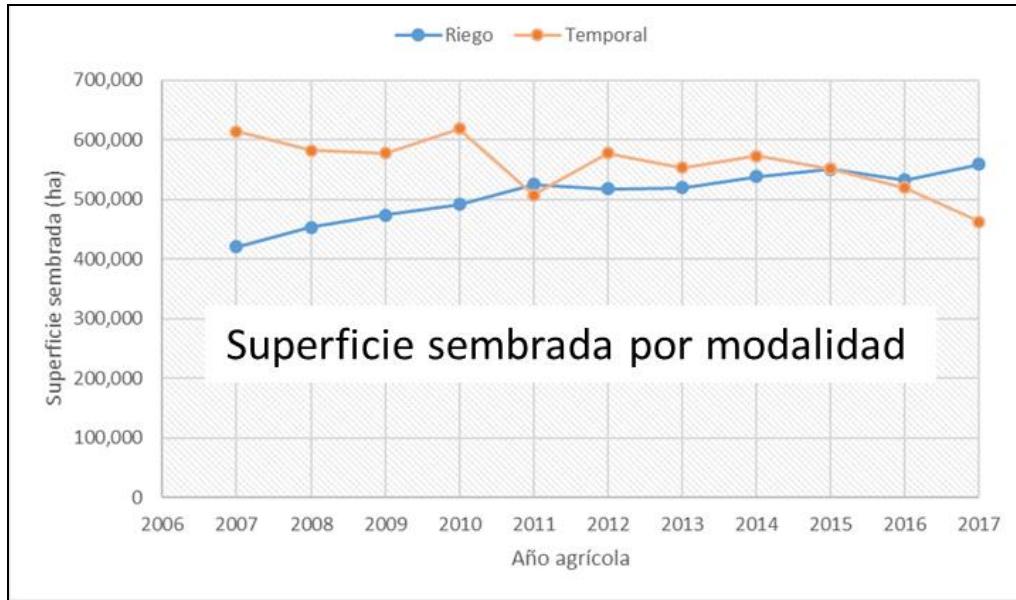
los cuales son altos consumidores de agua (lámina bruta superior a 180 cm/ha). Considerando la huella hídrica de éstos cultivos, cada kilogramo de nuez producida dentro de los Distritos de Riego del estado, requiere aproximadamente de 15 m³ de agua en presa y cerca de 11 m³ a nivel de consumo en parcela; asimismo requiere de 9 m³ en las Unidades de Riego del estado. De acuerdo con las estadísticas de la SAGARPA (SIAP), en el estado de Chihuahua, la superficie sembrada con el cultivo de nuez, registra una tasa de crecimiento anual para el periodo 2007-2017 del 4.8 %, lo que equivale a un aumento de aproximadamente 3,000 ha/año.

Por otro lado, el Estado de Chihuahua es el principal exportador nacional de ganado bovino con más de 400 mil cabezas por año, para lo que requiere satisfacer la demanda local de forraje, provocando el incremento de la demanda de agua para estos cultivos, entre ellos la alfalfa.

En el estado de Chihuahua se nota la ampliación de las superficies agrícolas con servicio de riego, abastecidos principalmente con agua del subsuelo, empleadas para la producción de diferentes cultivos, con predominancia de los perennes como se aprecia en la *figura 3.13*.

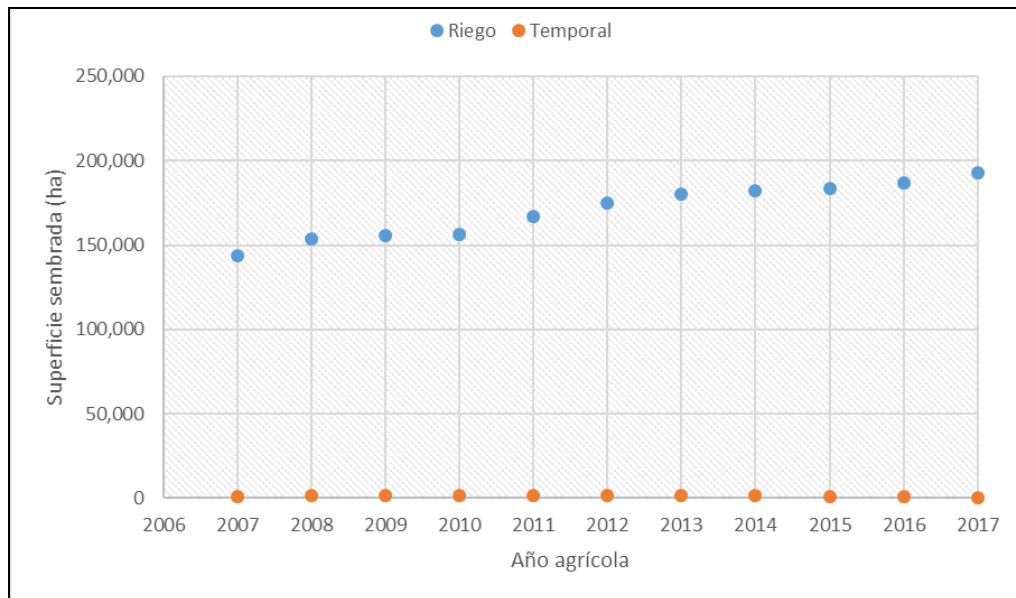
Asimismo, en la *figura 3.14* se presenta el comportamiento de la superficie sembrada en el estado de Chihuahua con cultivos perennes, como durazno, manzana pero sobre todo nogal.

Figura 3.13. Evolución de la superficie sembrada en el estado: riego y temporal



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

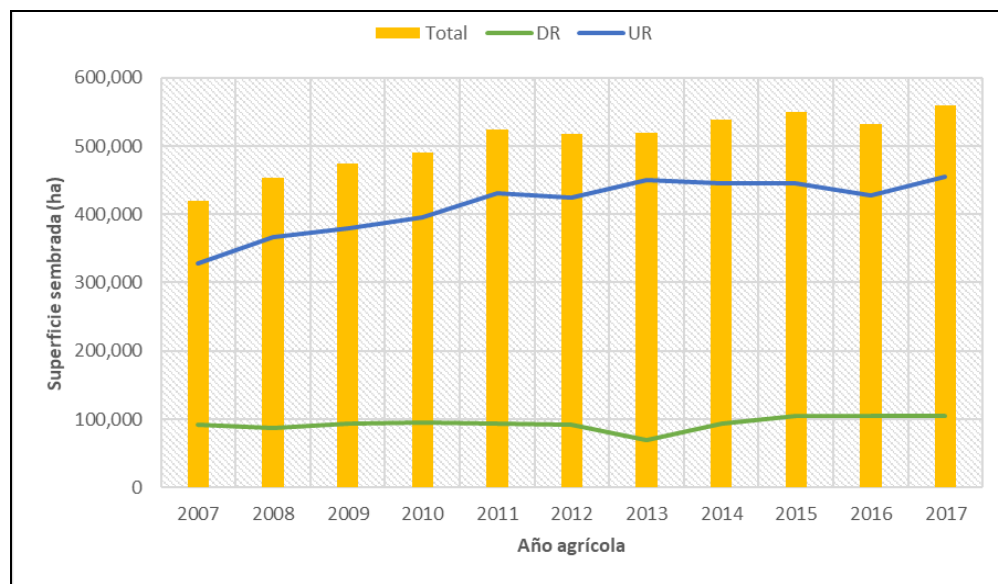
Figura 3.14. Evolución de la superficie sembrada con cultivos perennes en el estado de Chihuahua



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Haciendo la comparación de la superficie agrícola en Distritos de Riego y Unidades de Riego, resalta que las unidades de riego totalizan 3/4 partes de toda el área bajo riego en el estado de Chihuahua, como se aprecia en la figura siguiente.

Figura 3.15. Distribución de la superficie sembrada bajo riego en el estado de Chihuahua



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

En términos de problemática, la aplicación del riego parcelario en los Distritos de Riego del estado es primordialmente por gravedad, presentándose desperdicios de agua por bajas eficiencias de conducción, aplicación (menores al 50%) y sobre láminas de riego. Sin embargo, los mayores problemas se concentran en las Unidades de Riego, en las cuales:

- No se tiene la ubicación específica de las unidades de riego.
- No existe una sólida organización de los usuarios de riego.
- Existe incertidumbre sobre el número y tipo de usuarios.
- Deficientes estadísticas de producción y de superficie tecnificada, sin desglose de sistemas de riego.
- No existen planes sistemáticos de riego, ni se lleva un control adecuado del volumen derivado de fuentes superficiales y subterráneas

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

La falta de medición, sistematización y control de la información tanto de presas como de pozos dificulta el monitoreo y seguimiento detallado de los volúmenes utilizados para riego, lo cual a su vez limita la planeación y ordenamiento agrícola que permita administrar de forma regulada el uso del agua en la agricultura de Chihuahua.

Una alternativa para hacer el uso eficiente del agua en la agricultura, lo constituye la tecnificación del riego a nivel de aplicación parcelaria, pero el incremento constante en los costos de producción, principalmente en el bombeo y los insumos, limitan grandemente la expansión de la tecnificación del riego.

En el contexto del Plan Estatal Hídrico 2040, el diagnóstico sobre tecnificación de las zonas de riego del estado se realizó mediante imágenes de satélite y de alta resolución, distinguiendo las superficies de los Distritos de Riego de las de Unidades de Riego. Para éstas últimas se tomó como criterio de tecnificación las huellas de los pivotes centrales sobre el terreno, obteniendo un estimado del 65% tecnificada de la superficie registrada en el SIAP, de 455,423 ha totales, por lo que se concluyó que se requieren tecnificar 159,398 ha, en las que la tecnificación a impulsar deberá ser con sistemas presurizados de microaspersión o goteo con cinta regante y el impulso a la utilización de tecnología de paneles solares para ahorro de energía. Se considera que toda esta superficie de las UR se abastece de los acuíferos mediante pozos profundos.

En el caso de los Distritos de Riego, la mayoría de la superficie bajo riego tiene como fuente agua superficial y únicamente el DR 089 El Carmen tiene aproximadamente 6,000 ha que se abastecen de pozos y de forma mixta.

En resumen, la propuesta de tecnificación se considera como una acción muy relevante a impulsar por parte de la Secretaría de Desarrollo Rural y ésta deberá enfocarse de manera prioritaria a los pequeños productores de las Unidades de Riego que aún no están tecnificados y al módulo del DR 089 que riega con aguas subterráneas, para alcanzar una superficie total a tecnificar de 165,398 ha. La evolución de dicha superficie será incorporar a la tecnificación a corto plazo (2019-2020) 5,398 ha y del año 2021 al año 2040 tecnificar del orden de 8,334 ha anualmente.

El costo por esta acción de tecnificación se calcula con base en la tarifa gestionada por la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado que asciende a \$30,000 / ha, para un total de inversión del orden de 4,962 millones de pesos.

En el caso de los Distritos de Riego, el diagnóstico realizado mostró que en la superficie tecnificada actualmente (aproximadamente el 32% del total) no se han obtenido los resultados esperados, debido a varios factores, entre ellos los tandeos o turnos de riego, que han propiciado que cuando toca el turno de riego los productores aplican sobreláminas

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

de riego ante la incertidumbre de tener a tiempo el siguiente riego, dando como resultado que la lámina neta final sea igual o mayor a la aplicada antes de la tecnificación.

Se espera que los beneficios esperados con la tecnificación sean:

- Incremento de eficiencias de extracción, conducción y aplicación.
- Mayor disponibilidad de agua.
- Estructuras hidráulicamente más eficientes.
- Menor tiempo de bombeo.
- Reducción de las extracciones
- Reducción de pérdidas por filtración y operación.
- Conservación de acuíferos

En términos de impacto hídrico, se espera una reducción de la lámina de aplicación del 33%, con lo que tomando como base el cultivo del nogal con lámina promedio de 1.90 m de lámina neta, se reduciría a una lámina de 1.20 m por ha, lo que equivaldría a un volumen de 1,158 hm³, que se dejarían de extraer de los acuíferos al alcanzar la totalidad de la superficie propuesta.

Como se señaló anteriormente, la tecnificación debe ejecutarse primordialmente en las unidades de riego, para lo cual se identifican las siguientes acciones a corto plazo:

- Inventario de UR: ubicación, número y tipo de usuarios, estadísticas y superficie tecnificada, con desglose de sistemas de riego.
- Consolidar organización de usuarios.
- Desarrollo de paquetes de tecnificación.
- Desarrollar las bases jurídicas del acuerdo para destino de volúmenes ahorrados.

Respecto de este último punto se considera impulsar las condiciones jurídico-administrativas para que los volúmenes ahorrados se reduzcan de los títulos de concesión, y emitir nuevos títulos con los volúmenes ajustados. Este enfoque de extracción evitada del acuífero se distingue del enfoque tradicional de realizar convenios para destinar los volúmenes ahorrados con la tecnificación a otros usos como el público urbano, y que en la práctica no ha ocurrido, debido a que los productores al tener mayor agua disponible han optado por ampliar la superficie bajo riego, no haciendo realidad el planteamiento de destino de los volúmenes ahorrados.

A mediano plazo, se considera el Incremento gradual de cobertura de tecnificación a partir de un diagnóstico detallado de la superficie de riego por gravedad, la búsqueda de los mecanismos de financiamiento, y la elaboración ejecución de un programa de tecnificación del riego por gravedad, sustituyendolo por sistemas de microaspersión o goteo.

En el largo plazo se buscará establecer la institucionalización de la tecnificación con nuevo enfoque del énfasis en los pequeños productores, en estrecha colaboración y el fortalecimiento de las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego, coadyuvados por el Gobierno federal y estatal, de forma permanente hasta la adopción plena de la tecnificación por los usuarios.

RECONVERSIÓN DE CULTIVOS A AGRICULTURA PROTEGIDA

El concepto tradicional de reconversión de cultivos se refiere al cambio de producto o actividad que permita un mejor aprovechamiento del suelo, que favorezcan la fertilidad del suelo y permita romper con los ciclos biológicos de plagas y enfermedades para tener un control efectivo de las mismas, al impedir que se vuelvan inmunes o resistentes. Existen varios tipos de reconversión que pueden ser: cambiar un cultivo anual establecido por otro del mismo ciclo; cambio de cultivos anuales por perennes, por ejemplo, reconvertir el área de cultivo de cereal para establecer un frutal determinado o cuando se reconvierten cultivos anuales de temporal por pastizales.

Por otro lado, realizar un cambio ya sea de producto o actividad representa una mayor rentabilidad económica y viabilidad social para el productor, es decir, no es otra cosa más que aprovechar las ventajas comparativas y competitivas, ofreciendo productos con valor hacia el mercado interno y externo. Asimismo, pueden presentarse cambios de giro entre los diferentes sectores productivos, por ejemplo, al pasar de una actividad agrícola a pecuaria o de una pecuaria a forestal.

La reconversión de cultivos es importante ante diversos aspectos que se presentan en el proceso de producción de determinado producto y más aún, cuando el proceso productivo siempre ha sido el mismo y en la misma línea de producción; es decir, una reconversión de cultivos puede ayudar en algunos aspectos técnicos como lo son impedir que ciertas plagas de cultivo sean inmunes o resistentes, así como mejorar la fertilidad del suelo para incrementar la producción, entre otros.

Otro factor en favor dentro de la reconversión de cultivos es en el aspecto económico; es decir, diferenciar dentro de una región las zonas con mayor potencial para la producción de determinado cultivo y, en las que tienen bajo potencial para ese cultivo, analizar la

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

posibilidad de sembrar otros cultivos que se adapten a las condiciones de la zona, con la finalidad de no saturar el mercado y ocasionar una disminución de precio, sino todo lo contrario, que los productores puedan vender su producto a un precio atractivo.

Para el caso del estado de Chihuahua, el propósito principal de impulsar la reconversión de cultivos es el de propiciar el ahorro de agua bajo un enfoque de “extracción evitada” de los acuíferos, conjugando además los aspectos económicos, de fertilidad del suelo o control biológico de plagas. Se busca conjugar cultivos de alta demanda del mercado, el rescate de cultivos emblemáticos que están extinguiéndose, así como cultivos de baja demanda hídrica, ello ante la expansión incontrolada de cultivos de alta demanda como el nogal y la alfalfa.

Entre los cultivos a impulsar para la reconversión productiva se encuentran frutales como el higo, la granada, el membrillo, oleaginosas como la higuera, industriales como la vid y el orégano, frutos rojos como la zarzamora y la frambuesa, así como la especie emblemática del estado que es el sotol. Para este último, hace falta desarrollar a la brevedad un paquete tecnológico a partir de la domesticación de esta planta emblemática, acción que puede ser llevada por el FACIATEC en conjunto con el INIFAP.

Todos los cultivos señalados son de baja demanda hídrica que posibilitarían ahorros importantes de agua y cumplir así con la extracción evitada del acuífero, a costa de desincentivar cultivos como la nuez, algodón y alfalfa.

Otra tecnología con alto potencial de aplicación en el estado de Chihuahua es la agricultura protegida la cual es definida como un sistema de producción realizado bajo diversas estructuras, para proteger cultivos al minimizar las restricciones y efectos que imponen los fenómenos climáticos. La agricultura, por su naturaleza, se encuentra asociada al riesgo, de ahí que este sistema tenga como característica básica la protección la protección contra los riesgos inherentes a esta actividad. Los riesgos pueden ser: climatológicos, económicos (rentabilidad, mercado) o de limitaciones de recursos productivos (agua o de superficie).

Adicionalmente, se establece que la agricultura protegida ha modificado las formas de producir alimentos y genera múltiples ventajas para los productores.

Entre otras ventajas, permite el desarrollo de cultivos agrícolas fuera de su ciclo natural y en menor tiempo, se enfrenta con éxito plagas y enfermedades, con mejores rendimientos en menor espacio, sanos y con un mejor precio en los mercados. Generando, evidentemente, en un mejor ingreso para los productores.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

En el estado de Chihuahua, se puede impulsar la reconversión de cultivos hortícolas mediante la utilización de ambientes protegidos los cuales pueden ser: casa de sombra, túneles o invernaderos. Las casas de sombra son estructuras temporales de techo plano, que sostienen mallas o saranes para el sombreado de especies sensibles al exceso de radiación y viento; eventualmente también proveen una barrera contra algunos insectos. Los túneles son estructuras móviles de bajo costo, de forma semicilíndrica, constituidos por una cubierta plástica soportada por apoyos de varios tipos y sin áreas definidas para caminar en el interior. Se distinguen dos tipos:

-Bajo: con una altura de un metro o menos y una relación superficie/volumen de 1/1 a 1,7/1 m³/m².

-Alto: con altura y ancho variables, pero con un volumen que supera los 2,75 a 3 m³/m²

Los invernaderos son estructuras cubiertas con un material transparente, con el propósito de crear condiciones climáticas favorables para el crecimiento, la producción y la propagación de plantas. Estas últimas estructuras pueden utilizarse con las variantes de captación de agua de lluvia y con la introducción de paneles solares.

Se propone impulsar dentro del PEH 2040 la reconversión de cultivos en tres etapas. A corto plazo (2019-2020) iniciar con una zonificación agroecológica de cultivos enriquecida con experiencias locales de alternativas de cultivos; el desarrollo de paquetes tecnológicos por cultivo y de agricultura protegida, realizar una capacitación intensiva de productores, elaborar proyecto ejecutivo con zonas potenciales para la reconversión, establecer proyectos piloto para validación y calibración de las tecnologías, realizar la identificación de mercados y la organización de productores preferentemente bajo cadenas productivas. A mediano plazo (2021-2030) avanzando con el incremento gradual de cobertura de reconversión y agricultura protegida y a largo plazo (2031-2040) estableciendo la institucionalización de la reconversión y agricultura protegida.

REÚSO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS

El aprovechamiento actual como reúso de las aguas residuales en el estado de Chihuahua es muy bajo, a pesar de que tiene un alto potencial para su utilización en diferentes usos, sobre todo en el sector agrícola, al cual se le puede ofertar la sustitución de las aguas de primer uso provenientes del acuífero que utilizan para el riego en sus cultivos, por las aguas tratadas que cumplan la normatividad establecida para regar forrajes frutales o cultivos cuyo fruto esté por encima de 1.0 m del nivel del suelo. En varias localidades se tiene una utilización "tolerada" de las aguas residuales tratadas e inclusive crudas, por productores agrícolas que tienen sus parcelas aledañas a las PTAR y se les facilita esta acción antes de

descargar a cuerpo receptor o ingresar a las Plantas de Tratamiento, a partir de conexiones en el emisor de llegada y de descarga. Las JMAS y las JRAS no realizan intervenciones para regularizar estas acciones de los productores, debido a varios factores como falta de vigilancia por personal insuficiente o acuerdos establecidos por la utilización de terrenos para la construcción de las PTAR en su momento.

La acción oficial de canje de aguas de primer uso por aguas residuales tratadas para el uso agrícola la encabeza de forma pionera en el estado de Chihuahua la JMAS de Cuauhtémoc, que tiene avances importantes en esta materia y está en proceso de consolidar esta línea de trabajo formalizando jurídicamente las acciones iniciales de canje de pozos por aguas residuales tratadas entregadas en un punto cercano a las parcelas mediante la red morada y evaluar la relación costo/beneficio de esta acción.

Además, en algunas localidades se está aprovechando el agua residual tratada, ya sea para su utilización en espacios públicos como jardines o parques e incluso para su venta con el fin de uso industrial, por ejemplo, las JMAS de Chihuahua, Nuevo Casas Grandes y Cd. Juárez, donde las tres Juntas reciben ingresos por la venta al sector industrial. En el PIGOO de la JMAS Chihuahua se consigna que la facturación por agua tratada resultó en \$16,858,926.37 para el año 2017. La JMAS de Nuevo Casas Grandes, reportó que el volumen facturado de agua tratada fue de 83,120 m³ en el año 2017, con un importe facturado de \$ 704,250.00. Para la localidad de Cd. Juárez, el volumen facturado de agua tratada en el año 2017 fue de 381,943.00 m³, con un importe de facturación con valor de \$ 2,869,580.00.

En una evaluación realizada en las localidades de Nuevo Casas Grandes y Ciudad Juárez se pudo obtener información del volumen de agua residual facturada, del volumen de agua que ingresó a las plantas de tratamiento y del volumen de agua recolectado de aguas residuales (estimada). De acuerdo con la información reportada, a pesar de vender el agua residual tratada, ésta representa una proporción muy baja del total de las aguas residuales producidas en su respectiva localidad y del volumen ingresado a sus plantas de tratamiento.

En 2017 la JMAS de Nuevo Casas Grandes solo facturó el 1.19% del agua residual recolectada y la JMAS de Ciudad Juárez el 0.25%. Al comparar el volumen de agua tratada facturada con el volumen de agua residual ingresada a sus respectivas PTAR, resulta que en Nuevo Casas Grandes sólo se aprovechó el 3.05% del agua tratada y en Ciudad Juárez el 0.42%, cifras que evidencian un uso muy bajo de este recurso.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 3.14. Agua residual tratada y facturada respecto del agua residual recolectada en el año 2017

Localidad	Volumen de agua tratada facturada (m ³ /año)	Volumen recolectado de aguas residuales (m ³ /año)	Agua tratada facturada del total de agua residual recolectada (%)
Nuevo Casas Grandes	83,120	6,957,331	1.19
Juárez	381,943	153,181,017	0.25

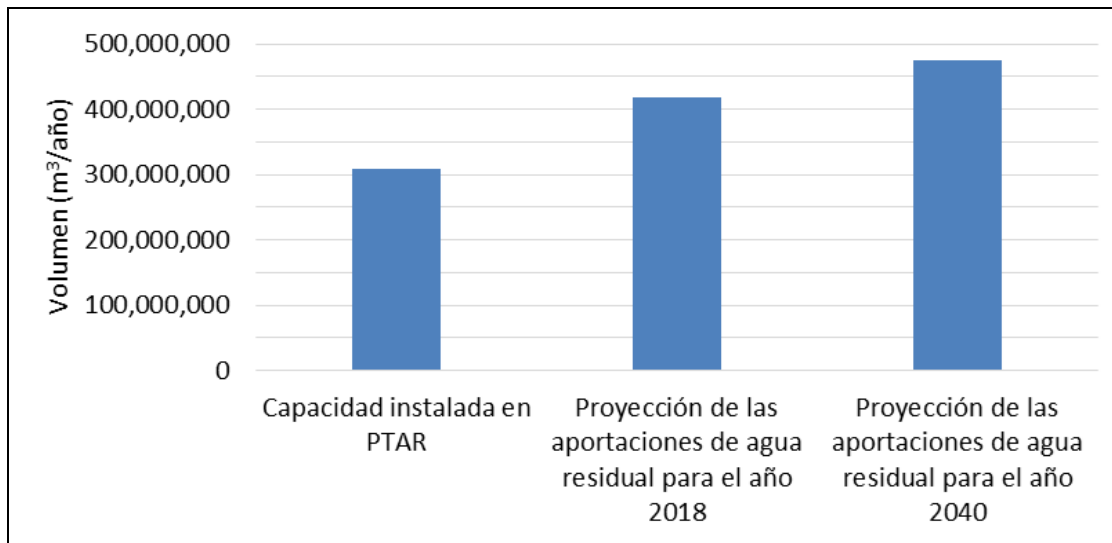
Tabla 3.15. Agua residual tratada facturada respecto del agua ingresada en las PTAR en 2017

Localidad	Volumen de agua tratada facturada (m ³ /año)	Volumen de agua entrada en plantas de tratamiento (m ³ /año)	Agua tratada facturada del total de agua entrada en plantas de tratamiento (%)
Nuevo Casas Grandes	83,120	2,721,087.00	3.05
Juárez	381,943	90,357,187.00	0.42

El potencial de utilización del agua residual tratada para uso agrícola o industrial puede expandirse en gran a escala a partir primero de realizar acciones de rehabilitación de las PTAR actuales para operar a la totalidad de su capacidad instalada, además de realizar la ampliación de las mismas para cubrir en su totalidad las aportaciones de agua residual actual y en un futuro con proyección al año 2040 y finalmente de promover la aceptación de interesados en acciones de canje o compra venta de agua residual tratada que cumpla la normatividad establecida.

Actualmente 36 de las 37 localidades representativas de las condiciones del estado de Chihuahua cuentan con una capacidad instalada para producir un volumen de 309,081,182 m³ de agua residual tratada anualmente, mismo que requiere incrementarse para cubrir un volumen de 418,498,086 m³ de las aportaciones de agua residual calculadas para el año 2018, con proyección a producir en el año 2040 un total de 475,658,450 m³ anuales considerando el tratamiento del 100% de las aportaciones de agua residual calculadas. Se mencionan 36 localidades, puesto que la localidad de Delicias no cuenta actualmente con una PTAR que dependa de la Junta de Agua Municipal. Es decir, respecto a la capacidad instalada de tratamiento de agua actual se requiere aumentar la capacidad existente de las PTAR en 109,416,904 m³, y en 166,577,267 m³ considerando el incremento de volumen de agua residual proyectado para el año 2040.

Figura 3.16. Proyección de las aportaciones totales de aguas residuales y capacidad instalada total en las PTAR de 36 localidades



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

NO ES CONGRUENTE ESTA GRÁFICA EN LAS PRIMERAS DOS COLUMNAS. POR UN LADO, SE REPORTAN COBERTURAS SUPERIORES AL 200% CON RESPECTO A LA CAPACIDAD INSTALADA Y EN ESTA LA COMPARACION ES VICEVERSA. DE TODAS LAS PLANTAS SELECCIONADAS, NINGUNA TIENE MENOR CAPACIDAD INSTALADA A LA DESCARGA ACTUAL GENERADA, YA QUE LA TABLA QUE SIGUE TAMPOCO ES REAL.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 3.16. Proyección de las aportaciones de agua residual y capacidad instalada en la PTAR por localidades

Localidad	PTAR					
	Capacidad instalada (l/s)	Proyección de las aportaciones de agua residual para el año		Capacidad instalada (m ³ /año)	Proyección de las aportaciones de agua residual para el año	
		2018 (l/s)	2040 (l/s)		2018 (m ³ /año)	2040 (m ³ /año)
Creel	11	14	16	346,896	427,767	501,796
San Juanito	31	30	47	977,616	960,768	1,486,334
Guachochi	34.8	44	64	1,097,453	1,384,046	2,029,004
Guadalupe y Calvo	7	16	42	220,752	504,723	1,320,440
Hidalgo del Parral	270	510	556	8,514,720	16,075,516	17,518,393
Mariano Matamoros	4.1	9	13	129,298	289,937	406,854
San Francisco del Oro	11	15	16	346,896	463,639	504,488
Santa Bárbara	42	23	18	1,324,512	721,121	553,104
Jiménez	100	166	183	3,153,600	5,239,586	5,771,132
Valle de Ignacio de Allende	13	14	15	409,968	432,315	461,807
Camargo	140	240	248	4,415,040	7,561,945	7,810,906
Saucillo	42	52	63	1,324,512	1,631,513	1,998,602
Naica	12	16	12	378,432	515,685	377,438
Delicias	0	766	845	0	24,157,143	26,647,920
Rosales	17.6	27	36	555,034	851,597	1,128,274
Lázaro Cárdenas	30.8	39	44	971,309	1,216,547	1,376,354
Meoqui	115	123	126	3,626,640	3,871,234	3,976,236
Nuevo Casas Grandes	280	223	255	8,830,080	7,017,063	8,053,282
Casas Grandes	11	19	24	346,896	610,624	746,170
Janos	6.5	8	10	204,984	258,621	313,832
Ascensión	45.9	68	98	1,447,502	2,149,419	3,075,212
Puerto Palomas de Villa	25	12	6	788,400	385,522	181,552
Anáhuac	36.6	33	34	1,154,218	1,048,282	1,071,469
Cuauhtémoc	300	513	591	9,460,800	16,192,617	18,623,397
Guerrero	15	31	47	473,040	964,084	1,481,464
La Junta	28	28	25	883,008	894,071	780,566
Valentín Gómez Farías	14	19	25	441,504	593,266	785,725
Ignacio Zaragoza	10.6	12	15	334,282	374,741	480,245
Madera	11	49	63	346,896	1,554,791	1,975,406
San Buenaventura	22	23	31	693,792	733,342	977,001

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Localidad	PTAR					
	Capacidad instalada (l/s)	Proyección de las aportaciones de agua residual para el año		Capacidad instalada (m ³ /año)	Proyección de las aportaciones de agua residual para el año	
		2018 (l/s)	2040 (l/s)		2018 (m ³ /año)	2040 (m ³ /año)
Juárez	4,175	4901	5778	131,662,800	154,545,566	182,211,132
Guadalupe	18	11	9	567,648	337,404	279,883
Miguel Ahumada	28	28	20	883,008	873,264	637,709
Manuel Ojinaga	109	111	125	3,437,424	3,502,955	3,934,771
Chihuahua	3,700	4961	5442	116,683,200	156,461,589	171,611,554
Juan Aldama	44	85	100	1,387,584	2,695,977	3,152,090
Santa Eulalia	40	32	45	1,261,440	999,806	1,416,907

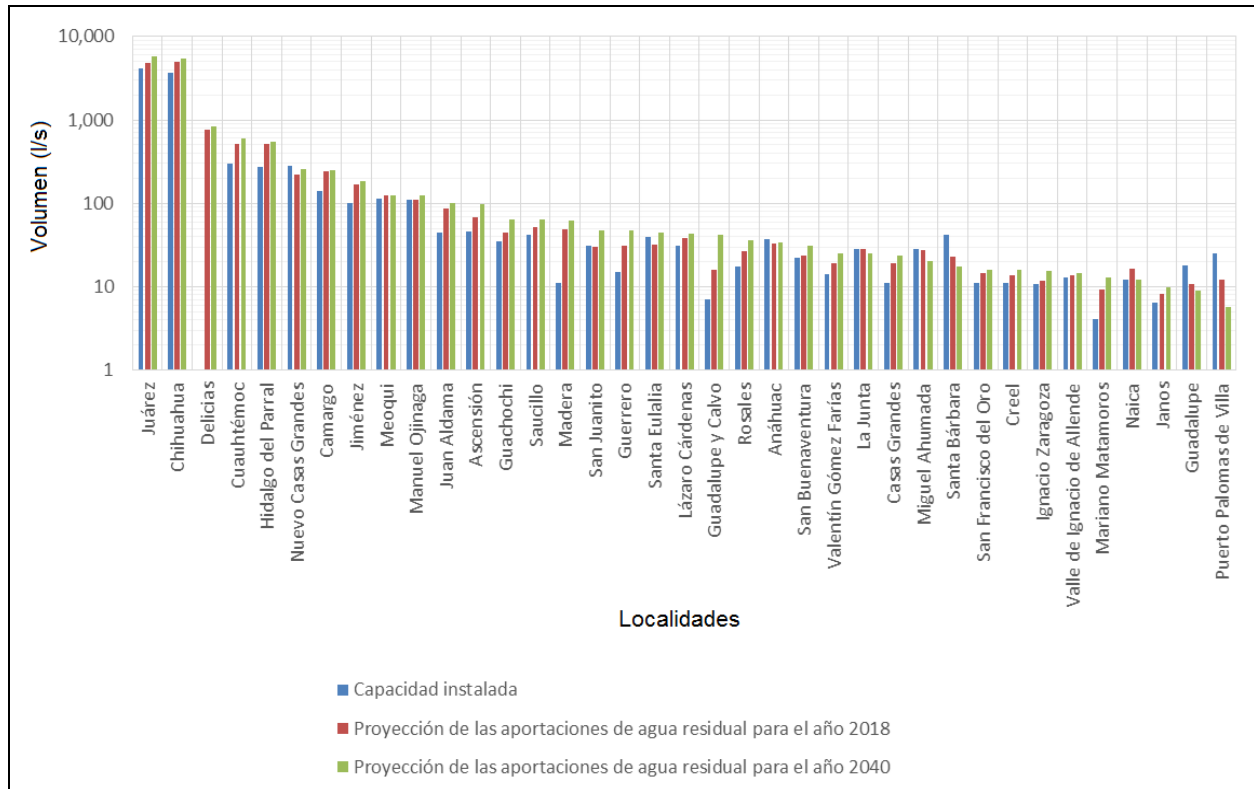
COMO SE OBTUVO ESTA PROYECCION. NO ES CONGRUENTE, EJEMPLO: DELICIAS EN ESTE MOMENTO ALUMBRA UN PROMEDIO DE 511 LPS, ¿COMO PUEDE APORTAR EL AÑO PASADO 766 LPS?

CHIHUAHUA LO QUE SE REPORTA DE DESCARGA 2018 ES CASI LO QUE SE ALUMBRA ACTUALMENTE

REVISAR LA TABLA CONSIDERANDO LOS GASTOS ALUMBRADOS MENOS USO CONSUNTIVO – FUGAS, SERÍA MAS REAL

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 3.17. Proyección de las aportaciones de aguas residuales y capacidad instalada en la PTAR por localidades. (Escala logarítmica)



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Para impulsar esta acción de forma masiva dentro del PEH 2040 para el estado de Chihuahua se requiere realizar estudios de factibilidad y del potencial en cada una de las localidades, incluyendo Cuauhtémoc que ya ha iniciado esta línea de trabajo en un porcentaje de los 300 l/s que actualmente tiene de capacidad instalada para tratamiento.

El potencial de reúso de aguas tratadas para la agricultura se estima en 210,943,160 m³/año, considerando instalar 800 km de línea morada con tubería de PVC con diámetro de 30 cm, para hacer llegar el agua tratada a las zonas potenciales.

Muy importante también, es asegurar el cumplimiento de la NOM 001 por parte de los efluentes de las PTARs, y por ello, se contemplan acciones para cada una de las 37 localidades seleccionadas, en materia de rehabilitación, por la entrada de la nueva NOM 001 que enfatizará color y límites menores de metales pesados.

ANÁLISIS DE LA HUELLA HÍDRICA

El concepto de Huella Hídrica (HH) se refiere a un indicador del volumen de agua total que se utiliza en nuestra vida diaria, para la producción agrícola, los procesos industriales o generación de energía, considerando a la vez el agua que se requiere para asimilar los contaminantes contenidos en el agua producto de los mismos procesos.

La evaluación de la Huella Hídrica permite cuantificar el volumen de agua total que es usada en una región, considerando el agua utilizada en cultivos, producción ganadera, en la fabricación de productos, entre otros, de modo que al evaluar la HH se puede identificar el volumen de agua que se consume en la región y cuanta se exporta a otras regiones.

La economía del estado de Chihuahua se caracteriza principalmente por la producción y exportación ganadera y de productos agrícolas. A continuación, se presenta la HH de los principales productos, es necesario el impulsar una campaña de cultura del agua para hacer énfasis en el agua que se requiere para las actividades de la ganadería y agricultura.

HH de productos ganaderos

Con respecto a la producción ganadera, los principales productos ganaderos en el estado son el ganado bovino, porcino, caprino, ave, guajolote, ovino y abeja con sus respectivos derivados.

Las Huellas Hídricas de los principales productos en el estado producidos en el año 2016, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3.17. Huella Hídrica de productos ganaderos

Especie	Producto	Producción (Ton)	Huella Hídrica (hm ³ /año)	Huella Hídrica (m ³ /l)
Bobino	Leche	1,051,731.37	1.05	1.00
Caprino	Leche	6,682.03	0.01	1.00
Especie	Producto	Producción (Ton)	Huella Hídrica (hm ³ /año)	Huella Hídrica (m ³ /kg)
Bovino	Ganado en pie	141,122.08	9.62	0.07
Bovino	Carne	76,049.97	5.07	0.07

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Especie	Producto	Producción (Ton)	Huella Hídrica (hm ³ /año)	Huella Hídrica (m ³ /l)
Porcino	Ganado en pie	8,976.26	2.69	0.30
Porcino	Carne	6,754.21	1.41	0.21
Caprino	Ganado en pie	1,194.09	0.20	0.17
Caprino	Carne	597.82	0.10	0.16
Ave	Ganado en pie	4,113.21	1.23	0.30
Ave	Carne	3,264.29	0.84	0.26
Ave	Huevo-plato	4,933.56	1.46	0.30
Guajolote	Ganado en pie	3,013.75	0.70	0.23
Guajolote	Carne	2,392.46	0.48	0.20
Ovino	Ganado en pie	2,634.08	0.44	0.17
Ovino	Carne	1,339.47	0.22	0.16

La Huella Hídrica total de los productos ganaderos del estado es de 25.51 hm³/año, siendo la de mayor predominancia la de la producción de ganado en pie de especie bovina con una huella de 9.62 hm³/año.

HH de productos agrícolas

Los productos agrícolas se dividen dependiendo su origen, de los Distritos de Riego (DR) o Unidades de Riego (UR).

Distritos de Riego

Las Huellas Hídricas de los cultivos provenientes de los Distritos de Riego del ciclo agrícola 2015-2016 se muestran en siguiente tabla.

Tabla 3.18. Huella Hídrica de productos agrícolas de DR

DR	Cultivo	Superficie (ha)	Producción (Miles de Ton)	Huella Hídrica Azul (hm ³ /año)	Huella Hídrica Verde (hm ³ /año)	Huella Hídrica (hm ³ /año)	Huella Hídrica (m ³ /kg)
005	Alfalfa Verde	25,536.22	944.84	281.69	84.96	366.65	0.39
005	Algodón	1,367.44	5.88	13.42	3.61	17.02	2.90
005	Cebolla	2,260.00	113.00	9.44	0.13	9.57	0.08
005	Chile Verde	3,949.00	157.96	22.95	0.25	23.20	0.15
005	Sandía	4,236.00	211.80	11.98	10.92	22.90	0.11

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

DR	Cultivo	Superficie (ha)	Producción (Miles de Ton)	Huella Hídrica Azul (hm ³ /año)	Huella Hídrica Verde (hm ³ /año)	Huella Hídrica (hm ³ /año)	Huella Hídrica (m ³ /kg)
005	Maíz Grano	6,794.00	271.76	63.81	10.08	73.88	0.27
005	Cacahuete	7,330.30	24.19	40.53	17.56	58.09	2.40
005	Nogal (Nuez)	8,670.59	14.74	100.55	26.79	127.34	8.64
005	Otros cultivos	1,215.14	42.53	8.99	1.26	10.26	0.24
009	Alfalfa Verde	2,080.00	145.60	18.85	7.26	26.10	0.18
009	Algodón	4,305.08	12.70	37.12	14.59	51.71	4.07
009	Avena forrajera verde	172.14	4.82	0.31	0.20	0.51	0.11
009	Nogal (Nuez)	231.25	0.37	2.36	0.91	3.27	8.83
009	Rye Grass Zacate verde	193.06	6.95	2.85	0.78	3.63	0.52
009	Sorgo forrajero verde	1,029.90	34.44	1.82	1.19	3.02	0.09
009	Sudan	121.07	3.39	0.35	0.26	0.61	0.18
009	Trigo Grano	1,421.43	7.96	12.61	0.33	12.95	1.63
009	Otros Pastos Verde	7.93	0.23	0.04	0.00	0.05	0.20
042	Alfalfa Verde	486.62	31.63	4.00	1.70	5.70	0.18
042	Algodón	75.00	0.33	0.59	0.25	0.84	2.55
042	Avena	26.67	0.12	0.06	0.06	0.12	0.99
042	Chile Verde	1,910.09	85.40	9.45	0.25	9.70	0.11
042	Cebada	40.00	0.19	0.24	0.05	0.29	1.54
042	Frijol (Alubia)	33.33	0.05	0.19	0.00	0.19	3.78
042	Maíz Grano	445.26	4.23	3.31	0.91	4.22	1.00
042	Manzano	12.31	0.08	0.09	0.05	0.14	1.75
042	Nogal (Nuez)	693.75	1.11	6.43	2.72	9.15	8.24
042	Sorgo Grano	1,164.71	9.90	5.01	3.30	8.31	0.84
042	Trigo Grano	360.00	2.16	2.24	0.68	2.91	1.35
042	Otros Pastos Verde	33.15	1.21	0.16	0.02	0.18	0.15
083	Alfalfa Verde	243.55	8.03	2.07	0.85	2.92	0.36
083	Avena forrajera verde	88.93	0.94	0.17	0.04	0.21	0.22
083	Maíz Grano	3,160.77	29.49	24.23	6.47	30.70	1.04
083	Manzano	879.18	13.68	6.74	3.45	10.19	0.74
083	Otros Cultivos	40.27	0.12	0.11	0.07	0.18	1.53
083	Rye Grass Zacate verde	319.10	12.78	1.20	0.14	1.34	0.10
089	Alfalfa Verde	1,366.00	102.45	9.61	4.76	14.37	0.14

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

DR	Cultivo	Superficie (ha)	Producción (Miles de Ton)	Huella Hídrica Azul (hm ³ /año)	Huella Hídrica Verde (hm ³ /año)	Huella Hídrica (hm ³ /año)	Huella Hídrica (m ³ /kg)
089	Algodón	424.44	1.91	2.84	1.44	4.28	2.24
089	Avena	15.56	0.07	0.03	0.01	0.04	0.55
089	Cacahuete	116.00	0.29	0.49	0.28	0.77	2.65
089	Chile Verde	4,738.00	118.45	20.05	0.62	20.67	0.17
089	Frijol (Alubia)	72.16	0.14	0.16	0.23	0.39	2.76
089	Maíz forrajero verde	58.00	1.74	0.18	0.03	0.21	0.12
089	Nogal (Nuez)	2,725.00	5.45	21.61	10.68	32.29	5.92
089	Sorgo Grano	308.46	1.86	1.14	0.87	2.01	1.08
089	Trigo Grano	200.00	1.00	1.38	0.05	1.42	1.42
090	Alfalfa Verde	1,635.36	137.37	14.33	5.44	19.77	0.14
090	Algodón	640.58	4.42	4.99	1.69	6.68	1.51
090	Avena .Forrajera Verde	320.97	9.95	0.40	0.12	0.52	0.05
090	Maíz Grano	61.54	0.08	0.46	0.09	0.55	6.90
090	Nogal (Nuez)	250.00	0.54	2.30	0.77	3.08	5.70
090	Otras Hortalizas	17.65	0.15	0.03	0.05	0.07	0.49
090	Rye Grass Zacate verde	117.07	8.78	0.37	0.19	0.56	0.06
090	Sorgo forrajero verde	373.97	23.19	3.34	0.03	3.36	0.15
090	Trigo Grano	134.88	0.58	0.40	0.14	0.54	0.94
103	Alfalfa Verde	2,424.88	98.45	23.16	8.07	31.22	0.32
103	Algodón	27.50	0.11	0.23	0.07	0.31	2.78
103	Avena forrajera verde	130.00	5.20	0.18	0.05	0.22	0.04
103	Cacahuete	2.00	0.01	0.01	0.00	0.01	1.44
103	Cebolla	17.00	1.02	0.06	0.00	0.06	0.06
103	Chile Verde	206.07	5.77	1.04	0.01	1.05	0.18
103	Frijol (Alubia)	26.67	0.04	0.05	0.04	0.09	2.30
103	Maíz forrajero verde	1,168.00	52.56	9.50	1.73	11.23	0.21
103	Maíz Grano	105.00	0.42	0.86	0.16	1.01	2.41
103	Nogal (Nuez)	725.00	0.87	7.28	2.24	9.52	10.94
103	Pistache	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	Rye Grass Zacate verde	37.11	1.67	0.13	0.06	0.19	0.11
103	Sorgo Grano	20.00	0.11	0.13	0.02	0.15	1.35
103	Trigo Grano	60.00	0.21	0.20	0.06	0.26	1.23

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

DR	Cultivo	Superficie (ha)	Producción (Miles de Ton)	Huella Hídrica Azul (hm ³ /año)	Huella Hídrica Verde (hm ³ /año)	Huella Hídrica (hm ³ /año)	Huella Hídrica (m ³ /kg)
103	Triticale forrajero verde	15.00	0.60	0.07	0.00	0.07	0.12

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

La HH de los Distritos de Riego del estado asciende a 1,065 hm³/año, siendo el DR 005 Delicias el que tiene la mayor huella de 708 hm³/año, y el Nogal el cultivo que tiene la mayor HH de manera unitaria de 10.94 m³/kg.

Unidades de Riego

Los cultivos más representativos de las Unidades de Riego del estado en el año agrícola 2015-2016 son el maíz grano, la alfalfa verde forrajera, el frijol, la alfalfa verde, el algodón, el nogal (nuez), entre otros, de los cuales resalta el nogal, el cual tiene una huella hídrica muy alta.

En la siguiente tabla se muestran las Huellas Hídricas de los cultivos más representativos de las Unidades de Riego del estado.

Tabla 3.19. Huella Hídrica de productos agrícolas de UR

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (Miles de Ton)	Huella Hídrica Azul (hm ³ /año)	Huella Hídrica Verde (hm ³ /año)	Huella Hídrica (hm ³ /año)	Huella Hídrica (m ³ /kg)
Maíz Grano	241,206.59	1,350.30	2,516.96	493.99	3,010.95	2.23
A.F.V *	221,648.89	3045.42	464.80	257.11	721.91	0.24
Frijol (Alubia)	123,089.21	102.23	303.43	191.77	495.20	4.84
Alfalfa verde	84,319.98	1486.57	1,033.49	294.11	1,327.59	0.89
Algodón	72,922.81	330.84	795.03	192.30	987.32	2.98
Nogal (Nuez)	70,587.50	91.99	500.7	247.41	747.48	8.13
M.F.V *	44,446.46	742.80	401.49	42.82	444.32	0.60
Chile verde	41,144.32	880.04	265.70	3.99	269.70	0.31
S.F.V *	31,686.43	419.99	314.26	19.52	333.78	0.79
Manzana	28,343.44	586.59	241.44	111.67	353.12	0.60
Trigo grano	23,076.01	123.79	227.54	20.40	247.95	2.00
Avena	20,651.00	32.03	49.03	27.54	76.57	2.39
Sorgo Grano	11,556.00	45.66	82.27	25.81	108.08	2.37

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (Miles de Ton)	Huella Hídrica Azul (hm ³ /año)	Huella Hídrica Verde (hm ³ /año)	Huella Hídrica (hm ³ /año)	Huella Hídrica (m ³ /kg)
Cebolla	8,341.13	447.61	38.70	0.48	39.19	0.09
Cacahuete	7,677.87	22.90	47.17	18.40	65.57	2.86
Otros Pastos	4,619.11	148.85	27.55	2.13	29.68	0.20
Sandía	2,070.63	97.22	6.51	5.34	11.85	0.12
Papa	1,769.50	50.81	5.51	3.72	9.23	0.18
Durazno	1,764.80	23.39	7.35	3.76	11.11	0.48
Trigo Grano	1,613.75	8.49	15.91	1.43	17.34	2.04

*A.F.V: Avena Forrajera Verde, S.F.V: Sorgo Forrajero Verde, M.F.V: Maíz Forrajero Verde

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

De los 20 cultivos que se presentaron en la tabla anterior, se cuenta con una Huella Hídrica en conjunto de 9,307.93 hm³ al año en el estado, predominando la huella del Nogal, siendo de 8.13 m³/kg de nuez.

Analizar la HH azul de los cultivos por acuífero y seleccionar aquellos que presenten el máximo beneficio económico por unidad de volumen podría emplearse para cambiar el patrón de cultivos por cultivos alternos que presenten beneficios económicos equivalentes con menor consumo de agua ayudando a reducir el nivel de sobre explotación de los acuíferos.

3.4 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y SANEAMIENTO EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA

Como parte de los objetivos planteados para el Plan Estatal Hídrico al 2040 en el estado de Chihuahua (PEH 2040) se contempla la identificación de oportunidades de mejor administrativa y en el marco regulatorio para la gestión de agua en el estado y la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento y la reutilización del agua residual tratada. Es por lo anterior que se presenta en esta sección la descripción de las oportunidades de mejora identificadas en la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a nivel del estado de Chihuahua.

Las oportunidades de mejora identificadas se logran a partir de la revisión de la información que sobre la prestación de los servicios se hace en cada una de las 37 localidades objeto de

estudio dentro del PEH 2040. La revisión de información se completó con recorridos de campo realizados con la finalidad contar con una visión suficiente de las condiciones prevalecientes en lo relacionado a la conservación de la infraestructura, la existencia y aplicación de procedimientos efectivos para la operación de los distintos procesos inmersos en la prestación de los servicios, las condiciones particulares con las que se presentan los servicios y sobretodo las necesidades de inversión inmediatas y a mediano plazo (2040) a fin de que las prácticas aplicadas en la prestación de los servicios en el estado de Chihuahua sean consideradas como ejemplares y estén enfocadas al uso eficiente del agua.

INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y SANEAMIENTO DEL 2009 AL 2017

La inversión realizada a la infraestructura de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y saneamiento en las 37 localidades que conforman la base de análisis del PEH 2040 se muestra en las *figuras 3.18 y 3.19*. Es evidente el que el principal interés del Gobierno del Estado de Chihuahua ha sido el incremento de las coberturas de los servicios, pues el 73.3% de los montos invertidos han sido destinados a este fin. Estas inversiones se ven reflejada en los indicadores de cobertura de los servicios pues el valor medio de cobertura es de 92.59% con solo 13 localidades con valores de cobertura de agua potable por debajo del valor medio estatal (ver *figura 3.20*). El número de habitantes que representa la falta de cobertura es de 143,668 habitantes para las 37 localidades.

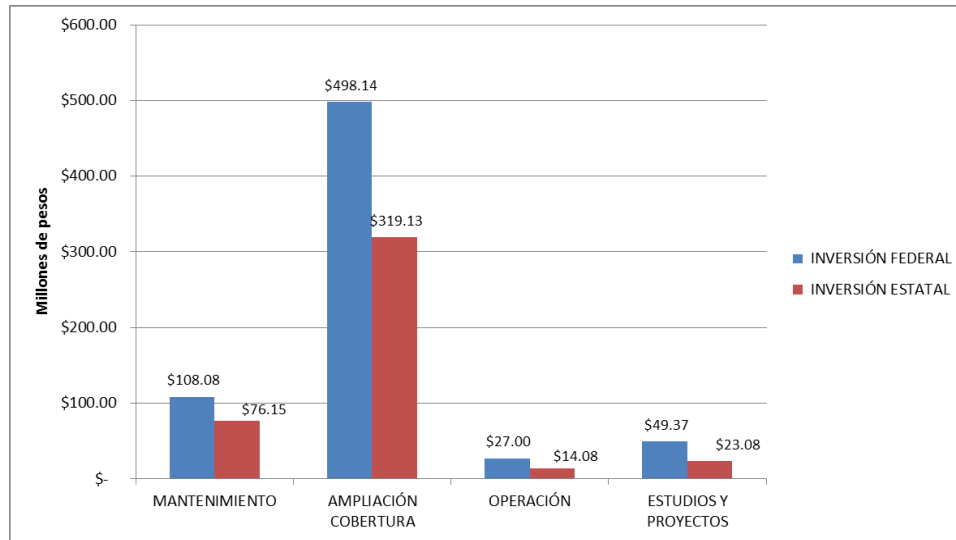
En lo relacionado al servicio de alcantarillado sanitario, la cobertura media es de 88.33% y solo y localidades presentan valores por debajo de este valor medio (ver *figura 3.21*). El número de habitantes que representa esta falta de cobertura es de 225,238 habitantes para las 37 localidades.

El saneamiento, medido desde la perspectiva de existencia de infraestructura, tiene una cobertura media del 75.21% para las 37 localidades analizadas (ver *figura 3.22*), la falta de cobertura representa un total de 783,559 habitantes cuyas descargas sanitarias no pueden ser tratadas debido a la falta de infraestructura.

Para el estado de Chihuahua llegar a la cobertura del 100% en los servicios ofertados por las JMÁS y JRÁS en el estado se considera una inversión de \$4,516,746,222.90 a valor actual y considerando que la totalidad de la infraestructura existente funciona adecuadamente.

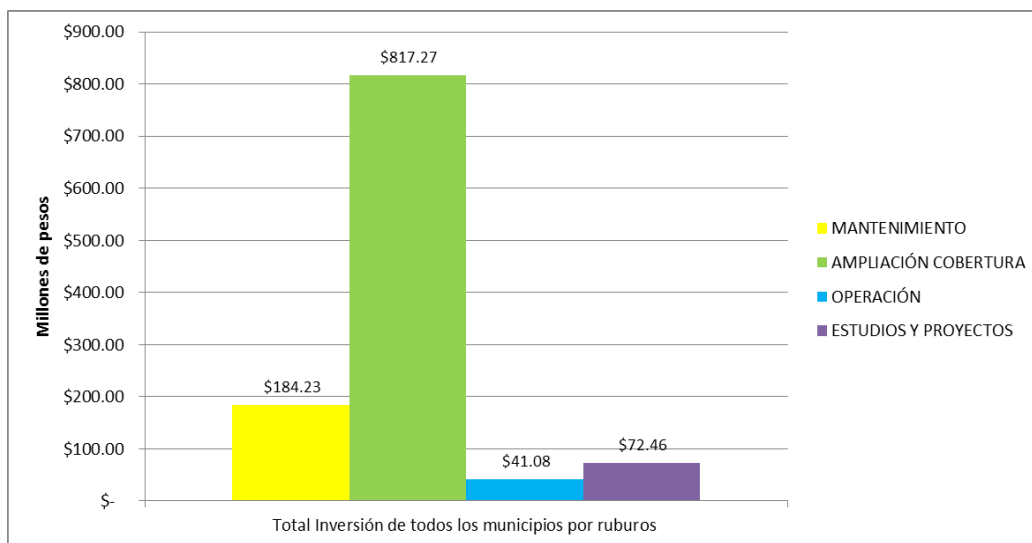
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 3.18. Montos de inversión en infraestructura de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del 2009 al 2017 en las 37 localidades incluidas en el PEH 2040 del estado de Chihuahua



Fuente: Elaboración IMTA con cierres de ejercicio de la JCAS

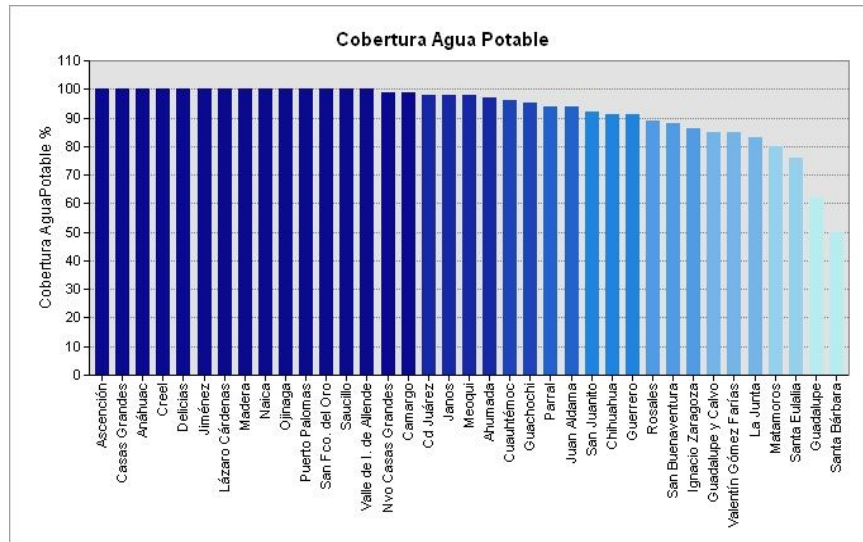
Figura 3.19. Montos de inversión por rubro



Fuente: Elaboración IMTA con cierres de ejercicio de la JCAS

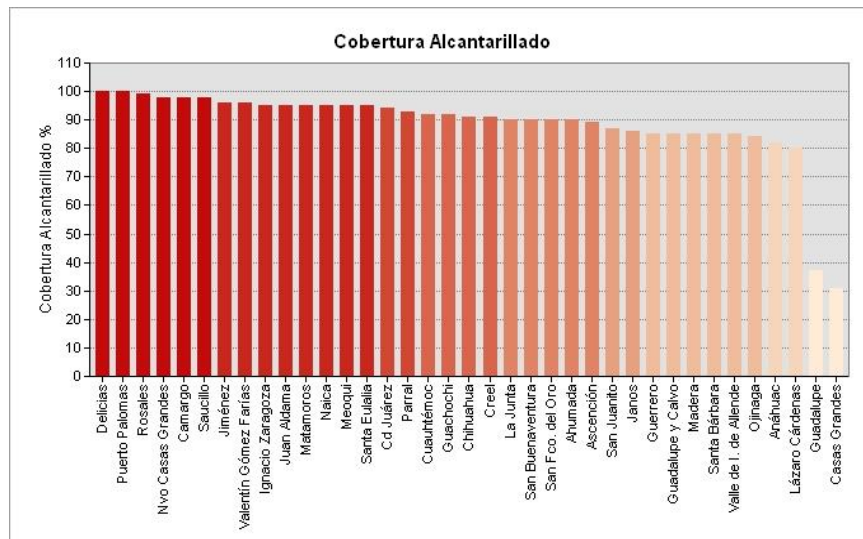
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 3.20. Cobertura de los servicios de agua potable en las 37 localidades objeto de análisis en el PEH 2040



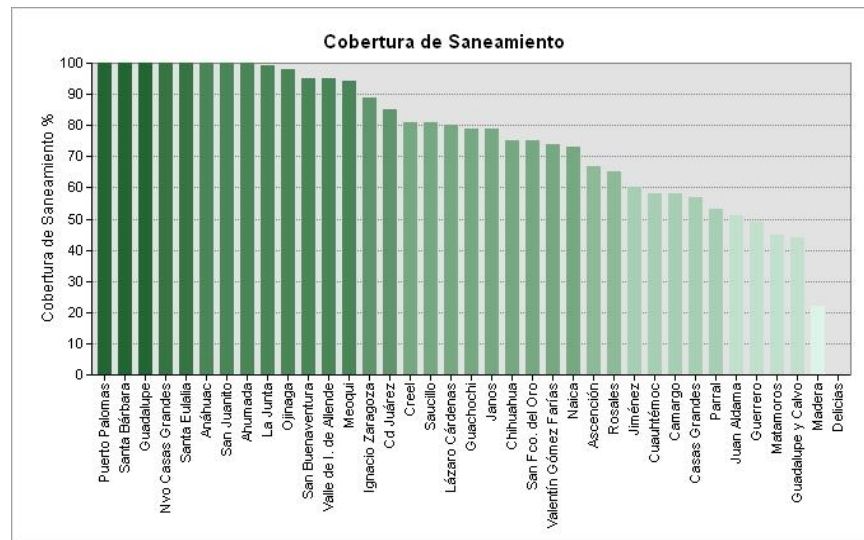
Fuente: JCAS PIGOOs

Figura 3.21. Cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario en las 37 localidades objeto de análisis en el PEH 2040



Fuente: JCAS PIGOOs

Figura 3.22. Cobertura de los servicios de saneamiento en las 37 localidades objeto de análisis en el PEH 2040



Fuente: JCAS PIGOOs

Como se aprecia, la problemática principal en el estado de Chihuahua no es la cobertura de los servicios, lo que representa un problema grave es el estado de conservación de la infraestructura mismo que fue verificado a través de los recorridos a lo largo de las calles en las ciudades, los testimonios de los operadores y evidencia visual que permitió verificar que existen necesidades de mantenimiento fuertes.

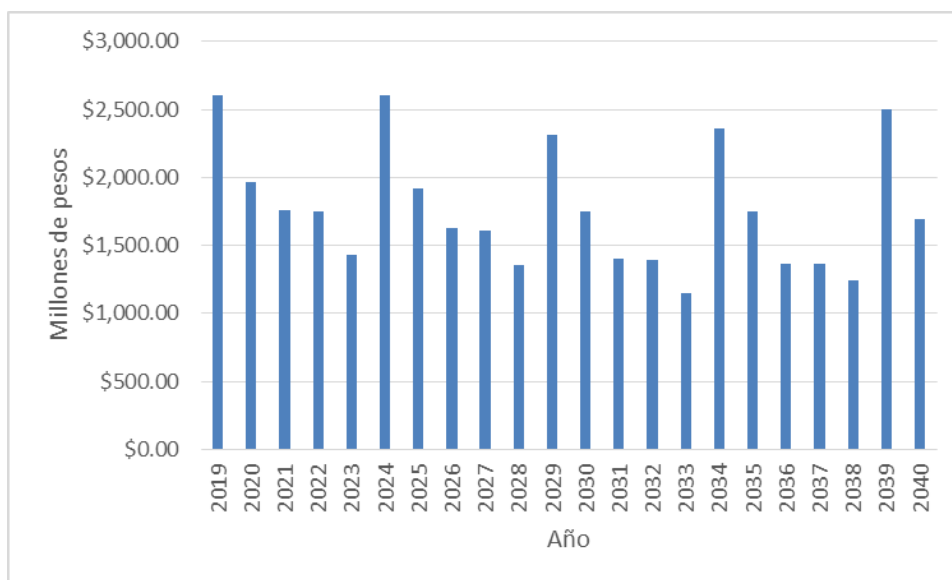
En el caso de la cobertura del drenaje pluvial, que si bien es cierto no es un problema que les corresponda a las Juntas Municipales, si es un problema que debe atenderse de manera inmediata. EL PEH 2040 considera una inversión de \$146,261,390.58 para la realización de proyectos ejecutivos y la ejecución de las acciones requeridas para atender esta problemática.

Uno de los indicadores más representativos de la falta de inversión en la conservación de la infraestructura es la falta de planos e información de las características de los activos empleados para otorgar los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento de aguas residuales. En el mejor de los casos se cuenta con planos de los diseños iniciales, sin embargo, no se cuenta con información documental de las modificaciones y reparaciones que a lo largo del tiempo se han venido realizando. Esto aunado con los montos de inversión mostrados en las figuras 3.18 y 3.19 donde se puede apreciar que desde el 2009 y hasta el 2017 el estado de Chihuahua invirtió en acciones de mantenimiento de cobertura solo el 16% de los montos totales invertidos a conservación de la totalidad de la infraestructura existente.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Dentro del PEH 2040, se considera que este es uno de los temas que requieren de mayor inversión sostenida en el tiempo, se tiene programada una inversión total al 2040 de \$38,899,414,926.07, distribuida en el tiempo como se muestra en la *figura 3.23*.

Figura 3.23. Inversión para las acciones de mantenimiento y conservación de la infraestructura en el PEH 2040



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Las acciones de conservación de la infraestructura se listan en la tabla siguiente:

Tabla 3.20. Inversión para las acciones de mantenimiento y conservación de la infraestructura en el PEH 2040

Nombre del proyecto
Programa de monitoreo de la eficiencia electromecánica
Sustitución equipo de bombeo
Reemplazar tubería de salida de los pozos
Mantenimiento de tubería de salida de los pozos
Reemplazar Línea de conducción
Reemplazar red de agua potable (incluye proyecto)
Reparación de tomas domiciliarias

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Nombre del proyecto
Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Agua Potable
Mantenimiento preventivo y correctivo a tanques de almacenamiento
Mantenimiento preventivo y correctivo a tanques de regulación
Mantenimiento de la Planta potabilizadora para remoción de arsénico
Mantenimiento de la Planta potabilizadora
Programa mantenimiento macromedidores
Programa mantenimiento preventivo de Micromedidores
Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Drenaje Sanitario
Reemplazar red de drenaje sanitario
Programa mantenimiento preventivo y correctivo de la PTAR

Fuente: Elaboración IMTA, 2018

El detalle de las acciones de conservación de la infraestructura se muestra en los diagnósticos que para cada una de las localidades se incluye en el Anexo “Diagnóstico de las 37 localidades”.

El tercer tema que resalta del análisis de las inversiones realizadas por el Gobierno del Estado es la componente de estudios y proyectos en la que solamente se invirtió 72 millones de pesos en el periodo de análisis del 2009 al 2017, lo que representa un 6.5% del monto total de inversión para este mismo periodo. Si bien es cierto el monto pareciera lógico y dentro de los costos índice manejados en el sector, también es manifiesto por la mayoría de los operadores en las Juntas Municipales que se carece de proyectos para la ampliación de coberturas de los servicios, de mejora operacional de la infraestructura, mejora de eficiencia física, sectorización, entre otros.

En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 la componente de estudios y proyectos se determinó en un monto total de \$683,528,948.79 a invertirse en el 2019 clasificado en seis grandes acciones. La *tabla 3.21* muestra los proyectos considerados para la totalidad de las localidades en el estado de Chihuahua. La revisión propuesta del PEH incluye la determinación de proyectos requeridos a lo largo del periodo de ejecución del Plan.

Tabla 3.21. Principales proyectos a desarrollarse en el 2019

Nombre del proyecto
Estudio del funcionamiento de la red y propuesta de solución con proyecto (incluye modelo de simulación calibrado y validado), proyecto sustentado en el control inteligente de presiones.
Estudio para el intercambio de fuentes de agua de primer uso con el sector agrícola
Estudio del costo de producción de agua residual tratada para venta a productores agrícolas
Estudio para el control de escurrimientos (hidrológico e hidráulico) y conservación de cuencas urbanas
Plan Estratégico de Medición, dar certidumbre al consumo medido a través de la implantación de redes de datos inteligentes para la gestión de los datos de consumo a nivel domiciliaría. Recuperación de pérdidas aparentes.
Fortalecimiento de áreas comerciales a través del diseño de procesos y procedimientos que permitan incrementar la recaudación reduciendo la cartera vencida.

ABASTO DE AGUA POTABLE

Esta sección presenta la descripción de las oportunidades de mejora identificadas en lo relacionado al servicio de abastecimiento de agua potable, se desglosa la acción de mejora propuesta y que forma parte del PEH 2040.

Funcionamiento de las JMAS (organigrama)

Las oportunidades de mejora identificadas al interior de las JMAS se concentran en los siguientes aspectos.

- Organización vertical donde no se definen responsabilidades y en consecuencia no es posible identificar el origen de problemas sistemáticos que afectan la operación de los diferentes sistemas
- La medición de la producción de agua no se realiza eficazmente
- La medición de consumos no es efectiva afectando fuertemente la facturación y en consecuencia la recaudación en las Juntas
- No existen planos de catastro de redes de distribución de agua potable ni de alcantarillado sanitario.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- No existen procedimientos adecuados para el proceso de lectura de medidores, procesamiento de información de consumos, y facturación. Lo que sin duda ocasiona que se apliquen reglas particulares, que se reflejan en pérdidas aparentes.
- La operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales se hace sin procedimientos y por operadores que requieren de capacitación
- Existe una fuerte necesidad de capacitación al personal operativo
- La calidad del agua y su control demanda de la existencia de laboratorios acreditados
- Se requiere elaborar procedimientos para el control de la calidad del agua suministrada para consumo humano y la residual tratada
- Los costos de operación se ven afectados por la baja eficiencia de equipos de bombeo, sin embargo, no existe un programa de seguimiento de eficiencia electromecánicas ni para la sustitución de equipos con baja eficiencia

Organización vertical en JMAS

La principal crítica que se tiene a la organización al interior de la JMAS es que no contempla la eficiencia como medio de verificación del desempeño de cada uno de los departamentos, tampoco se definen responsabilidades entre los distintos departamentos.

El tema central de las Juntas es brindar los servicios encomendados y su principal insumo es el agua, insumo cada vez más escaso, difícil de producir y en consecuencia con costos que cada día son más elevados, en parte por la calidad del agua con la que se extrae del subsuelo y por otro lado por los costos de energía que implica su extracción a través de pozos profundos. Es por esta razón que se propone que la operación de los distintos departamentos en la Juntas se haga considerando la medición del desempeño como se muestra en la *figura 3.24*.

Figura 3.24. Organigrama funcional propuesto para las JMAS en el estado de Chihuahua



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

La propuesta se fundamenta, como ya se mencionó, en la medición del desempeño de cada una de las áreas encargadas. El caso presentado en la figura 3.24 corresponde al servicio de agua potable, se plantea la existencia de siete áreas responsables, la infraestructura que se menciona corresponde a la particular en su ámbito de acción, de esta forma y tomando como ejemplo el departamento de producción será responsable de la mantener e incrementar la capacidad de todo lo que sea necesario para operar las fuentes de producción, en el caso de pozos desde el monitoreo de niveles estáticos y dinámicos, instalaciones eléctricas, el estado de conservación de ademes, de equipos de bombeo, los equipos de medición y la operación de los mismos.

Para lograr lo anterior se plantea que cada una de las áreas definidas cuente con responsables técnicos para identificar necesidades y darles solución, elaborar proyectos ejecutivos, responsables de planeación y administración con capacidad de administrar proyectos e inversiones, responsables de mantenimiento, construcción y supervisión. Las funciones de cada una de las áreas de describe a continuación:

1. Área de producción. - Encargada de operar la totalidad de las fuentes de producción, su desempeño se deberá medir a través de la evolución de los niveles estáticos de

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

los pozos, del volumen de agua producido y entregado al área de potabilización. Los parámetros anteriores deberán medirse con aparatos destinados de manera permanente para ese fin, se deberá contar con los procedimientos para su lectura y procesamiento de información, así como para su verificación continua. Se sugiere que la valoración de los parámetros previos se haga para cada periodo de facturación. El costo que representa la operación del área será factor decisivo para medir la eficacia, por lo cual, este parámetro deberá calcularse considerando la totalidad de los costos de insumos, materiales, personal, indirectos, etc.

2. Área de potabilización. - Encargada de potabilizar y/o desinfectar el volumen de agua producido, su desempeño se debería medir en tres vertientes, la primera con una relación entre el volumen entregado por el área de producción y el volumen entregado por potabilización a conducción. La segunda vertiente corresponde al cumplimiento de los procedimientos de verificación de calidad del agua entregada para conducción, así como el cumplimiento del monitoreo de parámetros que debería realizarse en redes de distribución. Finalmente, el costo que representa la operación, mismo que deberá calcularse considerando la totalidad de los costos de insumos, materiales, personal, indirectos, etc.
3. Área de Conducción. - Esta área se encarga de llevar el agua desde las potabilizadoras y/o pozos hasta los tanques de regulación y/o almacenamiento, su desempeño se debería medir a través de la relación entre los volúmenes recibidos y entregados, en este caso recibidos de potabilización y entregados a distribución en tanques. El costo que representa la operación, mismo que deberá calcularse considerando la totalidad de los costos de insumos, materiales, personal, indirectos, etc., es el segundo parámetro a verificar e implantar como métrica de desempeño.
4. Área de distribución. - Se encargará de distribuir el agua a los diferentes usuarios, es quizá una de las más importantes en conjunto con el área comercial. Su desempeño deberá medirse a través de la comparación de los volúmenes suministrados en tanques por Conducción y el volumen consumido medido. El costo de operación que deberá incluir la totalidad de los costos inferidos en la distribución del agua debe ser también considerado.
5. Área de lectura de medidores. - En esta propuesta se considera la lectura de medidores independiente operativamente del área comercial y del área de distribución. Su tarea debe ser verificable y auditable, pues es allí donde se presenta una de las oportunidades de mejora que mayores beneficios representa para las Juntas con uno de los costos de inversión más reducidos. Es en esta área en donde se socializa y se da equidad al servicio con la cuantificación correcta de los consumos reales de los usuarios para luego aplicar las tarifas adecuadamente. La

función de esta área es simplemente de reportar las lecturas actuales de los medidores instalados, la finalidad es que el personal de esta área no se involucre con la aplicación de tarifas y estimación de consumos y que simplemente reporte lo que sucede con los aparatos de medición. El desempeño de esta área deberá establecerse con base en el número de medidores instalados comparado con el número de medidores leídos correctamente, la verificación de las lecturas deberá hacerse a través de la selección aleatoria de una muestra verificando la correspondencia de la lectura. Esta área tiene a su cargo el mantenimiento en condiciones óptimas del parque de medición de consumos, lo que implica contar con procedimientos de selección, instalación, verificación y lectura de medidores. También se encarga de cuidar que la cobertura de medición de consumos sea igual al 100%. Como en todos los casos, el costo de operación se incorpora como medio de verificación de eficacia.

6. Área de procesamiento de consumos y facturación. - Aquí se cuantifica el consumo para la totalidad de los usuarios a partir de las lecturas de consumos entregadas por el área encargada. También se aplica la tarifa, a fin de determinar el monto por cobrar por concepto del servicio de agua potable. Como es el caso, se aplican las tarifas por otros servicios, mismas que no son objeto de verificación debido a que éstas se aplican a través de conceptos de costos fijos. El desempeño de esta área se deberá medir a través de la comparación de los volúmenes consumidos y facturados respecto al volumen suministrado a redes de distribución. La finalidad de separar las funciones de lectura de micromedidores y cálculo de consumos y facturación es para poder identificar los aspectos donde se puede mejorar o donde se están cometiendo errores. Para ello se consideran los mecanismos de verificación tradicionales donde el área de procesamiento de consumos al detectar consumos atípicos deberá verificar que su trabajo esté bien realizado, en caso afirmativo deberá enviar un reporte al área de lectura de medidores para la verificación conducente. Esto evitará que se hagan ajustes de consumo aplicando criterios poco benéficos para la transparencia de la información. En esta área el costo de operación será también un indicador de la eficacia y la eficiencia.
7. Área de cobranza a usuarios. - El objetivo es reducir el rezago en las Juntas debido a que llega a valores de hasta el 50% del monto facturado en algunas juntas del estado de Chihuahua. La medición del desempeño de esta área es la comparación entre el volumen facturado y el volumen cobrado a tiempo, en este caso a diferencia del resto de las áreas podría establecerse también el comparativo con base en montos facturados y cobrados, sin embargo, de esta forma se pierde la sensibilidad de la eficiencia pues los montos cobrados implican otros servicios adicionales al principal que es el abasto de agua potable a la población. De la misma forma que el resto de las áreas el costo de operación es un indicador de eficiencia y eficacia.

Catastro de infraestructura

En lo relacionado al catastro de la infraestructura se considera importante invertir en el levantamiento de las redes de agua potable, de alcantarillado sanitario y en general de toda la infraestructura hidráulica en las localidades. Este levantamiento debe considerar como aspectos prioritarios la edad de los componentes, el estado de conservación medido a través de la aplicación de criterios donde se mida indirectamente la vida útil remanente. Es necesario considerar la revisión de niveles estáticos y dinámicos de los pozos, así como determinar la eficiencia electromecánica de los conjuntos bomba motor en la totalidad de las estaciones de bombeo.

Los trabajos de levantamiento de catastro de infraestructura deberán también enfocarse a determinar la cobertura real de los servicios, las zonas donde es necesaria la sustitución de tuberías (agua potable y alcantarillado), las zonas en la ciudad donde se presentan problemas de medición a causa de altas o bajas presiones en las redes, la identificación de problemas operativos que afectan la vida útil de la infraestructura.

En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 la componente del levantamiento de catastro se determinó en un monto total de \$23,590,076.73.

Calidad del agua

La calidad del agua en el estado de Chihuahua se deberá monitorear a través de laboratorios acreditados con cobertura regional, se plantea el tema de regionalización puesto que los problemas son distintos y el costo de las pruebas es diferente y depende del tipo de contaminantes. Se consideran tres laboratorios regionales, el primero para la región de Chihuahua, el segundo para la región de Ciudad Juárez y el tercero para la región de Delicias-Jiménez. Estos laboratorios deberían contar con la capacidad de verificar la calidad del agua de los acuíferos, del agua suministrada a las redes de distribución de las ciudades, de las descargas municipales y del agua residual tratada producida por las localidades cuyo reúso se considera como unas de las acciones principales dentro del PEH 2040. La acreditación de los laboratorios implica la elaboración de los procedimientos requeridos para cada una de las pruebas que se deban realizar, se deberá también con los procedimientos de muestreo, de almacenamiento, de transporte de muestras, y en general de la totalidad de los procedimientos que permitan que los laboratorios garanticen que los resultados de las mediciones de calidad del agua son confiables y trazables.

Otra alternativa es la contratación del servicio a través de un contrato de prestación de servicios donde el medio de remuneración sean los reportes de calidad del agua

sistematizados a través del programa de monitoreo que se debe diseñar en ambas opciones.

En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 la componente potabilización se determinó en un monto total de \$15,156,854,151.03.

Operación deficiente de las redes

La operación de las redes se hace sin contar con un respaldo técnico sólido debido principalmente a que en la mayoría de los casos no se cuenta con información de la suficiente de la infraestructura que se opera (planos de catastro), adicionalmente la operación no se realiza obedeciendo a un cálculo de ingeniería apoyado por diseños cuyo objetivo sea establecer calidad en el servicio. Se habla del objetivo del servicio continuo, sin embargo, las juntas no cuentan con un diagnóstico que les indique si esto es posible y las condiciones que deben cumplir para lograrlo. En resumidas cuentas, la operación de las redes se hace en lo general de manera empírica en la totalidad de las Juntas del Estado de Chihuahua. En muchos de los casos la operación se realiza aplicando los criterios de los fontaneros o los operadores de las válvulas de seccionamiento, que si bien es cierto conocen con detalle los efectos de los movimientos de válvulas que realizan, también es cierto que este modelo de operación no es el más efectivo, y trae como consecuencia que la presión no sea uniforme toda la ciudad, que las dotaciones no sean uniformes, que existan tandeos de servicio, entre otros.

Para contrarrestar este problema se considera que se deben establecer las condiciones de calidad del servicio que se puede ofertar dadas las condiciones particulares de cada una de las localidades. Se define la calidad del servicio como los umbrales para las variables de operación básica, estas son: presión en redes, dotación, horas de servicio al día, a la semana y al mes, calidad del agua. Se recomienda que en cada localidad se hagan los estudios necesarios a fin de lograr calidad del servicio uniforme en la totalidad de las redes de distribución. Para ello es necesario contar con los estudios de catastro hidráulico completo.

En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 la componente de sectorización se determinó en un monto total de \$746,524,541.78.

ALCANTARILLADO SANITARIO

Los problemas identificados en lo relacionado al servicio de alcantarillado sanitario se concentran en:

- a) Falta de planos con planimetría de alcantarillado actualizado;

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- b) Falta de programas de mantenimiento (preventivo y correctivo) de los sistemas de alcantarillado sanitario, los cuales se sustituyen actualmente atacando de manera directa los problemas de emergencia en situ;
- c) Falta de monitoreo y sondeos para determinar los gastos que de manera real circulan por la red de alcantarillado existente, y con esto establecer si la capacidad de las conducciones es suficiente; además de saber el grado de azolve de las tuberías y pozos de visita;
- d) Falta de conocimiento del estado de conservación de los sistemas de alcantarillado sanitario, este es un tema que se debe resolver con el levantamiento de catastro y planimetría y elaboración de planos de los mismos;
- e) Falta de un plan integral para mantener la cobertura de los sistemas de alcantarillado sanitario actualizados, que contemple las ampliaciones a zonas sin el servicio y zonas de crecimiento;
- f) Es posible afirmar que los sistemas de alcantarillado sanitario no son operados óptimamente y en algunos casos se desconoce su funcionamiento.

A continuación, se desarrolla las acciones de mejora para cada uno de los problemas descritos. Es preciso destacar que estas acciones son de carácter general para todas las localidades el Anexo “Diagnóstico de las 37 localidades” desglosa la situación particular de cada una de las 37 localidades analizadas con el objeto de conformar el PEH 2040.

Levantamiento y revisión de los sistemas de alcantarillado sanitario

Los sistemas de alcantarillado sanitario en términos generales presentan un mayor nivel de deterioro, se tiene la idea de que las tuberías son eternas y que nunca requerirán de mantenimiento ni de sustitución, y sobre todo los pozos de visita, que quedan olvidados por completo, sólo se atienden cuando los problemas afloran y afectan a los usuarios. Por otro lado, cuando se desconoce el funcionamiento y características del sistema, la ampliación del mismo se realiza considerando que la capacidad de las redes existentes es suficiente y a partir de ello se conectan líneas adicionales, saturando y en algunos casos sobrecargando la capacidad hidráulica de la infraestructura existente.

Este problema se debe principalmente a la falta de conocimiento e información; es por eso que es importante la revisión y monitoreo de las redes de alcantarillado, las profundidades de los pozos de visita, los diámetros, pendientes y longitudes de las tuberías, el material de la tubería, así como las aportaciones reales que existen. Esta información es básica para poder diseñar y proyectar las ampliaciones o interconexiones a las redes de alcantarillado existentes.

De esta forma se considera necesario que las JMAS y JRAS inviertan en levantamientos topográficos integrales de sus redes de alcantarillado, que permitan contar con la información básica definida previamente, que además se indique en estos levantamientos el nivel de conservación y deterioro de la infraestructura, deberán también enfocarse a determinar la cobertura real de los servicios, señalando el sistema existente, las ampliaciones a zonas sin el servicio y zonas de crecimiento, las zonas donde es necesaria la sustitución ó rehabilitación de tuberías, las zonas en la ciudad donde es necesario establecer puntos de aforo, y la identificación de problemas operativos que afectan la vida útil de la infraestructura.

En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 la componente de catastro de la red de alcantarillado sanitario se determinó en un monto total de \$17,926,738.64.

Desarrollo de un programa de mantenimiento de los sistemas de alcantarillado sanitario

Concluida la revisión y el levantamiento topográfico del alcantarillado sanitario, se recomienda elaborar un programa de mantenimiento preventivo de la infraestructura, y se requiere además un programa de mantenimiento correctivo para atender los requerimientos que surjan con el levantamiento topográfico del alcantarillado sanitario. Los programas de mantenimiento deberán estar acordes a la proyección de las ampliaciones de las redes de alcantarillado y el análisis del funcionamiento hidráulico de las redes actuales, también deberá cumplir con las condiciones para este horizonte de proyección de población actuales y futuras (2040). El mantenimiento de los sistemas de alcantarillado sanitario es un tema que se solicitó por parte de la sociedad en foros de consulta realizados por la JCAS en el 2017.

El mantenimiento correctivo deberá priorizar aquellas acciones aplicables a la infraestructura con mayor antigüedad, seguidas de las acciones aplicables a las zonas de mayor impacto social, este programa de mantenimiento deberá además considerar la ampliación de la capacidad de las redes en zonas donde se identifique capacidad reducida o al límite. El horizonte de diseño de la infraestructura que se deberá considerar en el programa de mantenimiento correctivo deberá de ser al 2040.

En lo relacionado al mantenimiento preventivo se deberá considerar acciones periódicas de monitoreo del estado de conservación de la infraestructura, y el aforo de flujos y gastos a fin de hacer balance y poder identificar fallas en los sistemas de alcantarillado sanitario. Los registros de aforos y balances deberán llevarse en bitácora, ésta es una forma indirecta de identificar zonas donde haya posibilidad de que se presentan fugas de agua potable o fugas intradomiciliarias.

En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 la componente de mantenimiento de la red de alcantarillado sanitario se determinó en un monto total de \$5,723,003,514.44.

Programa de ampliación de cobertura

La planeación de acciones para el incremento de la cobertura del servicio de alcantarillado sanitario es deficiente y en algunos casos inexistente. Es necesario que las JMAS inviertan en el desarrollo de proyectos ejecutivos principalmente de las zonas de crecimiento a futuro de las localidades y que estos proyectos consideren la capacidad hidráulica de la infraestructura de alcantarillado sanitario existente y su ampliación de ser necesario.

En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 la componente de ampliar la cobertura del servicio de alcantarillado sanitario se determinó en un monto total de \$3,739,462,174.64.

DESARROLLO DE CAPACIDAD Y HABILIDADES DEL PERSONAL QUE OPERA LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

La operación del alcantarillado sanitario se realiza empleando la experiencia del personal asignado a esas tareas, conocimiento empírico desarrollado a través de la práctica diaria y su transmisión de persona a persona. Mucho de este problema es debido a que las áreas técnicas no cumplen cabalmente su función al no contar con los esquemas de operación de los sistemas basados en criterios ingenieriles, para ello es necesario disponer de planos actualizados de las redes de alcantarillado y a partir de ellos analizar alternativas de operación de los sistemas a fin de lograr construir esquemas operativos eficaces, las alternativas de operación deberán analizarse en conjunto con los operadores de las redes, pues existe experiencia valiosa en su quehacer y esta debe plasmarse. Para esto es de utilidad la construcción de modelos de simulación como apoyo en la toma de decisiones. El resultado de este análisis son procedimientos operativos para todos los procesos inmersos en el desalojo de las aguas residuales y su conducción a las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Una vez desarrollados los esquemas operativos es necesario implantarlos en las JMAS, para ello se requiere del diseño de una estrategia que permita modificar las prácticas de operación empírica basada en la atención de eventos para llevarla a una práctica basada en procedimientos de operación que permitan que se haga lo que mejor conviene a los sistemas independientemente del operador que ejecute las acciones de operación.

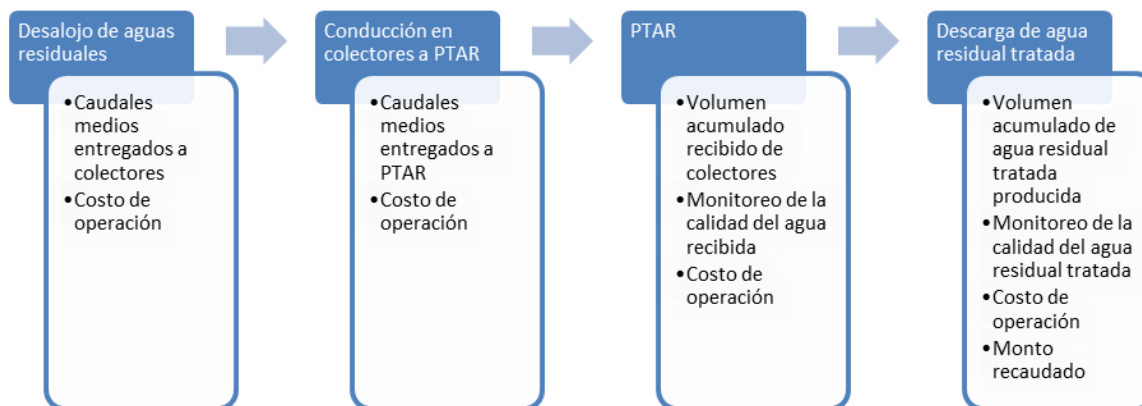
En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 la componente de desarrollo de capacidad y habilidades del personal que opera la red de alcantarillado sanitario se determinó en un monto total de \$2,430,684,864.40.

OPERACIÓN FUNCIONAL

De manera similar a la propuesta de organización planteada para la distribución del agua potable, se presenta una propuesta para hacer funcional la operación del alcantarillado sanitario, todo fundamentado en la aplicación de procedimientos que permitan la eficiencia y eficacia de las prácticas en el manejo de las aguas residuales hasta su disposición en la PTAR.

La *figura 3.25* muestra la propuesta de organización de funciones para los procesos de desalojo de aguas residuales, su conducción a las plantas de tratamiento y su tratamiento. Esta propuesta se basa fortalecer la eficacia y eficiencias de los procesos implícitos a través de la medición, el establecimiento de indicadores de desempeño y el costo de operación.

Figura 3.25. Organigrama funcional propuesto para las JMAS en el estado de Chihuahua en el caso de las aguas residuales y su tratamiento



Fuente: Elaboración IMTA, 2018

Se plantea una primera función que es el desalojo o captación de las aguas residuales de las viviendas a través de las atarjeas que la conducen a los colectores principales. Se parte de una línea base del volumen de agua residual producida en las localidades que resulta del 75% volumen consumido. Para la correcta aplicación de este esquema se deberá contar con la información de padrón de usuarios, el levantamiento topográfico de redes de alcantarillado y la cobertura de redes de alcantarillado por sectores. Para cada uno de los

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

sectores se deberá establecer sus indicadores y los sitios donde descargan a fin de diseñar las campañas de aforo de aguas residuales en colectores y su periodicidad.

La eficacia en conducción de las aguas residuales a través de colectores principales se deberá evaluar a través del balance del volumen estimado de aguas recibidas (se plantea el uso de estimaciones debido al costo de instalar medidores totalizadores fijos) y el volumen de aguas residuales entregadas en plantas de tratamiento. El volumen de agua entregado en PTAR deberá hacerse empleando medición totalizada y no a través de estimaciones empleando caudales promedio como en los colectores.

El tratamiento de las aguas residuales se evaluará a través de la evaluación del cumplimiento de la normatividad en lo relacionado a la calidad del agua residual tratada, acompañado de la evaluación de la eficacia volumétrica y el costo de operación.

Se propone también el seguimiento de la descarga de agua residual tratada, esto debido a que su reúso es un tema propuesto en el PEH 2040, además de ser un tema de ingresos monetarios a las JMAS y de aprovechamiento integral planteado para la totalidad de las JMAS en el estado de Chihuahua. El seguimiento propuesto para esta actividad considera el balance volumétrico obtenido a través de la medición de los volúmenes entregados, el costo de operación de estas entregas que deberá plantearse independiente de los costos de tratamiento pues se considera que el proceso de entrega de aguas residual tratada inicia justo en los puntos de entrega de agua residual de las PTAR y termina en los puntos de entrega de agua residual tratada a los usuarios, y los montos recaudados por venta de agua residual tratada.

La aplicación de los criterios plasmados en esta propuesta permitirá contar con la información requerida para conocer de manera precisa el costo de producción de agua residual tratada, que es un problema generalizado de las JMAS en el estado de Chihuahua. Permitirá también establecer los esquemas tarifarios para su comercialización, las capacidades de producción y entrega, así como la planeación de construcción de infraestructura para reúso, misma que a la fecha se hace con inversiones extraordinarias que no son evaluadas desde el punto de vista de rentabilidad social ni financiera.

En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 las componentes para la operación funcional del desalojo de agua residual, se determinó en un monto total de \$727,951,507.82.

DRENAJE PLUVIAL

El diseño de infraestructura de desalojo de aguas pluviales es necesario debido a los problemas que ocasiona a las localidades, en primera por los encharcamientos e inundaciones en zonas ya identificadas y por el daño que ocasiona a la infraestructura de alcantarillado sanitario que se ve rebasado por la mezcla de aguas residuales y pluviales. Los diseños deberán considerar las condiciones hidrológicas como base, se deberán establecer criterios económicos y de conservación de infraestructura vial y viviendas pues mucha de la infraestructura pluvial requerida deberá ser desarrollada en sitios ya habitados y en algunos casos en zonas de alto valor económico.

En el documento de planeación de acciones del PEH 2040 la componente para la realización de estudios de drenaje pluvial se determinó en un monto total de \$146,261,390.58.

COBERTURA DE AGUA POTABLE EN ÁREAS RURALES

CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

En México existen 192,247 localidades, de las cuales el 98% (188,596) son rurales y en ellas se distribuye el 23% de la población (27.5 millones de habitantes). Dentro de las comunidades rurales del país, la población indígena del Estado de Chihuahua ha sido considerada como la de mayor rezago social principalmente por sus condiciones de alta marginación, extrema pobreza, discriminación, rezago educativo y aislamiento. La falta de recursos les trae como consecuencia una alimentación deficiente que les impide mantener niveles adecuados de salud.

El 85% (335,139 personas) de la población indígena del estado de Chihuahua se localiza en el territorio que se conoce como Sierra Tarahumara, el cual está integrado por 23 municipios que ocupan el 30% del territorio estatal. Esta región presenta una alta vulnerabilidad al cambio climático ya que está sujeta a fenómenos hidrometeorológicos cada vez más intensos, que ocasionan inundaciones y sequías, afectando la disponibilidad de agua para los distintos usos. Uno de los sectores más afectado, es el agrícola, ya que el pueblo Tarahumara tiene una economía precaria basada en la agricultura y ganadería, la cual resulta insuficiente para su autoconsumo debido a que en la sierra se presentan prolongadas sequías y heladas que sumadas a la explotación minera, la deforestación indiscriminada, el despojo de las tierras y la contaminación del agua, traen como consecuencia la pérdida de cosechas.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Por lo anterior, en el Plan Estatal Hídrico 2040 del estado de Chihuahua, se pondrá atención especial a esta región que se caracteriza por una alta dispersión de las viviendas, lo cual impide el abastecimiento con los esquemas tradicionales y por ello, deberá elegirse trabajar con una estrategia de aprovisionamiento de agua, con una fuerte vinculación a la agricultura familiar, en una visión de enlazar la seguridad hídrica con la seguridad alimentaria, en el cual la captación de agua de lluvia, jugará un papel predominante para impulsar el uso sustentable del agua y que este recurso se convierta en un factor de desarrollo social, económico y ambiental en comunidades rurales.

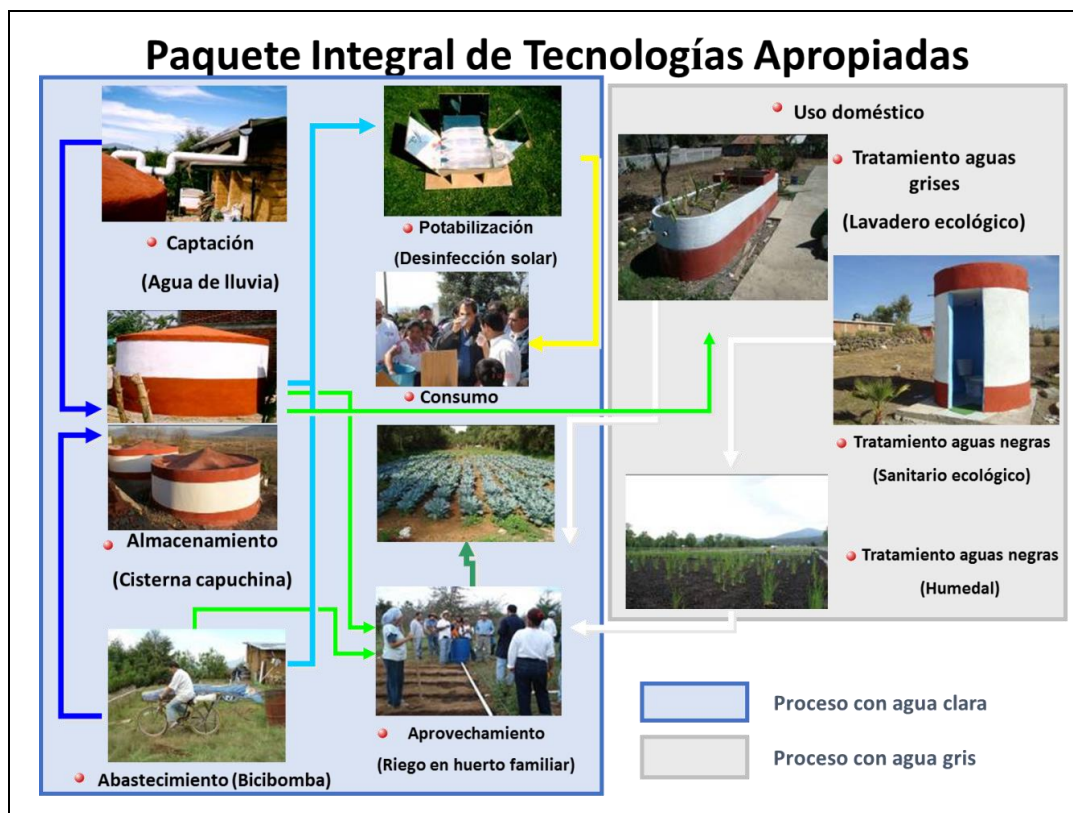
Las opciones tecnológicas a impulsar deberán ser eficientes y prácticas bajo un enfoque de abastecimiento integral integradas en paquetes de tecnologías intermedias a nivel vivienda para consumo humano, que resuelva los problemas de abastecimiento, bombeo, potabilización, tratamiento y aprovechamiento del agua, y la incorporación de prácticas eficientes para abastecimiento de agua a la agricultura de subsistencia.

El paquete a nivel vivienda consta de:

- Captación de los techos
- Lámina de fibrocemento
- Cisterna de almacenamiento
- Huerto familiar
- Tanque de Nivel Regulado
- Bicibomba
- Lavadero ecológico
- Sanitario ecológico
- Huerto familiar en traspatio
- Tanque de nivel regulado para riego en huerto familiar
- Caja desinfección solar

Dicho paquete se ha impulsado con buenos resultados en varias regiones del país, integrando los procesos que ocurren a nivel vivienda con aguas claras y aguas grises, en un enfoque de captar la gota de lluvia, utilizarla en los diferentes procesos, tratarla y como cierre del ciclo, utilizarla en la producción de alimentos a nivel traspatio.

Figura 3.26. Paquete de Tecnologías Apropriadas.



En términos de metas en el PEH 2040, se considera factible la atención del 20% de la población actual de las cuencas altas en la región Tarahumara, para atender una población total de 67,027 personas, con un promedio de 5 habitantes por familia, lo que arroja un universo de atención de 13,405 hogares con este paquete familiar de tecnologías.

Para el caso de las zonas rurales en zonas planas, deberá asegurarse que la captación de agua de lluvia se utilice con énfasis en el riego de traspatio o huertos familiares con sistemas individuales o colectivos, y sus excedentes si los hubiera, para complementar las actividades sustantivas de los hogares, evitando al máximo la utilización de las aguas de primer uso en la agricultura de traspatio.

Para el caso de las prácticas eficientes para el abastecimiento de agua en la agricultura de subsistencia, se impulsarán:

Prácticas de conservación de agua, suelo y manejo integrado de cultivos:

- Acequias o zanjas de ladera para retención e infiltración de agua.
- Utilización de rastrojo de cosechas como *mulch* (cobertura del suelo para evitar pérdida de humedad por evaporación).

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Captación e infiltración de agua de lluvia con cordones de piedra, siguiendo las curvas de nivel.
- Captación y retención de agua en terrazas individuales para árboles frutales o forestales.
- Reforestación o regeneración natural de terrenos para recargas hídricas.

Protección y desarrollo de manantiales o nacientes:

- Cercado de fuentes de agua con materiales locales.
- Repoblación forestal en cuenca inmediata a manantiales con especies nativas.
- Protección jurídica mediante decreto o usos y costumbres de “santuarios del agua”.
- Censo y aforo de manantiales o nacientes en épocas de secas y lluvia.

Tecnologías para la captación y almacenamiento de agua:

- Diseño hidrológico de parcelas o Técnica Keyline, para redistribuir los escurrimientos del agua de lluvia en los terrenos y maximizar su uso.
- Cisterna tipo tinaja alimentada de diferentes fuentes como agua de techo, potable, de río, esorrentías.
- Lagunetas, reservorios o embalses cerrando la boca de un pequeño valle, microcuenca, hondonada o vertiente.
- Represas mixtas de piedra acomodada y con geocostales rellenos de tierra para propiciar infiltración y recarga de acuíferos en cárcavas.

Tecnologías para distribución del agua con fines agropecuarios

- Construcción de ollas con geomembrana y área de captación.
- Riego por aspersión.
- Microriego: microaspersión y goteo.

Sistemas de bombeo

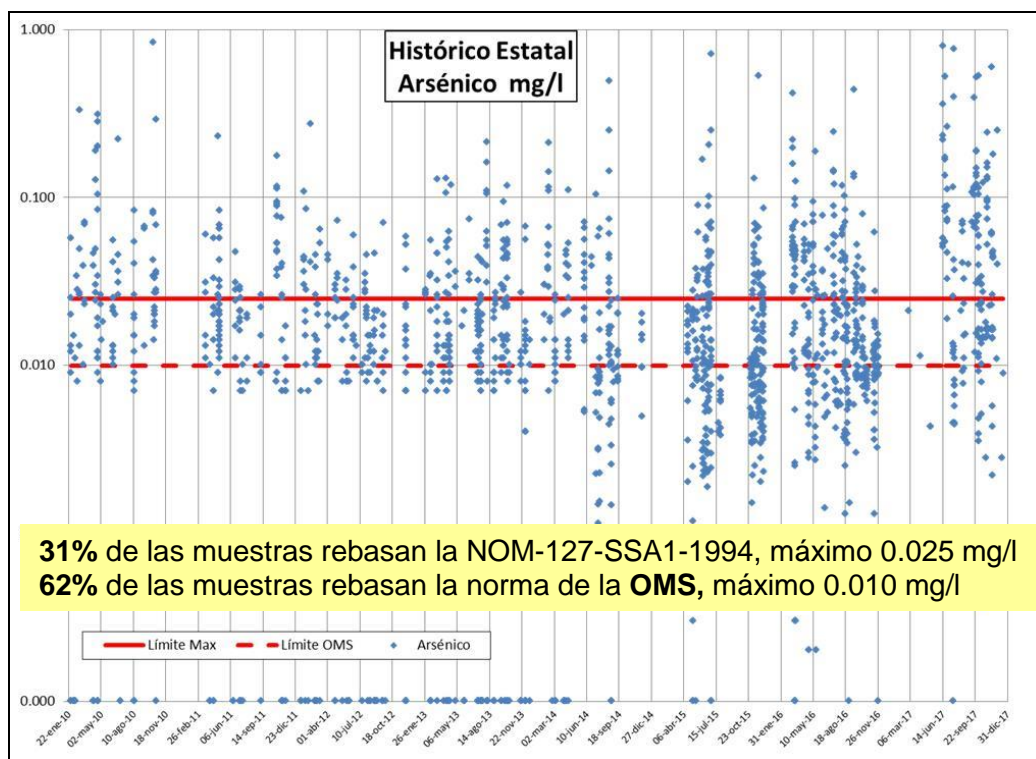
- Bomba manual o de jarra.
- Bomba con fuente de energía eólica.
- Bomba de mecate.
- Bomba de ariete hidráulico.
- Bomba de bicicleta

CALIDAD DEL AGUA

Arsénico

La presencia de arsénico en las fuentes de suministro de agua potable a las localidades del estado es monitoreada por la Comisión Estatal para la protección contra riesgos sanitarios (COESPRIS), se cuenta con el registro del monitoreo de la calidad del agua de 2010 al 2017 de varias fuentes de abastecimiento, y de acuerdo a la NOM127-SSA1-1994, el 31% de las muestras en el estado rebasan la norma actual de $As < 0.025$ mg/l, y si se considera la Norma de la Organización Mundial de la Salud de $As < 0.10$ mg/l, el 62% de las muestras rebasarían dicho límite máximo (ver *figura 3.27*).

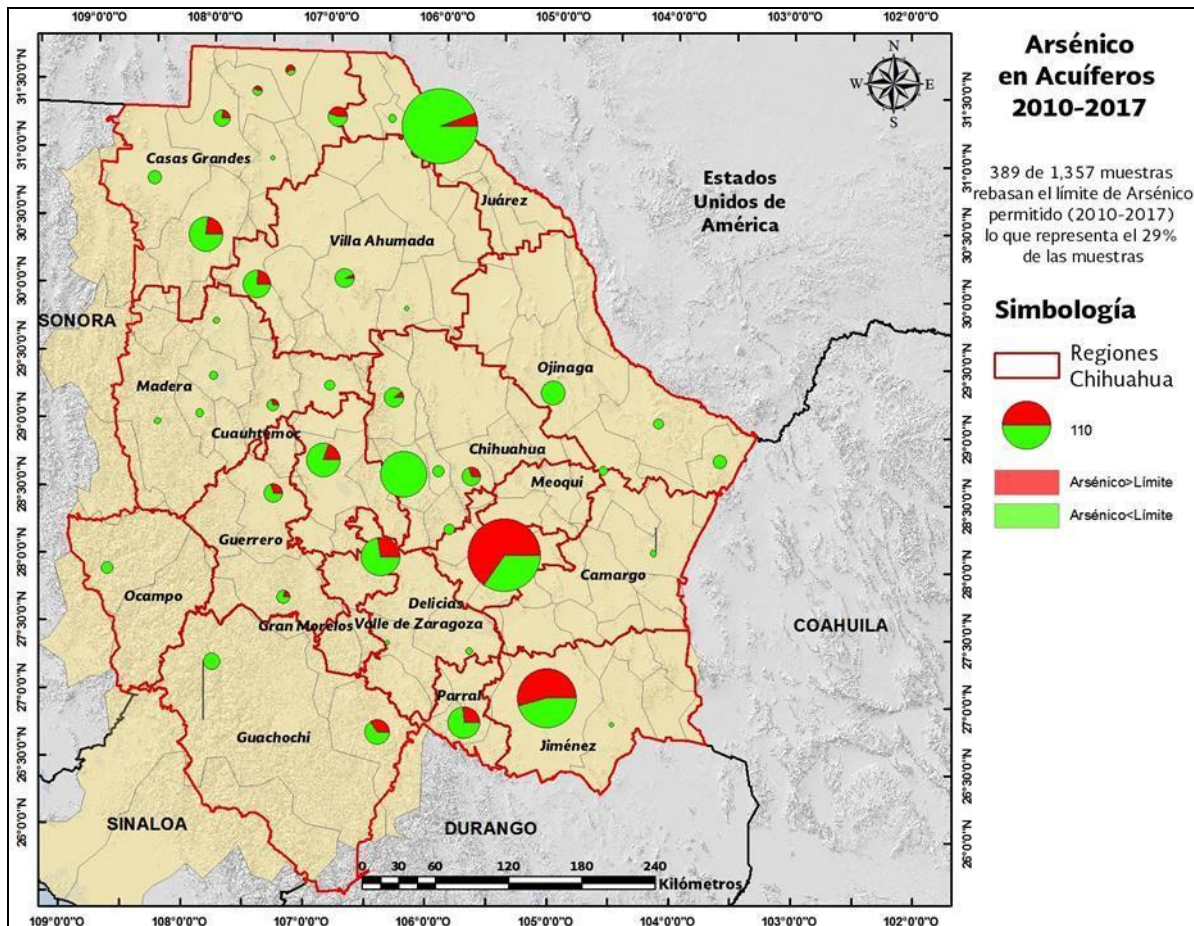
Figura 3.27. Calidad del Agua en el estado con presencia de arsénico fuera de la norma



Fuente: Elaboración IMTA con información de la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios 2010-2017

En la *figura 3.28* se puede ver la distribución de las muestras tomadas por acuífero, el tamaño de los círculos representa la cantidad de muestras tomadas en ese acuífero en el periodo 2010-2017 y la parte en rojo indica el porcentaje de dichas muestras que rebasan la norma para el indicador Arsénico.

Figura 3.28. Calidad del Agua en fuente, de abastecimiento de agua potable fuera de NOM-127-SSA1-1994, $As < 0.025$ mg/l

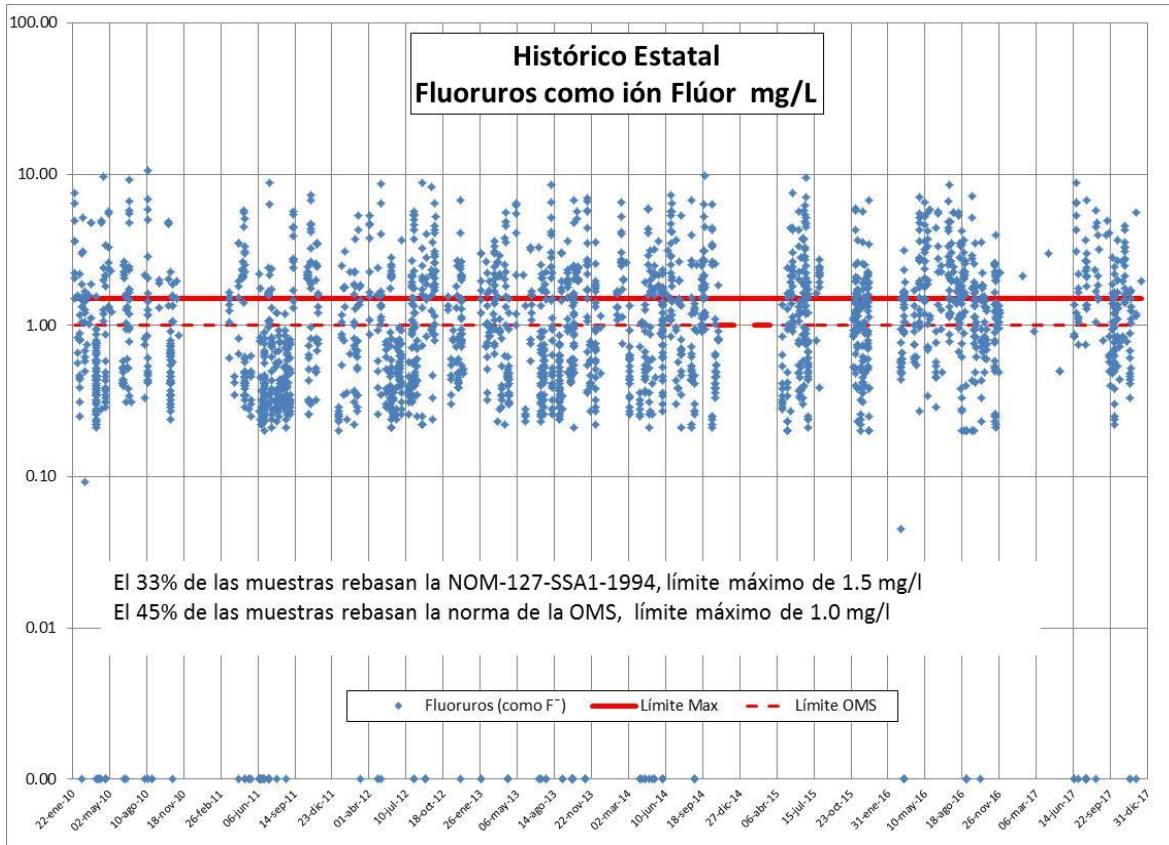


Fuente: Elaboración IMTA con información de la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios 2010-2017

Flúor

Al igual que con el arsénico, la presencia de flúor en las fuentes de suministro de agua potable a las localidades del estado es monitoreada por la Comisión Estatal para la protección contra riesgos sanitarios (COESPRIS), se tiene un monitoreo de la calidad del agua para el mismo periodo que el arsénico de 2010 al 2017, y de acuerdo a la NOM127-SSA1-1994, el 33% de las muestras en el estado rebasan la norma actual de $F < 1.5$ mg/l, y si se considera la Norma de la Organización Mundial de la Salud de $F < 1.0$ mg/l, se alcanza el 45% de las muestras que rebasan el límite máximo permisible (ver figura 3.29).

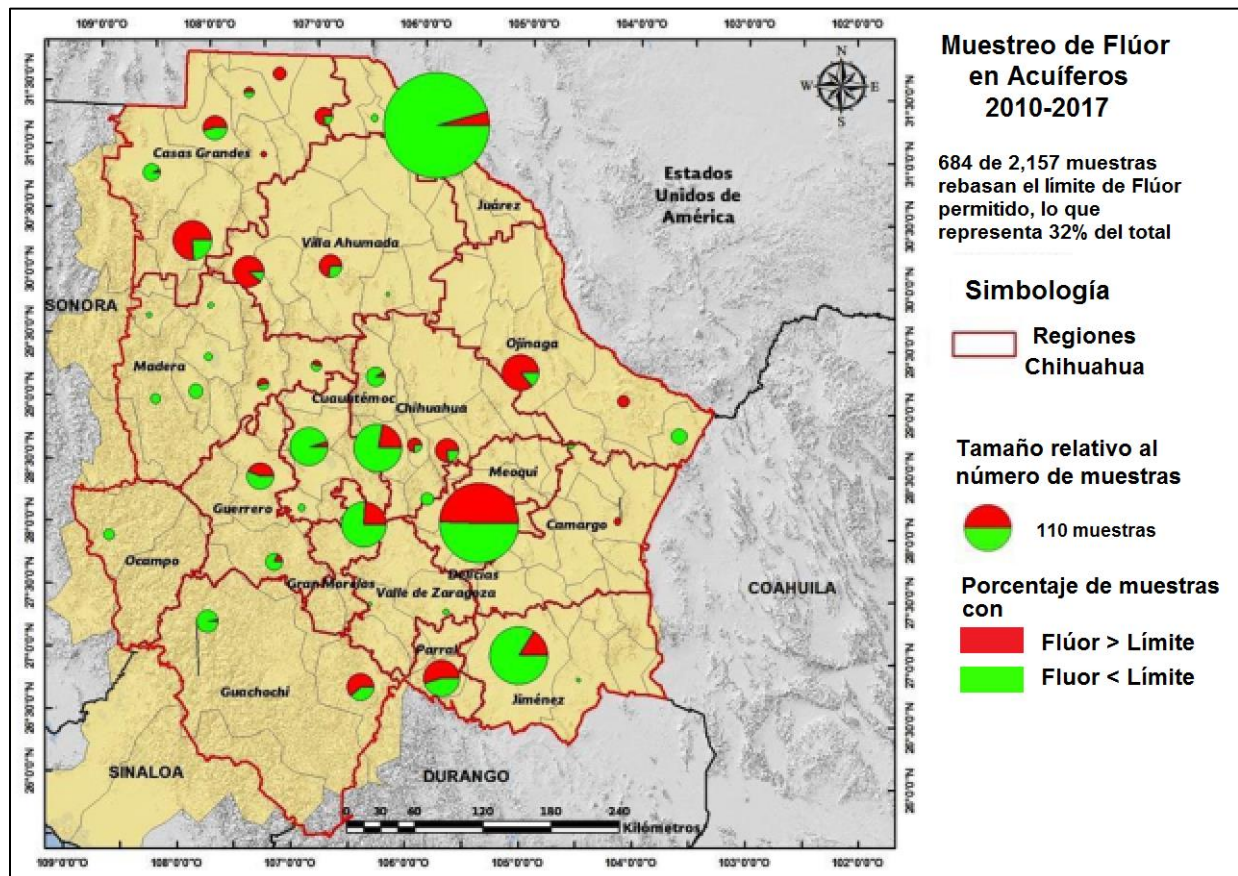
Figura 3.29. Calidad del Agua en el estado fuera de la norma con presencia de Flúor.



Fuente: Elaboración IMTA con información de la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios 2010-2017

En la figura 3.30 se puede ver la distribución de las muestras tomadas por acuífero, el tamaño de los círculos representa la cantidad de muestras tomadas en ese acuífero en el periodo 2010-2017 y la parte en rojo indica el porcentaje de dichas muestras que rebasan la norma para el indicador Flúor.

Figura 3.30. Calidad del Agua en fuente, fuera de la norma NOM-127-SSA1-1994
 $F < 1.5 \text{ mg/l}$

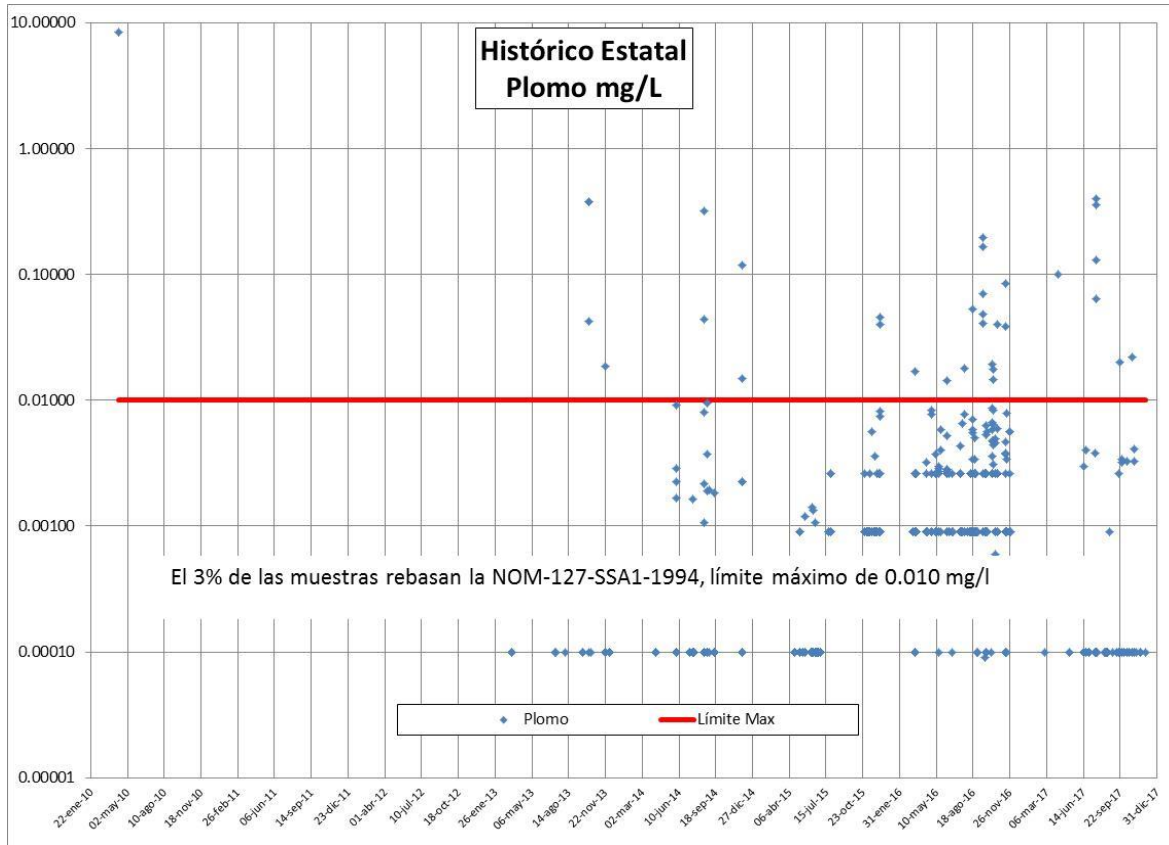


Fuente: Elaboración IMTA con información de la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios 2010-2017

Plomo

Otro de los indicadores de calidad del agua monitoreado por la Comisión Estatal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios es la presencia del plomo en las fuentes de suministro de agua potable a las localidades del estado, se tiene un registro del monitoreo de la calidad del agua de 2010 al 2017 y de acuerdo a la NOM127-SSA1-1994, el 3% de las muestras en el estado rebasan la norma actual de $PB < 0.010 \text{ mg/l}$ (ver figura 3.31), la región que presenta la mayor concentración de plomo en el agua es la de Parral.

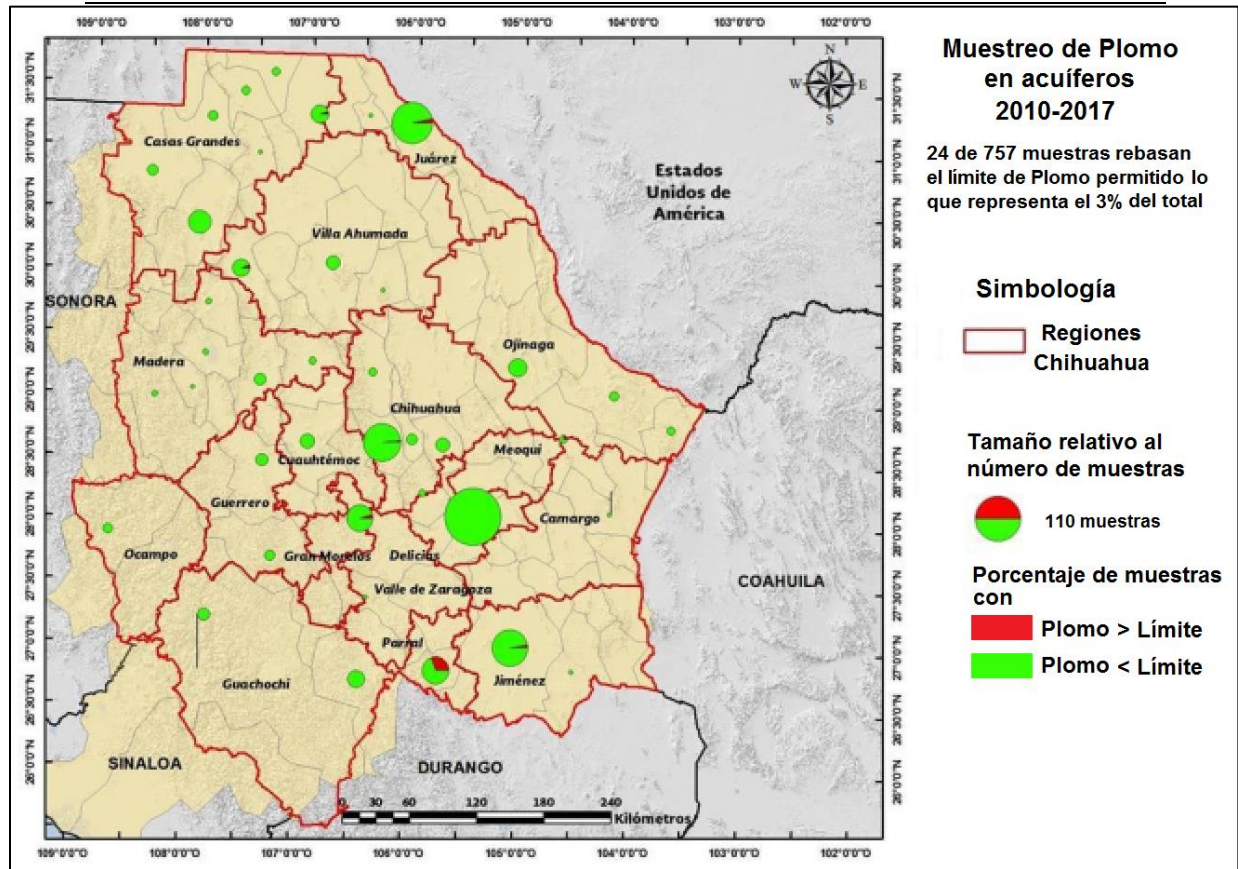
Figura 3.31. Calidad del Agua en el estado fuera de la norma con presencia de Plomo



Fuente: Elaboración IMTA con información de la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios 2010-2017

En la figura 3.32 se puede ver la distribución de las muestras tomadas por acuífero, el tamaño de los círculos representa la cantidad de muestras tomadas en ese acuífero en el periodo 2010-2017 y la parte en rojo indica el porcentaje de dichas muestras que rebasan la norma para el indicador Plomo.

Figura 3.32. Calidad del Agua en fuentes de abastecimiento, norma NOM-127-SSA1-1994 Pb < 0.010 mg/l



Fuente: Elaboración IMTA con información de la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios 2010-2017

En la *tabla 3.22* se enlistan las soluciones propuestas para el tema de la contaminación del agua para consumo humano, lo que se requiere para llevarlas a cabo y en qué lugares se deben aplicar.

Tabla 3.22. Soluciones propuestas para el control de la contaminación del agua para consumo humano.

Soluciones propuestas	Requerimientos	Sitios
Monitoreo de las fuentes subterráneas y superficiales que abastecen de agua a las poblaciones	Contar con al menos 5 laboratorios certificados en el Estado: Juárez, Chihuahua, Casas Grandes, Delicias y Parral	Todas las fuentes
Remoción de contaminantes Arsénico, Flúor, Plomo y Coliformes fecales	Plantas de tratamiento para remoción de arsénico, flúor, plomo	Todas las fuentes de abastecimiento contaminadas
Dilución de contaminantes Arsénico, Flúor, Plomo y Coliformes fecales	Localizar fuentes de abastecimiento con agua de buena calidad, conseguir la transmisión de derechos de agua, mediante la indemnización y pago los realizar las obras necesarias para su conducción al sitio requerido, diluir en proporciones que cumplan la NOM127SSA1-1994	Sitios factibles de intercambio, cuyo costo financiero sea menor que la remoción de contaminantes empleando una planta de tratamiento
Intercambio del agua subterránea que abastece a la población por agua superficial empleada en riego	Negociar el intercambio de las fuentes de abastecimiento, realizar las obras para el uso del agua en el sitio requerido, pagar a los usuarios de riego agrícola los costos de bombeo para la extracción de los volúmenes de agua intercambiados	Sitios factibles de intercambio

GESTIÓN DE RIESGOS ANTE EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS: INUNDACIONES Y SEQUÍAS

En la *tabla 3.23* se enlistan las soluciones propuestas para el tema de la gestión de riesgos ante eventos hidrometeorológicos, que se requiere para llevarlas a cabo y en qué lugares se deben aplicar.

Tabla 3.23. Soluciones propuestas para aminorar los riesgos provocados por Inundaciones y Sequías

Soluciones propuestas	Requerimientos	Sitios
Construcción de bordos y rectificación de cauces que presentan desbordamientos frecuentes	Identificación de áreas inundables en ciudades y zonas agrícolas,	Centros de población y zonas agrícolas adyacentes a los cauces con problemas de desbordamiento
Reubicación de asentamientos humanos en zonas vulnerables a inundaciones	Identificación de áreas inundables que ponen en riesgo la vida de la población o con pérdidas económicas frecuentes	Centros de población con alto riesgo
Construcción de obras para el desalojo de aguas pluviales en ciudades	Identificación de áreas inundables en ciudades y optimización de obras	Centros de población con alta incidencia de inundaciones
Propuestas de acciones y vigilancia de obras implementadas para atender los problemas de inundación	Dar avisos a la población para el desalojo de zonas críticas de inundación y coordinarse con protección civil para la atención de la emergencia.	Todos
Reducción de los volúmenes de agua a todos los usuarios	Alertar a la población en periodos de sequía y vigilancia del racionamiento del agua	Todo el estado

GOBERNANZA

En la *tabla 3.24* se enlistan las soluciones propuestas para el tema de Gobernanza, lo que se requiere para llevarlas a cabo y en qué lugares se deben aplicar.

Tabla 3.24. Soluciones propuestas para la gobernanza en el estado de Chihuahua

Soluciones propuestas	Requerimientos	Sitios
Fortalecer las facultades de la JCAS para que coordine las acciones del Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua	Revisión del marco legal de la ley de aguas nacionales y modificación de la ley de agua estatal para darle facultades legales de acción a la JCAS	JCAS
Crear un Consejo Estatal hidráulico, Gobierno del Estado, SDR, JCAS, JMAS, SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, SAGARPA, CFE, COTAS, Industriales, UACH, UACJ, ONG	Revisión del marco legal de la ley de agua estatal, para darle facultades legales de acción al Consejo Estatal del Agua, para la revisión de la política hídrica del estado y consensar las acciones encaminadas a la gestión sustentable del recurso hídrico	
Constituir o fortalecer COTAS en todos los acuíferos del estado, priorizando los que están sobre explotados	Revisión del marco legal de la ley de agua estatal para facultar a los COTAS para revisar, controlar, medir y reglamentar los acuíferos, gestionando el recurso hídrico de manera sustentable	COTAS en todos los acuíferos
Formular una estrategia para la recuperación y ordenamiento de los acuíferos	a) Evaluación de los aspectos técnicos, administrativos, legales, de gobernanza y de cultura de agua b) Implementación de la estrategia seleccionada	Todos los acuíferos del Estado

SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS

El Diagnóstico sobre Determinantes de Deforestación y Degradación Forestal en Zonas Prioritarias del Estado de Chihuahua, muestra que la tasa media anual de deforestación es de (-0.25%) ésta obtenida para la región de importancia forestal, es inferior a los valores críticos reportados para otras entidades federativas del país, como el estado de Veracruz, cuya pérdida anual equivale a un 2.2% del total de sus recursos forestales, lo que lo sitúa como al estado que sufre la mayor pérdida al año, así mismo, Chiapas, Tabasco, Colima, Guerrero, Yucatán, Campeche, Tamaulipas, Nuevo León y Oaxaca registran tasas que fluctúan entre 0.6 y 1.1% (USAID 2014).

En Chihuahua las tasas anuales encontradas a nivel municipal indican que los municipios de Nonoava y San Francisco de Borja son los que presentan los valores más críticos en términos de pérdida de la cubierta forestal con tasas anuales superiores a 1.3%, causadas por el incremento de la superficie para usos ganaderos, mientras que los municipios de

Bocoyna, Gómez Farías y Carichi presentaron pérdidas de la superficie forestal con tasas anuales entre 0.47 a 0.27 % debido a la expansión de la frontera agrícola, en tanto que Bocoyna y Chínipas fueron los municipios que mostraron las tasas más elevadas de degradación en terrenos forestales con un 1.03% y 1.10% respectivamente.

La CONAFOR, a través del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable (PRONAFOR), otorga incentivos a los propietarios de los terrenos forestales (ejidos, comunidades y pequeños propietarios), para implementar distintas actividades, productivas y de conservación, y evitar el cambio de uso del suelo de las zonas forestales, en reconocimiento a los servicios ambientales que provee el ecosistema forestal en sus predios.

Los servicios ambientales son todos los beneficios que proporcionan los distintos ecosistemas por el simple hecho de existir, ya sea en estado prístino o bajo manejo sustentable. Los beneficios que se generan por la presencia de los bosques y selvas se obtienen principalmente de los procesos y funciones biológicas propias del ecosistema que, además de influir directamente en el equilibrio ecológico, generan beneficios específicos tanto para las personas y las comunidades que habitan los ecosistemas como para la sociedad global en general, como en el caso de la captura de carbono.

Los principales servicios ambientales que nos brindan los bosques y las selvas a través de su manejo sustentable son: la provisión de agua en calidad y cantidad adecuadas; la captura de carbono; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de fenómenos naturales como deslaves e inundaciones; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Entre la gama de servicios ambientales que un ecosistema forestal puede generar, destaca de manera importante los servicios ambientales hidrológicos, por abordar el problema de escasez de agua, como el principal problema ambiental de nuestro país.

Si bien la disponibilidad de agua es resultado de la convergencia de varias decisiones (tecnológicas, de infraestructura, de derechos de propiedad, etc.) de autoridades y usuarios, uno de los factores que intervienen es el estado que guarda la cubierta forestal. La existencia de un ecosistema forestal genera beneficios que se denominan “servicios ambientales hidrológicos”. Entre los servicios ambientales hidrológicos destacan: la recarga de los mantos acuíferos; el mejoramiento de la calidad del agua; el incremento de los flujos hídricos; la prevención de desastres naturales, como inundaciones o deslaves; la reducción de sedimentos.

Las experiencias de Pago por Servicios Ambientales en nuestro país, han enfatizado en el servicio ambiental hidrológico, en el cual los oferentes y los beneficiarios de dichos servicios ambientales son fácilmente identificables. La existencia de cuencas hidrográficas, la caracterización de su funcionamiento y la posición geográfica misma, permiten conocer al proveedor del servicio cuenca arriba y al beneficiario del mismo, cuenca abajo.

En el contexto del Plan Estatal Hídrico 2040, se impulsará el tema de Pago por Servicio Ambiental Hidrológico (PSAH) bajo dos esquemas:

El primero, avanzar hacia esquemas locales de Pago-Cobro diferenciándose de las experiencias nacionales en las cuales se impulsa esta línea de acción mayormente como una política de conservación de los ecosistemas, mediante subsidios del estado o de fondos internacionales para evitar el cambio de uso del suelo en las cuencas altas, pero sin considerar la retribución que deberían hacer los beneficiarios de las partes bajas de las cuencas, ciudades, industrias, agricultura, ganadería, piscicultura, entre otros.

El objetivo de promover esquemas locales de Pago-Cobro de Servicios Ambientales Hidrológicos, es generar mecanismos locales que promuevan la generación de servicios ambientales en aquellas zonas que no son elegibles bajo las Reglas de Operación de los programas de la CONAFOR o que, por sus necesidades particulares, requieren otro tipo de condiciones (diferentes criterios de selección, montos de pago diferentes a los del programa federal, etc.). Para ello se plantea el esquema de “Fondos Concurrentes” que tienen por objetivo conjuntar recursos financieros de la CONAFOR y las partes interesadas para incentivar y fortalecer la creación de mecanismos locales de Pago por Servicio Ambiental.

El mecanismo local de Pago por Servicio Ambiental está orientado a mejorar la provisión de los servicios ambientales en el cual los usuarios que disfrutan de los servicios ambientales pagan por ello; mientras que los proveedores de los servicios ambientales se ven compensados por adoptar los usos de suelo o prácticas de manejo acordadas. El esquema es temporal y busca impulsar mecanismos locales, en los que los usuarios del servicio ambiental paguen a los proveedores del mismo. En este contexto la CONAFOR aportará hasta un máximo del 50% sobre el monto necesario para establecer un acuerdo de pago por servicios ambientales en periodos no menores a cinco años y no mayores a 15 años.

Los fondos concurrentes podrán ser para mantener o mejorar servicios ambientales hidrológicos, por conservación de la biodiversidad y carbono; y serán aplicables en las áreas de interés que convengan la CONAFOR y las partes interesadas bajo una visión de implementación que tome como base: cuencas y sub cuencas hidrográficas, corredores biológicos, o áreas de conservación.

En resumen, el enfoque para este primer esquema es el de escalar hacia el cobro de los beneficiarios del servicio en las partes bajas de las cuencas como las ciudades, industrias, como mecanismo que promueve la distribución de costos y beneficios entre los diferentes actores sociales, los propietarios oferentes del servicio ambiental y los consumidores que disfrutan de estos servicios. En este sentido, la Secretaría de Desarrollo Rural ha venido impulsando el esquema de Pago-Cobro en la sub cuenca El Sauz-Encinillas en donde los usuarios de los servicios ambientales hidrológicos proporcionados por dicha sub cuenca, están conformados por la población rural, constituida por 125 localidades, de las cuales 123 son rurales, el acuífero está en su mayor parte ubicado en el municipio de Chihuahua, las poblaciones rurales que se encuentran asentadas en esta zona son: El Sauz con 1,499 habitantes, Colonia Nuevo Delicias con 704 habitantes, Estación Terrazas y minas del Cobre con 331 pobladores y Ejido Bella Vista con 104 habitantes, quienes dependen para sus actividades diarias del agua del mencionado acuífero. (INEGI 2010). En cuanto a actividades laborales económicas que sustenta la cuenca, se destaca, que los mayores usuarios del agua de la zona son los agricultores y ganaderos, quienes producen alfalfa, plantas de vivero y leche de bovino, por lo cual, serían considerados como los principales usuarios del acuífero que riega más de 29 mil hectáreas.

Por otro lado, es prioritario considerar a la población urbana, asentada principalmente en la Cd. de Chihuahua, ya que es la principal beneficiaria al recibir de algún modo el agua que se produce en esta subcuenta del Sauz Encinillas. La estrategia de Pago- Cobro, servirá también como una estrategia de negociación ante organismos internacionales de apoyo a estas acciones, al demostrar que ya se está retribuyendo las acciones de conservación y protección de las zonas altas productoras de agua, pero resultan insuficientes los fondos recabados, necesitándose apoyos financieros adicionales.

Un análisis detallado de los escurrimientos en las cuencas del estado de Chihuahua, muestra que los principales y mayormente beneficiados en las partes bajas de las cuencas, son los agricultores de riego –principalmente de los Distritos de Riego-, que aprovechan los escurrimientos almacenados en las presas para el riego en sus parcelas. Por ello, se considera importante avanzar en convenios de concertación con los usuarios de riego, para establecer un sistema de apoyos mediante tarifas hídricas ambientalmente ajustadas y retribuir una compensación por parte de dichos usuarios a los habitantes de las cuencas altas que manejan y conservan los ecosistemas forestales que hacen posible la infiltración y los escurrimientos de agua para ser aprovechados en las porciones medias y bajas de las cuencas. Se iniciarán de forma piloto las acciones en el DR 005 Delicias.

El segundo esquema de PSAH a impulsar en el PEH 2040, lo constituye el de considerar los impactos extraterritoriales de Chihuahua cuyos escurrimientos trascienden las fronteras del estado, hacia otras entidades federativas. Por ello, el Gobierno de Chihuahua ha

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

planteado el Programa de Manejo Integrado de Cuencas Hidrológicas Interestatales en el Norte de México, que Promueva la Mejora de los Servicios Ambientales. Dicho programa tiene como objetivo el de promover en los Estados de Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango un marco legal que permita el manejo integrado del territorio de las cuencas hidrológicas interestatales y reconozca los servicios eco sistémicos de las mismas. Al mismo tiempo se pretende evaluar el impacto económico, social y ambiental que tiene la degradación de las tierras ubicadas en las partes altas y medias de las cuencas. Con estos elementos se pretende desarrollar instrumentos de mercado voluntario para la captación de recursos económicos, mismos que serán utilizados para desarrollar acciones de conservación de suelos y agua, protección de los recursos forestales de los agentes de destrucción naturales y antropogénicos, que conlleven a la reducción de la degradación de las tierras ubicadas en las partes altas y medias de las cuencas hidrológicas.

Los resultados esperados de la ejecución del programa son:

1.- Proyecto ejecutivo que cumpla con los lineamientos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y que defina objetivos estrategias, líneas de acción y metas, mismo que deberá contemplar:

- a) Diagnóstico bio-físico y socio-económico de las cuencas interestatales: Cuenca del Río Mayo, Cuenca del Río Yaqui, Cuenca del Río Culiacán, Cuenca del Río Sinaloa y Cuenca del Río Fuerte, Cuenca Río Piaxtla - Río Elota - Río Quelite, Cuenca Río San Lorenzo, Cuenca Río Culiacán, Cuenca Río Fuerte, Cuenca Presa la Colina y Cuenca del Río Florido, Cuenca Río Casas Grandes, Cuenca Río Fuerte y Cuenca Estero de Bacorehuis, que en total suman una superficie de 128,442 km²
- b) Estudio para la evaluación y proyección de los impactos económico, sociales y ambientales provocados por la degradación de las partes altas y medias de las cuencas en las zonas bajas de las mismas, particularmente en las áreas de influencia de los Distritos de Riego que se abastecen de dichas cuencas, identificando los principales agentes de degradación de los servicios eco sistémicos y en general de los bosques. Este estudio deberá incluir la cuantificación del flujo de recurso hídrico entre cuencas y la calidad de la misma.
- c) Programa integral de manejo de las cuencas interestatales mismo que deberá contemplar las acciones a realizar para incidir en los factores que causan la degradación y pérdida de los servicios eco sistémicos y de esta forma propiciar la conservación y protección de las cuencas a fin de mantener y mejorar los servicios hidrológicos de las mismas.

2.- Convenio interestatal para el manejo integrado de las cuencas hidrológicas compartidas entre los Estados de Chihuahua, Sonora, Sinaloa y Durango.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- 3.- Constituir una comisión interestatal para la ejecución y seguimiento del convenio para el manejo integrado de las cuencas hidrológicas compartidas entre los Estados de Chihuahua, Sonora, Sinaloa y Durango, incluyendo aquellas Dependencias Federales que tengan competencia y facultades en la materia.
- 4.- Programa estratégico de la Comisión Nacional Forestal través de lineamientos para la focalización de recursos en las cuencas descritas.
- 5.- Catálogo de proveedores y usuarios del servicio hidrológico ambiental que comprenden las cuencas incluidas en el convenio interestatal.
6. Adecuaciones, modificaciones y/o adiciones a las legislaciones locales de los Estados participantes, que permita la creación, regulación y operación de mercados de servicios ambientales hidrológicos.
7. Contar con una iniciativa de Ley a nivel federal que contemple el manejo integral de las cuencas interestatales, al mismo tiempo que regule los mercados de servicios ambientales hidrológicos interestatales.

En el contexto del PEH 2040 se abordará el tema de Pago Por Servicio Ambiental Hidrológico en acciones a corto plazo (2019-2021), partiendo de la utilización del programa especial de la CONAFOR con la tarifa oficial de acuerdo a sus reglas de operación; es imprescindible para el impulso de este tema entre la población, asegurar por parte de las instituciones impulsoras una alta solvencia técnica científica, lo cual puede lograrse mediante:

- a) Una detallada y cuidadosa cuantificación del flujo hídrico de las cuencas altas hacia las partes bajas;
- b) Realizar estudios de valoración contingente para conocer voluntad de pago de los beneficiarios de partes bajas.
- c) A partir de conocer la voluntad de pago de la población, analizar y establecer una tarifa hídrica ambientalmente ajustada a incorporar en recibo de agua potable.
- d) Paralelamente al establecimiento de la tarifa hídrica para los habitantes de las zonas urbanas, debe realizarse un estudio de valoración contingente para establecer una tarifa hídrica ambientalmente ajustada y promover el inicio del pago por parte de los usuarios de riego, los que consumen entre el 80-85% del agua disponible del estado y no retribuyen en ninguna forma una compensación por el uso del agua en sus procesos agrícolas.

Asimismo debe desarrollarse un catálogo de oferentes y beneficiarios del servicio, y para minimizar riesgos en la implementación deberán establecerse proyectos piloto que servirán para obtener la validación, calibración y retroalimentación de la estrategia de trabajo. Las acciones a mediano plazo (2022-2030) serán la consolidación del fideicomiso FIDEFOSE para el pago de PSAH, en la cual se le podrán incorporar los recursos financieros provenientes del pago de los usuarios urbanos, los de riego, fondos internacionales del GEF y de la WWF, además de los fondos mixtos de programas federales como la CONAFOR; se deberá trabajar en una legislación estatal que permita la incorporación de fondos desde la Secretaría de Finanzas al Código Financiero; asimismo es importante la creación, regulación y operación de mercados de servicios ambientales hidrológicos; realizar un incremento gradual de la cobertura del PSAH y, pasar al cambio de escala con la aplicación masiva del esquema pago-cobro. Las acciones a largo plazo (2031-2040) estarán encaminadas a establecer la Institucionalización del esquema pago-cobro de los servicios ambientales.

3.5 CONSERVACIÓN DE AGUA Y SUELO

El tema de la conservación de agua y suelo en el país siempre se ha enfocado de forma tradicional, enfatizando el punto de vista de la pérdida de suelo propiciado por el desprendimiento de las partículas de suelo en los terrenos debido a la fuerza de las gotas de lluvia, su posterior arrastre debido a los escurrimientos descontrolados y finalmente su depósito en zonas topográficamente más bajas o en cuerpos de agua e infraestructura en forma de sedimentos o azolves.

Asimismo, en las zonas de riego del país, siempre ha prevalecido una gran resistencia para incorporar esta línea de trabajo en los sistemas de producción de la agricultura bajo riego, con el argumento de que siempre se calculan y utilizan láminas de riego no erosivas, que impiden el arrastre y pérdida de suelos, por lo que sus sistemas de producción en las zonas de riego son sistemas que no contribuyen a la pérdida de suelo o sistemas no erosivos.

Los enfoques modernos de conservación de agua y suelo se enfocan a atender el recurso suelo considerándolo como la base para la producción de alimentos, sin embargo, este recurso siempre olvidado en la aplicación de políticas y enfoques para su aprovechamiento sustentable.

La agricultura en Chihuahua se desarrolla principalmente bajo riego y en ella rara vez se consideran prácticas o tecnologías conservacionistas en sus sistemas de producción, sino todo lo contrario, los residuos o esquilmos agrícolas se queman principalmente en las superficies destinadas a los cultivos de maíz y trigo.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

De acuerdo con la SAGARPA, la demanda de agua en situación de la agricultura de riego en el estado se presenta enseguida:

-La alfalfa, el nogal y el manzano, demandan el 99.25% del agua de riego, destinada a cultivos perennes (total demandado 1,971.89 Millones de metros cúbicos).

-El algodón, el maíz para grano y el chile verde, demandan el 92% del agua de riego, destinada a cultivos anuales en el ciclo primavera verano (1,774.16 Millones de metros cúbicos).

-El trigo para grano, la avena forrajera verde y la cebolla, demandan el 95% del agua de riego, destinada a cultivos anuales en el ciclo otoño invierno (137.56 Millones de metros cúbicos).

-Aproximadamente, el 50% del agua de riego, se destina a cultivos perennes.

-La actividad agrícola de riego, se concentra en los valles de la franja central del Estado de Chihuahua por las condiciones de suelo-clima-disponibilidad de agua.

Ante la predominancia de la agricultura de riego, sobre la de temporal en el estado de Chihuahua, en el PEH 2040 se propone impulsar un cambio de enfoque en las zonas bajo riego para la aplicación de tecnologías conservacionistas de agua y suelo, buscando establecer de forma institucionalizada una nueva visión de la relación agua-suelo-cultivo, pasando de una agricultura clásica extractiva a una agricultura sostenible, con énfasis en el manejo sustentable del suelo, reconociéndolo como el capital natural donde se sustenta la agricultura, y actualmente está bajo una presión de degradación manifestada en la pérdida de fertilidad y en compactación, que disminuyen la calidad del recurso para su aprovechamiento sustentable.

Las principales prácticas a impulsar en este nuevo enfoque de manejo sustentable del suelo, las cuales se integrarán en paquetes tecnológicos conservacionistas por cultivo son:

- Eliminar por normatividad la quema de residuos de cosecha en todo el estado de Chihuahua. Esta prohibición deberá enfatizarse en las aproximadamente 120,000 ha donde se siembra maíz y 30,000 ha donde se cultiva el trigo.
- La prohibición de la quema de residuos deberá venir acompañada de propuestas tecnológicas para la utilización de dichos esquilmos, como aglomerados, destinando un porcentaje a la incorporación al suelo y el otro a dichos desarrollos tecnológicos.
- Impulsar prácticas para “construir” suelo de tal forma de incrementar la materia orgánica, como estrategia para almacenar mayor cantidad de agua en el suelo por ha.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Utilizar la microbiología como punta de lanza para el manejo sustentable del suelo, como ocurre en varios países, Brasil principalmente, donde en miles de hectáreas se realizan prácticas sustentables que se agrupan en un “manejo ecológico del suelo”.

El mantenimiento o mejoramiento de la fertilidad del suelo o “fuerza de la tierra” -como la denominan los agricultores-, se sustenta en asegurar el incremento de materia orgánica y del elemento Nitrógeno que es el nutrimento mayormente requerido por los cultivos. Así, las principales fuentes de materia orgánica para el suelo son los residuos vegetales que caen sobre la superficie (más abundantes), las raíces de las plantas, los tejidos animales y excretas y la biomasa microbiana.

A la materia orgánica se le reconocen por lo menos 15 acciones benéficas en los suelos, entre las más importantes desde el punto de vista hídrico sobresale que: la materia orgánica gruesa en la superficie reduce el impacto de la gota de lluvia que cae y permite que el agua serena se filtre con suavidad en el suelo. Por tanto, reduce el escurrimiento superficial y la erosión; como resultado, hay más agua disponible para el desarrollo de las plantas; asimismo las pérdidas de agua por evaporación se reducen mediante capas protectoras orgánicas.

La pérdida de la materia orgánica se identifica como uno de los principales problemas de la agricultura de riego en Chihuahua que impiden su sustentabilidad, por lo que para el mantenimiento de ésta en el suelo, dentro de los paquetes tecnológicos conservacionistas a desarrollar, deberá considerarse como fuentes para suministrar de este componente los siguientes:

Suministrar residuos orgánicos o desperdicios:

De corrales

- *Estiércol de ganado*
- *Orinas*
- *Camas de establo*
- *Gallinaza*

Urbanos sólidos

- *Basura*
- *Desperdicios de “mataderos”*

Desperdicios y subproductos de la agricultura (cachaza, broza)

Urbanos líquidos

- *Aguas negras*

Composta

Residuos de cosecha

Rotación que incluya leguminosas

Abonos verdes

Para el caso del elemento Nitrógeno éste ingresa al suelo por medio de fijación simbiótica del Nitrógeno atmosférico utilizando plantas leguminosas, preferentemente nativas, que trabajan en simbiosis con bacterias del genero Rhizobium; también se presenta fijación no simbiótica del Nitrógeno atmosférico por medio de plantas gramíneas como maíz, pastos, cereales, en asociación con bacterias del genero Azospirillum; por medio del agua de lluvia que lo ingresa vía raíces de las plantas y de la forma clásica que es por medio de fertilizantes nitrogenados, vía muy cuestionada recientemente debido a los problemas de salud pública en zonas agrícolas donde se utilizan de forma intensiva los agroquímicos para la producción de alimentos, por lo que en el PEH 2040 se enfatizará en la disminución gradual de la aplicación de fertilizantes nitrogenados minerales, introduciendo gradualmente las formas no minerales del Nitrógeno.

La meta prevista en el PEH 2040 para esta línea de trabajo, es la de impulsar este nuevo enfoque en las 165,398 ha propuestas a tecnificar en las Unidades de Riego y en el DR 089 El Carmen. La evolución de la superficie también será equivalente a la de la tecnificación, es decir, a corto plazo (2019-2021) serán 5,398 ha y del año 2022 al año 2040 incorporar del orden de 8,334 ha anualmente a estas prácticas sustentables de manejo ecológico del suelo.

La secuencia de acciones para impulsar de forma intensiva esta componte de conservación de agua y suelo en las zonas de riego de Chihuahua será en tres etapas: corto plazo 2019-2021, con el desarrollo de paquetes tecnológicos conservacionistas por región; la identificación y colecta de leguminosas nativas y fuentes de materia orgánica, así como la implementación de proyectos piloto para validación y calibración de la estrategia. En esta etapa se buscará incorporar a las entidades de investigación y desarrollo tecnológico como el INIFAP y su símil a nivel estatal. En el mediano plazo (2022-2030), una vez consolidada la estrategia, avanzar con el incremento gradual de cobertura con la aplicación de los paquetes tecnológicos y escalar a una aplicación masiva de la tecnología a nivel estatal, para que en el largo plazo se pueda consolidar la institucionalización de los paquetes tecnológicos conservacionistas y estar en posibilidad de transitar hacia una agricultura de riego sustentable mediante el manejo ecológico del suelo.

MANEJO HOLÍSTICO DE PRADERAS

El uso del suelo en Chihuahua está dominado mayoritariamente para utilización pecuaria, con una ganadería de tipo extensivo, poco tecnificada y con prácticas de manejo muy deficientes, que dan como resultado una problemática de sobrepastoreo, compactación de terrenos y baja o nula infiltración en los terrenos que se utilizan para pastoreo o agostaderos.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

En la última década se ha puesto mayor atención a esta problemática a nivel mundial y se adaptaron técnicas y métodos desarrollados bajo condiciones de clima árido o semiárido como las condiciones prevalecientes en el estado de Chihuahua. De acuerdo con las diferentes escuelas de pensamiento, europea-americana-australiana, estas técnicas se agrupan bajo la Agroecología y se conocen con diferentes nombres como Permacultura aplicada a la Ganadería, Manejo Pecuario Conservacionista o Manejo Holístico de Praderas, pero, con algunas variantes, todas ellas se sustentan en una combinación de prácticas que da como resultado un sistema de manejo, necesario para el logro de los objetivos tanto del productor, como el uso sostenible de los terrenos, la regeneración de suelos, así como evitar la desertificación.

Los objetivos principales que se buscan al aplicar un buen sistema de manejo de los recursos para uso pecuario son:

- 1.- Optimizar la producción de forraje
- 2.- Hacer más eficiente la cosecha de forraje a través del pastoreo.
- 3.- Manejar las plantas forrajeras de manera que exista suficiente forraje, de ser posible, a través de todo el período de pastoreo.
- 4.- Mantener una fuente segura de forraje que optimice la cantidad y calidad del mismo, para garantizar la rentabilidad en la producción de ganado y productos derivados.
- 5.- Proteger los recursos suelo, agua, plantas y vida silvestre.

En el contexto del PEH 2040 de Chihuahua se dará impulso a estos sistemas de manejo de los recursos para uso pecuario debido a la fuerte vinculación del fenómeno de la desertificación con el mal manejo de la ganadería extensiva. El énfasis de los sistemas de manejo pecuario a impulsar, se hará a partir de una tecnología denominada Keyline o curvas paralelas, cuyo propósito central es que ninguna gota de agua que caiga sobre los terrenos, se escurra hacia fuera de las fincas, sino que se retenga dentro de ella para maximizar su uso. Ello se logra por medio de preparar mediante implementos los terrenos, siguiendo una curva de nivel base, o línea clave, de la cual partirán de forma paralela a ella, las demás curvas hasta cubrir todo el terreno. El efecto que se logra es el de propiciar un re direccionamiento de los escurrimientos dentro de la finca, que de forma natural escurrirían de las “crestas o lomas” a los valles, y con este método se induce un patrón hidrológico de orientar los flujos de los valles hacia las lomas, invirtiendo el papel de emisor-receptor de agua. Esta es una práctica que requiere de un levantamiento topográfico previo, pues un mal diseño de la nueva dirección de los flujos, podría ocasionar fuertes daños al recurso suelo debido a los arrastres de suelo que podrían presentarse en función de no establecer las pendientes del terreno adecuadas.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Una vez que se asegure una mayor disponibilidad del recurso hídrico dentro de la finca, se deberán establecer las prácticas esenciales de manejo pecuario conservacionista, que deben incluirse necesariamente en cada sistema de manejo y que son:

- a) Uso apropiado del pastoreo
- b) Sistema de pastoreo
- c) Instalaciones de agua para el ganado

La filosofía de las prácticas esenciales para terrenos de pastoreo es que la única práctica que se requiere para mantener una producción óptima es el Uso apropiado del pastoreo. Sin embargo, el mecanismo necesario para alcanzar esta meta se logra con la práctica Sistema de pastoreo.

La disponibilidad del agua por medio de la infraestructura tiene dos funciones:

- 1) Proporcionar el agua necesaria para el ganado
- 2) Servir como un medio para realizar una adecuada distribución del pastoreo, particularmente en agostaderos grandes.

En resumen, el sistema de manejo de los recursos para uso pecuario que se impulsará en el PEH 2040, estará integrado fundamentalmente por las prácticas de. Keyline, uso apropiado del pastoreo; sistema de pastoreo y facilidades de agua para el ganado. Una ligera descripción de las mismas se presenta a continuación:

Keyline, Curvas paralelas o diseño hidrológico de terrenos, utilizando este sistema se dispondrá de un enfoque fuertemente holístico ya que su eje fundamental es la absorción de agua por el suelo. El método ha demostrado que es posible asegurar agua para todos los usos en fincas y ranchos mediante un conjunto de acciones que implican la preparación del terreno siguiendo un patrón diferente al de las curvas a nivel. Esta técnica puede emplearse en terrenos de uso frutícola, forestal y pecuario, además de tener aplicación en el diseño de unidades de producción que van desde media hectárea hasta miles de kilómetros cuadrados. Todo el sistema está basado en una línea o varias "líneas claves" donde al roturar el suelo, lo que se pretende es que penetre en el mismo la mayor cantidad de agua de lluvia posible. Con ello se reduce el escurrimiento, la erosión y la evaporación. Al haber una mayor cantidad de agua en el suelo y por más tiempo, aunado a los contenidos de aire, temperatura y microorganismos, se promueve la formación de suelo al facilitar el aumento de su profundidad, incrementando colateralmente su fertilidad e implícitamente depender cada vez menos de los fertilizantes químicos. Al tener un suelo más profundo, habrá más espacio para las raíces, formando más suelo y capturando más CO₂, lo que finalmente contribuye en el complejo tema del cambio climático, un problema de actualidad mundial y en el que la labranza y formación de suelo cumple un papel fundamental.

El Uso apropiado del pastoreo se refiere a pastorear a una intensidad tal que mantenga suficiente cobertura, proteja el suelo y preserve o mejore la cantidad y calidad de la vegetación deseada. Los propósitos que se persiguen son los de aumentar el vigor y estimular la reproducción de las plantas forrajeras clave; reducir la erosión y la sedimentación, y preservar la calidad del agua mediante la acumulación suficiente de residuos de forraje; reducir la compactación del suelo; mantener o mejorar la condición de la vegetación; incrementar la producción de forraje y reducir el peligro de quemaduras accidentales. Esta práctica se basa en el porcentaje de uso que la especie forrajera clave recibe durante la época de crecimiento, el ciclo de pastoreo o durante el año, que de manera práctica se acepta dejar pastorear máximo al 50% en peso de la especie clave. Esta práctica propicia el uso correcto del forraje en sistemas de pastoreo intensivo y extensivo y aunque los principios son los mismos para ambos casos, es necesario hacer algunas modificaciones al aplicarlos bajo diferentes grados de intensidad.

El Sistema de pastoreo es una práctica en la cual dos o más potreros son descansados y pastoreados alternativamente en una secuencia planeada, durante un período de tiempo determinado. Los períodos de descanso pueden ser a lo largo del año o durante la época de crecimiento de la especie clave. Esta práctica tiene como propósitos el de mantener la cubierta vegetal existente o propiciar su mejoramiento pastoreando uniformemente todos los potreros; reducir la erosión y preservar la calidad del agua; incrementar la eficiencia del pastoreo mediante el uso uniforme de toda su superficie; asegurar la provisión de forraje a lo largo de la época de pastoreo y prever reserva para la época seca; incrementar la producción y mejorar la calidad del forraje; mejorar el hábitat de la vida silvestre; promover la flexibilidad en el plan de pastoreo y reducir los efectos adversos de la época seca. Los animales pueden ser manejados en los potreros de diferentes maneras según el ambiente, el tipo de animales, el manejo del hato y el propósito de la producción. Para lograr el establecimiento de esta práctica es necesario dividir los potreros en apartos por medio de cercos. El tamaño de los apartos estará en función de la capacidad de producción de forraje de cada lugar dentro del agostadero, ya que debido a la diferencia de suelos y topografía, no producen la misma cantidad unos de otros.

Las Instalaciones de agua para ganado se refieren a la infraestructura que facilita el suministro de agua suficiente y de alta calidad para el ganado. Tiene como propósito conocer los requerimientos de agua de un número determinado de ganado a través del tiempo de pastoreo o de confinación en corrales, y promover una uniforme distribución del pastoreo.

El Manejo pecuario conservacionista dentro del PEH 2040 se ejecutará en tres etapas: a corto plazo (2019-2021) iniciando con la realización de un estudio de factibilidad de zonas

potenciales para aplicación de este sistema de manejo pecuario; la elaboración de proyectos ejecutivos para implementación de paquete tecnológico por región climática; realizar una capacitación intensiva de productores; el establecimiento de módulos piloto para validación y calibración del sistema de manejo pecuario conservacionista. En la segunda etapa de mediano plazo (2022-2030), se impulsará el incremento gradual de la tecnología pecuaria conservacionista, hasta alcanzar una meta de 100,000 ha, y en la tercera etapa a largo plazo (2031-2040), se institucionalizará la aplicación del sistema de manejo pecuario conservacionista en los terrenos de agostadero del estado de Chihuahua.

3.6 INCORPORACIÓN DE LA ACADEMIA EN LA SOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PEH 2040

Es de interés particular para el Gobierno del Estado de Chihuahua que la sociedad en su conjunto participe activamente en hacer del aprovechamiento del agua una práctica sostenible. El sector académico y de investigación en el estado de Chihuahua es sumamente amplio, de acuerdo con la estadística del sistema educativo del estado de Chihuahua al 2017 publicado por la Secretaría de Educación Pública, la oferta educativa a nivel licenciatura asciende a 137 escuelas y facultades de las cuales 125 ofertan carreras universitarias y tecnológicas. La oferta de postgrado es de 69 postgrados.

Mucho del esfuerzo que demanda el cumplimiento de las propuestas planteadas dentro del PEH 2040 requiere de la innovación y creatividad que se da en las aulas universitarias y en general del sistema educativo, que como ya se mencionó en el estado de Chihuahua es basto y con capacidad de proponer soluciones a los problemas identificados en el PEH 2040.

Se propone la vinculación de la academia a la solución y seguimiento del cumplimiento de los problemas de sostenibilidad del aprovechamiento del agua en el estado de Chihuahua, enfocando el esfuerzo de sus investigadores y estudiantes a romper el paradigma actual y la forma como se atacan los problemas relacionados con el agua, con ideas innovadoras nuevas.

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Incentivar la participación de la academia, en específico la Universidad Autónoma de Chihuahua, la Universidad de Ciudad Juárez sin que esto sea limitativo a la participación de otras universidades públicas y privadas en el estado de Chihuahua, ya sea por cuenta propia o a través de asociaciones entre estas.

REFERENCIAS

El siguiente documento es indispensable para la correcta aplicación de esta iniciativa:

Reglas de Operación de los Fondos Sectoriales de CONACyT

ESPECIFICACIONES PARA INCENTIVAR LA PARTICIPACIÓN DEL SECTOR ACADÉMICO EN EL SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DEL PEH 2040

La participación del sector académico se deberá dar teniendo como base la celebración de convenios de colaboración sobre actividades específicas de interés particular para la Junta Central de Agua y Saneamiento del Gobierno del Estado de Chihuahua (JCAS) y/o de las distintas Juntas Municipales de Agua y Saneamiento del Gobierno del Estado de Chihuahua (JMAS) y la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR).

Los convenios específicos de colaboración estarán sustentados en propuestas técnicas de servicios elaboradas por los centros de investigación, facultades, escuelas, institutos y en general cualquier ente académico o de investigación pertenecientes a las Universidades, Tecnológicos, Universidades Tecnológicas y en general cualquier institución académica o de investigación con experiencia, capacidades y competencias para dar solución a la problemática y necesidades tecnológicas que planteó el Gobierno del Estado a través de las dependencias designadas por este para el seguimiento del PEH 2040, destacan entre éstas la JCAS, las JMAS en el estado y la Secretaría de Desarrollo Rural.

Será a través de la publicación de convocatorias donde se describan las líneas de trabajo e investigación, la duración, las necesidades y el financiamiento que se dará a conocer a la comunidad científica y académica en el estado sobre las necesidades específicas.

La comunidad científica y académica hará sus propuestas y las entregará en apego a la convocatoria.

Se integrará un comité colegiado conformado por los directores técnicos de las JMAS, Representantes Técnicos de la SDR, miembros distinguidos de la comunidad científica y académica en el estado de Chihuahua que serán invitados por la JCAS y la SDR. Este comité evaluará las propuestas y designará ganadores.

Este mismo comité colegiado recibirá y evaluará el producto de los proyectos convocados y asignados.

CARACTERÍSTICAS DE LAS PROPUESTAS

- Podrán ser conjuntas con integrantes de una o más universidades, institutos, centros de investigación en el estado de Chihuahua o foráneos.
- La dependencia titular y responsable de ejecutar los proyectos deberán estar en el estado de Chihuahua.
- El ejercicio de los presupuestos asignados se hará sujetándose a la normatividad de las instituciones.
- En los presupuestos del Gobierno del Estado no se considera gasto de inversión en infraestructura para las dependencias ejecutoras, en el caso de que el proyecto implique adquisiciones, éstas estarán desglosadas en la convocatoria.

CAPÍTULO 4

ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS NACIONALES Y REGIONALES

ALINEACIÓN CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

El Plan Estatal Hídrico 2040 del Estado de Chihuahua responde a los principios que emanan de los ordenamientos constitucionales y de la legislación vigente de nuestro país.

De acuerdo con el Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, todos los instrumentos de la planeación nacional deben converger hacia objetivos, estrategias y acciones alineadas, es decir que cada uno de estos elementos debe orientarse a incidir en resultados definidos que tienen un fin común.

Figura 4.1. Esquema General de Alineación del Programa Nacional Hídrico



El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 contiene las metas nacionales, los grandes objetivos de las políticas públicas y las acciones para llevar a México a una nueva etapa. Para esto, se establecen cinco lineamientos rectores para el sector hídrico en México:

1. El agua como elemento integrador de los mexicanos.
2. El agua como elemento de justicia social.
3. Sociedad informada y participativa para desarrollar una cultura del agua.
4. El agua como promotor del desarrollo sustentable.
5. México como referente mundial en el tema del agua.

En el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 se establecen seis objetivos, alineados con el Plan Nacional de Desarrollo, en los que debe sustentarse la política del agua en nuestro país. Estos son los seis objetivos:

1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.
2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones
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.

La identificación de las relaciones transversales en las acciones a realizar, tiene como objetivo primordial el encontrar las formas legales y administrativas para formalizarlas o institucionalizarlas.

Estas interacciones y relaciones aluden a un concepto de transversalidad, visto como la vinculación de las políticas públicas tendientes a optimizar la aplicación de los recursos económicos, humanos y materiales en forma conjunta, cuando éstos están orientados a lograr objetivos y metas relativamente comunes, todo lo cual se constituye ahora en una prioridad institucional para la CONAGUA.

Para la instrumentación del Programa Hídrico es necesaria la participación de las diversas dependencias, entidades y organizaciones.

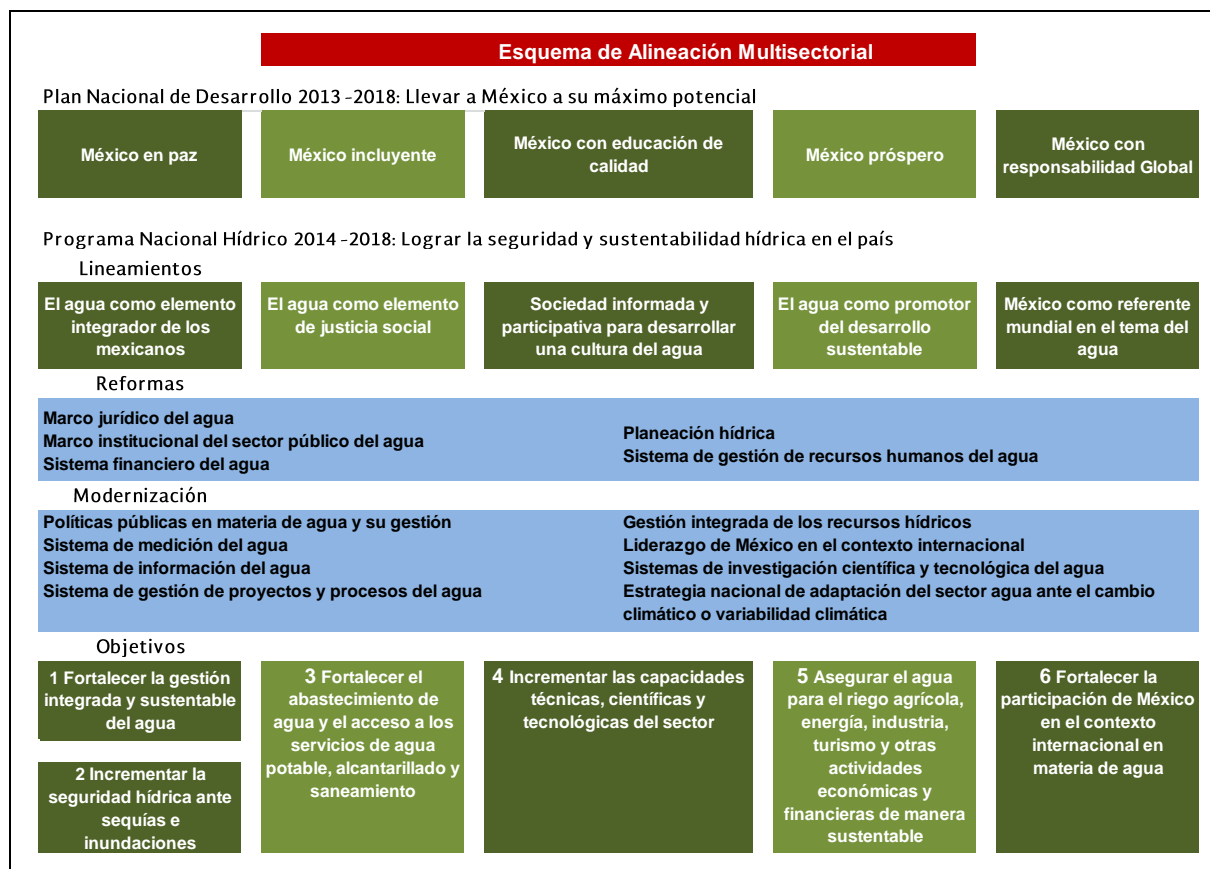
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

La alineación pretende que cualquier tarea del ámbito hídrico que se realice en el estado y la región, tenga siempre un objetivo claro sobre el cual sumar voluntades, esfuerzos y recursos.

Uno de los aspectos críticos es realizar las acciones necesarias en el tiempo adecuado, a fin de lograr los objetivos y metas que se definen en el presente Programa, en virtud de lo cual es necesaria una evaluación continua a fin de identificar y subsanar en su caso las desviaciones mediante las correcciones requeridas.

ESQUEMA DE ALINEACIÓN MULTISECTORIAL

Figura 4.2. Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018



Fuente: Programa Nacional Hídrico 2014-2018

ALINEACIÓN DE LOS OBJETIVOS

La alineación de los objetivos del PNH 2014-2018, del Programa Hídrico Regional (PHR) 2014-2018 de la Región Hidrológica Administrativa (RHA) RHA II Noroeste, RHA III Pacífico Norte, y RHA IV Río Bravo con el PEH 2040 del Estado de Chihuahua, se observa en el siguiente esquema, siendo necesario incluir las reformas institucionales y la modernización del sector como factores clave para alcanzar dichos objetivos.

Tabla 4.1. Alineación de los objetivos del PEH 2040 del Estado de Chihuahua

Objetivo del PNH 2014-2018	Objetivo del PHR 2014-2018, RHA II Noroeste, RHA III Pacífico Norte y RHA IV Río Bravo	Objetivo del PEH 2040 del Estado de Chihuahua
1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua		
2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones		
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 a nivel.		
Nacional	Regional	Estatad, municipal y local
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	No aplica	No aplica

Fuente: Programa Nacional Hídrico 2014-2018

ALINEACIÓN TRANSVERSAL

Las acciones a realizar dentro de las políticas públicas implementadas deben ir asociadas al concepto de transversalidad para aplicar eficientemente los recursos humanos, materiales y económicos.

La aplicación de las acciones demanda la formalidad legal y administrativa, por tanto es necesaria la tarea de identificar las acciones que tienen similitudes e identificar su relación de transversalidad. En este sentido en el ámbito de la Gestión Integrada del Agua se han venido realizando políticas públicas cada vez más integrales e incluyentes en donde participan instancias públicas, privadas y la sociedad organizada, lo cual abona en una responsabilidad compartida en el manejo de los recursos hídricos. Las dependencias

identificadas con las que se relaciona el Plan y cuya acción coordinada redundaría en beneficios tangibles se listan en la siguiente tabla.

Tabla 4.2. Instancias identificadas


Nombre	Siglas
Gobierno Estatal	
Gobiernos Municipales	
Junta Central de Agua y Saneamiento	JCAS
Secretaría de Desarrollo Rural	SDR
Juntas Municipales de Agua y Saneamiento	JMAS
Juntas Rurales de Agua y Saneamiento	JRAS
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	SAGARPA
Comisión Federal de Electricidad	CFE
Secretaría de Desarrollo Social	SEDESOL
Secretaría de Educación Pública	SEP
Secretaría de Hacienda y Crédito Público	SHCP
Secretaría de la Defensa Nacional	SEDENA
Secretaría de Salud	SSA
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	SEMARNAT
Comisión Nacional del Agua	CONAGUA
Congreso de la Unión	
Instituto Nacional de Estadística y Geografía	INEGI
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	CONACyT
Secretaría de Comunicaciones y Transportes	SCT
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	SEDATU
Secretaría de Energía	SENER
Secretaría de Gobernación	SEGOB
Organizaciones de la sociedad civil	

ALINEACIÓN CON PROGRAMAS SECTORIALES

La alineación de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Estatal de Desarrollo con los lineamientos del sector hídrico marca la pauta de las reformas institucionales para el desarrollo del sector y se cumplan los objetivos planteados, en el Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua (Fig. 4.3).

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 4.3 Alineación de los programas sectoriales

Objetivos					
Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018 Metas	Plan Nacional Hídrico 2014- 2018	PHR VI Río Bravo	PHR VII Cuencas Centrales del Norte	 Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021	Plan Estatal hídrico 2040 de Chihuahua
México en Paz	El agua como elemento integrador de los mexicanos.	1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.	1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos mediante la gestión integrada y sustentable del agua.	Gobierno responsable	1. Lograr cuencas y acuíferos en equilibrio mediante la gestión integrada del agua, gobernanza y gobernabilidad.
		2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.	2. Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos naturales extremos y el cambio climático.	Justicia y seguridad	2. Desarrollar sistemas de gestión de riesgos ante fenómenos naturales extremos.
México incluyente	El agua como elemento de justicia social.	3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	3. Asegurar el acceso a la población, especialmente vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, drenaje y saneamiento.	Desarrollo humano y social	3. Garantizar el abastecimiento de agua en volumen y calidad para consumo humano.
México con educación de calidad	Sociedad informada y participativa para desarrollar una cultura del agua.	4. Incrementar las capacidades técnicas científicas y tecnológicas del sector.	4. Incrementar las capacidades técnicas científicas y tecnológicas a nivel regional.	Economía, innovación, desarrollo sustentable y equilibrio regional.	4. Desarrollar suficiente infraestructura de tratamiento de agua residual y saneamiento rural y áreas Verdes Urbanas.
México próspero	El agua como promotor del desarrollo sustentable.	5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industrial, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.	5. Aprovechar el potencial de los recursos hídricos para la producción sustentable de alimentos, energía, bienes y servicios, y para la generación de empleos.	Infraestructura, desarrollo urbano y medio ambiente	5. Fomentar el desarrollo de la educación, investigación y desarrollo institucional del sector.
México con responsabilidad Global	México como referente mundial en el tema del agua.	N/A	N/A	N/A	6. Potenciar el desarrollo económico en el marco de la sustentabilidad hídrica.

El logro de los objetivos del Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua requiere de la participación de diversas instancias públicas y privadas de acuerdo a las líneas estratégicas del Plan Nacional y Estatal de Desarrollo en el ámbito de los recursos hídricos.

CAPÍTULO 5

OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

El Programa Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua, define los objetivos que enmarcan el conjunto de acciones en torno a la problemática a resolver para un aprovechamiento sustentable de agua en el estado.

Para avanzar en las tareas que permitan mejorar el aprovechamiento y la preservación de los recursos hídricos del estado y superar las condiciones de insostenibilidad provocadas por el uso indiscriminado de los recursos, se retoman los objetivos del Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH2014-2018), el cual está alineado con el Programa Nacional de Desarrollo (PND).

El PND 2013-2018 contiene las metas nacionales, los grandes objetivos de las políticas públicas y las acciones específicas programadas para su cumplimiento durante este periodo. Para lograr el objetivo global del sector (Lograr la seguridad y sustentabilidad hídrica en México) se plantearon cinco lineamientos, (Figura 5.1).

1. El agua como elemento integrador de los mexicanos.
2. El agua como elemento de justicia social.
3. Sociedad informada y participativa para desarrollar una cultura del agua.
4. El agua como promotor del desarrollo sustentable.
5. México como referente mundial en el tema del agua.

El PNH 2014-2018 contiene seis objetivos en los que se sustenta la política del agua en nuestro país:

1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.
2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.
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.

El Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua 2017-2021 está integrado con cinco ejes:

1. Desarrollo humano y social
2. Economía, Innovación, Desarrollo Sustentable y Equidad Regional
3. Infraestructura, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
4. Justicia social y seguridad
5. Gobierno Responsable.

Los objetivos de Programa Nacional Hídrico 2014-2018 son retomados en el Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua, y a su vez son el marco en el que se plantean las acciones para lograr los objetivos establecidos para contribuir a la solución de los problemas que aquejan al estado.

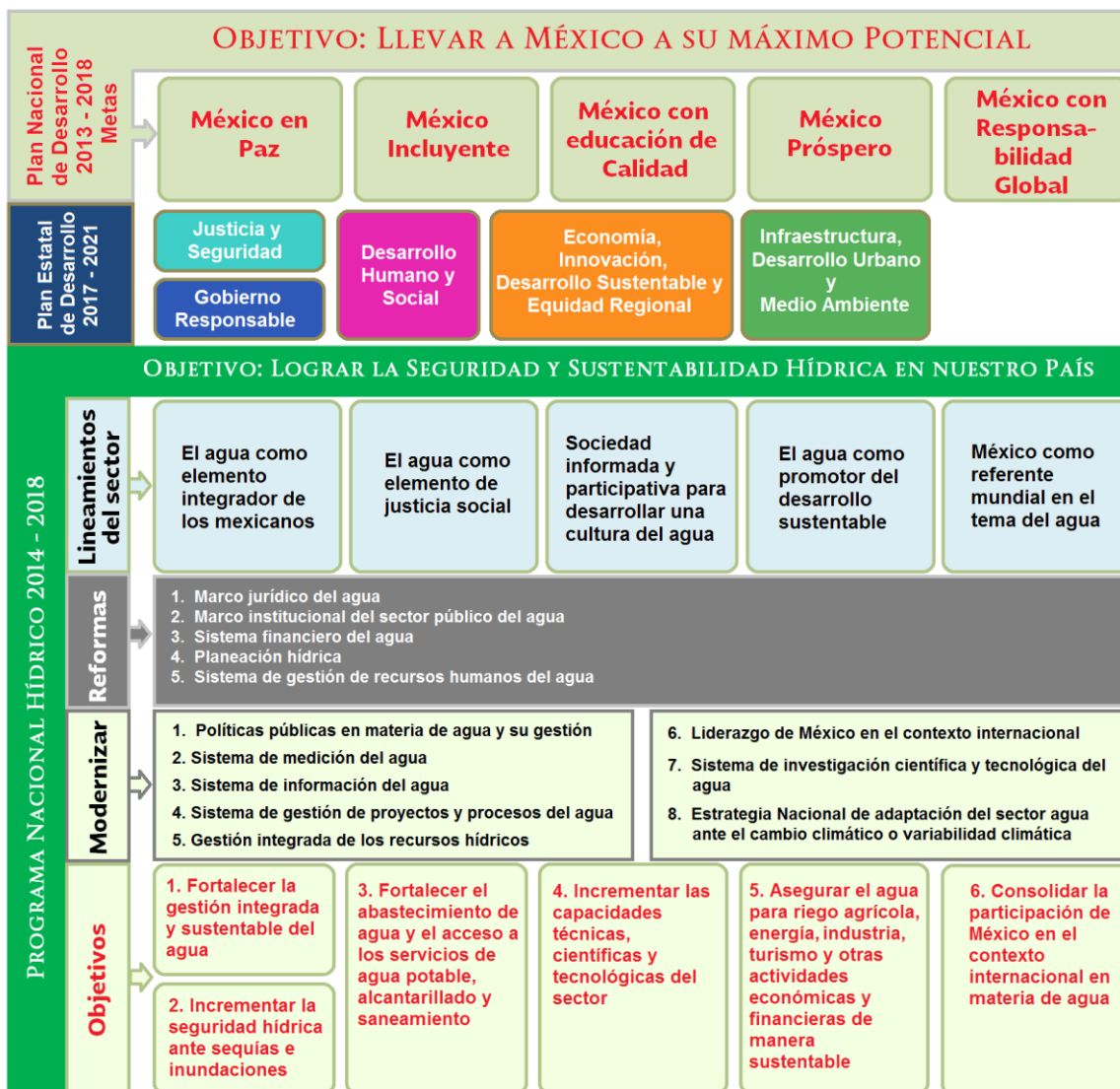
Los objetivos y la problemática hídrica del estado, son el resultado de los ejercicios de consulta ciudadana con la participación de las Juntas Municipales Rurales de Agua y Saneamiento, de Organismos no Gubernamentales, Instituciones educativas como la Universidad Autónoma de Chihuahua, La Universidad de Ciudad Juárez, etc., la Comisión Nacional del Agua, los Comités Técnicos de Agua Subterránea, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca, la Junta Central de Agua y Saneamiento, así como la participación del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; en los foros realizados en las ciudades de Jiménez, Nuevo Casas Grandes, Parral, Juárez, Ojinaga y Chihuahua.

Con la información recopilada en estos foros y aplicando la metodología del Marco Lógico, se construyeron los árboles de problemas y objetivos, que pueden ser consultados en el ANEXO B.

El despliegue de las acciones debe dejar claramente planteado a qué objetivo se dirigen, mediante qué estrategia se aplican y posteriormente cuáles serán los programas que aportarán los recursos que se asignarán para llevarlas a cabo.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 5.1. Alineación de objetivos al Plan Nacional de Desarrollo, Programa Nacional Hídrico y Plan Estatal de Desarrollo



Fuente: IMTA, empleando información del Plan Nacional Hídrico 2014-2018 y del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021

Las características del Estado de Chihuahua, su localización geográfica, factores ambientales, climáticos y fenómenos extremos, aunado a las presiones socioeconómicas sobre los recursos hídricos generan una problemática hídrica limitante para el desarrollo sustentable estatal y regional. A partir del análisis de la problemática se determinan las acciones estratégicas a realizar para resolver o mitigar la problemática detectada.

Las condiciones de insostenibilidad provocadas por la problemática hídrica y la necesidad de fortalecer la infraestructura y los servicios son el incentivo para desarrollar las estrategias que han quedado definidas para el sector, para que en su conjunto incidan de manera favorable en la solución de la problemática, apoyen las transformaciones que se requieren para revertir las tendencias desfavorables que afectan el desarrollo y ponen en riesgo los logros obtenidos.

Los objetivos del Plan Estatal Hídrico conjuntamente con las estrategias, son el marco estratégico para plantear y desarrollar las acciones que permitan avanzar hacia una mejor condición del aprovechamiento y preservación de los recursos hídricos de las cuencas y acuíferos del estado.

OBJETIVO 1. FORTALECER LA GESTIÓN INTEGRADA Y SUSTENTABLE DEL AGUA

Los avances en este objetivo son primordiales, ya que en el estado existe un fuerte desequilibrio en la extracción de agua subterránea respecto a su recarga natural, ya que 30 de los acuíferos en el estado se encuentran sobreexplotados presentando un déficit de 2,588 hm³, (DOF 2018); por lo que se incluyen estrategias para el ordenamiento del uso del agua y acciones para propiciar la estabilidad de los acuíferos, disminuyendo la extracción y aumentando la recarga.

Para cambiar la tendencia de sobreexplotación y procurar la estabilización de los acuíferos se requiere de un conjunto de acciones que contribuyan a reducir las extracciones mediante acciones de los diversos sectores, reasignar derechos de los recursos hídricos, aumentar la disponibilidad con nuevas fuentes de agua como el reúso de aguas residuales o la transferencia de agua entre cuencas.

Las acciones para contribuir a la recarga de acuíferos considera el restablecimiento de zonas de recarga natural, considerar al ambiente como un usuario más al considerar un caudal ecológico y crear infraestructura para la recarga artificial de acuíferos.

Los objetivos y estrategias son el soporte al programa de inversiones regional, constituyen la base de los resultados emanados de la caracterización y el diagnóstico del estado realizado previamente. Por lo tanto, en el Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua establecen los objetivos y las estrategias que habrán de seguirse para alcanzarlas.

Lograr el equilibrio de cuencas y acuíferos en el Estado de Chihuahua para el año 2040, requerirá implementar un plan estratégico y la ejecución de diversas estrategias enfocadas a lograr el equilibrio de las cuencas y acuíferos y a utilizar mejor los recursos hídricos. Entre las estrategias principales está el ordenamiento del uso del agua para ajustar la demanda a la oferta, empleando dos vertientes: incrementar la oferta disponible y reducir la demanda.

El aumento en la oferta incluye el acceso a nuevas fuentes de agua, la reutilización de aguas residuales y trasvases; la reducción de la demanda incluye acciones de control para aumentar la eficiencia del uso del agua en los distintos sectores, para lo cual deberá ampliarse y modernizarse la medición del ciclo del agua, fortalecer y mejorar la gobernanza del agua, incrementando su eficacia mediante la participación social y la coordinación inter institucional.

Este objetivo considera las siguientes estrategias y líneas de acción que atienden diversas necesidades y problemas en el Estado de Chihuahua.

Tabla 5.1. Objetivo 1: Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua

Estrategia	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
1.1 Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos	1.1.1 Actualizar la expresión de la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas.	Desequilibrio entre la oferta y la demanda de agua
	1.1.2 Adecuar la Ley Federal de Derechos en función de las zonas de disponibilidad.	
	1.1.3 Ajustar las concesiones y asignaciones a la oferta y disponibilidad real de agua y a las prioridades regionales.	Sobre explotación de acuíferos
	1.1.4 Actualizar decretos de veda, reserva y zonas reglamentadas.	Desequilibrio entre la oferta y la demanda de agua
	1.1.5 Regular las zonas de libre alumbramiento.	
	1.1.6 Regular cuencas y acuíferos.	
	1.1.7 Definir los límites de crecimiento en el estado en términos de disponibilidad del agua.	
	1.1.8 Optimizar las políticas de operación de presas.	
1.2 Ordenar la explotación y el aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos	1.2.1 Reutilizar todas las aguas residuales tratadas	Reducir el desequilibrio entre la oferta y la demanda al incrementar la oferta
	1.2.2 Realizar acciones para incrementar la recarga de acuíferos	Sobre explotación de acuíferos
	1.2.3 Establecer reservas de aguas superficiales para la protección ecológica	Preservar los sistemas existentes
	1.2.4 Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de programas hídricos	Evaluar el impacto de las acciones realizadas
	1.2.5 Establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídrico con visión de corto, mediano y largo plazos	Evaluar y jerarquizar proyectos y acciones para resolver la problemática hídrica
1.3 Modernizar e incrementar la medición del ciclo hidrológico	1.3.2 Fortalecer y modernizar la medición del ciclo hidrológico en el ámbito estatal, regional y local	Actualizar la información para la prevención y gestión de riesgos
1.4 Mejorar la calidad del agua en cuencas y acuíferos	1.4.1 Fortalecer la medición y evaluación de la calidad del agua y sus principales fuentes de contaminación.	Prevenir y controlar la contaminación del agua y sus efectos nocivos

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Estrategia	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
	1.4.2 Incrementar las declaratorias de clasificación y estudios de calidad del agua y específicos de afectación.	Las declaratorias las formaliza Oficinas Centrales a solicitud de los Organismos de Cuenca.
	1.4.3 Determinar el impacto de los agroquímicos en la calidad del agua	Prevenir y controlar la contaminación del agua y sus efectos nocivos
	1.4.4 Establecer coordinación con sectores involucrados para promover el uso adecuado de agroquímicos como medida de control de la contaminación difusa	
	1.4.5 Generar y aplicar la normativa hídrica asociada a la disposición de residuos sólidos	
	1.4.6 Incluir en las condiciones particulares de descarga un número mayor de parámetros contaminantes	
1.5 Fortalecer la gobernanza del agua	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 Fortalecer la participación de organizaciones sociales y académicas en la administración y preservación del agua	
	1.5.3 Atender la demanda de información de la población organizada	
1.6 Fortalecer la gobernabilidad del agua	1.6.3 Fortalecer y elevar jerárquicamente las instituciones del sector agua del Gobierno de la República y los otros órdenes de gobierno	Mejorar la gobernabilidad del sector hídrico
	1.6.4 Fortalecer las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos	
	1.6.5 Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados y asignados	
	1.6.6 Condicionar la posibilidad del incremento de asignaciones y concesiones a los niveles de eficiencia de los usuarios (municipios, industria y agricultura)	
	1.6.8 Promover el pago por servicios ambientales para la conservación de recursos hídricos	
	1.6.9. Eficientar el sistema de recaudación del sector hídrico	

OBJETIVO 2. INCREMENTAR LA SEGURIDAD HÍDRICA ANTE SEQUIAS E INUNDACIONES

Este objetivo se orienta a promover acciones para reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos y evitar la pérdida de vidas humanas y daños materiales a la infraestructura por efecto de fenómenos hidrometeorológicos extremos.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Se propone reforzar las acciones para evitar la invasión de cauces y zonas federales y avanzar en coordinación con los tres órdenes de gobierno en la reubicación de los asentamientos en zonas de alto riesgo de inundaciones. Cuando lo anterior no sea posible, se construirá infraestructura de protección y control de avenidas.

Es necesario fortalecer los programas de protección a la población, y perfeccionar los sistemas de alerta temprana así como el vínculo con el Sistema Nacional de Protección Civil y otras instancias del ramo

Tabla 5.2. Objetivo 2: Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones

Estrategia	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
2.1 Proteger e incrementar la resiliencia de la población y áreas productivas en zonas de riesgo de inundación y/o sequía	2.1.1 Implementar el Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas (Pronach)	Gestión de riesgos: Prevención y mitigación de daños a la población y a las actividades productivas ocasionadas por inundaciones y sequías
	2.1.2 Implementar el Programa Nacional Contra las Sequías (Pronacose)	
	2.1.3 Fortalecer o en su caso crear 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	
	2.1.7 Fomentar la construcción de drenaje pluvial sustentable	
	2.1.8 Realizar acciones de restauración hidrológica ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias	
	2.1.9 Establecer esquemas de corresponsabilidad con autoridades locales para conservar las márgenes de los ríos y cuerpos de agua ordenadas y limpias	
2.2 Reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático o variabilidad	2.2.1 Incrementar la participación y corresponsabilidad de estados y municipios para acciones de adaptación frente al cambio climático o variabilidad climática	Gestión de riesgos: Adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en el suministro de agua a la población y en la afectación de áreas productivas

Estrategia	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
climática	2.2.2 Crear o fortalecer fondos financieros para la adaptación al cambio climático y para el mantenimiento y rehabilitación de infraestructura hidráulica	
	2.2.3 Incrementar el intercambio de información con instancias nacionales e internacionales	

OBJETIVO 3. FORTALECER EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

El estado enfrenta un enorme reto para que los municipios provean a la población los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, y cumplir con el derecho humano al agua, que se refiere al acceso de agua suficiente, salubre, aceptable y asequible.

La Junta Central de Agua y Saneamiento (JCAS) en coordinación con las Juntas Municipales y Rurales de Agua y Saneamiento (JMAS y JRAS) tienen la misión de proveer a la población los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento, disposición de sus aguas residuales, y cumplir con el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: *"Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines."*

En esta encomienda la JCAS, las JMAS y las JRAS enfrentan el reto de proporcionar el servicio de agua potable a las localidades dispersas que tienen una población reducida, esta condición requiere de sistemas alternativos para abastecerlas. Asimismo se requiere impulsar nuevos sistemas de tratamiento para sanear las aguas residuales.

Parte de la población rural se encuentra dispersa en pequeñas localidades; por ello se requiere impulsar el desarrollo de sistemas alternativos para acercar el agua a los habitantes de esas zonas ya sea mediante captaciones de agua pluvial o hidrantes públicos entre otros. Asimismo, es necesario impulsar el saneamiento básico.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 5.3. Objetivo 3: Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Estrategia	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
3.1 Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado	3.1.1 Incrementar las coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales privilegiando a la población vulnerable	Proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado a la población urbana y rural que carece del servicio y reducir la marginación de la población en condiciones de pobreza
	3.1.2 Suministrar agua de calidad para el uso y consumo humano para 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 fuentes de agua alternativas como la desalinización y cosecha de lluvia	
3.2 Mejorar las eficiencias de los servicios de agua en los municipios	3.2.1 Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua en las poblaciones	Reducir la demanda de agua potable, mejorar los servicios de abasto y saneamiento
	3.2.2 Mejorar los sistemas de medición en los usos público urbano e industrial	
	3.2.3 Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo de agua en los sistemas de abastecimiento público, industrias y servicios	Reducir el consumo general de agua potable y contribuir a extender la vida útil de las fuentes de abastecimiento y la sostenibilidad de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento y mejorar la prestación de los servicios.
	3.2.4 Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los organismos prestadores de servicios de agua y saneamiento	
	3.2.5 Apoyar o crear organismos metropolitanos o intermunicipales para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	
3.3 Sanear las aguas residuales municipales e industriales con un enfoque integral de cuenca hidrológica y acuífero	3.3.1 Mejorar el funcionamiento de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	Atender las deficiencias en el saneamiento de las aguas residuales y ampliar los sistemas de tratamiento para evitar la contaminación de los cuerpos de agua y efectos nocivos en la salud
	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	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
3.4 Promover la construcción de proyectos que contribuyan a mitigar la pobreza, incluyendo la Cruzada Nacional Contra el Hambre	3.4.1 Implementar proyectos productivos con tecnologías de riego apropiadas en comunidades con rezago, para mejorar ingresos, proveer empleo y producir alimentos	Incrementar la productividad del agua y contribuir a mejorar las condiciones económicas de la población en condiciones de pobreza y marginación
	3.4.2 Fomentar la participación de comunidades indígenas en la gestión de los recursos hídricos para su desarrollo sustentable	
	3.4.3 Difundir tecnología apropiada de suministro de agua, incluyendo: captación de lluvia y niebla, cisternas, dispositivos de bombeo, filtración y desinfección.	
	3.4.4 Difundir tecnología apropiada de saneamiento, construcción de baños y lavaderos ecológicos, biodigestores, biofiltros, humedales, entre otros	
3.5 Promover los instrumentos de coordinación que propicien la certeza jurídica para garantizar el derecho humano de acceso al agua	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 A NIVEL ESTATAL

Las acciones y proyectos que permiten el alcance del objetivo 4 del PEH 2040 de Chihuahua (*Fomentar la cultura, el desarrollo científico y tecnológico del agua en la Región*) que está alineado con el objetivo 5 del PNH 2014-2018 (Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector), son orientadas a informar a la población de las afectaciones al ciclo hidrológico por la explotación indiscriminada de los recursos, y concientizarla de la necesidad de hacer un uso racional del agua. Por otro lado, se propone impulsar en desarrollo tecnológico y la investigación mediante alianzas entre diversos actores públicos y privados vinculando instituciones de investigación y universidades, en donde el reto debe ser principalmente en el ámbito agrícola en sistemas y calendarización de riego más eficientes, cultivos alternativos para la reconversión productiva y productividad del agua.

Tabla 5.4. Objetivo 4: Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector

Estrategia	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
4.1 Fomentar la educación y conocimiento hídrico de la población para contribuir en la formación de una cultura del agua	4.1.1 Fomentar en la población la comprensión del ciclo hidrológico, la ocurrencia y disponibilidad del agua	Difundir orientaciones sobre el cuidado y preservación de los recursos hídricos enfatizando los aspectos de la escases y variabilidad
	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	
4.2 Impulsar la educación continua y certificación de los actores del sector hídrico	4.2.1 Promover la educación continua y la certificación de competencias en el sector	Mejorar las capacidades profesionales, técnicas y operativas del personal
	4.2.2 Revisar y proponer el reordenamiento del servicio profesional de carrera de las instituciones del sector	
	4.2.3 Apoyar la formación de recursos humanos del sector	
	4.2.4 Implementar programas de mejora de procesos en las entidades del sector hídrico	
4.3 Impulsar la investigación científica y el desarrollo tecnológico para el logro de los objetivos del sector	4.3.1 Fortalecer la investigación y desarrollo tecnológico y vincular a los centros de investigación para atender las prioridades del sector hídrico	Reducir la brecha tecnológica en el uso del agua e incrementar su productividad
	4.3.2 Establecer estrategias de divulgación de ciencia y tecnología en materia hídrica	
	4.3.3 Identificar los avances tecnológicos en el ámbito internacional e implementar aquellos aplicables a nuestro país	
	4.3.4 Fomentar el desarrollo de líderes para el sector hídrico	
4.4 Generar y proveer información sobre el agua	4.4.1 Fortalecer las redes automatizadas y de informantes que suministran datos sobre el agua	Proporcionar información oportuna y veraz sobre la situación de los recursos hídricos para mejorar la gestión del agua
	4.4.2 Consolidar datos del agua a nivel nacional y regional bajo un esquema unificado	
	4.4.3 Sistematizar y extender la difusión de información del agua a diversos sectores de la población.	
	4.4.4 Fortalecer las redes y centros de información que permitan socializar y difundir el conocimiento en materia de agua	
	4.4.5 Fortalecer e innovar los sistemas de información del agua, estatal y regionales	
	4.4.6 Establecer canales de comunicación entre todas las entidades de investigación vinculadas con el sector hídrico a nivel nacional e internacional	

Estrategia	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
	4.4.7 Desarrollar, adoptar y aplicar tecnologías de información y comunicación para facilitar la participación social en el sector hídrico	
	4.4.8 Integrar a los medios masivos de comunicación y difusión en la gestión de los recursos hídricos	

OBJETIVO 5: ASEGURAR EL AGUA PARA EL RIEGO AGRÍCOLA, ENERGÍA, INDUSTRIA, TURISMO Y OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y FINANCIERAS DE MANERA SUSTENTABLE

La extracción de agua de los acuíferos para uso agrícola representa en promedio el 85 por ciento de las extracciones totales, por lo que para lograr equilibrar la extracción con la recarga de los acuíferos es necesario disminuir los volúmenes empleados por el uso agrícola, mediante la reducción de la superficie agrícola abastecida mediante acuíferos sobre explotados, ya que la superficie actual es insostenible, y el incremento de las eficiencias en la conducción y aplicación del riego, estimadas en 40 por ciento, utilizando técnicas de riego acordes a regiones con condiciones de aridez y baja precipitación. Adicionalmente, deberá cambiarse el patrón de cultivo, ya que los cultivos actuales que han proliferado en la región por su alto rendimiento económico requieren de grandes cantidades de agua, ocasionando afectaciones de orden social y ambiental, llevando a la región a rebasar la disponibilidad natural de las fuentes de agua.

Tabla 5.5. Objetivo 5: Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable

Estrategia	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
5.1 Mejorar la productividad del agua en la agricultura	5.1.1 Intensificar la tecnificación del riego en los distritos y unidades de riego	Baja eficiencia de conducción, distribución y aplicación del riego y baja productividad de uso del agua en la agricultura.
	5.1.2 Tecnificar el riego por gravedad en los distritos y unidades de riego	
	5.1.3 Modernizar las redes de conducción y distribución de agua en los distritos y unidades de riego	
	5.1.4 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para almacenar y derivar aguas superficiales para la agricultura	
	5.1.5 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para aprovechar aguas subterráneas para la agricultura	

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Estrategia	Línea de acción	Problema o necesidad que atiende
	5.1.7 Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura	Incrementar la seguridad del abastecimiento del agua para riego y garantizar el suministro a las superficies sembradas garantizando el ingreso de los productores.
	5.1.8 Elaborar y aprobar planes de riego congruentes con los volúmenes de agua autorizados	
	5.1.9 Redimensionar los distritos de riego de acuerdo con la oferta real del agua	
	5.1.10 Instalar drenaje parcelario en distritos de riego	
5.2 Utilizar sustentablemente el agua para impulsar el desarrollo en zonas con disponibilidad	5.2.2 Ampliar la infraestructura para aprovechar aguas superficiales y subterráneas en áreas con potencial para actividades con alta productividad del agua	Inducir crecimiento económico en zonas con disponibilidad de agua
	5.2.3 Impulsar el desarrollo del potencial hidroeléctrico en zonas con disponibilidad	
	5.2.4 Organizar y capacitar a los usuarios de riego	

Para favorecer la productividad del agua y por ende el crecimiento económico en el sector agrícola se requiere impulsar al menos los siguientes aspectos:

- 1.- Construir estrategias de colaboración inter-institucional con el objetivo de Impulsar la coherencia de políticas que incluyan a los sectores productivos con menos recursos.
- 2.- Seleccionar y aplicar tecnologías eficientes y modernas para el riego, que se manifiesten en incrementos de productividad y reducción de consumos de agua.
- 3.- Impulsar alianzas entre diversos actores públicos y privados para promover asociaciones público privadas para el desarrollo tecnológico y científico que incluyan investigación, innovación y capacitación.

CAPÍTULO 6

CATÁLOGO DE PROYECTOS, ACCIONES Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Para afrontar la problemática hídrica del Estado de Chihuahua es fundamental seleccionar y evaluar los proyectos que el estado requiere para proveer los recursos requeridos para su ejecución. La asignación de recursos para la ejecución de las obras que se autorizan en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF), con cargo a los diferentes programas del sector, está sujeta a un proceso de selección de proyectos elegibles para ser incorporados en la programación anual, los cuales bajo diversos criterios de priorización son objeto de asignaciones presupuestarias.

Obtener proyectos priorizados implica la alineación estratégica, revisión y selección de alternativas para obtener los mayores beneficios al costo más económico; el soporte y maduración del proyecto que incluye ingeniería básica, estudios, consensos, e ingeniería de detalle, el control y reducción de los procesos para su ejecución en tiempo adecuado.

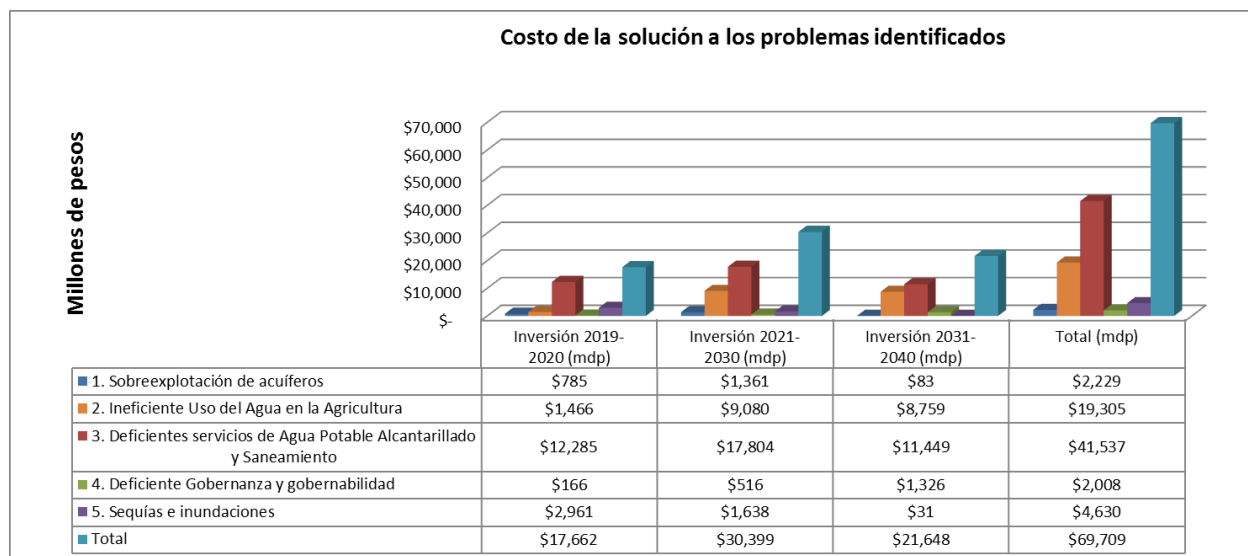
Las acciones y medidas se dividen en dos grupos principales: las acciones estructurales y las de gobierno (no estructurales). Las acciones estructurales comprenden todos los proyectos relacionados con obras e infraestructura hídrica destinadas a proveer el recurso disponible a los diversos usuarios. La construcción de infraestructura se complementa y fortalece con una serie de acciones que involucran el desarrollo de políticas públicas y procesos técnico sociales, capacidades institucionales y disposiciones jurídicas denominadas Acciones de Gobierno. Las acciones y medidas de Gobierno incluyen políticas, concientización, sensibilización, desarrollo del conocimiento y capacidades, reglas de operación, así como mecanismos de participación pública e información, tales como: a) medidas regulatorias: estándares de calidad; reglamentación y registro del uso y disponibilidad del recurso hídrico en condiciones de sustentabilidad, pago de derechos que consideren el valor económico, social y ambiental del agua; marcos y disposiciones regulatorias de los servicios públicos; procedimientos de evaluación de impacto ambiental; ordenamiento ambiental y territorial; planeación preventiva de contingencias y emergencia en áreas de riesgo hídrico, incluyendo sistemas de pronóstico climático y alerta); b) económicos y financieros: pagos por el derecho de uso de agua y disposición de efluentes, incentivos y subsidios, medición de consumos, etc.; que sirven de base para la gestión hídrica.

Para el cumplimiento de los objetivos mediante las estrategias y líneas de acción, planteados para el estado se requiere desarrollar una serie de proyectos que deben incluirse en el PEH 2040 de Chihuahua. El catálogo de proyectos se presenta en el Anexo Catálogo de Proyectos.

6.1 CATÁLOGO

El catálogo de proyectos es la parte medular del Plan Estatal Hídrico 2040 del Estado de Chihuahua, ya que en él se plasman las acciones específicas a través de proyectos de inversión, para el periodo 2019-2040, alineados a los objetivos estatales y nacionales, para mitigar la problemática hídrica que aqueja al estado, se estima un monto total de inversión de \$69,709 millones de pesos.

Figura 6.1. Costos por periodo para la atención de los problemas identificados en Chihuahua



Fuente: Estimaciones del PEH 2040

De los costos mostrados destacan los siguientes hechos:

- 1) Las mayores inversiones en el estado de Chihuahua corresponderán a la atención de los problemas de Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento con una inversión de \$41,537 millones de pesos, lo cual representa un 60% de la inversión total.

- 2) Las inversiones para atender la problemática del uso ineficiente del agua en la agricultura demandan una inversión de \$19,305 millones de pesos, lo cual representa un 28% de la inversión total, se incluye los aspectos de ganadería, manejo sustentable del suelo, servicios ambientales, el reúso del agua residual tratada para la agricultura, abastecimiento de zonas rurales con captación de agua de lluvias.
- 3) Las inversiones para la atención de las sequías e inundaciones demandan \$4,630 millones de pesos, lo cual representa el 7% de la inversión total.
- 4) Las inversiones para resolver los problemas de sobreexplotación de acuíferos y de gobernanza y gobernabilidad son de \$2,229 y \$2,008 millones de pesos respectivamente, que representan el 3% y 3% del total, respectivamente.
- 5) Se aprecia que el período de mayor exigencia y cuantía de recursos es el inmediato 2019-2020, en el cual se carga la mayor parte de los costos en el período cercano debido a que existe mayor certeza y las metas se programaron alcanzar en ese período, sin embargo, es tal el monto presupuestal del corto plazo que valdría la pena buscar distribuir las necesidades a mayor plazo.

6.2 JERARQUIZACIÓN DE ACCIONES

De la jerarquización de las acciones para los problemas identificados se tiene una estimación de inversión para la prioridad 1 de \$15,117 millones de pesos que representa el 22% del total de la inversión; se tiene una estimación de inversión para la prioridad 2 de \$13,351 millones de pesos que corresponde al 19% de la inversión total, la estimación de inversión para la prioridad 3 es de \$18,091 millones de pesos que constituye el 26% de la inversión total, la estimación de inversión para la prioridad 4 es de \$20,666 millones de pesos que corresponde al 30% de la inversión total y por último se tiene una estimación de inversión para la prioridad 5 de \$2,484 millones de pesos que representa el 4% de la inversión total, lo anterior se muestra en la *tabla 6.1* y en la *figura 6.2*.

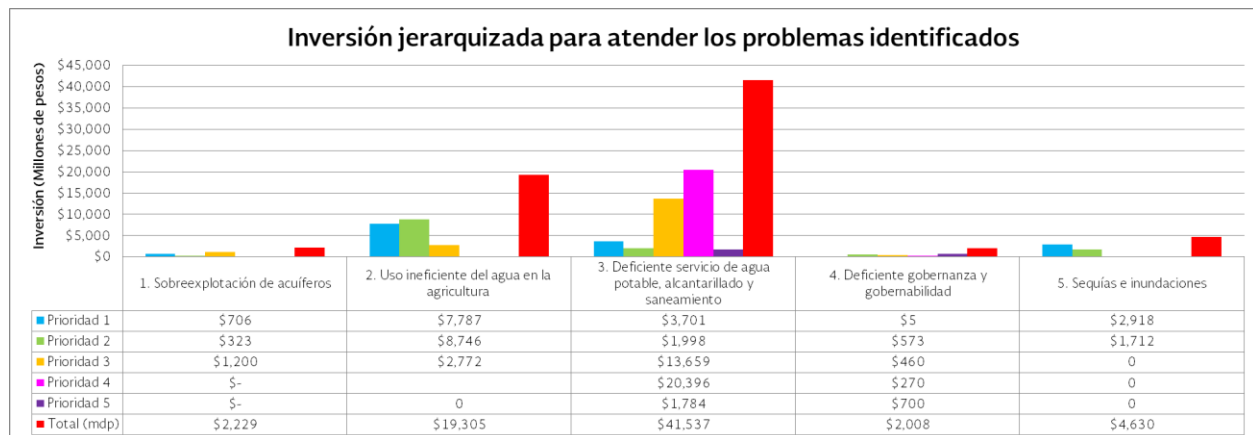
PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 6.1. Jerarquización de Acciones

Problemas identificados	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3	Prioridad 4	Prioridad 5	Total (mdp)
1. Sobreexplotación de acuíferos	\$ 706	\$ 323	\$ 1,200	-	-	\$ 2,229
2. Uso ineficiente del agua en la agricultura	\$ 7,787	\$ 8,746	\$ 2,772		-	\$ 19,305
3. Deficiente servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento	\$ 3,701	\$ 1,998	\$ 13,659	\$ 20,396	\$ 1,784	\$ 41,537
4. Deficiente gobernanza y gobernabilidad	\$ 5	\$ 573	\$ 460	\$ 270	\$ 700	\$ 2,008
5. Sequías e inundaciones	\$ 2,918	\$ 1,712	-	-	-	\$ 4,630
Total	\$ 15,117	\$ 13,351	\$ 18,091	\$ 20,666	\$ 2,484	\$ 69,709
Porcentaje total	22%	19%	26%	30%	4%	100%

Fuente: Estimaciones del PEH 2040

Figura 6.2. Inversión jerarquizada para atender los problemas identificados en Chihuahua



Fuente: Estimaciones del PEH 2040

6.3 PROYECTOS ESTRATÉGICOS

A continuación se presenta un resumen de las características de las principales acciones requeridas para atender la problemática hídrica del estado.

1. SISTEMA DE CONTROL DE POZOS EN EL ESTADO



Ubicación del proyecto

Todo el estado de Chihuahua.

Reto del proyecto

Cuantificar de manera indirecta el volumen de agua extraído de los pozos

Problemática que solucionará

- **El sistema de control de los pozos y áreas agrícolas sembradas permitirá:**
 - ✓ Clausurar los pozos clandestinos
 - ✓ Eliminar los registros VEALA sin obra
 - ✓ Multar a los usuarios que extraigan volúmenes mayores a los permitidos en su título de concesión
 - ✓ Vigilar y controlar las áreas agrícola para evitar la expansión en acuíferos sobre explotados

Tipo de proyecto

Gobierno

Características técnicas básicas

Fase 1 Poligonal 363

- Establecer para cada acuífero las áreas que ocupa la actividad agrícola (superficie agrícola sembrada) empleando imágenes de satélite de alta resolución y ubicarlas en un SIG
- Censo de pozos, por acuíferos

Fase 2 Derechos de agua (REPDA CONAGUA)

- Ubicar en el SIG los sitios con derecho de uso de agua superficial y subterránea (ubicación de las concesiones registradas en el REPDA)

Fase 3 Pozos con suministro eléctrico (CFE)

- Ubicar en el SIG, los pozos con suministro de energía eléctrica CFE.
- Homologar base de datos georreferenciadas

Fase 4 Información complementaria

- Incorporación al SIG de los apoyos al Campo: Sagarpa, SDR, CFE (Tarifas especiales) y CONAGUA

Fase 5 Vinculación de las áreas sembradas y los volúmenes concesionados y VEALA

- Detectar las áreas agrícolas sembradas sin derechos de agua
- Registros de VEALA sin obras para riego agrícola
- Localizar pozos clandestinos
- Estimar el volumen extraído de acuerdo con la superficie sembrada y el cultivo asociado
- Precisar la extracción de los volúmenes de agua empleando los consumos de energía eléctrica
- Medición de la extracción de los volúmenes a través de telemetría, propuesta Acuíferos: Cuauhtémoc, Meoqui-Delicias, Jiménez - Camargo, Sauz – Encinillas, Conejos-Médanos, Valle de Juárez, Chihuahua-Sacramento, Tabaloapa-Aldama, Parral-Valle del Verano, Casa Grandes.
- Generación de indicadores de gestión

Año de inicio y de término

- Inicio: 2019
- Término: continuo al 2040

Inversión y tipo

Inversión total 3.5 millones de pesos, con recursos 50% federales y 50% estatales y una inversión inicial de 3.5 millones de pesos

2. REMOCIÓN DE METALES PESADOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO



Ubicación del proyecto

Todo el estado de Chihuahua, con énfasis en la denominada franja de alto Arsénico que se extiende desde la localidad de Aldama hasta la localidad de Jiménez.

Reto del proyecto

Mejorar el abasto y calidad del agua mediante la remoción de metales pesados, principalmente Arsénico, en fuentes de abastecimiento para uso público-urbano.

Problemática que solucionará

Disminuir el riesgo a la salud de la población del Estado de Chihuahua ocasionado por el consumo de agua con contenidos de Arsénico con valores superiores a los máximos permisibles por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 modificada en el 2000 y la nueva NOM que entrará en vigor próximamente, con una disminución de los límites de Arsénico de 0.025 actual a 0.01 ppm.

Tipo de proyecto

Infraestructura social

Características técnicas básicas

- Plantas Potabilizadoras a pie de pozo mediante filtración profunda con arenas para la remoción de Arsénico, en fuentes de abastecimiento para uso público-urbano.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Consolidar infraestructura existente de plantas de ósmosis inversa para llenado de garrafones y construir nuevas plantas.
- Monitoreo sistemático de la calidad del agua suministrada conforme a la normatividad establecida.

Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2040

Inversión y tipo

Inversión total de \$5,866.86 millones de pesos, con recursos 50% federales y 50% estatales, bajo el esquema de los programas federalizados de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

3. LABORATORIOS ACREDITADOS DE REFERENCIA DE CALIDAD DEL AGUA EN JUÁREZ, NUEVO CASAS GRANDES, PARRAL, JIMÉNEZ Y EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA



Ubicación del proyecto

En las localidades de los municipios de Juárez, Nuevo Casas Grandes, Parral, Jiménez y Chihuahua

Reto del proyecto

Monitorear todas las fuentes de abasto de agua a la población del estado de Chihuahua, para garantizar que el agua que toma la población de Chihuahua cumpla con la NOM-127-SSA1-1994 modificada en el 2000.

Problemática que solucionará

Actualmente el 31% de las muestras de arsénico no cumplen con NOM-127-SSA1-1994 modificada en el 2000 y el 62% de la muestras de arsénico no cumplen con la OMS, por lo que se propone la construcción de 5 laboratorios acreditados para monitorear la calidad del agua.

Tipo de proyecto

Fomento

Características técnicas básicas

- a) Un equipo de Absorción Atómica con generador de hidruros y horno de grafito, con automuestreador. El costo del equipo incluye la instalación, UPS, recirculador, líneas de gas con control de presiones, las 11 lámparas para analizar los diferentes metales y Estándares, Materiales y reactivos (micropipetas, matraces volumétricos, ácidos, agua de ionizada)
- a) Digestor de muestras,
- c) Materiales y reactivos (micro pipetas, matraces volumétricos, ácidos, agua de ionizada...)
- d) Adaptación de instalaciones, el laboratorio deberá tener campana de extracción, aire acondicionado, y luz de emergencia, entre otras consideraciones,
- d) Medidor de pH, Temperatura, Conductividad eléctrica y otro para Cloro.
- f) Capacitación y certificación del personal que realice la recolección de muestras y del que analice la calidad del agua
- g) Equipamiento de la oficina laboratorio, mesas, sillas, etc.
- h) Salarios del personal 5 personas 1 Jefa de Laboratorio, 2 Químicos y 2 Personal de campo

Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2023 y continua al 2040

Inversión y tipo

Inversión total 29.695 millones de pesos, con recursos 100% federales, bajo el esquema de los programas federalizados de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

4. CONTROL DE INUNDACIONES



Ubicación del proyecto

Localidades de Juárez, Chihuahua, Delicias, Camargo, Hidalgo del Parral, Ojinaga, Casas Grandes y localidades rurales con inundaciones históricas distribidas en todo el Estado de Chihuahua.

Reto del proyecto

Identificar las obras de infraestructura y acciones necesarias para evitar las inundaciones históricas motivadas por la mezcla de drenaje sanitario y pluvial, así como localización vulnerable en la cuenca de las localidades.

Problemática que solucionará

- Inexistencia de drenaje pluvial que ha propiciado desbordamientos e inundaciones eventuales del régimen de escurrimiento de los cauces y arroyos, en las partes bajas de las localidades, que han generado daños en la infraestructura urbana y áreas productivas, y en las posesiones de sus habitantes.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Drenajes sanitarios insuficientes operando con mezcla de aguas residuales y pluviales, ocasionando encharcamientos e inundaciones con riesgos sanitarios.
- Alta vulnerabilidad ante lluvias intensas.
- Reducido mantenimiento a la poca infraestructura existente que apoya en el desalojo de aguas pluviales.
- Necesario invertir en estudios, proyectos ejecutivos y obras de desalojo de aguas pluviales.
- Necesidad de elaborar proyectos de manejo de agua pluvial a nivel cuenca para su aprovechamiento (recarga).

Tipo de proyecto

Obras de protección contra inundaciones

Características técnicas básicas

- Necesario elaborar estudios de factibilidad y Proyectos ejecutivos por localidad
- Juárez y Chihuahua ya cuentan con estudios de factibilidad y proyectos ejecutivos parciales para obras de alivio.

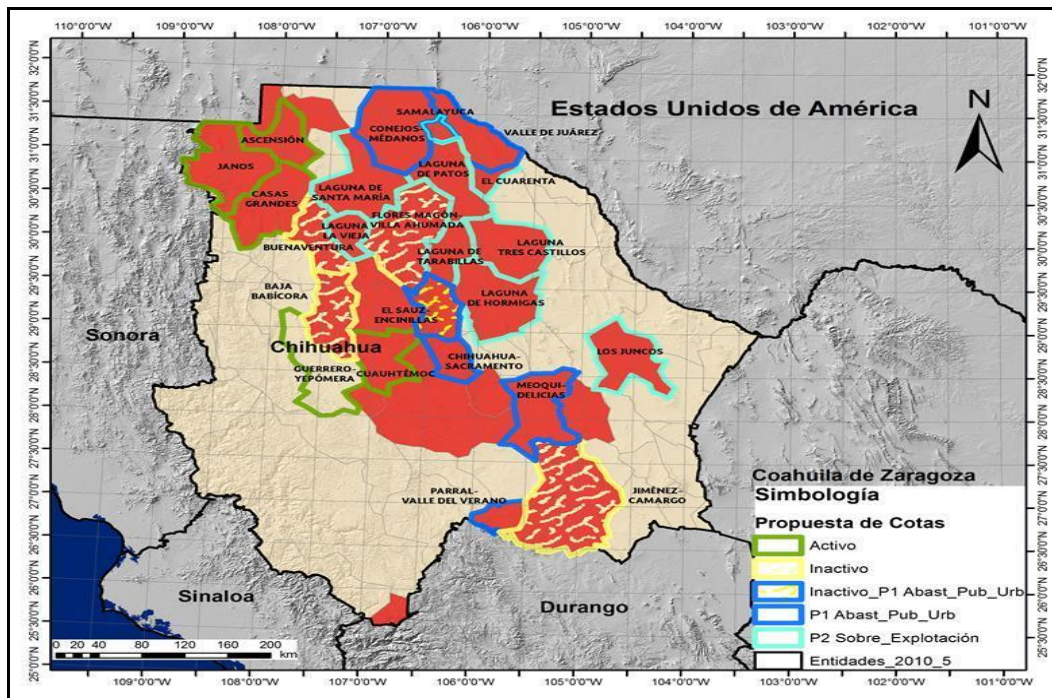
Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2040

Inversión y tipo

Necesidad de inversión de \$1,480 millones de pesos, con 100% de inversión federal

5. FORTALECIMIENTO DE LOS COTAS Y CONTROL DE LA SOBRE EXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS



Ubicación del proyecto

Todo el estado de Chihuahua

Reto del proyecto

Que no se disponga del presupuesto programado a tiempo y se vaya desfasando la ejecución del proyecto.

Problemática que solucionará

- 1) **Fortalecimiento de 5 COTAS constituidos:** Cuauhtémoc, Janos, Guerrero-Yepomera, Casas Grandes y Ascensión
- 2) **Reactivar 5 COTAS constituidos:** Baja Babícora, Buenaventura, **El Sauz-Encinillas**, Flores Magón-Villa Ahumada y Jiménez-Camargo.
- 3) **Constitución y formación de 6 COTAS de acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento:** Conejos Médanos, Valle de Juárez, Chihuahua-Sacramento, Tabaloapa-Aldama, Meoqui-Delicias y Parral-Valle del Verano

- 4) **Constitución y formación de 9 COTAS de acuíferos con sobre explotación extrema:** Laguna de Hormigas, Laguna de Santa María, Laguna de Tarabillas, Los Juncos, Laguna la Vieja, Laguna de Patos, Laguna Tres Castillos, El Cuarenta y Samalayuca
- 5) **Constituir y formación de 36 COTAS** de todos los acuíferos del estado

Tipo de proyecto

Gobierno

Características técnicas básicas

Acciones específicas

- a) Pago de personal,
- b) Pago de renta de oficina y gastos de operación (Luz, Gasolina, mantenimiento de Vehículo);
- c) Adquisición de 4 equipos para medir los niveles de los pozos (piezometría) y 4 GPS, para la ubicación de los pozos no incluyen la compra o cesión de dos vehículos para realizar los trabajos de campos

Compromisos

- a) Capacitación al personal de los COTAS para la toma y registro de las lecturas de los niveles y macro medidores de los pozos
- b) Medición de los sitios seleccionados de la red piezométrica, dos lecturas en el año antes de lluvias (Marzo-Abril) y después de las lluvias (Octubre-Noviembre)
- c) Toma de las lecturas de los macro medidores de todos los pozos ubicados en el acuífero.

Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2040

Inversión y tipo

Inversión total 1,220 millones de pesos, recursos 50% del Gobierno Federal, 40% Gobierno Estatal y 10% Usuarios.

6. REÚSO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS CON ÉNFASIS PARA LA AGRICULTURA



Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en todo el territorio del Estado de Chihuahua, en las áreas cercanas, aledañas y circundantes a las localidades urbanas y rurales.

Retos del proyecto

- Rehabilitar y completar la infraestructura de tratamiento de las aguas residuales producidas en las localidades para que puedan cumplir con la NOM 001 actual y sus versiones futuras.
- Realizar las adecuaciones jurídico-administrativas para las transacciones de venta y/o permuta de aguas de primer uso por aguas tratadas.

Problemática que solucionará

Eliminar los riesgos ambientales de descargas de aguas crudas a los cuerpos receptores por parte de las JMAS y JRAS.

Disminuir los riesgos sanitarios por aplicación clandestina de riegos en cultivos no permitidos, como hortalizas para consumo en fresco, en algunas zonas del estado de Chihuahua.

Recuperación económica por la venta o permuta de un bien propiedad de las JMAS y JRAS, que actualmente está totalmente desaprovechado.

Tipo de proyecto

Construcción de infraestructura para aprovechamiento de aguas residuales

Características técnicas básicas

- Se cuenta con PTARs que demandan rehabilitación, modernización o ampliación.
- Establecimiento de sistema de monitoreo de influentes y efluentes conforme a NOM

Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2040

Inversión y tipo

Necesidad de inversión de 1,481.39 millones de pesos, repartidos en infraestructura, operación y construcción de red morada, con 50% de inversión federal y 50% de inversión estatal.

7. FORTALECIMIENTO DE JMAS Y/O JRAS



Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en todo el territorio del Estado de Chihuahua, en las localidades que cuentan con organismos operadores conocidos como JMAS y/o JRAS.

Reto del proyecto

Desarrollar una política y filosofía de trabajo al interior de los organismos operadores para que fortalezcan sus procedimientos de facturación, cobranza y disminuyan el rezago histórico existente.

Problemática que solucionará

- El rezago de cobranza que representa hasta el 55%. Su recuperación podría subsanar las necesidades actuales de dinero para la operación y conservación de la infraestructura
- Baja eficiencia comercial debido a deficiencias en procesos comerciales
 - Lectura y procesamiento de información de consumos
 - Alto costo inducido en las áreas comerciales
- Redes de distribución con zonas de presiones no controladas provocando fugas y distribución no constante del agua
- Falta de control de calidad en los aparatos de medición, micro y macro
- Se identifican alternativas para la reducción de costos de producción, destacando:
- Sectorización empleando criterios de control de presiones
- Redistribución de caudales fundamentado en costos de distribución
- Necesidad de reforzar competencias del personal operativo

Tipo de proyecto

Capacitación formal y en servicio. Equipamiento informático y para personal operativo

Características técnicas básicas

- Necesidad de capacitación intensiva y sistemática para alineación de procedimientos al personal de las áreas comerciales de las JMAS y/o JRAS.
- Necesidad de implementar acciones comerciales eficaces para la reducción de cartera vencida.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2040

Inversión y tipo

Inversión total de 849.4 millones de pesos, recursos 50% del Gobierno Federal y 50% del Gobierno Estatal.

8. CAMPAÑA ESTATAL DE CULTURA DEL AGUA



Ubicación del proyecto

Todo el estado de Chihuahua.

Reto del proyecto

Que no se disponga del presupuesto programado a tiempo y se desfase la ejecución del proyecto.

Problemática que solucionará

Campaña estatal de Cultura del Agua a través de una campaña de comunicación para la información para el cuidado del agua, la recuperación de acuíferos y sustentabilidad de la producción agrícola, para el estado de Chihuahua

Tipo de proyecto

Gobierno

Características técnicas básicas

- a) Producción de material audiovisual para difusión en medios
 - a.1) Producción de diez spots para TV sobre sensibilización de cultura del agua
 - a.2) Producción de diez spots para radio de sensibilización de cultura del agua
 - a.3) Producción de tres videos temáticos:
 - a.3.1) Cómo llega el agua a tu casa
 - a.3.2) Recuperación de los acuíferos
 - a.3.3) Sustentabilidad de la producción agrícola
- b) Producción de video cápsulas para difusión en YouTube
- c) Coordinación de la difusión de los anuncios para radio y TV y de los videos temáticos.
- d) Campaña en redes sociales (YouTube, Facebook y Twitter)

Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2040

Inversión y tipo

Inversión total 34.98 millones de pesos y una inversión inicial de 3.18 millones de pesos 50% del Gobierno Federal y 50% Gobierno estatal.

9. TECNIFICACIÓN DEL RIEGO PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN LA AGRICULTURA



Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en las parcelas agrícolas de las Unidades de Riego no tecnificadas distribuidas en todo el Estado de Chihuahua.

Reto del proyecto

Lograr una reducción formal en el título de concesión de los productores, equivalente al volumen ahorrado con la tecnificación.

Problemática que solucionará

Disminuir los desperdicios de agua en la conducción y aplicación parcelaria, así como la extracción incontrolada del agua de los acuíferos, contribuyendo así a la estabilización y equilibrio hidrológico de los acuíferos del Estado de Chihuahua.

Tipo de proyecto

Infraestructura económica y de apoyo a la producción

Características técnicas básicas

- Tecnificación de 165,398 ha.
- Introducción de diferentes sistemas y equipos de riego presurizados de alta eficiencia como riego por goteo con cintilla y sistemas de riego por micro aspersión.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Ampliar el programa de medición volumétrica.
- Modernizar la red de monitoreo piezométrico.
- Fomentar la Capacitación de conocimiento y manejo de nuevas tecnologías

Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2040

Inversión y tipo

Inversión total \$4,661.94 millones de pesos, recursos 50% del Gobierno Federal, 30% del Gobierno Estatal y 20% de los productores.

10. CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA Y ACUEDUCTO PALANGANAS



Ubicación del proyecto

Municipio de Casas Grandes, Chihuahua

Reto del proyecto

No disponer legalmente del terreno del proyecto y de los recursos necesarios; atraso en la autorización de la cartera de proyectos o de los oficios de liberación de Inversión; incumplimiento de las empresas contratadas para realizar los trabajos. Contar con todos los estudios necesarios para la elección del sitio y la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), así como cumplir cabalmente con las acciones de mitigación propuestas.

Problemática que solucionará

La recuperación del acuífero Casas Grandes, riego de 15,000 ha y garantizar el abasto de agua por 20 años a la población de Nuevo Casas Grandes de 55,533 habitantes.

Tipo de proyecto

Infraestructura económica (Incluye PIDIREGAS)

Características técnicas básicas

- Construcción de Presa con capacidad de almacenamiento, de 65 hm³.
- Acueducto, con una longitud aproximada de 40 km, para conducir 1,000 l/s.
- Planta potabilizadora.

Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2023

Inversión y tipo

Inversión total 1,200 millones de pesos, con participación de: Gobierno federal, Gobierno estatal y usuarios

II. CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA PEGÜIS PARA EL CONTROL DE AVENIDAS DE LOS RÍOS CONCHOS Y PEGÜIS, EN EL MUNICIPIO DE OJINAGA



Ubicación del proyecto

Municipio de Ojinaga, Chihuahua

Reto del proyecto

No disponer legalmente del terreno del proyecto y de los recursos necesarios; atraso en la autorización de la cartera de proyectos o de los oficios de liberación de Inversión; incumplimiento de las empresas contratadas para realizar los trabajos. Contar con todos los estudios necesarios para la elección del sitio y la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), así como cumplir cabalmente con las acciones de mitigación propuestas.

Problemática que solucionará

Protección a la población de Ojinaga 22,744 habitantes, punto de entrega de los pagos compensativos por el agua trasvasada del Tratado de aguas México – Estados Unidos de 1944.

Tipo de proyecto

Infraestructura económica (Incluye PIDIREGAS)

Características técnicas básicas

- Construcción de Presa para el control de avenidas y protección a la población de Ojinaga.

Año de inicio y de término

- Inicio 2019
- Término 2024

Inversión y tipo

Inversión total aproximada de 1,600 millones de pesos, con participación de: Gobierno federal, Gobierno estatal y usuarios

CAPÍTULO 7

INVERSIONES Y PROGRAMAS PRESUPUESTALES

7.1 MONTO Y DISTRIBUCIÓN DE INVERSIONES

El Plan Estatal Hídrico 2040 contempla todas las aguas y todos los usos en Chihuahua que son más de los que administra y son responsabilidad de la JCAS de Chihuahua. Debe por tanto haber solidaridad, corresponsabilidad y participación de los sectores e instituciones involucradas.

A diferencia de sectores como el del petróleo, la luz y la telefonía que son autosuficientes financieramente, el agua ha sido tradicionalmente subsidiada y los recursos no han sido suficientes para alcanzar las necesidades de gasto e inversión y, también no han favorecido la eficiencia en el uso del agua.

Es necesario conocer en una primera estimación el monto y características de los recursos que Chihuahua necesitará al 2040 y después, deberá decidir de dónde los obtiene: de fondos privados de los propios usuarios o de fondos públicos de la federación, del estado o del municipio, las cuales son las únicas fuentes primarias al momento.

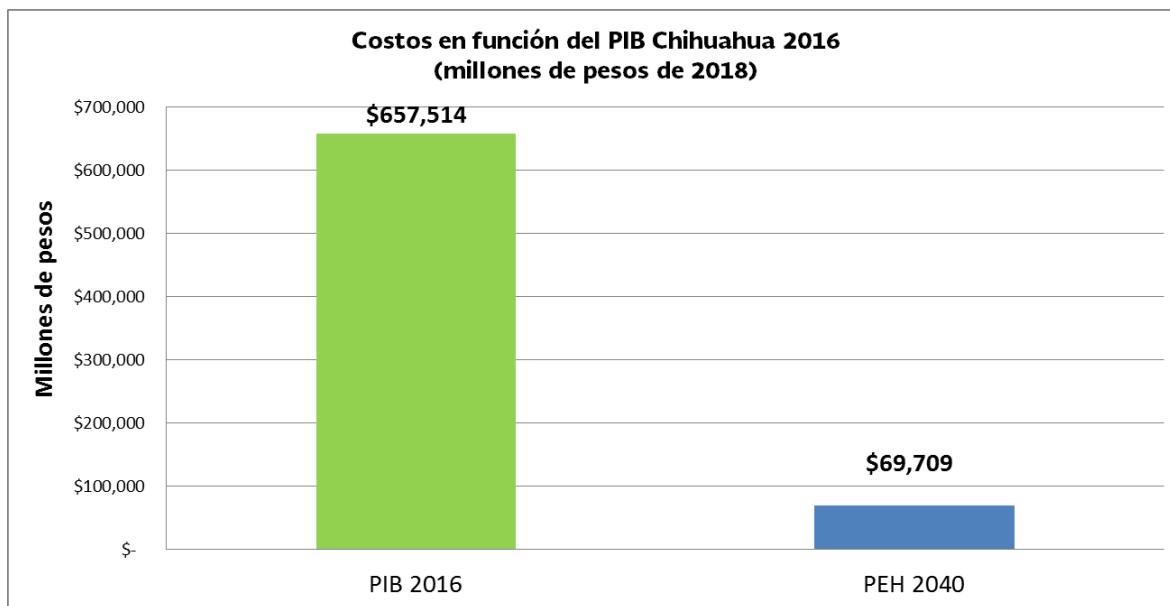
TAMAÑO DE LA INVERSIÓN

Chihuahua requiere en los próximos 22 años para atender los problemas identificados, entre inversiones, operación y mantenimiento de las obras de \$ 69.709 millones³ de pesos, este monto equivaldría a gastar 10.6% del PIB estatal del año 2016. Sin duda son cifras enormes pero como se puede ver comparándolas con lo que produce el estado, se pueden considerar alcanzables. Esto implicaría dedicar al sector del agua \$ 3,168 millones de pesos anuales ó alrededor del 0.48% del PIB 2016 de Chihuahua, lo que sin duda vale la pena por ser un recurso indispensable y muy escaso en el estado, donde se ha venido desarrollado ampliamente la agricultura; de esta forma se lograría agua para todos los habitantes, todos los usos, ser eficientes y conservando la calidad del agua necesaria para un entorno natural sano y protegido. También implica comenzar con la estabilización de los acuíferos

³ A precios de noviembre de 2018.

sobreexplotados la última década. La Figura siguiente muestra el comparativo de costos del agua del PEH 2040 contra el PIB 2016 de Chihuahua.

Figura 7.1. Costo de los 22 años del PEH 2040 en función del PIB 2016 de Chihuahua

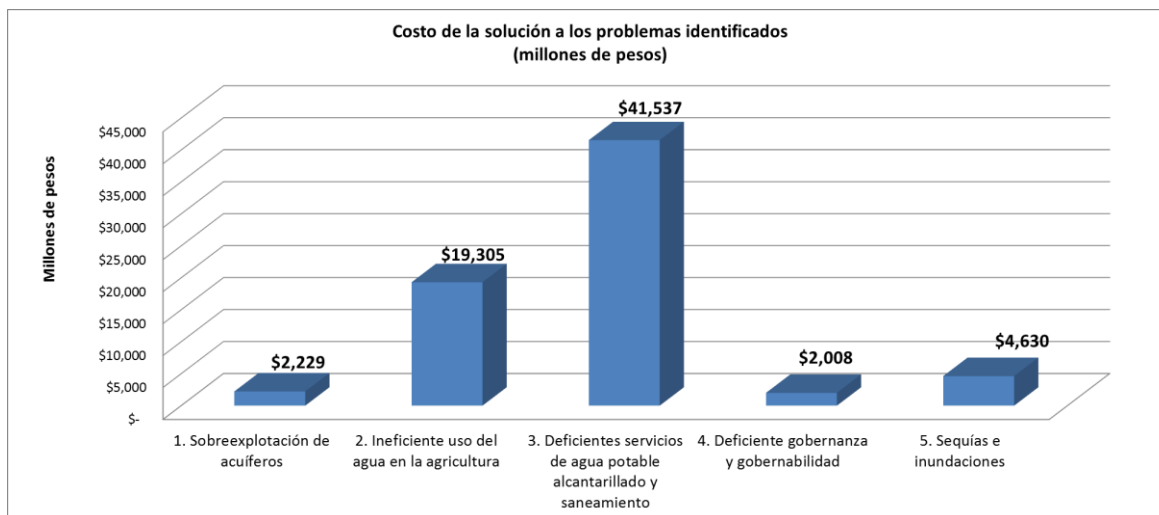


Fuente: Estimaciones del PEH 2040

7.2 INVERSIONES POR OBJETIVO

De acuerdo con los problemas generales identificados en el estado, en la figura siguiente se muestra la distribución de los costos de acuerdo con el problema que ataca: Sobreexplotación de acuíferos, Ineficiente uso del agua en la agricultura, Deficientes servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento, deficiente gobernanza y gobernabilidad y sequías e inundaciones. Puede observarse como el 60% de los costos corresponden a la solución de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el 28% al ineficiente uso del agua en la agricultura y los restantes tres problemas únicamente representan el 12% del total de los costos.

Figura 7.2. Costo para solucionar los problemas identificados en Chihuahua (millones de pesos de 2018)

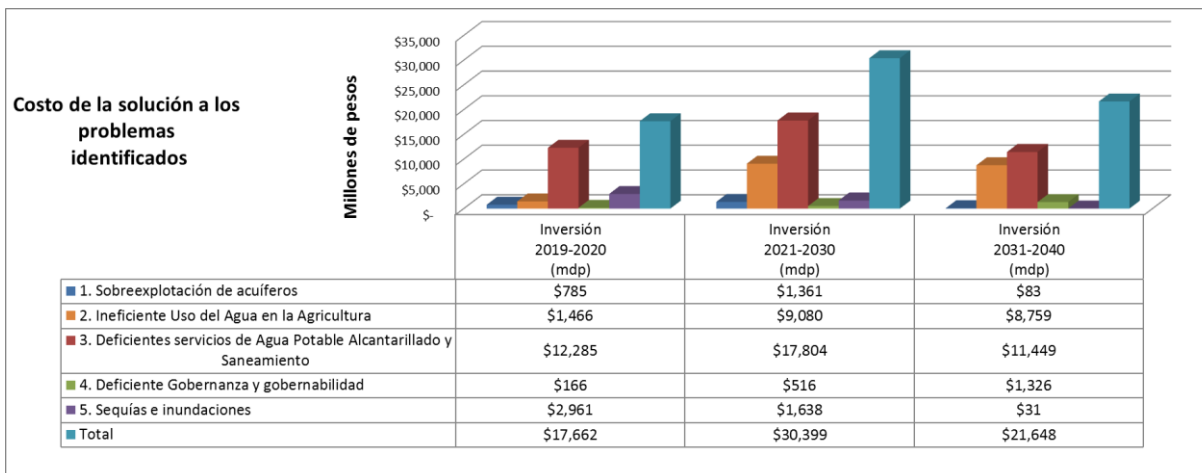


Fuente: Estimaciones del PEH 2040

En los 22 años considerados, las inversiones para la solución de los problemas identificados son del orden de \$17,662 millones en el periodo 2019 a 2020 (\$8,831 millones anuales en promedio y equivalen al 25.34% de la inversión total), \$30,399 de 2021 a 2030 (3,039.9 millones anuales en promedio y equivalen al 43.61% de la inversión total) y de \$21,648 millones de 2031 a 2040 (2,164.8 millones anuales en promedio y equivalen al 31.05% de la inversión total).

En la siguiente figura se muestran los costos por periodo para cada uno de los problemas identificados.

Figura 7.3. Costos por periodo de los problemas identificados en Chihuahua



Fuente: Estimaciones del PEH 2040

7.3 RECURSOS DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

Con las inversiones y los gastos calculados es necesario diseñar la forma como se cubrirán, y cuáles serán las fuentes de financiamiento de origen y cómo se distribuirán entre los usuarios y actores en el manejo y administración del agua y sus servicios.

Las inversiones en el sector del agua han sido financiadas principalmente a través de presupuestos gubernamentales y otra parte pequeña se ha dejado a los propios usuarios.

Ese patrón no puede cambiar de un día al otro pero si pueden plantearse bases sólidas para lograr la autosuficiencia financiera del agua, haciendo que cada usuario y actor en su aprovechamiento y conservación aporte de manera proporcional y justa con sus costos.

Es para el problema identificado como 3. Deficientes servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para el cual se encuentran especialmente definidas las fuentes de financiamiento, en la siguiente tabla se muestra la inversión en dicho subsector de agua potable, drenaje y saneamiento en el estado de Chihuahua del 2006 al 2015, en donde se puede observar que en promedio se han venido invirtiendo poco más de 1,000 millones de pesos anuales, de los cuales la mayor parte la ha aportado el gobierno federal.

Tabla 7.1. Inversiones por origen del recurso en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento en el estado de Chihuahua (millones de pesos a precios corrientes).

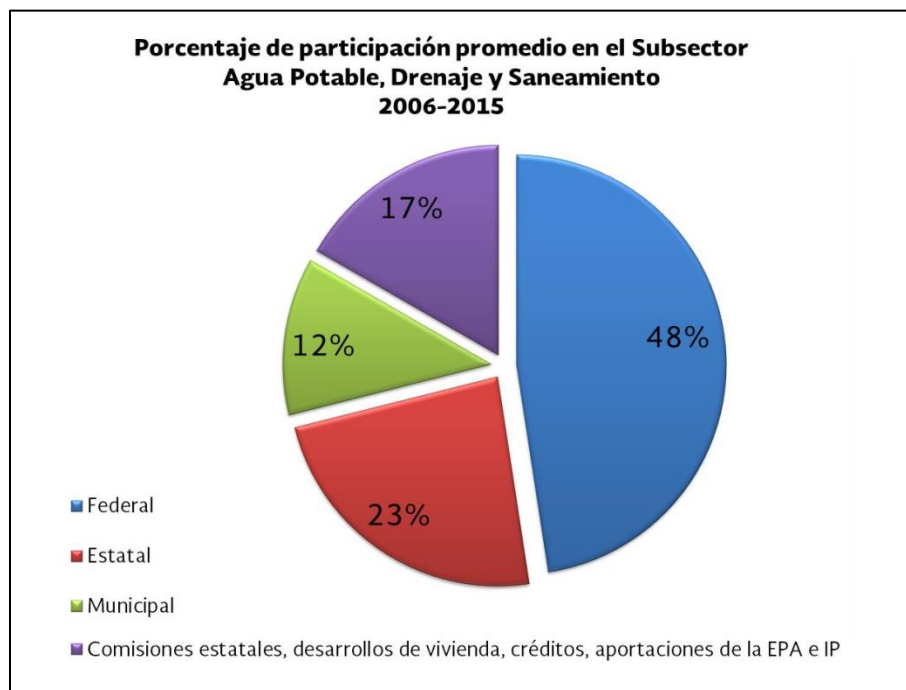
Año	Federal	Estatal	Municipal	Otros/ ^a	Total
2006	240.9	180.2	101	76	598.0
2007	371.1	182.4	114	87	754.5
2008	452.6	307.3	114.5	22.6	897.0
2009	563	274.1	121.8	372.2	1,331.1
2010	575.1	404.7	118.9	298.7	1,397.4
2011	574.3	318.5	109	181.7	1,183.5
2012	482.2	225.1	111.6	189.8	1,008.6
2013	486.1	168.1	99.8	195.3	949.3
2014	571	148.2	143.8	205.5	1,068.5
2015	545	172	161.5	181.2	1,059.7
Promedio	486.13	238.06	119.59	181	1,024.8

^{a/} Inversiones de las comisiones estatales, desarrollos de vivienda, créditos, aportaciones de la EPA e iniciativa privada.

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

En los últimos años la aportación de la federación en el subsector ha ido creciendo desde un 40% del total de las inversiones en 2006 hasta un 53% en 2014 y 51% en 2015, esta excesiva concentración del financiamiento en recursos fiscales, principalmente federales y de ellos los ejercidos a través de la CONAGUA, hace débil la sustentabilidad del sector. Por ello es necesario plantear el aumento gradual de la aportación de recursos del estado, municipios y de los beneficiarios privados, en la siguiente figura se muestra la participación promedio en las inversiones en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento del estado de Chihuahua de los diferentes niveles de gobierno en el periodo 2006-2015.

Figura 7.4. Porcentaje de participación por origen del recurso promedio en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento 2006-2015, estado de Chihuahua



En cuanto al rubro en el que se han aplicado las inversiones en el subsector, en la siguiente tabla se muestra su distribución en el estado de Chihuahua para el periodo 2006-2015, destacan las inversiones en Agua potable, las cuales alcanzan casi los 380 millones de pesos anuales en promedio.

Tabla 7.2. Inversiones por rubro de aplicación en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento en el estado de Chihuahua (millones de pesos a precios corrientes)

Año	Agua Potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros/a	Total
2006	243.4	155.6	102.2	94.1	2.8	598.0
2007	332.3	302.3	97.2	22.6	0.1	754.5
2008	318.7	264.4	130.3	183.5	0	897.0
2009	434.3	280.8	379.9	219.6	16.5	1,331.1
2010	407.1	367.1	490.5	113.3	19.5	1,397.4
2011	379.4	332	243.5	198.6	30	1,183.5
2012	419.6	317.7	179.3	76.4	15.6	1,008.60
2013	342.1	333.9	156.6	94.3	22.5	949.3

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

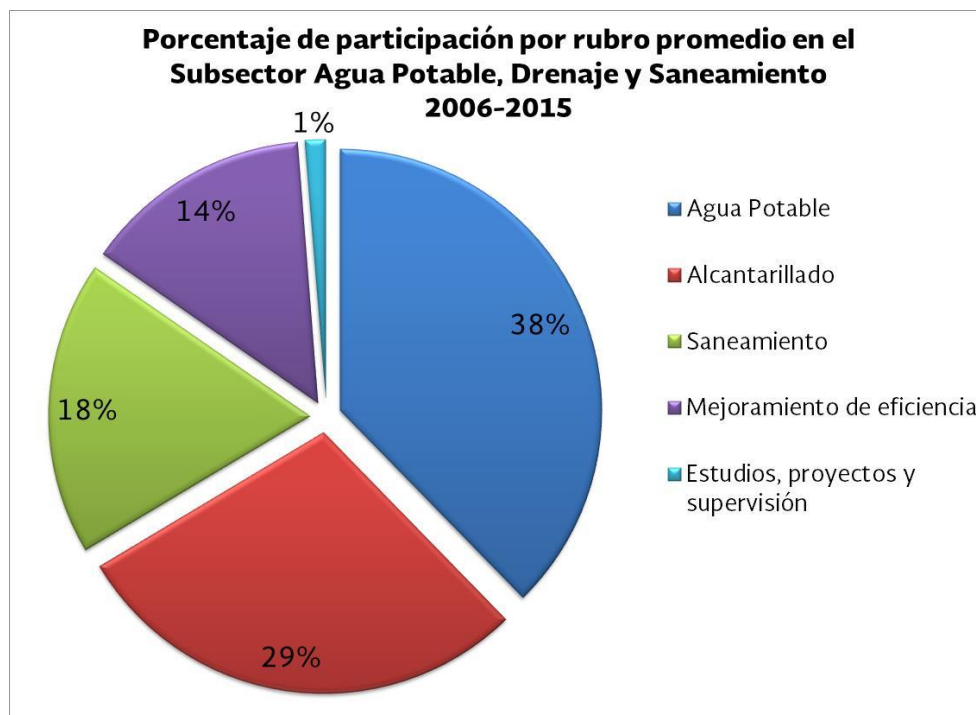
Año	Agua Potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros/a	Total
2014	439.8	304.6	116.2	191.7	16.1	1,068.5
2015	466.8	224.9	87.5	265.7	14.8	1,059.7
Promedio	378.35	288.33	198.32	145.98	13.8	1,024.8

^{a/} Considera estudios y proyectos y supervisión

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

En general es el rubro de agua potable el cual recibe las mayores inversiones del subsector en el estado, alcanzando en promedio un 38% del total de las inversiones, únicamente en el año 2010 el rubro de saneamiento recibió mayor apoyo consiguiendo un 35% del total, destaca también que solo se ha destinado en promedio el 1% de las inversiones a los estudios, proyectos y supervisión, en la siguiente figura se muestra la participación promedio en las inversiones en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento del estado de Chihuahua de los diferentes rubros en el periodo 2006-2015.

Figura 7.5. Porcentaje de participación por rubro promedio en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento 2006-2015, estado de Chihuahua

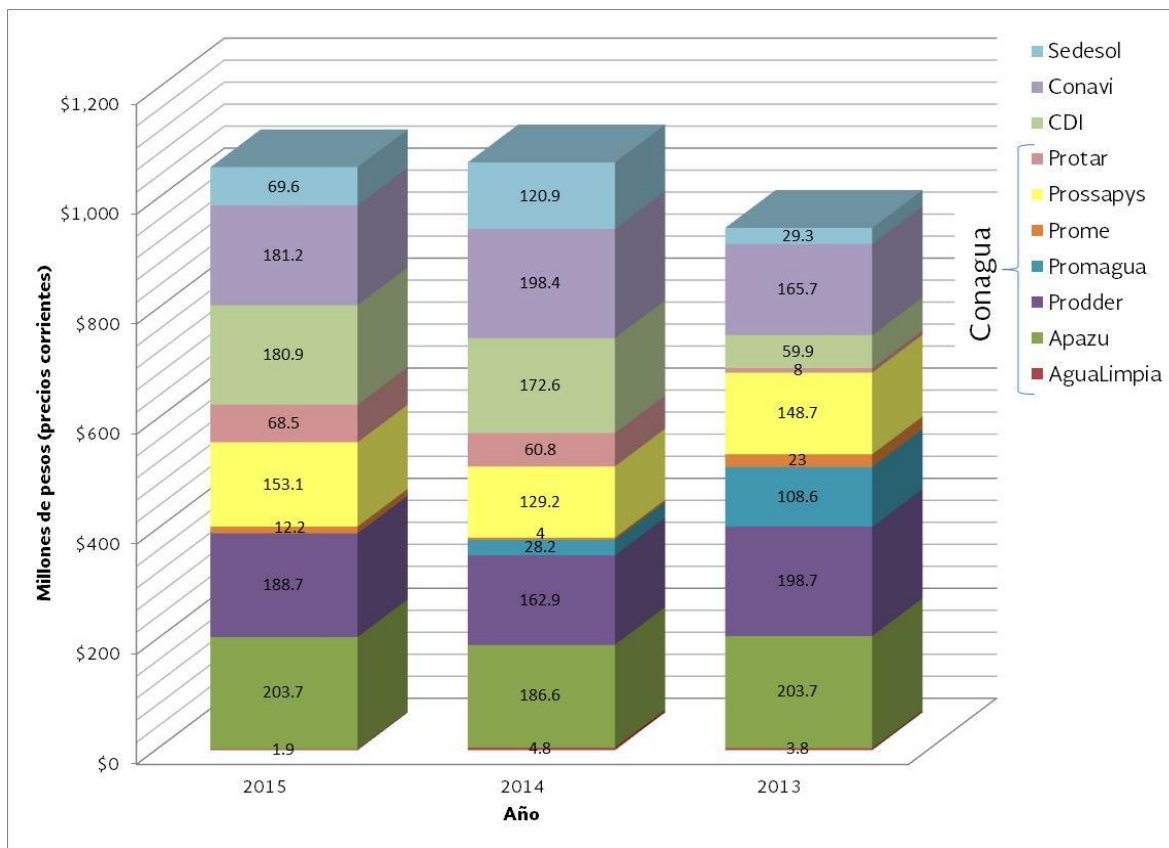


Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Es la CONAGUA a través de sus programas la que canaliza la mayor parte de los recursos del subsector en el estado, aunque debido a los constantes recortes que ha sufrido su participación ha pasado de un 73% del total de los recursos en el estado en 2013 a un 59% en 2015. En la siguiente figura se muestra la evolución de la inversión de acuerdo con los programas y/o dependencias que canalizan el recurso para el subsector en el estado. Puede observarse como la inversión en los programas de CONAGUA Apazu, Prodder y Prossapys se han mantenido más o menos constantes.

Figura 7.6. Inversiones por programa y/o dependencia que canaliza el recurso en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento 2013-2015, estado de Chihuahua



Dado lo anterior se puede ver la necesidad de prácticamente duplicar el gasto anual promedio que se ha venido dando en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento en el estado de Chihuahua para poder cumplir con la demanda de recursos del problema identificado 3, (considerando distribuir los presupuestos uniformemente).

Además para el resto de los problemas identificados se requerirían en promedio mil millones de pesos anuales adicionales, por lo que es necesario buscar otras fuentes de financiamiento, en la siguiente tabla se muestra un listado de las posibles fuentes de financiamiento identificadas y aunque los montos máximos de algunos de ellos sean pequeños en comparación de las necesidades es la suma de los recursos la que ayudaría a conseguir el objetivo, para ver el detalle de las mismas se puede consultar el anexo correspondiente.

Tabla 7.3. Programas vigentes asociados con los problemas prioritarios

Programas federalizados	
1	Programa "Hacia la Igualdad de Género y Sustentabilidad Ambiental"
2	Programa de apoyo a Pueblos Indígenas y Medio Ambiente
3	Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (PROAGUA)
4	Apartado Urbano (APAUUR).
5	Apartado Proyecto para el Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua y Saneamiento (PRODI).
6	Apartado Rural (APARURAL).
7	Apartado Agua Limpia.
8	Apartado de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).
9	Apartado Incentivos por el tratamiento de aguas residuales (INCENTIVOS).
10	Apartado de apoyo para municipios de menos de 25,000 habitantes (AMPIOS).
11	Programa de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR).
12	Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA)
13	Programa Nacional contra la Sequía (PRONACOSE)
14	Programa de apoyo a la infraestructura hidroagrícola
15	Sustentabilidad de los Recursos Naturales
16	Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas
17	Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP)
Programas estatales	
1	Programa - 2K01418 Fondo de Infraestructura Social para las Entidades (FISE) 2018
2	Programa - 2K02218 Fondo metropolitano 2018
3	Programa - 2K02418 Programa de Desarrollo Regional (PDR) 2018
4	Programa - 2K02518 Programa de Infraestructura Indígena 2018
5	Programa - 2K03718 Fondo para el Fortalecimiento de la Infraestructura Estatal y Municipal 2018
6	Programa - 2K04618 Fondo para Fronteras 2018
7	Programa - 2K02818 Convenio con la Secretaria de Turismo-SECTUR 2018
8	Programa - 2E02618 Apoyo y Gestión Social 2018
9	Programa - 2P01018 Conducción y Supervisión de Obra Pública 2018
10	Programa - 2F00418 Fomento Agrícola 2018

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

11	Programa - 2F01018 Fortalecimiento y Apoyo a las Unidades de Producción Pecuaria 2018
12	Programa - 2P00818 Definición y Conducción de la Planeación del Desarrollo Rural 2018
13	Programa - 2F02818 Programa de Fortalecimiento Municipal 2018
14	Programa - 2P01418 Programa de Planeación y Programación Municipal 2018
15	Programa - 2P01518 Programa de Desarrollo Comunitario Municipal 2018
16	Programa - 3O00318 Supervisión de Obras Compartidas - 5 al Millar 2018
17	Programa - 2E08718 Atención a la Población Indígena del Estado de Chihuahua 2018
18	Programa - 2K02018 Agua Potable, Drenaje y Tratamiento 2018
19	Programa - 1S00918 Programa de Desarrollo Rural Sustentable (Con SAGARPA) 2018
Programas y acciones de otras instituciones y organizaciones	
1	Programa Agua Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA).
2	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
3	Banco Mundial (BM)
4	Banco interamericano de desarrollo
5	World Wildlife Fund (WWF)
6	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)
7	Fundación We Are Water

Si se considera una distribución similar de los recursos como en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento se tendría que en el periodo de 22 años, en total el gobierno federal debería aportar 33,274 millones (1,512 millones anuales en promedio), el gobierno estatal 16,446 millones (747.54 millones anuales en promedio), los municipios 8,525.67 millones (387.53 millones anuales en promedio) y los restantes 11,691 millones (531.42 millones anuales en promedio) los aportarían los usuarios, créditos y otras instituciones no gubernamentales nacionales y extranjeras.

Es necesario por tanto equilibrar la distribución de los recursos y los costos entre federación, estados y municipios, así como la recaudación de derechos y ejerciendo la autoridad nacional para el buen manejo, abasto, conservación y asignación de las aguas nacionales, lo ideal es buscar que los usuarios del agua, incluyendo los que descargan sus aguas residuales, aumenten su participación en los costos mediante tarifas, cuotas, pago de derechos y de contribución de mejoras y destinar esta recaudación potencial con destino específico en el sector, con el fin de que valoren más el agua, servicios e infraestructura y hagan un uso eficiente del agua y exijan un adecuado mantenimiento a los sistemas.

En caso de no ser suficiente se requerirá diseñar y aplicar nuevos instrumentos financieros si se quiere alcanzar la sustentabilidad.

Una mejor distribución del financiamiento dará mayor viabilidad a las inversiones en el estado al disminuir la excesiva dependencia de recursos de la CONAGUA y distribuir de

forma más equitativa los costos del agua entre otras dependencias federales, el estado y sus municipios.

7.4 INDICADORES DEL PEH 2040 DE CHIHUAHUA

Se propone establecer indicadores de gestión a las acciones que atienden la problemática hídrica del estado los cuales están alineados con los cinco objetivos establecidos en el Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua (PEH). El objetivo de los indicadores es evaluar y dar seguimiento a las acciones definidas en el PEH 2040, con el fin de lograr la seguridad y sustentabilidad hídrica en el estado.

Los indicadores seleccionados abordan las medidas de solución propuestas para resolver la problemática identificada: 1) Deficiencia en la Gobernanza y Gobernabilidad, 2) Sobre explotación de acuíferos 3) Sequías e Inundaciones, 4) Deficiencia en los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento y 5) Uso ineficiente del agua en la agricultura

Tabla 7.4. Indicadores del PEH 2040 de Chihuahua

Indicadores	Unidad	Indicador	Línea Base 2019	Meta 2023	Meta 2040
GOBERNANZA Y GOBERNABILIDAD					
Fortalecimiento de cinco COTAS constituidos: Cuauhtémoc, Janos, Guerrero-Yepomera, Casas Grandes y Ascensión	Porcentaje	COTAS Fortalecidos / Total de COTAS Constituidos	0	100	100
Reactivar cinco COTAS constituidos: Baja Babícora, Buenaventura, El Sauz-Encinillas, Flores Magón-Villa Ahumada y Jiménez-Camargo	Porcentaje	COTAS por Reactivar / Total de COTAS por reactivar	0	100	100
Constitución y formación de seis COTAS de acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento: Conejos Médanos, Valle de Juárez, Chihuahua-Sacramento, Tabaloapa-Aldama, Mecoqui-Delicias y Parral-Valle del Verano.	Porcentaje	COTAS prioritarios abastecimiento público / Total de COTAS prioritarios abastecimiento público	0	100	100

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicadores	Unidad	Indicador	Línea Base 2019	Meta 2023	Meta 2040
Constitución y formación de nueve COTAS de acuíferos con sobre explotación extrema: Laguna de Hormigas, Laguna de Santa María, Laguna de Tarabillas, Los Juncos, Laguna la Vieja, Laguna de Patos, Laguna Tres Castillos, El Cuarenta y Samalayuca.	Porcentaje	COTAS sobre explotación extrema / Total de COTAS sobre explotación extrema	0	0	100
Constituir y formación del resto 36 COTAS de todos los acuíferos del estado	Porcentaje	COTAS constituir y fortalecer / Total de COTAS constituidos	0	0	100
Campaña estatal de Cultura del Agua a través de medios de comunicación informando a la población las acciones para el cuidado del agua, la recuperación de acuíferos y la sustentabilidad de la producción agrícola	Campaña	Campaña de cultura del agua	0	1	1
SOBRE EXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS					
Toma de las lecturas de los macro medidores de todos los pozos ubicados en el acuífero					
Acuíferos: Cuauhtémoc, Janos, Guerrero-Yepomera, Casas Grandes y Ascensión	Porcentaje	Lectura de macro medidor / Total de pozos del acuífero	0	100	100
Acuíferos: Baja Babícora, Buenaventura, El Sauz-Encinillas, Flores Magón-Villa Ahumada y Jiménez-Camargo	Porcentaje	Lectura de macro medidor / Total de pozos del acuífero	0	100	100
Acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento: Conejos Médanos, Valle de Juárez, Chihuahua-Sacramento, Tabaloapa-Aldama, Mecoqui-Delicias y Parral-Valle del Verano	Porcentaje	Lectura de macro medidor / Total de pozos del acuífero	0	100	100
Acuíferos con sobre explotación extrema: Laguna de Hormigas, Laguna de Santa María, Laguna de Tarabillas, Los Juncos, Laguna la Vieja, Laguna de Patos, Laguna Tres Castillos, El Cuarenta y Samalayuca	Porcentaje	Lectura de macro medidor / Total de pozos del acuífero	0	0	100

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicadores	Unidad	Indicador	Línea Base 2019	Meta 2023	Meta 2040
Resto de los 36 acuíferos del estado	Porcentaje	Lectura de macro medidor / Total de pozos del acuífero	0	0	100
Toma de lecturas de los sitios seleccionados de la red piezométrica, dos lecturas en el año antes de lluvias (Marzo-Abril) y después de las lluvias (Octubre-Noviembre)					
Acuíferos: Cuauhtémoc, Janos, Guerrero-Yepomera, Casas Grandes y Ascensión	Porcentaje	Toma de lectura de nivel piezométrico / Total de sitios del acuífero	0	100	100
Acuíferos: Baja Babícora, Buenaventura, El Sauz-Encinillas, Flores Magón-Villa Ahumada y Jiménez-Camargo	Porcentaje	Toma de lectura de nivel piezométrico / Total de sitios del acuífero	0	100	100
Acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento: Conejos Médanos, Valle de Juárez, Chihuahua-Sacramento, Tabaloapa-Aldama, Meoqui-Delicias y Parral-Valle del Verano	Porcentaje	Toma de lectura de nivel piezométrico / Total de sitios del acuífero	0	100	100
Acuíferos con sobre explotación extrema: Laguna de Hormigas, Laguna de Santa María, Laguna de Tarabillas, Los Juncos, Laguna la Vieja, Laguna de Patos, Laguna Tres Castillos, El Cuarenta y Samalayuca	Porcentaje	Toma de lectura de nivel piezométrico / Total de sitios del acuífero	0	0	100
Resto de los 36 acuíferos del estado	Porcentaje	Toma de lectura de nivel piezométrico / Total de sitios del acuífero	0	0	100

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicadores	Unidad	Indicador	Línea Base 2019	Meta 2023	Meta 2040
Sistema de control de pozos en el estado, Identificación de las zonas de libre alumbramiento mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG), sensores remotos y mapeo para identificar y delimitar la superficie agrícola para la medición indirecta de las extracciones de agua en pozos de uso agrícola mediante los requerimientos de agua de los cultivos y parámetros agronómicos, así como la medición del volumen extraído con el valor de la potencia registrada en el Registro Permanente del Usuario (RPU) de la C.F.E.	Sistema	Sistema de control de pozos	0	1	1
Calidad del Agua					
Crear cinco laboratorios acreditados de referencia de calidad del agua los cuales estarían ubicados en: Juárez, Casas Grandes, Parral, Jiménez y Chihuahua	Laboratorio	Laboratorio	0	5	5
Monitoreo de las fuentes de abastecimiento de agua potable	%	Pozos muestreados /total de pozos			
Remoción de arsénico en las localidades de: Delicias, Meoqui, Jiménez y Camargo para la remoción del arsénico; se estima un gasto (l/s) de 521 l/s, y el total de plantas a pie de pozo para remover arsénico es de 39	litros/s	Caudal purificado / Caudal contaminado	Varias	521	
SEQUIAS E INUNDACIONES (INFRAESTRUCTURA DE PROTECCIÓN A POBLACIONES)					
Estudios para la viabilidad técnica para la construcción de la presa Palanganas: Estudios hidrológico y de disponibilidad, MIA, Prospección arqueológica, ETJ	Porcentaje	Estudios realizados / Total de estudios	0	100	100
Estudios para la viabilidad técnica para la construcción de la presa Pegüis: Estudios hidrológico y de disponibilidad, MIA, Prospección arqueológica, ETJ	Porcentaje	Estudios	0	100	100
SERVICIOS DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO					

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicadores	Unidad	Indicador	Línea Base 2019	Meta 2023	Meta 2040
Agua Potable					
Cobertura de Agua Potable	Porcentaje	Habitantes servidos/habitantes totales			
Horas de servicio	Porcentaje	(Horas de servicio por semana / 168) * Número de tomas			
Presión media de suministro	kg/cm ²	1.5 kg/cm ² <= P <= 5 kg/cm ²			
Calidad del agua para consumo humano					
Muestras que cumplen la NOM 0127 SSA	Porcentaje	(Muestras que cumplen la norma) / Total de muestras			
Drenaje Sanitario					
Cobertura de alcantarillado	Porcentaje	Habitantes con alcantarillado / habitantes totales			
Drenaje Pluvial					
Protección a centros urbanos de población	%	kilómetros de drenaje pluvial construido / Kilómetros de drenaje pluvial proyectado			
Saneamiento					
Agua recolectada	Porcentaje	Volumen recolectado de aguas residuales / Volumen suministrado			
Muestras que cumplen la NOM 001	Porcentaje	Muestras que cumplen la norma 001 / Total de muestras			

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicadores	Unidad	Indicador	Línea Base 2019	Meta 2023	Meta 2040
Fortalecimiento de Organismos operadores					
1. Eficiencia física	Porcentaje	Volumen consumido medido / Volumen suministrado medido			
2. Eficiencia física	Porcentaje	Volumen consumido estimado / Volumen suministrado medido			
1. Eficiencia comercial	Porcentaje	Volumen facturado medido / Volumen suministrado medido			
2. Eficiencia comercial	Porcentaje	Volumen facturado estimado / volumen suministrado medido			
3. Eficiencia comercial	Porcentaje	Volumen cobrado a tiempo / Volumen facturado			
4. Eficiencia comercial	m ³	Volumen en rezago acumulado			
5. Eficiencia comercial	\$	Monto financiero en rezago acumulado			
USO DEL AGUA EN AGRICULTURA					
1. Tecnificación en riego	%	Hectáreas tecnificadas / Total de hectáreas a tecnificar			
2. Tecnificación en riego	%	Volumen reducido en títulos / Volumen total concesionado			

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Indicadores	Unidad	Indicador	Línea Base 2019	Meta 2023	Meta 2040
1. Reconversión de cultivos	%	Hectáreas reconvertidas / Total de hectáreas a reconvertir			
2. Reconversión de cultivos	%	Volumen ahorrado con reconversión / Volumen total suministrado			

CAPÍTULO 8

IMPLEMENTACIÓN, SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL Y ACTUALIZACIÓN DEL PEH 2040

8.1 IMPLEMENTACIÓN DEL PEH 2040

La institución responsable de la implementación, el seguimiento y la evaluación del Plan Estatal Hídrico 2040 (PEH 2040) en el Gobierno del Estado de Chihuahua es la Junta Central de Agua y Saneamiento del Gobierno del Estado de Chihuahua (JCAS), la cual para cumplir estas tareas, se deberá apoyar en las Juntas Municipales (JMAS) y Rurales de Agua y Saneamiento (JRAS) para atender lo relacionado a los servicios básicos de agua potable alcantarillado y saneamiento así como con la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR), para atender lo relacionado a los aspectos; agrícolas, forestales, pecuarios y acuícola. Lo anterior en el ámbito de las funciones, atribuciones y responsabilidades de cada una de las instituciones referidas previamente.

Dada la naturaleza de las acciones diseñadas en el PEH 2040 y debido a su relevancia en el manejo y administración de aguas nacionales, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) juega un papel fundamental para llevar a buen término la totalidad de las acciones contenidas en el PEH 2040. El mecanismo legal que permitirá vincular las instituciones federales con las instituciones estatales y municipales son acuerdos de coordinación entre la federación y el gobierno del estado. Casos específicos son: La Comisión Nacional Forestal, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Economía, Comisión Nacional de Zonas Áridas, Protección Civil, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, para las instituciones federales. Las instituciones listadas previamente deberán coordinarse con las instituciones del Gobierno del Estado en su ámbito de competencia, tal es el caso de: La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, la Secretaría de Economía, la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, y Protección Civil.

Así mismo se considera la coordinación entre las dependencias del gobierno estatal con los gobiernos municipales a través de las JMAS y JRAS. En el caso de las sociedades de

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

responsabilidad limitada que operan la infraestructura hidráulica de distritos de riego y asociaciones de usuarios de riego que operan la infraestructura hidráulica en unidades de riego, será la Secretaría de Desarrollo Rural la encargada de coordinar la implantación del PEH 2040 en el medio agrícola, pecuario, forestal y acuícola.

Para el arranque del PEH 2040 se consideran once proyectos estratégicos definidos en el documento, estos son:

- Sistema de control de pozos en el estado,
- Remoción de metales pesados para el mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano,
- Laboratorios acreditados de referencia de Calidad del agua en Juárez, Nuevo Casas Grandes, Parral, Jiménez y en la ciudad de Chihuahua,
- Control de inundaciones,
- Fortalecimiento de los COTAS y control de la sobre explotación de los acuíferos,
- Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis para la agricultura,
- Fortalecimiento de las JMAS y las JRAS,
- Campaña Estatal de Cultura del Agua,
- Tecnificación del riego para el uso eficiente del agua en la agricultura,
- Construcción de la Presa y Acueducto Palanganas,
- Construcción de la Presa Pegüis para el Control de Avenidas de los ríos Conchos y Pegüis.

Existen además un conjunto de 630 proyectos o acciones adicionales que conforman el total de acciones del PEH 2040, las cuales se distribuyen en seis macro regiones agrupadas con base en la problemática hídrica identificada en el PEH 2040.

La totalidad de los proyectos considerados en el PEH 2040 fueron jerarquizados considerando el impacto potencial para mejorar la calidad e incrementar la cantidad del agua para abastecer, tanto a la población como a las actividades productivas y económicas del estado. El beneficio de cada una de las acciones fue medido considerando los impactos sociales a la población, económicos que impactan las unidades productivas de cada región y el ambiental cuantificados con criterios de sustentabilidad hídrica.

Para cada una de las acciones o proyectos diseñados se definió un rango de prioridad que toma valores entre 1 y 5, siendo el número uno el que representa la prioridad máxima y el cinco la de menor prioridad. En función de los recursos financieros disponibles, se aplicarán



PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

criterios para seleccionar y ejecutar las acciones, que presenten las menores limitaciones tanto: técnicas, administrativas, sociales y legales.

8.2 SEGUIMIENTO DEL PEH 2040

Para dar seguimiento al cumplimiento de las acciones del PEH 2040 se diseñó un conjunto de indicadores de procesos, que miden los resultados a corto y mediano plazo. La definición de cada uno de los indicadores se encuentra en el cuerpo del documento del PEH 2040. Los responsables de la ejecución de cada una de las acciones serán los responsables de definir la línea base y seleccionar los indicadores específicos, así como la meta anual de cada uno de los indicadores. Se considera como criterio de cumplimiento al menos el valor definido para cada una de las acciones en el Plan de Acciones presentado como parte integral del PEH 2040.

En caso de no cumplir con las metas anuales programadas, será responsabilidad de las instituciones responsables de la ejecución de las acciones la modificación y rediseño de las estrategias de ejecución definidas. En el capítulo de actualización del PEH 2040 se definen los criterios base para el rediseño de los criterios de ejecución y evaluación.

Las instituciones encargadas de la ejecución de las acciones serán responsables de emitir un informe trimestral sobre la evolución de las acciones en el PEH 2040. Este informe deberá contener al menos los montos invertidos, las acciones específicas atendidas, los beneficios obtenidos y el impacto logrado, todo en apego al plan de acciones presentado como parte integral del PEH 2040. El informe trimestral será para cada uno de los proyectos y acciones y será presentado a la JCAS para su revisión. Una vez validado por la JCAS se turnará a los comités ciudadanos para su revisión y comentarios.

Se considera relevante la participación de los comités ciudadanos en las labores de seguimiento. Los comités ciudadanos fueron conformados durante la realización de seis foros de propuestas y participación ciudadana y fueron estos comités los encargados de definir la prioridad de cada una de las acciones establecidas para atender la problemática hídrica identificada. Los integrantes de los comités ciudadanos se presenta en el capítulo 2 del documento del PEH 2040.

La participación de los comités ciudadanos será a través de la revisión de los informes trimestrales que elaboren las instituciones encargadas de la ejecución de las acciones y proyectos diseñados y que conforman el PEH 2040.

Los comités ciudadanos podrán verificar la veracidad de los informes trimestrales, haciendo énfasis en las inversiones aplicadas, los beneficios cuantificados y el impacto logrado. Los comités ciudadanos emitirán un informe de la revisión realizada, mismo que será presentado a la JCAS para su incorporación al proceso seguimiento de la ejecución del PEH 2040.

En las tablas siguientes se presentan los nombres de los comités ciudadanos, la cantidad de proyectos a realizar, así como sus inversiones a corto, mediano y largo plazo por macro región.

MACRO REGIÓN SIERRA

Durante el foro que se realizó en la Ciudad de Guachochi, se conformaron seis comités ciudadanos, para dar seguimiento a la atención de los cinco grandes problemas hídricos en la Macro región: 1. Sobreexplotación de acuíferos, 2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura, 3. Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, 4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad y 5. Sequías e inundaciones.

Para la solución de la problemática de esta macro región se propusieron 71 proyectos, los cuales demandan una inversión total de \$8,391,298,126 pesos, requiriéndose \$1,479,877,389 en el periodo 2019-2020; \$3,481,494,414 en el periodo 2021-2030; y \$3,429,926,323 entre 2031 y 2040. La *tabla 8.1* contiene en resumen la problemática identificada para la región Sierra, así como los montos de inversión por periodo de diez años.

Tabla 8.1. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Sierra

Comités Ciudadanos	Número de proyectos	Periodo e Inversión (pesos)		
		2019-2020	2021-2030	2031-2040
Gestión del agua	6	\$0	\$20,000,000	\$120,000,000
Modelo y balance	1	\$5,600,000	\$1,400,000	\$0
Recarga de acuíferos	1	\$130,000,000	\$0	\$0
Riesgo ante fenómenos meteorológicos extremos	4	\$47,910,000	\$0	\$0
Calidad del agua/Gestión del agua	48	\$1,104,289,084	\$2,243,464,506	\$2,106,169,006
La Tarahumara/ Conservación de cuenca	11	\$192,078,305	\$1,216,629,908	\$1,203,757,317
Total	71	\$1,479,877,389	\$3,481,494,414	\$3,429,926,323

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

En la *tabla 8.2* se desglosan los 71 proyectos propuestos para esta macro región y se especifica la inversión total por acción, los responsables de la ejecución, los requerimientos legales y administrativos, así como el mecanismo de seguimiento diseñado para verificar el impacto y los beneficios de cada una de las acciones diseñada en el PEH 2040.



PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

En la *tabla 8.2* para cada una de las problemáticas identificadas se presenta el monto de inversión total, este valor es el subtotal calculado para cada una de las problemáticas identificadas en las seis regiones.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 8.1. Detalle de los proyectos diseñados para la Macro región Sierra

Macro región Sierra									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
Gestión del agua		0	20,000,000	120,000,000	140,000,000				
4. Deficiente gobernanza y gobernabilidad		0	20,000,000	120,000,000	140,000,000				
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos para el abastecimiento a las principales ciudades del estado de: 834- Parral-Valle del Verano		0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 838- Alto Rio San Pedro		0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 843- Bocoyna		0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 844- Valle de Zaragoza		0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 845- San Felipe de Jesús		0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 846- Carichi - Nonoava		0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Modelo y balance		5,600,000	1,400,000	0	7,000,000				
1. Sobreexplotación de acuíferos		5,600,000	1,400,000	0	7,000,000				
Balances hídricos superficiales de las cuencas Laguna de Mexicanos, San Pedro, Parral y río Florido.		5,600,000	1,400,000	0	7,000,000	CONAGUA	No	Balances hídricos superficiales / Números de cuencas	CONAGUA, JCAS, SDR
Recarga de acuíferos		130,000,000	0	0	130,000,000				
1. Sobreexplotación de acuíferos		130,000,000	0	0	130,000,000				
Construcción de la presa Turuachi.		130,000,000	0	0	130,000,000	CONAGUA, SDR	Si	Presa	CONAGUA, JCAS, SDR
Riesgo ante fenómenos meteorológicos extremos		47,910,000	0	0	47,910,000				
5. Sequías e inundaciones		47,910,000	0	0	47,910,000				

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sierra									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
	Canalización de los arroyos de La Calera, Las Tinajas, Mina el Arbolito, Cabadeña, Centauro, Del Niño, El Potrero y Puerta del Tiempo, para la protección de Hidalgo del Parral, en el municipio de Hidalgo del Parral.	37,000,000	0	0	37,000,000	CONAGUA	No	Población protegida	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudio de factibilidad técnica y económica para llevar a cabo la rectificación de cauce en 1.450 m del río Urique para protección de los centros de población en Urique, municipio de Urique, estado de Chihuahua.	210,000	0	0	210,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudio para el control de inundaciones en la Ciudad de Hidalgo del Parral, en el Municipio de Hidalgo del Parral.	2,300,000	0	0	2,300,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Reforzamiento y/o formación de bordo de protección y rectificación de los Ríos Santa Isabel y Satevó.	8,400,000	0	0	8,400,000	CONAGUA	No	Población protegida	CONAGUA, JCAS, SDR
	Calidad del agua/Gestión del Agua								
	3. Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento	1,104,289,084	2,243,464,506	2,106,169,006	5,453,922,596				
	Mantenimiento a pozos	4,800,000	14,400,000	19,200,000	38,400,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de monitoreo de la eficiencia electromecánica (incluye mantenimiento del pozo y seguimiento de la evolución de consumos energéticos)	7,260,534	36,302,669	36,302,669	79,865,872	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sustitución equipo de bombeo	3,600,000	0	31,050,000	34,650,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar tubería de salida de los pozos	240,000	0	0	240,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento de tubería de salida de los pozos	140,000	0	0	140,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Monitoreo de niveles estáticos	10,100,000	5,000,000	5,000,000	20,100,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar Línea de conducción	24,024,251	37,911,720	0	61,935,971	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de agua potable	1,152,356	0	0	1,152,356	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sierra									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Estudio del funcionamiento de la red y propuesta de solución con proyecto (incluye modelo de simulación calibrado y validado)	26,486,494	0	0	26,486,494	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar red de agua potable (incluye proyecto)	19,560,073	64,123,353	51,484,594	135,168,019	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar la cobertura de la red de agua potable	11,273,542	32,374,658	33,975,992	77,624,192	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sectorización	30,102,428	0	0	30,102,428	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reparación de tomas domiciliarias	742,000	0	0	742,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Agua Potable	208,800	1,101,180	1,196,620	2,506,600	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de Tanques de regulación	77,080,717	25,560,940	5,044,712	107,686,369	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento preventivo y correctivo a tanques de regulación	32,651,621	160,496,579	241,696,078	434,844,277	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Análisis de Calidad del agua en fuentes y de agua producida plantas potabilizadoras	7,399,000	37,030,000	37,030,000	81,459,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA, COESPRIS	Cumplimiento de NOM 127 SSA	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SSA
	Generar descripción y bitácora de operación de la planta potabilizadora	800,000	0	0	800,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127 SSA	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SSA
	Construcción y/o ampliación de Planta potabilizadora para remoción de arsénico (proyecto, construcción y puesta en marcha)	19,000,000	0	0	19,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127 SSA	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SSA
	Construcción y/o ampliación de Planta potabilizadora (proyecto, construcción y puesta en marcha)	33,600,000	0	13,440,000	47,040,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127 SSA	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SSA
	Mantenimiento de la Planta potabilizadora para remoción de arsénico (incluye stock de refacciones)	3,800,000	19,000,000	19,000,000	41,800,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127 SSA	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SSA
	Mantenimiento de la Planta potabilizadora (incluye stock de refacciones)	179,760,000	898,800,000	929,040,000	2,007,600,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127 SSA	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SSA
	Programa y capacitación para potabilización con gas cloro	384,000	1,920,000	1,920,000	4,224,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127 SSA	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SSA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sierra									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en tanques (woltmann)	940,000	960,000	980,000	2,880,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en fuentes (woltmann)	540,000	920,000	920,000	2,380,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento macromedidores	1,134,000	6,517,000	6,615,000	14,266,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sistema de monitoreo remoto de medición en fuentes y tanques	2,800,000	80,000	0	2,880,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Transmisión de datos (satelital)	7,728,000	38,750,400	39,744,000	86,222,400	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Micromedidores	17,078,000	128,813,000	141,217,000	287,108,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento preventivo de Micromedidores	16,181,900	84,041,580	90,150,060	190,373,540	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Taller para reparación de medidores (micro y macro) incluye capacitación	482,000	0	0	482,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de medición de agua residual entregada a PTARs (diseño, construcción, instrumentación y elaboración de procedimientos de análisis de información de medición)	1,660,000	8,000,000	8,000,000	17,660,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de drenaje sanitario	1,116,618	0	0	1,116,618	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Drenaje Sanitario	41,760	220,236	239,324	501,320	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar red de drenaje sanitario	37,419,478	146,999,357	118,911,120	303,329,955	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar cobertura de drenaje sanitario	67,817,737	103,717,563	109,176,350	280,711,650	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Generar descripción y bitácora de operación de la Planta de Tratamiento	160,000	0	0	160,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción o ampliación de Planta de Tratamiento	217,296,634	36,929,908	0	254,226,543	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sierra									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Programa mantenimiento preventivo y correctivo de la PTAR	46,602,523	82,774,363	86,115,487	215,492,372	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de monitoreo de efluentes (NOM001)	1,344,000	6,720,000	6,720,000	14,784,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio para el intercambio de fuentes de agua de primer uso con el sector agrícola	12,000,000	0	0	12,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado- Volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio del costo de producción de agua residual tratada para venta a productores agrícolas	2,500,000	0	0	2,500,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado- Volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición de Vector para desazolve de drenaje sanitario y fosas sépticas	4,640,000	0	0	4,640,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Capacitación	14,400,000	72,000,000	72,000,000	158,400,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Acciones de mejora en facturación y cobranza	18,240,000	0	0	18,240,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Instalación paneles solares en plantas potabilizadoras para garrafones existentes. (incluye proyecto)	400,620	0	0	400,620	JCAS, JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia energética	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SENER
	Estudio para el control de escurrimientos (hidrológico e hidráulico)	9,600,000	0	0	9,600,000	JCAS, CONAGUA, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo., municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	Construcción de Drenaje Pluvial separado del sanitario	128,000,000	192,000,000	0	320,000,000	JCAS, CONAGUA, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo., municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	Sub Total	1,104,289,084	2,243,464,506	2,106,169,006	5,453,922,596				
	La Tarahumara/Conservación de cuenca								
	2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura	192,078,305	1,216,629,908	1,203,757,317	2,612,465,530				
	Tecnificación del riego	16,491,799	373,710,565	364,003,797	754,206,160	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L.	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Vol. Ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Conservación de agua y suelo	1,759,125	39,862,460	38,827,072	80,448,657	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Porcentaje incremento de materia orgánica- volumen ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Servicios ambientales	17,043,478	66,043,478	63,913,043	147,000,000	CONAFOR/SDR	Convenio SDR, CONAFOR	volumen infiltrado	CONAGUA, Gob. Edo., CONAFOR
	Reconversión de cultivos	10,000,000	50,000,000	50,000,000	110,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sierra									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Agricultura protegida	8,909,091	44,545,455	44,545,455	98,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
	Manejo holístico de praderas	54,400,000	170,000,000	170,000,000	394,400,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Volumen infiltrado	Gob. Edo., SAGARPA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura	2,329,846	21,290,433	21,290,433	44,910,713	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA	Convenio SDR, CONAGUA	Volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SAGARPA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura-1	0	0	0	0		Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV		
	Abastecimiento de agua potable a zonas rurales con captación de agua de lluvia	39,144,966	241,177,517	241,177,517	521,500,000	JCAS, JMAS, JRAS, ONG	Convenio SDR, CONAGUA, ONG	Familia/casa	JCAS, JMAS, JRAS, ONG
	Abastecimiento de agua agricultura de subsistencia	42,000,000	210,000,000	210,000,000	462,000,000	SAGARPA, SDR, JCAS	Convenio SDR, SAGARPA	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
	Agroindustria	0	0	0	0	SAGARPA, SDR, SEECO	Convenio SDR, SAGARPA, SEECO	Cobertura territorial	SAGARPA, SDR, SEECO
	Sub total	192,078,305	1,216,629,908	1,203,757,317	2,612,465,530				

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

MACRO REGIÓN SUR

La *tabla 8.3* muestra un resumen de las inversiones requeridas para la región Sur. Para la solución de la problemática en esta macro región se propusieron 100 proyectos, los cuales demandan una inversión total de \$12,697,095,589 pesos, requiriéndose \$2,630,944,447 en el periodo 2019-2020; \$5,541,771,614, en el periodo 2021-2030; y \$4,524,379,528 entre 2031 y 2040.

Tabla 8.2. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Sur

Comités Ciudadanos	Número de Proyectos	Periodo e Inversión (pesos)		
		2019-2020	2021-2030	2031-2040
Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos	15	\$180,635,739	\$27,178,693	\$23,678,693
Sobreexplotación de acuíferos	17	\$44,850,000	\$45,500,000	\$240,000,000
Uso Eficiente del agua en la Agricultura	21	\$492,358,140	\$2,712,131,922	\$2,653,625,473
Seguimiento a las acciones de agua potable/ Calidad del agua	47	\$1,913,100,568	\$2,756,960,999	\$1,607,075,362
Total	100	\$2,630,944,447	\$5,541,771,614	\$4,524,379,528

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

En la *tabla 8.4* se desglosan los 100 proyectos propuestos para esta macro región, la inversión total por acción, los responsables de la ejecución, los requerimientos legales y administrativos, así como el mecanismo de seguimiento diseñado para verificar el impacto y los beneficios de cada una de las acciones diseñada en el PEH 2040.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 8.3. Detalle de los proyectos específicos de la Macro región Sur

Macro región Sur									
Comité de Evaluación	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Riesgo ante fenómenos meteorológicos extremos	180,635,739	27,178,693	23,678,693	231,493,125				
	5. Sequías e inundaciones	180,635,739	27,178,693	23,678,693	231,493,125				
	Canalización de los cauces de los drenes La Salle y San Patricio del Módulo de Riego No. 5, Distrito de Riego 005 para protección de la población del sector sur del municipio de Delicias, estado de Chihuahua	2,841,443	14,207,216	14,207,216	31,255,875	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Canalización del cauce del Dren k – 74 – 2 del Módulo de Riego no. 4 para protección del centro de población de la colonia Obrera en el Distrito de Riego 005 Delicias, municipio de Delicias, estado de Chihuahua.	1,894,295	9,471,477	9,471,477	20,837,250	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Construcción del Centro Regional de Atención de Emergencias, en la Ciudad de Delicias, Chihuahua.	16,000,000	0	0	16,000,000	CONAGUA	No	Centro Regional de Atención de Emergencia	CONAGUA, JCAS, SDR
	Elaborar Proyecto ejecutivo y construcción de obras para desalaje de aguas pluviales en Camargo	0	3,500,000	0	3,500,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Excavación y desazolve para rectificación del cauce y taludes del arroyo Bachimba.	40,000,000	0	0	40,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento de la Caseta de Vigilancia en la Presa Francisco I Madero Las Vírgenes Mpio de Rosales, Chihuahua.	1,500,000	0	0	1,500,000	CONAGUA	No	Caseta de vigilancia	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento y conservación del cauce rectificado del río Conchos en una longitud de 120 km, en los municipios de San Francisco de Conchos, Camargo, La Cruz, Saucillo, y Julimes, estado de Chihuahua.	40,600,000	0	0	40,600,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento y conservación del cauce rectificado del río Florido en el municipio de Jiménez, estado de Chihuahua.	8,000,000	0	0	8,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento y conservación del cauce rectificado del río San Pedro en una longitud de 34 Km., en los municipios de Rosales y Meoqui, estado de Chihuahua.	30,000,000	0	0	30,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudios Básicos y Proyectos Ejecutivos de adecuación de cortina de mampostería de la presa Talamantes, obra de toma, vertedor y su camino de acceso, localizada en el Municipio de Allende, Estado de Chihuahua	3,500,000	0	0	3,500,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sur									
Comité de Evaluación	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
	Operación y conservación de la presa Talamantes en la el municipio de Allende, estado de Chihuahua.	9,000,000	0	0	9,000,000	CONAGUA	No	Mantenimiento Presa	CONAGUA, JCAS, SDR
	Infraestructura para la protección de centros de población contra inundaciones fluviales provocadas por descargas de la presa Talamantes en el municipio de Allende, Estado de Chihuahua	6,100,000	0	0	6,100,000	CONAGUA	No	Población protegida	CONAGUA, JCAS, SDR
	Reconstrucción y reforzamiento de bordos marginales del Río Florido en una longitud de 6.14 km en el municipio de Santa Rosalía de Camargo, estado de Chihuahua.	5,200,000	0	0	5,200,000	CONAGUA	No	Km reconstruidos / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Reforzamiento y/o formación de bordo de protección y rectificación del cauce del río Florido en el tramo Villa Coronado - Villa López, municipios de Coronado y López, estado de Chihuahua.	9,000,000	0	0	9,000,000	CONAGUA	No	Km reforzados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Reforzamiento y/o formación de bordo de protección y rectificación del cauce del río Parral en los tramos Estación Morita y El Dorado, municipio de Valle de Allende, estado de Chihuahua.	7,000,000	0	0	7,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Sobreexplotación de acuíferos	44,850,000	45,500,000	240,000,000	330,350,000				
	1. Sobreexplotación de acuíferos	44,850,000	5,500,000	0	50,350,000				
	Balances subterráneos de los acuíferos Cuauhtémoc, Alto río San Pedro, Meoqui-Delicias y Jiménez-Camargo.	5,500,000	0	0	5,500,000	CONAGUA	No	Balances hídricos subterráneos / Números de acuíferos	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudios integrados de las aguas subterráneas de los acuíferos Cuauhtémoc, Alto río San Pedro, Meoqui-Delicias y Jiménez-Camargo.	9,000,000	0	0	9,000,000	CONAGUA	No	Balances hídricos subterráneos / Números de acuíferos	CONAGUA, JCAS, SDR
	Modelos integrados de simulación de las cuencas de lagunas de Mexicanos y Bustillos en la zona Cuauhtémoc, de los ríos Alto Conchos, San Pedro y Parral, en la zona de Delicias en la del río Florido de la zona de Jiménez.	9,600,000	2,400,000	0	12,000,000	CONAGUA	No	Modelos de cuencas / Números de cuencas	CONAGUA, JCAS, SDR
	Plan de manejo de las cuencas de lagunas de Mexicanos y Bustillos en la zona Cuauhtémoc, de los ríos Alto conchos, San Pedro y Parral, en la zona de Delicias en la del río Florido de la zona de Jiménez.	12,400,000	3,100,000	0	15,500,000	CONAGUA	No	Plan de Manejo de cuencas / Números de cuencas	CONAGUA, JCAS, SDR
	Plan de manejo y actualización geo hidrológica de los acuíferos Cuauhtémoc, Alto río San Pedro, Meoqui-Delicias y Jiménez-Camargo.	8,350,000	0	0	8,350,000	CONAGUA	No	Plan de Manejo de acuíferos / Números de cuencas	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sur									
Comité de Evaluación	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad		0	40,000,000	240,000,000	280,000,000				
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento a las principales ciudades del estado de: 831-Meoqui-Delicias	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 848-Laguna de Palomas	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 849-Llano de Gigantes	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 850-Las Pampas	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 851-Rancho El Astillero	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 852-Laguna de Jaco	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 853-Rancho La Gloria	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 854-Rancho Dentón	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 855-Laguna Los Alazanes	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 856-Laguna El Rey	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sur									
Comité de Evaluación	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 857-Escalón	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Reactivar los COTAS de los acuíferos: 832-Jiménez-Camargo.	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA - COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Uso Eficiente del agua en la Agricultura	492,358,140	2,712,131,922	2,653,625,473	5,858,115,535				
	2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura	376,055,163	1,815,275,815	1,815,275,815	4,006,606,793				
	Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Allende, Chih.	22,020,794	110,103,968	110,103,968	242,228,729	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Riego de aspersión en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA
	Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Camargo Chih.	67,352,175	336,760,874	336,760,874	740,873,923	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Riego de aspersión en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA
	Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Coronado, Chih.	7,496,297	37,481,485	37,481,485	82,459,268	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Riego de aspersión en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA
	Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Delicias, Chih.	54,656,290	273,281,449	273,281,449	601,219,188	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Riego de aspersión en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA
	Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Jiménez, Chih.	64,223,666	321,118,331	321,118,331	706,460,329	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Riego de aspersión en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA
	Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio López, Chih.	13,288,584	66,442,920	66,442,920	146,174,425	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Riego de aspersión en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA
	Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Meoqui, Chih.	57,852,151	289,260,753	289,260,753	636,373,656	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Riego de aspersión en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA
	Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Rosales, Chih.	41,067,989	205,339,943	205,339,943	451,747,874	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Riego de aspersión en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sur									
Comité de Evaluación	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
	Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Saucillo, Chih.	35,097,218	175,486,091	175,486,091	386,069,401	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Riego de aspersión en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA
	Programa de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Unidades de Riego (Programa Federalizado)	13,000,000	0	0	13,000,000	CONAGUA - SDR - SAGARPA	No	Programa de Rehabilitación de UR	CONAGUA, SDR, SAGARPA
Uso Eficiente Agricultura									
2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura									
	Tecnificación del riego	13,059,448	295,932,176	288,245,626	597,237,250	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R. L.	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R. L. de C.V.	Vol. Ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Conservación de agua y suelo	1,393,008	31,566,099	30,746,200	63,705,307	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R. L. de C.V.	Porcentaje incremento de materia orgánica-volumen ahorrado	SAGARPA, SDR
	Servicios ambientales	0	0	0	0	CONAFOR/SDR	Convenio SDR, CONAFOR	volumen infiltrado	CONAFOR/SDR
	Reconversión de cultivos	6,000,000	30,000,000	30,000,000	66,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R. L. de C.V.	Cobertura territorial	SAGARPA, SDR
	Agricultura protegida	1,272,727	6,363,636	6,363,636	14,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R. L. de C.V.	Cobertura territorial	SAGARPA, SDR
	Manejo holístico de praderas	54,400,000	170,000,000	170,000,000	394,400,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R. L. de C.V.	Volumen infiltrado	SAGARPA, SDR, CONAZA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura	4,793,290	43,801,698	43,801,698	92,396,685	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA	Convenio SDR, CONAGUA	Volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SAGARPA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura-1	12,266,100	65,419,200	65,419,200	143,104,500		Convenio SDR, CONAGUA, S. de R. L. de C.V.		
	Abastecimiento de agua potable a zonas rurales con captación de agua de lluvia	11,352,040	69,941,480	69,941,480	151,235,000	JCAS, JMAS, JRAS, ONG	Convenio SDR, CONAGUA, ONG	Familia/casa	JCAS, JMAS, JRAS, ONG
	Abastecimiento de agua agricultura de subsistencia	11,766,364	58,831,818	58,831,818	129,430,000	SAGARPA, SDR, JCAS	Convenio SDR, SAGARPA	Cobertura territorial	SAGARPA, SDR, JCAS
	Agroindustria	0	125,000,000	75,000,000	200,000,000	SAGARPA, SDR, SEECO	Convenio SDR, SAGARPA, SEECO	Cobertura territorial	SAGARPA, SDR, SEECO
	Sub total	116,302,977	896,856,106	838,349,658	1,851,508,742				
Seguimiento a las acciones de agua potable / Calidad del agua									
3. Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento									
	Mantenimiento a pozos	9,150,000	27,450,000	36,600,000	73,200,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sur									
Comité de Evaluación	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		Proyectos	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
	Programa de monitoreo de la eficiencia electromecánica (incluye mantenimiento del pozo y seguimiento de la evolución de consumos energéticos)	11,251,933	56,259,665	56,259,665	123,771,262	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia energética	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sustitución equipo de bombeo	0	0	28,800,000	28,800,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar tubería de salida de los pozos	220,000	300,000	480,000	1,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Monitoreo de niveles estáticos	20,600,000	23,000,000	23,000,000	66,600,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar Línea de conducción	6,034,875	18,231,675	0	24,266,550	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de agua potable	2,231,500	0	0	2,231,500	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio del funcionamiento de la red y propuesta de solución con proyecto (incluye modelo de simulación calibrado y validado)	6,609,500	0	0	6,609,500	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar red de agua potable (incluye proyecto)	38,296,703	74,059,723	1,719,312	114,075,738	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar la cobertura de la red de agua potable	9,157,764	15,527,396	13,532,488	38,217,648	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sectorización	13,332,000	0	0	13,332,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reparación de tomas domiciliarias	13,965,000	0	0	13,965,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Agua Potable	140,880	731,840	770,360	1,643,080	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de Tanques de regulación	673,656,869	422,511,348	2,951,597	1,099,119,814	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento preventivo y correctivo a tanques de almacenamiento	2,568,410	0	0	2,568,410	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento preventivo y correctivo a tanques de regulación	8,676,745	43,383,726	27,535,807	79,596,278	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sur									
Comité de Evaluación	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Programa Análisis de Calidad del agua en fuentes y de agua producida plantas potabilizadoras	10,500,000	55,440,000	55,440,000	121,380,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Generar descripción y bitácora de operación de la planta potabilizadora	1,400,000	0	0	1,400,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción o ampliación de Planta potabilizadora para remoción de arsénico (proyecto, construcción y puesta en marcha)	182,800,000	1,800,000	1,800,000	186,400,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento de la Planta potabilizadora para remoción de arsénico (incluye stock de refacciones)	17,920,000	186,000,000	188,960,000	392,880,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa y capacitación para potabilización con gas cloro	480,000	2,160,000	2,160,000	4,800,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en tanques (woltmann)	920,000	1,120,000	1,160,000	3,200,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en fuentes (woltmann)	620,000	940,000	800,000	2,360,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento macromedidores	903,000	7,210,000	7,441,000	15,554,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sistema de monitoreo remoto de medición en fuentes y tanques	5,040,000	2,880,000	2,880,000	10,800,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Transmisión de datos (satelital)	6,624,000	44,601,600	45,264,000	96,489,600	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Micromedidores	5,002,000	244,262,000	243,060,000	492,324,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento preventivo de Micromedidores	60,206,580	253,021,640	269,740,520	582,968,740	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Taller para reparación de medidores (micro y macro) incluye capacitación	482,000	0	0	482,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de medición de agua residual entregada a PTARs (diseño, construcción, instrumentación y elaboración de procedimientos de análisis de información de medición)	2,100,000	9,120,000	9,000,000	20,220,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de drenaje sanitario	1,107,980	0	0	1,107,980	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sur									
Comité de Evaluación	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Drenaje Sanitario	28,160	146,344	153,988	328,492	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar red de drenaje sanitario	70,367,891	228,268,518	42,070,631	340,707,040	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar cobertura de drenaje sanitario	50,440,841	48,351,471	42,847,009	141,639,321	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Generar descripción y bitácora de operación de la Planta de Tratamiento	200,000	0	0	200,000	JMAS, JRAS, JCAS		Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción o ampliación de Planta de Tratamiento	336,744,671	293,760,824	0	630,505,495	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 002	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento preventivo y correctivo de la PTAR	107,399,256	391,978,269	417,408,986	916,786,512	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 003	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de monitoreo de efluentes (NOM001)	1,596,000	9,240,000	9,240,000	20,076,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA, COESPRIS	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio para el intercambio de fuentes de agua de primer uso con el sector agrícola	12,000,000	0	0	12,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado-volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio del costo de producción de agua residual tratada para venta a productores agrícolas	2,500,000	0	0	2,500,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado-volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición de Vactor para desazolve de drenaje sanitario y fosas sépticas	13,920,000	0	0	13,920,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Capacitación	15,200,000	76,000,000	76,000,000	167,200,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Acciones de mejora en facturación y cobranza	20,520,000	0	0	20,520,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de plantas de ósmosis inversa para garrafones, incluye paneles.	1,164,000	0	0	1,164,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Instalación paneles solares en plantas potabilizadoras para garrafones existentes. (incluye proyecto)	14,222,010	3,204,960	0	17,426,970	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencias energéticas	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SENER
	Estudio para el control de escurrimientos (hidrológico e hidráulico)	10,800,000	0	0	10,800,000	JMAS, JRAS, JCAS, GOB.EDO	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo., municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	Construcción de Drenaje Pluvial separado del sanitario	144,000,000	216,000,000	0	360,000,000	JMAS, JRAS, JCAS, GOB.EDO	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo., municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Sur									
Comité de Evaluación	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Subtotal	1,913,100,568	2,756,960,999	1,607,075,362	6,277,136,929				

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

MACRO REGIÓN FRONTERA NORTE

La *tabla 8.5* contiene el total de inversiones requerida para la solución de la problemática identificada en la Macro región Frontera Norte del estado de Chihuahua. En esta región se propusieron 135 proyectos, los cuales demandan una inversión total de \$17,829,542,007 pesos, requiriéndose \$6,927,663,041 en el periodo 2019-2020; \$6,774,409,805, en el periodo 2021-2030; y \$4,127,469,160 entre 2031 y 2040.

Tabla 8.4. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Frontera Norte

Comités Ciudadanos	Número de proyectos	Periodo e Inversión (pesos)		
		2019-2020	2021-2030	2031-2040
Gobernanza	13	\$0	\$150,000,000	\$260,000,000
Recarga y conservación de acuíferos	2	\$50,800,000	\$400,000	\$0
Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos	23	\$1,546,794,212	\$3,600,000	\$3,600,000
Uso Eficiente del agua en la Agricultura	12	\$109,488,944	\$806,611,675	\$725,442,903
Agua potable/ Calidad del agua	85	\$5,220,579,885	\$5,813,798,130	\$3,138,426,257
Total	135	\$6,927,663,041	\$6,774,409,805	\$4,127,469,160

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

En la siguiente tabla se desglosan los 135 proyectos propuestos para esta macro región, la inversión total por acción, los responsables de la ejecución, los requerimientos legales y administrativos, así como el mecanismo de seguimiento diseñado para verificar el impacto y los beneficios de cada una de las acciones diseñada en el PEH 2040.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 8.6 Detalle de los proyectos específicos de la Macro región Frontera Norte

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
Gobernanza		0	150,000,000	260,000,000	410,000,000				
4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad		0	150,000,000	260,000,000	410,000,000				
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos con carácter de sobre explotación extrema: 810-Samalayuca	0	10,000,000	20,000,000	30,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos con carácter de sobre explotación extrema: 813-Laguna Tres Castillos	0	10,000,000	20,000,000	30,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos con carácter de sobre explotación extrema: 814-Laguna de Tarabillas	0	10,000,000	20,000,000	30,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos con carácter de sobre explotación extrema: 817-Laguna de Patos	0	10,000,000	20,000,000	30,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos con carácter de sobre explotación extrema: 818-Laguna de Santa María	0	10,000,000	20,000,000	30,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos con carácter de sobre explotación extrema: 819-Laguna la Vieja	0	10,000,000	20,000,000	30,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos con carácter de sobre explotación extrema: 827-El Cuarenta	0	10,000,000	20,000,000	30,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento a las principales ciudades del estado de: 823-Conejos Médanos,	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento a las principales ciudades del estado de: 833-Valle de Juárez	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte										
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional	
Proyectos		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040					
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 822-Santa Clara	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 826-Los Lamentos	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	
	Reactivar los COTAS de los acuíferos: 804-Buenaventura	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	
	Reactivar los COTAS de los acuíferos: 821-Flores Magón-Villa Ahumada	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	
	Recarga y conservación de acuíferos	50,800,000	400,000	0	51,200,000					
	1. Sobreexplotación de acuíferos	50,800,000	400,000	0	51,200,000					
	Ejecución de obras para la recarga del acuífero Bolsón del Hueco con agua residual tratada.	50,000,000	0	0	50,000,000	CONAGUA	SI	Volumen agua residual tratada / Volumen total de agua residual	CONAGUA, JCAS, SDR	
	Estudio y proyecto ejecutivo para la recarga artificial del acuífero Bolsón del Hueco con agua residual tratada, considerando la recarga actual con agua de lluvia.	800,000	400,000	0	1,200,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR	
	Riesgo ante fenómenos meteorológicos extremos	1,549,194,212	3,600,000	3,600,000	1,556,394,212					
	5. Sequías e inundaciones	1,546,794,212	3,600,000	3,600,000	1,553,994,212					
	Construcción de obras de protección contra inundaciones en Cd. Juárez. Incluye: Actualización del Plan Sectorial de Agua Pluvial, proyectos ejecutivos y construcción de: Acequia del Pueblo, vaso ferrocarriles, vaso El Indio, Presas Jarudo y Parque Sierra de Juárez.	200,000,000	0	0	200,000,000	CONAGUA	No	Población protegida	CONAGUA, JCAS, SDR	
	Construcción y Rehabilitación de Obras Hidráulicas en los Arroyos El Colorado, El Topo, Las Viboras, Mercado Ornelas, El Mimbres, Panteón, San Antonio y tiradores de las Cuenca Zona I Anapra y Zona II Centro en Ciudad Juárez, Estado de Chihuahua	450,000,000	0	0	450,000,000	CONAGUA	No	Población protegida	CONAGUA, JCAS, SDR	

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
Proyectos		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Desazolve y rectificación del cauce del río Santa María, en el tramo Derivadora Las Bocas-Derivadora La Merced, Estado de Chihuahua.	10,414,212	0	0	10,414,212	CONAGUA	No	Km rectificados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Desvío del arroyo El Vallesillo en Buenaventura, estado de Chihuahua.	9,580,000	0	0	9,580,000	CONAGUA	No	Población protegida	CONAGUA, JCAS, SDR
	Elaborar Proyecto ejecutivo y construcción de obras para desalajo de aguas pluviales en Ciudad Juárez.	3,500,000	0	0	3,500,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Elaborar y mantener actualizado el programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía, PMPMS	1,800,000	3,600,000	3,600,000	9,000,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudio integral y proyecto ejecutivo en tramos dispersos para la Rectificación y desazolve del cauce del río el Carmen localizado en el municipio de Namiquipa y Buenaventura , en el estado de Chihuahua	2,000,000	0	0	2,000,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudio integral y proyecto ejecutivo en tramos dispersos para la Rectificación y desazolve del cauce del río Santa María localizado en el municipio de Buenaventura y Galeana en el estado de Chihuahua	1,800,000	0	0	1,800,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudio y Proyecto ejecutivo para la Rectificación de cauces y construcción de bordos de protección en el río bravo tramo Nuevo Lajitas, Chih.	850,000	0	0	850,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudios y Proyectos para construcción de obras hidráulicas de retención de azolves en las Cuencas de los arroyos-Drenes Navarrete y Los Quesos, en el Municipio de Juárez, en el Estado de Chihuahua.	1,500,000	0	0	1,500,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento y Conservación Cauce Rectificado del Río Bravo y Mantenimiento y Revestimiento del camino de operación en el Bordo de defensa del Río Bravo	165,600,000	0	0	165,600,000	CONAGUA	No	Km rectificados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento y conservación del Cauce Rectificado, Berma y Camino de operación del Bordo de protección del Río Bravo.	95,500,000	0	0	95,500,000	CONAGUA	No	Km rectificados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento y desazolve del cauce arroyo-Dren Bandejas en los Municipios de Guadalupe, D.B. Y Praxedis G. Guerrero, en el Estado de Chihuahua.	40,000,000	0	0	40,000,000	CONAGUA	No	Km rectificados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento y desazolve del cauce arroyo-Dren El Principal en el Municipio de Praxedis G. Guerrero. , en el Estado de Chihuahua.	5,000,000	0	0	5,000,000	CONAGUA	No	Km rectificados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
	Mantenimiento y desazolve del cauce del Arroyo-Dren La Grava, Guadalupe, El Mezquite, El Panteón, El Mimbre en los Municipios de Guadalupe, D.B. Y Praxedis G. Guerrero, en el Estado de Chihuahua.	56,000,000	0	0	56,000,000	CONAGUA	No	Km rectificados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento y desazolve del cauce del Arroyo-Dren Navarrete y Los Quesos, en el Municipio de Juárez, en el Estado de Chihuahua.	54,000,000	0	0	54,000,000	CONAGUA	No	Km rectificados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento, desazolve, rectificación y formación de bordos del cauce del río Santa María, en el tramo Derivadora Las Bocas-Galeana, municipios de Buenaventura y Galeana, estado de Chihuahua.	3,750,000	0	0	3,750,000	CONAGUA	No	Km rectificados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento, desazolve, rectificación y formación de bordos en el cauce del río El Carmen, tramo R. F. Magón-Benito Juárez Municipio de Buenaventura, Estado de Chihuahua.	10,000,000	0	0	10,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Proyectos ejecutivos para la construcción de obras hidráulicas de regulación y conducción, Tendientes a mejorar el control de escurrimientos pluviales, que contribuyan a mejorar las condiciones de seguridad para la población de Juárez, en el estado de Chihuahua.	9,500,000	0	0	9,500,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Rectificación y encauzamiento del arroyo interceptor de Constitución en la localidad del Ejido Constitución, Municipio de Buenaventura, Estado de Chihuahua.	4,000,000	0	0	4,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Rectificación y encauzamiento del arroyo los Orientales, en la localidad del Ejido Benito Juárez, Municipio de Buenaventura, Estado de Chihuahua.	2,000,000	0	0	2,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Rehabilitación y/o reforzamiento de cruces especiales de alto riesgo.	180,000,000	0	0	180,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Revestimiento del Dren 2-A con concreto hidráulico en un Tramo de 4.0 Km para desalajo de agua pluvial en Ciudad Juárez	240,000,000	0	0	240,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Uso Eficiente Agricultura	109,488,944	806,611,675	725,442,903	1,641,543,523				
	2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura	9,976,716	24,941,790	0	34,918,506				
	Programa de Rehabilitación, modernización y Equipamiento de las Unidades de Riego	9,976,716	24,941,790	0	34,918,506	CONAGUA, SDR, SAGARPA	No	Riego de presurizado en Unidad de Riego / Números de unidades de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
Proyectos		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Seguimiento a las acciones de agua potable / Calidad del agua								
	3. Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento								
	Estudio, Proyecto y Construcción de Sistema de Captación	1,445,200,000	722,600,000	0	2,167,800,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA_Pro Captar	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio y proyecto ejecutivo para la recarga artificial del acuífero	3,000,000	0	0	3,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición de equipo de geofísica para geo hidrología y perforación de pozos	1,500,000	0	0	1,500,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Rehabilitación de pozo	16,323,027	0	0	16,323,027	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incorporación de pozo	5,627,926	0	0	5,627,926	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento a pozos	31,200,000	93,600,000	124,800,000	249,600,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de monitoreo de la eficiencia electromecánica (incluye mantenimiento del pozo y seguimiento de la evolución de consumos energéticos)	8,115,721	40,578,605	40,578,605	89,272,932	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia energética	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio de eficiencia y tarifas eléctricas en equipos electromecánicos de pozos profundos y plantas de bombeo y proyecto de sustitución por equipos de mayor eficiencia	4,000,000	0	0	4,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia energética	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sustitución equipo de bombeo	92,300,040	0	4,550,040	96,850,080	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar tubería de salida de los pozos	356,319	0	0	356,319	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento de tubería de salida de los pozos	4,000	0	0	4,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Suministro e instalación de cloradores en los pozos	296,156	0	0	296,156	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Monitoreo de niveles estáticos	22,200,000	4,000,000	4,000,000	30,200,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
Proyectos		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Sistema integral: conducción, equipamiento, tanques, cloración, red y tomas.	696,000,000	0	0	696,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar Línea de conducción	3,340,074	0	0	3,340,074	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de agua potable	6,990,360	0	0	6,990,360	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio del funcionamiento de la red y propuesta de solución con proyecto (incluye modelo de simulación calibrado y validado)	11,126,500	0	0	11,126,500	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar red de agua potable (incluye proyecto)	104,271,173	5,719,413	0	109,990,586	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar la cobertura de la red de agua potable	99,723,213	280,744,367	273,211,680	653,679,260	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sectorización	44,000,000	334,000,000	72,000,000	450,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reparación de tomas domiciliarias	4,318,362	1,159,181	0	5,477,542	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Auditoría del agua con mediciones y trabajos de campo para disgregar, dimensionar y ubicar pérdidas físicas y comerciales, causas y soluciones	2,000,000	0	0	2,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física y comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Agua Potable	1,082,220	5,671,340	6,072,320	12,825,880	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física y comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazo de válvulas y piezas especiales	13,500,000	0	0	13,500,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de Tanques de almacenamiento	51,273,130	25,659,130	0	76,932,260	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de Tanques de regulación	10,106,753	2,070,763	0	12,177,516	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Rehabilitación de tanques de almacenamiento	15,000,000	0	0	15,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento preventivo y correctivo a tanques de regulación	26,465,853	2,417,475	2,417,475	31,300,803	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Programa Análisis de Calidad del agua en fuentes y de agua producida plantas potabilizadoras	35,280,000	177,240,000	177,240,000	389,760,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS, CONAGUA, COESPRIS	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Generar descripción y bitácora de operación de la planta potabilizadora	400,000	0	0	400,000	JMAS, JRAS, JCAS,		Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción y/o ampliación de Planta potabilizadora para remoción de arsénico (proyecto, construcción y puesta en marcha)	6,000,000	600,000	0	6,600,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción y/o ampliación de Planta potabilizadora (proyecto, construcción y puesta en marcha)	152,000,000	0	0	152,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento de la Planta potabilizadora para remoción de arsénico (incluye stock de refacciones)	300,000	3,300,000	3,600,000	7,200,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento de la Planta potabilizadora (incluye stock de refacciones)	6,300,000	31,500,000	31,500,000	69,300,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa y capacitación para potabilización con gas cloro	192,000	960,000	960,000	2,112,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Elaboración de un estudio de viabilidad técnica y económica para instalar la tecnología adecuada para remover el hierro y manganeso del agua de los pozos en esa situación, así como arenas y sales.	2,000,000	0	0	2,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Instalar plantas en pie de pozo para remover hierro y manganeso presentes en el agua de los pozos.	448,000,000	0	0	448,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Proyecto ejecutivo y construcción de planta desaladora con capacidad de 500 l/s	300,000,000	0	0	300,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura-Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en tanques (woltmann)	180,000	180,000	180,000	540,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en fuentes (woltmann)	200,000	240,000	240,000	680,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Suministro e instalación de macromedidores electrónicos con data logger, control remoto y supervisorio en puntos estratégicos de la red de distribución	5,500,000	0	0	5,500,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición de macromedidores de aguas residuales	5,000,000	0	0	5,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
Proyectos		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Programa mantenimiento macromedidores	217,000	1,407,000	1,470,000	3,094,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sistema de monitoreo remoto de medición en fuentes y tanques	540,000	0	0	540,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Micromedidores	24,183,000	15,146,000	14,845,000	54,174,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento preventivo de Micromedidores	2,051,700	9,499,560	9,142,280	20,693,540	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Suministro e instalación de micromedidores de radio de frecuencia	45,000,000	0	0	45,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Suministro e instalación de micromedidores de prepago	13,660,000	0	0	13,660,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Suministro e instalación de dispositivos de lectura remota	4,400,000	0	0	4,400,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Integración de dispositivos de lectura y monitoreo remoto a medidores mecánicos actuales	200,000,000	0	0	200,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de medición de agua residual entregada a PTARs (diseño, construcción, instrumentación y elaboración de procedimientos de análisis de información de medición)	3,660,000	3,000,000	3,000,000	9,660,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de drenaje sanitario	138,820	0	0	138,820	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Drenaje Sanitario	216,436	1,134,300	1,214,436	2,565,172	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA_ Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Elaboración de proyecto integral de alcantarillado sanitario	1,370,000	0	0	1,370,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA_ Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar red de drenaje sanitario	261,222,685	1,300,936,193	1,280,227,273	2,842,386,151	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA_ Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Rehabilitación de red de drenaje sanitario	202,710,000	1,013,550,000	1,013,550,000	2,229,810,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA_ Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar cobertura de drenaje sanitario	192,526,587	570,827,672	11,252,928	774,607,187	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA_ Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
Proyectos		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Rehabilitación y Equipamiento de Rebombeo de Alcantarillado Sanitario	4,500,000	4,500,000	0	9,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición de equipo de video inspección de colectores	2,000,000	0	0	2,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Actualización del Padrón de Usuarios (Las condiciones en que se presta el servicio de captación de aguas residuales)	3,000,000	0	0	3,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de Monitoreo constante y sistemático del estado físico del sistema de alcantarillado	6,000,000	0	0	6,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Generar descripción y bitácora de operación de la Planta de Tratamiento	40,000	0	0	40,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción o ampliación de Planta de Tratamiento	124,699,117	1,003,182,912	0	1,127,882,029	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento preventivo y correctivo de la PTAR	6,152,784	13,654,220	13,654,220	33,461,224	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de módulo de tratamiento secundario en PTAR	6,000,000	0	0	6,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de módulo de tratamiento terciario en PTAR	8,000,000	0	0	8,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de módulo de agua tratada de calidad 20-20	220,000,000	0	0	220,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de monitoreo de efluentes (NOM001)	1,344,000	6,720,000	6,720,000	14,784,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA, COESPRIS	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Rehabilitación de estructura de rebombes y cárcamos de bombeo de agua tratada	4,500,000	0	0	4,500,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de la ampliación de la Red Morada	40,000,000	0	0	40,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado-volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio para el intercambio de fuentes de agua de primer uso con el sector agrícola	4,500,000	0	0	4,500,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado-volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición de Vactor para desazolve de drenaje sanitario y fosas sépticas	4,640,000	0	0	4,640,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
Proyectos		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Ejecución de obras para la recarga del acuífero con agua residual tratada	50,000,000	0	0	50,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Capacitación	8,400,000	42,000,000	42,000,000	92,400,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Vehículos (pick ups)	952,000	0	0	952,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Equipo de oficina (Computadora, impresora, scanner, fotocopidora)	750,000	0	0	750,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Acciones de mejora en facturación y cobranza	9,120,000	0	0	9,120,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Concientización para el pago de servicios, Procedimientos de coordinación con autoridades Municipales y Estatales	1,700,000	0	0	1,700,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Fortalecimiento del sistema comercial (Estudio para Diagnóstico comercial), Reactivar las funciones del Departamento de Cultura del Agua	712,000	0	0	712,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio socioeconómico y tarifario para evaluar capacidades de pago y actualizar estructura y nivel tarifario	1,600,000	0	0	1,600,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Integración de un área de modelación en apoyo a las áreas de control operacional, operación de redes, estudios y proyectos	3,000,000	0	0	3,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de plantas de ósmosis inversa para garrafones, incluye paneles.	7,000,000	0	0	7,000,000	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Instalación paneles solares en plantas potabilizadoras para garrafones existentes. (incluye proyecto)	600,930	0	0	600,930	JMAS, JRAS, JCAS,	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia energética	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio para el control de escurrimientos (hidrológico e hidráulico)	4,800,000	0	0	4,800,000	JMAS, JRAS, JCAS, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo., municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	Construcción de Drenaje Pluvial separado del sanitario	64,000,000	96,000,000	0	160,000,000	JMAS, JRAS, JCAS, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo., municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	Subtotal	5,220,579,885	5,813,798,130	3,138,426,257	14,172,804,272				
	Uso Eficiente del agua en la Agricultura								
	2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura								

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Frontera Norte									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
Proyectos		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Tecnificación del riego	9,559,918	216,631,459	211,004,668	437,196,044	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L.	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Vol. Ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Conservación de agua y suelo	1,019,725	23,107,356	22,507,165	46,634,245	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Porcentaje incremento de materia orgánica-volumen ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Servicios ambientales	0	0	0	0	CONAFOR/SDR	Convenio SDR, CONAFOR	volumen infiltrado	CONAGUA, Gob. Edo., CONAFOR
	Reconversión de cultivos	5,000,000	25,000,000	25,000,000	55,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Agricultura protegida	1,272,727	6,363,636	6,363,636	14,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
	Manejo holístico de praderas	40,800,000	127,500,000	127,500,000	295,800,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Volumen infiltrado	Gob. Edo., SAGARPA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura	9,150,258	83,616,235	83,616,235	176,382,728	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA	Convenio SDR, CONAGUA	Volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SAGARPA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura-1	32,709,600	174,451,200	174,451,200	381,612,000		Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Volumen evitado de extracción	
	Abastecimiento de agua potable a zonas rurales con captación de agua de lluvia	0	0	0	0	JCAS, JMAS, JRAS, ONG	Convenio SDR, CONAGUA, ONG	Familia/casa	JCAS, JMAS, JRAS, ONG
	Abastecimiento de agua agricultura de subsistencia	0	0	0	0	SAGARPA, SDR, JCAS	Convenio SDR, SAGARPA	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
	Agroindustria	0	125,000,000	75,000,000	200,000,000	SAGARPA, SDR, SEECO	Convenio SDR, SAGARPA, SEECO	Cobertura territorial	SAGARPA, SDR, SEECO
	Sub total	99,512,228	781,669,885	725,442,903	1,606,625,017				

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

MACRO REGIÓN NOROESTE

Para la solución de la problemática de esta macro región, se propusieron 127 proyectos (ver *tabla 8.7*), los cuales demandan una inversión total de \$13,541,251,669 pesos, requiriéndose \$1,881,275,988 en el periodo 2019-2020; \$6,746,312,266, en el periodo 2021-2030; y \$4,913,663,415 entre 2031 y 2040.

Tabla 8.7. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Noroeste

Comités Ciudadanos	Número de Proyectos	Periodo e Inversión (pesos)		
		2019-2020	2021-2030	2031-2040
Gobernanza Hídrica	16	\$20,000,000	\$120,000,000	\$320,000,000
Presa Palanganas	7	\$4,150,000	\$1,200,000,000	\$0
Recuperación de acuíferos	9	\$24,284,958	\$39,328,195	\$23,310,154
Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos	15	\$103,154,108	\$3,500,000	\$0
Uso Eficiente del agua en la Agricultura/ Manejo holístico de praderas/ Tecnificación, agroindustria y reconversión de cultivos / Energías renovables para el desarrollo rural	23	\$434,358,346	\$2,979,884,277	\$2,902,355,408
Tratamiento del agua para consumo humano y agrícola / Plantas tratadoras de aguas residuales y reúso de agua tratada	57	\$1,295,328,576	\$2,403,599,794	\$1,667,997,852
Total	127	\$1,881,275,988	\$6,746,312,266	\$4,913,663,415

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

En la *tabla 8.8*, se presenta la inversión total por proyectos o acción, los responsables de la ejecución, los requerimientos legales y administrativos, así como el mecanismo de seguimiento diseñado para verificar el impacto y los beneficios de cada una de las acciones diseñada en el PEH 2040.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 8.8. Total de proyectos para la región Noroeste

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Problemática								
Proyectos								
Gobernanza Hídrica	20,000,000	120,000,000	320,000,000	460,000,000				
4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad	20,000,000	120,000,000	320,000,000	460,000,000				
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 802- Alta Babicora	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 809- Laguna de Mexicanos	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 811- Las Palmas	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 812- Palomas – Guadalupe Victoria	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 820- Ignacio Zaragoza	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 825 El Sabinal	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 828- Los Moscos	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 829- Josefa Ortiz de Domínguez	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 858-La Norteña	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
Proyectos								
Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 859-Madera	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Fortalecimiento de los COTAS constituidos de los acuíferos de: 801-Ascensión	4,000,000	20,000,000	20,000,000	44,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Fortalecimiento de los COTAS constituidos de los acuíferos de: 805-Cuauhtémoc	4,000,000	20,000,000	20,000,000	44,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Fortalecimiento de los COTAS constituidos de los acuíferos de: 806-Casas Grandes	4,000,000	20,000,000	20,000,000	44,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Fortalecimiento de los COTAS constituidos de los acuíferos de: 860-Guerrero-Yepomera	4,000,000	20,000,000	20,000,000	44,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Fortalecimiento de los COTAS constituidos de los acuíferos de: 808-Janos	4,000,000	20,000,000	20,000,000	44,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Reactivar los COTAS de los acuíferos: 803-Baja Babicora	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
Presa Palanganas	4,150,000	1,200,000,000	0	1,204,150,000				
1. Sobreexplotación de acuíferos	1,450,000	1,200,000,000	0	1,201,450,000				
Construcción de Presa y acueducto Palanganas, en el municipio de Casas Grandes	0	1,200,000,000	0	1,200,000,000	SDR	Si	Presa	CONAGUA, SDR, JCAS
Estudio de disponibilidad de las aguas superficiales de las cuencas de los ríos Palanganas y con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000	600,000	0	0	600,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
Estudios Prospección Arqueológica de la presa Palanganas	850,000	0	0	850,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
Actualización del Manifiesto de Impacto Ambiental de la presa y acueducto Palanganas	650,000	0	0	650,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Problemática								
Proyectos								
Estudio Técnico Justificativo de la Presa Palanganas	450,000	0	0	450,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
Estudios complementarios de factibilidad para la construcción de una presa sobre el río Palanganas en el estado de Chihuahua	1,250,000	0	0	1,250,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
Evaluación socioeconómica de la presa Palanganas	350,000	0	0	350,000	SDR	Si	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
Recuperación de acuíferos	24,284,958	39,328,195	23,310,154	86,923,307				
1. Sobreexplotación de acuíferos	24,284,958	39,328,195	23,310,154	86,923,307				
Calendarización del riego para el DR 083 Papigochic	2,317,861	23,178,606	23,178,606	48,675,072	SDR	No	Calendarización de riego	CONAGUA, SDR, SAGARPA
Estudio de Factibilidad de la zona de Riego Junta Los Arroyos	2,000,000	0	0	2,000,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, SAGARPA
Estudio de factibilidad técnica, social, económica y ambiental para la calendarización del riego para el Distrito de Riego 083 Papigochic	350,000	0	0	350,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, SAGARPA
Estudio de factibilidad técnica, social, económica y ambiental para la implementación de riego por aspersión en Distrito de Riego 083 Papigochic en los municipios de Guerrero, Matachí y Temósachic, Chih.	26,310	131,548	131,548	289,406	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, SAGARPA
Instalar un sistema para pronóstico de riego en tiempo real en 7000 ha y 1,000 usuarios del DR 083 Papigochic	8,009,021	16,018,041	0	24,027,062	SDR	No	Sistema de pronóstico	CONAGUA, SDR, SAGARPA
Mantener buenas prácticas de labranza, para una mejor conservación de la humedad en los terrenos agrícolas en unidades de riego del municipio de Madera, Chih.	2,290,926	0	0	2,290,926	SDR	No	Conservación de terrenos agrícolas	CONAGUA, SDR, SAGARPA
Mantener buenas prácticas de labranza, para una mejor conservación de la humedad en los terrenos agrícolas en unidades de riego del municipio de Temósachic, Chih.	6,872,778	0	0	6,872,778	SDR	No	Conservación de terrenos agrícolas	CONAGUA, SDR, SAGARPA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
Proyectos								
Mejorar la eficiencia primaria unidades de riego del municipio de Temósachic, Chih.	418,063	0	0	418,063	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, SAGARPA
Programa de Rehabilitación, modernización y Equipamiento de Distrito de Riego 083 Papigochi en los municipios de Guerrero, Matachí y Temósachic, Chih.	2,000,000	0	0	2,000,000	SDR	No	Programa	CONAGUA, SDR, SAGARPA
Riesgo ante fenómenos meteorológicos extremos	103,154,108	3,500,000	0	106,654,108				
5. Sequías e inundaciones	103,154,108	3,500,000	0	106,654,108				
Desazolve y rectificación del cauce del río Casas Grandes, en el tramo San Diego-Nuevo Casas Grandes, Estado de Chihuahua	20,594,108	0	0	20,594,108	CONAGUA	No	Km Desazolvados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
Desazolve, reforzamiento de bordos y enrocamiento del arroyo el Gato en la comunidad de Enriquez, Municipio de Casas Grandes, Estado de Chihuahua	3,000,000	0	0	3,000,000	CONAGUA	No	Km Desazolvados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
Desazolve, reforzamiento de bordos y enrocamiento del arroyo Palanganas en la población de Ignacio Zaragoza, Municipio de Ignacio Zaragoza, Estado de Chihuahua	3,000,000	0	0	3,000,000	CONAGUA	No	Km Desazolvados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
Elaborar Proyecto ejecutivo y construcción de obras para desalojo de aguas pluviales en Cuauhtémoc	0	3,500,000	0	3,500,000	CONAGUA	No	Proyecto Ejecutivo	CONAGUA, JCAS, SDR
Estudio y proyecto ejecutivo para la Rehabilitación de los bordos de las Lagunas Grande y Fierro, municipio de Nuevo Casas Grandes, estado de Chihuahua.	1,800,000	0	0	1,800,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
Mantenimiento, desazolve, rectificación y formación de bordos en el cauce del río Casas Grandes, en el tramo San Diego-Guadalupe Victoria, Municipios de Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes, Estado de Chihuahua	20,000,000	0	0	20,000,000	CONAGUA	No	Km rectificados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste									
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional	
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040					2019-2040
Proyectos									
	Programa K111 Operación y conservación de la presa La Guajolota en la el municipio de Cuauhtémoc, estado de Chihuahua.	14,000,000	0	0	14,000,000	CONAGUA	No	Conservación de la presa	CONAGUA, JCAS, SDR
	Programa K111 Operación y conservación de la presa Los Burros en el municipio de Cuauhtémoc, Estado de Chihuahua	3,000,000	0	0	3,000,000	CONAGUA	No	Conservación de la presa	CONAGUA, JCAS, SDR
	Programa K129 Desarrollo de la infraestructura que permita contribuir en la protección de la ciudad de Cuauhtémoc, Estado de Chihuahua, y sus áreas productivas de los posibles riesgos derivados de fenómenos hidrometeorológicos y sus efectos en el bordo Laguna de Bustillos y río San Jorge. Incluye la realización de estudios, proyectos ejecutivos y obras de infraestructura	2,000,000	0	0	2,000,000	CONAGUA	No	Estudios	CONAGUA, JCAS, SDR
	Infraestructura para la protección de centros de población contra inundaciones fluviales provocadas por descargas de la presa Los Burros en el municipio de Cuauhtémoc, estado de Chihuahua.	1,750,000	0	0	1,750,000	CONAGUA	No	Población protegida	CONAGUA, JCAS, SDR
	Reforzamiento y/o formación de bordo de protección y Rectificación del cauce del río Papigochi en el tramo comprendido de la Presa Abraham Gonzalez a Temosachic, municipios de Guerrero, Matachi y Temosachic, Estado de Chihuahua.	10,010,000	0	0	10,010,000	CONAGUA	No	Km reforzados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Rehabilitación de la Derivadora Buena Fe, canal de alimentación, bordos y obra de toma de las Lagunas Grande y Fierro en el Mpio de Nuevo Casas Grandes, Estado de Chihuahua.	10,000,000	0	0	10,000,000	CONAGUA	No	Rehabilitación de Derivadora Buena Fe	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Problemática								
Proyectos								
Rehabilitación de los bordos de las Lagunas Grande y Fierro en el municipio de Nuevo Casas Grandes, estado de Chihuahua.	10,000,000	0	0	10,000,000	CONAGUA	No	km Rehabilitados de los bordos / km total	CONAGUA, JCAS, SDR
Rehabilitación y mantenimiento del cauce del río Casas Grandes, tramo Anchando-Leona Vicario, Municipio de Casas Grandes, Estado de Chihuahua.	2,000,000	0	0	2,000,000	CONAGUA	No	Km rehabilitados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
Sobreelevación de la cortina y vertedor de la presa Casa de Janos, Municipio de Janos, Chih.	2,000,000	0	0	2,000,000	CONAGUA	No	Seguridad de la presa	CONAGUA, JCAS, SDR
Uso Eficiente Agricultura	434,358,346	2,979,884,277	2,902,355,409	6,316,598,031				
2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura	199,138,656	794,820,166	782,468,268	1,776,427,090				
Construcción de nueva infraestructura de tratamiento industrial en el municipio de Guerrero, Chih.	12,500,000	0	0	12,500,000	CONAGUA	No	Ptar	CONAGUA, JCAS, SDR
Construcción de nueva infraestructura de tratamiento industrial en el municipio de Moris	14,556,200	0	0	14,556,200	CONAGUA	No	Ptar	CONAGUA, JCAS, SDR
Estudio de factibilidad técnica, social, económica y ambiental de construcción de nueva infraestructura de tratamiento industrial en el municipio de Guerrero, Chih.	500,000	0	0	500,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
Estudio de factibilidad técnica, social, económica y ambiental para mantener buenas prácticas de labranza, para una mejor conservación de la humedad en los terrenos agrícolas en unidades de riego del municipio de Guerrero, Chih.	26,310	131,548	131,548	289,406	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
Implementación de riego por aspersión en Distrito de Riego 083 Papigochic en los municipios de Guerrero, Matachí y Temósachic, Chih.	3,857,503	19,287,514	19,287,514	42,432,532	SDR	No	Ha Aspersión / Total de Ha	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
Proyectos								
Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Cuauhtémoc, Chih.	127,868,104	639,340,519	639,340,519	1,406,549,142	SDR	No	Ha Aspersión / Total de Ha	CONAGUA, JCAS, SDR
Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Cusiuhuirachi, Chih.	18,690,229	93,451,143	93,451,143	205,592,514	SDR	No	Ha Aspersión / Total de Ha	CONAGUA, JCAS, SDR
Implementación de riego por aspersión en la Unidad de Riego del municipio Santa Isabel, Chih.	1,141,619	5,708,097	5,708,097	12,557,813	SDR	No	Ha Aspersión / Total de Ha	CONAGUA, JCAS, SDR
Instalar sistemas de riego por aspersión en 1,158 ha y 1250 usuarios	12,351,899	12,351,899	0	24,703,797	SDR	No	Ha Aspersión / Total de Ha	CONAGUA, JCAS, SDR
Mantener buenas prácticas de labranza, para una mejor conservación de la humedad en los terrenos agrícolas en unidades de riego del municipio de Guerrero, Chih.	3,857,503	19,287,514	19,287,514	42,432,532	SDR	No	Ha mejoradas / Total de Ha	CONAGUA, JCAS, SDR
Programa de Rehabilitación, modernización y Equipamiento de las Unidades de Riego	789,290	5,261,932	5,261,932	11,313,153	SDR	No	Programa	CONAGUA, JCAS, SDR
Proyecto Ejecutivo de la zona de Riego Junta los Arroyos	3,000,000	0	0	3,000,000	SDR	No	Proyecto ejecutivo	CONAGUA, JCAS, SDR
Tratamiento del agua para consumo humano y agrícola / Plantas tratadoras de aguas residuales y reúso de agua tratada								
3. Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento								
Rehabilitación de pozo	1,111,038	0	0	1,111,038	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Construcción de pozo profundo	6,516,738	0	0	6,516,738	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
Proyectos								
Incorporación de pozo	30,602,199	0	0	30,602,199	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Mantenimiento a pozos	9,750,000	29,250,000	39,000,000	78,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Programa de monitoreo de la eficiencia electromecánica (incluye mantenimiento del pozo y seguimiento de la evolución de consumos energéticos)	12,088,622	60,443,108	60,443,108	132,974,837	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia energética	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Sustitución equipo de bombeo	11,250,000	0	31,500,000	42,750,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Reemplazar tubería de salida de los pozos	100,000	0	0	100,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Mantenimiento de tubería de salida de los pozos	100,000	0	0	100,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Monitoreo de niveles estáticos	20,700,000	12,300,000	12,000,000	45,000,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Reemplazar Línea de conducción	7,482,992	0	0	7,482,992	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Construcción de cárcamo de bombeo	986,001	0	0	986,001	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Levantamiento y catastro de la red de agua potable	2,833,660	0	0	2,833,660	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Estudio del funcionamiento de la red y propuesta de solución con proyecto (incluye modelo de simulación calibrado y validado)	50,380,500	0	0	50,380,500	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Reemplazar red de agua potable (incluye proyecto)	50,594,687	161,067,376	30,206,837	241,868,900	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
Proyectos								
Incrementar la cobertura de la red de agua potable	41,836,237	70,610,275	61,205,081	173,651,593	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Sectorización	63,322,933	40,666,667	0	103,989,600	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Agua Potable	354,260	1,834,460	1,933,180	4,121,900	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Construcción de Tanques de regulación	14,147,492	9,852,109	0	23,999,601	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Mantenimiento preventivo y correctivo a tanques de regulación	20,547,007	102,780,838	102,780,838	226,108,683	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Programa Análisis de Calidad del agua en fuentes y de agua producida plantas potabilizadoras	12,012,000	63,000,000	63,000,000	138,012,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA, COESPRIS	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Generar descripción y bitácora de operación de la planta potabilizadora	800,000	0	0	800,000	JMAS, JRAS		Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Construcción y/o ampliación de Planta potabilizadora para remoción de arsénico (proyecto, construcción y puesta en marcha)	37,016,000	0	0	37,016,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Mantenimiento de la Planta potabilizadora para remoción de arsénico (incluye stock de refacciones)	3,701,600	37,016,000	37,016,000	77,733,600	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Programa y capacitación para potabilización con gas cloro	576,000	2,880,000	2,880,000	6,336,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Adquisición o remplazo de Macromedidores en tanques (woltmann)	600,000	660,000	660,000	1,920,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Adquisición o remplazo de Macromedidores en fuentes (woltmann)	800,000	1,320,000	1,320,000	3,440,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
Proyectos								
Programa mantenimiento macromedidores	1,099,000	6,748,000	6,804,000	14,651,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Sistema de monitoreo remoto de medición en fuentes y tanques	3,820,000	3,600,000	3,600,000	11,020,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Transmisión de datos (satelital)	13,800,000	71,760,000	71,760,000	157,320,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Rehabilitación y reposición de equipos de automatización e instrumentación	807,499	0	0	807,499	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Adquisición o remplazo de Micromedidores	14,296,200	235,207,986	241,330,292	490,834,478	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Programa mantenimiento preventivo de Micromedidores	46,613,840	212,999,220	233,510,340	493,123,400	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Taller para reparación de medidores (micro y macro) incluye capacitación	482,000	0	0	482,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Programa de medición de agua residual entregada a PTARs (diseño, construcción, instrumentación y elaboración de procedimientos de análisis de información de medición)	2,640,000	12,000,000	12,000,000	26,640,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Levantamiento y catastro de la red de drenaje sanitario	2,060,040	0	0	2,060,040	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Descargas del sistema de alcantarillado	2,000,000	0	0	2,000,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Drenaje Sanitario	70,844	366,908	386,640	824,392	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Elaboración de proyecto integral de alcantarillado sanitario	900,000	0	0	900,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
Proyectos								
Reemplazar red de drenaje sanitario	90,150,160	360,323,125	97,576,796	548,050,080	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Incrementar cobertura de drenaje sanitario	88,168,038	187,298,154	176,131,650	451,597,843	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Generar descripción y bitácora de operación de la Planta de Tratamiento	240,000	0	0	240,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Construcción o ampliación de Planta de Tratamiento	249,559,380	77,588,028	20,783,290	347,930,697	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Programa mantenimiento preventivo y correctivo de la PTAR	83,479,132	224,971,541	235,249,801	543,700,473	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Programa de monitoreo de efluentes (NOM001)	2,016,000	10,416,000	10,920,000	23,352,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA, COESPRI	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Estudio para el intercambio de fuentes de agua de primer uso con el sector agrícola	18,000,000	0	0	18,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado-volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Estudio del costo de producción de agua residual tratada para venta a productores agrícolas	5,000,000	0	0	5,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado-volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Adquisición de Vector para desazolve de drenaje sanitario y fosas sépticas	4,640,000	4,640,000	0	9,280,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Capacitación	22,800,000	114,000,000	114,000,000	250,800,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Vehículos (pick ups)	952,000	0	0	952,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Equipo de oficina (Computadora, impresora, scanner, fotocopiadora)	750,000	0	0	750,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
Proyectos								
Acciones de mejora en facturación y cobranza	27,360,000	0	0	27,360,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Concientización para el pago de servicios, Procedimientos de coordinación con autoridades Municipales y Estatales	1,700,000	0	0	1,700,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Fortalecimiento del sistema comercial (Estudio para Diagnóstico comercial), Reactivar las funciones del Departamento de Cultura del Agua	712,000	0	0	712,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Construcción de plantas de ósmosis inversa para garrafones, incluye paneles.	3,000,000	0	0	3,000,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
Instalación paneles solares en plantas potabilizadoras para garrafones existentes. (incluye proyecto)	1,602,480	0	0	1,602,480	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia energética	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA(/SEN ER
Estudio para el control de escurrimientos (hidrológico e hidráulico)	14,400,000	0	0	14,400,000	JMAS, JRAS, JCAS, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo.-municipios_Programas Federalizados	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
Construcción de Drenaje Pluvial separado del sanitario	192,000,000	288,000,000	0	480,000,000	JMAS, JRAS, JCAS, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	1,295,328,576	2,403,599,794	1,667,997,852	5,366,926,222				
Manejo holístico de praderas / Tecnificación, agroindustria y reconversión de cultivos / Energías renovables para el desarrollo rural								
2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura								
Tecnificación del riego	53,893,877	1,221,256,182	1,189,535,242	2,464,685,301	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L.	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Vol. Ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noroeste								
Comités ciudadanos	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
	Problemática	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
Proyectos								
Conservación de agua y suelo	5,748,680	130,267,326	126,883,759	262,899,765	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Porcentaje incremento de materia orgánica-volumen ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
Servicios ambientales	40,579,710	157,246,377	152,173,913	350,000,000	CONAFOR/SDR	Convenio SDR, CONAFOR	volumen infiltrado	CONAGUA, Gob. Edo., CONAFOR
Reconversión de cultivos	20,000,000	100,000,000	100,000,000	220,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
Agricultura protegida	8,909,091	44,545,455	44,545,455	98,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
Manejo holístico de praderas	54,400,000	170,000,000	170,000,000	394,400,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Volumen infiltrado	Gob. Edo., SAGARPA
Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura	4,165,818	38,067,779	38,067,779	80,301,375	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA	Convenio SDR, CONAGUA	Volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SAGARPA
Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura-1	12,266,100	65,419,200	65,419,200	143,104,500		Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV		
Abastecimiento de agua potable a zonas rurales con captación de agua de lluvia	16,776,414	103,361,793	103,361,793	223,500,000	JCAS, JMÁS, JRAS, ONG	Convenio SDR, CONAGUA, ONG	Familia/casa	JCAS, JMÁS, JRAS, ONG
Abastecimiento de agua agricultura de subsistencia	18,480,000	92,400,000	92,400,000	203,280,000	SAGARPA, SDR, JCAS	Convenio SDR, SAGARPA	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
Agroindustria	0	62,500,000	37,500,000	100,000,000	SAGARPA, SDR, SEECO	Convenio SDR, SAGARPA, SEECO	Cobertura territorial	SAGARPA, SDR, SEECO
Sub total	235,219,690	2,185,064,111	2,119,887,141	4,540,170,941				

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

MACRO REGIÓN CENTRO

Para la solución de la problemática en esta macro región se propusieron 95 proyectos (ver tabla 8.9), los cuales demandan una inversión total de \$12,975,616,647 pesos,

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

requiriéndose \$3,572,238,764 en el periodo 2019-2020; \$5,501,459,175, en el periodo 2021-2030; y \$3,901,918,708 entre 2031 y 2040.

Tabla 8.9. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Centro

Comités Ciudadanos	Número de Proyectos	Periodo e Inversión (pesos)		
		2019-2020	2021-2030	2031-2040
Gestión Hídrica	20	\$797,094,384	\$70,000,000	\$160,000,000
Gestión de organismos operadores / Calidad del agua y tratamiento por organismos operadores	64	\$2,602,516,429	\$4,467,310,497	\$2,841,679,030
Uso Eficiente del agua en la Agricultura	11	\$172,627,951	\$964,148,678	\$900,239,678
Total	95	\$3,572,238,764	\$5,501,459,175	\$3,901,918,708

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

En la *tabla 8.9*, se presenta la inversión total por acción, los responsables de la ejecución, los requerimientos legales y administrativos, así como el mecanismo de seguimiento diseñado para verificar el impacto y los beneficios de cada una de las acciones diseñada en el PEH 2040.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 8.10. Detalle de los proyectos específicos de la Macro región Centro

Macro región Centro									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos		797,094,384	70,000,000	160,000,000	1,027,094,384				
Gestión Hídrica		797,094,384	70,000,000	160,000,000	1,027,094,384				
4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad		0	70,000,000	160,000,000	230,000,000				
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos con carácter de sobre explotación extrema: 824-Laguna de Hormigas	0	10,000,000	20,000,000	30,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento a las principales ciudades del estado de: 830 Chihuahua-Sacramento	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos sobre explotados y prioritarios para el abastecimiento a las principales ciudades del estado de: 835 Tabaloapa-Aldama	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 815-Laguna El Diablo	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 836-Aldama-San Diego	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 840-Villalba	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 841-Potrero del Llano	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Reactivar los COTAS de los acuíferos: 807-El Sauz-Encinillas	0	20,000,000	20,000,000	40,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
5. Sequías e inundaciones		797,094,384	0	0	797,094,384				

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Centro									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
	Canalización de los arroyos Galeras II, Plaza de Toros, San Rafael y Los Arcos para protección de los habitantes de la ciudad de Chihuahua, municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.	46,000,000	0	0	46,000,000	CONAGUA	No	Km canalizados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Construcción de obras de protección en los ríos "Sacramento" y "Chuviscar" en el municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.	515,000,000	0	0	515,000,000	CONAGUA	No	Población Protegida	CONAGUA, JCAS, SDR
	Elaborar Proyecto ejecutivo y construcción de obras para desalojo de aguas pluviales en Chihuahua	3,500,000	0	0	3,500,000	CONAGUA	No	Proyecto ejecutivo	CONAGUA, JCAS, SDR
	Encauzamiento del arroyo El Saucito en la ciudad de Chihuahua, municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.	83,294,384	0	0	83,294,384	CONAGUA	No	Km encauzados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudio de Factibilidad Técnica y Económica, Ambiental y Proyecto Ejecutivo, para la protección de inundaciones en la Ciudad de Chihuahua, Municipio de Chihuahua.	7,400,000	0	0	7,400,000	CONAGUA	No	Estudio	CONAGUA, JCAS, SDR
	Limpieza y Encauzamiento del arroyo "El Cacahuatal" en el municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua. (2ª etapa.).	17,000,000	0	0	17,000,000	CONAGUA	No	Km limpiados y encauzados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Limpieza y Encauzamiento del arroyo "El Saucito" en el municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.	80,000,000	0	0	80,000,000	CONAGUA	No	Km limpiados y encauzados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Limpieza y Encauzamiento del arroyo "Los Nogales" en el municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua. (2ª etapa.).	17,000,000	0	0	17,000,000	CONAGUA	No	Km limpiados y encauzados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento de la Caseta de Vigilancia en la Presa Luis L. León "El Granero" en el Mpio de Aldama Chihuahua.	1,000,000	0	0	1,000,000	CONAGUA	No	Mantenimiento de Caseta de Vigilancia	CONAGUA, JCAS, SDR
	Operación y conservación de la presa El Rejón en el municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.	1,500,000	0	0	1,500,000	CONAGUA	No	Presa Rehabilitada	CONAGUA, JCAS, SDR
	Reforzamiento y/o formación de bordo de protección y rectificación de los cauces de los ríos Sacramento y Chuviscar tramo caseta de peaje al puente Guadalupe, municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.	22,400,000	0	0	22,400,000	CONAGUA	No	Km reforzados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Rehabilitación y mantenimiento de cauces de la Presa Derivadora. El Pueblito al poblado de Urrutia, Municipio de Aldama, Estado de Chihuahua.	3,000,000	0	0	3,000,000	CONAGUA	No	Km rehabilitados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Centro									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Gestión de organismos operadores / Calidad del agua y tratamiento por organismos operadores								
	3. Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento								
	Rehabilitación de pozo	103,880,000	3,120,000	0	107,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de pozo profundo	5,800,000	0	0	5,800,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incorporación de pozo	68,000,000	105,000,000	0	173,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento a pozos	24,450,000	73,350,000	97,800,000	195,600,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de casetas en los pozos y ampliación en cerco	17,119	0	0	17,119	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de monitoreo de la eficiencia electromecánica (incluye mantenimiento del pozo y seguimiento de la evolución de consumos energéticos)	27,209,286	38,309,848	27,450,228	92,969,362	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia energética	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sustitución equipo de bombeo	12,111,483	0	88,311,483	100,422,965	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar tubería de salida de los pozos	283,764	643,120	0	926,884	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento de tubería de salida de los pozos	20,000	0	0	20,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Suministro e instalación de cloradores en los pozos	423,208	0	0	423,208	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Monitoreo de niveles estáticos	49,200,000	3,000,000	3,000,000	55,200,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Rehabilitación de rebombes	55,695,490	30,749,035	0	86,444,525	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar Línea de conducción	47,667,938	42,500,000	0	90,167,938	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Centro									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
	Construcción de cárcamo de bombeo	45,000,000	0	0	45,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de agua potable	9,086,880	0	0	9,086,880	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio del funcionamiento de la red y propuesta de solución con proyecto (incluye modelo de simulación calibrado y validado)	174,905,500	0	0	174,905,500	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar red de agua potable (incluye proyecto)	26,068,463	37,935,305	0	64,003,768	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar la cobertura de la red de agua potable	135,086,876	312,636,675	74,337,801	522,061,353	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sectorización	140,000,000	70,000,000	0	210,000,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reparación de tomas domiciliarias	188,033,348	516,250,000	0	704,283,348	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Agua Potable	35,043,940	234,040	255,640	35,533,620	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física y comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de Tanques de regulación	17,589,857	41,000,000	0	58,589,857	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento preventivo y correctivo a tanques de regulación	39,383,123	13,866,164	2,766,164	56,015,452	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Análisis de Calidad del agua en fuentes y de agua producida plantas potabilizadoras	27,636,000	138,600,000	138,600,000	304,836,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA, COESPRIS	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Generar descripción y bitácora de operación de la planta potabilizadora	400,000	0	0	400,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción y/o ampliación de Planta potabilizadora para remoción de arsénico (proyecto, construcción y puesta en marcha)	6,539,200	2,608,800	0	9,148,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento de la Planta potabilizadora para remoción de arsénico (incluye stock de refacciones)	115,080,000	575,400,000	575,400,000	1,265,880,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa y capacitación para potabilización con gas cloro	144,000	720,000	720,000	1,584,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Centro									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
Proyectos									
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en tanques (woltmann)	100,000	1,460,000	1,460,000	3,020,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en fuentes (woltmann)	220,000	3,260,000	3,260,000	6,740,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento macromedidores	3,269,000	16,506,000	16,520,000	36,295,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sistema de monitoreo remoto de medición en fuentes y tanques	810,000	0	0	810,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Transmisión de datos (satelital)	47,913,600	239,568,000	239,568,000	527,049,600	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Rehabilitación y reposición de equipos de automatización e instrumentación	12,042,200	18,063,300	0	30,105,500	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Micromedidores	32,918,000	753,333,000	786,577,000	1,572,828,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento preventivo de Micromedidores	98,407,820	511,985,180	538,094,340	1,148,487,340	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Taller para reparación de medidores (micro y macro) incluye capacitación	482,000	0	0	482,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de medición de agua residual entregada a PTARs (diseño, construcción, instrumentación y elaboración de procedimientos de análisis de información de medición)	780,000	3,000,000	3,000,000	6,780,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de drenaje sanitario	6,764,960	0	0	6,764,960	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Drenaje Sanitario	149,580	777,340	815,980	1,742,900	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar red de drenaje sanitario	261,632,200	501,696,600	0	763,328,800	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar cobertura de drenaje sanitario	206,309,816	90,265,695	0	296,575,511	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Modelo de simulación de alcantarillado sanitario	2,350,000	0	0	2,350,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Centro									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Rehabilitación y Equipamiento de Rebombeo de Alcantarillado Sanitario	3,820,000	5,730,000	0	9,550,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Generar descripción y bitácora de operación de la Planta de Tratamiento	80,000	0	0	80,000	JMAS, JRAS		Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción o ampliación de Planta de Tratamiento	207,500,000	0	0	207,500,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento preventivo y correctivo de la PTAR	107,111,197	214,222,394	214,222,394	535,555,984	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de monitoreo de efluentes (NOM001)	504,000	2,520,000	2,520,000	5,544,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA, COESPRIS	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de Estación de Rebombeo de Agua Recuperada	108,658,291	0	0	108,658,291	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de un cárcamo para regulación y equipos de bombeo para aguas recuperadas	5,803,686	0	0	5,803,686	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de línea de conducción de aguas recuperadas	23,513,548	0	0	23,513,548	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de red de distribución de aguas recuperadas	12,701,594	0	0	12,701,594	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Instalación de nuevos equipos de bombeo de aguas recuperadas	463,944	0	0	463,944	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Rehabilitación de estructura de rebombos y cárcamos de bombeo de agua tratada	9,422,518	0	0	9,422,518	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio para el intercambio de fuentes de agua de primer uso con el sector agrícola	4,500,000	0	0	4,500,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado-volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA/SEN ER
	Estudio del costo de producción de agua residual tratada para venta a productores agrícolas	2,500,000	0	0	2,500,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado-volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Proyecto y Evaluación de Factibilidad de la Técnica para Tratamiento Terciario del Agua Residual Tratada	16,000,000	0	0	16,000,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición de Vactor para desazolve de drenaje sanitario y fosas sépticas	4,640,000	0	0	4,640,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Capacitación	5,400,000	27,000,000	27,000,000	59,400,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Centro									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Vehículos (pick ups)	1,428,000	0	0	1,428,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Equipo de oficina (Computadora, impresora, scanner, fotocopiadora)	1125000	0	0	1125000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Acciones de mejora en facturación y cobranza	6840000	0	0	6840000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio para el control de escurrimientos (hidrológico e hidráulico)	3600000	0	0	3600000	JMAS, JRAS, JCAS, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo.-municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	Construcción de Drenaje Pluvial separado del sanitario	48000000	72000000	0	120000000	JMAS, JRAS, JCAS, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo.-municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	Subtotal	2,602,516,429	4,467,310,497	2,841,679,030	9,911,505,956				
	Uso Eficiente del agua en la Agricultura								
	2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura								
	Tecnificación del riego	5,545,135	125,654,905	122,391,141	253,591,181	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L.	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Vol. Ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Conservación de agua y suelo	591,481	13,403,190	13,055,055	27,049,726	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Porcentaje incremento de materia orgánica-volumen ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Servicios ambientales	82,376,812	319,210,145	308,913,043	710,500,000	CONAFOR/SDR	Convenio SDR, CONAFOR	volumen infiltrado	CONAGUA, Gob. Edo., CONAFOR
	Reconversión de cultivos	5,500,000	27,500,000	27,500,000	60,500,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Agricultura protegida	6,363,636	31,818,182	31,818,182	70,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
	Manejo holístico de praderas	40,800,000	127,500,000	127,500,000	295,800,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Volumen infiltrado	Gob. Edo., SAGARPA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura	6,918,688	63,223,856	63,223,856	133,366,400	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA	Convenio SDR, CONAGUA	Volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SAGARPA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura-1	24,532,200	130,838,400	130,838,400	286,209,000		Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV		
	Abastecimiento de agua potable a zonas rurales con captación de agua de lluvia	0	0	0	0	JCAS, JMAS, JRAS, ONG	Convenio SDR, CONAGUA, ONG	Familia/casa	JCAS, JMAS, JRAS, ONG
	Abastecimiento de agua agricultura de subsistencia	0	0	0	0	SAGARPA, SDR, JCAS	Convenio SDR, SAGARPA	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
	Agroindustria	0	125,000,000	75,000,000	200,000,000	SAGARPA, SDR, SEECO	Convenio SDR, SAGARPA, SEECO	Cobertura territorial	SAGARPA, SDR, SEECO
	Sub total	172,627,951	964,148,678	900,239,678	2,037,016,307				



PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

MACRO REGIÓN NORESTE

Para la solución de la problemática en esta macro región se propusieron 81 proyectos o acciones, los cuales demandan una inversión total de \$3,179,551,355 pesos, requiriéndose \$493,569,034 en el periodo 2019-2020; \$2,117,219,090, en el periodo 2021-2030; y \$568,763,231 entre 2031 y 2040.

Tabla 8.11. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Noreste

Comités Ciudadanos	Número de Proyectos	Periodo e Inversión (pesos)		
		2019-2020	2021-2030	2031-2040
Compensación TIA 1944	1	\$600,000	\$0	\$0
Manejo sustentable de acuíferos y fracking	6	\$0	\$10,000,000	\$120,000,000
Presa del Pegüis	10	\$94,250,000	\$1,600,000,000	\$0
Riesgos ante fenómenos meteorológicos extremos	14	\$190,913,000	\$3,600,000	\$3,600,000
Agua potable	39	\$149,004,186	\$118,709,779	\$87,461,927
Uso Eficiente del agua en la Agricultura	11	\$58,801,848	\$384,909,311	\$357,701,304
Total	81	\$493,569,034	\$2,117,219,090	\$568,763,231

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

En la *tabla 8.12*, se presenta la inversión total por acción, los responsables de la ejecución, los requerimientos legales y administrativos, así como el mecanismo de seguimiento diseñado para verificar el impacto y los beneficios de cada una de las acciones diseñada en el PEH 2040.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 8.12. Detalle de los proyectos específicos de la Macro región Noreste

Macro región Noreste									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Compensación TIA 1944	600,000	0	0	600,000				
	4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad	600,000	0	0	600,000				
	Estudio para abordar la pertinencia y viabilidad del pago de compensación para Chihuahua del Tratado Internacional de Aguas de 1944	600,000	0	0	600,000	JCAS, SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Manejo sustentable de acuíferos y fracking	0	10,000,000	120,000,000	130,000,000				
	4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad	0	10,000,000	120,000,000	130,000,000				
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos con carácter de sobre explotación extrema: 847-Los Juncos	0	10,000,000	20,000,000	30,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 816-Aldama - El Cuervo	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 837-Bajo Rio Conchos	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 839-Manuel Benavides	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 842-Alamo Chapo	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Constitución y formación de los COTAS de los acuíferos: 861-Valle del Peso	0	0	20,000,000	20,000,000	CONAGUA, COTAS	Firma de Convenios de coordinación CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR	COTAS constituidos / Total de acuíferos	CONAGUA, COTAS, JCAS, SDR
	Presa del Pegüis	94,250,000	1,600,000,000	0	1,694,250,000				

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noreste									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		Proyectos	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
	5. Sequías e inundaciones	94,250,000	1,600,000,000	0	1,694,250,000				
	Actualización del Manifiesto de Impacto Ambiental de la presa y acueducto Peguís	650,000	0	0	650,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Construcción de presa de control de avenidas Peguís Chico. Municipio de Ojinaga, Estado de Chihuahua.	85,000,000	0	0	85,000,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Construcción de Presa y acueducto Peguís, en el municipio de Ojinaga	0	1,600,000,000	0	1,600,000,000	SDR	Si	Presa	CONAGUA, SDR, JCAS
	Estudio de disponibilidad de las aguas superficiales de las cuencas de los ríos Peguís y Conchos y con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000	600,000	0	0	600,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Estudio de Factibilidad Presa de almacenamiento Peguís.	1,100,000	0	0	1,100,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Estudio Técnico Justificativo de la Presa Peguís	450,000	0	0	450,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Estudios complementarios de factibilidad para la construcción de una presa sobre el río Peguís y Conchos en el estado de Chihuahua	1,250,000	0	0	1,250,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Estudios Prospección Arqueológica de la presa Peguís	850,000	0	0	850,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Evaluación socioeconómica de la presa Peguís	350,000	0	0	350,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Proyecto ejecutivo Presa de almacenamiento Peguís	4,000,000	0	0	4,000,000	SDR	No	Estudio	CONAGUA, SDR, JCAS
	Riesgo ante fenómenos meteorológicos extremos	190,913,000	3,600,000	3,600,000	198,113,000				
	5. Sequías e inundaciones	190,913,000	3,600,000	3,600,000	198,113,000				
	Construcción para la rehab y/o reubicación de los bordos de protección río Conchos, tramo Cañada Ancha a la confluencia con el Bravo; y río Bravo, tramo confluencia a la deriv El Marqueno, Mpio de Ojinaga, Edo de Chihuahua.	98,000,000	0	0	98,000,000	CONAGUA	No	Población Protegida	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noreste									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		Proyectos	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
	Elaborar Proyecto ejecutivo y construcción de obras para desalojo de aguas pluviales en Ojinaga	3,500,000	0	0	3,500,000	CONAGUA	No	Proyecto Ejecutivo	CONAGUA, JCAS, SDR
	Elaborar y mantener actualizado el programa de prevención contra Contingencias Hidráulicas, PRONACH	1,800,000	3,600,000	3,600,000	9,000,000	CONAGUA	No	Estudios Pronach	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudio integral para la rehab. y mantenimiento de la infraestructura de protección de centros de protección y áreas productivas, y Rectificación del cauce del Río Bravo, tramo El Marqueño" a "Barrio de los Montoya", Mpio de Ojinaga, Estado de Chihuahua.	2,400,000	0	0	2,400,000	CONAGUA	No	Estudio y mantenimiento	CONAGUA, JCAS, SDR
	Estudio integral y proyectos ejecutivos para la rehab y/o reubicación de los bordos de protección río Conchos, tramo Cañada Ancha a la confluencia con el Bravo; y río Bravo, tramo confluencia a la deriv El Marqueño, Mpio de Ojinaga, Edo de Chihuahua.	1,500,000	0	0	1,500,000	CONAGUA	No	Proyectos ejecutivos	CONAGUA, JCAS, SDR
	Limpieza, mantenimiento y conservación del cauce del río concho tramo canal principal al puente El Mezquite, Modulo 3 y dren Valverde 1 al dren El Llano Módulo 4, Distrito de Riego 090, Bajo Río Conchos, Municipio de Ojinaga, Estado de Chihuahua.	3,020,000	0	0	3,020,000	CONAGUA	No	Km conservados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Limpieza, mantenimiento y conservación del cauce del río concho tramo El Tecolote a Rafael Ruiz, Módulos 1 y 5, Distrito de Riego 090, Bajo Río Conchos, Municipio de Ojinaga, Estado de Chihuahua.	3,450,000	0	0	3,450,000	CONAGUA	No	Km conservados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento al cauce del río Conchos tramo Presa derivadora Ing. Fernando Foglio Miramontes (Pegüis Chico) a la confluencia de los ríos Conchos y Bravo, municipio de Ojinaga, estado de Chihuahua.	29,900,000	0	0	29,900,000	CONAGUA	No	Km conservados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noreste									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		Proyectos	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
	Mejoramiento de bordo de Protección de la Ciudad de Ojinaga, tramo Río Conchos, Municipio de Ojinaga, Estado de Chihuahua.	5,443,000	0	0	5,443,000	CONAGUA	No	Población protegida	CONAGUA, JCAS, SDR
	Protección marginal en el arroyo San Carlos, municipio de Manuel Benavides, estado de Chihuahua.	3,000,000	0	0	3,000,000	CONAGUA	No	Km conservados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de protección de centros de protección y áreas productivas, y Rectificación del cauce del Río Bravo, tramo "Nuevo Lajitas", Mpio de Manuel Benavides, Estado de Chihuahua.	2,400,000	0	0	2,400,000	CONAGUA	No	Km conservados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de protección de centros de protección y áreas productivas, y Rectificación del cauce del Río Bravo, tramo El Marqueño" a "Barrio de los Montoya", Mpio de Ojinaga, Estado de Chihuahua.	25,500,000	0	0	25,500,000	CONAGUA	No	Km conservados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Rehabilitación y mantenimiento de cauces de la Presa Derivadora San Pedro al poblado de Cuchillo Parado, Municipio de Coyame, Estado de Chihuahua.	7,000,000	0	0	7,000,000	CONAGUA	No	Km rehabilitados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Rehabilitación y mantenimiento de cauces de San Antonio del Bravo al Dren El Ramireño, Municipio de Ojinaga, Estado de Chihuahua.	4,000,000	0	0	4,000,000	CONAGUA	No	Km rehabilitados / Km total	CONAGUA, JCAS, SDR
	Agua potable								
	3. Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento								
	Incorporación de pozo	17,333,333	8,666,667	-	26,000,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento a pozos	750,000	2,250,000	3,000,000	6,000,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noreste									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		Proyectos	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
	Programa de monitoreo de la eficiencia electromecánica (incluye mantenimiento del pozo y seguimiento de la evolución de consumos energéticos)	1,180,780	5,903,899	5,903,899	12,988,579	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sustitución equipo de bombeo	-	-	2,250,000	2,250,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento de tubería de salida de los pozos	20,000	-	-	20,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Presión media de suministro	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Monitoreo de niveles estáticos	1,600,000	1,000,000	1,000,000	3,600,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sistema integral: conducción, equipamiento, tanques, cloración, red y tomas.	50,310,338	-	-	50,310,338	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de agua potable	820,000	-	-	820,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio del funcionamiento de la red y propuesta de solución con proyecto (incluye modelo de simulación calibrado y validado)	5,675,500	-	-	5,675,500	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar la cobertura de la red de agua potable	230,078	-	-	230,078	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sectorización	9,080,800	-	-	9,080,800	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Agua Potable	45,520	237,700	252,940	536,160	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Construcción de Tanques de regulación	2,090,410	-	-	2,090,410	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Mantenimiento preventivo y correctivo a tanques de regulación	231,962	1,354,830	1,354,830	2,941,623	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Horas de servicio	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noreste									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		Proyectos	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
	Programa Análisis de Calidad del agua en fuentes y de agua producida plantas potabilizadoras	840,000	4,200,000	4,200,000	9,240,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA, COESPRIS	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa y capacitación para potabilización con gas cloro	48,000	240,000	240,000	528,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 127	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en tanques (woltmann)	80,000	100,000	100,000	280,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Macromedidores en fuentes (woltmann)	100,000	100,000	100,000	300,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento macromedidores	133,000	700,000	700,000	1,533,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Sistema de monitoreo remoto de medición en fuentes y tanques	270,000	-	-	270,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia física	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Adquisición o remplazo de Micromedidores	95,000	24,622,584	26,093,615	50,811,199	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento preventivo de Micromedidores	3,191,440	16,665,040	17,734,500	37,590,980	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de medición de agua residual entregada a PTARS (diseño, construcción, instrumentación y elaboración de procedimientos de análisis de información de medición)	220,000	1,000,000	1,000,000	2,220,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Levantamiento y catastro de la red de drenaje sanitario	191,340	-	-	191,340	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa Detección y Reparación de Fugas en la Red de Drenaje Sanitario	9,120	47,540	50,600	107,260	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Reemplazar red de drenaje sanitario	13,080,405	-	-	13,080,405	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Incrementar cobertura de drenaje sanitario	8,325,390	4,139,976	-	12,465,366	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cobertura de alcantarillado	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noreste									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		Proyectos	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
	Generar descripción y bitácora de operación de la Planta de Tratamiento	20,000	-	-	20,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa mantenimiento preventivo y correctivo de la PTAR	6,820,771	13,641,542	13,641,542	34,103,855	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Programa de monitoreo de efluentes (NOM001)	168,000	840,000	840,000	1,848,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA, COESPRIS	Cumplimiento de NOM 001	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio para el intercambio de fuentes de agua de primer uso con el sector agrícola	1,500,000	-	-	1,500,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Volumen intercambiado-volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Capacitación	1,800,000	9,000,000	9,000,000	19,800,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Vehículos (pick ups)	476,000	-	-	476,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Equipo de oficina (Computadora, impresora, scanner, fotocopidora)	375,000	-	-	375,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Acciones de mejora en facturación y cobranza	2,280,000	-	-	2,280,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Concientización para el pago de servicios, Procedimientos de coordinación con autoridades Municipales y Estatales	1,700,000	-	-	1,700,000	JMAS, JRAS, JCAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Fortalecimiento del sistema comercial (Estudio para Diagnóstico comercial), Reactivar las funciones del Departamento de Cultura del Agua	712,000	-	-	712,000	JMAS, JRAS	Convenio JCAS-CONAGUA Programas Federalizados	Eficiencia comercial	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA
	Estudio para el control de escurrimientos (hidrológico e hidráulico)	1,200,000	-	-	1,200,000	JMAS, JRAS, JCAS, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo.-municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	Construcción de Drenaje Pluvial separado del sanitario	16,000,000	24,000,000	-	40,000,000	JMAS, JRAS, JCAS, SDUE	Convenio JCAS-CONAGUA, Gob. Edo.-municipios	Protección a centros urbanos de población	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SDUE
	Subtotal	149,004,186	118,709,779	87,461,927	355,175,892				
	Uso Eficiente del agua en la Agricultura								

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Macro región Noreste									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		Proyectos	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
	2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura								
	Tecnificación del riego	3,389,823	76,814,714	74,819,526	155,024,063	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L.	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Vol. Ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Conservación de agua y suelo	361,581	8,193,569	7,980,749	16,535,900	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV	Porcentaje incremento de materia orgánica-volumen ahorrado	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Servicios ambientales	0	0	0	0	CONAFOR/SDR	Convenio SDR, CONAFOR	volumen infiltrado	CONAGUA, Gob. Edo., CONAFOR
	Reconversión de cultivos	3,500,000	17,500,000	17,500,000	38,500,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., S. de R.L., SAGARPA
	Agricultura protegida	1,272,727	6,363,636	6,363,636	14,000,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
	Manejo holístico de praderas	27,200,000	85,000,000	85,000,000	197,200,000	SAGARPA, SDR	Convenio SDR, SAGARPA, S. de R.L.deCV	Volumen infiltrado	Gob. Edo., SAGARPA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura	0	0	0	0	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA	Convenio SDR, CONAGUA	Volumen evitado de extracción	JMAS, JRAS, JCAS, CONAGUA, SAGARPA
	Reúso de aguas residuales tratadas con énfasis en agricultura-1	0	0	0	0		Convenio SDR, CONAGUA, S. de R.L.deCV		
	Abastecimiento de agua potable a zonas rurales con captación de agua de lluvia	11,324,080	69,769,210	69,769,210	150,862,500	JCAS, JMAS, JRAS, ONG	Convenio SDR, CONAGUA, ONG	# Familias atendidas	JCAS, JMAS, JRAS, ONG
	Abastecimiento de agua agricultura de subsistencia	11,753,636	58,768,182	58,768,182	129,290,000	SAGARPA, SDR, JCAS	Convenio SDR, SAGARPA	Cobertura territorial	CONAGUA, Gob. Edo., SAGARPA
	Agroindustria	0	62,500,000	37,500,000	100,000,000	SAGARPA, SDR, SEECO	Convenio SDR, SAGARPA, SEECO	Cobertura territorial	SAGARPA, SDR, SEECO
	Sub total	58,801,848	384,909,311	357,701,304	801,412,463				

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

ESTADO DE CHIHUAHUA

Para la atención de los problemas hídricos transversales a todo el estado los cuales son: la sobreexplotación de acuíferos, el ineficiente uso del agua en la agricultura, y la deficiente

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

gobernanza y gobernabilidad, se propusieron 32 proyectos, los cuales demandan una inversión total de \$1,095,124,799 pesos, requiriéndose \$676,821,385 en el periodo 2019-2020; \$236,403,414, en el periodo 2021-2030; y \$181,900,000 entre 2031 y 2040.

Tabla 8.13. Proyectos e inversiones para atender los problemas hídricos presentes en todo el estado

Problemática	Número de Proyectos	Periodo e Inversión (pesos)		
		2019-2020	2021-2030	2031-2040
Sobreexplotación de acuíferos	21	\$524,891,385	\$114,503,414	\$60,000,000
Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura	2	\$5,900,000	\$16,000,000	\$16,000,000
Deficiente Gobernanza y gobernabilidad	9	\$146,030,000	\$105,900,000	\$105,900,000
Total	32	\$676,821,385	\$236,403,414	\$181,900,000

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

El detalle completo de los proyectos propuestos puede consultarse en el anexo digital: Matriz de implementación de acciones de seguimiento del PEH 2040.

Tabla 8.14. Detalle de los proyectos e inversiones para atender los problemas hídricos registrados en todo el estado

Estado de Chihuahua									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
Proyectos		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Sin Comité	\$676,821,385	\$236,403,414	\$181,900,000	\$1,095,124,799				
	1. Sobreexplotación de acuíferos	\$524,891,385	\$114,503,414	\$60,000,000	\$699,394,799				
	Actualización del Registro Público de Derechos de Agua	\$1,500,000	\$0	\$0	\$1,500,000	CONAGUA	No	Repda	CONAGUA, JCAS, SDR
	Adquisición de vehículos para vigilar la adecuada utilización de las concesiones de aguas nacionales y monitorear los volúmenes extraídos de los acuíferos sobre explotados de Chihuahua y propiciar un manejo sustentable del agua.	\$1,967,680	\$1,103,414	\$0	\$3,071,094	CONAGUA	No	Vehículos	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Estado de Chihuahua									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Adquisición de vehículos para vigilar la adecuada utilización de las concesiones de Aguas Nacionales y permisos de descarga de aguas residuales, y proporcionar un manejo sustentable del agua y sus bienes públicos inherentes en beneficio de los Centros de Población del estado de Chihuahua.	\$5,576,558	\$0	\$0	\$5,576,558	CONAGUA	No	Vehículos	CONAGUA, JCAS, SDR
	Construcción y puesta en marcha de 10 nuevas estaciones hidrométricas	\$17,333,333	\$8,666,667	\$0	\$26,000,000	CONAGUA	No	Estaciones hidrométricas	CONAGUA, JCAS, SDR
	Construcción y puesta en marcha de 44 nuevas estaciones climatológicas	\$23,466,667	\$11,733,333	\$0	\$35,200,000	CONAGUA	No	Estaciones climatológicas	CONAGUA, JCAS, SDR
	Control de extracciones mediante un Sistema para la Gestión del Agua 3ra etapa	\$2,200,000	\$15,000,000	\$15,000,000	\$32,200,000	CONAGUA	No	Sistema de Control de extracciones 3ra etapa	CONAGUA, JCAS, SDR
	Elaboración de Modelos de simulación de los flujos hidrodinámicos en 30 acuíferos sobre explotados del estado de Chihuahua	\$5,000,000	\$30,000,000	\$25,000,000	\$60,000,000	CONAGUA	No	Modelos	CONAGUA, JCAS, SDR
	Identificación de zonas de libre alumbramiento mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y sensores remotos.	\$3,500,000	\$0	\$0	\$3,500,000	CONAGUA	No	Ubicación de Zonas de libre alumbramiento en un SIG	CONAGUA, JCAS, SDR
	Inducir la recarga natural de los acuíferos	\$6,000,000	\$24,000,000	\$0	\$30,000,000	CONAGUA	No	Recarga de acuíferos	CONAGUA, JCAS, SDR
	Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones de la presa derivadora cabeceras	\$3,500,000	\$0	\$0	\$3,500,000	CONAGUA	No	Mantenimiento de presas derivadoras	CONAGUA, JCAS, SDR
	Operación y conservación de Presas	\$4,500,000	\$0	\$0	\$4,500,000	CONAGUA	No	Conservación de presas	CONAGUA, JCAS, SDR
	Programa de actualización de inventario de Infraestructura Hidroagrícola en Unidades de Riego en el estado de Chihuahua.	\$14,000,000	\$0	\$0	\$14,000,000	CONAGUA	No	Actualización de inventario de urderales	CONAGUA, JCAS, SDR
	Programa de estudios de instrumentación de redes de monitoreo piezométrico	\$71,661,000	\$0	\$0	\$71,661,000	CONAGUA	No	Estudios de redes de monitoreo piezométrico	CONAGUA, JCAS, SDR
	Programa de estudios de reactivación de redes de monitoreo piezométrico en los acuíferos	\$60,678,000	\$0	\$0	\$60,678,000	CONAGUA	No	Estudios de redes de monitoreo piezométrico	CONAGUA, JCAS, SDR
	Programa de estudios geohidrológicos para actualizar la disponibilidad media anual de agua en acuíferos	\$88,110,000	\$0	\$0	\$88,110,000	CONAGUA	No	Estudios geohidrológicos	CONAGUA, JCAS, SDR
	Programa de estudios para conocer las condiciones geohidrológicas de base en la Cuenca de Chihuahua (Estados de Chihuahua y Coahuila)	\$25,000,000	\$0	\$0	\$25,000,000	CONAGUA	No	Estudios geohidrológicos	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Estado de Chihuahua									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		Proyectos	2019-2020	2021-2030	2031-2040				
	Programa de Integración de Estudios técnicos justificativos para el ordenamiento en un acuíferos en los que se suspendió la condición de libre alumbramiento, con disponibilidad de agua subterránea.	\$2,500,000	\$0	\$0	\$2,500,000	CONAGUA	No	Estudios técnico justificativo de acuíferos	CONAGUA, JCAS, SDR
	Programa de mejoramiento de la medición en infraestructura hidroagrícola.	\$174,698,146	\$0	\$0	\$174,698,146	CONAGUA	No	Medición de pozos agrícolas	CONAGUA, JCAS, SDR
	Programa para ampliar la red de medición hidrometeorológica con transmisión de datos a tiempo real y monitoreo vía satelital en cuencas.	\$8,500,000	\$0	\$0	\$8,500,000	CONAGUA	No	Red de medición hidrometeorológica	CONAGUA, JCAS, SDR
	Recuperación y estabilización de 30 acuíferos sobre explotados del estado de Chihuahua	\$4,000,000	\$24,000,000	\$20,000,000	\$48,000,000	CONAGUA	No	Recuperación y estabilización de acuíferos	CONAGUA, JCAS, SDR
	Talleres y foros informativos para productores agrícolas	\$1,200,000	\$0	\$0	\$1,200,000	CONAGUA	No	Talleres	CONAGUA, JCAS, SDR
	2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura	\$5,900,000	\$16,000,000	\$16,000,000	\$37,900,000				
	Control de extracciones mediante un Sistema para la Gestión del Agua 1ra etapa	\$3,500,000	\$0	\$0	\$3,500,000	CONAGUA	No	Sistema de Control de extracciones 1ra etapa	CONAGUA, JCAS, SDR
	Control de extracciones mediante un Sistema para la Gestión del Agua 2da etapa	\$2,400,000	\$16,000,000	\$16,000,000	\$34,400,000	CONAGUA	No	Sistema de Control de extracciones 2da etapa	CONAGUA, JCAS, SDR
	4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad	\$145,830,000	\$105,900,000	\$105,900,000	\$357,630,000				
	Campaña estatal de Cultura del Agua a través de una campaña de comunicación para la información para el cuidado del agua, la recuperación de acuíferos y sustentabilidad de la producción agrícola, para el estado de Chihuahua	\$3,180,000	\$15,900,000	\$15,900,000	\$34,980,000	CONAGUA	No	Campaña de cultura del agua	CONAGUA, JCAS, SDR
	Crear una comisión estatal encargada de gestionar el agua para todos los usos.	\$120,000,000	\$0	\$0	\$120,000,000	CONAGUA	No	Comisión Estatal del Agua	CONAGUA, JCAS, SDR
	Elaborar una propuesta de reestructuración de Consejos y Comités de cuencas y COTAS	\$1,800,000	\$0	\$0	\$1,800,000	CONAGUA	No	Propuesta de reestructuración de Consejos, Comités de Cuencas y COTAS	CONAGUA, JCAS, SDR
	Formular iniciativa para el Pago por servicios ambientales en la parte occidental del estado	\$600,000	\$0	\$0	\$600,000	CONAGUA	No	Propuesta para el pago por servicios ambientales	CONAGUA, JCAS, SDR
	Reforzamiento de los espacios de cultura del agua. Administración directa.	\$18,000,000	\$90,000,000	\$90,000,000	\$198,000,000	CONAGUA	No	Espacios de cultura del agua	CONAGUA, JCAS, SDR
	Proyecto de adiciones a la Ley Estatal de Agua.	\$700,000	\$0	\$0	\$700,000	CONAGUA	No	Propuesta para adiciones a la Ley Estatal del Agua	CONAGUA, JCAS, SDR

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Estado de Chihuahua									
Comités ciudadanos	Problemática	Periodo e Inversión (pesos)				Responsables de la ejecución	Requerimientos legales y administrativos	Evaluación de indicadores	Coordinación Interinstitucional
		2019-2020	2021-2030	2031-2040	2019-2040				
	Proyectos								
	Revisión de Ley de Cambio Climático	\$650,000	\$0	\$0	\$650,000	CONAGUA	No	Propuesta para adiciones a la Ley de Cambio Climático	CONAGUA, JCAS, SDR
	Reglamentar tema agropecuario	\$900,000	\$0	\$0	\$900,000	CONAGUA	No	Propuesta de modificación de la Ley de Desarrollo Rural Integral Sustentable	CONAGUA, JCAS, SDR

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

8.3 EVALUACIÓN DEL PEH 2040

Para la evaluación de los proyectos vinculados al PEH 2040, en los sectores de agua potable alcantarillado y saneamiento y, agua en el medio urbano y rural, la JCAS y la SDR desarrollarán en el primer semestre del año 2019, una línea base sustentada en el diagnóstico integral de la problemática del agua en el estado.

El proceso de evaluación lo realizará la JCAS y la SDR cada dos años, calculando los indicadores propuestos para los proyectos considerando la línea base desarrollada y servirán para cuantificar los avances y logros del PEH 2040 y realizar la retroalimentación y ajustes a las acciones propuestas para obtener los resultados programados.

Además se cuenta con una matriz de indicadores que atienden la problemática de la sobre explotación de acuíferos, deficiente gobernanza y gobernabilidad y sequías e inundaciones y la valoración de estos indicadores también será realizada por la JCAS y la SDR y darán cuenta del quehacer hídrico.

8.4 COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL E INTERGUBERNAMENTAL

Para llevar a cabo la ejecución de las acciones y proyectos del Plan Estatal Hídrico 2040, la JCAS y SDR, deberán establecer una estrecha colaboración entre los distintos órdenes de gobierno tanto federal, estatal y municipal, así como, entre las diferentes instituciones de los sectores: medio ambiente, energía, agricultura, salud, hacienda, gobernación, relaciones exteriores, entre otros, para lo cual se deben celebrar convenios de coordinación en donde se definan: responsabilidades, alcances de las acciones, recursos financieros y tiempos de ejecución. La coordinación de las acciones tendrá como eje rector los cinco objetivos del PEH 2040, los cuales son:

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

- Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua,
- Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones,
- Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento,
- Objetivo 4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector a nivel estatal,
- Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.

Del análisis realizado en el PEH 2040, se identificaron cinco grandes problemas los cuales son: 1. Sobreexplotación de acuíferos, 2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura, 3. Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, 4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad y 5. Sequías e inundaciones.

Por otra parte se tienen diez temas prioritarios que deben ser atendidos en la estrategia de coordinación interinstitucional los cuales son:

1. Modificaciones a la ley
2. Gestión de Infraestructura Hidráulica (Subterránea, Superficial y Saneamiento)
3. Protección a Centros de Población y Áreas Productivas
4. Calidad del agua para abastecimiento de la población
5. Tecnologías alternativas
6. Agua para las ciudades y poblaciones rurales e indígenas
7. Cambio climático
8. Programas federalizados
9. Uso eficiente del agua
10. Gobernanza del agua

Con base en lo anterior en la tabla siguiente se proponen las instituciones que deben coordinarse considerando los cinco objetivos del PEH 2040, los cinco grandes problemas del PEH 2040 y los diez temas prioritarios, para llevar a cabo las 641 acciones y proyectos que atenderán la problemática hídrica del estado.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 8.15. Coordinación Interinstitucional e Intergubernamental para ejecutar el PEH 2040

Objetivos del PEH 2040 de Chihuahua	Problemática	Tema	Coordinación Interinstitucional e Intergubernamental
1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	1. Sobreexplotación de acuíferos	1. Modificaciones a la ley	SDR, JCAS, SHCP, Congreso del Estado, Congreso Federal, SAGARPA, CILA, SER, CONAGUA.
		2. Gestión de Infraestructura Hidráulica (Subterránea, Superficial y Saneamiento)	SDR, JCAS, CONAGUA, CFE, SAGARPA, SADER, CONAZA, FIRCO, SEDUE, Congreso del Estado, CILA
	4. Deficiente Gobernanza y gobernabilidad	10. Gobernanza del agua	CONAGUA, SDR, JCAS, SADER, COTAS, Organismos no Gubernamentales
2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones	5. Sequías e inundaciones	3. Protección a Centros de Población y Áreas Productivas	JCAS, CONAGUA, SDR, Fundación Produce, SADER, SEDENA, SEGOB, Protección Civil, CEPC, IMIP
		7. Cambio climático	JCAS, SDR, CONAGUA, SEDUE, SEMARNAT, CEPC
3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	3. Deficientes servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento	4. Calidad del agua para abastecimiento de la población	SDR, JCAS, JMAS, JRAS, CONAGUA, SSE, COESPRIS
		6. Agua para las ciudades y poblaciones rurales e indígenas	JCAS, CONAGUA, JMAS, JRAS, Comisión Estatal de los Pueblos Indígenas
		8. Programas federalizados	JCAS, CONAGUA, SDR, SADER
		9. Uso eficiente del agua	CONAGUA, JCAS, JMAS, JRAS, SEDUE, Comunicación Social del Gobierno del Estado
4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector a nivel estatal	Transversal a todos los objetivos	5. Tecnologías alternativas	JCAS, SDR, CONAGUA, CDI, SDS, Semarnat, SADER, Universidades y Tecnológicos del Estado
5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable	2. Ineficiente Uso del Agua en la Agricultura	8. Programas federalizados	JCAS, CONAGUA, SDR, SADER
		9. Uso eficiente del agua	JCAS, SDR, SADER, CONAGUA, Comunicación Social del Gobierno del Estado

Fuente: Elaboración IMTA, con información del Catálogo de proyectos del PEH 2040

8.5 ACTUALIZACIÓN DEL PEH 2040

El mecanismo de actualización del PEH 2040, debe sustentarse en principios de planificación como se describe a continuación:

El PEH 2040, es un instrumento de planificación construido con base en un diagnóstico detallado que refleja la realidad de la problemática hídrica existente en el Estado de Chihuahua. El diagnóstico es un elemento imprescindible y se realizó sobre varios temas como se puede apreciar en el documento del Plan.

- Liderazgo municipal: La vinculación del municipio en el PEH 2040, es fundamental, debido a que se convierte en el actor responsable de las acciones en agua potable alcantarillado y saneamiento en el ámbito del territorio municipal. Por ello el municipio debe sentirse parte activa del proceso de planificación, de lo contrario lo más probable es que no tome en cuenta el plan como una herramienta para la toma de decisiones. En el caso del PEH 2040, los municipios, las JMAS y JRAS participaron activamente en su elaboración.
- Coordinación con los planes nacionales: Las propuestas de acciones surgidas de la planificación están en relación con los planes y leyes que se generan en las instituciones de los tres órdenes de gobierno.
- Actualización: una correcta planificación no termina cuando se tiene un plan ya elaborado. Requiere de un proceso periódico de monitoreo y actualización del contexto y también de los resultados de las acciones del plan que se vayan a ejecutando.
- Combinación de acciones e instrumentos: Tener en cuenta la complementariedad de acciones e instrumentos facilita la consecución de los objetivos planteados.

Considerando los anteriores principios de planificación, el proceso de actualización del PEH 2040 se realizará considerando lo siguiente:

- Valoración de las acciones que se vayan ejecutando
- Actualización y mejora del diagnóstico a nivel municipal y estatal
- Identificación y desarrollo de proyectos nuevos y potenciales

Por lo tanto, se recomienda actualizar, cada cierto tiempo, la información contenida en la línea base del diagnóstico. Esto permitirá evaluar avances generales y dar insumos para la planificación anual.

El enriquecimiento del plan es necesario debido a que en su proceso de elaboración se priorizó la motivación y participación de la sociedad en su conjunto que permitió obtener un

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

diagnóstico y propuestas muy detalladas y consensuadas. Se constituyeron los comités ciudadanos para dar seguimiento a las acciones y proyectos del PEH 2040.

Se propone que la actualización del Plan sea cada 2 años, identificándose diferentes alternativas para ello. Una opción es que se convoque a la población a unas jornadas de revisión, análisis, evaluación, propuestas y retroalimentación. Otra opción más institucional es que la Junta Central de Agua y Saneamiento coordinando a las Juntas Municipales y Rurales de Agua y Saneamiento y la Secretaría de Desarrollo Rural elaboren una propuesta de actualización y la sometan a una consulta popular para su aceptación o rechazo.

El mecanismo para la elaboración de la propuesta de actualización es, como ya se mencionó, la revisión de los indicadores de resultados diseñados para dar seguimiento al cumplimiento de las acciones y proyectos planteados en el PEH 2040.

Los Indicadores de resultados consideran los parámetros que se deberán calcular con la periodicidad definida por las instituciones que coordinen las institucionalmente el seguimiento y actualización del PEH 2040.

Es tarea de las instituciones coordinadoras la definición de metas para cada periodo de evaluación. En el plan de acciones se propone el alcance de la planeación anual, sin embargo, esa planeación corresponde a la propuesta del IMTA, queda como tarea a las instituciones de coordinación la definición o validación de estos alcances en función de los presupuestos reales disponibles, toda vez que como cualquier acción de planeación esta definición presentada fue realizada como alternativa optimista.

Por otro lado, las acciones de seguimiento se definen claramente en el capítulo correspondiente. Es menester de las instituciones coordinadoras la aplicación de estas acciones y de su seguimiento. El plan no concluye con la elaboración del diagnóstico y su publicación, el plan realmente surte efecto cuando se aplican las acciones y se da seguimiento estricto y detallado a sus resultados.

El procedimiento de actualización presentado se considera de una relativa fácil aplicación por el gobierno del estado. Esquemas de mayor complejidad para la actualización del PEH 2040, deberán ser valorados, y decididos por el gobierno del Estado, se reconoce que en el estado de Chihuahua existen profesionales con las competencias necesarias para que la actualización, el seguimiento y la implantación del PEH 2040 sean efectivos.



PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

AGRADECIMIENTOS

C. Gobernador del Estado de Chihuahua, Lic. Javier Corral Jurado

Dependencias Estatales

René Almeida Grajeda, Secretaria de Desarrollo Rural, SDR

Oscar Ibáñez Hernández, Junta Central de Agua y Saneamiento, JCAS

Dependencias Federales

Kamel Athie Flores, Dirección Local Chihuahua, CONAGUA

Felipe I. Arreguín Cortés, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA.

Instituciones de Educación Superior.

Rector Luis Alberto Fierro Ramírez, Universidad Autónoma de Chihuahua, UACH

Rector Juan Ignacio Camargo Nassar, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, UACJ

Equipo Técnico

Norma Araceli Amezaga Martínez, SDR

Martín Solís Bustamante, SDR

Roque Martínez Amparán, SDR

Jesús Rete Contreras, SDR

Ramón Chacón Anchondo, JCAS

Eduardo Issa Bolos, JCAS

Oscar Jesús Estrada Valles, JCAS

Francisco Alfonso Flores Aguirre, JCAS

Marcial Márquez Gutiérrez, JCAS

Omar Payan Quinto, JCAS

Carlos Mariano Romero, IMTA

Salvador Navarro Barraza, IMTA

Raúl Medina Mendoza, IMTA

Ana Wagner Gómez, IMTA

Alberto Baez Durán, IMTA

Jorge Salgado Rabadán, IMTA

Alexis Cervantes Carretero, IMTA

Alberto Güitrón de los Reyes, IMTA

Mario López Pérez, IMTA

Raúl Saavedra Horita, IMTA

Xóchitl Peñaloza Rueda, IMTA

Arturo López Zúñiga, IMTA

Vanessa Ortiz Burciaga, IMTA

REFERENCIAS

INEGI, 2013. Conociendo Chihuahua.

Cuervo - Robayo, et al., 2014, *Temperatura media anual en México (1910-2009)*, México, D. F.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015, Guía de criterios ambientales para la exploración y extracción de hidrocarburos contenidos en lutitas, pág. 7.
<http://www.edistritos.com>. Consultado: 26/03/2018.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2014, Identificación de áreas sensibles a la extracción de gas y aceite de lutitas por el método de fracturamiento hidráulico en las cuencas del noreste de México. México D.F.

Brena J. y Castillo C. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) 2007. Evaluación de la superficie cultivada en el D. R. de Delicias Chih., con imágenes de satélite. Documento interno. 11 pp.

Brena J. Guía para la evaluación de superficies de riego y ubicación de pozos. IMTA. 2018. Documento interno. 29 pp.

Brena J. IMTA. 2013. Guía para la delineación regional de los humedales por medio de sensores remotos y levantamiento de datos en campo. Documento interno. 35 pp.

INEGI. Imágenes de satélite Rapideye. En:

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/imgsatelite/rapideye.aspx>
Último acceso 09 de julio de 2018.

SIAP, 2017. Atlas agroalimentario año 2017. Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca. 220 pp.

SM Geodim. Satélites Sentinel 2A. En:

<http://www.geodim.es/pdf/Geodim%20SENTINEL-2A.pdf> >, última consulta 09 de julio de 2018.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actividades primarias. Las actividades económicas primarias tienen como finalidad obtener productos directamente de la naturaleza. Las actividades económicas primarias son: la agricultura, la ganadería, la pesca y la explotación forestal.

Actividades secundarias. Las actividades económicas secundarias tienen como finalidad la elaboración de productos en base a las materias primas. Ejemplos de actividades económicas secundarias son: Construcción, industrias manufactureras, minería, generación, transmisión y distribución de agua, energía eléctrica, etc.

Actividades terciarias. Las actividades económicas terciarias son aquellas derivadas de las anteriores. Ejemplos de actividades económicas terciarias son: transporte, comercio, servicios financieros, inmobiliarios, profesionales, educativos, salud, culturales, etc.

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

Agua potable. Agua para uso y consumo humano que no contiene contaminantes objetables (según la NOM-127-SSA1-1994), ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos para la salud.

Aguas del subsuelo o subterráneas. Agua contenida en formaciones geológicas.

Aguas nacionales. Las aguas propiedad de la nación, en los términos del párrafo quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Alcantarillado. Sistema de tuberías y construcciones usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

Aguas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

Asignación. Título que otorga el Ejecutivo Federal para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, a los municipios, a los estados o a la Ciudad de México, destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico.

Bienes públicos inherentes. Aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de la LAN.

Cambio climático. Es la modificación en la distribución estadística de las condiciones promedio del tiempo o de los patrones meteorológicos durante un periodo prolongado de tiempo (décadas a millones de años).

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Capacidad Instalada. Es el potencial de producción o volumen de producción.

Caudal. Volumen de líquido que pasa por una sección transversal en un determinado tiempo. También llamado gasto.

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

Cobertura de agua potable. Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares que cuenta con agua entubada dentro de la vivienda o dentro del terreno. Determinado por medio de los Censos y Conteos que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Cobertura de alcantarillado. Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares, cuya vivienda cuenta con un desagüe conectado a la red pública de alcantarillado o a una fosa séptica. Determinado por medio de los Censos y Conteos que realiza el INEGI.

Concesión. Título que otorga el Ejecutivo Federal para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

Consejo de Cuenca. Órgano colegiado de integración mixta, que será 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.

Consumo. Se refiere la cantidad de agua en litros por habitante al día, en función de los volúmenes registrados en la micromedición.

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.

Cuerpo receptor. La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.

Descarga. La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desarrollo sustentable. En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Disponibilidad media anual. Es el volumen medio anual de agua superficial o subterránea que puede ser extraído para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas. Cuando este valor es negativo indica un déficit.

Distrito de Riego. Es el establecido mediante Decreto Presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, su zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego.

Dotación. Representa la asignación en litros por habitante al día en función del volumen total producido y el número de habitantes.

Drenaje pluvial. Drenaje cuya principal función es el manejo, control y conducción adecuada de la escorrentía de las aguas de lluvia en forma separada de las aguas residuales. Y llevarla o dejarla en sitios donde no provoquen daños e inconvenientes a los habitantes de las ciudades.

Drenaje sanitario. Drenaje cuya principal función es eliminar las aguas residuales que producen los habitantes de una zona urbana incluyendo al comercio y a la industria.

Eficiencia física. Representa el porcentaje de agua que es consumido por los usuarios referido al total del volumen inyectado a la red en un periodo de tiempo. Da un indicativo de la dimensión de las pérdidas de agua en la red.

Escala logarítmica. Escala de medida que utiliza el logaritmo de una cantidad física en lugar de la propia cantidad.

Ecurrimiento natural. Parte de la precipitación que se presenta en forma de flujo en un curso de agua.

Estación climatológica. Conjunto de instrumentos colocados a la intemperie que permiten medir las variaciones de precipitación (pluviómetro o pluviógrafo), temperatura (termómetro), evaporación (tanque evaporímetro), viento (veleta o anemoscopio) y visibilidad (observación de niebla, nubosidad).

Estación Hidrométrica. Reglas graduadas colocadas escalonadamente en un río, arroyo, laguna o embalse que miden la cantidad de agua disponible en los cuerpos de agua originados por las lluvias y los escurrimientos.

Evapotranspiración. Es la consideración conjunta de los procesos de evaporación (de la superficie del suelo y de la vegetación después de la precipitación, de las superficies de agua como ríos, lagos y embalses) y transpiración (de las plantas a la atmósfera).

Fracking (fractura hidráulica). Técnica utilizada para la extracción de hidrocarburos (gas o petróleo) de rocas poco permeables, mediante la perforación de un pozo vertical hasta alcanzar la formación que contiene gas o petróleo, enseguida se realizan una serie de perforaciones horizontales en la roca en diversas direcciones. A través de estos pozos horizontales se fractura la roca con la inyección de una mezcla de agua, arena y sustancias químicas a elevada presión que fuerza el flujo y salida de los hidrocarburos de los poros.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Gestión integrada de los recursos hídricos. 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. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable.

Gobernanza. Interacciones y acuerdos entre gobernantes y gobernados, para generar oportunidades y solucionar los problemas de los ciudadanos, y para construir las instituciones y normas necesarias para generar esos cambios

Humedales. Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y los terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, Ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.

Infraestructura. Obra hecha por el hombre para satisfacer o proporcionar algún servicio.

Lagunas facultativas. Sistema de tratamiento bioquímico de aguas residuales mediante lagunas de estabilización, las cuales operan en su estrato superior como lagunas aeróbicas, en su estrato inferior como lagunas anaerobias, y en el estrato intermedio, con la presencia de bacterias facultativas se crea un estrato particular llamada zona facultativa.

Lagunas aireadas. Sistema de tratamiento biológico de aguas residuales que consiste en un depósito en el que el agua residual se trata mediante un flujo continuo con o sin recirculación de sólidos, suministrando oxígeno mediante aireadores o difusores.

Lámina de Riego. Cantidad de agua medida en unidades de longitud que se aplica a un cultivo para que sufrague sus necesidades fisiológicas durante todo el ciclo vegetativo, además de la evaporación del suelo.

Localidad rural. Localidad con población menor a 2 500 habitantes, y no son cabeceras municipales.

Localidad urbana. Localidad con población igual o mayor a 2 500 habitantes, o es cabecera municipal independiente del número de habitantes de acuerdo con el último censo.

Lodos activados. Sistema de tratamiento biológico de aguas residuales que consiste en el desarrollo de un cultivo bacteriano disperso en forma de flóculo en un depósito agitado, aireado y alimentado con el agua residual, que es capaz de metabolizar como nutrientes los contaminantes biológicos presentes en esa agua.

Materiales pétreos. Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de la LAN.

Macromedición. Es la medición de los volúmenes de agua entregados a la red de distribución, y que sirve como referencia para la estimación de volúmenes producidos.

Medidas de prevención. Son las medidas tomadas con anticipación al desastre y durante la emergencia para reducir su impacto en la población, bienes y entorno.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Metales pesados. Se nombran así a un grupo de elementos químicos que presentan una densidad alta. Son en general tóxicos para los seres humanos y entre los más susceptibles de presentarse en el agua se destaca el mercurio, níquel, cobre, plomo y cromo.

Micromedición. Es la medición de los volúmenes individuales en las tomas de agua, y que en su conjunto representan el consumo por parte de los usuarios.

Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO). Para las presas coincide con la elevación de la cresta del vertedor en el caso de una estructura que derrama libremente; si se tienen compuertas, es el nivel superior de éstas.

Nivel de presión sobre el recurso hídrico. Es un indicador porcentual de la presión a la que se encuentra sometida el recurso agua y se obtiene del cociente entre el volumen total de agua concesionada y el volumen de agua renovable.

NOM-127-SSA1-1994. Norma Oficial Mexicana que se refiere a la *"Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización"*.

NOM-011-CONAGUA-2015. Norma Oficial Mexicana que se refiere a la *"Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales"*.

Organismo de Cuenca. Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al Titular de CONAGUA, cuyas atribuciones se establecen en la LAN y sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por la CONAGUA.

Osmosis inversa. Método de purificación de agua el cual consiste en hacer pasar al agua a altas presiones a través de una membrana semipermeable que separa el agua más alta en sales y el agua baja en sales; el agua pasa a través de la membrana a alta presión de tal modo que las impurezas salen por detrás dejando fluir y continuar con su proceso al agua más pura.

Padrón de Usuarios. Es el registro o catastro de usuarios utilizado por el área comercial para efectos de facturación y cobranza. Sirve también para efectos de planeación en la actualización de la infraestructura.

Planta purificadora. Instalación hidrotecnológica compuesta por diversos equipos que mediante la aplicación de diferentes procesos filtran y desinfectan el agua hasta que sea 100% pura y apta para el consumo humano.

Potabilización. Proceso mediante el cual se transforma cualquier agua en agua potable y de esta manera hacerla apta para el consumo humano.

Precipitación media anual. Es la cantidad de lluvia promedio que cae en un año en una región determinada.

Productividad del agua. Es la cantidad de un producto que utilizó el agua para su obtención, dividido entre la cantidad de agua aplicada al mismo.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Producto Interno Bruto (PIB). Es el valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicidades.

Recarga artificial. Conjunto de técnicas hidrogeológicas aplicadas para introducir agua a un acuífero, a través de obras construidas con ese fin.

Recarga media anual. Es el volumen de agua promedio que recibe un acuífero en un año, se obtiene dividiendo la recarga total deducida del balance de aguas subterráneas, entre el número de años del intervalo de tiempo utilizado para plantearlo.

Recarga natural. Es el volumen de agua que se infiltra de la precipitación pluvial, de escurrimientos superficiales en cauces o del agua almacenada en cuerpos de agua.

Recaudación. En términos del sector hídrico, importe cobrado a los causantes y contribuyentes por el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, así como por descargas de aguas residuales y por el uso, gozo o aprovechamiento de bienes inherentes al agua.

Recurso renovable. Cantidad máxima de algún recurso que es factible explotar anualmente. En el caso de agua renovable se calcula como el escurrimiento superficial virgen anual, más la recarga anual media de los acuíferos, más las importaciones de agua de otras regiones o países, menos las exportaciones de agua a otras regiones o países.

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.

Reglas de operación. Conjunto de disposiciones que precisan la forma de operar un programa federal que otorga subsidios a la población, con el propósito de lograr niveles esperados de eficacia, eficiencia, equidad y transparencia.

Resiliencia. Capacidad de un sistema de absorber perturbaciones sin alterar significativamente sus características y de regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado. El término suele aplicarse en la ecología para referirse a la capacidad de un ecosistema de retornar a las condiciones previas a una determinada perturbación.

Reúso. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo.

Saneamiento. Recogida y transporte del agua residual y el tratamiento tanto de ésta como de los subproductos generados en el curso de esas actividades, de forma que su evacuación produzca el mínimo impacto en el medio ambiente.

Sequía. Ausencia prolongada o escasez marcada de precipitación.

Sitios Ramsar. Son humedales ubicados en países que firmaron el Convenio de Ramsar (ciudad de Irán, situada a orillas del mar Caspio) firmado el martes 2 de febrero de 1971 y que entró en vigor el 21 de diciembre de 1975, y que cumplen con los criterios para considerarlos de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica.

Sobre concesión. Volumen total de agua otorgado por la CONAGUA, mediante títulos de concesión o asignación, para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en una cuenca o en un acuífero, en cantidad mayor que el volumen disponible.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Sobre explotación. Extracción de agua del subsuelo en proporción mayor al de la infiltración o recarga.

Subregión hidrológica. Área territorial delimitada por la CONAGUA en función de las cuencas hidrológicas con base en los modelos digitales de elevación del INEGI a escala 1:250,000.

Superficie regada. Superficie agrícola que al menos recibió un riego en un periodo de tiempo definido.

Sustentabilidad hídrica. Proceso de cambio en el cual la explotación del recurso agua, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la evolución institucional se hallan en plena armonía y promueven el potencial actual y futuro de atender las aspiraciones y necesidades humanas de tal recurso.

Tarifa. Precio unitario establecido por la autoridad competente para la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y saneamiento.

Temperatura media anual. Es el promedio de las temperaturas medias registradas en los doce meses del año.

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 aquél; puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian entre sí para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación y distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola.

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

Volumen concesionado. Volumen de agua que otorga el Ejecutivo Federal a través de la CONAGUA mediante un título de concesión.

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

Volumen tratado. Es el porcentaje de agua residual tratada respecto a el agua total producida que se estima es captada por la red de alcantarillado sanitario.

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Vulnerabilidad. Factor interno del riesgo de un sujeto, objeto o sistema, expuesto a la amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.

Zona de libre alumbramiento. Áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, que no presentan características de deterioro, desequilibrio hidrológico, riesgos o daños a cuerpos de agua o al medio ambiente, fragilidad de los ecosistemas vitales o sobreexplotación.

Zona de reserva. Aquellas áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas o regiones hidrológicas en las cuales se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de una porción o la totalidad de las aguas disponibles, con la finalidad de prestar un servicio público, implantar un programa de restauración, conservación o preservación, o cuando el Estado resuelva explotar dichas aguas por causa de utilidad pública.

Zona de veda. Aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.

Zona Federal. La faja de diez metros de anchura contigua al cauce de una corriente o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

NOTA. El Glosario define conceptos empleados en este documento, cuya compilación proviene de fuentes diversas, por lo que no constituyen definiciones con fuerza legal.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

%	Porcentaje
A.C.	Asociación Civil
Ab	Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo
ANP	Áreas Naturales Protegidas
Ar	Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba
As	Arsénico
CADENA	Comité de Ayuda a Desastres y Emergencias Nacionales
CANACO	Cámara Nacional de Comercio
CBTIS	Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios
CECYT	Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos
CIMAV	Centro de Investigación en Materiales Avanzados
cm	Centímetro
CMIC	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
CMMAD	Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
CODER	Consejo de Desarrollo Económico Regional
COESPRIS	Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
COFAM	Comunidad y Familia de Chihuahua A.C.
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Protegidas
CONAPO	Consejo Nacional de Población
COTAS	Comité Técnico de Aguas Subterráneas
Cp	Volumen medio anual de escurrimiento natural
D	Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

DN-III-E	Plan de Auxilio a la población civil en casos de desastre
DBO ₅	Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días
DMA	Disponibilidad media anual de agua del subsuelo
DNC	Descarga natural comprometida
DOF	Diario Oficial de la Federación
DQO	Demanda Química de Oxígeno
DR	Distrito de Riego
ESAHE	Escuela Superior de Agricultura “Hermanos Escobar”
EUA	Estados Unidos de América
Ex	Volumen anual de exportaciones,
F	Flúor
Fe	Fierro
FONDEN	Fondo de Desastres Naturales
GIS	Geographic Information System (Sistema de Información Geográfico)
ha	Hectárea. Una ha equivale a 10,000 m ²
HH	Huella Hídrica
hm ³	Hectómetro cúbico. Un hm ³ equivale a un millón de metros cúbicos
hm ³ /año	Hectómetros cúbicos por año
IDH	Índice de desarrollo Humano
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del agua
INADEM	Instituto Nacional del Emprendedor
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
JCAS	Junta Central de Agua y Saneamiento
JMAS	Junta Municipal de Agua y Saneamiento
JRAS	Junta Rural de Agua y Saneamiento
km ²	Kilómetros cuadrados
l/d	Litros por día
l/s	Litros por segundo
LFPRH	Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria
LGDS	Ley General de Desarrollo Social

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

m	metro
m ³	Metros cúbicos
m ³ /año	Metros cúbicos por año
m ³ /kg	Metros cúbicos por kilogramo
mg/l	Miligramos por litro
mm	milímetro
mm/año	milímetro por año
Mm ³	Millones de metros cúbicos
Mn	Manganeso
NADM	North American Drought Monitor (Monitor de Sequía de América del Norte)
NAMO	Nivel de Aguas Máximas Ordinarias o de Operación
NOM	Norma Oficial Mexicana
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
Pb	Plomo
PEA	Población Económicamente Activa
PEH	Plan estatal hídrico
pH	Potencial de hidrógeno, indica la concentración de iones de hidrogeno en una disolución, mide su acidez o alcalinidad
PHR	Programa Hídrico Regional
PIB	Producto Interno Bruto
PIGOO	Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores
PMPMS	Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNH	Programa Nacional Hídrico
POI	Plantas de Osmosis Inversa
Profepa	Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente
ProMéxico	Entidad mexicana para la promoción de negocios internacionales
Pronach	Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas
Pronacose	Programa Nacional Contra las Sequías
Pronafor	Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

PSAH	Pago por Servicios Ambientales Hídricos
PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales
PVC	Policloruro de Vinilo, derivado del plástico.
R	Volumen anual de retornos (en agua superficial)
R	Recarga total media anual (en agua subterránea)
R.G.Z.V.	Rye Grass (Zacate) Verde
REPDA	Registro Público de Derechos de Agua
RH	Región Hidrológica
RHA	Región Hidrológico-Administrativa
Rxy	Volumen anual actual comprometido aguas abajo,
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SDR	Secretaría de Desarrollo Rural
SDT	Sólidos Disueltos Totales
SDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SE	Secretaría de Economía
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEP	Secretaría de Educación Pública
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SST	Sólidos Suspendidos Totales
Ton	Tonelada
UACH	Universidad Autónoma de Chihuahua
UACJ	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Uc	Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos actualmente en el REPDA
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
UR	Unidades de Riego
USAID	United States Agency for International Development (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)
USDM	United States Drought Monitor (Monitor de Sequía de Estados Unidos)



PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

UTCam	Universidad Tecnológica de Campeche
VAPRH	Volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica
VAPTYR	Volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA
VCAS	Volumen concesionado y asignado de aguas subterráneas
VEALA	Volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente
VEAS	Volumen de extracción de aguas subterráneas
WWF	World Wildlife Fund (Fondo Mundial para la Naturaleza)

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Agrupación de las regiones en seis zonas para el diagnóstico y foros de propuestas ciudadanas.....	14
Tabla 1.2. Superficie de las regiones y de los municipios.....	15
Tabla 1.3. Localidades donde se realizó el diagnóstico de las JMAS y JRAS.....	19
Tabla 1.4. Regiones Hidrológicas en las que se encuentra cada localidad.....	21
Tabla 1.5. Precipitación media anual en las 17 regiones del PEH.....	25
Tabla 1.6. Volúmenes anuales en Cuencas hidrológicas, en hm ³	32
Tabla 1.7. Disponibilidad media anual de agua subterránea en el estado de Chihuahua.....	35
Tabla 1.8. Disponibilidad media anual de los acuíferos.....	42
Tabla 1.9. Disponibilidad Media Anual de Acuíferos Sobre explotados.....	44
Tabla 1.10. Disponibilidad media anual de los acuíferos, en hm ³	45
Tabla 1.11. Superficie sembrada y estimación del volumen utilizado en Chihuahua.....	48
Tabla 1.12. Características generales de las principales presas en el estado.....	52
Tabla 1.13. Características generales de los Distritos de Riego en el estado.....	54
Tabla 1.14. Superficie y producción de las Unidades de Riego en el estado.....	55
Tabla 1.15. Localidades seleccionadas y Organismos Operadores en el sector agua potable para el PEH 2040.....	59
Tabla 1.16. Localidades que se abastecen por fuentes subterráneas y superficiales.....	61
Tabla 1.17. Localidades que se abastecen por fuentes superficiales.....	61
Tabla 1.18. Localidades que se abastecen por fuentes subterráneas.....	61
Tabla 1.19. Cobertura de micromedición de las 37 localidades.....	87
Tabla 1.20. Valores para los indicadores contable-financieros.....	89
Tabla 1.21. Indicadores institucionales de las 37 localidades consideradas en el PEH 2040.....	92
Tabla 1.22. Principales indicadores demográficos, 2012 a 2015.....	99
Tabla 1.23. Indicadores de pobreza para el Estado, 2014.....	100
Tabla 1.24. Proyección de la Población del estado de Chihuahua.....	100
Tabla 1.25. Municipios con muy alto grado de marginación.....	104
Tabla 1.26. Evolución de la pobreza y pobreza extrema en el estado de Chihuahua.....	105
Tabla 1.27. Actividades económicas del estado de Chihuahua, 2016.....	106
Tabla 1.28. Población en edad de trabajar y población económicamente activa en el estado de Chihuahua, Segundo trimestre 2018.....	107
Tabla 1.29. Principales actividades industriales.....	107
Tabla 1.30. Uso de suelo y vegetación en el estado de Chihuahua, 2011.....	108
Tabla 1.31. Características generales de las ANP en el estado de Chihuahua.....	110
Tabla 1.32. Características generales de los sitios RAMSAR en el estado de Chihuahua.....	113
Tabla 1.33. Usos del agua en el estado de Chihuahua.....	115
Tabla 1.34. Uso del agua subterránea en el estado de Chihuahua.....	116
Tabla 1.35. Uso del agua superficial en el estado de Chihuahua.....	117

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 1.36. Uso consuntivo del agua superficial en el estado de Chihuahua.....	118
Tabla 1.37. Asignación de las aguas en el Tratado de 1944, río Bravo y río Colorado.....	146
Tabla 1.38. Registros de eventos de sequía en el Estado.....	150
Tabla 1.39. Registro histórico de inundaciones en el estado.....	155
Tabla 1.40. Registro histórico de heladas y nevadas en el estado.....	158
Tabla 1.41. Volumen de agua requerido para la extracción de gas y aceite mediante la técnica de fracking.....	168
Tabla 1.42. Estudios necesarios para la presa Palanganas.....	175
Tabla 1.43. Estudios necesarios para la presa Pegüis.....	176
Tabla 2.1. Foros Regionales de Consulta del PEH2040, realizados en 2017.....	179
Tabla 2.2. Localidades de la zona de estudio.....	181
Tabla 2.3. Localidades de la zona de estudio.....	187
Tabla 2.4. Localidades de la zona de estudio.....	192
Tabla 2.5. Localidades de la zona de estudio.....	203
Tabla 2.6. Localidades de las zonas de estudio.....	207
Tabla 2.7. Temas propuestos en los foros de consulta.....	220
Tabla 2.8. Temas abordados en el foro Guachochi.....	226
Tabla 2.9. Priorización de propuestas de solución a la problemática hídrica en las mesas del Foro Guachochi.....	226
Tabla 2.10. Comités ciudadanos de seguimiento, Foro Guachochi.....	230
Tabla 2.11. Temas abordados en el foro Camargo.....	231
Tabla 2.12. Priorización de propuestas de solución a la problemática hídrica en las mesas del Foro Camargo.....	232
Tabla 2.13. Comités ciudadanos de seguimiento, Foro Camargo.....	237
Tabla 2.14. Temas abordados en el Foro Ciudad Juárez.....	240
Tabla 2.15. Priorización de propuestas de solución a la problemática hídrica en las mesas del Foro Ciudad Juárez.....	240
Tabla 2.16. Comités ciudadanos de seguimiento, Foro Ciudad Juárez.....	244
Tabla 2.17. Temas abordados en el Foro Nuevo Casas Grandes.....	248
Tabla 2.18. Propuestas de acciones específicas sobre recuperación. Mesa 1 Foro Nuevo Casas Grandes.....	249
Tabla 2.19. Propuesta de acciones específicas sobre calidad del agua. Mesa 2 Foro Nuevo Casas Grandes.....	250
Tabla 2.20. Propuesta de acciones específicas sobre presa Palanganas. Mesa 3 Foro Nuevo Casas Grandes.....	251
Tabla 2.21. Propuesta de acciones específicas sobre plantas tratadoras de agua y reúso. Mesa 4 Foro Nuevo Casas Grandes.....	252
Tabla 2.22. Propuesta de acciones específicas sobre manejo regenerativo del suelo. Mesa 5 Foro Nuevo Casas Grandes.....	253
Tabla 2.23. Propuesta de acciones específicas sobre tecnificación, agroindustria y reconversión. Mesa 6 Foro Nuevo Casas Grandes.....	254
Tabla 2.24. Propuesta de acciones específicas vinculación de la academia con problemas reales del agua. Mesa 7 Foro Nuevo Casas Grandes.....	255

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

<i>Tabla 2.25. Propuesta de acciones específicas sobre disponibilidad real de aguas superficiales. Mesa 8 Foro Nuevo Casas Grandes.....</i>	<i>256</i>
<i>Tabla 2.26. Propuesta de acciones específicas sobre energías renovables para el desarrollo rural. Mesa. 9 Foro Nuevo Casas Grandes.....</i>	<i>257</i>
<i>Tabla 2.27. Propuesta de acciones específicas sobre gobernanza hídrica. Mesa 10 Foro Nuevo Casas Grandes.....</i>	<i>258</i>
<i>Tabla 2.28. Comités ciudadanos de seguimiento, Foro Nuevo Casas Grandes.....</i>	<i>260</i>
<i>Tabla 2.29. Temas abordados en el Foro Chihuahua.....</i>	<i>264</i>
<i>Tabla 2.30. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 2 Foro Chihuahua, Chih....</i>	<i>265</i>
<i>Tabla 2.31. Propuesta de acciones específicas sobre agua potable, saneamiento, calidad del agua. Mesa 3 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>266</i>
<i>Tabla 2.32. Propuesta de acciones específicas sobre gestión de recursos hídricos. Mesa 3 bis Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>267</i>
<i>Tabla 2.33. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y aguas superficiales. Mesa 4 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>268</i>
<i>Tabla 2.34. Propuesta de acciones específicas sobre calidad del agua. Mesa 4 bis Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>269</i>
<i>Tabla 2.35. Propuesta de acciones específicas sobre problemática hídrica. Mesa 5 Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>270</i>
<i>Tabla 2.36. Propuesta de acciones específicas sobre agua potable, calidad y tratamiento. Mesa 5 bis Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>271</i>
<i>Tabla 2.37. Propuesta de acciones específicas sobre agua potable, calidad y tratamiento. Mesa 6 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>272</i>
<i>Tabla 2.38. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 6 bis Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>273</i>
<i>Tabla 2.39. Propuesta de acciones específicas sobre problemática hídrica. Mesa 7 Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>274</i>
<i>Tabla 2.40. Propuesta de acciones específicas sobre problemática hídrica. Mesa 7bis Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>275</i>
<i>Tabla 2.41. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 8 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>276</i>
<i>Tabla 2.42. Propuesta de acciones específicas sobre calidad del agua y tratamiento por organismos operadores. Mesa 9 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>277</i>
<i>Tabla 2.43. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 9bis Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>278</i>
<i>Tabla 2.44. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 12 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>279</i>
<i>Tabla 2.45. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 13 Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>280</i>
<i>Tabla 2.46. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 13 bis Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>281</i>
<i>Tabla 2.47. Propuesta de acciones específicas sobre calidad del agua. Mesa 14 Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>282</i>
<i>Tabla 2.48. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 14bis Foro Chihuahua, Chih.</i>	<i>283</i>

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

<i>Tabla 2.49. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 15 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>284</i>
<i>Tabla 2.50. Propuesta de acciones específicas sobre recuperación de acuíferos. Mesa 15 bis Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>285</i>
<i>Tabla 2.51. Propuesta de acciones específicas para sobre explotación de acuíferos. Mesa 16 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>286</i>
<i>Tabla 2.52. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 17 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>287</i>
<i>Tabla 2.53. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 18 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>288</i>
<i>Tabla 2.54. Propuesta de acciones específicas sobre gobernanza y gestión hídrica. Mesa 19 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>289</i>
<i>Tabla 2.55. Propuesta de acciones específicas sobre infraestructura. Mesa 20 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>290</i>
<i>Tabla 2.56. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 20 bis Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>291</i>
<i>Tabla 2.57. Propuesta de acciones específicas sobre cultura del agua. Mesa 21 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>292</i>
<i>Tabla 2.58. Propuesta de acciones específicas sobre explotación de acuíferos. Mesa 22 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>293</i>
<i>Tabla 2.59. Propuesta de acciones específicas gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 23 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>294</i>
<i>Tabla 2.60. Propuesta de acciones específicas sobre gestión de los recursos hídricos. Mesa 24 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>295</i>
<i>Tabla 2.61. Propuesta de acciones específicas sobre gestión de organismos operadores. Mesa 24 bis Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>296</i>
<i>Tabla 2.62. Propuesta de acciones específicas sobre calidad del agua y organismos operadores. Mesa 25 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>297</i>
<i>Tabla 2.63. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 25 bis Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>298</i>
<i>Tabla 2.64. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 26 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>299</i>
<i>Tabla 2.65. Propuesta de acciones específicas sobre organismos operadores y calidad del agua. Mesa 26 bis Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>300</i>
<i>Tabla 2.66. Propuesta de acciones específicas. Mesa 27 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>301</i>
<i>Tabla 2.67. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 28 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>302</i>
<i>Tabla 2.68. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica. Mesa 29 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>303</i>
<i>Tabla 2.69. Propuesta de acciones específicas sobre gestión hídrica y calidad del agua. Mesa 30 Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>304</i>
<i>Tabla 2.70. Priorización de propuestas de solución a la problemática hídrica en las mesas del Foro Chihuahua.....</i>	<i>305</i>
<i>Tabla 2.71. Comités Ciudadanos de Seguimiento, Foro Chihuahua, Chih.....</i>	<i>313</i>
<i>Tabla 2.72. Temas abordados en el Foro Ojinaga.....</i>	<i>320</i>
<i>Tabla 2.73. Propuesta de acciones específicas sobre tratado internacional de 1944. Mesa 1 Foro Ojinaga.....</i>	<i>321</i>

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 2.74. Propuesta de acciones específicas sobre energía solar para el desarrollo rural. Mesa 2 Foro Ojinaga.....	322
Tabla 2.75. Propuesta de acciones específicas sobre la presa Pegüis. Mesa 3 Foro Ojinaga.....	323
Tabla 2.76. Propuesta de acciones específicas sobre presa la Pegüis. Mesa 3bis Foro Ojinaga.....	324
Tabla 2.77. Propuesta de acciones específicas sobre manejo sustentable de acuíferos. Mesa 4 Foro Ojinaga.....	325
Tabla 2.78. Propuesta de acciones específicas sobre fracking y sus impactos ambientales. Mesa 5 Foro Ojinaga.....	326
Tabla 2.79. Propuesta de acciones específicas sobre reconversión a cultivos de alto valor agregado. Mesa 6 Foro Ojinaga.....	327
Tabla 2.80. Propuesta de acciones específicas sobre tecnificación del riego. Mesa 7 Foro Ojinaga.....	328
Tabla 2.81. Propuesta de acciones específicas sobre gobernanza hídrica. Mesa 8 Foro Ojinaga.....	329
Tabla 2.82. Propuesta de acciones específicas sobre agua potable, cantidad y calidad. Mesa 9 Foro Ojinaga.....	330
Tabla 2.83. Propuesta de acciones específicas tratamiento y reúso del agua residual tratada. Mesa 10 Foro Ojinaga.....	331
Tabla 2.84. Priorización de propuestas Mesas Foro Ojinaga.....	332
Tabla 2.85. Comités Ciudadanos de Seguimiento, Foro Ojinaga.....	334
Tabla 3.1. Índice de Sobre Concesión de Acuíferos.....	350
Tabla 3.2. Escenario actual considerando el volumen concesionado de títulos REPDA y VEALA+ VAPTYR.....	353
Tabla 3.3. Escenario futuro considerando el volumen concesionado de títulos REPDA, VEALA y VAPTYR.....	353
Tabla 3.4. Soluciones propuestas para el control de la sobre explotación de acuíferos.....	354
Tabla 3.5. Consumo de energía eléctrica para uso agrícola tarifa 09 en Chihuahua.....	355
Tabla 3.6. Costo y subsidio de energía eléctrica tarifa 09 uso agrícola en Chihuahua millones de pesos.....	357
Tabla 3.7. Acuíferos con registros de Piezometría.....	359
Tabla 3.8. Programa para el Manejo Sustentable de los Acuíferos sobre explotados de Chihuahua.....	367
Tabla 3.9. Condiciones de los acuíferos con COTAS activos en el estado de Chihuahua.....	368
Tabla 3.10. Condición de los acuíferos con COTAS inactivos.....	368
Tabla 3.11. COTAS prioritarios para la conservación del suministro de agua potable a la población.....	369
Tabla 3.12. COTAS prioritarios por el grado de sobre explotación que presenta el acuífero.....	370
Tabla 3.13. Acciones requeridas para el fortalecimiento e instalación de los COTAS.....	370
Tabla 3.14. Agua residual tratada y facturada respecto del agua residual recolectada en el año 2017.....	381
Tabla 3.15. Agua residual tratada facturada respecto del agua ingresada en las PTAR en 2017.....	381
Tabla 3.16. Proyección de las aportaciones de agua residual y capacidad instalada en la PTAR por localidades.....	383
Tabla 3.17. Huella Hídrica de productos ganaderos.....	386
Tabla 3.18. Huella Hídrica de productos agrícolas de DR.....	387
Tabla 3.19. Huella Hídrica de productos agrícolas de UR.....	390
Tabla 3.20. Inversión para las acciones de mantenimiento y conservación de la infraestructura en el PEH 2040.....	396

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Tabla 3.21. Principales proyectos a desarrollarse en el 2019.....	398
Tabla 3.22. Soluciones propuestas para el control de la contaminación del agua para consumo humano.	420
Tabla 3.23. Soluciones propuestas para aminorar los riesgos provocados por Inundaciones y Sequías.....	421
Tabla 3.24. Soluciones propuestas para la gobernanza en el estado de Chihuahua.....	422
Tabla 4.1. Alineación de los objetivos del PEH 2040 del Estado de Chihuahua.....	442
Tabla 4.2. Instancias identificadas.....	443
Tabla 5.1. Objetivo 1: Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.....	449
Tabla 5.2. Objetivo 2: Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.....	451
Tabla 5.3. Objetivo 3: Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.....	453
Tabla 5.4. Objetivo 4: Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector.....	455
Tabla 5.5. Objetivo 5: Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.....	456
Figura 6.1. Costos por periodo para la atención de los problemas identificados en Chihuahua.....	460
Tabla 6.1. Jerarquización de Acciones.....	462
Figura 6.2. Inversión jerarquizada para atender los problemas identificados en Chihuahua.....	462
Tabla 7.1. Inversiones por origen del recurso en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento en el estado de Chihuahua (millones de pesos a precios corrientes).....	485
Tabla 7.2. Inversiones por rubro de aplicación en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento en el estado de Chihuahua (millones de pesos a precios corrientes).....	486
Tabla 7.3. Programas vigentes asociados con los problemas prioritarios.....	489
Tabla 7.4. Indicadores del PEH 2040 de Chihuahua.....	491
Tabla 8.1. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Sierra.....	503
Tabla 8.2. Detalle de los proyectos diseñados para la Macro región Sierra.....	505
Tabla 8.3. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Sur.....	511
Tabla 8.4. Detalle de los proyectos específicos de la Macro región Sur.....	512
Tabla 8.5. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Frontera Norte.....	521
Tabla 8.6. Detalle de los proyectos específicos de la Macro región Frontera Norte.....	522
Tabla 8.7. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Noroeste.....	533
Tabla 8.8. Total de proyectos para la región Noroeste.....	534
Tabla 8.9. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Centro.....	547
Tabla 8.10. Detalle de los proyectos específicos de la Macro región Centro.....	548
Tabla 8.11. Proyectos y Comités Ciudadanos para la Macro región Noreste.....	556
Tabla 8.12. Detalle de los proyectos específicos de la Macro región Noreste.....	557
Tabla 8.13. Proyectos e inversiones para atender los problemas hídricos presentes en todo el estado	565
Tabla 8.14. Detalle de los proyectos e inversiones para atender los problemas hídricos registrados en todo el estado.....	565
Tabla 8.15. Coordinación Interinstitucional e Intergubernamental para ejecutar el PEH 2040.....	570

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Localización de las 17 Regiones.....	12
Figura 1.2. División del estado en seis macro regiones.....	13
Figura 1.3. División Municipal.....	15
Figura 1.4. Localización de las JMAS, JRAS y JRAP visitadas.....	18
Figura 1.5. Regiones Hidrológicas.....	20
Figura 1.6. Subregiones Hidrológicas.....	22
Figura 1.7. Tipos de Climas en el estado de Chihuahua.....	23
Figura 1.8. Precipitación media anual del periodo 1981 a 2010.....	24
Figura 1.9. Temperatura media anual en el estado y Regiones de estudio.....	26
Figura 1.10. Evapotranspiración media anual.....	27
Figura 1.11. Red Hidrográfica del estado de Chihuahua.....	28
Figura 1.12. Ubicación de las Estaciones Hidrométricas en el estado.....	29
Figura 1.13. Ubicación de Estaciones Climatológicas en el Estado de Chihuahua.....	30
Figura 1.14. Disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas en el estado de Chihuahua.....	31
Figura 1.15. Disponibilidad de agua en acuíferos en el estado de Chihuahua.....	34
Figura 1.16. Relación de acuíferos con veda y fecha de publicación.....	39
Figura 1.17. Disponibilidad de agua en Acuíferos.....	41
Figura 1.18. Balance de los acuíferos del estado en 2015 y 2018.....	46
Figura 1.19. Estimación del volumen anual de agua usado para riego en el estado de Chihuahua.....	49
Figura 1.20. Principales presas en el estado de Chihuahua.....	51
Figura 1.21. Distritos de Riego en el estado de Chihuahua.....	53
Figura 1.22. Zonas Agrícolas en el estado de Chihuahua.....	55
Figura 1.23. Localidades con población mayor a 2,500 habitantes en el estado de Chihuahua, 2010..	56
Figura 1.24. Localidades seleccionadas para analizar el sector agua potable en el PEH 2040.....	57
Figura 1.25. Distribución de las JMAS, JRAS, JRAPA y el organismo administrado por el municipio.....	58
Figura 1.26. Identificación de las localidades donde existe presencia de arsénico y flúor en las extracciones de agua subterránea para abastecimiento urbano.....	63
Figura 1.27. Fuente de agua, tren de descarga y línea de conducción, localidad Hidalgo del Parral.....	65
Figura 1.28. Tanque elevado de regulación, localidad San Juanito.....	66
Figura 1.29. Tanque superficial con funcionamiento de almacenamiento y regulación característico de algunas localidades.....	67
Figura 1.30. Distribución de Cobertura de agua potable en localidades seleccionadas.....	68
Figura 1.31. Cobertura de agua potable en las 37 localidades seleccionadas.....	69
Figura 1.32. Planta potabilizadora para remoción de hierro y manganeso en localidad Camargo.....	70
Figura 1.33. Potabilización con gas cloro en tres despachadores, localidad Jiménez.....	71
Figura 1.34. Distribución de Cobertura de alcantarillado en localidades seleccionadas.....	73
Figura 1.35. Cobertura de alcantarillado en 37 localidades seleccionadas.....	74
Figura 1.36. Distribución de la capacidad de saneamiento en las localidades seleccionadas.....	76

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.37. Cobertura de saneamiento calculada a partir de la capacidad instalada.....	77
Figura 1.38. Proyección de las aportaciones de aguas residuales y capacidad instalada en las PTAR por localidad (Escala logarítmica).....	79
Figura 1.39. Red de drenaje en la localidad de Cuauhtémoc.....	81
Figura 1.40. Zonas inundables en la localidad de Cuauhtémoc.....	82
Figura 1.41. Organigrama de la JCAS.....	86
Figura 1.42. Distribución de la población estatal por tamaño de la localidad.....	99
Figura 1.43. Proyección de la población del estado de Chihuahua hasta 2040.....	101
Figura 1.44. Grado de marginación municipal.....	103
Figura 1.45. Número de municipios clasificados por grado de marginación.....	104
Figura 1.46. Distribución de la vegetación en el estado de Chihuahua, 2011.....	109
Figura 1.47. Áreas naturales protegidas en el estado de Chihuahua.....	112
Figura 1.48. Sitios Ramsar en el estado de Chihuahua.....	114
Figura 1.49. Volumen concesionado de agua subterránea en Chihuahua.....	116
Figura 1.50. REPDA Superficial 2017.....	118
Figura 1.51. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, considerando la DBO_5	119
Figura 1.52. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, considerando la DQO.....	120
Figura 1.53. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, considerando los SST.....	121
Figura 1.54. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Arsénico.....	122
Figura 1.55. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Nitratos.....	123
Figura 1.56. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Coliformes.....	124
Figura 1.57. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: SDT.....	125
Figura 1.58. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Flúor.....	126
Figura 1.59. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Coliformes.....	127
Figura 1.60. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Arsénico.....	128
Figura 1.61. Calidad del Agua en el estado de Chihuahua, parámetro: Nitratos.....	129
Figura 1.62. Calidad del Agua en Ciudad Juárez, parámetro: Arsénico.....	130
Figura 1.63. Calidad del Agua en la ciudad de Chihuahua, parámetro: Arsénico.....	131
Figura 1.64. Calidad del Agua en Ciudad Cuauhtémoc, parámetro: Arsénico.....	131
Figura 1.65. Calidad del Agua en la ciudad de Delicias, parámetro: Arsénico.....	132
Figura 1.66. Calidad del Agua en Hidalgo del Parral, parámetro: Arsénico.....	132
Figura 1.67. Calidad del Agua en Nuevo Casas Grandes, parámetro: Arsénico.....	133
Figura 1.68. Calidad del Agua en la ciudad de Camargo, parámetro: Arsénico.....	133
Figura 1.69. Calidad del Agua en la ciudad de Meoqui, parámetro: Arsénico.....	134
Figura 1.70. Calidad del Agua en Jiménez, parámetro: Arsénico.....	134
Figura 1.71. Calidad del Agua en Saucillo, parámetro: Arsénico.....	135
Figura 1.72. Propuesta de Consejo Estatal Hidráulico.....	138
Figura 1.73. Propuesta de fortalecimiento de COTAS.....	142
Figura 1.74. Área agrícola afectada en la colonia El Oasis.....	144
Figura 1.75. Puntos de entrega de la Cuenca del río Bravo.....	148
Figura 1.76. Monitor de Sequías, 2018.....	152
Figura 1.77. Zonas de inundación en el estado.....	154
Figura 1.78. Cuenca gasífera Chihuahua.....	167
Figura 1.79. Impactos del Fracking.....	169

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 1.80. Ecosistema de innovación del Área Agroindustrial en Chihuahua.....	172
Figura 2.1. Asistentes por sector y tipo de usuario, Foro Chihuahua, 4 y 5 de mayo de 2017	182
Figura 2.2. Problemática hídrica prioritaria, foro de consulta en Chihuahua 4 de mayo 2017	183
Figura 2.3. Problemática hídrica prioritaria, foro de consulta Chihuahua, 5 de mayo 2017.....	184
Figura 2.4. Alternativas propuestas, Foro Chihuahua 4 de mayo de 2017.....	185
Figura 2.5. Alternativas propuestas Foro Chihuahua 5 de mayo de 2017.....	186
Figura 2.6. Asistentes por sector y tipo de usuario, Foro Juárez 18 de mayo de 2017.....	188
Figura 2.7. Alternativas propuestas, Foro Juárez 18 de mayo de 2017.....	189
Figura 2.8. Alternativas propuestas, Foro Cd Juárez 18 de mayo de 2017.....	192
Figura 2.9. Zona I, Región Jiménez-Delicias	193
Figura 2.10. Asistentes por sector y tipo de usuario.....	194
Figura 2.11. Problemática hídrica prioritaria.....	195
Figura 2.12. Alternativas propuestas.....	200
Figura 2.13. Asistentes por sector y tipo de usuario, Foro Guachochi-Parral 28 de junio de 2017	204
Figura 2.14. Problemática hídrica prioritaria, foro de consulta Guachochi-Parral 28 de junio 2017.....	205
Figura 2.15. Zona III, Región Cuauhtémoc Noroeste.....	208
Figura 2.16. Porcentaje de asistentes por sector y tipo de usuario.....	209
Figura 2.17. Problemas hídricos prioritarios.....	210
Figura 2.18. Alternativas de solución propuestas.....	213
Figura 2.19. Zona I, Región Ojinaga Noreste.....	218
Figura 2.20. Asistentes por sector y tipo de usuario, foro Ojinaga.....	219
Figura 2.21. Problemas hídricos prioritarios: foro de Ojinaga.....	220
Figura 2.22. Asistentes por sector, Foro Guachochi.....	225
Figura 2.23. Temas priorizados en el foro Guachochi.....	229
Figura 2.24. Asistentes por sector, Foro Camargo.....	231
Figura 2.25. Temas priorizados en el foro Camargo.....	236
Figura 2.26. Asistentes por sector, Foro Ciudad Juárez.....	239
Figura 2.27. Temas Priorizados en el Foro Ciudad Juárez.....	243
Figura 2.28. Asistentes por sector Foro Nuevo Casas Grandes.....	247
Figura 2.29. Temas priorizados en el Foro Nuevo Casas Grandes.....	259
Figura 2.30. Asistentes por sector Foro Chihuahua.....	263
Figura 2.31. Propuestas de Gestión de Recursos Hídricos Foro Chihuahua.....	312
Figura 2.32. Priorización de propuestas de Gestión de Recursos Hídricos Foro Chihuahua.....	312
Figura 2.33. Asistentes por sector Foro Ojinaga.....	319
Figura 2.34. Propuestas en el Foro Ojinaga.....	333
Figura 2.35. Árbol de problema de sobreexplotación de acuíferos.....	337
Figura 2.36. Árbol de problema de población sin abastecimiento de agua potable.....	338
Figura 2.37. Árbol de problema de mala calidad y contaminación del agua.....	339
Figura 2.38. Árbol de problema de inundaciones.....	340
Figura 2.39. Árbol de problema de la deficiente gobernanza y gobernabilidad.....	341
Figura 2.40. Árbol de problema de mala gestión y uso no sustentable del agua.....	342
Figura 3.1. Cuenca del río Conchos-Río Bravo.....	346
Figura 3.2. Balance de la cuenca del río Conchos-Río Bravo.....	347
Figura 3.3. Distritos de Riego en la cuenca Conchos-Bravo.....	348

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

Figura 3.4. Condición de los Acuíferos en 2015 y 2018.....	349
Figura 3.5. Comparativo de la localización de obras registradas en folio 8 en CONAGUA con la localización de las instalaciones eléctricas de CFE para estas obras.....	352
Figura 3.6. Consumo de energía eléctrica para uso agrícola tarifa 09 en Chihuahua.....	356
Figura 3.7. Costo y subsidio de energía eléctrica tarifa 09 uso agrícola en Chihuahua millones de pesos	357
Figura 3.8. Ubicación de los pozos con registro piezométrico.....	359
Figura 3.9. Dinámica de la distribución y desarrollo de las superficies bajo riego.....	361
Figura 3.10. Alcance de las imágenes para la detección de pozos.....	362
Figura 3.11. Evaluación de cambios en las superficies bajo riego de 2010 a 2017.....	363
Figura 3.12. COTAS prioritarios para atender la sobre explotación de los acuíferos.....	366
Figura 3.13. Evolución de la superficie sembrada en el estado: riego y temporal.....	373
Figura 3.14. Evolución de la superficie sembrada con cultivos perennes en el estado de Chihuahua.....	373
Figura 3.15. Distribución de la superficie sembrada bajo riego en el estado de Chihuahua.....	374
Figura 3.16. Proyección de las aportaciones totales de aguas residuales y capacidad instalada total en las PTAR de 36 localidades.....	382
Figura 3.17. Proyección de las aportaciones de aguas residuales y capacidad instalada en la PTAR por localidades. (Escala logarítmica).....	385
Figura 3.18. Montos de inversión en infraestructura de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del 2009 al 2017 en las 37 localidades incluidas en el PEH 2040 del estado de Chihuahua.....	393
Figura 3.19. Montos de inversión por rubro.....	393
Figura 3.20. Cobertura de los servicios de agua potable en las 37 localidades objeto de análisis en el PEH 2040.....	394
Figura 3.21. Cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario en las 37 localidades objeto de análisis en el PEH 2040.....	394
Figura 3.22. Cobertura de los servicios de saneamiento en las 37 localidades objeto de análisis en el PEH 2040.....	395
Figura 3.23. Inversión para las acciones de mantenimiento y conservación de la infraestructura en el PEH 2040.....	396
Figura 3.24. Organigrama funcional propuesto para las JMAS en el estado de Chihuahua.....	400
Figura 3.25. Organigrama funcional propuesto para las JMAS en el estado de Chihuahua en el caso de las aguas residuales y su tratamiento.....	408
Figura 3.26. Paquete de Tecnologías Apropriadas.....	412
Figura 3.27. Calidad del Agua en el estado con presencia de arsénico fuera de la norma.....	414
Figura 3.28. Calidad del Agua en fuente, de abastecimiento de agua potable fuera de NOM-127-SSA1-1994, As < 0.025 mg/l.....	415
Figura 3.29. Calidad del Agua en el estado fuera de la norma con presencia de Flúor.....	416
Figura 3.30. Calidad del Agua en fuente, fuera de la norma NOM-127-SSA1-1994 F < 1.5 mg/l.....	417
Figura 3.31. Calidad del Agua en el estado fuera de la norma con presencia de Plomo.....	418
Figura 3.32. Calidad del Agua en fuentes de abastecimiento,.....	419
norma NOM-127-SSA1-1994 Pb < 0.010 mg/l.....	419
Figura 4.1. Esquema General de Alineación del Programa Nacional Hídrico.....	439
Figura 4.2. Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	441
Figura 4.3 Alineación de los programas sectoriales.....	444

PLAN ESTATAL HÍDRICO 2040 DE CHIHUAHUA

<i>Figura 5.1. Alineación de objetivos al Plan Nacional de Desarrollo, Programa Nacional Hídrico y Plan Estatal de Desarrollo.....</i>	<i>447</i>
<i>Figura 7.1. Costo de los 22 años del PEH 2040 en función del PIB 2016 de Chihuahua.....</i>	<i>482</i>
<i>Figura 7.2. Costo para solucionar los problemas identificados en Chihuahua (millones de pesos de 2018).....</i>	<i>483</i>
<i>Figura 7.3. Costos por periodo de los problemas identificados en Chihuahua.....</i>	<i>484</i>
<i>Figura 7.4. Porcentaje de participación por origen del recurso promedio en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento 2006-2015, estado de Chihuahua.....</i>	<i>486</i>
<i>Figura 7.5. Porcentaje de participación por rubro promedio en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento 2006-2015, estado de Chihuahua.....</i>	<i>487</i>
<i>Figura 7.6. Inversiones por programa y/o dependencia que canaliza el recurso en el Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento 2013-2015, estado de Chihuahua.....</i>	<i>488</i>