

**COTAS VICENTE  
GUERRERO-POANAS**

**CONSEJO DE CUENCA  
DE LOS RÍOS PRESIDIDO AL SAN  
PEDRO  
COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS  
SUBTERRANEas DEL ACUIFERO  
VICENTE GUERRERO-POANAS  
COTAS VICENTE GUERRERO-  
POANAS**

**PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL  
MANEJO DEL ACUÍFERO VICENTE  
GUERRERO-POANAS**

Vicente Guerrero, Dgo.  
Noviembre de 2008

## **DIRECTORIO**

**Consejo de Cuenca de los Ríos Presidio al San Pedro  
Grupo de Seguimiento y Evaluación**

**Gobierno del Estado de Durango  
Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente  
Comisión del Agua del Estado de Durango (CAED)  
Comité para la Planeación y Desarrollo del Estado de Durango (COPLADED)  
Subcomité Especial de Agua Potable y Alcantarillado**

**Gobierno del Estado de Nayarit  
Comité para la Planeación y Desarrollo del Estado de Nayarit (COPLADENAY)  
Subcomité de Desarrollo Urbano, Vivienda y Ordenamiento Territorial  
Subcomité de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

**Gobierno del Estado de Sinaloa  
Comisión Estatal de Agua Potable y Saneamiento  
Comité para la Planeación y Desarrollo del Estado de Sinaloa (COPLADESIN)  
Subcomité Especial de Agua Potable y Alcantarillado**

**Gobierno del Estado de Zacatecas  
Comité para la Planeación y Desarrollo del Estado de Zacatecas (COPLADEZ)  
Subcomité Especial de Agua Potable y Alcantarillado**

**Comisión Nacional del Agua  
Coordinación de Atención a Emergencia y Consejos de Cuenca  
Organismo de Cuenca Pacífico Norte  
Dirección Local de Durango  
Dirección Local de Nayarit  
Dirección Local de Zacatecas  
Gerencia de Consejos de Cuenca**

**Institutos, Universidades y ONG´s  
Universidad Autónoma de Nayarit  
Universidad Autónoma de Sinaloa  
Universidad Juárez del Estado de Durango, Instituto Tecnológico de Durango  
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM  
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional  
(CIIDIR-IPN, Durango)  
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Programa México  
Acuario Mazatlán  
Centro de Estudios Tecnológicos del Mar en Mazatlán  
Fundación Sinaloa EcoRegión  
Maricultura del Pacífico**

## CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS PRESIDIO AL SAN PEDRO

### DIRECTORIO

#### **Ing. José Luis Luege Tamargo**

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

#### **C. P. Ismael Hernández Deras**

Gobernador Constitucional del Estado de Durango y  
Vocal Gubernamental

#### **Lic. Ney Manuel González Sánchez**

Gobernador Constitucional del Estado de Nayarit y Vocal  
Gubernamental

#### **Lic. Jesús Alberto Aguilar Padilla**

Gobernador Constitucional del Estado de Sinaloa y Vocal  
Gubernamental

#### **Lic. Amalia García Medina**

Gobernadora Constitucional del Estado de Zacatecas y  
Vocal Gubernamental

#### **C. Federico Mota Durán**

Vocal Titular del Uso Agrícola (Parte Alta, Dgo.)

#### **Lic. Rafael Ovalle Vázquez**

Vocal Titular del Uso Agrícola (Parte Baja, Nay.)

#### **Ing. Miguel Calderón Arámbula**

Vocal Titular del Uso Público Urbano (Parte Alta, Dgo.)

#### **C. José Martín Reyes Careaga**

Vocal Titular del Uso Público Urbano (Parte Baja, Nay.)

#### **Ing. José Rosete Ponce**

Vocal Titular del Uso Pecuario (Parte Alta)

#### **Ing. Antonio Mora Barrón**

Vocal Titular del Uso Pecuario (Parte Baja)

#### **Ing. Jesús Hugo Mancinas Alemán**

Vocal Titular del Uso Industrial (Parte Alta)

#### **C.P. José Orozco Guzmán**

Vocal Titular del Uso Industrial (Parte Baja)

#### **Lic. Fernando Durán Escobosa**

Vocal Titular del Uso en Servicios (Parte Alta)

#### **Lic. Luis Guillermo Laveaga García**

Vocal Titular del Uso en Servicios (Parte Baja)

#### **Ing. José Cruz Ortiz Escobedo**

Vocal Titular del Uso Acuícola (Parte Baja)

#### **Lic. Miguel Ángel Herrera Tapia**

Director General de la Comisión del Agua del Estado de  
Durango y Vocal Gubernamental Suplente

#### **Ing. Héctor González Curiel**

Director de la Comisión Estatal de Agua Potable y  
Alcantarillado de Nayarit y Vocal Gubernamental Suplente

#### **Ing. Jorge Kondo López**

Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca del Estado de  
Sinaloa y Vocal Gubernamental Suplente

#### **Ing. Saltiel Martínez Arteaga**

Director General de la Comisión Estatal de Agua Potable y  
Alcantarillado de Zacatecas

#### **C. Sir Arturo Rueda Terrones**

Vocal Suplente del Uso Agrícola (Parte Alta, Dgo.)

#### **Ing. José Echegaray Lerma**

Vocal Suplente del Uso Agrícola (Parte Baja, Nay.)

#### **C. Dora Esthela Quiroz Ontiveros**

Vocal Suplente del Uso Público Urbano (Parte Alta, Dgo.)

#### **C. Horacio Olague Rivera**

Vocal Suplente del Uso Público Urbano (Parte Baja, Nay.)

#### **C.P. Arturo Rivas González**

Vocal Suplente del Uso Pecuario (Parte Alta)

#### **C. José Álvarez Gómez**

Vocal Suplente del Uso Pecuario (Parte Baja)

#### **MVZ José de Jesús Frías Morales**

Vocal Suplente del Uso Industrial (Parte Alta)

#### **Ing. Francisco Solorza Hernández**

Vocal Suplente del Uso Industrial (Parte Baja)

#### **Ing. Julio Morales Guerrero**

Vocal Suplente del Uso en Servicios (Parte Alta)

#### **C. Miguel Ángel García González**

Vocal Suplente del Uso en Servicios (Parte Baja)

#### **C. Simón Contreras Romo**

Vocal Suplente del Uso Acuícola (Parte Baja)

**C. Juan Vazquez Fraire**

Representante Titular del Comité Estatal del Uso Agrícola (Parte Alta)

**C. Tomás Medina Flores**

Representante Titular del Comité Estatal del Uso Pecuario (Parte Alta Zac.)

**C. Vicente Márquez Sánchez**

Representante Titular del Comité Estatal del Uso Público Urbano (Parte Alta Zac.)

**C. E. Manuel Solís Gaucin**

Representante Titular del Comité Estatal del Uso Industrial y de Servicios (Parte Alta Zac.)

**C. Gabriel Ávila Ávila**

Representante Suplente del Comité Estatal del Uso Agrícola (Parte Alta)

**C. Miguel Ángel Rodarte Mier**

Representante Suplente del Comité Estatal del Uso Pecuario (Parte Alta Zac.)

**C. Juan Fernando Nava Peña**

Representante Suplente del Comité Estatal del Uso Público Urbano (Parte Alta Zac.)

**C. Victor H. Montellano Ortiz**

Representante Suplente del Comité Estatal del Uso Industrial y de Servicios(Parte Alta Zac.)

**Lic. Jorge Miguel Ramírez Pérez**

Director del Organismo de Cuenca Pacífico Norte de la CONAGUA y Secretario Técnico del Consejo de Cuenca

# **COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO VICENTE GUERRERO-POANAS**

## **DIRECTORIO**

**C. Antonio Mier Ramírez**

Presidente del COTAS Vicente Guerrero-Poanas

**M. en C. Sergio Alejandro Flores Castro**

Gerente Operativo del COTAS Vicente Guerrero-Poanas

**C. MARIO GUTIÉRREZ TORRES**

Tesorero del COTAS Vicente Guerrero-Poanas

**ING. CESAR VELAZQUEZ PIEDRA**

Vocal Titular del Uso Agrícola

**C. MIGUEL DOMÍNGUEZ PUENTE**

Vocal Titular del Uso Agrícola

**LIC. OMAR GRANILLO URBINA**

Vocal Titular del Uso Público Urbano

**C. GILBERTO ROLDAN RAMÍREZ**

Vocal Titular del Uso Pecuario

**ING. MIGUEL MORALES SOLÍS**

Vocal Titular del Uso Industrial

**C. NORMA P. SÁNCHEZ RODRIGUEZ**

Vocal Titular del Uso Público Urbano

**C. GUILLERMO SAUCEDO DUEÑEZ**

Vocal Titular del Uso Agrícola

**Ing. Jorge Armando Nevárez Montelongo**

Director Local Durango, CONAGUA

## **GRUPO DE TRABAJO**

### **Coordinación General**

Ing. Jorge Armando Nevárez Montelongo, Director Local Durango, CONAGUA.  
Lic. José Luis Torres Ortega, Gerente de Consejos de Cuenca, CONAGUA

### **Coordinación Estatal**

Ing. Enrique Urbina Arredondo, Subdirector de Consejos de cuenca, Gestión social y Atención a Emergencias en Durango, CONAGUA

C.P. Jaime Ayala Nuñez, Coordinador Administrativo de la Comisión del Agua del Estado de Durango, (CAED)

### **Grupo de Trabajo en Gestión del Agua por Cuenca Hidrográfica**

Diseño y Ejecución, CONAGUA

### **Participantes**

Dirección Local Durango, CONAGUA  
COTAS del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas

### **Colaboradores**

Ing. Salvador Betancourt Vera,  
Ing. Sergio A. Flores Lerma.

### **Seguimiento y Evaluación del Programa**

C. Antonio Mier Ramírez, Presidente del COTAS Vicente Guerrero-Poanas.  
M. en C. Sergio Alejandro Flores Castro, Gerente Operativo del COTAS Vicente Guerrero-Poanas.

Ing. Jorge Armando Nevarez Montelongo, Director Local en Durango.

## CONTENIDO

Directorio

Contenido

Presentación

1. Introducción
2. Directrices y objetivos del Programa
3. Ámbito del Programa
4. Síntesis del diagnóstico del acuífero
5. Situación deseada del acuífero
6. Acciones del Programa
7. Papel del COTAS en el Programa y la participación institucional y social
8. Mecanismos de instrumentación del Programa
9. Mecanismos de evaluación y seguimiento

Anexos:

- A1. Acta de suscripción del Programa
- A2. Catálogo de Acciones
- A3. Cronograma de las acciones del Programa
- A4. Fichas de las acciones del Programa

# PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DEL ACUIFERO VICENTE GUERRERO-POANAS

## PRESENTACIÓN

Una respuesta del Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas (COTAS Vicente Guerrero-Poanas), y el Consejo de Cuenca de los Ríos Presido al San Pedro que ofrecen a los habitantes de la región es el Programa de Gestión del Manejo del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas para propiciar la estabilización del acuífero y con ello, eventualmente, garantizar el suministro de agua tanto en calidad como en cantidad, y así recuperar los niveles de calidad de vida que sus habitantes disfrutaban y de la calidad ambiental que caracterizaban por su belleza del paisaje a esta porción del país.

Para el logro de tales objetivos 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.

A pesar de que en materia de aguas subterráneas los resultados se obtienen a mediano y largo plazo, en el contexto de planeación aquí utilizado, el Programa contempla un horizonte de 10 años y considera 30 acciones enmarcadas en cinco directrices: tres son para la consolidación del COTAS como una organización de usuarios del agua, seis acciones son para mejorar la gestión del agua en el acuífero, 15 se dirigen a disminuir la demanda de agua por parte de los usos agrícola y público urbano, cuatro acciones se enfocan a fomentar el uso racional del agua y cuatro acciones están dirigidas a incrementar la recarga de agua en el acuífero. No puede omitirse que todas las acciones consideradas inducirán un cambio de actitud de los habitantes del acuífero con respecto al valor social, ambiental y económico del recurso hidráulico.

## 1. INTRODUCCIÓN

El acuífero Vicente Guerrero-Poanas, tiene actualmente un déficit importante en la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos, situación que pone en peligro el abastecimiento seguro a los habitantes de la zona, ya que es la principal fuente de abasto. La zona alberga a una población de unos 72,584 habitantes, considerando la totalidad de la población en los 4 municipios involucrados, con la información existente la CONAPO estima que la población en el año 2030 será superior a los 66,830<sup>1</sup> habitantes.

Actualmente se estima un desequilibrio entre la extracción y la recarga del orden de 37.6 hectómetros cúbicos (hm<sup>3</sup>)<sup>2</sup> anuales, lo que se traduce en abatimientos importantes, sobre todo en las partes donde se concentra la extracción, como son las zonas cercanas a Estación Poanas y entre La Parrilla y Vicente Guerrero. Este problema administrativamente se ve agravado por el incremento de nuevos pozos, se estima que hay alrededor de 404 pozos, lo que nos da un incremento del 300%.

---

<sup>1</sup> CONAPO

<sup>2</sup> Un hectómetro cúbico, hm<sup>3</sup>, es igual a un millón de metros cúbicos.



Con el objeto de subsanar los problemas de sobreexplotación del acuífero Vicente Guerrero-Poanas y que en lo futuro se cuente con una fuente de abastecimiento segura que satisfaga las necesidades de sus habitantes, sin el deterioro ambiental de la región e incrementos de costos de bombeo, se consideró prioritario elaborar el Plan de Manejo para el Acuífero Vicente Guerrero-Poanas, Dgo.<sup>3</sup>, el cual se sustenta en el marco legal señalado por la Ley de Aguas Nacionales.

Ante la situación expuesta se tiene que:

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha realizado una serie de estudios que describen la situación del acuífero Vicente Guerrero-Poanas. Los primeros estudios se realizaron en el año de 1971, posteriormente existen actualizaciones en 1984, 1993 y un estudio de calidad del agua en 1997, por lo que es de suma importancia llevar a cabo estudios geohidrológicos de actualización que cubran tanto el aspecto de evolución cuantificación y calidad del agua. Con los resultados de una modelación matemática auxiliará para la formulación de un Plan de Manejo del acuífero.

En la formulación del Plan de Manejo del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas, se tuvieron presentes los siguientes principios:

- Un manejo integrado del agua, entendido como la conjugación de las diferentes componentes del recurso hídrico (aguas subterráneas, superficiales y residuales, en cantidad y calidad), la armonización de los intereses de los diversos usos y usuarios del agua, y en contexto de manejo del agua dentro del desarrollo social, económico y ambiental.
- Un cambio en el enfoque para satisfacer las necesidades del recurso hídrico, pasando de uno basado en el incremento de la oferta, a otro orientado hacia la reducción de la demanda a través de un uso eficiente del agua, la recuperación de pérdidas físicas y el reuso del agua residual tratada y sin tratar.
- El almacenamiento subterráneo es una cantidad finita y forma una auténtica reserva estratégica que es necesario conservar.
- El estado de sobreexplotación implica la extracción y el uso del agua por una sola vez y es una cantidad finita, constituida por el almacenamiento en los acuíferos formando una auténtica reserva, explotación conocida en forma común, como el minado de un recurso natural no renovable.
- La participación de los usuarios y los representantes de las diversas instancias de gobierno involucradas son esenciales, desde la caracterización y jerarquización de los problemas, hasta la definición y ejecución de las acciones para resolverlos.

El Plan se diseñó en un contexto participativo, mediante el método ZOPP (Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos), que contempla un concepto de

---

<sup>3</sup> Gerencia de Aguas Subterráneas. 2002.

trabajo para alcanzar cambios positivos en una situación problemática, sobre la base de un diagnóstico común, y concertación de metas, áreas de acción, acciones específicas y asignación de responsabilidades.

Para la integración de la planeación participativa, se formó un grupo constituido por representantes de instituciones federales y estatales así como de las autoridades de los municipios involucrados en el área del acuífero. Dentro del grupo de planeación, el COTAS estuvo representado por los sectores agrícolas, público urbano e industrial, y representantes del sector académico e institucional.

En dicho Plan se proponen reglamentos en la explotación, uso o aprovechamiento de la aguas nacionales; además, se contempla dentro de la programación hidráulica la participación de los usuarios, mediante la organización de los trabajos necesarios para formular las acciones requeridas, propiciando el concurso de las distintas instancias de gobierno, de los usuarios de las aguas nacionales a través de los Consejos de Cuenca y demás mecanismos que se consideren necesarios establecer.

Con el objeto de hacer el Plan operable con objetivos y acciones concretas, sus responsables, costos y tiempos de ejecución; se adaptó este instrumento en forma de un programa de gestión, el que se denominará en lo sucesivo **Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas**.

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 de la región.

En lo económico se aspira, entre otros, a que los costos de extracción del agua no encarezcan los costos totales de producción, las actividades económicas que requieren un uso consuntivo del recurso hídrico sean sostenibles a largo plazo, lo que se traducirá en una mayor captación de inversiones dada la ubicación estratégica de la región.

Entre los beneficios de tipo social está el de proteger la salud de los habitantes de la zona al evitar los bombeos profundos con los que se extraen aguas con altos contenidos de minerales que contienen compuestos de arsénico, lo que a largo plazo se traduce en un problema de salud pública.

En el sentido ambiental, una aportación de este Programa es minimizar el hundimiento (subsistencia) de las capas superiores del acuífero, lo que se puede presentar en las zonas urbanas con pérdidas de viviendas y construcciones de uso industrial. Por la atención que se presta al saneamiento y tratamiento de las aguas residuales se tendrá en consecuencia un ambiente más limpio.

Este Programa aspira ser un instrumento orientador de las políticas y acciones en materia de manejo y cuidado del agua en el acuífero Vicente Guerrero-Poanas, que brinde congruencia y dirección a las acciones 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 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

El Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas contempla cinco directrices, las que a su vez consideran una serie de objetivos.

Directriz 1. *Consolidar el COTAS*

Objetivos:

1. Proporcionar al COTAS una imagen institucional.

Directriz 2. *Mejorar la gestión del agua en el acuífero.*

Objetivos:

1. Contar con el inventario total de aprovechamientos de aguas subterráneas.
2. Contar con la disponibilidad actual del acuífero.
3. Disponer con la reglamentación del acuífero.

Directriz 3. *Disminuir la demanda de agua en el acuífero por parte de los usos agrícola y público urbano.*

Objetivos:

1. Contar con un uso eficiente del agua en el sector agrícola.
2. Contar con un uso eficiente del agua en el sector público urbano.

Directriz 4. *Fomentar el uso racional del agua mediante la difusión de la cultura del ahorro del recurso con la participación informada de la sociedad y los órdenes de gobierno.*

Objetivos:

1. Propiciar un cambio de actitud en el uso del agua.

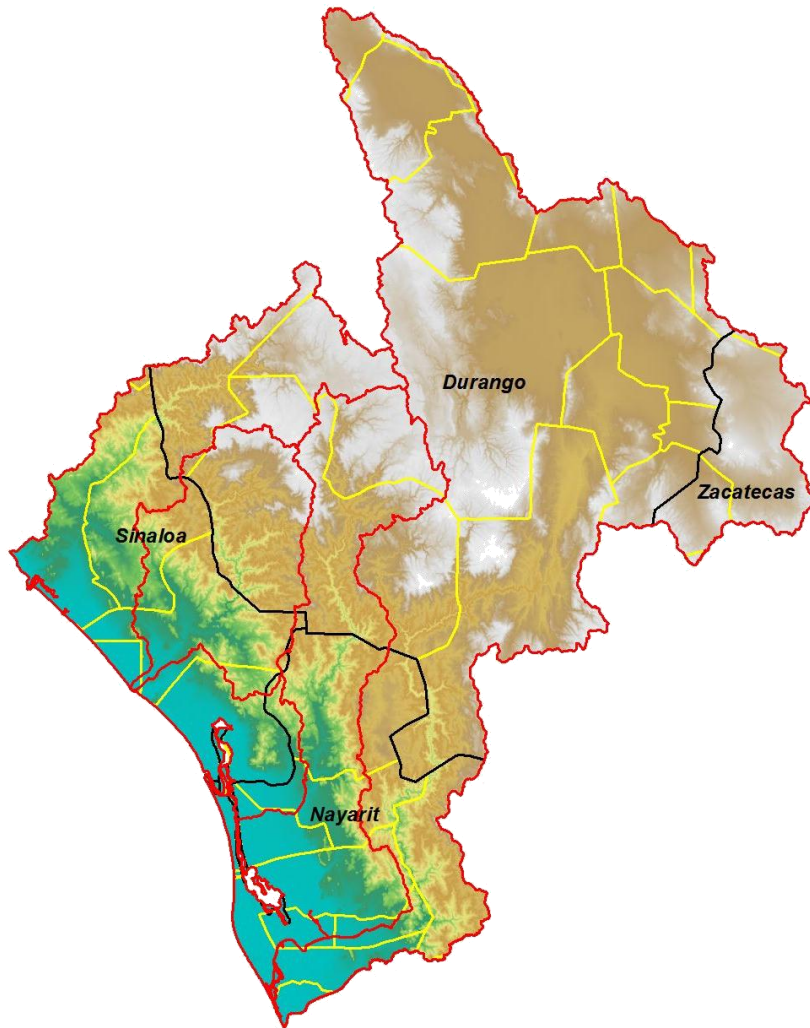
Directriz 5. *Incrementar la recarga de agua en el acuífero.*

Objetivos:

1. Incrementar la recarga del acuífero de forma natural
2. Promover la recarga artificial del acuífero en zonas residenciales.
3. Promover el pago de servicios ambientales.

### 3. ÁMBITO DEL PROGRAMA

El acuífero Vicente Guerrero-Poanas se localiza en la porción sur-oriental del estado de Durango cerca de los límites del estado de Zacatecas, que comprende un extenso valle limitado por cadenas de sierras y lomeríos con una orientación sensiblemente de Oriente a Poniente. El acuífero está comprendido parcialmente en los municipios de Vicente Guerrero, Nombre de Dios, Poanas y SÚchil, cubriendo el 20%, 30%, 42% y 8%, respectivamente de la superficie total.<sup>4</sup> La división política la conforman 4 municipios, unos de manera total y otros de manera parcial y administrativamente tiene una extensión total de 1,000 km<sup>2</sup>, corresponden a la zona del valle o de explotación actual de aguas subterráneas. *Mapa 1. Ámbito territorial del acuífero Vicente Guerrero-Poanas.*



Mapa 1. Ámbito territorial del acuífero Vicente Guerrero-Poanas.

La precipitación promedio anual de la zona de estudio varía de 400 a 600 mm anuales, con una precipitación promedio anual de 488 mm.<sup>5</sup> Dentro de los 4

<sup>4</sup> Gerencia de Aguas Subterráneas. Abril 2002

<sup>5</sup> Gerencia de Aguas Subterráneas. Abril 2002

municipios el área de mayor intensidad se encuentra en la parte sur de los municipios, la precipitación se efectúa de junio a septiembre, sin embargo, existen escasas en diciembre y enero.

Las temperaturas medias anuales oscilan entre 16 y 18°C correspondiendo a la zona del valle de Poanas Vicente Guerrero; en la porción sur la temperatura sube a 20°C, siendo la parte norte con menor temperatura de 16 °C.

En lo que respecta a los recursos hídricos superficiales, se tiene la unidad de riego de la presa Francisco Villa, la cual pertenece al Distrito de Riego No.052 que tuvo su inicio en la década de los 70. También se cuenta con obras hidráulicas como son: Laguna Grande, Gerónimo Hernández, San José, Rancho Viejo, San Agustín, los cuales son utilizadas para riego.

Los recursos hídricos son aprovechados en su gran mayoría por la agricultura. Con la información existente, la CONAPO estima que la población en el año 2030 será superior a los 66,830 habitantes, que demandarán el volumen necesario para la realización de sus actividades productivas, situación poco probable de cumplir debido a las causas de abatimiento constante mencionadas. Si se pretende garantizar el bienestar y el desarrollo sostenido, es menester que tanto la sociedad como las entidades gubernamentales realicen acciones conjuntas para recuperar, estabilizar y preservar el acuífero.

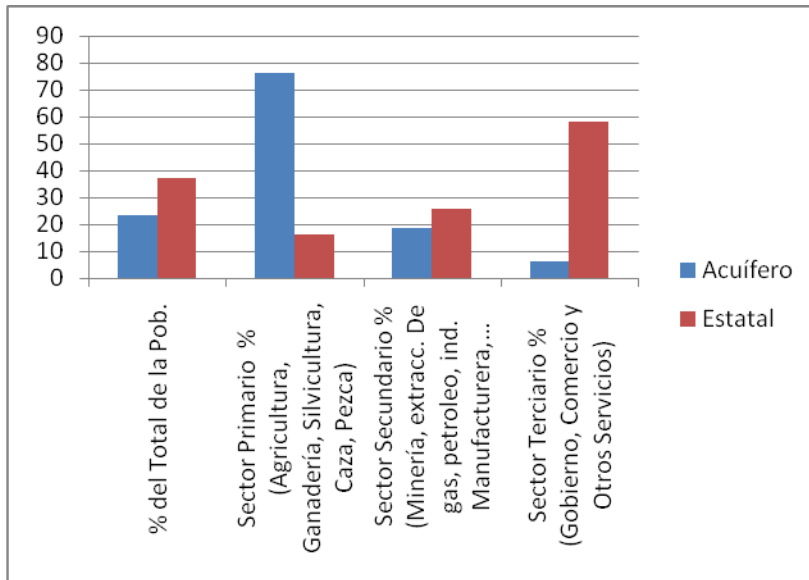
En cuanto a las actividades económicas de la Región, tenemos que del total de población que habita en los 4 municipios, ámbito del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas, de la población total de 73,370 habitantes, 17,082 representan la población económicamente activa y esto nos da el 23.5 %; de las personas económicamente activas, el 76.25 trabaja en el Sector Primario; el 18.75 en el Sector Secundario y el 6.25 en el Sector Terciario. (Cuadro 1)

Cuadro 1.

Municipio	Pob. Total	Pob. Ec. Activa	% del Total de la Pob.	Sector Primario % (Agricultura, Ganadería, Silvicultura, Caza, Pesca)	Sector Secundario % (Minería, extracc. De gas, petróleo, ind. Manufacturera, electricidad, Construcción y agua)	Sector Terciario % (Gobierno, Comercio y Otros Servicios)
Nombre de Díos	19318	4415	23	70	20	10
Poanas	26414	6170	23	80	15	5
Suchil	7512	1566	20	85	15	5
Vicente Guerrero	20126	4931	28	70	25	5
<b>Acuífero</b>	<b>73370</b>	<b>17082</b>	<b>23.5</b>	<b>76.25</b>	<b>18.75</b>	<b>6.25</b>
<b>Estatal</b>	<b>1448661</b>	<b>539462</b>	<b>37.24</b>	<b>16.35</b>	<b>25.63</b>	<b>58.02</b>

En la siguiente gráfica se muestra un comparativo de la población económicamente activa y su actividad por sector, con el Estado. Gráfica 1

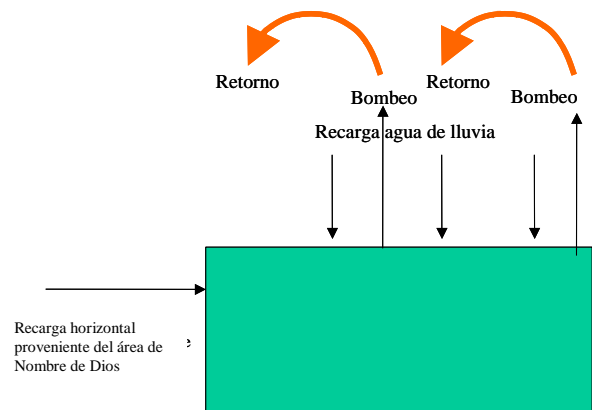
Gráfica 1



En la región predomina el cultivo de chile ancho, frutas, forrajes y granos básicos. En el caso de básicos (maíz), y de forrajes (alfalfa), con algo de hortalizas. En cuanto a actividades pecuarias, se produce huevo en primer plano, seguido de pollo y leche de bovino. En agroindustria, los alimentos para aves y ganado y molienda de cereales tienen un peso importante. Considerando la distribución hortícola es posible, con organización e introducción de tecnología, elevar la productividad física, estimular el empleo y el ingreso. De manera paralela, se estarán sentando las bases para el procesamiento de productos hortícolas, estimulando los enlazamientos productivos al interior de la región, y así posibilitar la transformación de Vicente Guerrero-Poanas como región agroindustrial autosustentada.

### . SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DEL ACUIFERO

Las recargas naturales que alimentan al acuífero provienen principalmente de agua de lluvia que se presenta en toda la región, a través de infiltración vertical. La lluvia que se infiltra en las partes altas del área, posteriormente se adiciona como flujos subterráneos horizontales que se presentan principalmente en las zonas norte y oeste del acuífero Vicente Guerrero-Poanas, además de la sierra del Papantón. De acuerdo a lo anterior se



puede resumir que la recarga natural queda constituida por la recarga vertical producida por la infiltración de la lluvia y la recarga por flujo horizontal subterráneo, esta última se muestra en la siguiente ilustración.

Otra componente importante de la recarga al acuífero la constituye la originada por la infiltración de agua utilizada en los sistemas y áreas de riego y por las fugas en las tuberías de distribución de los sistemas de abastecimiento a núcleos urbanos. Las recargas inducidas por el uso del agua de riego comprenden las provenientes de agua subterránea y por las aguas superficiales provenientes del DR No.052 que son almacenadas y controladas a través de la presa Francisco Villa.

Por otro lado el acuífero presenta salidas de agua, las cuales se realizan prácticamente en forma de bombeo y una parte por medio de flujos horizontales subterráneos, localizados principalmente hacia los límites de la zona norte del acuífero, en el valle denominado Vicente Guerrero-Poanas, con dos componentes, una parte a través de la parte norte-noreste del área de Nombre de Dios hasta Poanas y la parte sur del área de La Parrilla.

Actualmente el acuífero Vicente Guerrero-Poanas se encuentra sobreexplotado por el bombeo que se efectúa en esta región, el que es superior a la recarga total del acuífero. Dicho fenómeno se puede observar a través de los descensos de los niveles estáticos de la región, así como una posible disminución de las salidas por flujo subterráneo hacia el suroeste.

En cuanto a las extracciones, se estima un volumen de 98.3 hm<sup>3</sup> anuales, de los cuales 90.7 hm<sup>3</sup> (94%) corresponden al uso agrícola, la diferencia es prácticamente el uso público urbano (4%), ya que los usos industrial, doméstico y pecuario contribuyen sólo con el 2%. La extracción estimada con base en el volumen concesionado (REPDA), se presenta en la tabla siguiente:

Uso	No. de Aprovechamientos	Extracción miles de m <sup>3</sup>	Extracción %
Acuícola	0	0	0
Agrícola	277	90685.631	94.0212
Pecuario	6	13.352	.0138
Múltiple	6	1036.638	1.0748
Público-Urbano	110	4625.284	4.7954
Doméstico	3	4.277	.0044
Servicios	1	21.6	.0224
Industrial	1	65.52	.0679
Totales	404	96452.302	100

Tabla No.1

La mayor parte de las extracciones de aguas subterráneas se concentra en área del valle de Vicente Guerrero-Poanas, encontrando valores semejantes en las zonas de Villa Unión y el área de La Joya.

	Agrícola	Dom./Abrev.	Pub./Urb./Serv.	Industrial	Total
	hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año
<b>Acuífero</b>	<b>74.09</b>	<b>.18</b>	<b>3.11</b>	<b>.07</b>	<b>77.45</b>

Tabla. 2 Volúmenes utilizados de agua subterránea por zonas en el acuífero Vicente Guerrero-Poanas<sup>6</sup>

De acuerdo a un balance de aguas subterráneas, el acuífero recibe una alimentación natural de 73.3 hm<sup>3</sup> anuales, que comprende infiltración por precipitación 34 hm<sup>3</sup>, infiltración en el área de riego 7.3 hm<sup>3</sup> y por entrada de flujo subterráneo 32 hm<sup>3</sup>, la recarga total media anual que incluye todos los volúmenes que integran al acuífero da un total de 73.3 hm<sup>3</sup>.

La descarga por bombeo es del orden de 75.5 hm<sup>3</sup> anuales y una salida por flujo horizontal subterráneo de aproximadamente 7.2 hm<sup>3</sup>/año, descarga por manantiales 3 hm<sup>3</sup> y evapotranspiración estimada en 5 hm<sup>3</sup>, con lo que se obtiene una salida total de 90.7 hm<sup>3</sup> anuales, dicho volumen que es mayor a las entradas, lo que origina un desequilibrio hidrológico de -17.4 hm<sup>3</sup> anuales, mismo que se traduce en una disminución de los niveles estáticos que en promedio son del orden de 0.26 m anual.

En la Figura 3 se muestra en forma simbólica el balance de aguas subterráneas y en la Tabla 2 se presenta la ficha técnica de dicho balance.

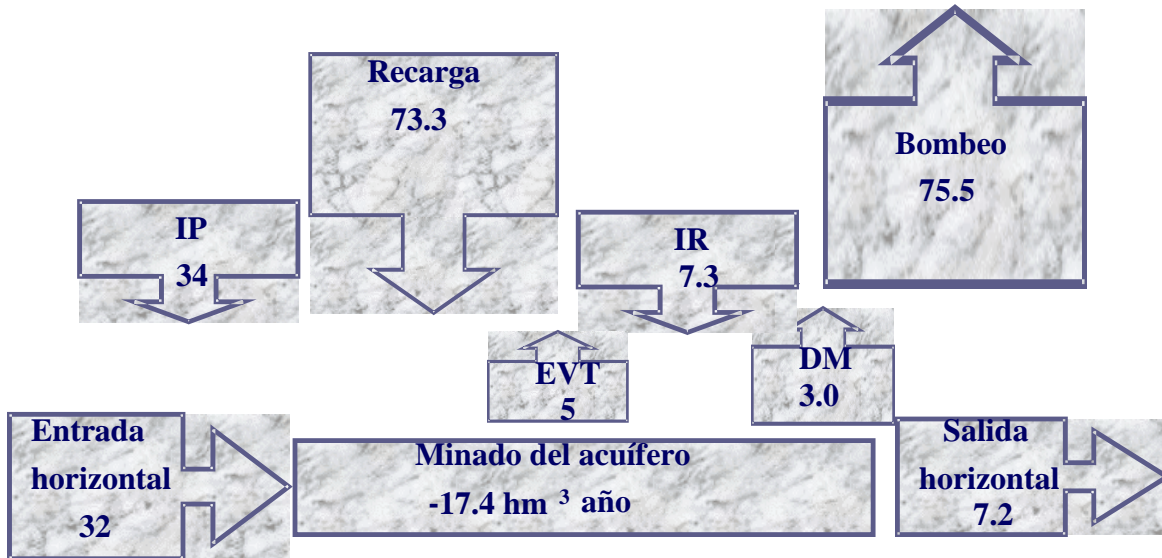


Figura 3. Balance de aguas subterráneas en el acuífero Vicente Guerrero-Poanas. Valores en hm<sup>3</sup> anuales.<sup>7</sup>

**NOTA:** La información disponible fue la que se utilizó para representar en forma simbólica el balance de agua subterránea, sin embargo es conveniente y de gran importancia la actualización de un estudio geohidrológico completo, con la finalidad de mejorar conceptos y exactitud en los valores obtenidos.

Tabla 2. Ficha técnica del balance de aguas subterráneas del acuífero Vicente Guerrero-Poanas.

BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, ACUÍFERO VICENTE GUERRERO-POANAS, DGO.			Todo
Área Total del acuífero		km <sup>2</sup>	1000
<b>RECARGA</b>			

<sup>6</sup> Gerencia de Aguas Subterráneas. Abril 2002

<sup>7</sup> Gerencia de Aguas Subterráneas 2002.



<b>Area de Valle</b>			900
<b>Coeficiente</b>	$l_1$		0.065
<b>Precipitación</b>		mm/año	488
<b>Recarga Natural por Lluvia</b>		hm <sup>3</sup> /año	34
<b>Recarga Natural Zonas Altas</b>		hm <sup>3</sup> /año	---
<b>Entradas Horizontales</b>	Eh	hm <sup>3</sup> /año	32
<b>Total de Recarga Natural</b>		hm <sup>3</sup> /año	<b>73.3</b>
<b>Público Urbano</b>	$l_2$		---
<b>Retorno del Uso Público Urbano</b>		hm <sup>3</sup> /año	---
<b>Agrícola más otros Agua Subterránea</b>	$l_3$		---
<b>Retorno de Riego, Agua Subterránea</b>		hm <sup>3</sup> /año	---
<b>Agrícola, Agua Superficial (Presa Francisco Villa)</b>	$l_4$		---
<b>Retorno de Riego</b>		hm <sup>3</sup> /año	7.3
<b>Retorno Total</b>			---
<b>Recarga Vertical Total</b>			---
<b>RECARGA TOTAL</b>	<b>Rt</b>	<b>hm<sup>3</sup>/año</b>	<b>73.3</b>
<b>DESCARGA</b>			
<b>Salidas Horizontales</b>	Sh	hm <sup>3</sup> /año	7.2
<b>Extracción Total Bruta</b>		hm <sup>3</sup> /año	98.3
<b>Agrícola</b>		hm <sup>3</sup> /año	90.7
<b>Público Urbano</b>		hm <sup>3</sup> /año	4.6
<b>Industrial</b>		hm <sup>3</sup> /año	0.065
<b>Otros</b>		hm <sup>3</sup> /año	---
<b>DESCARGA TOTAL</b>		hm <sup>3</sup> /año	<b>90.7</b>
<b>Minado</b>	$\Delta A$	hm <sup>3</sup> /año	-17.4
<b>Coeficiente de Almacenamiento</b>	S		0.075
<b>Volumen Drenado(m/año)</b>	Vd	hm <sup>3</sup> /año	---
<b>Abatimiento (m/año)</b>		m	0.26

Como se puede observar, existen una serie de parámetros hidráulicos que deben ser determinados en la actualización del estudio hidrogeológico del acuífero.

## 5. SITUACIÓN DESEADA DEL ACUÍFERO

El objetivo superior del Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas es *lograr el desarrollo sustentable de la región*, entendiéndose al agua como un insumo indispensable y necesario para garantizar el desarrollo económico y poblacional de la región y para ello es necesario garantizar el abasto del preciado líquido a las generaciones futuras<sup>(8)</sup>.

Para el logro de lo anterior es necesario contar con un *manejo adecuado del acuífero*, lo que tendería hacia una disminución de los abatimientos de los niveles del agua hasta su estabilización y a una mejora en su utilización, de tal manera de conservar el almacenamiento del agua subterránea, considerado como un recurso no renovable y estratégico para disponer de él sólo en ocasiones especiales de sequía extrema o algún otra situación de emergencia que amerite el uso de esa reserva y así asegurar un ingreso en las actividades productivas.

En materia de aguas subterráneas, los resultados a obtener mediante un adecuado manejo solo se ven a mediano o largo plazo<sup>9</sup>, y se busca que se alcance la estabilización del acuífero, como se indica en la Figura 4.

<sup>8</sup> Planeación participativa para el manejo integrado del agua en el valle de Vicente Guerrero-Poanas, Dgo.

<sup>9</sup> En este Programa se considera corto plazo de hasta 2008, mediano plazo hasta 2015 y largo plazo hasta 2025.

## Balance proyecto a largo plazo del acuífero Vicente Guerrero-Poanas, Dgo.



Figura 4. Balance de aguas subterráneas deseado para el acuífero valle Vicente Guerrero-Poanas. Valores en  $\text{hm}^3$  anuales.

Para que se logren alcanzar los aspectos básicos considerados en los balances y en el modelo de simulación del acuífero, se contemplaron los siguientes aspectos:

- 1) *En cuanto a la estabilización del acuífero.* Se planteó obtenerla de manera gradual hasta el año 2025, por lo que es necesario que a esa fecha se equilibrasen las entradas y salidas al sistema, para todo el acuífero, y en promedio el minado de su almacenamiento, al igual que los abatimientos de los niveles estáticos tiendan a cero.
- 2) *Uso eficiente del agua, principalmente en el uso público urbano y agrícola.*
  - En el uso público urbano se contempla abatir las dotaciones de agua potable en un 12% y disminuir las fugas en las redes de distribución a un 20%. Lo anterior da como resultado que aun con el crecimiento demográfico las dotaciones que actualmente son de 429 l/hab/d se reduzcan a 377 l/hab/d hacia el año 2025.
  - En el uso agrícola los volúmenes destinados a este uso se verán reducidos continuamente; lo que se refleja en una reducción de la extracción bruta de agua subterránea por la implantación de sistemas de riego por goteo y aspersión, como una primera etapa, ya que para un futuro próximo se esperan riegos más eficientes y el uso de invernaderos.
  - Respecto al uso industrial, que en este acuífero es mínimo, 0.07  $\text{hm}^3/\text{año}$  se incrementará a 0.08  $\text{hm}^3/\text{año}$  en el año 2025, considerando

el ritmo de crecimiento demográfico. Sin embargo y debido al crecimiento económico de la región, este incremento es pequeño, sus incrementos posibles serían a costa de otros usos.

- En cuanto a la extracción de agua subterránea para uso pecuario, que es del orden de  $0.013 \text{ hm}^3/\text{año}$  se contempla que tenderá a prevalecer igual en todo el horizonte y para el caso de un incremento este se considera que no sería muy significativo debido a que el valor actual es bajo ya que sólo representa el 1% de la extracción actual.

3 *Incremento de recarga.* Con base a lo expuesto en las acciones para incrementar la recarga natural al acuífero se espera tener un incremento de  $2.66 \text{ hm}^3/\text{año}$ , dichos volúmenes son parte del agua que se precipita y actualmente escurre por algunos arroyos. El incremento de la recarga hacia el acuífero se pretende lograr paulatinamente con base a reforestaciones y obras como presas de gaviones y construcción de zanjas que permitan la infiltración de una parte de las aguas interceptadas y almacenadas.

4 *Recarga por retornos de riego.*

- *Con agua superficial.* En virtud de que el DR No.052 utiliza desde hace décadas agua proveniente de la presa Francisco Villa en forma sistemática y que está almacena agua de lluvia, además de agua proveniente de la ciudad de Vicente Guerrero, se considera que los volúmenes destinados para riego con esta agua continuarán en el mismo nivel actual y en todo el horizonte del Plan, por tal motivo las recargas que se originan por el riego que se realiza en las unidades en que está dividido este distrito, entre las cuales se encuentran los módulos 1 y 2 de la Zona de Riego de la Presa Francisco Villa, zona más representativa dentro del área del acuífero Vicente Guerrero-Poanas continuarán aproximadamente con el mismo valor de  $2.6^* \text{ hm}^3/\text{año}$ . Al respecto y para este caso particular, dicho volumen no forma parte del sistema de aguas subterráneas y se considerará como parte de la recarga natural. Cabe aclarar que es posible un incremento de estos volúmenes debido al crecimiento de las cabeceras municipales.
- *Recarga por retornos de riego con agua subterránea.* Las recargas por retornos de agua de riego de origen subterráneo se verán disminuidas al implantar el programa de uso eficiente, principalmente en los usos público urbano y agrícola; además, para este último uso los volúmenes que actualmente son empleados se verán drásticamente reducidos, como fue mencionado anteriormente, por tanto las recargas actuales por este concepto se reducirán paulatinamente de  $0.06 \text{ hm}^3$  a  $.02 \text{ hm}^3 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

Finalmente se espera que la recarga natural actual pasará de  $73.3 \text{ hm}^3/\text{año}$  a  $90.7 \text{ hm}^3/\text{año}$  para el año 2025, estos valores incluyen la recarga por retornos de riego de agua superficial y Subterránea como constante a lo largo del horizonte analizado.

**\*Referencias Distrito de Riego 052 CNA (Modulos 1 y 2=39.8 hm<sup>3</sup>, ef=55% inf=12%)**

## **6. ACCIONES DEL PROGRAMA**

Dos son las políticas hídricas centrales del Plan de Manejo, por un lado se tiene el lograr la disminución de la extracción mediante un uso racional del recurso y por el otro el incrementar la recarga del acuífero, para con ello disminuir el desbalance que existe actualmente en el acuífero y con esto lograr finalmente llegar al equilibrio. Este programa contempla cinco directrices de trabajo y para el logro de los objetivos de las mismas considera 32 acciones necesarias, que a continuación se describen, y en cada directriz se establece la acción de seguimiento y evaluación de la misma:

### **6.1 Directriz 1. Consolidar el COTAS**

Esta directriz contempla tres acciones que se enfocan principalmente a darle autonomía y mayor responsabilidad al COTAS en su operación mediante la aportación de recursos económicos, y con ello apoyar en la instalación de una gerencia operativa y de una oficina.

#### ***D1.1 Dotar al COTAS de una Gerencia operativa y de una oficina***

Responsable: CONAGUA-Durango y CAED

Periodo: 2008

Costo: \$400,000 (\$200,000 federales y \$200,000 estatales)

Se apoyará al COTAS con recursos federales y estatales, mediante un convenio que se suscribió en Abril del 2008, lo que permitió contratar personal técnico e instalar una oficina debidamente equipada. El personal que integra la Gerencia operativa es un Gerente operativo y un Técnico operativo.

#### ***D1.2 Dotar al COTAS con recursos económicos para operar la Gerencia Operativa***

Responsable: CONAGUA-Durango, CAED

Periodo: 2009-2013

Costo: \$4'800,000.00 (\$ 2'5400,000 federales y \$ 500,000 estatales).

Esta acción permitirá al COTAS contar con los recursos necesarios para contratar personal técnico de apoyo y un espacio para la atención de las acciones y metas planteadas en este Programa; para ello se contempla que año con año, se elabore y firme el convenio de colaboración entre la Comisión Nacional del Agua y el Gobierno del Estado de Durango, este período permitirá al COTAS los servicios necesarios para obtener el apoyo económico de sus representados, mediante cuotas y donativos para así alcanzar su autosuficiencia operativa.

#### ***D1.3 Reconocimiento del COTAS por CONAGUA como un gestor de los trámites administrativos de sus integrantes***

Responsable: CONAGUA-Durango

Periodo: Permanente

Esta acción está enfocada a facilitar, a los usuarios del agua del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas, los procesos requeridos por Administración del Agua en el trámite de títulos de concesión y/o asignación, permisos varios, etc. Para esto se capacita al personal técnico del COTAS y se establece un módulo de revisión y recepción de documentos para la integración de expedientes y entrega de los mismos al Sistema Integral de Gestión (SIG) antes la ventanilla única de CONAGUA. Dicho módulo tendrá su sede en las oficinas de la Gerencia Operativa del COTAS.

El COTAS ya cuenta con el oficio de acreditación por parte del Organismo de Cuenca Pacífico Norte.

## **6.2 Directriz 2. Mejorar la gestión del agua en el acuífero**

Esta directriz contempla ocho acciones, las cuatro primeras se enfocan a la definición del padrón real de usuarios de las aguas subterráneas del acuífero y a conocer la disponibilidad actual del mismo. Las restantes están enfocadas a reglamentar el manejo del mismo.

### **D2.1 Elaborar el inventario de aprovechamientos de agua subterránea dentro del acuífero Vicente Guerrero-Poanas (Muestreo Hidrogeoquímico en pozos seleccionados)**

Responsable: COTAS y CONAGUA-Durango

Periodo: 2008-2010

Costo: \$ 600,000

Actualmente, de acuerdo al REPDA existen inscritos alrededor de 404 pozos y se estima un número aproximado de 20 pozos irregulares. Respecto a los volúmenes de extracción, se ha estimado que el volumen extraído anualmente es mayor del volumen autorizado por el REPDA.

Ante esta situación, se deberá realizar, un inventario de los aprovechamientos de agua subterránea dentro de los límites del acuífero Vicente Guerrero-Poanas. Dicho inventario deberá consistir en el levantamiento físico de tales aprovechamientos, anotando sus características constructivas, geográficas y de operación, con sus números de concesión y de contrato o medidor de la CFE. Este inventario estará a disposición del COTAS para su consulta y utilización en la elaboración de programas de trabajo. Este inventario requiere de una actualización anual.

### **D2.2 Monitorear las entradas y salidas de agua de la cuenca hidrológica o acuífero mediante una red completa de estaciones climatológicas e hidrométricas**

Responsable: CONAGUA-Durango

Periodo: Permanente

Costo: \$300,000 (Aproximadamente)

Es necesario que se implemente la ampliación de la red hidroclimatológica existente en el acuífero, para así contar con mayor información hidroclimatológica de la región, lo que permitirá disponer de una mejor estimación de las entradas y salidas de agua en la cuenca y con ello conocer el potencial de recarga de la misma.

Esta información permitirá evaluar adecuadamente el impacto que tendría la aplicación de acciones encaminadas a incrementar la recarga del acuífero.

### ***D2.3 Elaborar el inventario de escurrimientos superficiales***

Responsable: COTAS y CONAGUA-Durango

Periodo: 2009

Costo: \$ 300,000

Actualmente no se dispone de un inventario de los escurrimientos superficiales existentes en la zona del acuífero Vicente Guerrero-Poanas, por lo que es necesario elaborar dicho inventario en el que se considere el nombre oficial, local, características físicas del mismo, estudio hidrológico, y principales poblaciones que cruza.

Dicho inventario servirá de soporte a la elaboración de proyectos de obras de conservación de suelos y aguas, así como identificar las estructuras de control ya existentes y el estado físico que guardan.

### ***D2.4 Elaborar el modelo de simulación del acuífero***

Responsable: CONAGUA-Durango y COTAS

Periodo: 2009-2010

Costo: \$ 1,000,000.00

Es necesario contar con un modelo que basado en las propiedades del acuífero simule su comportamiento hidrodinámico ante diferentes escenarios de extracción y recarga, así como estudio hidrogeológico.

Este modelo permitirá estimar los volúmenes de extracción y recarga necesarios para aproximarse al punto de equilibrio del acuífero.

### ***D2.5 Actualizar los estudios hidrogeológicos y el balance de aguas subterráneas***

Responsable: CONAGUA-COTAS

Periodo: 2009

Costo: A ser estimado.

Los estudios técnicos realizados hasta la fecha indican un fuerte abatimiento de los niveles causado por un minado del recurso hídrico subterráneo, estimado en unos 17.4 hm<sup>3</sup> anuales. Por lo tanto, es necesario el contar con el balance de aguas subterráneas actualizado y confirmado mediante la aplicación de un modelo de simulación y este cálculo deberá actualizarse anualmente para difundirlos los resultados entre los usuarios e instituciones.

El contar con el balance de aguas subterráneas actualizado permitirá conocer la disponibilidad de agua del acuífero.

### ***D2.6 Elaborar, consensuar y aprobar en el seno del COTAS el Reglamento del Acuífero***

Responsable: COTAS, CONAGUA-Durango  
Periodo: 2009-2010

El Plan de Manejo Integral del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas servirá de base para la formulación y consenso del Reglamento del Acuífero.

El Reglamento permitirá establecer las reglas de operación, manejo y aprovechamiento del mismo, permitiendo un uso racional del agua y con ello coadyuvar a la sostenibilidad del mismo.

#### ***D2.7 Publicar el Reglamento del Acuífero en el Diario Oficial de la Federación.***

Responsable: CONAGUA-SGJ  
Periodo: 2011

Una vez consensado y aprobado el Reglamento por la mayoría de los usuarios, se realizarán los trámites necesarios para la publicación del mismo en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Con la publicación del Reglamento en el DOF se tendrá su validez oficial.

#### ***D2.8 Aplicar el Reglamento del Acuífero***

Responsable: CONAGUA-Durango  
Periodo: Permanente

Es necesario que se de seguimiento al cumplimiento del Reglamento y en su caso se tomen las medidas correctivas pertinentes que garanticen su adecuada aplicación.

### **6.3 Directriz 3. Disminuir la demanda de agua en el acuífero por parte de los usos agrícola y público urbano**

Esta directriz contempla la realización de 14 acciones, las seis primeras se enfocan al sector agrícola, buscando mejorar la eficiencia de conducción y aplicación del riego, ya que en esta actividad se realiza el mayor uso del agua.

Las siete últimas se enfocan al sector público urbano donde se busca un uso racional del agua y disminuir las pérdidas del recurso en conducción y a nivel domiciliario.

#### ***D3.1 Realizar un estudio edafológico de la región***

Responsable: CONAGUA-Durango, SAGADER y COTAS  
Periodo: 2011-2012  
Costo: \$ 500,000.00

La determinación de los requerimientos de riego depende del sistema utilizado, el cultivo en particular, el tipo de suelo y pendiente del terreno, entre otros factores, por lo que la realización de los estudios edafológicos de detalle es indispensable para estimar estos requerimientos.

Actualmente se utilizan láminas medias de riego para los principales cultivos establecidos en la zona, sin embargo estos valores no consideran el tipo de suelo y sus características físicas.

Es necesario elaborar un estudio edafológico de la región que indique los diferentes tipos de suelos y sus características físicas, con lo que se podrá realizar la determinación adecuada de las láminas de riego de los actuales cultivos.

### ***D3.2 Definir las láminas de riego por cultivo de acuerdo a cada tipo de suelo***

Responsable: COTAS, INIFAP,

Periodo: 2011-2012

Costo: \$ 500,000.00

Con base a los resultados obtenidos del estudio edafológico de la región, es necesario que se definan las láminas de riego recomendadas para cada cultivo, que permita utilizar de forma eficiente el recurso, y con ello se evitaría el sobre-riego y dado que el uso agrícola es el mayor consumidor de agua, se tendría una reducción significativa en las extracciones.

### ***D3.3 Establecer un programa de instalación de medidores en el uso agrícola***

Responsable: CONAGUA- Durango, COTAS e IMTA

Periodo: 2009-2012

Costo: A ser estimado.

Para fortalecer la medición de las extracciones en el sector agrícola y como apoyo a los usuarios para que se beneficien con las tarifas preferenciales de energía eléctrica, es necesario que se establezca un programa de instalación de medidores.

Este programa permitirá conocer el volumen extraído por el uso agrícola.

### ***D3.4 Establecer un programa de modernización de las técnicas de riego utilizadas en la región***

Responsable: CONAGUA- Durango, SAGARPA, SAGADER y COTAS

Periodo: 2010-2012

Costo: A ser estimado

Es necesario establecer un programa enfocado a la modernización de los sistemas y técnicas de riego.

Como resultado de este programa se tendrá una reducción significativa en la extracción del recurso y un beneficio económico para los productores en el pago de energía eléctrica.

### ***D3.5 Rehabilitar y dar mantenimiento a pozos y equipos de bombeo***

Responsable: CONAGUA- Durango, SAGARPA, SAGADER, COTAS y Usuarios

Periodo: 2009-2017

Costo: \$ 1,000,000 (Anual)



Uno de los programas federalizados de la Comisión Nacional del Agua, se refiere al Uso eficiente del agua y la energía. Este programa contempla dos modalidades en dos etapas subsecuentes, la primera se refiere al ahorro de energía, que consiste en mejorar la eficiencia electromecánica de los equipos de bombeo de los pozos, cuando han llegado a una eficiencia menor al 40%. Normalmente el apoyo consiste en subsidiar el 50% del costo de la reparación.

En el caso del acuífero Vicente Guerrero-Poanas se requiere que se concerte con el COTAS para que los usuarios agrícolas reciban los beneficios de este programa en forma multianual.

Como resultado de este programa se tendrá una reducción significativa en la extracción del recurso y un beneficio económico para los productores en el pago de energía eléctrica.

### ***D3.6 Rehabilitar y dar mantenimiento a la infraestructura hidroagrícola de conducción y aplicación de riego***

Responsable: CONAGUA- Durango, SAGARPA, SAGADER, COTAS y Usuarios

Periodo: 2010-2017

Costo: \$ 1,000,000.00 (Anual)

Dentro de los programas de apoyo al sector agrícola por parte de la CONAGUA, se tiene el denominado Uso pleno de la infraestructura hidroagrícola, y consiste en construir, rehabilitar, complementar y modernizar la infraestructura hidroagrícola, implementar sistemas de conducción y distribución con mayor eficiencia y con ello mejorar la aplicación del riego.

Al igual que en la acción anterior, se requiere que se concerté con el COTAS un programa multianual, para que los usuarios agrícolas de este acuífero se apeguen a los beneficios de este programa.

Como resultado se tendrá una reducción significativa en la extracción del recurso y un beneficio económico para los productores en el pago de energía eléctrica.

### ***D3.7 Manejo conjunto de las aguas superficiales y subterráneas en el uso agrícola.***

Responsable: CONAGUA-GAS, CONAGUA- Durango y COTAS

Periodo: 2009-2012

Costo: \$ 500,000.00 (Anual)

Es importante la búsqueda de formas en el aprovechamiento del agua para el uso agrícola considerando como primera fuente de abastecimiento a las aguas superficiales y en forma complementaria las subterráneas.

Este manejo permitirá un uso más económico y sostenido del agua en la agricultura.

### ***D3.8 Instalación de medidores para macromedición en el uso público urbano***

Responsable: CONAGUA- Durango, CAED-DGO, ORGANISMOS OPERADORES, PRESIDENTES MUNICIPALES  
Periodo: 2009-2012  
Costo: A ser estimado

La instalación de medidores tiene como objetivo conocer los volúmenes extraídos de agua. El Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU) contempla apoyos a los organismos operadores para este tipo de acciones.

La instalación de medidores permitirá conocer los volúmenes extraídos y la eficiencia de conducción de la red de distribución.

### ***D3.9 Reparación y mantenimiento de las redes de distribución de agua potable***

Responsable: Organismos Operadores, Municipios y CONAGUA- Durango  
Periodo: Permanente  
Costo: A ser estimado

Con el objeto de disminuir las pérdidas de volúmenes de agua por las fugas no visibles que se presentan en el sistema de distribución, es necesario que el Organismo Operador intensifique la detección de ellas para su reparación. El Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU) contempla apoyos a los organismos operadores para este tipo de acciones.

Con lo anterior se incrementara la eficiencia de conducción en la red de agua potable y con el volumen ahorrado eventualmente se podrá incrementar la cobertura a la población de este servicio.

### ***D3.10 Conversión y modernización del mobiliario hidráulico intradomiciliario***

Responsable: Organismos Operadores, Municipios y CONAGUA- Durango  
Periodo: 2010-2013  
Costo: A ser estimado.

Los avances tecnológicos en materia de mecanismos y dispositivos de control para utilizar en forma restringida y suficiente el agua en las instalaciones hidráulicas domésticas, comerciales, industriales y de servicios, han permitido diseñar muebles y accesorios ahorradores de agua; en este sentido, es muy importante que se elabore un programa de conversión y modernización del mobiliario hidráulico intradomiciliario. El Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU) contempla apoyos a los organismos operadores para este tipo de acciones.

Lo anterior permitirá a nivel domiciliario hacer un uso racional del agua y con ello disminuir el desperdicio de la misma.

### ***D3.11 Revisión y actualización de las tarifas de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento***

Responsable: Organismos Operadores, Municipios y CAED- Durango  
Periodo: Permanente

Con base a estudios sobre el costo real del servicio de agua potable y la dotación media de agua potable que requieren los habitantes, se establecerá una estructura tarifaria que permita al Organismo Operador recuperar sus costos de infraestructura, operación y mantenimiento.

Lo anterior permitirá a los organismos operadores de los municipios de Vicente Guerrero, Poanas, Nombre de Dios y SÚchil, tener finanzas mas sanas y con ello regularizarse en el pago de derechos ante la CONAGUA, y así poder acceder a los apoyos que esta última brinda a través del PRODER.

### ***D3.12 Reactivar el funcionamiento de las plantas de tratamiento existentes en la región***

Responsable: CAED- Durango, Organismos Operadores y Municipios

Periodo: 2010-2017

Costo: A ser estimado

El tratamiento de aguas residuales se presenta como una posible fuente importante de agua para algunos usos en los que no se requiere una excelente calidad del agua.

Por lo anterior es necesario que los organismos operadores de aquellas poblaciones en donde existen plantas de tratamiento consideren dentro de sus programas de trabajo el reactivar las mismas y establecer convenios con usuarios del agua de tal forma que aprovechen las aguas tratadas a un costo accesible.

El reuso del agua liberará volúmenes de extracción del acuífero.

### ***D3.13 Planear, promover y reglamentar el reuso del agua residual tratada***

Responsable: CONAGUA- Durango y CAED- Durango

Periodo: 2009-2012

De acuerdo a lo anterior es conveniente que los organismos operadores en Vicente Guerrero, Poanas, Nombre de Dios y SÚchil, junto con otras dependencias involucradas en el medio ambiente, promuevan el reuso de las aguas residuales tratadas ante los diversos usuarios del agua del acuífero.

El reuso del agua liberará volúmenes de extracción del acuífero.

### ***D3.14 Promover el intercambio de aguas entre sectores de usuarios***

Responsable: CONAGUA- Durango y CAED- Durango

Periodo: 2010

Una posibilidad de tener una mayor oferta de agua es la promoción de intercambio de aguas entre sectores de usuarios.

Actualmente el volumen anual usado en el sector público urbano es del orden de 4.6 hm<sup>3</sup>, sus descargas resultan ser del orden de un 50% de este valor. Su tratamiento y reuso disminuirán la extracción de agua del acuífero y con ello se incrementará la disponibilidad en unos 2 a 3 hm<sup>3</sup> al año.

#### **6.4. Directriz 4. Fomentar el uso racional del agua mediante la difusión de la cultura del ahorro del recurso con la participación informada de la sociedad y órdenes de gobierno**

Esta directriz se integra por tres acciones que van enfocadas a la difusión de la cultura del ahorro y uso racional del recurso, estas acciones se ven complementadas en gran forma por las acciones institucionales que realizan diversas dependencias de nivel federal como estatal.

##### **D4.1 Promover la instalación y operación de espacios municipales del agua**

Responsable: COTAS, CAED- Durango, CONAGUA- Durango y Municipios

Periodo: 2009-2012

Costo: A ser estimado

La Comisión Nacional del Agua en su programa de trabajo tiene considerado la instalación a nivel municipal de espacios destinados a inducir un cambio de actitud de la población hacia la problemática del agua, los cuales cuentan con material audiovisual y personal capacitado para la difusión y promoción de una cultura del agua. Sin embargo el trabajo y esfuerzo que requieren dichos espacios es enorme, motivo por lo cual la participación directa del COTAS, la Comisión del Agua del Estado de Durango y los gobiernos municipales es importante, ya que pueden apoyar a dar continuidad al funcionamiento de los actuales espacios de cultura del agua y se promueva la instalación en aquellas Localidades en donde aún no se ha instalado espacio alguno y que por sus condiciones sea conveniente su instalación.

Por ello, para iniciar, como puntos piloto de esta acción, es necesario contar con espacios de divulgación de la importancia del agua en los municipios de Vicente Guerrero, Poanas, Nombre de Dios y Súchil.

##### **D4.2 Elaboración de material de difusión relativo al agua**

Responsable: COTAS, CAED- Durango, CONAGUA- Durango, SEMARNAT y Municipios

Periodo: Permanente

Costo: \$ 100,000.00 (Anuales)

El COTAS, la Comisión del Agua del Estado de Durango, gobiernos municipales y las instituciones educativas elaboren material de difusión (trípticos, boletines, audiovisuales, etc.) enfocados directamente sobre la cultura del uso y aprovechamiento de los recursos naturales con énfasis en el agua;

El material desarrollado deberá ser elaborado y promovido en conjunto por la Comisión del Agua del Estado de Durango, Secretaría de Educación Pública del Estado, CONAGUA, COTAS, dependencias, organismos involucrados con el medio ambiente.

##### **D4.3 Promover y organizar el Mes del Agua**

Responsable: COTAS, CONAGUA- Durango, SEMARNAT, CAED- Durango, Organismos Operadores, Municipios, SEP, Consejo Ciudadano por el Agua

Periodo: Permanente

Costo: \$ 50,000.00 (Anuales)

Anualmente se celebra el día Mundial del Agua, el 22 de marzo, como reforzamiento a los temas que se traten en dicha fecha se propone que el COTAS en coordinación con la CONAGUA, Gobierno del Estado y dependencias y organismos involucrados en el medio ambiente, instituyan en la región la celebración del mes del agua. En Durango se lleva a cabo durante el mes de mayo. En este mes se propone que se realicen foros, conferencias y exposiciones en los diversos municipios que integran el acuífero, y con ello se de una mayor divulgación de la problemática que se tiene en la región con relación al agua.

#### **6.5. Directriz 5. Incrementar la recarga de agua en el acuífero.**

Esta directriz contempla cuatro acciones, todas ellas enfocadas a aumentar la recarga del acuífero.

##### ***D5.1 Promover la aplicación de programas de reforestación de las zonas de recarga y declararlas como áreas protegidas***

Responsable: CONAFOR, SMARN, SEMARNAT, FIRCO, CONANP y COTAS

Periodo: Permanente

Costo: \$ 1'000,000.00 (Anuales)

En el caso del acuífero Vicente Guerrero-Poanas, parte fundamental de su sostenibilidad es la conservación de los volúmenes de agua que lo alimentan, tanto en cantidad como en calidad, por lo que se requiere adoptar las medidas pertinentes para la protección y conservación de las zonas de recarga.

Las áreas de protección se encuentran ubicadas en las partes ínter serranas, básicamente se refieren a las faldas del Cerro El Papantón, que comprende parte del municipio de Súchil, fuente principal de alimentación del acuífero; y al Valle de Vicente Guerrero-Poanas, que comprende los municipios de Poanas y Vicente Guerrero donde actualmente la vegetación es muy baja. Los cerros El Águila y Picacho deben ser motivo de atención especial para coadyuvar a la infiltración de agua y donde la recarga probablemente sea hacia zonas profundas.

Asimismo la zona ubicada en las faldas de la sierra de San José de La Parrilla debe ser considerada en los programas de protección y conservación mediante reforestaciones.

Es importante mencionar que la vegetación o los árboles que consideren en la reforestación sea aquella que se desarrolle con base a las precipitaciones que ocurren en esta región y que sea nativa de la región.

##### ***D5.2 Promover la construcción de obras de conservación de suelos en barrancas y laderas con alto grado de erosión***

Responsable: CONAFOR, SMARN, SEMARNAT y FIRCO

Periodo: 2009-2012

Costo: \$ 1'000,000.00 (Anuales)

Además de las reforestaciones es necesario llevar a cabo trabajos de conservación de suelos y agua mediante la construcción en barrancas y terrenos forestales de presas filtrantes, de gaviones, bordos y terrazas que eviten la pérdida de la capa fértil del suelo y propicien la recarga natural del acuífero mediante la infiltración de agua.

Lo anterior ayudará al control de avenidas extraordinarias y permitirá la acumulación de agua en temporada de lluvias para dar un tiempo mayor para su infiltración hacia el acuífero.

***D5.3 Promover la recarga artificial en zonas residenciales (captación de agua de lluvia-pozos de absorción)***

Responsable: Municipios y Organismos Operadores

Periodo: Permanente

Costo: A ser estimado.

Aunado a la recarga obtenida por la obras de conservación de suelos y agua propuestas anteriormente, la construcción de pozos de absorción en lugar de drenaje pluvial, en nuevas zonas habitacionales o residenciales, constituye una interesante opción a tomarse en cuenta y ser promovida por los organismos operadores y los gobiernos municipales.

***D5.4 Establecer programas de pago por servicios ambientales***

Responsable: CONAFOR, SEMARNAT, Municipios, Organismos Operadores y COTAS

Periodo: Permanente

Costo: A ser estimado

Como complemento a las acciones antes descritas, el establecimiento de programas de pago por servicios ambientales en la región cobra importancia, especialmente establecerlos para las zonas de recarga, en especial la zona de la sierra de San José de La Parrilla, donde intervendrían de forma directa los municipios de Vicente Guerrero y Nombre de Dios, y en segundo término los municipios de Poanas y Súchil. Esto reforzaría el objetivo de aumentar de forma gradual y permanente la recarga del acuífero.

El establecimiento de un programa de pago de servicios ambientales en la región apoyara las acciones que se presentan en este Programa y con ello se logre el manejo integrado del agua y de sus recursos naturales asociados promoviendo el desarrollo sostenido de la región.

**6.6. Acciones Prioritarias en caso de contingencia.**

En la 1° Reunión Ordinaria del COTAS, celebrada el enero del 2008, la mesa directiva del COTAS y los integrantes de su Grupo Técnico Consultivo, acordaron establecer como acciones prioritarias para el 2008, las siguientes:

1. Fortalecer al COTAS mediante la captación de recursos tanto federales como estatales y municipales
2. Fomentar la Cultura del Agua
3. Promover entre los usuarios los programas federalizados del Uso eficiente del agua y la energía y del Uso pleno de la infraestructura hidroagrícola

4. Promover y difundir entre los usuarios agrícolas la instalación de medidores volumétricos
5. Promover entre las autoridades municipales de Vicente Guerrero, Poanas, Nombre de Dios y Súchil de la implementación de programas de reforestación de la zona de La Parilla.

Así mismo este programa considera 11 acciones prioritarias, las que a continuación se indican:

1. Monitorear las entradas y salidas de agua de la cuenca hidrológica o acuífero mediante una red completa de estaciones climatológicas e hidrométricas
2. Actualizar los estudios hidrogeológicos y el balance de aguas subterráneas, así como modelación matemática e hidrogeoquímica
3. Elaborar, consensuar y aprobar en el seno del COTAS el Reglamento del Acuífero
4. Realizar un estudio edafológico de la zona
- 5.- Definir las láminas de riego por cultivo de acuerdo al tipo de suelo
6. Instalación de medidores para macromedición
7. Reparación y mantenimiento de las redes de distribución de agua potable
8. Revisión y actualización de las tarifas de los servicios de agua potable y alcantarillado
9. Reactivar el funcionamiento de las plantas de tratamiento de Súchil y Vicente Guerrero
10. Promover y organizar el mes del agua, y
11. Promover la construcción de obras de conservación de suelos y aguas en barrancas y laderas con alto grado de erosión.

## **7. PAPEL DEL COTAS EN EL PROGRAMA Y LA PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL Y SOCIAL**

Para la preservación de los acuíferos sobreexplotados o en riesgo de perder su equilibrio la Comisión Nacional del Agua alienta la organización de los usuarios en Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS). Estos son órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca.

El Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero Vicente Guerrero, Asociación Civil, protocoliza su Acta Constitutiva y Estatutos ante la fe de Notario Público el 17 de Abril del año 2004, y obtiene la inscripción en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio el 11 de Mayo del mismo año; su Objeto Social es: formular, promover y dar seguimiento a programas y acciones que contribuyan a la recuperación y preservación del acuífero. Este Comité está integrado por los usuarios de las aguas nacionales y por las autoridades de los municipios que geográficamente

conforman el acuífero, por representantes de las instituciones de los gobiernos Federal y del Estado cuyas atribuciones están vinculadas a las actividades productivas y de servicios de los usuarios de las aguas subterráneas, así como por representantes de la sociedad e instituciones educativas y de investigación, con el propósito de brindar asistencia técnica y de asesoramiento.

El COTAS se define como una organización autónoma para la realización de las actividades inherentes a su objetivo de creación, que básicamente pueden resumirse en <sup>(10)</sup><sup>11</sup>:

*Formular, promover, promocionar y dar seguimiento a programas y acciones que contribuyan a la recuperación y preservación del acuífero Vicente Guerrero-Poanas, mediante la participación de los usuarios en la gestión integral del agua en el territorio del acuífero, campañas de educación y difusión, tendientes a crear una cultura de uso racional y eficiente del agua, basada en la conciencia pública sobre el significado, causas y efectos de la sobreexplotación del acuífero, la observancia de la Ley de Aguas Nacionales, y su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas del Sector Hidráulico y Ambiental, las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca, y estos estatutos, entre otros.*

Este Programa de Gestión para el Manejo del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas se formuló por iniciativa de CONAGUA y el COTAS del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas y será aprobado por el Consejo de Cuenca de los Ríos Presidio al San Pedro para su ejecución, seguimiento y evaluación.

Los responsables de realizar las acciones de este Programa son:

Gobierno Federal:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

-Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

-Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca (SAGARPA)

-Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP)

-FIRCO

Estado de Durango:

Gobierno del Estado de Durango

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SMARN)

Secretaría de Desarrollo Rural (SDR)

Comisión del Agua del Estado de Durango (CAED-DGO)

H. Ayuntamiento de Vicente Guerrero

H. Ayuntamiento de Poanas

H. Ayuntamiento de Nombre de Dios

H. Ayuntamiento de Súchil

Usuarios del Agua:

De los usos del recurso hídrico consignados en la región

---

<sup>10</sup> Estatutos. Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas, Asociación Civil 2002.

<sup>11</sup> Artículos 13 y 14 de la Ley de Aguas Nacionales en vigor.



Otros:  
Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED)  
Instituto Tecnológico de Durango (ITD)

## **8. MECANISMOS DE INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA**

El Programa de Gestión del Agua para el Manejo del Acuífero Vicente Guerrero-Poanas es congruente con:

*Plan Nacional de Desarrollo:* En lo referente a los objetivos rectores 5 de las áreas de Desarrollo social y humano y de Crecimiento con calidad:

“Lograr un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza” y “Crear condiciones para un desarrollo sustentable”, respectivamente.

*Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001 – 2006*, en cuanto al Programa estratégico 1. Detener y revertir la contaminación de los sistemas que sostienen la vida (agua, aire y suelos), en particular el objetivo,

“Recuperar cauces de ríos, lagos, cuencas hidrológicas y mantos acuíferos de fuentes de contaminación”,

y el Programa estratégico 2. Detener y revertir la pérdida de capital natural, en el objetivo,

“Asegurar la participación corresponsable, activa e informada de los grupos sociales e individuos en la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales y el medio ambiente”.

*Programas Nacional Hidráulico 2001- 2006 y Regional Hidráulico. Priorización de acciones detalladas 2002-2006*, con el Objetivo 2 a nivel nacional y regional, respectivamente:

“Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.”

*Plan Estatal de Desarrollo 2005 – 2011, del Gobierno del Estado de Durango. Eje 5 DESARROLLO SUSTENTABLE, Objetivo 2, Recuperación de los Recursos Hidrológicos; Estrategias y Líneas de Acción.*

*Planes rectores de desarrollo municipal de los 4 municipios indicados anteriormente*

*Planes maestros para el desarrollo y mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de los 4 municipios indicados anteriormente.*

En el Anexo 4 se presenta cada una de las acciones del Programa en una ficha, en la que se especifica su congruencia con los instrumentos señalados anteriormente.

La instrumentación del Programa se rige por las leyes y normas mexicanas, principalmente:

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. (Decreto por el cual se reforman,

adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, Publicado en diario oficial de la federación el día 29 de abril de 2004).

3. 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 de 2003, publicadas en el Diario Oficial de la Federación , el 7 de abril de 2003.
4. Decreto por el que se condonan los créditos fiscales generados por los adeudos en el pago del derecho por el uso, aprovechamiento o explotación de aguas nacionales a cargo de los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos operadores, comisiones estatales, o cualquier otro tipo de organismo u órgano, que sean los responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Diario Oficial de la Federación, lunes 23 de diciembre de 2002. pp. 5 – 8.
5. Decreto por el que se condonan y eximen contribuciones y accesorios en materia de derechos por uso o aprovechamiento de bienes de dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales a los municipios, entidades federativas, Distrito Federal, organismos operadores, comisiones estatales, o cualquier otro tipo de organismo u órgano, que sean los responsables directos de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Diario Oficial de la Federación, lunes 23 de diciembre de 2002. Pp. 8 – 12.
6. Decreto por el que se condonan y eximen contribuciones en materia de derechos por el uso, aprovechamiento de bienes de dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales a los contribuyentes que se indican. Diario Oficial de la Federación, miércoles 17 de noviembre de 2004. pp. 4 – 8.
7. Ley Federal de Derechos.
8. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
9. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Puebla.
10. Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, publicada en el DOF el 6 de enero de 1997.
11. Decretos de zonas de veda:
12. Ley Federal para el Desarrollo Rural Sustentable, publicada el día 7 de Diciembre de 2001.
13. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada el día martes 25 de febrero de 2003.

## **9. MECANISMOS DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO**

El seguimiento y evaluación del Programa será realizado por un Grupo de Trabajo constituido para tal fin, al término del primer y tercer trimestre de cada año.

Dicho Grupo formulará un informe escrito dirigido a los integrantes del COTAS y 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.

En el Anexo 3 Cronograma de las Acciones se señala cada una de las acciones del Programa, la unidad de medida y los plazos establecidos.

El Programa será evaluado, en términos generales, por el siguiente indicador

1) Acciones realizadas AR (%)

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

Adicionalmente para cada una de las acciones se diseñará un indicador cuantitativo.

## Anexo 1

Acta de acuerdos y compromisos  
del COTAS y Consejo de Cuenca  
para la ejecución del Programa

## Anexo 2

# Catálogo de objetivos y acciones del Programa

# Anexo 3

## Seguimiento de las acciones

## Anexo 4

# Fichas de acciones del Programa

# Anexo 5

## Mapas