

CONSEJO DE CUENCA DE LOS RIOS YAQUI - MATAPE
GRUPO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
COMISION DE CUENCA DEL RIO MATAPE

PROGRAMA DE GESTIÓN DEL AGUA PARA LA
CUENCA DEL RIO MATAPE



Coordinador e integrador

M.A. Omri Flores Sánchez
Jefe de Proyecto de Consejos de Cuenca

Hermosillo, Sonora

Diciembre de 2007

DIRECTORIO

Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui - Mátape

Grupo de Seguimiento y Evaluación
Comisión de Cuenca del Río Mátape

Gobierno del Estado de Sonora

Comisión Estatal del Agua

Comisión Estatal del Agua Unidad Empalme (CEA)
Comisión Estatal del Agua Unidad Guaymas (CEA)

Organismo de Cuenca Noroeste

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Procuraduría Federal de Protección del Ambiente

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

Secretaría de Desarrollo Social

Asociación de Usuarios Agrícolas Guaymas – Empalme D.R. 084 A.C.

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Unidad Guaymas

Distrito de Desarrollo Rural 147 Guaymas

Distrito de Desarrollo Rural 145 Mazatán

DIRECTORIO DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS YAQUI - MÁTAPE

Lic. José Luis Luege Tamargo

Director General de la Comisión Nacional del Agua, y
Presidente del Consejo de Cuenca

Ing. Eduardo Bours Castelo

Gobernador Constitucional del Estado de
Sonora, y Vocal Gubernamental

Ing. Renato Ulloa Valdéz

Director de la Comisión Estatal de Agua y
Vocal Gubernamental Suplente

CP Patricio Martínez García

Gobernador Constitucional del Estado de
Chihuahua, y Vocal Gubernamental

Ing. Miguel Ángel Jurado Márquez

Presidente de la Junta de Agua y
Saneamiento del Estado de Chihuahua
y Vocal Gubernamental Suplente

Fernando Navarro Cañez

Vocal Titular del Uso Agrícola

José Jesús García Fimbres

Vocal Suplente del Uso Agrícola

Ing. José Sergio Pablos Gutiérrez

Vocal Titular del Uso Público Urbano

Hector Samuel Rodríguez Sánchez

Vocal Suplente del Uso Público Urbano

Jorge Encinas Lucero

Vocal Titular del Uso Pecuario

José Luis Peraza Tineo

Vocal Suplente del Uso Pecuario

Ing. Enrique Hudson Alcerreca

Vocal Titular del Uso Industrial

José Luis Mavita Espinoza

Vocal Suplente del Uso Industrial

Pablo G. Jerkov Valdéz

Vocal Titular del Uso en Acuicultura

Francisco Ruiz Zubia

Vocal Suplente del Uso en Acuicultura

Guillermo Kuraika Casillas

Vocal Titular del Uso en Servicios

Gaspar Zaragoza Yberri

Presidente de la Comisión de Cuenca del Río Mátape

Roberto F. Salmón Castelo

Director General Organismo de Cuenca Noroeste
Secretario Técnico del Consejo de Cuenca

CONTENIDO

- Directorio
- Contenido
- Presentación
- 1. Introducción
- 2. Directrices y objetivos del Programa
- 3. **Ámbito del Programa**
 - Aspectos físicos naturales
 - Orografía y geomorfología
 - Escurrimientos
 - Clima
 - Hidrografía
 - Aprovechamientos
 - Lagunas, Esteros y Litorales
 - Infraestructura y Servicios
 - Agricultura y Ganadería
 - Aspectos Socioeconómicos
 - Aspectos Ecológicos
 - Vegetación
 - Fauna
- 4. **Metodología**
 - 4.1 Sistema de Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos ZOPP
 - 4.2 Actualización del Estudio de Factibilidad del Proyecto Integral Para el Aprovechamiento y Control de Inundaciones de la Cuenca del Río Mátape.
 - 4.3 Plan Rector de Producción y Conservación en Microcuencas
 - Plan de Desarrollo Municipal de Guaymas
 - 4.3.1 Síntesis del diagnóstico de la cuenca en materia de Agricultura
 - 4.3.2 Síntesis del diagnóstico de la cuenca en materia de Ganadería
 - 4.3.3 Síntesis del diagnóstico de la cuenca en materia de Agua Potable

- 4.3.4 Síntesis del diagnóstico de la cuenca en materia de Recursos Naturales
- 5. Situación deseable del agua y Recursos Naturales Asociados en la cuenca
 - 5.1 Cantidad de Agua
 - 5.2 En materia de Saneamiento
 - 5.3 Los medios acuáticos
 - 5.4 Prevención de Riesgos
 - 5.5 Recursos naturales asociados al agua
- 6. Acciones del Programa
- 7. El papel del Consejo de Cuenca en la participación social e institucional
- 8. Seguimiento y evaluación del Programa
- 9. Bibliografía

PROGRAMA DE GESTIÓN DEL AGUA PARA LA CUENCA DEL RÍO MÁTAPE

PRESENTACIÓN

En este documento se presenta el Programa de Gestión del Agua para la cuenca del Río Mátape, como una respuesta que el Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui - Mátape ofrece a los habitantes de la región para aliviar los problemas derivados de la falta de infraestructura hidráulica, agrícola y público urbana para el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida y del ambiente de las comunidades ubicadas en esta cuenca.

Para el logro de tal objetivo es necesaria la concurrencia de los tres órdenes de gobierno, la participación decidida de los usuarios del agua y las formas organizadas de la sociedad, así como de las organizaciones gremiales e instituciones de investigación.

El Programa considera acciones de agua potable, desarrollo de infraestructura para la agricultura y la ganadería, así como infraestructura para el control de inundaciones a los valles de Empalme y Guaymas. No puede omitirse que todas las acciones consideradas inducirán un cambio de actitud de los habitantes de la cuenca con respecto al valor social, ambiental y económico del recurso hidráulico.

El Programa se generó como una preocupación constante del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui - Mátape, cuerpo colegiado que instruyó la integración de una Comisión para la cuenca del Río Mátape, para la discusión y realización de este documento, con el que se realizará la búsqueda de consensos para la construcción de acuerdos que conduzcan a la determinación de las metas de infraestructura para la cuenca del río Mátape entre las diferentes dependencias, actores y sectores relacionados con el tema.

Una vez alcanzados estos acuerdos el Programa será aprobado por consenso en el seno del Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui - Mátape, durante el segundo semestre del año 2007.

1. INTRODUCCIÓN

La Constitución Política de México considera las aguas como un recurso propiedad de la Nación¹, es decir, pertenece a todos los mexicanos y consecuentemente corresponde a todos, la responsabilidad de su buen uso y cuidado.

En este sentido, el objetivo nacional en materia de agua se puede resumir, en hacer un uso eficiente de este recurso que contribuya al desarrollo actual y futuro de la sociedad y mantenga la integridad del ciclo hidrológico y de los ecosistemas que dependen de él, La temática de manejo de cuencas está orientada a actuar, en forma coordinada sobre los recursos naturales de la misma, con el fin de recuperarlos, protegerlos y en general conservarlos, así como ejercer un control sobre la descarga de agua captada por la cuenca en cantidad, calidad y tiempo².

Para el cumplimiento de este objetivo, el gobierno federal realiza esfuerzos para establecer una nueva forma de gestión del agua, acorde con los enfoques y principios que ha venido adoptando la comunidad internacional. Este nuevo esquema contempla a la cuenca hidrográfica como su unidad de gestión; reconoce al agua como un bien con valor económico, ambiental y social; y considera la necesidad de incorporar a la sociedad en la gestión del recurso.

En este contexto, el 30 de agosto de 2000, se instaló el Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui y Mátape, de conformidad con lo dispuesto por la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento³. Para instrumentar, dar seguimiento y evaluar periódicamente los avances en la ejecución de las acciones y acuerdos del Consejo de Cuenca, se constituyó el Grupo de Seguimiento y Evaluación y el 17 de febrero del 2004 se instala la Comisión de Cuenca del Río Mátape⁴.

Desde la instalación del Consejo de Cuenca, en cada una de las reuniones del Grupo de Seguimiento y Evaluación y de la Comisión de Cuenca, sus integrantes, han manifestado y reconocido el papel fundamental del agua en el desarrollo de la región, por lo que declaran para la cuenca del río Mátape, las siguientes premisa de la gestión del agua:

¹ Artículo 27 párrafos primer y quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

² Participación de los Usuarios en la Administración del Agua por Cuenca Hidrológica.

³ Artículos 11 fracción VII y 13 de la Ley de Aguas Nacionales y 15, 16 y 17 de su reglamento.

⁴ Artículo 22 de las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca.

- Que el agua es un bien de dominio público, vital, finito y vulnerable; con valor económico, social y ambiental; cuya preservación en cantidad y calidad, así como su uso sustentable, son tareas fundamentales del Estado y la sociedad;
- Que la gestión de los recursos hídricos debe llevarse a cabo en forma integrada y con la participación directa de los actores locales en las acciones así como en la toma de decisiones.
- Que el agua es un recurso cada vez más escaso, situación agravada hoy día por la presencia de una intensa y prolongada sequía; y
- Que es necesario e impostergable promover el desarrollo de infraestructura para el aprovechamiento y control de inundaciones en la cuenca del Río Mátape.

Para atender estos aspectos, el Grupo de Seguimiento y Evaluación integró la Comisión de Cuenca del Río Mátape⁵ con el propósito de formular un programa que integre la problemática y necesidades de infraestructura hidráulica de la cuenca, la Intrusión Salina en acuíferos, contaminación por descargas agrícolas, industriales, pecuarias y municipales en la Bahía de Guaymas, daños a comunidades por inundaciones, salinización de tierras agrícolas en el Distrito de Riego 084 Valle Empalme – Guaymas, la baja eficiencia de aprovechamiento del agua en las unidades de riego en la cuenca, así como el deterioro en la cuenca media y alta por efectos de la actividad ganadera, y con esto dar cumplimiento al acuerdo cuarto del Consejo de Cuenca, referente a la formulación de un Plan o Programa de Gestión Integral del Agua, que sirva de instrumento para el cumplimiento de los objetivos del Consejo de Cuenca.

El trabajo coordinado del Grupo Especializado para el Control de Inundaciones en Empalme, de los Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de los municipios de Empalme y Guaymas, de la Comisión Estatal de Agua del Estado de Sonora, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de académicos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Guaymas y del Organismo de Cuenca Noroeste, así como de los diferentes Ayuntamientos Municipales de Mazatán, La Colorada, Villa

⁵ En adelante toda referencia a la Comisión de Cuenca del río Mátape, aparecerá como "Comisión".

Pesqueira, dieron como resultado el “Programa de Gestión del Agua para la Cuenca del Río Mátape” que se presenta en este documento.

La ejecución de este programa aportará múltiples beneficios en las dimensiones económica, social y ambiental, a fin de coadyuvar al objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo de la cuenca.

En lo económico se aspira, entre otros, a que tanto la agricultura como la ganadería se realicen en un ámbito de mayor eficiencia y productividad principalmente para las zonas rurales, incrementando así sus posibilidades de mercado; la posibilidad de aprovechar más las aguas de las inundaciones así como el implementar programas de producción y cosecha de agua en las partes altas de la cuenca, contribuirá a reducir el estrés hídrico de la cuenca, siendo este el sentido del manejo de cuencas, que no es otra cosa que las actividades asociadas con acciones productivas, que permiten darle sustentabilidad ambiental a la cuenca⁶.

Entre los beneficios de tipo social está el de proteger la salud de los habitantes de la cuenca, asegurando a las localidades que se abastecen de las corrientes subterráneas la disposición de agua de mayor calidad para el consumo humano; recuperar el espacio para la recreación y esparcimiento de las familias, al devolver a los ríos su entorno sano.

En el sentido ambiental, una aportación de este Programa es preservar los sitios vitales para especies migratorias; el repoblamiento en los cuerpos de agua con especies otrora abundantes y de especies de la fauna tradicional de otra época.

Este Programa aspira ser un instrumento orientador de las políticas y acciones en materia de desarrollo de la infraestructura en la cuenca del río Mátape, que brinde congruencia y dirección a las acciones de los diferentes niveles de gobierno y sociedad, que será actualizado periódicamente por las reflexiones de los ejecutores y la sociedad, para que de esta manera cumpla mejor su objetivo y logre un mayor impacto en el desarrollo y conservación de la región.

El Programa contempla un horizonte de planeación de 10 años con revisiones cada 5 años, o antes si se identifican nuevas variables que obliguen a una reflexión más profunda. Lo anterior también implica que

⁶ Participación de los Usuarios en la Administración del Agua por Cuenca Hidrológica.

conforme se vayan alcanzando las metas se podrán fijar nuevos objetivos cuyo único requisito será el ser congruentes con las directrices (maestras), que son el espíritu de este Programa, esto no limita la adición de objetivos por la intervención de otros actores que deseen colaborar en este esfuerzo.

2. DIRECTRICES Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA

El Programa de Gestión del Agua para la cuenca del Río Mátape, contempla cinco directrices, las que a su vez consideran una serie de objetivos.

Directriz 1. Mejorar la calidad del agua para preservar la salud humana y de los ecosistemas hasta un nivel deseable, definido y consensuado por los actores de la cuenca⁷.

Objetivos:

Disminuir la contaminación por descargas de:

1. Uso público urbano y doméstico.
2. Uso industrial y agroindustrial.
3. Uso agrícola y pecuario.
4. Uso en acuicultura.
5. Uso en servicios.
6. Productos tóxicos de origen industrial.
7. Residuos sólidos.
8. Disminuir los riesgos actuales y potenciales de contaminación del agua.
9. Incrementar el saneamiento de las aguas residuales.

Directriz 2. Conocer y cuidar el almacenamiento, manejo, distribución y disponibilidad del recurso para responder a las necesidades sin afectar a los medios acuáticos, bajo un esquema de desarrollo sostenido.

Objetivos:

1. Conocer la disponibilidad natural base media de las cuencas.
2. Mejorar la eficiencia en el uso del agua en la agricultura, uso público urbano e industrial en las cuencas.
3. Tener un mejor conocimiento de la distribución espacio - temporal del agua en las cuencas y sus alteraciones.
4. Incrementar la capacidad de almacenamiento de agua.

⁷ El Programa contempla un nivel de calidad del agua definido y consensuado, que se propone al Grupo de Seguimiento y Evaluación; este órgano colegiado lograra el consenso y elevara la propuesta al Consejo de Cuenca de los Ríos Yaquí - Mátape.

5. Detener la sobreexplotación de los acuíferos del Valle de Empalme - Guaymas, y de San José de Guaymas.
6. Elevar las coberturas de servicio de agua potable en poblaciones rurales y mayores a 2,500 habitantes.

Directriz 3. Mejorar la prevención y gestión de riesgos con un enfoque global de cuenca.

Objetivos:

1. Determinar las zonas o áreas de riesgo hídrico
2. Disminuir los riesgos actuales y potenciales de contaminación del agua
3. Asegurar la infraestructura hidráulica
4. Minimizar los efectos ocasionados por el desbordamiento de cauces y las inundaciones.
5. Minimizar los efectos ocasionados por sequías.

Directriz 4. Proteger, conservar y mantener el buen estado de las aguas continentales y marítimas.

Objetivos:

1. Cuidar los medios acuáticos mediante el uso racional y responsable del agua.
2. Determinar las estaciones de monitoreo necesarias y prioritarias.
3. Establecer y operar la red de monitoreo de la calidad del agua.
4. Promover la investigación de procesos de contaminación, para apoyar la toma de decisiones en los problemas de calidad del agua.

Directriz 5. Armonizar los instrumentos de gestión del suelo, agua y bosque para lograr una gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca.

Objetivos:

1. Dar a conocer periódicamente a la sociedad la evolución de la calidad del agua en la cuenca mediante su difusión en forma clara y sencilla en los distintos medios de comunicación de la región y en los Consejos de Cuenca y sus Organismos Auxiliares.

2. Establecer un banco de información de la calidad del agua y contribuir a la integración del Sistema Regional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua, suelo y bosque.
3. Promover la investigación de procesos sociales relacionados con el saneamiento de la cuenca, para apoyar la toma de decisiones en los problemas del agua.
4. Definir prioridades de atención y programas de gestión para el manejo del agua en micro cuencas.
5. Promover la adopción de compromisos y un cambio de actitud de los usuarios, ciudadanos y sociedad organizada mediante un programa de participación social y comunitaria.

3. ÁMBITO DEL PROGRAMA

Aspectos físicos naturales

Localización

La cuenca general del arroyo Mátape o San Marcial colinda por el oriente con la cuenca general del Río Yaqui, al noroeste con la cuenca general del Río Sonora y al sur con el Golfo de California. La cuenca del río Mátape se localiza en la porción Centro-Sur del Estado de Sonora.

El área de estudio se ubica dentro de la provincia fisiográfica denominada "Montañas Sepultadas" y pertenece a la vertiente del Golfo de California, drenada por corrientes del tipo intermitente. La región esta representada por montañas complejas constituidas por rocas ígneas y sedimentarias con orientación semiparalela de rumbo general NW-SE, separadas por valles de origen tectónico modeladas por la erosión.

A la altura de la presa Punta de Agua la característica principal de la región es un amplio valle de orientación N-S limitándose hacia el Norte de la presa, en su porción occidental por la sierra "San Antonio", y en su porción oriental, por la "Sierra Verde". Hacia el Sur de la presa, la forma del valle es modificada por la ubicación de la Sierra "El Bacatete", la cual provoca una división del valle, el valle de Guaymas hacia el Occidente, y el valle del arroyo Agua Caliente hacia el oriente.

El valle de Guaymas a su vez es flanqueado por la sierra de "Santa Ursula" al occidente y al oriente por la sierra "Bacatete", la cual es el límite occidental del valle del arroyo Agua Caliente cuyo límite oriental es la Sierra "La Ventana".

Orografía y geomorfología

Orográficamente la cuenca presenta un marcado declive hacia el Golfo de California, cuyas elevaciones más importantes en la región se ubican al Norte y al Noreste de la presa Punta de Agua con 1,500 y 1,080 m.s.n.m., en la sierra de Mazatán y la sierra de San Antonio respectivamente. Al Noroeste se tienen aproximadamente 900 m.s.n.m. en la sierra "El Bacatete", al sur, las elevaciones alcanzan los 860 m.s.n.m en la "Sierra Verde". Al oriente alcanza los 1,050 m.s.n.m. y en las Sierras "Agua Zarca" y "La Ventana", al Sureste de la presa, presentan elevaciones máximas aproximadamente de 500 m.s.n.m.

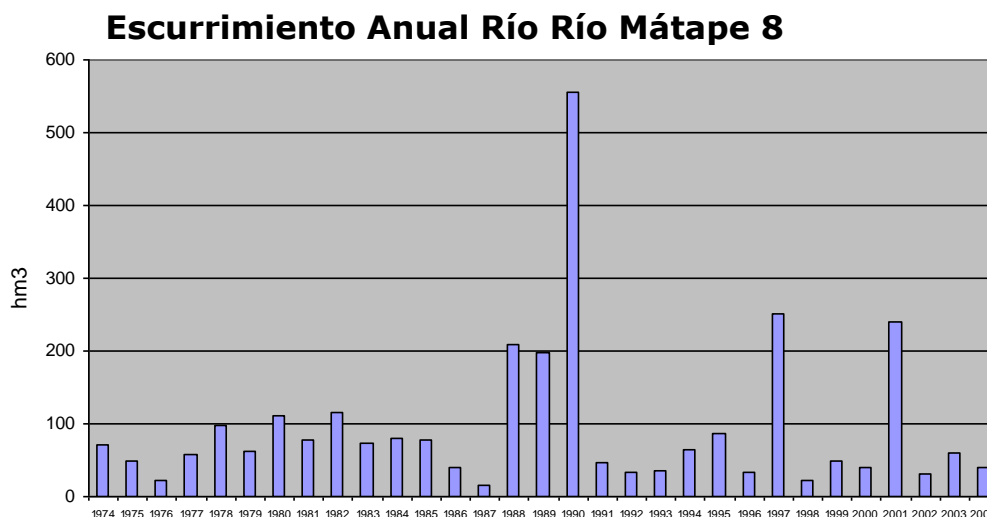
Las serranías están orientadas en el sentido S-SE y N-NE entre las cuales se forman valles longitudinales a las márgenes de los ríos, que a veces se cortan por despeñaderos y acantilados, para abrirse con mayores dimensiones al aproximarse a la costa, hasta terminar en páramos o desiertos, lo que determina dos zonas definidas: una montañosa y otra de terreno plano. La primera, además de poseer en las márgenes de los ríos fértiles valles tiene además abiertas llanuras. La segunda zona, a medida que se aproxima a la costa, va adquiriendo mayor extensión, hasta terminar en páramos o desiertos hostiles a la vida por su clima y constitución geológica. La geomorfología del área esta controlada principalmente por los eventos tectónicos de distensión ocurridos durante el Terciario Superior, provocando la formación de "fosas y pilares", también llamados sierras y valles paralelos. Las zonas montañosas están constituidas por varios tipos de rocas, formándose relieves abruptos en las zonas de rocas resistentes a la erosión y de lomeríos suaves con elevaciones de poca consideración en zonas de rocas poco resistentes.

Las zonas bajas se componen en su mayoría por depósitos terciarios de rocas sedimentarias conglomeráticas, rellenando valles, como producto de la erosión de rocas más antiguas. El relieve en esta zona es el típico de pie de monte, mesetas bajas, y lomeríos suaves cortados por el drenaje actual.

Escurremientos

El Río Mátape descarga en el vaso de la presa Ignacio L. Alatorre, donde posteriormente su cauce es aprovechado en la zona agrícola del Valle de Guaymas. Tiene una pendiente media de 0.38 % y su dirección general es de noreste - suroeste. Tiene una gran cantidad de arroyos de carácter intermitente.

Los volúmenes escurridos reportados para el Río Mátape entre 1974 y 2004, promedian un volumen anual de 89.8 hm³/año, siendo 1990 el año de mayor escurrimiento con 554.5 hm³. En contraparte, 1987, apenas registró un volumen de escurrimiento de 14.9 hm³.



El periodo en que ocurren los escurrimientos son de Julio a Septiembre. Durante el resto del año prácticamente no existen escurrimientos en el Río Mátape, a excepción de aquellos provocados por lluvias temporales en la época de invierno. Los escurrimientos derivados por la temporada de lluvias de verano aportan en promedio el 81.6 % del total anual.

El período de estiaje (secas) es de abril a Junio. Las precipitaciones de invierno se dan en forma de equipatas, durante los meses de Diciembre y Enero, con un porcentaje de 5 a 10.2% de la precipitación total anual.

Clima

La temperatura media anual es de 22 a 24°C, con una oscilación isothermal muy extremosa, mayor a 14°C. Los climas que se presentan corresponden al grupo Secos (B) del tipo muy seco (BW), subtipo muy seco y muy cálido. Su fórmula climática es BW(h')hw, según Köppen, modificada por Enriqueta García para las condiciones de la república Mexicana (Carta Hermosillo 12R-IV).

Para conocer a detalle el comportamiento de los factores del clima, en la cuenca del río Mátape se obtuvo información de 10 estaciones climatológicas operadas por la Comisión Nacional del Agua, que registran diversos parámetros.

⁸ Fuente: Estudio de Disponibilidad 2006, Región Noroeste, GRNO

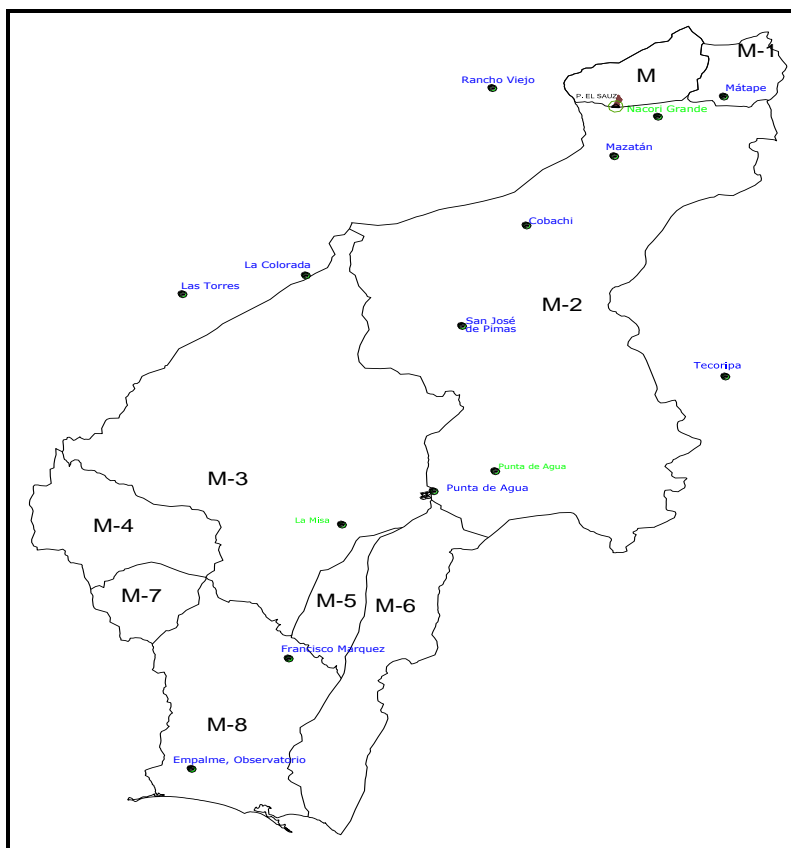
Estaciones para el muestro del clima en la cuenca ⁹.

Nombre de la estación	Coordenadas geográficas	Altura sobre el nivel del mar (m)	Municipio
Empalme	27° 57' 15" latitud norte 110° 45' 29" longitud oeste	12	Empalme
Francisco Márquez	28° 09' 36" latitud norte 110° 35' 10" longitud oeste	83	Guaymas
La Misa	28° 22' 36" latitud norte 110° 31' 50" longitud oeste	145	Guaymas
Mátape	28° 06' 50" latitud norte 109° 57' 58" longitud oeste	745	Villa Pesqueira
Mazatán	29° 00' 36" latitud norte 110° 08' 10" longitud oeste	560	Mazatán
Ortiz	28° 17' 43" latitud norte 110° 42' 52" longitud oeste	100	Empalme
Punta de Agua	28° 25' 49" latitud norte 110° 23' 54" longitud oeste	255	Guaymas
Punta de Agua II	28° 28' 29" latitud norte 110° 18' 35" longitud oeste	255	Guaymas
San José de Pimas	28° 42' 48" latitud norte 110° 20' 54" longitud oeste	340	La Colorada
Tecoripa	28° 37' 30" latitud norte 109° 57' 09" longitud oeste	410	La Colorada

Se presenta un mapa esquemático de localización de estas estaciones en la cuenca, señaladas con color azul, en la figura siguiente, a fin de contar con un panorama de registro de este factor y a continuación, una serie de gráficas con climogramas, ilustrando el comportamiento de la precipitación y la temperatura registrado en cada uno de esos sitios durante los períodos que se mencionan en ellas.

⁹ Comisión Nacional del Agua. Gerencia de Aguas Superficiales

Esquema de localización de las estaciones en la cuenca.



En los meses de julio, agosto y septiembre se alcanzan los valores mayores de temperatura y precipitación, con una baja sensible en los meses siguientes, pero con repunte en la estación invernal, que es cuando se presentan fenómenos meteorológicos extremos como ciclones y heladas. En relación con la sequía, los daños producidos por una sequía dependen de su duración e intensidad y de la necesidad de agua que tengan en ese lapso los seres vivos y las actividades económicas en desarrollo. Cuando se presentan las sequías, sus efectos se manifiestan en¹⁰:

- Desequilibrio ecológico: genera deshidratación y muerte de la flora; migración y/o muerte de la fauna; degradación y/o destrucción de los bosques y debilitamiento, aridez y desertificación de los suelos.
- Deterioro de la producción agrícola: genera pérdidas de cultivos y menores ingresos o empobrecimiento de los campesinos; escasez

¹⁰ Actualización del Diagnóstico Región Hidrológico-Administrativa II, Noroeste

de alimentos, que deriva en desabasto y encarecimiento de los productos.

- Disminución del hato ganadero: al provocar la pérdida de animales por hambre y la aparición de epizootias.
- Reducción de la actividad industrial y productiva: al disminuir el número y la calidad de los productos, que repercute en la capacidad de expansión de la economía, en los niveles de captación de divisas y en la generación de empleos, principalmente.
- Deterioro de la salud pública y niveles de bienestar: al incidir en las condiciones de higiene y en la aparición de epidemias, hambrunas y mortalidad.

Hidrografía

El río Mátape tiene sus orígenes en la sierra de Mazatán en una altitud de 1,500 m.s.n.m., el curso general de la corriente es con rumbo suroeste hasta desembocar al mar al sureste del Puerto de Guaymas. A lo largo del río se han construido obras de Infraestructura Hidráulica de gran importancia para la zona, tales como El Horno que es una presa de muy pequeñas dimensiones, la presa La Haciendita en el municipio de Villa Pesqueira, la presa Ignacio R. Alatorre o Punta de Agua, en el municipio de Guaymas así como el Bordo Ortiz y el Bordo Piloto en el mismo municipio.

El río Mátape desde su origen en la sierra, hasta la presa Punta de Agua recorre una longitud de 128.60 km, en este punto cambia de nombre a la de San Marcial y recorre 41.90 km para llegar al Bordo Ortiz, de donde continua su recorrido al mar cruzando el valle de Guaymas en una longitud de 40.80 km, para un cauce total de 211.30 km desde su origen hasta el mar.

Las principales afluentes del río Mátape son, desde su origen hasta el mar, arroyo Los Mezcales, El Toboso y Todos Santos por la margen izquierda, Arroyo la Sierra y La Sina por la margen derecha y posteriormente el arroyo Las Avispas, Las Chinchas y Agua fría nuevamente por la margen izquierda; los afluentes anteriores constituyen los escurrimientos de entrada al vaso de la presa Punta de Agua.

A partir del caudal del arroyo Los Pocitos, todos los restantes afluentes principales del río Mátape son por la margen derecha y forman los escurrimientos que llegan al Bordo Ortiz y Bordo Piloto de tal forma

que cuando existen condiciones extraordinarias por lluvias estos escurrimientos llegan al Valle de Guaymas provocando inundaciones. El arroyo El Pozo, La Crucecita y Guamuchilar aportan su caudal por margen izquierda y margen derecha respectivamente al arroyo El Echo la cual descarga al río Mátape por margen derecha, el arroyo El Seco aporta su caudal al arroyo Santa Cruz o 56 y esta a su vez al río Mátape por la misma margen. Por último el arroyo El Chinal aporta su caudal directamente al río Mátape después de los Bordos Ortiz y Piloto.

La cuenca del río Mátape, como se ha descrito, cuenta con varias corrientes tributarias a la corriente principal, que constituyen las subcuencas de la cuenca principal, estas corrientes tributarias a la vez cuentan con otras corrientes que aportan sus escurrimientos al cauce de estas. A su vez, drena una superficie de 7,295 km², con un escurrimiento medio anual estimado en 78.29 hm³ hasta su desembocadura al mar, se encuentra en la porción central del estado de Sonora y pertenece a la región hidrológica Sonora Sur 9C denominada Río Mátape-San Marcial, la precipitación media en la cuenca es de 424.41 mm.

Presas de almacenamiento ¹¹

NOMBRE OFICIAL	NOMBRE COMUN	CAPACIDAD (NAMO) MM ³	SUBREGION DE PLANEACION	USOS	OPERADOR
LA HACIENDITA	LA HACIENDITA	6.9	SONORA	RIEGO	DDR-143, USUARIOS
IGNACIO ALATORRE	R. PUNTA DE AGUA	28.0	YAQUI- MATAPE	RIEGO	USUARIOS-CNA
ORTIZ	ORTIZ	0.7	YAQUI- MATAPE	NO ALMACENA	CNA(DR084)

¹¹ Fuente: GRNO

Presas con Riesgo Detectado ¹²

Nombre	Grado de peligrosidad
Adolfo Ruiz Cortines	Alto
Abelardo L. Rodríguez	Alto
El molinito	Alto
General P. Elías Calles	Alto
Lázaro Cárdenas	Alto
Abraham González	Alto
Cuauhtémoc	Medio
Álvaro Obregón	Medio
Maximiliano R. López	Medio
Ignacio L. Alatorre	Medio
Cajón de Onapa	Medio
Bordo Ortiz	Medio

Aprovechamientos

La zona se localiza en la parte centro del Estado de Sonora y hacia el oeste de la región hidrológica 9, dentro de la subregión Yaqui-Mátape. Tiene una extensión de 600 km² y presenta límites bien definidos: al norte, colinda con la sierra de San Antonio; y al este, con la Sierra Santa Ursula y El Pozo. El flujo regional del agua subterránea es de Norte a Sur, mientras que el flujo local presenta comportamiento radial hacia el oeste de la zona.

En esta área existen dos conjuntos de acuíferos, conformados por material granular, que se encuentran separados por una capa arcillosa de origen marino. El primer acuífero, denominado acuífero superior, es de tipo libre, con valores de transmisividad que van desde 1×10^{-3} a 7.1×10^{-2} m²/s. El material tiene un espesor promedio de 160 m y se constituye por depósitos aluviales del Cuaternario como boleos, gravas, arenas y arcillas. En el acuífero se presenta una lentícula arcillosa de origen continental, cuya continuidad lateral es mayor que la de las otras capas¹³

El segundo acuífero, denominado acuífero inferior, es de tipo semiconfinado, con una transmisividad media de 2×10^{-2} m²/s. Está

¹² Fuente: GRNO

¹³ Actualización del Diagnóstico Región Hidrológico-Administrativa II, Noroeste

conformado por intercalaciones de gravas, arenas, arcillas y se encuentra sobre rocas ígneas; que representan el basamento impermeable de la región. La capa que separa ambos acuíferos es de arcilla gris-verdosa, con abundancia de fósiles marinos, intercalada con lentes de grava y arena. El espesor es de aproximadamente 160 m en las proximidades del litoral, adelgazándose hacia el norte hasta alcanzar un espesor de 30 m en la parte alta de la zona. Aguas arriba del bordo de Ortiz, los dos acuíferos se funden en uno solo, constituyéndose de material como gravas, arenas y conglomerados, intercalados con derrames de rocas volcánicas¹⁴

Existe un desequilibrio entre las extracciones de volúmenes de agua y la recarga de los acuíferos de la zona de Guaymas. Entre los acuíferos Valle de Guaymas, y el San José de Guaymas (de menor envergadura), el volumen de extracción anual en 2004 fue de 131.7 hm³ usados principalmente para fines agrícolas. La recarga media anual es de 104.5 hm³ (100 del acuífero Valle de Guaymas y 4.5 del acuífero San José de Guaymas). Las recargas provienen en un 40 % de retornos del riego, 30 % de alimentación subterránea en la parte norte, 20 % del acuífero inferior y 10 % por infiltración vertical de la lluvia, principalmente en la parte alta del Valle.

Debido a la sobreexplotación de los acuíferos de la zona de Guaymas, se decretó una veda indefinida para el alumbramiento de aguas del subsuelo el 28 de Noviembre de 1956, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Diciembre de 1956; con una veda adicional para el distrito de riego 084 Valle de Guaymas en 1967. La condición actual del acuífero, aún cuando se han disminuido las extracciones en forma importante, continúa manifestando descenso en los niveles estáticos.

Condiciones de los Acuíferos por Subregión de planeación¹⁵

Subregión	Nombre acuífero	Recarga (hm ³ /año)	Extracción Consecionado	Diferencia Hm ³ /año)	Porcentaje de explotación	Condición Geohidrológica	Instrucción salina
RÍO MÁTAPE	RIO MÁTAPE	24.0	12.6	11.4	52%	SUBEXPLOTADO	
	VALLE DE GUAYMAS	100.0	112.4	-12.4	112%	SOBREEXPLOTADO	X
	SAN JOSE DE GUAYMAS	4.5	19.4	-14.9	430%	SOBREEXPLOTADO	X
	3	128.5	144.3	-16			

Las extracciones de agua de 1967-1983, año en que se implementó un Programa de Reducción de Extracciones, ocasionaron abatimientos de los acuíferos subterráneo y un marcado avance del

¹⁴ Ibidem

¹⁵ Fuente: SUIBA 2004

proceso de intrusión salina. El Programa de Reducción de Extracciones se cumplió en las fechas programadas, pero las extracciones han aumentado en 69 hm³ en los últimos 20 años.

Niveles estáticos y costos de extracción del acuífero críticos en la Región

Último dato Profundidad	Acuífero	Profundidad Nivel Estático (m)	HP	Costo de energía	Costo \$/m ³
2005	Valle de Guaymas-San José	55.5	1 460	578.2	0.17

De acuerdo al REPDA, el total de aprovechamientos subterráneos para la cuenca del Río Mátape hasta 2006 es de 1505, de los cuales se extraen 133,869,822.94 mm³; 306 aprovechamientos son agrícolas, 7 son domésticos, 2 industrial, 513 pecuarios, 466 público urbano, 209 son de uso múltiple y 2 de servicios.

Aprovechamientos por municipio

MUNICIPIO	No. APROV.	VOLUMEN
EMPALME	221	69,600,154.40
GUAYMAS	549	52,862,110.60
LA COLORADA	228	8,423,914.95
MAZATAN	174	2,145,446.50
VILLA PESQUEIRA	333	838,169.39
TOTAL	1505	133,869,795.84

Aprovechamientos por uso y por municipio¹⁶

	AGRICOLA		PECUARIO		PUBLICO URBANO		INDUSTRIAL		MULTIPLE		DOMESTICO		SERVICIOS	
	No.	VOL.	No.	VOL.	No.	VOL.	No.	VOL.	No.	VOL.	No.	VOL.	No.	VOL.
EMPALME	106	68,693,000.00	9	267,001.00	98	524,513.40	1	6,570.00	7	109,070.00				
GUAYMAS	151	44,540,903.00	84	526,274.35	239	5,139,770.25			71	2,650,107.10	2	876.00	2	4,180.00
LA COLORADA	32	3,990,167.50	65	424,196.75	60	324,448.20	1	4,000.00	68	3,680,224.50	2	878.00		
MAZATAN	14	1,441,030.00	138	147,754.50	9	403,002.00			13	153,660.00				
VILLA PESQUEIRA	3	294,000.00	217	220,443.50	60	238,515.89			50	84,415.00	3	822.00		
TOTAL	306	118,959,100.50	513	1,585,670.10	466	6,630,249.74	2	10,570.00	209	6,677,476.60	7	2,576.00	2	4,180.00

La situación del abatimiento de los niveles freáticos y la intrusión salina de algunos acuíferos ha puesto en peligro el desarrollo sustentable de la Región, amenazando la economía de un importante sector de la población.

¹⁶ Fuente: REPDA

Para el caso del problema del abastecimiento de agua potable en el municipio de Villa Pesqueira debido al abatimiento de los pozos que se arrastran en las épocas de estiaje. Situación que se hace mas crítica debido a que en esta misma época se abaten los pozos de abrevadero, por lo que muchos rancheros toman agua de la red municipal para complementar los volúmenes de agua para el ganado. En el ejercicio 2006 la CEA realizó la sobre elevación de la presa El Horno, para quedar en condiciones de almacenar un volumen aproximado de 400,000 m³ de agua que se pretende sea conducida a la población de Villa Pesqueira, 4 Km aguas abajo de la presa. Se rehabilitó la estructura de la presa, consistente en la sobre elevación de la cortina, la construcción de una obra de toma y construcción de otras obras complementarias, con el fin de aprovecharlos para el abrevadero de ganado, en la piscicultura y suministro de agua potable. Para el agua potable de esta obra contempla 4 Km en línea de conducción, construcción de una potabilizadora, rehabilitación de un tanque superficial de acero de 160 m³ con un valor total de \$ 2,000,000.00 con inversión de la Federación y el Estado.

Por estas razones, se han implementado medidas o programas para reducir la extracción de agua hasta equilibrarla con el volumen anual de descarga o, hasta certificar que los niveles del acuífero dejen de Descender. De esta manera, se trata de evitar el colapso de estas regiones productoras por el agotamiento de la fuente de agua.

Calidad del agua en los acuíferos con intrusión salina ¹⁷

Acuíferos con instrucción Salina	Calidad del agua (STD)	Subregión	Extracciones (hm ³)	Condición Geohidrológica
S. José de Guaymas	500 - 3 000	Yaqui-Mátape	112	Sobreexplotado
Valle de Guaymas	400 – 3 000	Yaqui-Mátape	19	Sobreexplotado

Estos niveles de salinidad rebasan por su mayor parte, la norma para el agua potable (500 mg/l de STD). Con niveles por encima de los 1 000 mg/l, solamente se pueden cultivar especies de manejo especial. Esto es preocupante en los acuíferos del Valle de Guaymas y San José de Guaymas principalmente, pues es en éstos donde la intrusión salina avanza más aceleradamente afectando la fuente principal de abastecimiento.

Entre las medidas que se han adoptado, tendientes a frenar el fenómeno de la sobreexplotación de los acuíferos, está el establecimiento

¹⁷ Actualización del Diagnóstico Región Hidrológico-Administrativa II, Noroeste

de vedas¹⁸ para la construcción de nuevas obras para el alumbramiento de aguas del subsuelo, la elaboración y la aplicación de reglamentos específicos de estas vedas, que tienen por objeto regular y controlar la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en cada uno de los Distritos de Riego y un programa de adquisición de derechos del uso del agua (PADUA).

Zonas de Veda Declaradas en la Región

No.	Zona de Veda	Decreto	Publicado	Entra en vigor
1	Valle de Guaymas	28 de Nov. 1956	20 Dic. de 1956	20 Dic. de 1956
2	Creación del Distrito de Riego del Valle de Guaymas, Sonora (Acuerdo)	24 de abril de 1967	5 de julio de 1967	
3	Dtto. de Riego Valle de Guaymas	24 de Abr. 1967	05 Jul. de 1967	05 Jul. de 1967

Estas acciones han dado ya, resultados de disminuciones sensibles en algunos acuíferos. Tal es el caso del acuífero de Caborca que entre 1994 y 2004, ha logrado disminuir sus extracciones en más del 50 % al pasar de más de 800 hm³ a 296.5 hm³. Actualmente este acuífero se encuentra en equilibrio. En la misma situación se encuentran los acuíferos Costa de Hermosillo y Valle de Guaymas, que a pesar de seguir en condición de sobreexplotación, han reducido las extracciones de manera importante.

Resultados de los Programas de Disminución de Extracciones ¹⁹

Acuífero Valle de Guaymas	
Inicio de Programa de Reducción de extracciones	1983
Extracción Máxima hm ³	182
Extracción Mínima hm ³	64
Extracción Actual hm ³	112
Disminución (Inicio Programa-Extracción 2004)	69
Porcentaje de la extracción Disminuida al 2004	38.1 %

Lagunas, Esteros y Litorales

El sistema Empalme está integrado por tres zonas: la Bahía de Empalme, el estero El Rancho y el estero Cóchorit, con una extensión

¹⁸ Para un listado de las zonas de veda véase Capítulo 6 – Balance Hidráulico

¹⁹ Fuente: GRNO

total de 2 493 ha. La Bahía Empalme, también conocida como La Laguna, se comunica con la Bahía Interior y la Bahía Guaymas en su porción suroeste y tiene una profundidad promedio de 3.6 m. El estero El Rancho es una prolongación de la bahía que se extiende hacia el norte y excepto por algunos canales angostos, casi gran parte del estero queda expuesto durante las mareas más bajas del año. La comunicación entre estos dos cuerpos de agua ha disminuido por la presencia del puente Douglas, construcción que incluye la comunicación terrestre entre Guaymas y Empalme (carretera internacional No. 15) y la vía del Ferrocarril del Pacífico.

El sistema forma parte de la Región Hidrológica 9 y de la cuenca baja del Río Mátape y son cuerpos costeros muy someros y de muy bajo hidrodinamismo. El Arroyo Los Cuates, que desemboca al norte del estero El Rancho, y el Arroyo San Marcial, al este de Empalme y que desemboca en el Golfo de California, son los principales escurrimientos superficiales.

Infraestructura y servicios.

Existen sobre el río Mátape-San Marcial tres obras de captación y regulación de los escurrimientos como se ha mencionado a lo largo del documento, las funciones son de protección a zonas urbanas y agrícolas y para usos en riego. En la parte alta de la cuenca se localiza la presa La Haciendita construida en 1955 y con capacidad de 6.9 hm^3 para el riego de 306 ha.

Entre los años 1954 y 1958 fue construido el bordo Ortiz, con el propósito de regularizar las aguas broncas de los arroyos San Marcial, El Seco y El Echo y evitar de este modo inundaciones en poblados, comunicaciones y terrenos de cultivo en la zona de riego por bombeo, así como favorecer la recarga del acuífero y aprovechamiento de las aguas broncas. La obra consta de un bordo principal de sección homogénea construida con material arcilloso protegida con enrocamiento en ambos taludes de 4,350 m de longitud, altura máxima de 9 m, corona de 8 m y taludes de 2:1. además cuenta con dos diques localizados en la margen derecha, el primero construido también de material homogéneo protegido de enrocamiento, con altura máxima de 4 m y 750 m de longitud y el segundo construido de mampostería con altura máxima de 3.5 m y longitud de 137 m.

El bordo Ortiz, cuenta con 2 obras de toma, una baja localizada en la margen derecha con capacidad para $30 \text{ m}^3/\text{s}$ y una alta con capacidad para $10 \text{ m}^3/\text{s}$ los diques también cuentan cada uno con obra de toma. El

vertedor de demasías se localiza en la margen izquierda del bordo principal, es de tipo lavadero de 400 m de longitud con capacidad para 600 m³/s, la capacidad original del vaso hasta la cresta vertedora es de 21.5 hm³. El bordo no funcionó como se esperaba, ya que cada vez que almacenaba agua se presentaban asentamientos, deslizamientos parciales y reacomodos del enrocamiento por lo cual no se permitió el almacenamiento en el vaso.

Al oriente del Bordo Ortiz se localiza el Bordo Piloto el cual regula y desvía los escurrimientos de los arroyos que se originan en la sierra del Bacatete, da protección a poblados y se aprovecha en riego por boleos. De los arroyos que llegan a él, sobresale El Mautal y el Torero, por sus escurrimientos extraordinarios. Aguas arriba del bordo a unos 30 Km., en el año 1976 se terminó de construir la presa Punta de Agua (Ignacio R. Alatorre) sobre el cauce del río San Marcial. Las características principales de esta son: Cortina de materiales graduados con altura de 25 m desde el cauce, con corona de 1,020 m de longitud y 5 m de ancho, con capacidad al nivel de aguas máximo de operación (NAMO) de 28 hm³. El vertedor ha venido derramando con frecuencia, sumándose a estos volúmenes los aportes de los arroyos El Echo, Santa Cruz y El seco, que llegan al vaso del Bordo Ortiz, para ser regulados.

Presa Punta de Agua (Ignacio R. Alatorre).



Con respecto a los servicios en la cuenca, se cuenta con diferentes medios de comunicación que se complementan para cumplir eficientemente su cometido, ya sea por tierra, con las carreteras y vías férreas, por aire con las rutas privadas y comerciales, o bien por mar con la conexión que establecen las embarcaciones en los puertos.

La carretera número 15 México-Nogales, recorre a partir del Distrito Federal, zonas de los estados de México, Michoacán, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora. En este último comunica las porciones suroccidental y centro norte, de relieve predominantemente llano, donde pasa por Navojoa, Ciudad Obregón, Empalme, Guaymas, Hermosillo, Benjamín Hill, Santa Ana, Magdalena de Kino, Imuris y Nogales.

Las rutas que constituyen la infraestructura ferroviaria de la cuenca del río Mátape es la del Pacífico, que recorre de Guadalajara, Jalisco a Nogales, Sonora, y viceversa, y se extiende en dicho tramo paralela a la carretera federal número 15. Comunica a la cuenca con el estado en varias zonas agrícolas de trascendencia, como son los Distritos de Riego del Río Mayo, del Río Yaqui, de Colonias Yaquis, del Valle de Guaymas y el del Río Altar, lo mismo que a las poblaciones de Navojoa, Ciudad Obregón, Guaymas, Hermosillo, Benjamín Hill, Santa Ana, Magdalena de Kino y Nogales.

Con respecto a la comunicación aérea, la cuenca cuenta con el aeropuerto ubicado en la ciudad de Guaymas que da servicio a vuelos internacionales y nacionales y tiene capacidad para recibir naves de corto y mediano alcance.

Asimismo, en el puerto de Guaymas (de altura) se encuentra establecida la Terminal de los transbordadores que dan servicio a La Paz y Santa Rosalía, Baja California Sur. Dicho puerto está bien comunicado hacia el interior de la república por carretera y vías férreas, lo que constituye una garantía más en su funcionamiento.

Agricultura y ganadería

En esta región se encuentran el distrito de riego por bombeo de pozo profundo 084 Valle de Guaymas y Empalme. En este Distrito de Riego, se ha estado trabajando con la reducción de las extracciones para equilibrar y mantener el acuífero.

En efecto para el año agrícola 2005, el trigo sólo representó el 36.4 % de la superficie, mientras que para el año 2002 su participación fue

del 66.3 %. En términos generales los cultivos predominantes en esta subregión de planeación corresponden a granos básicos.



En el Valle de Guaymas la agricultura se inició a partir de la década de los 40, su uso principal en esas fechas era de tipo doméstico en rancherías y el abastecimiento de agua potable para las ciudades de Empalme y Guaymas²⁰. El auge de la explotación agrícola se registró entre 1953 y 1956, período en el que aumentó el número de pozos, hasta superar los 100 con un volumen de extracción de aproximadamente 80 hm³.

La superficie total del distrito de riego es de 16 667 ha; área que es aprovechada por 2 179 usuarios. Los distritos de la región Noroeste comprenden cerca del 15 % de la superficie de distritos de riego a escala nacional. Durante el proceso de transferencia de los distritos, iniciado en 1989, se actualizaron los padrones de superficie y usuarios, a fin de otorgar los correspondientes títulos de concesión. Las cifras obtenidas de dichas actualizaciones se consideraron oficiales en cuanto a superficie y número de usuarios, aunque la propia dinámica de los padrones provoca modificaciones con el tiempo. La siguiente tabla contiene información al inicio del año agrícola 2004. La superficie total se refiere a la superficie física empadronada.

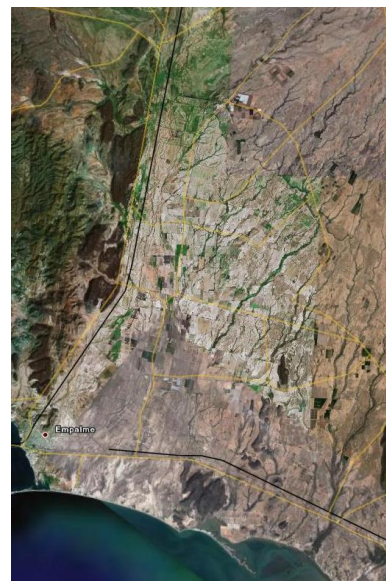
²⁰ Actualización del Diagnóstico Región Hidrológico-Administrativa II, Noroeste

Superficie y Usuarios en los Distritos de Riego.

Nombre	Superficie Total (ha)	No. De Usuarios	Parcela Media (ha)
084.-Guaymas	16 667	2 179	7.6
	16,667	2,179	7,6

DISTRITO DE RIEGO 084 VALLE DE EMPALME – GUAYMAS, Ubicación.

El valle de Guaymas-Empalme, queda comprendido dentro de la cuenca hidrológica del Río Mátape. En esta cuenca no se producen escurrimientos superficiales importantes, por lo que el desarrollo agrícola tiene su base en la explotación del agua subterránea. El distrito se localiza en la porción sur-occidental del Estado de Sonora, junto al litoral del Golfo de California. Está comprendido entre los paralelos 27° 50' 42" y 28° 33' 40" de latitud norte y los meridianos 110° 07' 39" y 111° 20' 06" longitud oeste de Greenwich²¹



Distrito de riego 084 , Guaymas

El distrito tiene una altitud media de 50 metros, sobre el nivel del mar, colindando al norte con el municipio de Hermosillo, al sur y poniente con el Golfo de California y al oriente con el municipio de Cajeme.

Organización del Area de Riego. La superficie total del Distrito de Riego es de 23 942 ha, está integrado por el módulo San José con 104 usuarios, 811 ha ejidales y 247 ha privadas, y otro por Gravedad con 2 076 usuarios, 11 059 ha ejidales y 11 824 ha privadas.

La fuente principal de abastecimiento del Distrito es el acuífero del Valle de Guaymas, que cuenta con una recarga estimada de 100.5 hm³. Existe además otro acuífero, ubicado en el Valle de San José de Guaymas, éste tiene una recarga estimada de 4.5 hm³, aprovechado principalmente por norias. La eficiencia de conducción en los canales interparcelarios es de un 79 %, el más alto de todos los Distritos de Riego en la Región y uno de los más altos en el país. Existe además, la presa de almacenamiento "Ignacio L. Alatorre", que tiene una capacidad útil de 27.9 hm³.

²¹ Ibidem.

Producción agrícola. Entre los principales cultivos dentro del Distrito, se señalan en otoño-invierno: trigo y jitomate; en primavera-verano: sandía, melón, calabacita, chile verde y jitomate; entre los cultivos perennes, naranja y alfalfa. No se siembran segundos cultivos. En el año agrícola 2005 se regaron 11 286 ha, aplicando una lámina bruta de 71 cm, aprovechando un volumen distribuido de 80.7 hm³.

En el Distrito de Riego están cobrando importancia proyectos como OMEGA empresa dedicada a la producción de agricultura orgánica y cuyo producto en su totalidad es destinado a la exportación.

Participación en los mercados (Distrito de Riego 084, Guaymas, Empalme)²²

Cultivo	Superficie (ha)	Tipo de industria	Localización de la industria
Trigo	2,557	Molino	Regional
Cítricos	1,695	Mercado	Nacional
Hortaliza	3,861	Mercado	Exportación
Alfalfa	352	Establos	Regional
Sorgo F.	474	Establos	Regional
Maíz	731	Mercado	Nacional
Frijol	694	Mercado	Local

Al respecto y en atención a las zonas donde se ubicarían los posibles proyectos y teniendo en cuenta la tenencia de la tierra y uso del suelo se considera que solo en el caso del Distrito de Riego 084, Guaymas-Empalme tiene posibilidades reales de incrementar su participación en el mercado internacional, el resto de los proyectos tendrían una influencia en los mercados locales y regionales.

Problemática. Producto de la sobreexplotación del acuífero del Valle de Guaymas, se ha observado un descenso en el nivel estático y el avance de la intrusión salina. Esta situación, ha provocado la degradación de la calidad del agua, principalmente en la zona contigua al litoral. Se estima que en esta zona se han afectado aproximadamente 7 000 ha, para uso agrícola.

En el Valle de Guaymas, el proceso de intrusión salina se ha manifestado de una forma continua en pozos cercanos al litoral, lo cual ha ocasionado el avance de agua de mar a través de las capas del

²² Fuente: Plan de acciones. GES. 2004

subsuelo, donde se pueden encontrar pozos cuya concentración de sales es mayor a las 5 000 p.p.m. de sólidos totales disueltos, con valores máximos de hasta 12 000 p.p.m. No obstante, existen dos fuentes principales de salinidad en las aguas, una es la presencia de aguas termales con alta cantidad de sólidos totales disueltos y la segunda es la intrusión de agua de mar. Sin embargo, es posible determinar la fuente ya que el tipo de iones predominantes en el agua y su proporción relativa en la misma, indican el tipo de rocas con las que ha estado en contacto, o la contaminación de origen marino.

Asimismo, se ha provocado un incremento en los costos directos de operación, al bombear el agua desde niveles más profundos. La mayoría de los pozos agrícolas de este distrito se encuentran operando con bajas eficiencias electromecánicas en sus sistemas de operación. Además, se tiene una infraestructura parcelaria insuficiente con poca tecnificación del riego.

El principal problema de los productores de este distrito son las carteras vencidas, que aunadas a la falta de créditos oportunos y baratos, ha generado una situación de extrema gravedad para los productores agrícolas.

Dentro de la cuenca del río Mátape, pueden distinguirse zonas rurales donde actualmente existe una nula o incipiente actividad agrícola, éstas, más que nada, están orientadas principalmente a la producción de forrajes²³, cultivos que tienen una baja rentabilidad, y en menor medida a granos básicos para el consumo local y regional. Como sucede en el municipio de Mazatán, donde el 80% de los cultivos están constituidos por forrajes y el restante 20% de granos básicos, lo que manifiesta la tendencia a soportar la actividad pecuaria que se desarrolla en la región, en lo particular para la crianza de ganado bovino. Es importante destacar que en la parte Centro-Oeste de la cuenca se localiza un área que solo puede aprovechar el agua superficial y que actualmente cuenta con sistemas de inundaciones por bolseo y con pocas estructuras de control, consistentes en bordos de tierra²⁴.

Las tierras agrícolas son utilizadas sólo en el área cercana al centro de población de los ejidos, ya que las que se ubican mas lejanas de los mismos se encuentran rentadas a particulares.

²³ Estadística agrícola de los Distritos de Desarrollo Rural 145 y 147, Mazatán y Guaymas, respectivamente.

²⁴ Estudio Hidrológico de la Subcuenca Ortiz del Río Mátape.

Los cultivos que en ellas cosechan son dedicados básicamente al autoconsumo, y los excedentes que llegan a obtener son comercializados en las comunidades aledañas a los ejidos y en ocasiones en los municipios de Empalme y Guaymas para la parte baja de la cuenca, y en Hermosillo, para la parte media y alta.

En el caso del municipio de Guaymas, los usuarios pertenecen al régimen ejidal con una capacidad financiera limitada para emprender proyectos agrícolas con perspectivas de producción de alta rentabilidad como pudiera ser la siembra de hortaliza o la alta tecnificación de su producción²⁵. A la fecha en estos proyectos no se registra actividad agrícola sistemática.

En esta región, la ganadería tiene como principal objetivo la producción de becerros para el mercado de exportación, mismos que son adquiridos por intermediarios locales, que son quienes exportan los animales a los Estados Unidos. Durante los períodos de extrema sequía, el sector ganadero resulta primeramente afectado, al escasear el forraje y agua para abrevadero; el sector agrícola en las áreas de riego por gravedad resulta igualmente afectado en diferente grado de severidad, incidiendo primeramente y con mayor intensidad en pequeñas unidades de riego, cuyas obras de captación son presas de almacenamiento y derivaciones²⁶

Actualmente, en ciertas áreas de la cuenca se están presentando serios problemas de erosión, siendo la actividad agrícola y en particular los métodos intensivos de labranza, la falta de prácticas de conservación, el sobrepastoreo y el uso inapropiado de los terrenos, lo que contribuye en gran parte a disminuir la calidad productiva de los suelos de esta región²⁷.

Las prácticas descritas son realizadas por los productores pecuarios de esta cuenca de acuerdo a su experiencia personal y a la información que han adquirido en pláticas de técnicos, dado que no cuentan con asistencia técnica directa y constante.

El principal producto de las zonas rurales de la cuenca son los becerros para exportación, los cuales son adquiridos por acopiadores o intermediarios²⁸, mismos que exportan estos animales hacia los estados Unidos. Las vacas y toros que han finalizado su etapa productiva

²⁵ Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Ej. Lázaro Cárdenas", municipio de Guaymas, Sonora.

²⁶ Actualización del Diagnóstico Región Hidrológico-Administrativa II, Noroeste

²⁷ Predicción de la Erosión Actual y Potencial de la Cuenca del Río Mátape..

²⁸ Programa Especial Concurrente Distrito 145 Mazatán, Sonora

(deshecho) son vendidos a acopiadores, quienes los destinan al sacrificio para el consumo humano en la cabeceras municipales como Guaymas, Empalme y Hermosillo²⁹. Los productores de la cuenca media y alta no cuentan con un sistema de organización que les ayude a dar un valor agregado a sus animales, por lo que dependen totalmente de la demanda por parte de los intermediarios para comercializar sus productos (pecuarios).

La actividad ganadera que se realiza en la zona, es de carácter extensivo, en las porciones menos abruptas con ganado bovino (34.6%) en Guaymas y en el resto sólo con caprino (91.1 %), porcino (88.7 %) en el municipio de Empalme y (97.3 %) de ovinos. Además de que se dedican a la crianza de otras especies animales en menor proporción como son los equinos, mular, asnal. El campesino se dedica a la crianza de ganado bajo la práctica del libre pastoreo, generando con esto, el deterioro y destrucción de los recursos forrajeros de los agostaderos debido al sobrepastoreo atribuible a presiones económicas y políticas, para producir mas ganado a corto plazo³⁰. Por lo anterior, se considera que tomando en cuenta la aptitud de la tierra, la tenencia y principalmente el tipo de productores, la agricultura de esta región deben orientarse principalmente al cultivo de forrajes, que a pesar de su baja rentabilidad tendrían el propósito de impulsar la actividad pecuaria de la zona, con lo que se le daría un valor agregado a la actividad agrícola. A continuación se describe la actividad ganadera de la zona de estudio por municipio:

Actividad ganadera en la zona de estudio³¹

MUNICIPIO	GANADO (%)						
	Bovino	Caprino	Equino	Mular	Asnal	Porcino	Ovino
Guaymas	34.6	91.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
La Colorada	22.5	1.4	10.6	56.0	62.5	0.0	0.0
Empalme	4.6	3.5	11.2	0.0	0.0	88.7	97.3
Mazatán	6.8	2.5	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0
Villa pesqueira	8.8	1.3	36.2	44.0	37.5	6.9	1.3
Ures,soyapa,suaqui grande y san pedro de la cueva	22.7	0.2	42.0	0.0	0.0	2.1	1.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

²⁹Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Ej. Lázaro Cárdenas", municipio de Guaymas, Sonora. .

³⁰Historia del Pastoreo en Sonora y en la Cuenca del Río Mátape.

³¹Empresa Infraestructura Hidraulica y Servicio, S.A. de C.V. Febrero 2006

En la Unidad de Riego "Punta de Agua", la tenencia de la tierra en el área que corresponde a la zona de riego pertenece en su totalidad al régimen ejidal. El cultivo principal lo constituye el trigo, con un 72% de la superficie cultivada en el período de 1992-1993 al 1997-1998 y en menor proporción los cultivos forrajeros con un 13%, por lo que para el análisis económico se mantendría esta estructura de cultivos, destinada al consumo local y regional, aunque desde un punto de vista económico la baja rentabilidad del trigo, que subsiste solo gracias a los subsidios, plantea la necesidad de diversificar el patrón de cultivos existente.

Unidades de riego para el desarrollo rural. Respecto a la utilización de agua, en realidad no se tiene un conocimiento de las condiciones de operación de estas unidades, debido a que no existe ninguna dependencia que les de un seguimiento. Es necesario realizar un diagnóstico de las condiciones de operación de las URDERALES, no se tiene determinada con precisión las dimensiones de dichas unidades, ni los volúmenes de agua utilizados. Se ha detectado que los equipos de bombeo presentan bajas eficiencias hidráulicas y electromecánicas.

Características de las Unidades de Producción Rural³²

Municipio	Total (has.)	Ejidal	Comunal	Privada	Colonos	Pública
La Colorada	55,462	3.0	0	96.1	0	0.9
Mazatán	23,619	0.7	4.3	94.9	0	0.1
Villa Pesqueira	45,355	2.7	0	96.5	0	0.0

Urderales

Subregión	Superficie media cultivada (ha)	Lamina bruta de riego promedio (cm)	Eficiencia Promedio (%)	Vol. Prom. (mm ³)	Vol. Subterr. (hm ³)	Vol. Superf. (hm ³)
Río Mátape	11,426	133	36%	152	83	69

Aspectos socioeconómicos.

A nivel de localidades que se encuentran dentro de la cuenca del río Mátape, Según el II Censo de Población y Vivienda 2005, se tiene

³² Programa Especial Concurrente Distrito 145 Mazatán, Sonora

un total de 48,695 viviendas habitadas y se tiene registrada una población de 189,307 habitantes: 94,121 hombres y 93,186 mujeres. El panorama del número de viviendas por municipio y los aspectos que en cuanto a servicios se refiere, es el siguiente:

Número de viviendas con servicios por municipio

MUNICIPIO	AGUA			DRENAJE	ENERGIA ELECTRICA
	RED	POZO	PIPA		
EMPALME	35,647	24	119	9,994	35,523
GUAYMAS	87,792	325	726	27,486	87,116
LA COLORADA	982	74	2	452	980
MAZATAN	1,253	14	0	404	1,246
VILLA PESQUEIRA	1,161	36	5	361	1,160
TOTAL	126,835	473	852	38,697	126,025

Con respecto al sector educativo. En términos de la oferta educativa, los municipios de La Colorada, Mazatán y Suaqui Grande, es donde se aglutina la mayor oferta educacional de la región. Sin embargo, los estudiantes de la región rural cuentan con pocas opciones para seguir sus estudios después del nivel de secundaria, considerando que cerca del 16% de la población que registro el censo de población del año 2000, corresponde al grupo de edad entre 15 y 19, situación que origina una de las principales causas de la migración de los jóvenes hacia los centros urbanos para continuar sus estudios, en el mejor de los casos, ya que la falta de oferta educativa cierra las opciones de los jóvenes de la región quienes ante tal situación, buscan la posibilidad de integrarse a la plantilla laboral de la entidad³³.

La dinámica económica y demográfica de la región, muestra que la mayor concentración de la población económicamente activa (PEA) se registra en las actividades primarias donde sobresalen las del sector agropecuario, por lo que lo rural es aún determinante en la región. Ejemplo de ello es que el 40.4% de la PEA se encuentra de lleno incorporada a las actividades del campo, lo que le confiere un índice de especialización económica de 2.5, dato presente en la totalidad de los municipios que integran la zona rural de la cuenca. No obstante, desde hace varias décadas se observa que las estrategias de la población para mantenerse ligada al campo se están agotando, en gran medida esto se debe a las limitaciones de formación e información disponible en sus localidades³⁴.

³³ Programa Especial Concurrente Distrito 145 Mazatán, Sonora.

³⁴ Ibidem.

En el siguiente cuadro se presenta los registros de alumnos por municipio y por localidades en función del nivel de escolaridad:

Población municipal con estudios terminados.

Municipio	Municipal			
	Mayores 12 años	Primaria	Secundaria	Profesional Posgrado
Empalme	37,648	11,865	12,713	1,855
Guaymas	100,703	29,382	30,558	8,160
La Colorada	1,446	795	366	18
Mazatán	1,109	505	323	44
Villa Pesqueira	1,094	543	329	17
Total	142,036	43,090	44,289	10,094

En el sector salud, las localidades que se encuentran dentro de la cuenca, presentan un cuadro de enfermedades entre las que sobresalen la tuberculosis, diabetes y brucelosis, seguidas por enfermedades infecciosas de las vías respiratorias, después de las infecciones gastrointestinales y parasitosis. Asimismo, aunque en menor grado se presentan otro tipo de enfermedades como embolias, insuficiencia renal, entre otras, que se han desarrollado por falta de recursos económicos para sufragar los gastos médicos.

Estas localidades, cuentan con 22 unidades médicas de las cuales 50% está en Guaymas, el 22.3% en Empalme y el restante 27.3% está dividido en los municipios de La Colorada, Mazatán y Villa Pesqueira. Cabe mencionar que en las localidades de Guaymas y Empalme se cuenta con 5 unidades que brindan los servicios de hospitalización, 4 en la primera localidad y una en la segunda.

Número de personas con servicios médicos institucionales

MUNICIPIO	DERECHOHABIENTES
EMPALME	38,784
GUAYMAS	100,727
LA COLORADA	978
MAZATAN	811
VILLA PESQUEIRA	661
TOTAL	141,961

Por otra parte, mantener o mejorar el nivel de empleo existente y abatir el rezago en la oferta de trabajo, son aspectos importantes para que la población acceda a mejores niveles de vida, ya que el empleo es uno de los principales generadores de bienestar. En la cuenca del río Mátape la población mayor de 12 años es de 142,036 de las cuales son económicamente activas el 50.1%. El mayor porcentaje de la población ocupada se encuentra en el municipio y localidades de Empalme y Guaymas con el 20.2 y 56.0% respectivamente.

La población económicamente activa según el XII Censo General de Población y Vivienda 200, a nivel de municipio, se encuentra repartida en los 3 sectores de la economía de la siguiente manera: en el sector primario, que comprende las actividades de agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, la población ocupada es del 16.9%, enseguida, el porcentaje de las personas que trabajan en minería, electricidad y agua, construcción e industrias manufactureras, enmarcadas en el sector secundario, es de 32.9%; finalmente, el sector terciario compuesto por los habitantes dedicados al comercio y servicios, con el 50.2%, siendo el que emplea más gente de los tres.

Aspectos ecológicos

Los recursos naturales de la región, son muy importantes para el desarrollo económico de los habitantes, ya que a través de ellos se lleva a cabo el aprovechamiento integral de la flora y fauna, son también la base para el inicio de proyectos de diversificación con resultados a corto plazo, generando empleos e ingresos económicos a partir del usufructo de estos recursos de manera ordenada y dirigida.

En la actualidad existen alternativas viables para llevar a cabo un aprovechamiento planificado, destacando las siguientes opciones productivas.

- Aprovechamiento cinegético (Cacería).
- Ecoturismo (Visitas).
- Aprovechamiento comercial de otras especies (Aves, reptiles, etc).
- Producción de miel y cera (Apicultura).



Estos aprovechamientos brindan oportunidades de desarrollo económico a los habitantes de la cuenca, ya que estos

aprovechamientos son complementarios a los tradicionalmente llevados a cabo³⁵.

Vegetación

La vegetación característica en esta Microcuenca que ha sufrido perturbaciones en su composición original (Impactada) por trabajos de desmontes con fines agrícolas y el establecimiento de praderas de temporal (Buffel) en su mayoría.

La actividad forestal en la zona rural de la cuenca se reduce al corte de madera para la construcción de cercos, leña o rehabilitación de viviendas. No existen organizaciones que se dediquen a la explotación forestal intensiva a nivel comercial, sin embargo, el excesivo uso que se le da a este recurso ha sido una de las causas que han contribuido a la existencia de suelos descubiertos y a la erosión.



En la cuenca del Mátape, la diversidad de formas de vida de las especies es alta, predominan, arbustos, suculentas, etc., además, la composición florística y la densidad vegetal son variables. Sin embargo, sólo algunas especies se desarrollan por toda esta zona, como son: palo fierro, gobernadora y jojoba.



³⁵ Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Ej. Lázaro Cárdenas", municipio de Guaymas, Sonora.

De las especies vegetales se identifican las siguientes³⁶:

Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	
Jocona	<i>Pithecellobium sonorae</i>	forraje - industrial
Vinorama	<i>Acacia constricta</i>	
Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>	
Brea	<i>Cercidium sonorae</i>	
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	forraje
Choya	<i>Opuntia fulgida</i>	
Sibiri	<i>Opuntia leptocaulis</i>	forraje
Vara prieta	<i>Cordia parviflora</i>	
Sangrengado	<i>Jatropha cardiophylla</i>	
Salicieso	<i>Lycium andersonii</i>	
Sina barbona	<i>Lophocereus schottii</i>	medicinal
Pitaya	<i>lemaireocereus thurberi</i>	alimentación
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	
Papache	<i>Randia sp</i>	
Garambullo	<i>Celtis pallida</i>	
Chicura	<i>Ambrosia confertiflora</i>	
Toji	<i>Phoradendum spp</i>	forraje
Warequi	<i>Maximowizia sonorae</i>	medicinal
Negrito	<i>Condalia globosa</i>	
Uña de gato	<i>Mimosa laxiflora</i>	
Guayacan	<i>Guaiaacum coulteri</i>	forraje
Bagote	<i>Parkinsonia aculeata</i>	
Huichutilla	<i>Condalia spathulata</i>	

Vastas extensiones de estas comunidades se encuentran en estado de disturbio, provocado por la actividad humana, siendo más visible en los matorrales xerófilos y en las zonas cercanas a poblados y caminos.

Se considera indispensable incluir el estudio del suelo debido a que, es uno de los recursos naturales mas afectados de la cuenca del Mátape, ya que enfrenta serios problemas debido a la degradación, principalmente inducida , de sus recursos naturales, afectando con esto, la calidad de vida de sus habitantes³⁷.

Pastizal Natural

Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por herbáceas y arbustos de diferentes familias, como son; compuestas, leguminosas, etc.

³⁶ Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Ej. Lázaro Cárdenas", municipio de Guaymas, Sonora.

³⁷ Bosquejo morfoedafológico de la cuenca del Río Mátape.

Pastizal de la cuenca baja del río Mátape.



En estas comunidades la principal actividad que se realiza es la pecuaria, algunas de ellas, debido al sobrepastoreo y ramoneo, han sido invadidas por arbustos o bien, las gramíneas han sido sustituidas por otras.

En la cuenca baja del río Mátape existe pastizal del tipo inducido principalmente al norte de Moscobampo, y en las zonas de los poblados de: La Verbena, San Martín, Nicolás Bravo, Antonio Rosales, Úrsulo Galván, La Palma y La Tinaja.

Matorral Sarcocaulle

Está formado por arbustos de tallos carnosos o jugosos, algunos con corteza papirácea. Se distribuye en forma de manchones, principalmente en las sierras de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses y en las llanuras de la subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora.



Las especies que caracterizan este tipo de vegetación de este tipo en la cuenca del Mátape son torotes o copales y sangregados, aunque a veces son rebasadas en número por: palo fierro, palo verde, ocotillo y mezquite.

Este matorral se utiliza también en la actividad pecuaria, pero su grado de alteración es mayor que en el caso del micrófilo.

Mezquital

Se encuentra desde el nivel del mar hasta 1,200 m de altitud. En climas muy secos, secos y semisecos; con temperaturas medias anuales de 18 a 24 grados centígrados y lluvia total anual de 180 a 400 mm.

Su altura varía de 3.a 5 m, los elementos que lo constituyen están agrupados en dos o tres estratos. Se localiza en suelos profundos de valles o en zonas de escurrimiento.

Gran parte de las especies que constituyen estas comunidades se utilizan en la ganadería extensiva, en algunas localidades con mayor intensidad que en otras, aprovechándose tanto gramíneas forrajeras como elementos arbustivos. Además, del mezquite se elaboran carbón y postes para cercas, lo que ha provocado su sobreexplotación en algunas zonas. El uso no planificado de este recurso ha alterado dichas comunidades, las cuales han sido invadidas por choyas, gatunos, sangregados, hierba del vaso y otras de menor valor forrajero; asimismo, ha propiciado la erosión de los terrenos.



Este tipo de matorrales se encuentran principalmente en el Valle de Guaymas y en las localidades de San Alejandro, La Laguna y Piedra Blanca.

Fauna

La fauna silvestre en esta Microcuenca ha sido perturbada en su hábitat natural, sobre todo la fauna mayor, debido al intenso tráfico vehicular y humano, las actividades agropecuarias y su movimiento de maquinaria, así como por la cacería indiscriminada.



No obstante los factores antes citados, el listado que se presenta resulta de las encuestas con los habitantes de esta cuenca³⁸. y consultas bibliográficas.

³⁸ Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Ej. Lázaro Cárdenas", municipio de Guaymas, Sonora.

En razón de las condiciones de vegetación mencionadas, la fauna asociada a ella, hace que la zona de estudio posea gran riqueza natural, su biodiversidad y sus diferentes ecosistemas sirven de hogar para una variedad de especies. A continuación se presenta por grupos, un listado de las especies más conspicuas reportadas para la cuenca.

Mamíferos	Aves	Reptiles
Nombre Común	Nombre Científico	Aprovechamiento
Coyotes	Paloma huijota	Falso coralillo
Rata canguro	Paloma aliblanca	Camaleón cornudo
Zorrillo	Gorriones	Víbora de cascabel
Mapache	Correcaminos	Cachora arborícola
Conejo	Tortolita	Huicos
Liebre	Cuervos	Cachoras
Gato Montes	Cardenal	Culebras
Ardilla	Gorrión	Cachorones
Rata de Campo	Jilgero	Chirriónera o chicotera
	Tapacamino	Tortuga
	Aura común	Moustro de gila
	Colibríes	Perritas
	Cuitlacoches	
	Paloma de collar	
	<i>Cenzontle</i>	

Especies de Interés Cinegético

La caza deportiva de algunas especies en la región es aún permitida pero de manera regulada. La caza deportiva es un factor que ejerce una presión de selección sobre las poblaciones naturales, siendo una presión benéfica siempre y cuando la caza se realice siguiendo la reglamentación correspondiente. Las especies de interés cinegético del área del proyecto son las que se observan en el listado siguiente:

Paloma	Conejo
Ardilla	Lince
Mapache	Cochino Jabalí
Zorra Gris	Puma
Coyote	Venado Cola Blanca
Liebre	

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, en la zona de influencia del proyecto se puede encontrar Venado Cola Blanca que se considera amenazado, con lo que respecta a aves se tienen en la zona especies enlistadas en el apéndice II del CITES, consideradas como especies que podrían llegar a un status de especies en peligro de extinción si no son sujetas a una protección especial, como son el Gavilán Gris, así como la Aguililla Cola Roja.

En lo que respecta a reptiles reportados para la región se tienen varias especies con status de especies amenazadas; así como, de protección especial, endémicas y raras, como las que se señalan a continuación:

Especies amenazadas o en peligro de extinción.

Nombre Común	Nombre Técnico	Status
Iguana (Chocawala común)	Sauromalus obesus	Amenazada, Endémica
Serpiente Coralillo	Micruroides euryxanthus	Amenazada
Serpiente de Cascabel	Crotalus spp	Protección Especial

Finalmente, el conocer de forma general y en lo posible, detalle de los componentes de fauna y floja de la zona en estudio, permite considerar los impactos a la fauna y la flora, a consecuencia de los cambios de regimenes de las aguas con el único fin de salvaguardar los y mejorar la calidad de vida del hombre, tiene como misión mantener y alcanzar un equilibrio entre el aprovechamiento con fines antrópicos y naturales en un marco ambiental que persigue el desarrollo sustentable. En ese sentido la realización de un proyecto de la envergadura del que se planta para la regulación de las aguas del río Mátape, debe pasar necesariamente por el procedimiento de impacto ambiental en cada uno de sus componentes y en su caso obtener la autorización en la materia para que sea considerado como viable.

METODOLOGIA

Las estrategias del Programa son:

- Metodología ZOPP
- Actualización del estudio de factibilidad del proyecto integral para el aprovechamiento y control de inundaciones de la cuenca del río Mátape, Sonora.
- Plan Rector de Producción y Conservación en Microcuencas
- Programa Hídrico por Organismo de Cuenca
- Plan de Desarrollo Rural Municipio de Guaymas

METODOLOGIA ZOPP

La metodología participativa tiene como objetivo fundamental, generar las condiciones necesarias que faciliten, impulsen y promuevan la participación de los diferentes actores de una acción determinada, en este caso las relacionadas con los servicios de agua potable, saneamiento y desarrollo de la infraestructura hidráulica, en especial los directamente involucrados, o sea, la población beneficiada. Por lo tanto, la metodología participativa se adapta a las características culturales y sociales de la población con la que se trabaja, lo cual se concreta en el diseño de métodos, técnicas y materiales de aprendizaje y reflexión, en busca de la acción directa de la población sobre su problemática, y que redunda necesariamente en el desarrollo de sus capacidades y habilidades.

La metodología participativa estimula la libre y espontánea expresión de la gente, con el fin de recuperar su experiencia, la cual debe ser conocida y aprovechada en la definición de opciones y soluciones, y a la vez integrada con el conocimiento y la información que los facilitadores llevan a las comunidades, con el fin de que sea utilizada para desarrollar e integrar los aspectos de gestión comunitaria en su papel de apropiación, rol institucional como facilitador y la integración del saneamiento, el agua y el medio ambiente en un todo, con el fin de alcanzar la sostenibilidad de los sistemas.

La participación activa va encaminada fundamentalmente a la toma de decisiones, lo que permite avanzar hacia la autonomía y la autogestión, estas, plantean una relación entre las comunidades y los diferentes organismos e instituciones. Fortaleciendo la capacidad de cada una de las partes y hace posible que sus recursos combinados sean utilizados más efectivamente, esto va más allá de la participación comunitaria, pues significa la capacidad de las comunidades para hacerse cargo por ellas mismas de las mejoras a sus servicios de agua potable, saneamiento y desarrollo de la infraestructura asegurando su sostenibilidad ³⁹.



En la década de los ochenta, la GTZ desarrolló e introdujo el sistema de planificación de proyectos orientada a objetivos (ZOPP), un enfoque de planificación derivado de la gestión por objetivos. En un primer momento comprendía diversos métodos de comunicación (talleres, moderación, visualización) y de planificación (análisis de los involucrados, de problemas y de objetivos, matriz de planificación del proyecto). En la década de los noventa se flexibilizó el conjunto de métodos empleados. La metodología ZOPP fue definida como forma de entender la calidad de la planificación, manteniéndose los principios de comunicación. Ello se basó en una forma de planificación participativa, transparente y orientada a las necesidades de las contrapartes y grupos destinatarios, así como en un enfoque del proyecto o programa como proceso, según el cual los elementos principales del mismo son elaborados paso a paso y en equipo, junto con los involucrados, y documentados de forma fácil de reconstruir, esto se da, dentro de un marco de participación conjunta en donde todos los sectores involucrados en su uso expresen sus necesidades y demandas para que estas sean consensadas y consideradas en la toma de decisiones orientada para la planeación hidráulica⁴⁰.

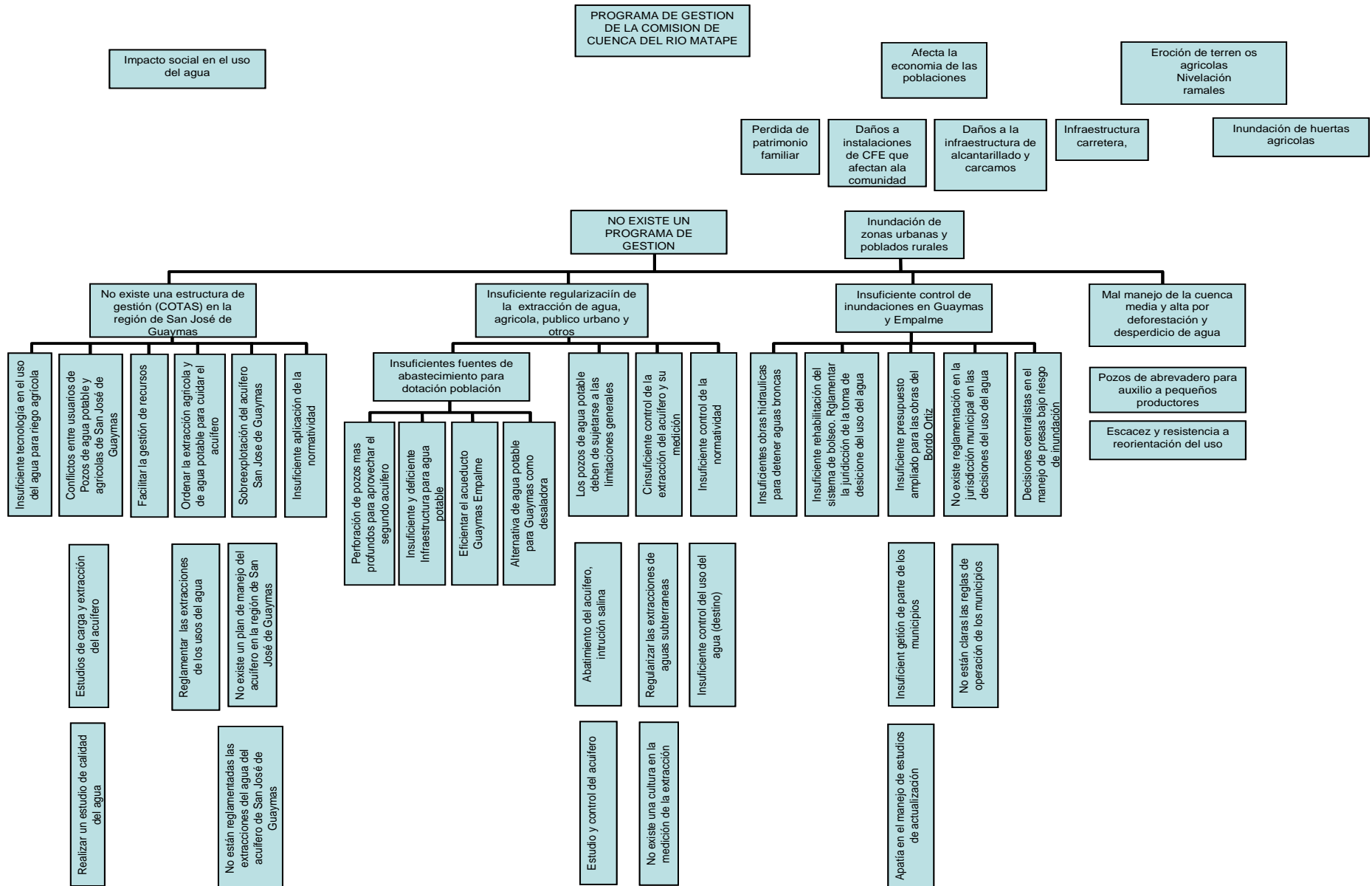
³⁹ Manual de Estrategias de Participación Social CNA 1998.

⁴⁰ Participación de los Usuarios en la Administración del Agua por Cuenca Hidrológica.



En el proceso de diagnóstico que se desarrollo con los actores de la cuenca del Mátape, se llegó a la elaboración del siguiente árbol de problemas:

ARBOL DE PROBLEMAS DE LA CUENCA DEL RÍO MÁTAPE



Como resultado de la aplicación de la metodología zopp se pueden mencionar los principales problemas que existen en la cuenca: No existen estructuras de gestión con participación de usuarios y de la población para enfrentar la problemática hidráulica; Problemas con la regularización para la extracción del agua en sus diferentes usos; Problemas en el control de las inundaciones en los valles de Guaymas y Empalme; Problemas en el manejo de la parte alta, media y baja de la cuenca fomentando el desperdicio del agua, la deforestación y arrastre de suelos.

ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO INTEGRAL PARA EL APROVECHAMIENTO Y CONTROL DE INUNDACIONES DE LA CUENCA DEL RIO MÁTAPE, SONORA⁴¹.

Descripción del problema

La problemática principal de la zona de estudio está representada por la falta de infraestructura adecuada para hacer frente a los ciclones tropicales y a los fenómenos extratropicales (lluvias de invierno) que se presentan en la región con una incidencia de dos a cuatro años en cuanto a la penetración de ciclones tropicales se refiere, mientras las lluvias de invierno son anuales; asimismo los frentes fríos que se presentan periódicamente también provocan precipitaciones las cuales generan inundaciones y avenidas extraordinarias. Ante tales eventualidades la corriente del Río Mátape en su parte baja (zona costera Guaymas-Empalme), se cataloga como susceptible a sufrir inundaciones recurrentes debido a las lluvias de invierno, frentes fríos y a los ciclones tropicales que frecuentemente se presentan.

Por ello, es evidente la necesidad de mantener, conservar e incrementar la infraestructura de control de avenidas así como una serie de obras y regulación en los cauces de los ríos para reducir los efectos nocivos y destructivos de las inundaciones que frecuentemente devastan la zona costera de la cuenca del Río Mátape

El objetivo del estudio que realizó la CONAGUA a través de la Empresa Infraestructura Hidráulica y Servicios S.A. de C.V. es identificar la problemática provocada por inundaciones y formular, analizar y evaluar alternativas de solución para disminuir las pérdidas provocada por las inundaciones y proponer un mejor aprovechamiento del recurso agua en la región de la Cuenca del Río Mátape, mediante el aprovechamiento del agua en riego, proteger la ciudad de Empalme, las

⁴¹ Empresa Infraestructura Hidráulica y Servicios S.A. de C.V.

poblaciones rurales asentadas en el Valle de Guaymas y a la infraestructura agrícola, pecuaria, de comunicación y de servicios que se ubican aguas abajo de la presa Ignacio R. Alatorre (Punta de Agua), bordo Ortiz, bordo Piloto y en las márgenes del arroyo San Marcial.

El estudio que incluye una participación muy activa de los actores involucrados en el problema, a través de sus representantes y la Comisión de Cuenca del Río Mátape, permitirá definir opciones de obras que ayudarán a aprovechar los escurrimientos y a minimizar los daños por inundaciones; así como a reducir el riesgo sobre la viabilidad integral y a la toma de decisiones en las fases de implementación de los proyectos.



Con la revisión y análisis de los estudios realizados, se alcanzaría una visión clara y precisa de la problemática existente para el aprovechamiento integral en la parte alta, media y baja de la cuenca del río Mátape, asociando los esquemas de obra propuestos a nivel preliminar al control de inundaciones.

Posteriormente con base en la opción que resulte seleccionada, será factible alcanzar los objetivos anteriormente planteados, de igual manera se definirán con precisión los estudios específicos requeridos para el diseño de la obra de control de inundaciones, de riego a nivel de anteproyecto-realizado hasta un nivel de factibilidad técnica - económica donde se determinarán varios aspectos tales como la calificación general de los beneficios.

Propuestas de solución

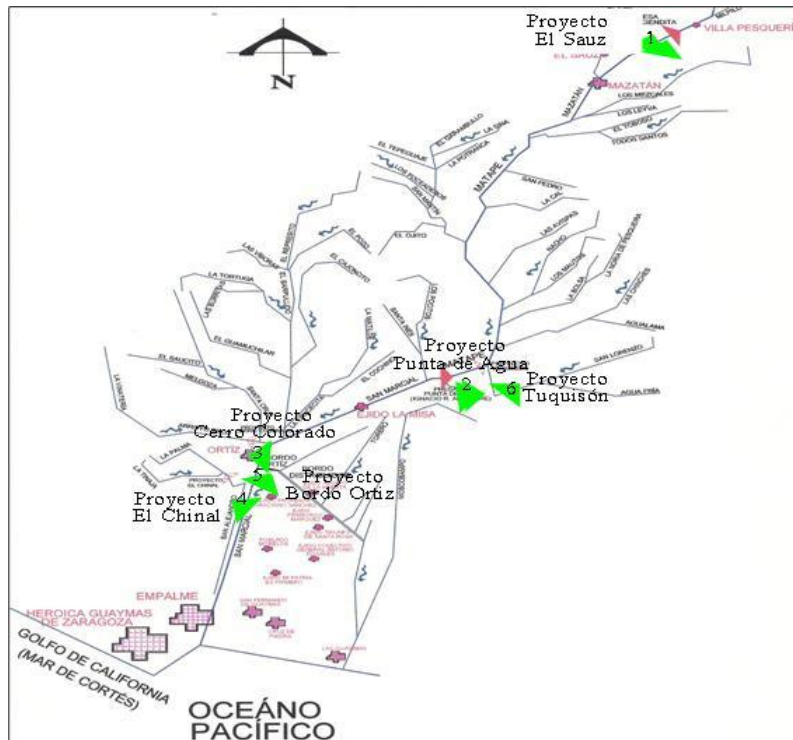
Se plantean grupos de acciones estructurales y/o obras de infraestructura para el control y prevención de daños por inundación en el valle de Guaymas-Empalme, los criterios definidos para el conjunto de acciones a realizar para la prevención y control de inundaciones del río Mátape son los siguientes; el primero es el criterio técnico, es decir, a partir del análisis hidrológico para las condiciones actuales de la cuenca del río Mátape. Posteriormente a partir de los resultados obtenidos e integrando un análisis socio-económico de las obras se tamizarán las

acciones u obras específicas a realizar para llegar a la opción óptima. Después de analizar y considerar varias opciones, finalmente se definió de acuerdo con estos resultados y con los de los análisis ya realizados, que las obras que constituirían **la tercera y mejor** opción u opción óptima desde el punto de vista técnico y económico serían:

ACCIONES ESTRUCTURALES

- Construcción de la presa de almacenamiento El Sauz.
- Construcción de la presa tipo rompepicos Tuquison.
- Ampliación del actual vertedor de la presa Punta de Agua.
- Construcción de la presa tipo rompepicos Cerro Colorado.
- Construcción del vertedor tipo indio en sustitución del bordo fusible en el bordo Ortiz.
- Reforzamiento del bordo de protección a Empalme.
- Encauzamiento del arroyo San Marcial.
- Reforzamiento del bordo piloto en los puntos de descarga de los arroyos El Mautal y El Torero.

La ubicación de estas obras que componen la opción 3 se muestra a continuación.



Costos y beneficios de las opciones.

Los costos de inversión correspondientes a cada una de las opciones de obras definidas se indican en el cuadro de abajo. Tomando en cuenta la obra civil y las áreas de riego, el sistema de instrumentación, indemnizaciones y los costos correspondientes a indirectos (15%) y a ingeniería y administración de la primera opción, la inversión, a precios privados, sin IVA, asciende a 485.767 millones, para la tercera etapa.

Los costos de operación y mantenimiento se estimaron en 9.54 millones de pesos anuales.

Costos privados de las opciones

INVERSIÓN EN OBRAS	OPCIONES (Miles de pesos)		
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA
PRESA TUQUISON	128,030.65	128,030.65	128,030.65
PRESA PUNTA DE AGUA	27,665.55	27,665.55	27,665.55
ZONA DE RIEGO PRESA PUNTA DE AGUA	15,180.00	15,180.00	15,180.00
PRESA CERRO COLORADO	66,703.45	66,703.45	66,703.45
ZONA DE RIEGO PRESA CERRO COLORADO	26,565.00	26,565.00	26,565.00
CONSTRUCCIÓN DEL VERTEDOR TIPO INDIÓ EN SUSTITUCIÓN DEL BORDO FUSIBLE EN EL BORDO ORTIZ	69,282.79	69,282.79	69,282.79
REFORZAMIENTO DE BORDOS DE PROTECCION A EMPALME	7,338.56	7,338.56	7,338.56
PRESA EL SAUZ	25,623.84	25,623.84	25,623.84
ZONA DE RIEGO EL SAUZ	12,706.93	12,706.93	12,706.93
PROYECTO Y ADECUACIÓN DEL BORDO PILOTO EN PUNTOS CRÍTICOS DE LOS ARROYOS EL MAUTAL Y EL TORERO	6,936.09	6,936.09	6,936.09
ENCAUZAMIENTO ARROLLO SAN MARCIAL	33,712.25	33,712.25	33,712.25
CONSTRUCCION DE LA PRESA EL CHINAL	89,838.034	89,838.034	
SISTEMA DE INSTRUMENTACION, MEDICION, VIGILANCIA, ALARMA Y CONTROL	63,250.00	63,250.00	63,250.00
INDEMNIZACIONES	2,772.68	2,772.68	2,772.68
ENCAUZAMIENTO ARROYO MOSCOBAMPO			
ENCAUZAMIENTO ARROYO CAUCE CENTRAL			
TOTAL	575,605.82	575,605.82	485,767.79

ACCIONES NO ESTRUCTURALES

- Fortalecer la participación social mediante la Comisión de Cuenca del río Mátape y el Plan de Acción de Protección Civil.
- Sistema de instrumentación, medición, vigilancia, alarma y control.
- Conservación y manejo de microcuencas a través de reforestación.
- Estudios y proyectos de las obras del programa integral contra inundaciones del río Mátape.
- Reubicación de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo.

Beneficios esperados

En general, para la cuantificación y valoración de beneficios esperados atribuibles al proyecto al evitar inundaciones en áreas urbanas y rurales se identificaron, cuantificaron y calcularon los daños históricos y potenciales ocurridos en todos los sectores en el área de proyecto por la presencia de avenidas máximas extraordinarias causadas por el huracán Juliette. Estos daños se asociaron al cálculo probabilístico de los períodos de retorno (T_r) y a los gastos máximos que en los análisis hidrológicos se determinaron, finalmente se calcularon los valores anuales esperados por los daños evitados con el proyecto en los sectores afectados y con la suma de todos ellos se obtuvo el total.

Beneficios por ahorro de recursos al evitar inundaciones en zonas urbanas y rurales

BENEFICIOS	MILLONES DE \$
EVITAR INUNDACIONES QUE PROVOCAN DESNUTRICIÓN, ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES, PARÁSITOS Y OTRAS.	0,236095
EVITAR INUNDACIONES QUE AFECTAN AL SECTOR EDUCACIÓN AL DAÑAR INSTALACIONES EDUCATIVAS Y PROVOCAR SUSPENSIÓN DE ACTIVIDADES ESCOLARES.	0,480976
EVITAR INUNDACIONES QUE AFECTAN A LAS VIVIENDAS AL DESTRUIRLAS PARCIAL O TOTALMENTE, PRINCIPALMENTE EN LAS ÁREAS RURALES.	3,429424
EVITAR INUNDACIONES QUE AFECTAN A LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA AL PROVOCAR ROTURA Y AZOLVAMIENTO DE CANALES Y DRENES, Y DAÑOS A ESTRUCTURAS Y CAMINOS.	1,536268
EVITAR INUNDACIONES QUE AFECTAN AL SECTOR ELÉCTRICO FUNDAMENTALMENTE POR DAÑOS AL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN, CAÍDA DE POSTES, Y DAÑO A SUBESTACIONES Y LÍNEAS ELÉCTRICAS.	2,20612
EVITAR INUNDACIONES QUE AFECTAN AL SECTOR COMUNICACIONES AL CAUSAR DAÑOS A CARRETERAS FEDERALES, ESTATALES Y CAMINOS VECINALES.	11,91788
EVITAR INUNDACIONES QUE AFECTAN AL SECTOR AGROPECUARIO AL CAUSAR MUERTE DE GANADO, SINIESTRO TOTAL O PARCIAL DE LAS ÁREAS DE CULTIVOS EN PIE, DAÑOS A INSTALACIONES, EROSIÓN DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS.	6,026474
EVITAR DAÑOS AL FERROCARRIL	0,352496
EVITAR INUNDACIONES QUE AFECTAN A LA INFRAESTRUCTURA URBANA AL AFECTAR A LAS VIALIDADES PRIMARIAS, DESTRUCCIÓN DE BANQUETAS, INUNDACIÓN Y AZOLVAMIENTO DE CALLES.	5,634775
EVITAR INUNDACIONES QUE AFECTAN AL SECTOR COMERCIO AL DISMINUIR LAS VENTAS DE PRODUCTOS BÁSICOS Y DE SERVICIOS.	1,398454
EVITAR INUNDACIONES QUE AFECTAN A LA ECONOMÍA LOCAL Y REGIONAL AL SUSPENDERSE LAS ACTIVIDADES EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	1,934885
EVITAR QUE POR LAS INUNDACIONES SE ESTABLEZCAN ALBERGUES PARA LOS DAMNIFICADOS.	0,059156
TOTAL	35,214

Factibilidad ambiental

El proyecto puede percibirse como benéfico no solamente por el aprovechamiento del recurso, sino porque a través del manejo del mismo induce un mejor uso y aprovechamiento del agua, optimizando potencialmente en forma significativa, las posibilidades de desarrollo asociado a el en la cuenca del Río Mátape. Habrá que considerar y cuidar a detalle la forma y sitio de los afectados en la tierra por inundar, así como evitar inducir problemas de tipo social y político ante un proyecto de esta naturaleza. Este proyecto ofrece un impacto estético positivo, comúnmente asociado a proyectos de este tipo, pero rara vez perceptibles en evaluaciones de impacto ambiental. Como resultado a lo antes expuesto, se tiene que los impactos ambientales generados durante las distintas etapas de construcción de las presas, serán

principalmente de carácter local y en su mayoría de los casos existe una serie de medidas de prevención o mitigación que al implantarse, disminuirá el efecto nocivo de dichos impactos.

Se concluye por lo tanto que la implementación del proyecto de las presas del Río Mátape es factible y adecuada en el escenario natural y socioeconómico en que se ha proyectado, ya que generará beneficios sociales, económicos y se tomarán las medidas necesarias para mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente. Asimismo, por ley, los estudios y evaluaciones ambientales deben realizarse en forma previa al inicio de las obras. En este caso, idealmente sería lo correcto aplicarlo a las diversas opciones, a fin de integrarlo al proceso de selección, como una importante herramienta útil y decisoria en el proceso de planeación. En cualquier momento que se proceda a llevar a cabo la evaluación ambiental, se sujetará a lo previsto en la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, presentando a la SEMARNAT el documento llamado Manifestación de Impacto Ambiental, donde será sujeto del siguiente procedimiento institucional.

PLAN RECTOR DE PRODUCCION Y CONSERVACIÓN EN MICROCUENCAS PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE GUAYMAS

En este capítulo se utiliza como fuente de información primaria, trabajos existentes sobre la región realizados por FIRCO, la Dirección de Desarrollo Municipal de Guaymas con información sobre las necesidades prioritarias, recabadas en las reuniones participativas celebradas en las diferentes comunidades del área rural en el marco del Programa Especial Concurrente Municipal, que se hace en coordinación con el Distrito de Desarrollo Rural 147 Guaymas y el 145 Mazatán y el documento intitulado Diagnóstico Regional II Noroeste de la CNA, actualizado en el año 2006⁴². Programa Hidrico por Organismo de Cuenca Noroeste.

Los Planes Rectores de Producción y Conservación de microcuencas, se realizaron con el co - financiamiento de la SAGARPA a través del Fideicomiso de Riesgo Compartido, FIRCO, y los diferentes H. Ayuntamientos así como con la colaboración de la sociedad que constituyen las diferentes comunidades. Tomando en consideración lo anterior la SAGARPA a través del FIRCO implementa una metodología de planeación – acción participativa para la rehabilitación de recursos naturales y de desarrollo comunitario en el ámbito de micro cuencas

⁴² Diagnóstico de la Región II. Noroeste. 2006 CNA. México.

hidrográficas y de las micro regiones, la cual se aplica en la elaboración de los Planes Rectores de Producción y Conservación.

Metodológicamente contiene objetivos bien definidos y encaminados a lograr el desarrollo integral de las poblaciones. El proceso inicia con la identificación de la problemática y las oportunidades de desarrollo que existen en la microregión (diagnóstico participativo) y finaliza con la propuesta de posibles soluciones a la problemática y la elaboración de una propuesta integral de proyectos con potencial para aprovechar las oportunidades existentes.

Se presenta a continuación las principales necesidades en materia hidráulica recogidas a través de estos diferentes instrumentos metodológicos participativos.

SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA EN MATERIA DE AGRICULTURA

Comunidad Ejido Baca Calderón

Actividades	Dependencia	Programas	Metas	Inversión
Bolseo	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola, CNA, COAPAES	PIASRE-Alianza Contigo	70 Has	
Construcción de canales revestidos	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola, CNA, COAPAES	PIASRE-Alianza Contigo	14 Km	\$239,995.00
Construcción de cortinas	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola, CNA, COAPAES	PIASRE-Alianza Contigo	3 obras	
Construcción de compuertas	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola, CNA, COAPAES	PIASRE-Alianza Contigo	20 obras	\$100,000.00
Adquisición de tractor equipado	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola	PIASRE-Alianza Contigo	1 Unidad	\$550,000.00

Comunidad Nacori Grande

Actividad	Dependencia y/o Organismo	Programa	Meta	Inversión
Rehabilitación de canales revestidos.	CNA – Gobierno del Estado, SAGARPA	Alianza Contigo.	6-00 Km.	780,000.00
Adquisición e instalación de equipos y sistemas de riego por aspersión	CNA – Sagarpa	Infraestructura Gobierno del Estado.	12-00 Km.	130,000.00
Asistencia Técnica	Gobierno del Estado, Fira, Productores, Inifap, Fundación Produce	ALIANZA CONTIGO-D.P.A.I.		380,000.00
Desasolve de presa "La Haciendita"	SAGARPA, Secretaría de Fomento Agrícola, CNA, H. Ayuntamiento		Una Obra	350,000.00

Ecomunidad Ejido Lázaro Cárdenas

Actividades	Dependencia	Programas	Metas	Inversión
Construcción de línea de conducción de 10"	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola, CNA	Alianza Contigo-PIASRE	3 Km.	\$270,000.00
Encauzamiento de arroyo	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola, CNA	Alianza Contigo-PIASRE	3 Km.	\$450,000.00
Construcción de cortinas para el levantamiento de aguas	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola, CNA	Alianza Contigo-PIASRE	3 obras	
Construcción de compuertas	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola, CNA	Alianza Contigo-PIASRE	20 obras	\$100,000.00
Bolseo	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola	Alianza Contigo-PIASRE	100 Hrs.	
Adquisición de tractores equipados	SAGARPA, FIRCO, FIRA, Secretaría de Fomento Agrícola, Banca Privada	Alianza Contigo-PIASRE	2 unidades	\$900,000.00

Comunidad San José de Pima

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	METAS	INVERSION
Construcción de dique o galería filtrante para levantamiento de aguas del río Mátape	SAGARPA-FIRCO-S.F.A.-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	1 obra	\$ 4, 000 000 .00
Construcción de canales revestidos de concreto	SAGARPA-FIRCO-S.F.A.-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	2 km.	\$700,000.00
Adquisición de equipo de bombeo.	SAGARPA-FIRCO-S.F.A.-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	10 unidades	\$ 850, 000.00
Abrir tierras al cultivo.	SAGARPA-FIRCO-S.F.A.-CNA-PIPES-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	50 Has.	\$335,000.00
Adquisición de tractor equipado con implementos de labranza y equipo forrajero.	SAGARPA-FIRCO-S.F.A.-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	1 equipo	\$ 650, 000.00

Comunidad de Mazatán

Actividades	Dependencias	Programas	Metas	Inversión
Cambio a uso agrícola y equipamiento del pozo la Barita. Comunidad Mazatán	SAGARPA-FIRCO-S.F.A.-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.		2'200 000.00
Instalar 2 equipos de riego presurizado para siembra de hortalizas en 2 has en el ejido Mazatán.	SAGARPA /Alianza para el campo.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.		150, 000,00
Rehabilitación de 500 ha de praderas de Zacate Buffel en ejido Mazatán.	SAGARPA/APC	PIASRE-Alianza Contigo		640, 000,00
Rehabilitación de bordos y construcción de 4 gaviones para retención de aguas broncas en el ejido Mazatán.	SEDESOL/PET; CNA, CEA, APC	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.		400, 000,00

Comunidad Cobachi la Galera

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	META	INVERSION
Perforación de pozo para uso agrícola.	CNA-SAGARPA-FIRCO-GOB DEL ESTADO-FIRA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	3 obras	\$510,000.00
Construcción de canal revestido de concreto.	CNA-SAGARPA-FIRCO-GOB DEL ESTADO-FIRA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	500 m	\$175,000.00
Adquisición e instalación de tubería para líneas de conducción de agua 8" de diámetro	CNA-SAGARPA-FIRCO-GOB DEL ESTADO-FIRA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	1,500 m	\$330,000.00
Adquisición e instalación de equipos de riego por aspersión para 40 Has.	CNA-SAGARPA-FIRCO-GOB DEL ESTADO-FIRA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	3 unidades	\$520,000.00
Nivelación de tierras agrícolas.	CNA-SAGARPA-FIRCO-GOB DEL ESTADO-FIRA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	150 Has.	\$2,250 000.00
Abrir tierras al cultivo.	CNA-SAGARPA-FIRCO-GOB DEL ESTADO-FIRA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	45 Has.	\$301,500.00
Construcción de espigones	CNA-SAGARPA-FIRCO-GOB DEL ESTADO-FIRA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	500 m	\$350, 000.00
Asistencia técnica	INIFAP-S.F.A.-SAGARPA.	ALIANZA CONTIGO-D.P.A.I.		\$600,000.00

SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA EN MATERIA DE GANADERIA

Comunidad Ejido Baca Calderón

Actividades	Dependencia	Programas	Metas	Inversión
Construcción de cercos	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero	PIASRE-Alianza Contigo	20 Km	\$380,000.00
Rehabilitación de cercos	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero	PIASRE-Alianza Contigo	40 Km	\$240,000.00
Establecimiento de praderas de Zacate Buffel	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	PIASRE-Alianza Contigo	600 Has	\$2,116,500.00
Rehabilitación de praderas	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	PIASRE-Alianza Contigo	80 Has	\$144,000.00
Construcción de repesos	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	PIASRE-Alianza Contigo	4 obras	\$100,000.00
Desasolvar repesos	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	PIASRE-Alianza Contigo	3 obras	\$90,000.00
Adquisición de remolque para ganado 12 pies	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero	PIASRE-Alianza Contigo	1 unidad	\$45,000.00
Construcción de corrales de manejo	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero	PIASRE-Alianza Contigo	1 obra	\$25,000.00
Adquisición de sementales	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero	PIASRE-Alianza Contigo	40 sementales	\$600,000.00

Comunidad Nacori Grande

Actividad	Dependencia y/o Organismo	Programa	Meta	Inversión
Rehabilitación de praderas de zacate buffel.	Sagarpa Firco	Alianza Contigo	300 Has.	\$512,700.00
Establecimiento de praderas de zacate buffel.	Gobierno del Estado	PIASRE	979 Has.	\$3'032,320.00
Construcción y equipamiento de pozo para abrevadero.	Fira, PIPES, UGRS	SIDEGAN	11 Obras y Equipo	\$1'320,000.00
Construcción de repeso.	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	Infraestructura Pecuaria	3 Obras	\$113,400.00
Rehabilitación de repeso.	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	PIASRE-Alianza Contigo	2 Obras	\$43,200.00
Construcción de cerco.	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero	Financiamiento	46 Km.	\$1'005,100.00
Adquisición y construcción de pila de almacenamiento 40 M3.	Asociación Ganadera	PIASRE-Alianza Contigo	24 Unidades	\$585,600.00
Construcción bebederos (2,500 lts.)	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	19 Obras	\$187,625.00
Construcción de corral de encierro.	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, H. Ayuntamiento	PIASRE-Alianza Contigo	17 Obras	\$306,000.00
Rehabilitación de corral.	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, H. Ayuntamiento, Productores	PIASRE-Alianza Contigo	12 Obras	\$198,900.00
Construcción de bodega.	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, CNA, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	3 Obras	\$36,000.00
Adquisición papalotes.	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, CNA, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	3 Equipos	\$90,000.00
Construcción de pozo noria (40 pies).	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, CNA, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	4 Obras	\$95,000.00

Comunidad Ejido Lázaro Cárdenas

Actividades	Dependencia	Programas	Metas	Inversión
Construcción de cercos	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	80 Km	\$1,520,000.00
Establecimiento de praderas de Buffel	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, PIPES, PATROCIPES, INIFAP, UNISON, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	1,700 Has.	\$5,996,750.00
Rehabilitación de repesos	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, PIPES, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	10 obras	\$150,000.00
Construcción de repesos	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, PIPES, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	12 obras	\$300,000.00
Construcción de líneas de conducción de agua para bebederos	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	10 Km.	\$280,000.00
Construcción de pilas de 50,000 mt3	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	8 obras	\$316,000.00
Construcción de bebederos	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	14 obras	\$77,000.00
Construcción de corrales de manejo	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	2 obras	\$50,000.00
Equipamiento de pozos para abrevadero	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, CNA, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	1 obra	\$110,000.00
Adquisición de colmenas	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	60 unidades	\$72,000.00
Adquisición de sementales	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	40 animales	\$600,000.00
Adquisición de vientres caprinos	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	40 vientres	\$48,000.00
Adquisición de semental caprino	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	2 sementales	\$2,400.00
Adquisición de vientres porcinos	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, Asociación de Porcicultores, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	200 vientres	\$20,000.00
Adquisición de sementales porcinos	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, Asociación de Porcicultores, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	4 sementales	\$10,000.00
Adquisición de vaquillas	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	50 cabezas	\$400,000.00
Adquisición de vacas	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	200 cabezas	\$1,600,000.00
Adquisición de escritorio con silla para el salón ejidal	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, H. Ayuntamiento	Alianza Contigo-PIASRE	1 unidad	\$2,600.00

Comunidad San José de Pima

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	METAS	INVERSION
Establecimiento de praderas de zacate buffel.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	800 Has.	\$2,640 000.00
Construcción de cercos de alambre de púas.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	60 km.	\$ 1,050 000.00
Construcción de corrales de manejo	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	5 corrales	\$90,000.00
Construcción de repesos para abrevadero.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	4 repesos	\$200,000.00
Construcción de pozos de abrevadero	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	4 pozos	\$130,000.00
Construcción de pilas y bebederos.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	4 obras	\$80,000.00
Construcción de línea de conducción de agua para abrevadero	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	12 km.	\$144,000.00
Adquisición de sementales bovinos.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-UGRS	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	40 cabezas	\$400,000.00
Rehabilitación de caminos.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-PIPES	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	60 Km.	\$90,000.00

Comunidad de Mazatán

Actividad	Dependencia	Programa	Metas	Inversión
Resiembra con pastos en zonas erosionadas y fomentar Sistemas de conservación de suelos y agroforestales.	SAGARPA, DDR 145, SAGARHPA, INIFAP, UNISON, CONAFOR	PROCOREF –reforestacion, sanidad y suelos- PRODEPLAN, PROFAS, PRODEFOR y PSA		\$7'557,759.00
Construcción de 2 semilleros de pasto natural de 2 ha cada uno. Zona E	SAGARPA, DDR145, SAGARHPA, INIFAP, UNISON, CONAFOR	ALIANZA CONTIGO-PIASRE		\$40,000.00
Integrar asociaciones locales (del tipo A.C.; S. C. o SPR; cooperativas)	SRE, UGRS, CONAFOR, FIRCO			\$8,000.00
Gestionar cursos de capacitación para el aprovechamiento y comercialización de especies alternativas (3, Apicultura-20, Fauna silvestre, 10, lácteos 50).	PATROCIPES, INIFAP, SAGARPA, CEDES.			\$80,000.00
Remodelación del Almacén de la AGL integrando Molino Forrajero	APC, SAGARHPA (Gov.-Son).	ALIANZA CONTIGO-PIASRE		\$200, 000,00
Baño integrado a los corrales	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, H. Ayuntamiento	Alianza Contigo-PIASRE		\$150,000.00

Comunidad Cobachi la Galera

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	META	INVERSION
Perforación de pozos de abrevadero	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	10 pozos	\$450,000.00
Equipamiento de pozos de abrevadero con papalote.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	10 pozos	\$410,000.00
Construcción de repesos para abrevadero	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	8 obras	\$240,000.00
Establecimiento de praderas de zacate buffel	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-SEMARNAT	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	800 Has.	\$2,640 000.00
Construcción de cercos con alambre de púas y postes de fierro.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	16 km.	\$280,000.00
Construcción de pilas para abrevadero y bebedero.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	20 obras	\$300,000.00
Instalación de líneas de abrevadero	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	3 km.	\$36,000.00
Rehabilitación de cercos	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	20 km.	\$100,000.00
Adquisición de sementales bovinos.	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-UGRS	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	60 cabezas	\$600,000.00
Asistencia técnica	SAGARPA-SFG-PATROCIPIES	ALIANZA CONTIGO-D.P.A.I.	Permanente	\$600,000.00

Comunidad La Misa

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	META	INVERSION
Construcción de Repesos	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	10 (50 hrs cada uno)	\$300,000.00
Rehabilitación de Canales	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	Alianza Contigo-PIASRE	1 Km	\$130,000.00
Rehabilitación de Repesos	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, PIPES, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE	15 (30 hrs cada uno)	\$22,500.00

Comunidad San José de Guaymas y Santa Clara

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	META	INVERSION
Ampliación de la Red electrica de los Pozos Agrícolas	SAGARPA, FIRCO, Secretaría de Fomento Ganadero, UGRS, CNA, FIRA	Alianza Contigo-PIASRE		

Comunidad Guadalupe Victoria

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	META	INVERSION
Adquisición de Riego Presurizado	SAGARPA /Alianza para el campo.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE.	3 (15 has)	\$210,000.00
Perforación de Pozos de Abrevadero	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	4 pozos	\$130,000.00
Rehabilitación de Repesos	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	PIASRE-Alianza Contigo	4	\$86,000.00

Comunidad Ortiz

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	META	INVERSION
Construcción de Repesos	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	PIASRE-Alianza Contigo	10	\$1,000,000.00

Comunidad El Triunfo Santa Rosa

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	META	INVERSION
Construcción de Repesos	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	PIASRE-Alianza Contigo	6	\$600,000.00
Rehabilitación de Bordos y Canales	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	Alianza Contigo-PIASRE	3 Km	\$390,000.00

Comunidad El Yaqui

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	META	INVERSION
Construcción de Repesos	SAGARPA, FIRCO, FIRA, UGRS, Secretaría de Fomento Ganadero, PIPES	PIASRE-Alianza Contigo	4	\$400,000.00
Construcción de Canales Revestidos	SAGARPA-FIRCO-SFG-FIRA-CNA.	ALIANZA CONTIGO-PIASRE	1000 mts	\$130,000.00

SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA EN MATERIA DE AGUA POTABLE

Comunidad Ejido Baca Calderón

Actividades	Dependencia	Programas	Metas	Inversión
Construcción de la red de drenaje	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, H. Ayuntamiento, ONG's, Comunidad, COAPAES	Obra Pública	2.5 Km	\$65,000.00
Cambiar la red de Agua Potable	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, H. Ayuntamiento, ONG's, Comunidad, COAPAES, CNA	Obra Pública	2.5 Km	\$112,500.00
Ampliar la red de agua potable	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, H. Ayuntamiento, ONG's, Comunidad, COAPAES, CNA	Obra Pública	1 Km	\$45,000.00
Equipar pozo de agua potable.	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, H. Ayuntamiento, ONG's, Comunidad, COAPAES, CNA	Obra Pública	1 obra	\$230,000.00
Perforación y equipamiento de un pozo de agua potable	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, H. Ayuntamiento, ONG's, Comunidad, COAPAES, CNA	Obra Pública	1 obra	\$280,000.00
Adquisición de un tinaco 50,000 Lit.	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, H. Ayuntamiento, ONG's, Comunidad	Obra Pública	1 obra	
Construcción de laguna de oxidación	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, H. Ayuntamiento, ONG's, Comunidad, COAPAES	Obra Pública	1 obra	\$35,000.00

Comunidad Nacori Grande

Actividad	Dependencia y/o Organismo	Programa	Meta	Inversión
Perforación y equipamiento de pozo para el servicio de agua potable.	SIUE – Gobierno del Estado	Ramo 20	1 Obra	120,000.00

Comunidad Ejido Lazaro Cardenas

Actividades	Dependencia	Programas	Metas	Inversión
Construcción de la red de drenaje	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, COAPAES, H. Ayuntamiento, Comunidad	Obra Pública	5 Km.	\$130,000.00
Sustituir la red de agua potable	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, CNA, COAPAES, H. Ayuntamiento, Comunidad	Obra Pública	5 Km.	\$225,000.00
Ampliar la red de agua potable	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, CNA, COAPAES, H. Ayuntamiento, Comunidad	Obra Pública	1 Km.	\$45,000.00
Equipar pozo de agua potable.	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, CNA, COAPAES, H. Ayuntamiento, Comunidad	Obra Pública	1 obra	\$250,000.00
Perforación y equipamiento de un pozo de agua potable	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, CNA, COAPAES, H. Ayuntamiento, Comunidad	Obra Pública	1 obra	\$280,000.00
Adquisición de un tinaco 50,000 Lit.	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, CNA, COAPAES, H. Ayuntamiento, Comunidad	Obra Pública	1 obra	
Construcción de laguna de oxidación	SIUE, CECOP, Gobierno del Estado, COAPAES, H. Ayuntamiento, Comunidad	Obra Pública	1 obra	\$35,000.00

Comunidad San José de Pima

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	METAS	INVERSION
Construcción de drenaje	GOB. DEL ESTADO-AYUNTAMIENTO-CECOP-SIUE Y COMUNIDAD	OBRA PÚBLICA	2,000 metros lineales	\$440,000 .00
Adquisición e instalación de flotador para tinaco de agua potable.	GOB. DEL ESTADO-AYUNTAMIENTO-CECOP-SIUE Y COMUNIDAD	OBRA PÚBLICA	1 juego	\$1,500.00

Comunidad de Mazatán

Actividades	Dependencias	Programas	Metas	Inversión
Extensión de red de agua y drenaje en la colonia la limpia.	SEDESOL, SEDESON, Congregación Mariana Trinitaria A. C. (CMT-A.C.).		2,000 metros lineales	150000,00
Extensión de red de agua y drenaje en la colonia olas altas	SEDESOL, SEDESON (CMT-A.C.).		4,000 metros lineales	200000,00

Comunidad Cobachi la Galera

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	PROGRAMA	META	INVERSION
Construcción de drenaje	GOB. DEL ESTADO-AYUNTAMIENTO-CECOP-SIUE Y COMUNIDAD	OBRA PÚBLICA	2,000 metros lineales	\$440, 000 .00

Comunidad San Marcial

Actividades	Dependencias	Programas	Metas	Inversión
Rehabilitación de la red de agua potable				

Comunidad Guadalupe Victoria

Actividades	Dependencias	Programas	Metas	Inversión
Adquisición de Bomba de Agua				
Rehabilitación de Tinaco				

Comunidad Francisco Marquez

Actividades	Dependencias	Programas	Metas	Inversión
Mantenimiento de la Red de Agua Potable				
Adquisición de Tinaco				

Comunidad Ortiz

Actividades	Dependencias	Programas	Metas	Inversión
Tubería de Conducción				
Adquisición de Tinaco				

ÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES

Comunidad de Mazatán

Actividades	Dependencias	Programas	Metas	Inversión
Elaborar Plan de manejo forestal para especies aprovechables.	CONAFOR, SEMARNAT,	Estudio Regional Forestal Programa de Manejo Forestal		\$75,000.00
Realizar acciones constantes de reforestación.	CONAFOR, SEMARNAT, CEDES/ CES, CBTA 53	Ejecución de Programas de Manejo Forestal		\$2'841,750.00
Establecimiento de 1 vivero para producción y mantenimiento de especies nativas.	CONAFORT, SEMARNAT	Cultivo Forestal Diversificación del Terrenos de Suelos Forestales		
Sup. Vivero: 3000 m2. Capacidad de Producción: 100,000 plantas /año	CONAFOR, SFA.	Cultivo Forestal Diversificación del Terrenos de Suelos Forestales		\$200,000.00
Regulación y Planeación de la actividad mediante un padrón de usuarios, y un comité de Vigilancia y aplicación de la Normatividad ambiental.	FIRCO, SEMARNAT/ PROFEPA,	Desarrollo de la Cadena Productiva Forestal		\$15,000.00
Realizar obras de conservación de suelos, en particular bordos en curvas de nivel y control de cárcavas	CONAFORT, SEMARNAT, CONANP	Conservación y Restauración Forestal Servicios Ambientales		
Respetar la capacidad de carga recomendada por la COTECOCA. Zona E.	CONAFOR/PROCOREF, SAGARPA	Servicios Ambientales		\$8'305,230.00
Construir 27 obras (diques, represas y presas de gavión) para retención de aguas y conservación de suelos en cauces.	CONAFOR, CEA, CONANP	Conservación y Restauración Forestal Servicios Ambientales		\$2'430,000.00
Reforestar los márgenes de 7 cauces	CONAFOR, CEDES/CES, CBTA 53, EST40,	Conservación y Restauración Forestal Servicios Ambientales		\$420,000.00

5. SITUACION DESEABLE DEL AGUA Y RECURSOS NATURALES ASOCIADOS EN LA CUENCA

Para establecer cuales son las condiciones deseables a alcanzar con este Programa en materia del agua y sus recursos naturales asociados en la cuenca del río Mátape, es necesario construir una visión de la cuenca que queremos para los próximos 10 años, las que acorde con sus recursos naturales y las capacidades de sus habitantes, en un esquema de desarrollo regional sostenido, permitan progresivamente elevar la calidad de vida de los mismos.

Una condición necesaria para alcanzar esta visión de futuro de la región es el que sus habitantes cuenten con una identidad regional, algo que los haga sentirse identificados ante los retos que el desarrollo sostenido plantea. Que se trasciendan los límites políticos administrativos y que se adquiera el valor de que todos vivimos en la misma cuenca, en la que se presentan interrelaciones entre las partes alta, media, baja y la porción marítima.

5.1 Cantidad de agua

La gestión del agua requiere, como condición necesaria, de la medición de las diferentes fases del ciclo hidrológico.

Dada la desigual distribución en tiempo y espacio de la precipitación en la región se considera necesario rehabilitar y modernizar la estación meteorológica de Empalme, así como ampliar la red para una mayor cobertura de la región, dado que actualmente la cuenca del Mátape solo cuenta con una estación meteorológica. En la localidad de Empalme, se localiza la estación de Radio Sondeo Atmosférico de la Región II, en la cual se efectúan mediciones de velocidad y dirección de los vientos, presión atmosférica y temperatura ambiente, hasta una altura de 12 Km., mediante el lanzamiento de globos, dos veces por día, cuyo comportamiento es observado en forma precisa mediante sistemas computarizados que desplazaron a la observación con aparatos de tipo topográfico.

En cuanto a la información meteorológica es deseable contar con series de datos completos y distribuidos de tal forma que describan suficientemente la región. Para ello es necesaria la generación sintética de los datos faltantes en las actuales estaciones. El objeto de disponer de la base de datos anterior es que permita realizar análisis prospectivos de las variables meteorológicas de las cuencas.

En lo que respecta a almacenamientos de agua se considera la construcción de algunas presas de Almacenamiento, aumentar la capacidad de almacenamiento en la región con obras, realizar estudios para evaluar el estado de las presas de la parte alta de la cuenca del río Mátape, la batimetría de las mismas, la elevación de la cortina de la presa Punta de Agua, y la rehabilitación de los sistemas de bolseos, lo que incrementará la capacidad de almacenamiento de la región.

Con el objeto de poder establecer programas emergentes para la atención de la ganadería en épocas de escasez de agua es necesario contar con el inventario y ubicación geográfica de bordos para abrevadero del ganado.

En lo referente a la medición de los escurrimientos se considera necesaria la ampliación de la actual red de estaciones hidrométricas, ya que solo se tiene una estación ubicada en Punta de Agua II.

Es importante mencionar que un elemento importante en los procesos de planeación y de gestión hídricos es contar con la información adecuada, situación por la cual es deseable disponer con un banco de información hídrica que concentre los registros históricos del ciclo hidrológico, principalmente precipitación y escurrimiento, y que permita recuperarlos para tomarlos como base en los procesos de planeación.

Para alcanzar un mayor conocimiento de los procesos hídricos asociados a la cantidad de agua en las cuencas, es deseable el desarrollo de modelos de simulación computacional de los principales afluentes del Río Mátape que permitan conocer el comportamiento y ocurrencia del ciclo hidrológico en sus diferentes fases, en espacio y en el tiempo con el objetivo de ser una herramienta que soporte, bajo una visión de cuenca, el manejo sostenible de las mismas y vincule la ciencia y la gestión del agua de una forma interactiva.

Es esperado que estos modelos de simulación llegaran a proporcionar información para que integren tanto la parte superficial como subterránea, con el objeto de conocer la respuesta de las cuencas y acuíferos ante los diferentes escenarios de demanda, información que servirá de ayuda en los procesos de planeación hídrica.

Con el objeto de satisfacer las necesidades del recurso hídrico, principalmente en la cuenca alta del río Mátape, se buscará hacerlo mediante la disminución de la demanda y la producción y cosecha de

agua, y para ello se requiere elevar las eficiencias de riego a niveles de distrito y parcelario y la construcción de pequeñas obras que retengan e infiltren agua al subsuelo. Para ello se pudiera contar con el Programa de rehabilitación y modernización de distritos de riego y el Programa de desarrollo parcelario⁴³.

En cuanto a unidades de riego es necesario elevar las eficiencias en comento mediante su incorporación a los programas federalizados de CONAGUA, como lo son el de Uso eficiente del agua y la energía eléctrica y de Uso pleno de la infraestructura hidroagrícola⁴⁴.

En lo que al uso público urbano se refiere, es necesario elevar las correspondientes eficiencias de conducción en las redes de distribución y disminuir las fugas a nivel intradomiciliario.

En el uso industrial, es necesario el otorgamiento de estímulos a la inversión para la adopción de nuevas tecnologías que utilicen el agua de manera más eficiente, como lo es el giro de la industria.

Respecto de los dos acuíferos que muestran condiciones de sobreexplotación, en la porción baja de la cuenca referente al Valle de Empalme y Guaymas, así como San José de Guaymas, se requiere contar con Diagnósticos actualizados y el Modelado de los mismos. Así como elaborar sus respectivos programas de Manejo, documentos en los que se consignan la necesidad de actualizar los padrones de usuarios, impulsar la instalación de medidores en los pozos agrícolas y del uso público urbano, en formulación e implantación del respectivo Reglamento del acuífero, entre otros conceptos, dependiendo del caso. Lo anterior es condición necesaria para una eventual limitación de la sobreexplotación del acuífero por los usuarios en un mediano plazo.

En estos acuíferos sobreexplotados se debe de contar con las redes meteorológica, hidrométrica y piezometría de agua subterránea y que proporcionen información sistemática, así como el modelo de simulación de los mismos.

Es necesario conocer de manera oficial la disponibilidad de agua, superficial y subterránea, a nivel de cuenca hidrográfica de la región.

⁴³ CNA. 2003. Reglas de operación para los programas de infraestructura hidroagrícola, y de agua potable, alcantarillado y saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, y sus modificaciones aplicables a partir del año 2003. Diario Oficial de la Federación, abril 7 de 2003.

⁴⁴ *Ibidem*

En los últimos dos años, a partir del 2005, en la región se han invertido recursos de los programas federalizados de CONAGUA por \$ 15,171,416.90 en obras de infraestructura de agua potable y saneamiento⁴⁵. Estas cifras son poco significativas, dado que se tienen 189,307 hab. en 542 localidades rurales menores de 2,500 hab. Según el II Censo de Población y Vivienda 2005. A este paso se requieren muchos años para cubrir el universo de localidades mencionadas. Es necesario duplicar los esfuerzos realizados.

Número de localidades por municipio

Municipio	Habitantes				
	No. de Localidades	500 999	Mayor 2500	20,000 49,999	100,000 499,999
Empalme	73	3		1	
Guaymas	334	30	2		1
La Colorada	72	4			
Mazatán	21				
Villa Pesqueira	46	2			
Total	546	39	2	1	1

Programa federalizado de acciones 2005

Municipio	Recursos		Beneficiados
	Federal	Estatal	
Empalme		1,915,485.00	139,566
Guaymas		2,933,864.20	479,405
La Colorada	600,000.00	6,360.00	2,473
Mazatán	555,409.50	4,369.00	3,096
Villa Pesqueira		4,385.00	1,590
TOTAL	1,155,409.50	4,864,463.20	626,130

Programa federalizado de acciones 2006

Localidad	Recursos			Beneficiados
	Federal	Estatal	Municipal	
Empalme	280,000.00	4,007,081.00		802
Guaymas			3,976,496.20	2,900
TOTAL	280,000.00	4,007,081.00		3,702

⁴⁵ CONAGUA. 2007. Sistema de Información de Servicios Básicos del Agua (SISBA). Gerencia de Agua Potable y Alcantarillado en el Medio Rural.

Es importante que las localidades con potencial turístico cuenten con infraestructura de agua potable adecuada para satisfacer las necesidades futuras de este servicio.

5.2 En materia de saneamiento

Es importante mencionar que se contemplan dos tipos de acciones en materia de saneamiento, aquellas que tienen como finalidad revertir efectos de contaminación y las que tienen como objetivo mantener la calidad del agua.

Se considera necesario evaluar la actual red de monitoreo de la calidad del agua en los principales afluentes del río Mátape, donde solo se cuenta con una estación en el embalse de la Presa Punta de Agua. El monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua se lleva a cabo con la ayuda de la Red Nacional de Monitoreo, que mide entre 18 y 38 parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del agua. Anteriormente, se calculaba un Índice de Calidad del Agua (ICA) que se tomaba como unidad de medición de la calidad de la misma. El ICA señala el grado de pureza o calidad del agua a la fecha del muestreo y estaba expresado como un porcentaje del agua pura. Así, el agua altamente contaminada tendría un ICA cercano o igual a 0 %, y para el agua en excelentes condiciones será cercano a un 100 %.

En cuanto al río Mátape se busca conocer periódicamente los valores de ICA y asegurar valores que considere como *agua aceptable* como criterio general.

En lo que respecta a las estaciones de monitoreo, es necesario determinar los puntos de ubicación de estaciones de medición de la calidad del agua. Dado que se consigna contaminación por sedimentos y materia orgánica provenientes de las zonas serranas de la cuenca, en la que se practica la agricultura de temporal la que erosiona la tierra a causa de la deforestación se requiere de establecer prácticas de conservación del suelo, se debe evaluar la necesidad de ampliar el número de estas.

Con el mejoramiento de la calidad del agua que desemboca a las zonas costeras se disminuyen las condiciones y efectos de contaminación de los cuerpos de agua, y por ende se mejora la salud de los ecosistemas asociados.

En cuanto a los cauces y cuerpos de agua de la cuenca, se busca mejorar la calidad del agua, mejorando el actual tratamiento con lagunas de oxidación o tratamiento primario de las aguas residuales vertidas por Localidades rurales, y las principales cabeceras municipales de las partes altas, media y bajas de la cuenca.

Es necesario contar con una óptima red de monitoreo de calidad del agua subterránea ya que la actual presenta serias deficiencias, tanto para los acuíferos costeros como para los de la parte alta de la cuenca.

Es conveniente realizar esfuerzos para conservar la buena calidad del agua de los acuíferos. En cuanto a los indicios de intrusión salina, es necesario realizar muestreos específicos para determinar la magnitud de contaminación por metales pesados debido a la misma sobreexplotación de los mismos.

Los acuíferos se encuentran amenazados por la intrusión salina, lo que requiere de propuestas de manejo que no agraven la cantidad de sólidos disueltos por su cercanía al mar.

En la cuenca alta del río Mátape, no se tiene información sobre la calidad de sus aguas lo que hace necesario la instalación de las estaciones de monitoreo y realizar los muestreos respectivos, con el fin de evaluar la contaminación que proviene de las fosas sépticas, pozos de absorción, a las que debe sumarse una contaminación cada vez mayor de productos químicos de uso doméstico, tales como los detergentes, es necesario revertir este proceso mediante la ampliación de los sistemas de alcantarillado y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales de las localidades mayores a los 2 500 habitantes, así como la introducción de sistemas de tratamiento autónomo en las localidades rurales.

En este mismo acuífero, para la otra fuente de contaminación importante que es la de los agroquímicos utilizados en la agricultura, principal actividad de la región del Valle de Empalme y Guaymas, es importante verificar que se utilicen los permitidos por SAGARPA, así como la correcta disposición de sus envases.

En cuanto a las 14 plantas de tratamiento (PTAR)⁴⁶, tanto municipales como industriales, existentes en la cuenca del Río Mátape es de vital importancia el implementar un programa de mantenimiento y su rehabilitación y elevar sus niveles de eficiencia.

⁴⁶ REPDA.

Plantas de tratamiento que rebasan su tratamiento⁴⁷

Subregión	Municipio	Localidad	Caudal de diseño, l/s	Caudal de operación, l/s	% de su capacidad de diseño	Sistema de tratamiento
Yaqui-Mátape	La Colorada	La Colorada	2	3	172%	Lagunas de Estabilización
	Empalme	Empalme	100	165	165%	Lagunas de Estabilización
	Guaymas	Guaymas	15	40	267%	Lagunas de Estabilización

En el caso de Empalme y Guaymas es necesario que se disponga de una infraestructura que coadyuve a presentar playas que cumplan con la normatividad sanitaria internacional. Para ello se requiere contar con un sistema de alcantarillado con una alta cobertura y un efectivo tratamiento para las aguas municipales.

Dado el horizonte de planeación de este Programa que es de 10 años, es necesario quintuplicar los esfuerzos realizados, con el fin de cubrir 39 localidades de entre 500 y 999 habitantes. Para ello se propone ejecutar anualmente, algunas plantas de tratamiento cuyas necesidades por municipio se muestran a continuación: Empalme: 3 localidades; Guaymas: 30 localidades; La Colorada: 4 localidades, Mazatán: 1 localidad y Villa Pesqueira: 2 localidades.

Para las zonas bajas de la cuenca, la problemática de la disposición de residuos peligrosos se da en las márgenes de los cauces de los ríos y es básicamente de envases de agroquímicos, contribuyendo con ello a la aportación de contaminantes para las aguas litorales y con efectos indirectos en la salud humana.

Dado que la disposición de las basuras y rellenos sanitarios, en la región, solo Guaymas y Empalme cumplen con basureros que cumplen con la normatividad en la materia. Es necesario implantar un programa en cada uno de los municipios para la construcción de basureros en cada localidad, iniciando con aquellas localidades que se encuentran cerca de los cuerpos de aguas superficiales o que inciden fuertemente en la contaminación de un acuífero.

Existen 2 plantas termoeléctricas (Guaymas I y II) en el margen este de la bahía. Estas plantas tienen cuando menos tres efectos

⁴⁷ Actualización del Diagnóstico Región Hidrológico-Administrativa II, Noroeste

negativos en la misma. Toman agua de la bahía para el enfriamiento del sistema, descargan agua caliente directamente al cuerpo de agua y generan una gran cantidad de humo ya que operan con combustóleo. Este combustible y las diferentes gasolinas son descargadas y distribuidas por PEMEX, empresa que maneja el muelle-patio ubicado en la Bahía de Guaymas, en el cual se reciben los combustibles vía marítima. Este tráfico marino y terrestre de combustible abastece el puerto y zonas próximas incluyendo a la Ciudad de Hermosillo. La combinación de estas actividades provoca un gran impacto en un cuerpo de agua pequeño y con limitada circulación con mar abierto, debido a la ocurrencia de derrames esporádicos o por el ingreso de contaminantes vertidos en tierra y que regresan al agua por los escurrimientos pluviales.

Por otra parte, la industria que causa el impacto más grave es la sardinera, que se localiza dentro de la bahía de Guaymas. Durante la temporada de pesca de sardina, cuando las plantas procesadoras operan las 24 horas del día, se ha estimado que se descargan casi 2,000 m³/d de agua de cola, que contienen restos sólidos y líquidos de las especies procesadas, así como restos del producto terminado, como la harina de pescado, que afectan considerablemente la calidad del agua de la zona. Debido a la contaminación industrial que ha invadido las playas en esta zona, un diagnóstico de la calidad del agua recomienda que la zona interna de la Bahía Empalme y la playa del Cochórit sean restringidas para la actividad humana (pesca y recreación) debido a la calidad bacteriológica que se registra en esta zona⁴⁸

5.3 Los medios acuáticos

Bajo una visión de cuenca ésta problemática plantea la necesidad de realizar desde aguas arriba, de forma conjunta, las acciones de saneamiento, restauración de suelos, reforestación, y rehabilitación lagunar, entre otros; con el objeto de devolver las condiciones que permitan a los ecosistemas que dependen de estos cuerpos de agua aproximarse a las condiciones que originalmente presentaban.

Para ello es necesario minimizar los asolvamientos de presas, y de cauces de la red de corrientes de la región, evitar lo más posible la contaminación por aguas servidas de los diferentes usos, entre otros.

En la parte superior de la cuenca del río es necesario que los cuerpos de agua de las presas La Haciendita y Punta de Agua, sean de

⁴⁸ Actualización del Diagnóstico Región Hidrológico-Administrativa II, Noroeste

calidad tipo C, agua apta para protección de vida acuática y la recreación.

Es imperioso promover la investigación que conduzca a determinar el volumen de gasto necesario de las principales corrientes de la región bajo la visión de un hábitat unitario, también denominado gasto ecológico⁴⁹ y cuidar que se cumpla con dicho volumen en la extracción anual de las presas ubicadas en la cuenca.

El gasto ecológico consiste en dejar que circule por el cauce un gasto que mantenga o permita que persista la ecología fluvial. El caudal de reserva ecológico es un caudal que debe ser destinado o reservado a mantener la ecología fluvial en condiciones aceptables, aguas abajo de toda obra o aprovechamiento que altere los regímenes naturales de flujo de una corriente.

5.4 Prevención de riesgos

En los últimos meses se han presentado fenómenos que impactan por las numerosas víctimas y los daños severos que han causado, lo anterior, sin duda, obliga a replantear la forma en que se aborda la prevención y mitigación de estos riesgos.

Dado el carácter plural de la región, es prioritario contar con un sistema de protección civil con una actitud de mayor alerta ante los riesgos, un sentido renovado de responsabilidad de Estado ante la seguridad vital de la sociedad, más ciencia e información, y una organización pública en afinación y fortalecimiento constantes para contar con capacidad de respuesta.

En cuanto a la sequía, es necesario contar con un sistema de pronóstico y un programa de acciones para la mitigación de los daños causados por los efectos de la misma, integrado por los titulares de las secretarías tanto del Gobierno Federal, Estatal y Municipal.

En lo respectivo a las inundaciones es deseable considerar el estudio de factibilidad del proyecto integral para el aprovechamiento y control de inundaciones de la cuenca del Mátape, se deberán establecer las diferentes acciones estructurales, presas de control de avenidas y estructuras de protección marginal de cauces.

⁴⁹ Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, artículo 2º fracción XXII.

Es deseable que la información producto de las acciones anteriores sea integrada en la forma de un atlas de vulnerabilidad por fenómenos meteorológicos extremos de la región, del cual se desprenderán los diferentes procedimientos y acciones tanto de prevención como de atención.

Es importante la observancia del respeto de la zona federal de las corrientes con fines urbanos.

5.5 Recursos naturales asociados al agua

El tema de los bosques es bastante amplio y de importancia, de tal forma que junto con el recurso hídrico son un asunto de seguridad nacional. Con este recurso se asocia el suelo, mismo que para su tratamiento correcto se requiere de un enfoque multidisciplinario.

En este Programa se tratarán estos dos recursos en los puntos convergentes con el recurso hídrico, con una secuencia lógica, bajo el hilo conductor del agua, de las partes altas de la cuenca a las partes bajas de la misma.

La cuenca presenta problemas de degradación moderada, fuerte y extrema de suelos en donde los aprovechamientos forestales maderables para consumo así como el sobre-pastoreo han disminuido la cobertura vegetal.

La literatura existente reporta extensiones de suelos degradados a nivel global en los municipios de la cuenca, faltando cuantificar este problema a nivel local.

Consecuencia de la deforestación y el sobre-pastoreo en las partes altas de las cuencas es la pérdida del suelo superficial y el acarreo de materiales arenosos por las corrientes de agua que entierran a los cauces en la parte baja de las cuencas.

Lo anterior se traduce en que las corrientes no presentan espejo alguno en la época de secas y no permite que el ganado abreve en el estiaje, los habitantes de las poblaciones no puedan utilizar la poca agua que el río ofrece para sus necesidades más básicas.

En cuanto a los recursos forestales de la región, a pesar de los esfuerzos de los gobiernos Federal y del Estado de que la explotación de los bosques se realice con el enfoque fundamental de un rendimiento

global sostenido, la cubierta forestal maderable con potencial comercial se ha venido degradando paulatinamente a consecuencia de la sobre-explotación de las áreas más accesibles y el clandestinaje.

Cada día se reconoce la importancia de los servicios que brinda la naturaleza, también conocidos como servicios ambientales. En el caso de las zonas forestales es digno de mencionar la fijación de suelo, aguas superficiales con menos sólidos en suspensión, retención de humedad, recarga de acuíferos y captura de carbono, entre otros; en las zonas estuarinas, el papel que juegan los manglares en la retención de suelo, control de inundaciones, amortiguamiento entre las aguas continentales y marinas, y hábitat para la fauna acuática, entre otros.

Es indudable que obtener dichos beneficios sin el concurso de la misma naturaleza sería a elevados costos económicos.

El Programa Hídrico Forestal de la Región II Noroeste, elaborado por CONAFOR es un documento que contempla los objetivos, acciones, costos y estrategias para un desarrollo forestal y la conservación de los suelos de la misma región. Sin embargo es necesario contar con el inventario de las extensiones de suelos degradados a nivel de la cuenca, así como la determinación de las zonas para disminuir la pérdida del suelo superficial y el acarreo de materiales arenosos por las corrientes de agua que azolvan a los cauces en la parte baja de la cuenca, por lo que es deseable realizar acciones de reforestación y un pastoreo de acuerdo a la capacidad de carga animal de la cubierta vegetal en las partes altas de la cuenca.

La explotación y aprovechamiento de los materiales pétreos se debe de realizar con una mayor planeación, control y supervisión por parte de CONAGUA.

En cuanto a la desertificación que se presenta en los municipios áridos o semiáridos de la porción oriental de la región, el reto es romper el círculo vicioso de la pobreza – desertificación mediante la generación de alternativas que permitan un desarrollo sostenible en los municipios de Villa Pesqueira, Mazatán, y La Colorada.

Es por ello importante reconocer la utilidad de los servicios ambientales y promover programas por el pago de dichos servicios entre sectores de la población de la región.

Para una mejor forma de atención a las acciones de restauración de suelos, reforestación, conservación de sistemas ecológicos y pago por

servicios ambientales es mediante la coordinación y concertación de acciones con los actores locales principalmente de la parte baja de la cuenca, en donde se ubican las principales zonas de agricultura y que se sirven del agua que viene de las partes media y alta de la cuenca del Río Mátape. Esto se puede realizar de manera sostenida mediante la organización de dichos actores en comisiones o comités de cuenca.

6. ACCIONES DEL PROGRAMA

Para el cumplimiento de las cinco directrices establecidas por este Programa y el logro de sus objetivos, se consideran necesarias 63 acciones, para facilitar su ejecución en el ámbito municipal.

Directriz 1 Mejorar la calidad del agua para preservar la salud humana y de los ecosistemas hasta un nivel deseable, definido y consensuado por los actores de la cuenca⁵⁰

La gestión de la calidad del agua requiere de datos y por lo tanto es necesario realizar su monitoreo periódico. Para el logro de lo anterior se contemplan 11 acciones de las cuales 7 son de tipo estructural y 4 no estructurales⁵¹.

1. Disponer de una red de monitoreo de la calidad del agua, y como acción estructural se propone una red de 2 nuevas estaciones automatizadas aunadas a la actual. La operación de la red de monitoreo estaría a cargo del Organismo de Cuenca Noroeste, de la CNA, entendiéndose por esto la conservación de las estaciones, la toma de muestras, los análisis físicos y químicos y la publicación en forma clara y sencilla de la evolución de la calidad del agua en la prensa, así como en la página Web del Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui - Mátape.

Este Programa de Gestión del Agua para la Cuenca del Río Mátape, tiene como factor de éxito la participación de la ciudadanía, sociedad organizada y usuarios del agua y para ello es necesario establecer la adopción de compromisos y un cambio de actitud promovido mediante un programa de participación social y comunitaria.

Para inducir este cambio es necesario establecer que el principal logro del Programa, es recuperar la calidad ambiental que la región presentaba años atrás, lo que contribuirá, sin duda alguna, a un mayor nivel de calidad de vida de los habitantes de la cuenca. Esto establece el compromiso social e institucional de conciliar el actual y futuro desarrollo económico de la región con el aprovechamiento de los recursos hídricos de la cuenca.

⁵⁰ El Programa contempla un nivel de calidad del agua definido y consensuado, que se propone al Grupo de Seguimiento y Evaluación; este órgano colegiado logrará el consenso y elevará la propuesta al Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui - Mátape.

⁵¹ Las acciones no estructurales son de tipo reglamentario, normativo fiscal, de gestión y manejo, de coordinación y concertación, de desarrollo institucional, de participación social, etc.

2. En materia de administración del agua, mantener actualizado el padrón de descargas y un efectivo monitoreo, establecer la red de monitoreo de calidad del agua, la conservación de las estaciones; obtención de muestras y realización de determinaciones, publicación y difusión de los valores resultantes, establecimiento de un banco de datos de calidad del agua y de acceso a todo público.
3. Iniciar un programa de investigación para la fijación o remoción de productos químicos utilizados en la agricultura en la zona de contaminación difusa.
4. De estas plantas, 2 son para el tratamiento de aguas provenientes del uso público urbano, las que aportarán a la cuenca un nuevo caudal tratado, incluye las PTAR de las ciudades de Empalme (rehabilitación de laguna de oxidación) con una inversión de \$ 7,700,000.00, Guaymas, que al momento presente algunas se encuentran en proceso de construcción, y los responsables de estos proyectos es la CEA. Estas acciones se financiarán con recursos del APAZU y eventualmente con PROMAGUA, se construirán en el corto y mediano plazo⁵².

Para asegurar la sostenibilidad de estas obras, los costos de operación y mantenimiento de las mismas se hará vía tarifa por los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento que prestan los organismos operadores de agua potable y saneamiento de las localidades beneficiadas.

5. Otra forma de contribuir a mejorar la calidad del agua en la cuenca es mediante acciones de saneamiento autónomo de 39 comunidades rurales⁵³. La comisión Estatal del Agua en Sonora es el ejecutor de un programa federalizado de la Comisión Nacional del Agua, denominado Programa para los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (PROSAPYS), cuya operación se encuentra establecida en las Reglas de Operación de los Programas de CNA⁵⁴.
6. Rehabilitación de cruceros para sectorización de la red de distribución de agua potable para Guaymas con una inversión

⁵² Se distinguen tres etapas: corto plazo (2006), mediano plazo (2008), y largo plazo (2013).

⁵³ Por comunidad rural se entiende aquella cuya población es menor a los 2,500 hab.

⁵⁴ Reglas de operación para los programas de infraestructura hidroagrícola, y de agua potable, alcantarillado y saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, y sus modificaciones aplicables a partir del año 2003. Publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 2003.

necesaria de \$ 800,000.00, a cargo de la CEA, el Organismo de Cuenca Noroeste y el Municipio.

7. Para el programa de drenaje pluvial, se contemplan obras de protección pluvial en la Cd. de Guaymas para diferentes colonias con una inversión de \$ 10,841,448.00, a cargo de la CEA, el Organismo de Cuenca Noroeste y el Municipio.

Las acciones estructurales descritas anteriormente son necesarias más no suficientes para lograr el saneamiento de la cuenca. En complemento se proponen 4 acciones no estructurales.

8. Coordinar con los H. Ayuntamientos de Empalme, La Colorada, Mazatán, y Villa Pesqueira, la revisión y establecimiento de nuevos sitios para los basureros urbanos y a cielo abierto de las localidades grandes de la cuenca.
9. Coordinar con los H. Ayuntamientos de Empalme, La Colorada, Mazatán y Villa Pesqueira, el establecimiento de nuevos sitios de rellenos sanitarios en 4 localidades con rango de población de 1,000 a 100,000 habitantes.
10. Mantener actualizado el padrón de descargas de los diferentes usos del agua en la cuenca, acción que es función del Organismo de Cuenca Noroeste.
11. Realizar un efectivo monitoreo permanente de la calidad del agua en las descargas de los diferentes usos del recurso en la cuenca.

Directriz 2. Conocer y cuidar el almacenamiento, manejo, distribución y disponibilidad del recurso para responder a las necesidades sin afectar a los medios acuáticos, bajo un esquema de desarrollo sostenido.

Para el cumplimiento de los objetivos de esta directriz, se consideran 16 acciones estructurales⁵⁵.

12. En cuanto a disponibilidad de datos se consideran la generación sintética de los datos faltantes de las actuales estaciones climatológicos, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.

⁵⁵ Estas acciones se presentan en forma enunciativa y no son limitativas de cualquier otra acción que sea necesaria.

13. La ampliación de la red climatológica de monitoreo con estaciones del tipo convencionales, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
14. Ampliación de la actual red de monitorio hidrométrico, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
15. La publicación de la disponibilidad natural base media de la cuenca, en el Diario Oficial de la Federación. bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
16. Establecer el Programa de Gestión del Agua para Detener la Sobreexplotación del Acuífero del Valle de Empalme – Guaymas.
17. Establecer el Programa de Gestión del Agua para Detener la Sobreexplotación del Acuífero de San José de Guaymas.
18. Programa para reducir pérdidas y elevar la eficiencia de riego mediante la rehabilitación y modernización del DR 084, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
19. Rehabilitación y modernización de infraestructura hidroagrícola y elaboración de planes directores en unidades de riego de la cuenca, elaboración de sistemas de información geográfica en el distrito de riego 084.
20. Elaboración e implantación del Reglamento de operación de presas en la parte alta de la cuenca del río Mátape, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
21. Elaboración e implantación del Reglamento de operación de URDERALES de la región, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA y SAGARPA.
22. Construcción de red de drenaje para las poblaciones de Baca Calderón, Lázaro Cárdenas, San José de Pima, Mazatán y Cobachi, con valor aproximado de \$ 1,205,000.00, responsabilidad de los H. Ayuntamientos, Gobierno del Estado y CONAGUA.

23. Construcción, ampliación y rehabilitación de red de agua potable para las poblaciones de Baca Calderón, Lázaro Cárdenas, Mazatán, Francisco Marquez, con valor aproximado de \$ 560,000.00, responsabilidad de los H. Ayuntamientos, Gobierno del Estado y CONAGUA.
24. Perforación y Equipamiento de pozos para agua potable para las poblaciones de Baca Calderón, Lázaro Cárdenas, Nacori Grande, con valor aproximado de \$ 1,160,000.00, responsabilidad de los H. Ayuntamientos, Gobierno del Estado y CONAGUA.
25. Adquisición y Rehabilitación de tinacos para agua potable para las poblaciones de Baca Calderón, Lázaro Cárdenas, Guadalupe Victoria, Francisco Marquez y Ortiz, responsabilidad de los H. Ayuntamientos, Gobierno del Estado y CONAGUA.
26. Construcción de un banco de información hídrica de las cuencas de la región, con la participación de las instituciones que intervienen en el programa, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
27. Elaboración de un modelo computacional de simulación hidrológica que permita conocer el comportamiento del agua ante diferentes escenarios de demanda, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.

Directriz 3. Mejorar la prevención y gestión de riesgos con un enfoque global de cuenca.

Para el cumplimiento de los objetivos de esta directriz, se consideran 16 acciones estructurales y 5 no estructurales.

28. Construcción de la presa de almacenamiento El Sauz para incorporar al riego 287 ha beneficiando al poblado de Mazatán, con un costo aproximado de \$ 46,343,003.73⁵⁶ millones de pesos, considerando la construcción de bordo, vertedor, obra de toma, línea de conducción a zona de riego y línea de conducción

⁵⁶ Estudios y Proyectos Ejecutivos CEA 2005.

a Nacori, bajo la responsabilidad del Gobierno del Estado y del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.

29. Construcción de la Presa tipo rompe picos Cerro Colorado sobre el Arroyo El Seco, para incorporar al riego 600 ha con un costo aproximado de 93.268 millones de pesos, bajo la responsabilidad del Gobierno del Estado y del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
30. Construcción de la presa de almacenamiento Tuquison, con un costo aproximado de 128.03 millones de pesos, bajo la responsabilidad del Gobierno del Estado y del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
31. Construcción de la ampliación del vertedor de la Presa Punta de Agua para incorporar al riego 1,000 ha rehabilitadas, con un costo aproximado de 42.845 millones de pesos, bajo la responsabilidad del Gobierno del Estado y del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
32. La propuesta para Bordo Ortiz, consiste esencialmente en sustituir el bordo fusible por un vertedor tipo indio con 270 m de longitud, con un costo aproximado de 69.282 millones de pesos, bajo la responsabilidad del Gobierno del Estado y del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
33. La propuesta para la presa del tipo rompepicos sobre el arroyo "El Seco", con un costo aproximado de 93.268 millones de pesos, Con la obra se proyecta regar una superficie de 600 ha para beneficiar a 125 campesinos, bajo la responsabilidad del Gobierno del Estado y del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
34. Con el propósito de conducir los escurrimientos sin que se presenten desbordamientos en el cauce se propone el encauzamiento del arroyo San Marcial, rectificar el cauce del arroyo San Marcial del kilómetro 22+100 al 22+800. Se estima que el costo total aproximado para el encauzamiento del arroyo San Marcial será de 33.712 bajo la responsabilidad del Gobierno del Estado y del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
35. Reforzamiento del Bordo Piloto en los puntos de descarga de los Arroyos El Mautal y El Torero, se estima que el costo total para el reforzamiento del Bordo Piloto será de 6.936 millones de

pesos, bajo la responsabilidad del Gobierno del Estado y del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.

36. Reforzamiento del Bordo de Protección a Empalme, se estima que el costo total para el reforzamiento del bordo de protección Empalme será de 7.338 millones de pesos, bajo la responsabilidad del Gobierno del Estado y del Organismo de Cuenca Noroeste de CONAGUA.
37. Programa de seguridad de presas, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste.
38. Coadyuvar en el reforzamiento de los sistemas de protección civil de los municipios de Empalme, Guaymas, La Colorada, Mazatán y Villa Pesqueira, que estará bajo la responsabilidad de los Ayuntamientos, Protección Civil estatal y Organismo de Cuenca Noroeste
39. Establecer un Programa de gestión del agua para mitigar los efectos de sequía, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste.
40. Delimitación y señalamiento de zonas federales en las corrientes del río Mátape, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste.
41. Establecer con cada municipio convenios de custodia de las riberas de las corrientes para evitar los asentamientos urbanos irregulares, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste.
42. Elaborar un atlas de vulnerabilidad hídrica de la región
43. El reforzamiento la red de estaciones climatológicas en la cuenca, para incrementar la cobertura en la medición de las variables del tiempo, que permitan identificar una sequía en aspectos de magnitud y duración

Acciones no Estructurales:

44. Fortalecer la participación social mediante la Comisión de Cuenca del río Mátape y el Plan de Acción de Protección Civil.

45. Sistema de instrumentación, medición, vigilancia, alarma y control.
46. Conservación y manejo de microcuencas a través de reforestación.
47. Estudios y proyectos de las obras del programa integral contra inundaciones del río Mátape.
48. Reubicación de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo.

Directriz 4. *Proteger, conservar y mantener el buen estado de las aguas continentales y marítimas.*

El logro de los objetivos de esta directriz contempla 4 acciones no estructurales.

49. Establecimiento de un programa de empleo temporal con los municipios, bajo la coordinación de la SEDESOL, para la limpieza de cañadas, barrancas y riberas, ejecutado con mano de obra campesina en la época de secas de cada año que dure este Programa.
50. Es necesario inspeccionar la vigilancia del cumplimiento de la normatividad del uso de agroquímicos ante las autoridades correspondientes.
51. Para disminuir los posibles efectos de los encharcamientos de las zonas de extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Mátape, es necesario vigilar la estricta aplicación de la normatividad y establecer una planificación de su explotación.
52. Normar a nivel municipal el establecimiento de depósitos para residuos sólidos y vigilar su aplicación.

La gestión del agua requiere conocer los procesos en torno al recurso hídrico que ocurren en la cuenca. En cuanto a la calidad es necesario que la investigación se oriente a conocer los procesos de la contaminación y sus impactos ambientales, económicos y sociales, y así contar con datos, información y conocimientos⁵⁷ que sustente la

⁵⁷ El término información connota interpretación, síntesis y comunicación de datos, mientras conocimiento se considera como la traslación de datos, información e ideas en explicaciones.

protección de las aguas y la toma de decisiones, especial atención merece el estudio de los efectos de las aguas contaminadas por productos químicos utilizados como pesticidas en la agricultura que se practica en la región.

Directriz 5. *Armonizar los instrumentos de gestión del suelo, agua y bosque para lograr una gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca.*

Para el cumplimiento de los objetivos de esta directriz, se consideran 11 acciones.

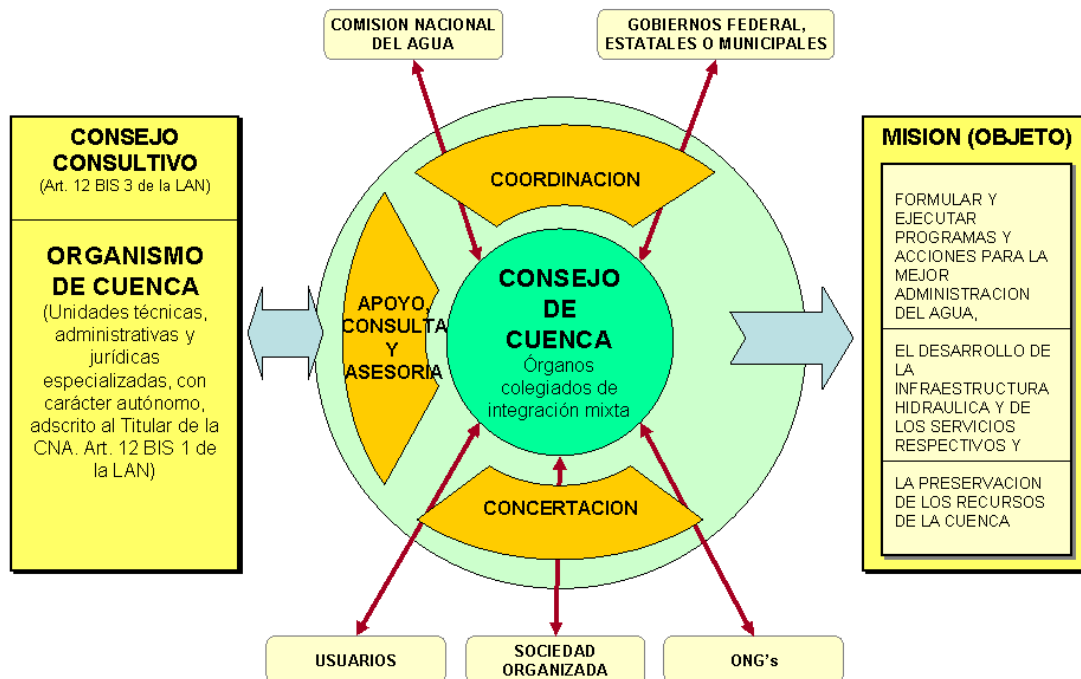
Establecer un programa que coadyuve a un cambio de actitud de la ciudadanía con respecto a las cuencas:

53. Elaborar material con información de la cuenca en cuanto a su problemática y alternativas de acción en materia de calidad del agua.
54. Instrumentar una campaña de comunicación social "La cuenca en que vivimos"
55. Informar a los usuarios, ciudadanía y sociedad organizada de los avances y acciones realizadas en este programa.
56. Contribuir a la integración del Sistema Regional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua, suelo y bosque, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste y CONAFOR.
57. Promover entre las instituciones la investigación de procesos hídricos que se desarrollan en la cuenca, para apoyar la toma de decisiones en los problemas del agua, bajo la responsabilidad de el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, la Universidad de Sonora, El Colegio de Sonora.
58. Promover los programas de manejo y restauración de microcuencas en las zonas altas de la cuenca, con inversiones por \$ 2,841,750.00 bajo la responsabilidad de FIRCO, CONAFOR y Ayuntamientos.

59. Promover el establecimiento de viveros para producción de especies nativas, por \$ 200,000.00 bajo la responsabilidad de CONAFOR y Ayuntamientos.
60. Promover la construcción de obras (diques, represas, y presas de gavión) para retención de aguas y conservación de suelos en cauces, por \$ 2,430,000.00 bajo la responsabilidad de CONANP, FIRCO, CONAFOR y Ayuntamientos.
61. Reforestar los márgenes de cauces en la región de mazatán, con inversiones por \$ 420,000.00 bajo la responsabilidad de CONAFOR y Ayuntamientos.
62. Buscar fuentes de financiamiento alternativas tanto en el medio nacional como internacional para el fomento de la investigación de procesos hídricos en la cuenca
63. Establecimiento y financiamiento de las gerencias operativas del COTAS del Acuífero de San José de Guaymas, bajo la responsabilidad del Organismo de Cuenca Noroeste.

7. EL PAPEL DEL CONSEJO DE CUENCA EN LA PARTICIPACIÓN SOCIAL E INSTITUCIONAL

El Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui y Mátape es un órgano colegiado de integración mixta, que opera como una instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre “la Comisión” y los “Organismos de Cuenca”, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal y los representantes de los usuarios y de la sociedad de la respectiva cuenca o región hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca⁵⁸.



El Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui y Mátape y la participación social e institucional

Este Programa de Gestión del Agua para la Cuenca del Río Mátape se formuló por iniciativa del Grupo de Seguimiento y Evaluación y será aprobado por el Consejo de Cuenca para su ejecución, seguimiento y evaluación.

⁵⁸ Ley de Aguas Nacionales, artículo 13.

Los responsables de realizar las acciones de este Programa son:

Gobierno Federal:
Comisión Nacional del Agua (CNA)

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)
Organismo de Cuenca Noroeste
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Procuraduría Federal de Protección del Ambiente
Secretaría de Desarrollo Social

Estado de Chihuahua:
Gobierno del Estado de Chihuahua
Junta Estatal de Agua y Saneamiento (JEAPA)

Estado de Sonora:
Gobierno del Estado de Sonora
Comisión Estatal de Agua de Sonora
H. Ayuntamiento de Guaymas
H. Ayuntamiento de Empalme
H. Ayuntamiento de La Colorada
H. Ayuntamiento de Mazatán
H. Ayuntamiento de Villa Pesqueira

Usuarios del Agua:
Asociación de Usuarios de Agua para Fines Agropecuarios del Distrito de Riego 084 Guaymas – Empalme.

Distrito de Desarrollo Rural 147 Guaymas
Distrito de Desarrollo Rural 145 Mazatán

Otros:
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Unidad Guaymas
Comisión Estatal del Agua Unidad Empalme (CEA)
Comisión Estatal del Agua Unidad Guaymas (CEA)

El seguimiento y evaluación del Programa será realizado por un Grupo de Trabajo, constituido para tal fin, al término del primer y segundo semestre de cada año, formulará un informe escrito dirigido a los integrantes del Consejo de Cuenca y a los responsables de las acciones propuestas.

Para cada acción programada, cuando se informe sobre ella, se mencionarán los criterios de evaluación y las condiciones para una eventual reprogramación.

El Programa será evaluado mediante los siguientes indicadores:

1) En cuanto a acciones estructurales realizadas AER (%)

$$\text{AER (\%)} = 100(\text{Acciones estructurales realizadas} / \text{Acciones estructurales programadas})\%$$

2) En cuanto a acciones no estructurales realizadas ANER (%)

$$\text{ANER (\%)} = 100(\text{Acciones no estructurales realizadas} / \text{Acciones no estructurales programadas})\%$$

Cobertura de tratamiento de aguas residuales (%)

$$\text{CTAR (\%)} = 100(\text{Gasto total de aguas tratadas (lps)} / \text{Gasto total de aguas residuales descargadas})\%$$

Cobertura de nuevo gasto de aguas residuales tratadas (%)

$$\text{CNGT (\%)} = 100(\text{Nuevo gasto de aguas residuales tratadas (lps)} / \text{Nuevo gasto de aguas residuales tratadas programadas (lps)})\%$$

Con cada reporte semestral se anexarán los valores de la calidad de acuerdo a los puntos de monitoreo seleccionados para el cumplimiento de los parámetros definidos. En recuadros se señalará el avance de las acciones (realizada, en proceso o no iniciada).

8. SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PROGRAMA

El Plan de Gestión del agua para la cuenca del Río Mátape, incluye un sistema de control que permite evaluar y dar seguimiento a su cumplimiento, de tal manera de confrontar el avance programado contra el real.

De acuerdo con la los objetivos estratégicos y las actividades más importantes para cada uno de los objetivos, se han definido algunos indicadores de evaluación y seguimiento para cada actividad, de tal manera de realizar una revisión constante de la efectividad de cada actividad y a través de indicadores de seguimiento rectificando o ratificando su conceptualización.

	ACCIONES	INDICADORES DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE
1	Usos y disponibilidad del agua		
1.1	Realizar un inventario de aprovechamientos de agua subterránea.	Número de aprovechamientos identificados, comparación entre volúmenes de extracción y concesionados por aprovechamiento.	CNA-COTAS
1.2	Aplicar métodos para la medición y control de volúmenes de extracción.	Número de usuarios que cuentan con dispositivos adecuados y confiables de medición de lo volúmenes de agua extraídos del acuífero.	CNA-COTAS-DDR-CEA
1.3	Determinar los requerimientos de riego.	Conocimiento de los requerimientos de agua por tipo de suelo, cultivo y sistema de riego, actual y eficiente.	SAGARPA, DDR, COTAS
1.4	Determinar las dotaciones en el uso público urbano.	Conocimiento de las dotaciones actuales y bajo esquemas de uso eficiente.	CEA Organismos operadores Municipios
1.5	Determinar la disponibilidad del agua.	Número y tipo de documentos periódicos que determinan la disponibilidad del recurso hídrico.	CNA, DDR, CEA, COTAS
1.6	Instalación de dispositivos y métodos para la medición de volúmenes de extracción en pozos y sistemas de distribución.	Número de pozos con medidor, predios geoposicionados y cuantificados en superficie, consumos de energía eléctrica, todo para cada usuario y en forma periódica.	CNA, DDR, CEA
1.7	Determinar el conocimiento del valor real del agua.	Periódicamente conocer el valor del agua y el mercado de derechos,	SAGARPA, FIRA, FIRCO
2	Conocimiento del valor social del agua		
2.1	Difusión de la problemática actual y futura del uso del agua y de su disponibilidad.	Número de habitantes que tengan conocimiento del agua disponible y de su aprovechamiento.	CNA, COTAS, DDR, CEA
2.2	Difundir el costo del agua.	Número de habitantes que conozcan el valor del agua	SSA, ONG´s,
2.3	Promover el ahorro del agua en sector público urbano.	Disminución de dotaciones por usuario y por sector residencial, comercial y de servicios urbanos.	CEA Organismos Operadores, CNA, COTAS

	2.4	Promover el ahorro del agua en el sector agrícola.	Disminución de los volúmenes de agua extraídos y aplicados en riego, así como de energía eléctrica.	DDR, SAGARPA, FIRA, FIRCO
3		Disminuir la demanda e incrementar la oferta de agua		
	3.1	Mejorar la administración de los servicios de agua potable con base en finazas sanas.	Número de organismos operadores con programas de modernización.	CEA, Organismos Operadores
	3.2	Reglamentar la prestación de los servicios urbanos, penalizando el desperdicio.	Número de organismos operadores con reglamentos.	CEA, Municipios, Organismos Operadores
	3.3	Instalación de medidores domiciliarios.	Número de medidores instalados y medidas realizadas.	CEA, Organismos Operadores, Municipios
	3.4	Poner a disposición de los usuarios muebles y enseres ahorradores de agua.	Número de usuarios que instalan de dispositivos ahorradores.	CAE, Organismos Operadores
	3.5	Realizar un programa de detección y reparación de fugas no visibles y la rehabilitación de redes de distribución.	Disminución de pérdidas en redes y tomas domiciliarias. Recuperación de volumen a través de facturación.	CEA, Organismos Operadores
	3.6	Incremento de tarifas del servicio de abasto a poblaciones.	Balances financieros sanos, por organismo.	CEA, Organismos Operadores, Municipios
	3.7	Uso del agua residual tratada.	Volúmenes tratados y rehusados de aguas residuales.	Organismos Operadores, CNA, CEA
	3.8	Poner a disposición de los usuarios de riego dispositivos adecuados de sistemas de riego.	Conocimiento de sistemas de riego, ventajas y desventajas, consumos de agua por cultivo,	DDR, FIRCO, FIRA, SAGARPA, CNA
	3.9	Implantar sistemas de riego eficientes.	Número de proyectos de inversión	DDR, FIRCO, FIRA, SAGARPA, CNA
	3.10	Promover la asistencia técnica a los agricultores.	Conocimiento de sistemas de riego, operación y mantenimientos por los usuarios.	INIFAP, DDR, FIRCO, FIRA, SAGARPA, CNA
	3.11	Promover el otorgamiento de créditos.	Número de usuarios y superficie beneficiada.	INIFAP, DDR, FIRCO, FIRA, SAGARPA, CNA
	3.12	Protección y conservación de zonas de recarga	Superficie protegida e programas implantados de producción y cosecha de agua.	CONAFOR, Municipios, CNA, COTAS
	3.13	Recarga artificial	Volumen de recarga adicional que recibe el acuífero.	CNA, COTAS, CONAFOR; Municipios
	3.14	Intercambio y rehúso del agua	Volumen rehusado	CNA, COTAS, CEA, Organismos Operadores
4		Marco legal		
	4.1	Difundir la L.A.N. y su Reglamento	Número de usuarios que tienen conocimiento de la Ley	CNA, COTAS, PROFEPA, Municipios
	4.2	Elaborar el proyecto técnico de sustentabilidad del acuífero	Proyecto técnico de reglamento	COTAS, CNA, DDR, CEA
	4.3	Elaboración, consenso y aprobación del reglamento del acuífero.	Proyecto consensuado	COTAS, CNA, CEA
	4.4	Conocimiento del universo de usuarios del acuífero.	Número de usuarios registrados en el REPDA y sin registro, así como los afiliado al COTAS	CNA, COTAS, Municipios
	4.5	Publicación del reglamento en el Diario Oficial de la Federación.	Publicación en el Diario Oficial de la Federación.	CNA, COTAS
	4.6	Establecer una permanente y estricta coordinación entre las diferentes instituciones involucradas	Acceso y aplicación de programas	COTAS, CNA, y todos los involucrados
	4.7	Aplicación del reglamento del acuífero.	Niveles estáticos en el acuífero, volúmenes de extracción, compra de derechos	COTAS, CNA

A partir de los indicadores de evaluación y seguimiento mostrados anteriormente, se tendrán que hacer revisiones y en consecuencia replanteamientos de las acciones que integran el *Plan de Gestión del agua para la cuenca del Río Mátape*.

Es importante mencionar el papel tan importante que juega la Comisión de Cuenca del Río Mátape, el Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de San José de Guaymas en la realización del *Plan Gestión del agua para la cuenca del Río Mátape*, por lo tanto deberá lograr una organización y consolidación acorde con sus atributos y con el Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui - Mátape.

A partir de los indicadores de evaluación y seguimiento mostrados anteriormente, se tendrán que hacer revisiones y en consecuencia replanteamientos de las acciones que integran el *Plan Gestión del agua para la cuenca del Río Mátape*.

9. BIBLIOGRAFÍA

Actualización del estudio de factibilidad del proyecto integral para el aprovechamiento y control de inundaciones de la cuenca del río Mátape, Sonora. CONAGUA 2005

Participación de los Usuarios en la Administración del Agua por Cuenca Hidrológica. Omri Flores Sánchez Enero 2000

Bosquejo morfoedafológico de la cuenca del Río Mátape, David Peña Hernández, Gonzalo Luna Salazar, Martín Reyes Juárez, Héctor Arias Rojo. Centro de Investigación y Desarrollo de los Recursos Naturales del Estado de Sonora.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Empresa Infraestructura Hidraulica y Servicio, S.A. de C.V. Febrero 2006

Estadística agrícola de los Distritos de Desarrollo Rural 145 y 147, Mazatán y Guaymas

Estudios Complementarios y Proyecto Ejecutivo de Presa de Almacenamiento y Zona de Riego El Sauz. Arroyo La Sierra). CONTRATO No. CEA-ED-IH-EST-05-004

Estudio de Disponibilidad 2006, Región Noroeste, GRNO

Estudio Hidrológico de la Subcuenca Ortiz del Río Mátape, Sonora, México. Martín R. Sortillón, José Castillo Gurrola Universidad de Sonora

Gerencia de Aguas Superficiales, Comisión Nacional del Agua.

Historia del Pastoreo en Sonora y en la Cuenca del Río Mátape. Donald E. Jonson Universidad de Sonora

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Censo General de Población y Vivienda 2000. México 2001

Ley de Aguas Nacionales

Manual de Estrategias de Participación Social CNA 1998.

Plan de acciones. GES. 2004

Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Cobachi – La Galera", municipio de La Colorada, Sonora

Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Ej. Baca Calderón", municipio de Guaymas, Sonora FIRCO

Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Ej. Lázaro Cárdenas", municipio de Guaymas, Sonora FIRCO

Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Mazatán,", municipio de Mazatán, Sonora FIRCO

Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca "Nacori Grande", municipio de Villa Pesqueira, Sonora FIRCO

Predicción de la Erosión Actual y Potencial de la Cuenca del Río Mátape. María L. Fernández Ruiz, Gonzalo Luna Salazar, Evangelina Díaz Lopez. Centro de Investigación y Desarrollo de los Recursos Naturales del Estado de Sonora.

Programa Hídrico por Organismo de Cuenca Visión 2030, Diagnóstico Hídrico de la Región Hidrológica Administrativa

Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Registro Público de Derechos de Agua REPDA

Sistema de Información de Servicios Básicos del Agua (SISBA). Gerencia de Agua Potable y Alcantarillado en el Medio Rural.

SUIBA. Sistema Unificado de Información Básica del Agua (SUIBA) 2004

Reglas de operación para los programas de infraestructura hidroagrícola, y de agua potable, alcantarillado y saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua

Programa Especial Concurrente Distrito 145 Mazatán, Sonora
Elaborado por: Equipo Técnico de CIAD y SAGARPA