

# **Programa operativo Para el manejo sustentable del acuífero de Jaral de Berrios-Villa de Reyes**



Diciembre, 2014.

## Contenido

<b>Presentación</b> .....	4
<b>Capítulo I Situación actual del acuífero</b> .....	9
<b>I.1 Propósito</b> .....	10
I.2 Contexto del acuífero .....	11
I.3 Impacto en el acuífero.....	32
I.4 Usos predominantes del acuífero .....	35
I.5 Resumen ejecutivo .....	40
<b>Capítulo II Situación deseada del acuífero</b> .....	44
<b>II.1 Destino Sustentable</b> .....	45
<b>II.2 Alineación al Plan Nacional de Desarrollo, al Programa Nacional Hídrico y/o al Programa(s) Municipal(es) Hídrico.</b> .....	46
<b>II.3 Objetivos estratégicos</b> .....	64
<b>II.4 Factores críticos de éxito.</b> .....	65
<b>II.5 El escenario</b> .....	67
<b>Capítulo III Estrategias de acción</b> .....	70
<b>III. 1 Alternativas</b> .....	71
<b>III.2 Criterios para la ponderación</b> .....	83
<b>III.3 Zona piloto</b> .....	84
<b>Capítulo IV Portafolio de la oferta</b> .....	92
<b>IV.1 Transferencia de los programas institucionales a macroproyectos</b> .....	93
IV.2 Programas institucionales que despliegan las estrategias de acción .....	94
IV.3 Paquetes de servicios.....	95
<b>Capítulo V Esquema de gestión</b> .....	97
<b>V.1 Matriz de gestión</b> .....	98
<b>V.2 Equipos para la gestión del SIMSA</b> .....	98
<b>V. 3 Agenda estratégica y de planeación</b> .....	99
<b>V.4 Estructura de los macroproyectos</b> .....	101
Bibliografía .....	103
<b>Anexos</b> .....	104
Anexo A .....	105
Anexo B. Metodología para instrumentar el Sistema integral para el manejo de los acuíferos	119

Guía para la operación del SIMSA y la integración de los Programas Operativos para el manejo Sustentable del Acuífero .....	133
Manual de operación para el Grupo de Enfoque y Seguimiento (GES) .....	155
Anexo. 1 Consideraciones para la administración de reuniones .....	167
Anexo 2. Matriz de Alineación e Interrelación de Actores del SIMSA .....	170
Anexo 3. Mapa de Causalidad del Manejo Sustentable.....	171
Anexo 4. Matriz de información del Acuífero .....	172
Anexo. 5 Definiciones, referencias y anexos.....	175

## Presentación

El acuífero de Jaral de Berrios a través de su Consejo Técnico de Aguas y con la colaboración de diversas instituciones de los tres niveles de gobierno en conjunto con sus usuarios, a lo largo de los años ha realizado diversos diagnósticos, estudios, actividades a favor de la preservación del agua. Sin embargo los niveles de extracción y la problemática natural de la zona no han permitido de manera contundente un mejor desarrollo para el acuífero.

Con el propósito de subsanar este problema, en 2009, la CNA y la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) conciben el *Sistema Integral de Manejo Sustentable del Acuífero (SIMSA)* como un mecanismo para articular a los actores en torno a este bien público, con la intención de concretar las iniciativas que el mismo Cotas con la participación de algunos usuarios han desarrollado.

La problemática específica que el SIMSA atiende es la siguiente:

1. Los planes y programas de trabajo que existen para algunos acuíferos, contienen mucha información, pero no muestran la manera práctica la operación de las iniciativas que proponen.
2. No existe un marco de referencia común para:
  - 2.1 Establecer objetivos que orienten las acciones de los actores en torno al manejo sustentable del acuífero.
  - 2.2 Medir la gestión y el impacto de dichas acciones.
  - 2.3 Integrar a los actores en torno a una misma forma de ejecutar acciones de manejo sustentable que permitieran un comparativo, su aprendizaje y simplificación.
3. La coordinación interinstitucional es débil para el manejo sustentable, depende mucho de lo que la CNA, CEAG y SDA puedan hacer, mientras que otros actores del gabinete ecológico no están involucrados.
4. Los municipios participan marginalmente en el problema.
5. Las responsabilidades de los actores para el manejo sustentable del acuífero están parcialmente definidas, comunicadas y apropiadas.

6. La información técnica del acuífero y del manejo sustentable es heterogénea, dispersa y, en algunos casos, está concentrada y no se comparte.
7. Los consejos de participación social (CEH, COTAS) y los usuarios promueven y realizan acciones que no están orientadas al manejo sustentable del acuífero.

## Desarrollo del SIMSA

En una primera etapa, fue necesario precisar el marco conceptual para alinear la visión de los actores en torno al acuífero. Algunas definiciones esenciales fueron las siguientes:

✚ **Espacio de actuación del proyecto.** Los acuíferos constituyen las unidades de gestión de los recursos hídricos del país; son estos espacios en donde se vive la dinámica hidráulica en términos sociales, ambientales y gubernamentales; en este sentido, es de suma importancia contar con planes para el manejo sustentable de estos recursos, que nos permitan orientar, de manera precisa, las acciones e interacciones de los actores que inciden en ellos, con base en un *modelo del sistema social* que los contiene.

✚ **Manejo Sustentable del Acuífero (MSA).** Es el conjunto de acciones interdependientes para usar y cuidar el acuífero, manteniéndolo en un estado óptimo que no altere su ecosistema y permita tener agua disponible para el desarrollo humano, hoy y en el futuro. Conceptos que podemos tomar como equivalentes son *gestión del acuífero* y *manejo integral del acuífero*.

✚ **Sistema Integral de Manejo Sustentable del Acuífero (SIMSA).** Es el conjunto de elementos interdependientes cuyo propósito es:

1. Conocer, controlar y manejar el agua de los acuíferos (esto considera la distribución y administración),
2. Regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua en el acuífero,
3. Preservar el agua de los acuíferos en cantidad y calidad, considerando la sustentabilidad como un proceso de mejora continua, a través de la gestión integrada de los recursos hídricos con la participación social, y
4. Lograr y preservar la sustentabilidad, maximizando el bienestar social y económico.

🚦 **Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero (POMSA)**. Es el conjunto de información referente a la situación actual, problemática, situación deseada y alternativas de solución, para la operación y el manejo sustentable del acuífero.

En tal sentido, este documento *describe los mecanismos de interacción entre los actores institucionales y sociales para la operatividad de las iniciativas* que se definieran en el Cotas.

Las premisas con base en las cuales se integró el POMSA del acuífero de Jaral de Berrios fueron las siguientes:

1. El acuífero es un bien público en el que inciden diversos actores. La definición de su problemática y su eventual solución deben ser de *naturaleza sistémica*. Todas las acciones y omisiones de los actores tienen un impacto en la sustentabilidad. Este sistema rebasa el ámbito de las organizaciones y debe considerarse como un *sistema social*.
2. Por otro lado, el sistema tiene el propósito de asegurar la sustentabilidad del recurso a través de acciones concretas que realizan los actores. El SIMSA ha establecido una metodología que ordena las iniciativas de éstos para asegurar que no sean redundantes, no afecten el bien común y sean de alto impacto, en favor de la sustentabilidad.

Este programa operativo, por otra parte, es uno de los productos esenciales de la tercera etapa del SIMSA (2010-2011), luego de la definición del modelo del sistema social (propósito, actores, alcance), de la metodología para su integración y la formación de dos grupos interinstitucionales e interdisciplinarios: el técnico y el social o de gestión que eventualmente se integraron en uno solo, denominado *Grupo de Enfoque y Seguimiento* (por sus siglas, GES) que identificó e integró los aspectos técnicos para la planeación de acuíferos, así como los factores socio-económicos, para su implementación en la primer etapa.

La segunda etapa (2009-2010) consideró, de igual manera, las siguientes iniciativas:

- ✚ La selección de un acuífero piloto (Irapuato-Valle de Santiago) para la integración del *Programa Operativo para el Manejo Sustentable (POMSA)* del mismo.
  
- ✚ El fortalecimiento de la coordinación entre las instituciones que inciden en el acuífero, mediante la alineación de su oferta y el compromiso presupuestal y operativo para concretar las iniciativas. En esta etapa, se integraron a las dos instituciones promotoras (CNA y CEAG) y el COTAS de Irapuato Valle de Santiago como piloto del sistema.
  
- ✚ La integración del POMSA del acuífero Irapuato Valle de Santiago (versión 1.1), y
  
- ✚ El diseño y desarrollo de un sistema de información en web (Anexo A SIGA) que permitirá el seguimiento puntual de las iniciativas que forman parte del POMSA del acuífero de Irapuato-Valle de Santiago y el monitoreo y control de las mismas, por parte del GES.

La tercera etapa, agosto a diciembre de 2011, cumplió con los siguientes objetivos:

1. Consolidar la oferta institucional en un portafolio pertinente y flexible.
2. Integrar y operar los proyectos de trabajo inter e intra-institucionales, y
3. Asegurar el mecanismo de seguimiento con el acuífero piloto.

Con base a esta plataforma, se considera en este periodo la integración de los programas operativos de nueve acuíferos, que cuentan con PMSA (Acámbaro, Silao-Romita y Pénjamo y Abasolo) y otros que no cuentan con el documento antes mencionado (Cuitzeo, Dr. Mora, Laguna Seca, Sierra Gorda, Jaral de Berrios y Ocampo). La metodología para su integración se deriva de la experiencia en el caso piloto y se pretende que muchas de las acciones previstas para iniciarse en 2012 emerjan del trabajo interinstitucional que se está realizando para el primer acuífero, y su seguimiento, por otra parte, se dé con base en el mismo esquema de gestión extendido.

En 2012 el sistema podrá transferirse el resto de los acuíferos del estado e iniciará un ciclo de ajuste y mejora:



El programa operativo que se presenta, por su parte, se despliega en cinco apartados: el primero actualiza la información técnica y socioeconómica del acuífero y plantea la problemática del mismo (capítulos I); el segundo, recupera el escenario concertado como destino estratégico, en términos de objetivos; el tercero, analiza , evalúa y selecciona las alternativas de acción; el cuarto, plantea la propuesta institucional que responde a estas estrategias y el último propone el esquema de gestión para darles seguimiento.

# Capítulo I Situación actual del acuífero



## I.1 Propósito

Uno de los problemas a los que se enfrentaron los equipos del proyecto fue al hecho de que la información técnica del acuífero y del manejo sustentable era heterogénea, estaba dispersa y en algunos casos, estaba concentrada, pero no se compartía. Incluso las bases de datos de los estudios realizados por la CEAG y la CNA presentaban datos de la misma realidad que no eran comparables.

En consecuencia, el equipo técnico del SIMSA definió los campos de aquella información considerada básica para determinar la situación actual del acuífero (sujeta, por supuesto, a la actualización y enriquecimiento permanentes). El documento de síntesis informativa del acuífero nos permitió, en tal sentido, contar con los datos claves básicos que permitiera describir la problemática y proyectar los objetivos, en términos de indicadores. La síntesis estandarizó la información y constituyó un punto de referencia para caracterizar cada acuífero.

Por otro lado, subsana una carencia, ya que la mayoría de los acuíferos en el estado no cuentan con un plan de manejo. En consecuencia, la síntesis de información se vuelve clave para poder articular iniciativas, con base en las condiciones técnicas y socio-económicas de cada acuífero<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Un nivel básico de planeación sería el que corresponde a la síntesis de información como la fuente más importante; el nivel medio consideraría la existencia de estudios técnicos de la CNA o la CEAG; el alto, correspondería a la existencia de POMSA como referente y un ejercicio avanzado se refiere a experiencias previas de implementación y mejora.

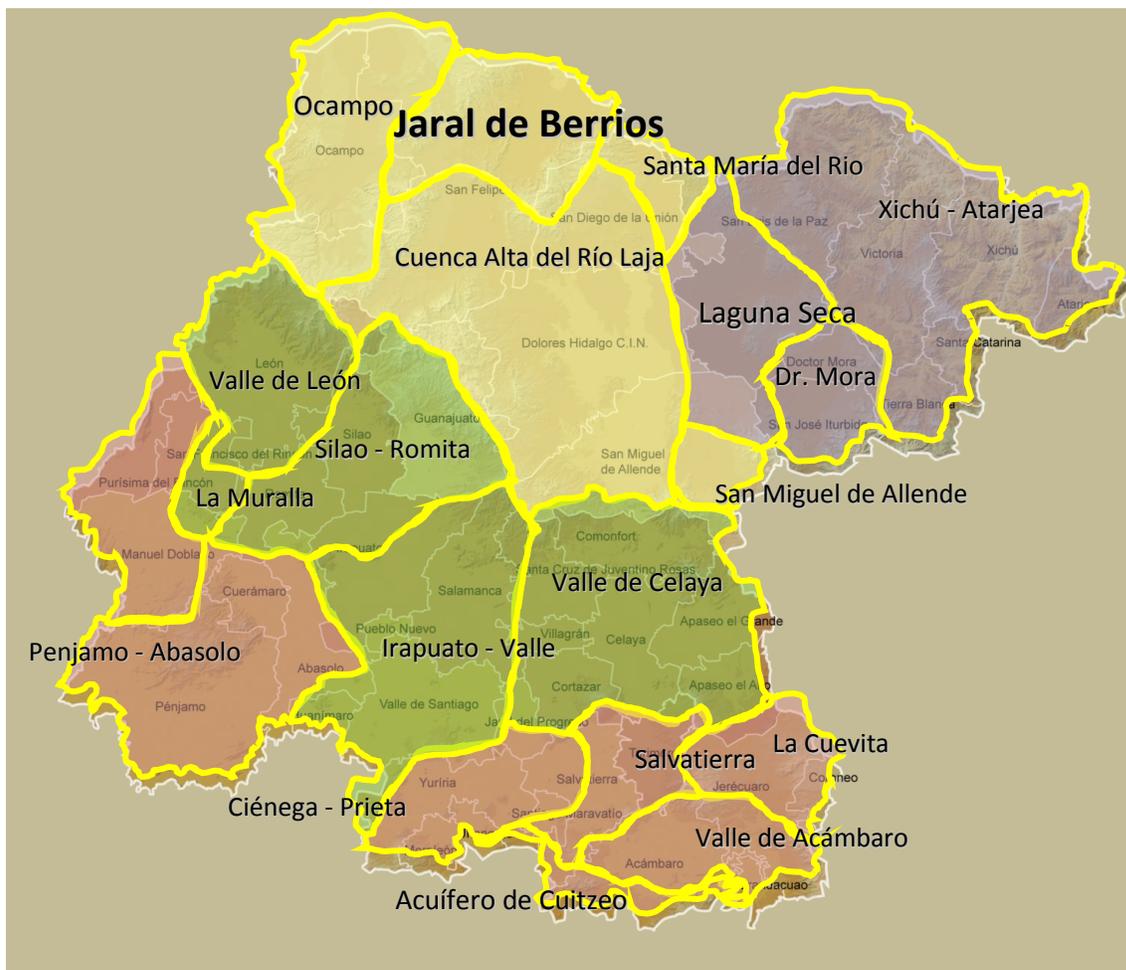
## I.2 Contexto del acuífero

### I.2.1 Características geográficas

#### I.2.1.1.- Ubicación geográfica

El Estado de Guanajuato, tiene una extensión territorial de 30,608 Km<sup>2</sup> según el Marco Geodésico 2005 de INEGI, lo que significa el 1.6 % del territorio nacional, ocupando por su extensión, el lugar 22 entre los 32 Estados del País.

Las aguas subterráneas se explotan en el estado mediante 17,500 aprovechamientos, repartidos en los veinte acuíferos que se ilustran en la siguiente gráfica:



Acuíferos del Estado de Guanajuato<sup>2</sup>

<sup>2</sup> INEGI, Planos topográficos y acuíferos del Estado de Guanajuato.

El Acuífero de Jaral de Berríos se localiza en el extremo norte del Estado de Guanajuato, limita al sur con el Acuífero del Río Laja, al oriente con el acuífero de Santa María del Río y al poniente el Acuífero de Ocampo.

Este valle se prolonga hacia el norte al Estado de San Luis Potosí, con el nombre de Villa de Reyes. Ya que las condiciones geológicas y geohidrológicas de los Valles de Jaral de Berríos al sur y Villa de Reyes al norte son semejantes y continuas, el estudio se realizó cubriendo todo el valle, ya que el límite estatal entre Guanajuato y San Luis Potosí no interfiere en el funcionamiento del acuífero, que funciona como una sola unidad.

El valle tiene una forma alargada orientado noreste suroeste con una longitud de aproximadamente 54 kilómetros y un ancho de 15 kilómetros. Se encuentra limitado al noroeste por las Sierras de San Miguelito, al oriente por la Sierra de Santa María y al sur por la Sierra de San Felipe-San Diego de la Unión.

Las coordenadas geográficas extremas del acuífero son:

<b>Coordenadas Geográficas del Acuífero</b>		
Latitud Norte	De 21° 25' 15.7"	A 22° 00' 6.5"
Longitud Oeste	De 100° 44' 51.6"	A 101° 22' 56.8"

### **I.2.1.2.- Municipios involucrados**

El acuífero de Jaral de Berríos del lado de Guanajuato, pertenece al municipio de San Felipe; del lado de San Luis Potosí pertenece al municipio de Villa de Reyes.

El área del acuífero tiene una superficie del orden de los 1300 km<sup>2</sup>. La zona de balance cubre todo el valle y está delimitada por las curvas de la configuración de la elevación del nivel estático abarca 490 km<sup>2</sup>.

### ***Centros de población***

El Acuífero tiene como principales centros de población San Bartolo de Berríos, Gto., y Villa de Reyes, S.L.P.

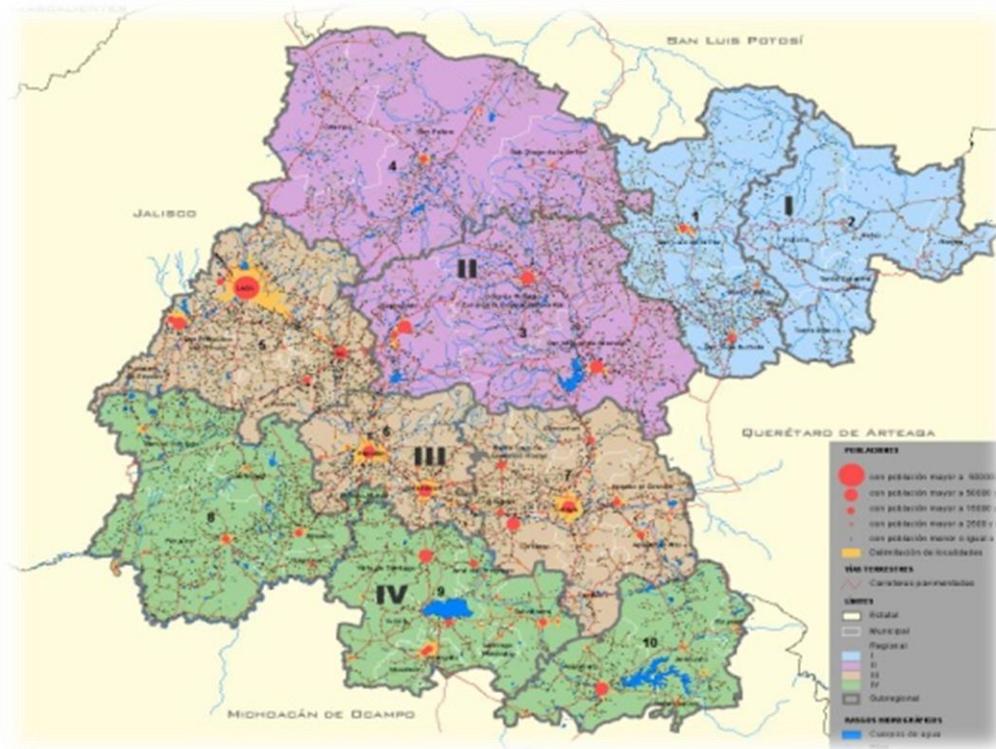
Otros poblados de menor importancia en la zona de estudio son:

Estado	Población
Guanajuato	Lequeitio
	San Francisco
	El Carretón
	Jaral de Berrios
	El Saucillo
San Luis Potosí (Villa de Reyes)	Puente de Sandoval
	El Rosario
	Alberto Carrera Torres
	Gogorrón
	Estación Machado
	Jesús María
	Las Rusias
	Socavón
	Rodrigo

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación, la poligonal que delimita al Acuífero Jaral de Barrios- Villa de Reyes, está formada por los siguientes vértices.

ACUÍFERO 2412 JARAL DE BERRIOS – VILLA DE REYES							
VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MIN	SEG	GRADOS	MIN	SEG	
1	101	14	42.7	21	49	16.8	
2	101	10	16.3	21	52	26.8	
3	101	8	55.2	21	56	26.4	
4	101	4	50.3	21	57	8.5	
5	101	3	43.3	21	59	13.3	
6	100	44	51.6	22	0	6.5	
7	100	48	13.2	21	50	24.0	
8	100	52	32.3	21	46	14.5	
9	100	51	28.6	21	41	0.2	
10	100	54	56.2	21	32	38.5	
11	100	58	48.7	21	25	48.0	
12	101	1	49.1	21	25	15.7	
13	101	12	8.4	21	32	28.4	
14	101	22	55.8	21	27	38.9	
15	101	20	47.2	21	36	38.6	
16	101	16	33.3	21	39	38.7	
17	101	14	25.6	21	43	49	
18	101	11	36.3	21	46	47.8	DEL 18 AL 1 POR EL LIMITE ESTATAL
1	101	14	42.7	21	49	16.8	

Centros de población en el acuífero localizados geográficamente (rojo tamaño relativo, amarillo mancha urbana).



Centros de Población (Fuente: IPLANEG con datos INEGI) Fuentes: Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG) con datos INEGI. Diario Oficial de la Federación del 28 agosto 2009 y Regionalización del Gobierno del Estado de Guanajuato.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Centros de Población (Fuente: IPLANEG con datos INEGI) Fuentes: Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG) con datos INEGI. Diario Oficial de la Federación del 28 agosto 2009 y Regionalización del Gobierno del Estado de Guanajuato.

### I.2.1.3.- Vías de comunicación

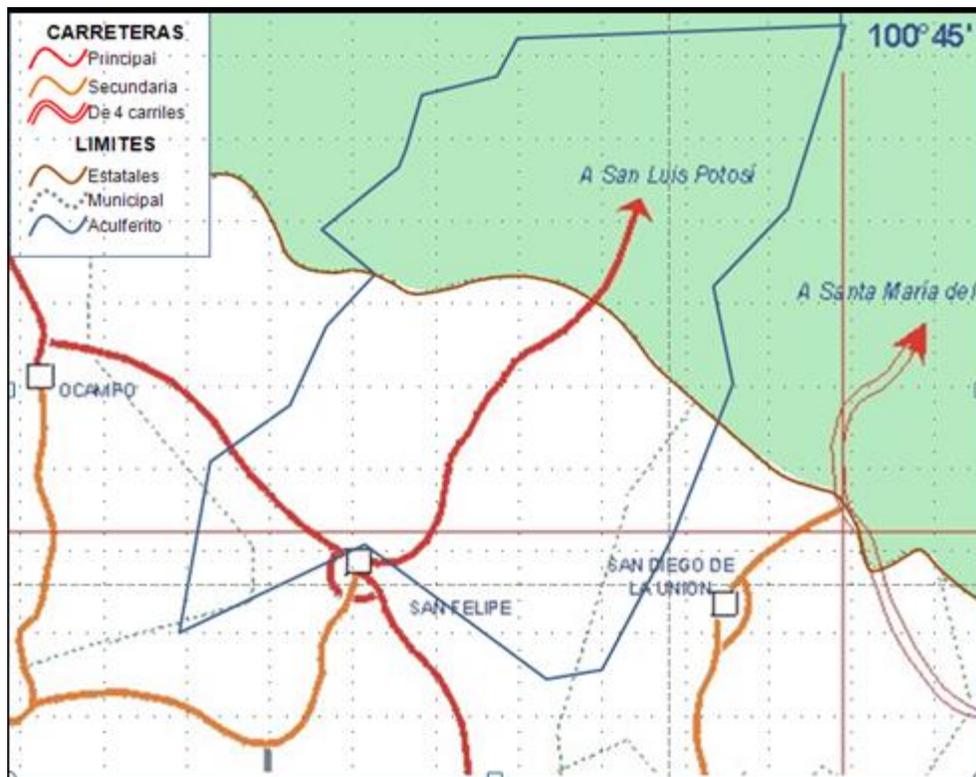
Las principales vías de acceso al área de estudio son:

a).- **La carretera Federal No. 57 tramo San Luís – Querétaro** que cruza por el extremo norte del Valle de Villa de Reyes con dirección al noroeste.

b).- **La carretera Estatal** que va de San Felipe al entronque con la carretera Federal No. 57, cruzando el área de estudio en toda su longitud con dirección al noreste, con una longitud de 60 km.

c).- **Las vías de ferrocarril** cruzan la parte norte del acuífero con dirección al noroeste de la comunidad Melchor, pasa al poniente de Villa de Reyes y sale del área al poniente de Laguna de San Vicente, en el extremo norte del área.

d).- **Otros numerosos caminos de terracería** comunican a casi cualquier sitio del acuífero, transitables principalmente en tiempo de secas.



Vías de comunicación, SCT, 2008<sup>4</sup>

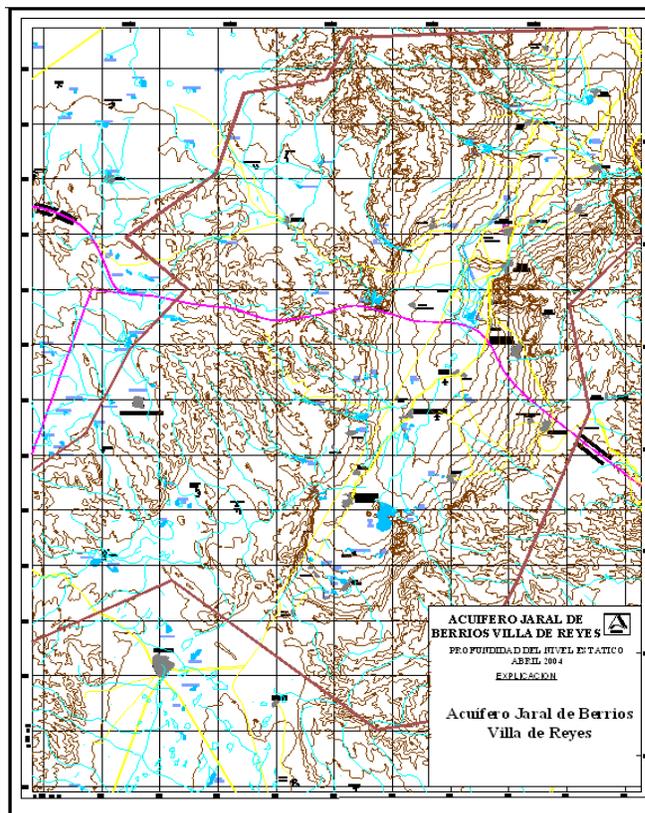
<sup>4</sup> Vías de comunicación, SCT, 2008.

#### I.2.1.4.- Topografía de la región del acuífero

El área de estudio está enclavada en una estructura geológica en graben, por lo que está bordeada por sierras y lomeríos de relieve moderado y abrupto, presentando elevaciones comprendidas entre los 1800 y 2500 msnm. Las cuales tienen una marcada orientación al noreste.

El fondo del valle es sensiblemente plano con ligera inclinación al norte. La elevación en Puerto de Sandoval en el extremo sur del Valle es de 1950 msnm, la curva de 1900 msnm pasa por la comunidad de Santa Catarina, 4 km al norte de Puerto de Sandoval continúa descendiendo suavemente al norte, llegando a 1850 msnm en el área de la población de Jaral de Berrios y pasando con esa elevación entre las comunidades Guadalupe Lequeitio y El Rosario, en el límite entre los Estados de Guanajuato y San Luis Potosí

La menor elevación del valle es de 1800 msnm y se encuentra en la comunidad de Pardo, 12 km al noreste de la población de Villa de Reyes. De la comunidad de Pardo hacia el norte, el terreno vuelve a elevarse nuevamente llegando a 1820 msnm en la comunidad Laguna de San Vicente en el extremo noreste del acuífero.



### **I.2.1.5.- Hidrografía de la región del acuífero**

Las principales corrientes superficiales que drenan el área estudiada son: el Río San Bartolo en la porción de Guanajuato y el Río Altamira que posteriormente toma el nombre de Río Santa María en la porción de San Luis Potosí, ambos ríos son de régimen intermitente. Estos ríos son tributarios del Río Pánuco por lo que se considera a la zona como subcuenca de ese río. En el área estudiada existen varias presas antiguas, la mayoría se encuentran azolvadas, entre ellas la denominada presa San Bartolo cuya capacidad era de 2'000.000 de m<sup>3</sup>.

Para la porción correspondiente al Estado de Guanajuato, el aprovechamiento superficial de mayor importancia corresponde a la presa Chirimoya, localizada aproximadamente 4.0 km al poniente del poblado de San Bartolo de Berrios: tiene una capacidad de 5.5 millones de m<sup>3</sup>, con los que riega una superficie de 751 has., beneficiando a los Ejidos de Chirimoya, Santa Rosa, San Bartolo de Berrios y Guadalupe Lequeitio.

Por lo que respecta a la porción del Estado de San Luis Potosí, el principal aprovechamiento superficial corresponde a la Presa Santa Ana sobre el Río Altamira, localizada a 500 m al poniente de la comunidad de Calderón, con una capacidad de almacenamiento de 4.5 millones de m<sup>3</sup>, en la ladera poniente del valle. Esta presa fue recientemente rehabilitada y se encuentra en buenas condiciones.

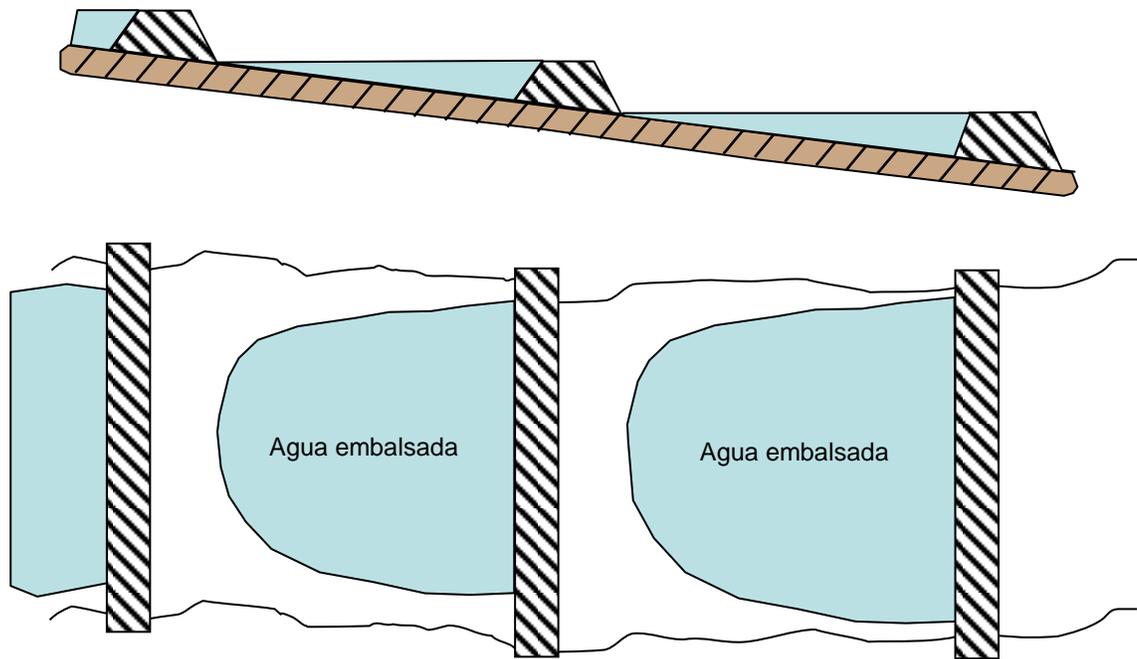
Aguas abajo de la Presa Santa Ana, el Río Altamira circula con dirección al oriente pasando por la población de Guadiana y atraviesa el valle pasando al oriente de la población de Villa de Reyes y cambia de rumbo al norte, pasando por la Ex Hacienda de Gogorrón, hasta llegar a la comunidad de La Boquilla, al oriente de Pardo, donde se construyó la Presa Valentín Gama (Ojo Caliente) con una capacidad total de 15 millones de m<sup>3</sup>.

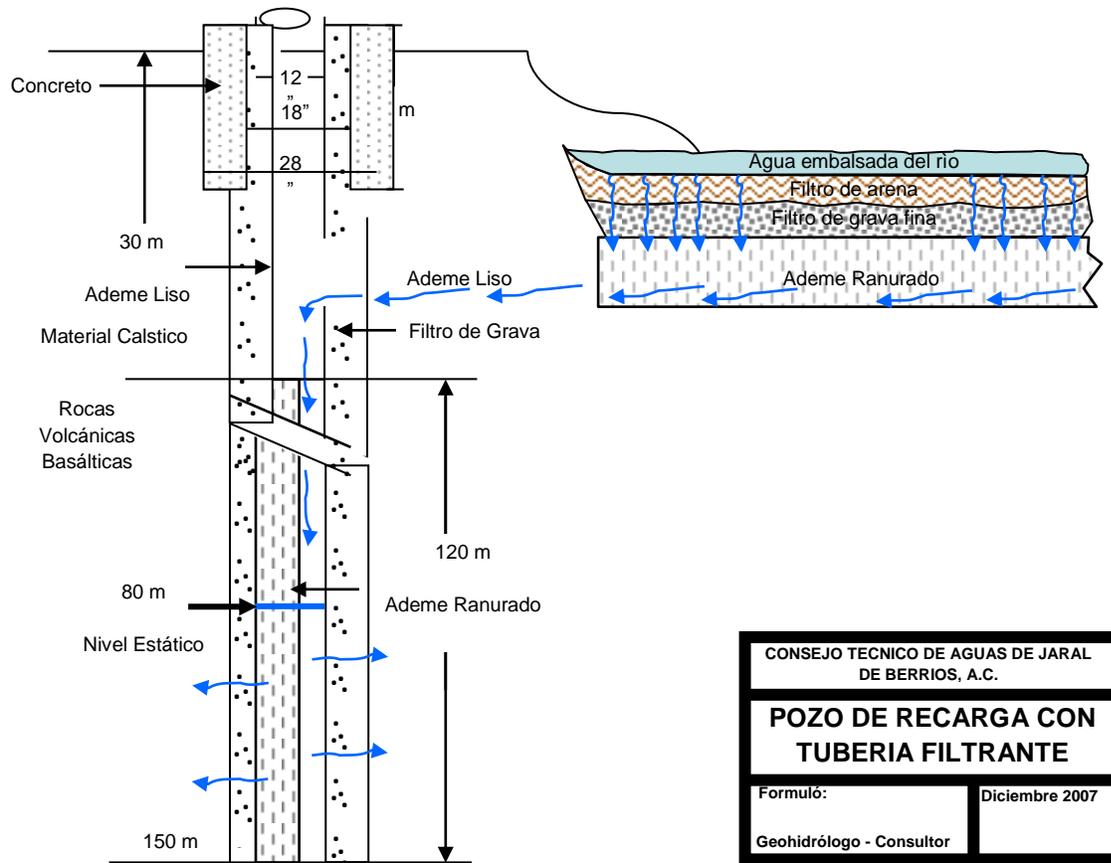
#### **Recarga de acuíferos**

La presa San Bartolo es antigua, los hacendados la construyeron en el año de 1777; esta presa no cuenta con una corriente de agua para su llenado, por lo cual los antiguos propietarios construyeron una derivación del cauce del Río San Bartolo y un cauce artificial con una longitud de 3 km para llevarle agua a la presa. Actualmente el vaso se encuentra azolvado y la cortina dañada, por lo que se encuentra fuera de operación.

Por el cauce artificial pasa un volumen medio de 10 millones de m<sup>3</sup> anuales que van al Río Santa María, al Río Panuco y se desperdician al llegar al Golfo de México. El COTAS de Jaral de Berrios tiene un proyecto para recarga del acuífero mediante el cual se pretende infiltrar parte del agua del Río San Bartolo al acuífero mediante un procedimiento sencillo y económico:

### ACONDICIONAMIENTO DEL CAUCE DEL RÍO PARA RECARGA DE ACUIFEROS





CONSEJO TECNICO DE AGUAS DE JARAL DE BERRIOS, A.C.	
<b>POZO DE RECARGA CON          TUBERIA FILTRANTE</b>	
Formuló:	Diciembre 2007
Geohidrólogo - Consultor	



Foto 1.-Zona Las Cuarteronas, se inicia hacia aguas abajo la zona propuesta para recarga.



Foto 2.- El cruce del sifón a través del cauce forma un embalse que llega hasta cerca de Las Cuarteronas.



Foto 3.-Tramo del Río San Bartolo con el cauce amplio y recto en la zona recomendada para recarga de acuíferos.



Foto 4.- Charco que se forma aguas arriba de la cortina de la Presa San Bartolo.

El COTAS de Villa de Reyes, por su parte, tiene también un proyecto para recarga del acuífero en la Presa El Refugio, el vaso de la cual se encuentra afectado por una gran cantidad de sumideros que impiden que se almacene agua, la cual le llega en un volumen escaso del Río San Bartolo que se consume en su trayecto.

El proyecto consiste en derivar agua del Río Altamira en la comunidad Las Rusias por el Canal denominado Río Colorado para llevarla a la Presa El Refugio donde se infiltraría en su totalidad al acuífero. Tanto la presa derivadora de Las Rusias, como el Canal Río Colorado ya existen, sólo requieren una pequeña rehabilitación y desazolve para ponerlo a funcionar:



Foto 5.- Puente de la carretera, antiguo terraplén de ferrocarril, sobre el canal.



Foto 6.- Aspecto del canal aguas arriba del antiguo terraplén del ferrocarril.



Foto 7.- Sumidero circular en la presa El Refugio.



Foto 8.- Sumideros en la presa El Refugio.

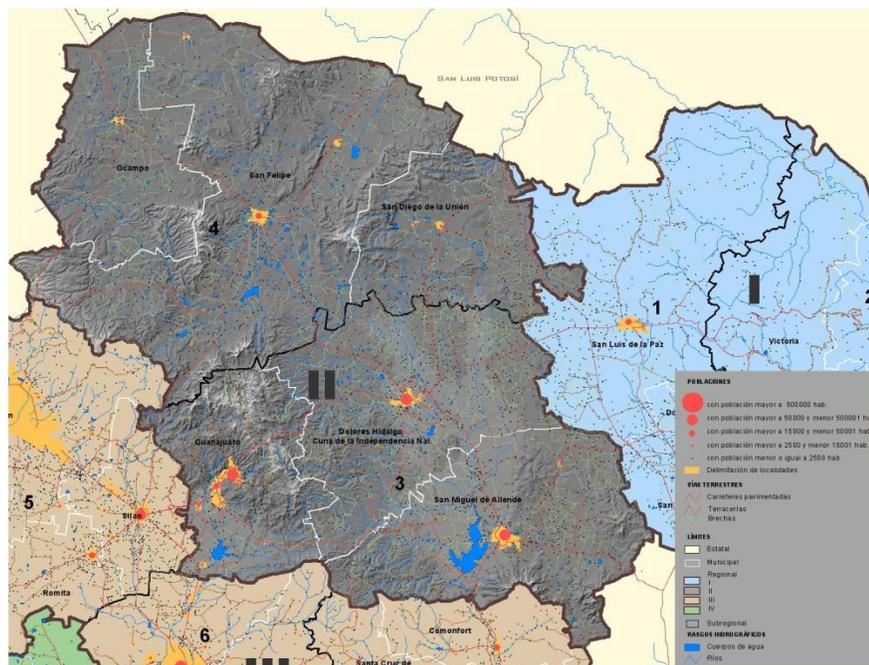
## **I.2.2 Características económico–sociales de la región del acuífero**

### **I.2.2.1.- Características sociales de la región**

El acuífero de Jaral de Berrios pertenece a la región II subregión IV de acuerdo a la regionalización del Estado de Guanajuato y abarca total o parcialmente los municipios de San Felipe, Ocampo y San Diego de la Unión, y poblaciones del Estado de San Luis Potosí, para efectos de este apartado sólo se describirán las características sociales de los municipios del Estado de Guanajuato:

ID	MPIO
11022	Ocampo
11029	San Diego de la Unión
11030	San Felipe

### Dinámica poblacional y sus características



Fuente: IPLANEG con datos INEGI<sup>5</sup>

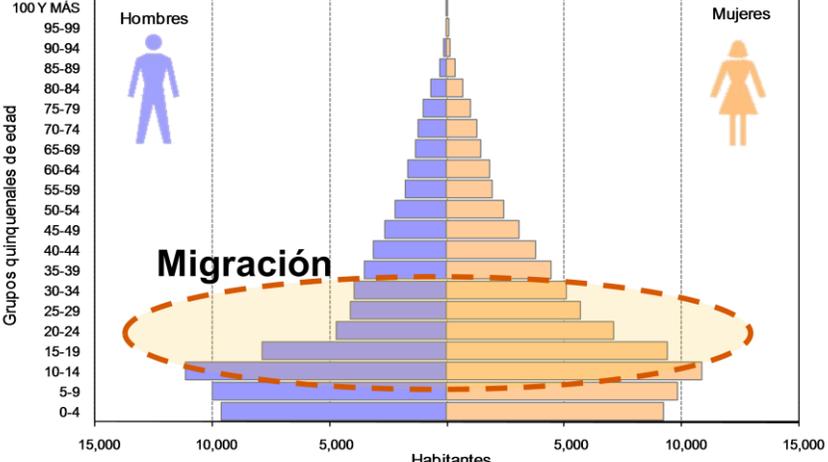
Población en el acuífero (proyección)							
Clave INEGI	Municipio	2010	2011	2012	2013	2014	2015
11022	Ocampo	19 274	18 924	18 574	18 226	17 880	17 537
11029	San Diego de la Unión	32 973	32 529	32 080	31 626	31 170	30 712
11030	San Felipe	92 887	91 856	90 805	89 738	88 657	87 565

FUENTE: Proyecciones INEGI. Con base en el II Censo de población y vivienda 2005<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> IPLANEG con datos INEGI.

<sup>6</sup> Proyecciones INEGI. Con base en el II Censo de población y vivienda 2005.

Fenómenos como la migración nos permiten explicar la asimetría entre la población por género:

Datos Demográficos	Fuente
<p>A nivel estatal, 98.6% de las localidades son rurales y concentran el 30.3% de la población; mientras que el restante 1.4% de las localidades, concentran el 69.7%.</p>	<p><i>Estimaciones del Instituto de Planeación del Gobierno del Estado de Guanajuato (IPLANEG) con base en el II Censo de población y vivienda 2005.</i></p>
<p>La Región II presenta una dispersión de su población mayor a la del Estado.</p>	
<p>En la región 99.2% de localidades son rurales y concentran el 50.8% de los habitantes; mientras que las localidades urbanas representan el 0.8%, con una concentración de 49.2% de los habitantes.</p>	
<div style="text-align: center;"> <h2 style="color: orange;">Sub Región 4</h2>  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se identifica una clara disminución en los de nacimientos</li> <li>● Proporción importante de personas en edad productiva (15 a 59) y post productiva (60 y más).</li> <li>● Pérdida de población masculina principalmente entre los 15 y 29 años, como resultado principalmente de una elevada intensidad migratoria.</li> <li>● Presenta una población predominantemente joven, resultado de altas tasas de nacimiento en el pasado.</li> <li>● Muestra una significativa pérdida de población masculina, más pronunciada que a nivel estatal</li> <li>● Sobresale en la subregión 4 la pérdida no sólo de población masculina, sino una marcada pérdida de población femenina entre los 20-29 años</li> </ul>	

El acuífero está en la región II, subregión 4 (que comprende los municipios de Ocampo, San Diego y San Felipe), con base en la clasificación del modelo de planeación para el Estado de Guanajuato que administra el gobierno estatal.

La Subregión 4 presenta un evidente rezago, con 5.14 años promedio de escolaridad a pesar de que aumentó su promedio en los últimos cinco años.

### **Analfabetismo**

El promedio de escolaridad de la Región II es sexto de primaria (6.09 años), el cual es menor que el promedio estatal de 7.15 años.

Destaca la subregión 3 con un promedio mayor a siete años, que es incluso mayor al de la Región y similar al del Estado.

La región presenta porcentajes de analfabetismo por arriba del mostrado a nivel estatal. Al igual que en el Estado, en la Región II y sus subregiones la población femenina representa el mayor porcentaje de población analfabeta. La Subregión 4 presenta un evidente rezago, con 5.14 años promedio de escolaridad a pesar de que aumentó su promedio en los últimos cinco años.

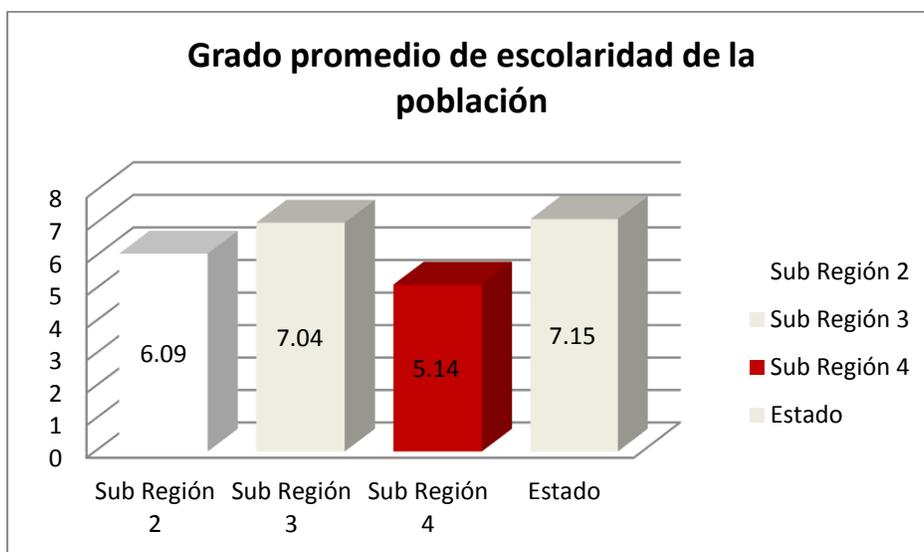
MUNICIPIO	POBLACION DE 15 AÑOS Y MAS ANALFABETA	% POBLACION DE 15 AÑOS Y MAS ANALFABETA	% HOMBRES DEL TOTAL DE ANALFABETAS	% DE MUJERES DEL TOTAL DE ANALFABETAS
ESTADO DE GUANAJUATO	332,210	10.04%	39.10	60.90
REGIÓN II NOROESTE	47,895	13.37%	39.71%	60.29%
Subregión 3	31,933	11.77%	38.32%	61.68%
Subregión 4	15,962	18.35%	42.48%	57.52%

(Fuente: Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI.)<sup>7</sup>

### **Educación**

El promedio de escolaridad de la Región II es sexto de primaria (6.09 años), el cual es menor que el promedio estatal de 7.15 años. Destaca la subregión 3 con un promedio mayor a siete años, que es incluso mayor al de la Región y similar al del Estado:

<sup>7</sup> Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI



(Fuente: Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI)<sup>8</sup>

### Marginación

La región II presenta la mayoría de los municipios que la integran un grado de marginación Alto.

Región y subregión	Población total	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar que ocupa en el contexto estatal
<b>EDO. DE GUANAJUATO</b>	<b>4 893 812</b>	<b>0.09191</b>	<b>Medio</b>	
<b>Región II Noroeste</b>	<b>578,178</b>			
<b>Subregión 3</b>	427,302			
San Miguel de Allende	139,297	- 0.39958	Medio	25
Dolores Hidalgo	134,641	- 0.21557	Medio	14
Guanajuato	153,364	- 1.26797	Muy bajo	43
<b>Subregión 4</b>	150,876			
Ocampo	20,579	0.01398	Alto	10
San Diego	34,401	0.32947	Alto	6
San Felipe	95,896	0.20885	Alto	8

Fuente: (Índices de Marginación en México 2005, CONAPO)<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

<sup>9</sup> Índices de Marginación en México 2005, CONAPO

### **Población Económicamente Activa (PEA) y Población Ocupada**

La Región II muestra una baja participación económica, sólo 41.1% de la población con 12 años y más pertenece a la PEA:

MUNICIPIO	POBLACIÓN CON 12 AÑOS Y MÁS	PEA	PROPORCIÓN
ESTADO DE GUANAJUATO	3,243,650	1,477,789	45.6%
REGIÓN II Noroeste	370,317	152,332	41.14%
Subregión 3	274,437	122,338	44.58%
Subregión 4	95,880	29,994	31.28%

Fuente: XII Censo General 2000, INEGI<sup>10</sup>

La Región II presenta una importante proporción de población que labora en el sector terciario, especialmente en la subregión 3 (a la que pertenece San Miguel de Allende):

Municipio	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario	NE
ESTADO DE GUANAJUATO	13.2%	36.4%	47.3%	3.0%
REGIÓN II Noroeste	15.9%	32.3%	47.3%	4.5%
Subregión 3	11.3%	33.5%	50.5%	4.7%
Subregión 4	34.7%	27.8%	34.2%	3.4%

Fuente: XII Censo General 2000, INEGI<sup>10</sup>

<sup>10</sup> XII Censo General 2000, INEGI

## 1.2.2 Características Económicas de la Región (orientación de las principales actividades)

### Actividad Agrícola

Producción Obtenida (toneladas) para los principales cultivos ciclo otoño-invierno 06-07

MUNICIPIO	AVENA FORRAJERA	CEBADA GRANO	MAÍZ BLANCO	OTROS CULTIVOS	SORGO GRANO	TRIGO GRANO	Total general
OCAMPO	1968.8	346.0	178.8	133.9		455.1	3082.5
SAN DIEGO DE LA UNIÓN	5934.6	24.1	210.4	750.8		24.8	6944.7
SAN FELIPE	26139.6	313.3	2056.4	4822.0	2.0	461.3	33794.6

FUENTE: INEGI. (Gráfico N° 1) Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009<sup>11</sup>.

Producción Obtenida (Toneladas) para los principales cultivos ciclo primavera-verano 2007

MUNICIPIO	AVENA FORRAJERA	CEBADA GRANO	MAÍZ BLANCO	OTROS CULTIVOS	SORGO GRANO	TRIGO GRANO	Total general
OCAMPO	5410.0	240.0	13417.7	43337.0	246.0	11484.2	74134.9
SAN DIEGO DE LA UNIÓN	17.9	2115.2	41476.1	17592.1	5483.1	720.2	67404.6
SAN FELIPE	26139.6	313.3	2056.4	4822.0	2.0	461.3	33794.6

(Gráfico N°2)

Producción Obtenida (Toneladas) para los principales perennes 2007

MUNICIPIO	AGAVE	AGUACATE	ALFALFA VERDE	OTROS CULTIVOS	PASTO CULTIVADO	Total general
OCAMPO	673.7	73.7	1335.9	7668.3	3611.2	13362.7
SAN DIEGO DE LA UNIÓN	5631.1	0.0	53214.6	14107.1	2366.8	75319.7
SAN FELIPE	9479.7	218.9	219406.7	10345.0	16287.6	255737.9

(Gráfico N°3)

### Actividad Industrial

INDUSTRIA	Unidades Económicas	Producción bruta total (en miles de pesos)	Personal Ocupado
022 Ocampo	\$97	\$118,244	\$1,666
029 San Diego de la Unión	\$143	\$210,350	\$2,856
030 San Felipe	\$239	\$556,430	\$7,868
Total general	\$479	\$885,024	\$12,390

<sup>11</sup> INEGI. (Gráfico N° 1,2, y 3 ) Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

### Principales actividades industriales

Primeras 10 Actividades en términos de la Producción Bruta Total (Miles de Pesos) en la región del acuífero.

Industria	022 Ocampo	029 San Diego de la Unión	030 San Felipe	Total general
<b>31 Industrias manufactureras</b>	50676	90150	238470	379296
<b>311 Industria alimentaria</b>	9374	9876	49072	68322
<b>311340 Elaboración de dulces, chicles y productos de confitería que no sean de chocolate</b>		2900	136	3036
<b>3115 Elaboración de productos lácteos</b>	302	196	10796	11294
<b>31151 Elaboración de leche y derivados lácteos</b>			8480	8480
<b>3118 Elaboración de productos de panadería y tortillas</b>	9072	6780	38140	53992
<b>31181 Elaboración de pan y otros productos de panadería</b>	5652	3846	18226	27724
<b>311812 Panificación tradicional</b>	5652	3846	17934	27432
<b>31183 Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal</b>	3420	2934	19654	26008
<b>312 Industria de las bebidas y del tabaco</b>	714		1868	2582

Fuente: INEGI. Censos Económicos 2004, Resultados Definitivos<sup>12</sup>

<sup>12</sup> INEGI. Censos Económicos 2004, Resultados Definitivos

### I.2.3 Visión de desarrollo de la región del acuífero

#### **Estrategia de Desconcentración Poblacional de las Zonas Urbanas**

Básicamente consiste en impulsar la educación y la generación de económicas que generen empleos en las regiones I, II y IV:



Fuente: Estrategia de Desarrollo del Estado de Guanajuato 2006-2012, COPI. Gráfica 1: Regionalización, Gráfica 2: Corredores económicos, Gráfica 3: corredor turístico, Gráfica 4: naves impulsoras de empleo, Gráfica 5: Tratamiento de aguas residuales, Gráfica 6: Obras hídricas de impacto. <sup>13</sup>

<sup>13</sup>Fuente: Estrategia de Desarrollo del Estado de Guanajuato 2006-2012, COPI. Gráfica 1: Regionalización, Gráfica 2: Corredores económicos, Gráfica 3: corredor turístico, Gráfica 4: naves impulsoras de empleo, Gráfica 5: Tratamiento de aguas residuales, Gráfica 6: Obras hídricas de impacto.





## Obras hídricas de alto impacto



Gráfica 6: Obras hídricas de impacto

### I.3 Impacto en el acuífero

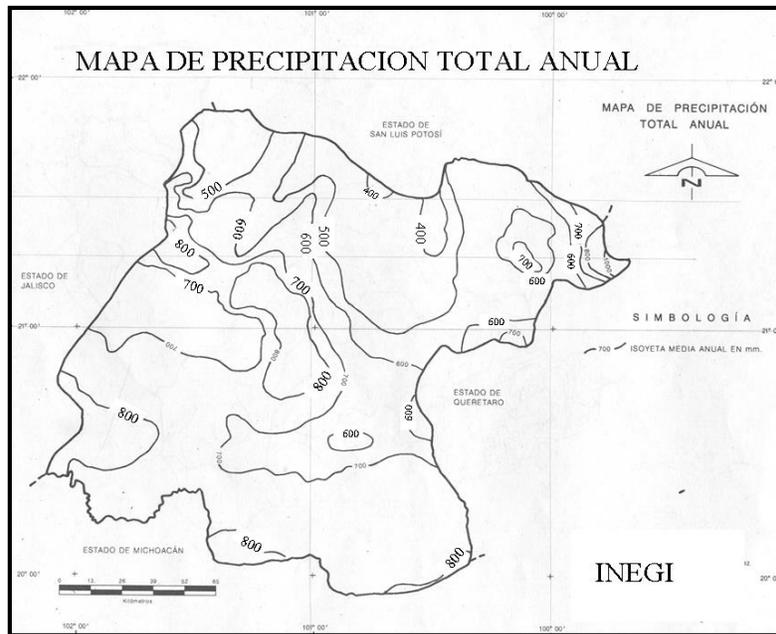
#### I.3.1. - Características y factores naturales del medio del acuífero

##### I.3.1.1. – Clima

El clima es semiárido y extremo, esto representa un factor limitativo para el desarrollo agrícola, ya que en invierno se presentan heladas, y prácticamente se suspende la actividad agrícola.

##### I.3.1.2.- Precipitación pluvial

La precipitación media anual en el Estado varía de 800 mm en el extremo sur, en los límites con el Estado de Michoacán, donde se clasifica como Templado Húmedo a 400 mm en el extremo norte, en el límite con el Estado de San Luis Potosí, donde se convierte en Semiárido. En la Región del Bajío, en la parte central del Estado, la precipitación media anual es de 600 mm. La temperatura media anual en el Estado es de 19°C con máxima de 36°C y mínima de -5°C. Las principales lluvias se presentan en los meses de junio a septiembre y están íntimamente ligadas a las hondas tropicales y perturbaciones ciclónicas producidas en el Océano Atlántico y en menor medida en el Océano Pacífico.



En esta área, se dan muy bajos promedios de precipitación (325 – 400 mm) por año, en años regulares de lluvia, es por eso que no hay abundante disponibilidad de aguas superficiales, la región se clasifica como semiárida y la vegetación es escasa y compuesta de matorral, pastizal con arbustos medianos, abundando la palma china, samandoca y algunos mezquites.

### I.3.1.3.- Aguas subterráneas

La explotación de aguas subterráneas se inició en el área, antes de la colonia con el aprovechamiento de manantiales del área de El Rosario y niveles someros, mediante abundantes norias excavadas a pico y pala, extrayendo el agua por medios manuales o con tracción animal.

En la actualidad, los manantiales han desaparecido y los potentes acuíferos riolíticos termales, se continúan explotando mediante pozos en forma intensiva. Una gran cantidad de norias y tajos se continúan explotando con niveles someros y caudales bajos. Esas norias que producen caudales de 1 a 2 lps, aplicando tecnología de riego y cultivos apropiados principalmente los frutales pueden resultar productivos.

La totalidad del abastecimiento de agua para usos público – urbano e industrial y una gran parte de los cultivos agrícolas dependen de las aguas subterráneas, por lo que es necesario profundizar

en el conocimiento de las características geológicas y geohidrológicas del acuífero, así como los problemas de sobreexplotación y contaminación que lo afectan. **Nivel Estático en 1980.**- Con base en el año de 1980, el menor nivel del agua subterránea era de 30 m en el límite estatal entre Guanajuato y San Luís Potosí incluyendo las poblaciones de Guadiana, Lequeitio, Estación La Ventilla, Presa El Refugio, Las Rusias, Gogorrón, El Jardín y Villa de Reyes.

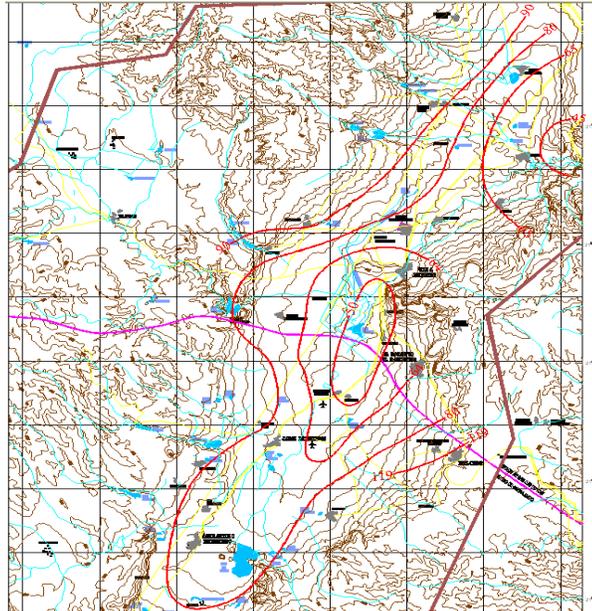
Otra zona de niveles someros es la comprendida al noreste de Villa de Reyes, entre las comunidades de Pardo y La Boquilla, a la salida del Río Altamira a la cuenca del Río Santa María, En este lugar se forma una angosta cañada donde se construyó la Presa Valentín Gama (Ojo Caliente)

En la parte sur del acuífero, en el área de Puerto de Sandoval, el nivel del agua se profundiza hasta los 60 m que es el mayor nivel alcanzado en el acuífero, el cual se repite en la zona de El Carretón, al sureste de Jaral de Berrios y en la población de El Rosario, al norte del límite estatal. En la parte del acuífero correspondiente a Villa de Reyes, niveles de 60 m se encontraban cerca de la ladera oriental de la Sierra de San Miguelito, en las comunidades de El Saucillo, Jesús María y Laguna de San Vicente.

**Nivel Estático en 2004.**- Para el año 2004, 24 años después de 1980, los niveles han cambiado notablemente de acuerdo a cada zona, En el área de la Presa El Refugio en el límite estatal, que siempre ha sido una zona de niveles someros el nivel estático ha descendido solamente 10 m debido a que se ha convertido en un sitio de recarga muy importante ya que la corriente del Río San Bartolo que llega a la presa se infiltra rápidamente a través de fallas grietas y sumideros que la afectan sin almacenar nada de agua superficial. En la zona de Pardo y La Boquilla, a la salida del valle del Río Altamira hacia la cuenca del Río Santa María, los niveles han descendido de 15 a 20 m, hasta los 45 y 50 m.

Por otra parte, los niveles más profundos son del orden de los 90 m y se encuentran en el área de El Carretón, al pie de la ladera, al oriente de San Bartolo de Berrios y en la zona de Jesús María en la ladera de la Sierra de San Miguelito.

El nivel medio en el la mayor parte del acuífero de Jaral de Berrios y Villa de Reyes es del orden de los 75 m.



#### ***1.4 Usos predominantes del acuífero***

**1.4.1. - Información de los aprovechamientos de uso agropecuario, doméstico e industrial.**

##### **1.4.1.1.- Cantidad de aprovechamientos.**

El Valle de Jaral, aún y cuando es uno de los menos castigados en el estado desde el punto de vista de sobreexplotación, no deja de presentar problemas. La recarga del acuífero es de 145 millones de m<sup>3</sup>/año, la extracción es de 213 millones de m<sup>3</sup>/año deduciéndose un déficit de 68 millones de m<sup>3</sup>/año. De acuerdo con los resultados del balance de agua subterránea, la sobreexplotación de 68 millones de m<sup>3</sup>/año, se traduce en abatimientos de 1.5 a 2.0 metros por año. La sobreexplotación corresponde a cerca del 50% de la recarga.

La extracción de 213 millones de m<sup>3</sup>/año se destina 189 Mm<sup>3</sup>/año al sector agrícola que equivalen al 89%. En la industria se aprovechan 18 Mm<sup>3</sup>/año equivalente al 9% y 5.0 Mm<sup>3</sup>/año (2%) se utilizan para el abastecimiento de la población.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Monografía COTAS Jaral de Berrios, CEAG, 2010.

## Zona de Veda

El área del acuífero de Jaral de Berrios se encuentra en veda para la explotación de aguas subterráneas mediante el siguiente decreto: Zona de Veda Mpio. de Ocampo, San Diego de la Unión, San Felipe, y San Luís de la Paz, de fecha 12 de mayo 1976, publicado en el DOF 29 de junio de 1976.

Sector	Volumen Mm <sup>3</sup> /año	%
Agrícola	189.17	88.7%
Industrial	18.42	8.6%
Habitacional	5.00	2.3%
Abrevadero	0.79	0.4%
<b>Total</b>	<b>213.38</b>	<b>100%</b>

Los principales poblados, como se comentó anteriormente, son Villa de Reyes, Jaral de Berrios, San Bartolo de Berrios, El Rosarito y Melchor. Estas poblaciones se abastecen de agua potable mediante pozos, no existiendo problema geohidrológico para ello, ya que existen acuíferos en el subsuelo que permiten la extracción de agua para abastecimiento. Las carencias existentes son de índole económico para la perforación, equipamiento y operación de los pozos, así como de distribución.

Existen rancherías que llegan a tener escasez de agua potable, debido principalmente a que se encuentran diseminadas y no forman comunidades que puedan contar con su propio abastecimiento. Para las comunidades mayores que carecen de agua potable el problema, como se mencionó anteriormente, no es de tipo geohidrológico, sino económico.

El volumen utilizado en agua potable es de 5.0 Mm<sup>3</sup>/año a través de 59 pozos. Dentro del Valle de Jaral se encuentran dos importantes industrias, la Central Termoeléctrica de Villa de Reyes y la empresa PRONAPADE, las cuales consumen 18 Mm<sup>3</sup>/año, volumen que es extraído mediante 21 pozos profundos.

Actualmente, el nivel estático promedio es de 70 metros, mientras que el dinámico se puede establecer a los 85 metros. Aún y cuando el ritmo de abatimiento es bajo, en comparación con otros valles del Estado, de seguir igual en los próximos 10 años, el nivel de bombeo se encontrará a alrededor de 110 – 115 metros de profundidad.

En este momento, se puede establecer un límite agrícola-económico a los 120 metros de profundidad del nivel de bombeo. A partir de dicha profundidad, algunos cultivos no operan en la zona por ser poco rentables.

Dentro de 15 años, se estará cruzando el límite económico de los 120 metros de profundidad al bombeo, fecha a partir de la cual se disminuirá la producción agrícola, en caso de no llevarse a cabo acciones que permitan una explotación sostenible, como puede ser la tecnificación del riego y el cambio de cultivos.

La sobreexplotación que ocasiona el abatimiento de los niveles de bombeo, implica la necesidad de intensificar actividades para un manejo que permita un desarrollo sustantivo.

Es importante analizar que el riego es el renglón que ocupa el mayor volumen de agua subterránea en la zona de estudio, por lo que es prioritaria la aplicación de técnicas adecuadas para el ahorro del agua. Continuar y acelerar los programas de aplicación de técnicas de riego y la selección de cultivos para el ahorro de agua.

Intensificar las políticas de cambios por cultivos que requieran una menor cantidad de agua. Ofrecer facilidades e incentivos a los agricultores que accedan a este cambio y restringir o agravar aquellos que utilicen el agua en cultivos de bajo rendimiento y alto consumo de agua.

Tanto en el Acuífero de Jaral de Berrios, como en el de Villa de Reyes, se tienen proyectos estudiados para la recarga artificial de acuíferos, sin embargo, problemas burocráticos y económicos han retrasado su implementación.

Se realizó un inventario de los aprovechamientos existentes en el valle. Se encontraron un total de 637 aprovechamientos de los cuales 417 corresponden a pozos, 207 a norias y 13 de ellos a manantiales.

De las características anotadas durante el censo se observa que de los 637 aprovechamientos, 447 se utilizan en la agricultura, 59 se destina al agua potable de las comunidades, 15 se utilizan en el sector agropecuario, 21 son de uso industrial y 95 se encuentran fuera de uso.

Aprovechamiento	Cantidad
Pozo	417
Noria	207
Manantial	13
<b>Total</b>	<b>637</b>

Aprovechamiento	Cantidad
Agrícola	447
Agua Potable	59
Agropecuario	15
Industrial	21
Sin uso	95
<b>Total</b>	<b>637</b>

#### **I.4.1.2.- Volúmenes de extracción.**

Se calcularon los volúmenes de extracción por pozo tomando en cuenta tanto el caudal de operación del pozo como el uso al que se le destina, datos que fueron medidos y preguntados a los encargados de cada pozo.

El sector agrícola es el que ocupa los mayores volúmenes con 189.17 Mm<sup>3</sup>/anuales que corresponden al 89% del total de la extracción que se realiza.

En la industria y debido a la presencia principalmente de PRONAPADE y de la Central Termoeléctrica de la CFE, se extraen 18.42 Mm<sup>3</sup>/año lo que representa el 9% de la extracción total.

Para dotar de agua a los habitantes de la zona se utilizan 5 Mm<sup>3</sup>/anuales que corresponden al 2% del total y por lo que corresponde a abrevadero se utilizan 0.79 Mm<sup>3</sup>/año. La extracción total para el valle asciende a 213.38 Mm<sup>3</sup>/anuales.

Sector	Volumen Mm <sup>3</sup> /año	%
Agrícola	189.17	88.7%
Industrial	18.42	8.6%
Habitacional	5.00	2.3%
Abrevadero	0.79	0.4%
<b>Total</b>	<b>213.38</b>	<b>100%</b>

## ***1.5 Resumen ejecutivo***

El acuífero de Jaral de Berrios de manera general presenta las siguientes características, de acuerdo a la Monografía del Acuífero elaborada en el 2010 por el Consejo Técnico de Aguas Jaral de Berrios-Villa de Reyes A.C.<sup>15</sup>:

- ⇒ La extracción total del agua subterránea en el acuífero, asciende a 204 millones de m<sup>3</sup>/año de los cuales, 89% se utiliza en agricultura, 9% en industria y 2% en agua potable.
- ⇒ La recarga del acuífero es de 136 millones de m<sup>3</sup>/año, la extracción es de 204 millones de m<sup>3</sup>/año, deduciéndose una sobreexplotación de 68 millones de m<sup>3</sup>/año.
- ⇒ **La sobreexplotación** de 68 millones de m<sup>3</sup>/año, corresponde al 50% de la recarga que es de 136 millones de m<sup>3</sup>/año.
- ⇒ **Descenso significativo de los niveles de agua.**- La profundidad de los niveles del agua, se sitúa ahora entre 70 y un poco más de 100 m (zona con mayor abatimiento).
- ⇒ **Reducción en el rendimiento de los pozos e incremento de los costos de extracción.**- Como resultado de cambios en las condiciones de bombeo (mayor abatimiento), se reduce la eficiencia de los equipos de bombeo y los caudales de aportación, ocasionando mayores costos de extracción por litro bombeado.
- ⇒ **Pozos fuera de operación.**- Con el descenso de los niveles de bombeo las cámaras de bombeo de los pozos poco profundos quedan por sobre dichos niveles, impidiendo que los pozos puedan seguir extrayendo agua del subsuelo, quedando muchos fuera de operación y con la necesidad de profundizarlos.
- ⇒ **Afectación al entorno natural.**- El desarrollo agrícola que se ha tenido en la región, sin un control adecuado, ha ocasionado que se presente el fenómeno de agrietamiento y hundimiento en el acuífero Jaral de Berrios – Villa de Reyes, que tiene su origen en el

---

<sup>15</sup> Monografía COTAS Jaral de Berrios, CEAG, 2010.

abatimiento excesivo de los niveles del acuífero, durante la sobreexplotación del mismo, en un medio granular de origen lacustre, compuesto por materiales limoarenosos.

⇒ **Uso Ineficiente del agua en todos los sectores usuarios**

Se tiene una baja eficiencia en el uso del agua, que incide en la baja productividad y disponibilidad de recursos para mejorar las condiciones operativas en los equipos de bombeo y en la conducción.

⇒ **Cultura del Agua inadecuada**

Los usuarios desconocen el valor real del agua.

La falta de conocimiento de muchos usuarios de la disponibilidad del agua.

La falta de difusión del manejo del agua y la falta de educación y concientización para el ahorro del agua.

⇒ **Deficiente Administración y Planeación del aprovechamiento del Agua**

Dado de que se cuenta con información geohidrológica generada por diversas instituciones a través del tiempo, es necesario contar con modelos de simulación que permitan planear una mejor distribución de las extracciones. Deficiente control sobre el volumen de extracción del recurso en el acuífero.

Politización del tema del agua.

⇒ **El costo para el suministro de la energía eléctrica**, combustibles, fertilizantes, etc., así como la dificultad y falta de interés para la contratación de personal para el desarrollo de las actividades agrícolas, aunado a la problemática que muchos de los aprovechamientos están por concluir su vida útil.

⇒ **Falta de tecnificación en riego.** En este punto es sobresaliente que en el sistema social (ejidos) se requiere mayor asistencia técnica que en el pequeño propietario.

Como podemos visualizar a problemática del acuífero es compleja, sus causas son innumerables, sin embargo, puede resumirse en los siguientes componentes:

- ✚ Sobreexplotación
- ✚ Contaminación y deterioro ambiental
- ✚ Desarticulación institucional, y
- ✚ Falta de participación social.

### **I.5.1 Sobreexplotación**

El acuífero se ha visto sometido a una demanda excesiva, y la diferencia entre recarga y extracción nos arroja un déficit de 68 millones de m<sup>3</sup>/año.

### **I.5.2 Contaminación y deterioro ambiental**

Un efecto natural de la sobreexplotación es el deterioro ecológico que se presenta en estos sistemas, como es el desequilibrio hidrológico natural. Se presentan hundimientos y deterioro del suelo.

### **I.5.3 Desarticulación institucional**

Las instituciones públicas a nivel federal, estatal y municipal operan con una lógica inercial. Plantean soluciones con base en programas rígidos que no siempre responden a las necesidades de los usuarios ni al bien del acuífero.

Por otra parte, se reconoce una tendencia muy arraigada a trabajar sin la necesaria coordinación entre las áreas (*intra*) y las organizaciones afines (*inter*), lo que se traduce en micro - esfuerzos, macro – dispersos.

El problema de coordinación se agrava por una visión fragmentada del problema del acuífero, lo que deriva en políticas públicas desarticuladas que no se orientan a la sustentabilidad del bien común.

En la medida en que el usuario no percibe, por otra parte, una acción coordinada y un portafolio concurrente y aprovecha la división para su beneficio.

#### **I.5.4 Falta de participación social**

En medio de una desarticulada y reactiva oferta institucional el usuario no cuenta con mecanismos de participación social que le permitan integrarse e interactuar con las autoridades y los demás actores.

Sin información precisa, ni una cultura en torno al manejo hídrico los usuarios no se articulan y sólo acceden a los apoyos uno a uno, sin consolidar una masa crítica que pueda comprometerse con acciones contundentes en torno al acuífero.

Muchas son las vertientes que se derivan de estos elementos. Cada uno está estrechamente relacionado con los demás. Una debilidad de la solución ha sido no comprender que *la naturaleza sistémica del problema exige una respuesta integrada*. En ese sentido, el SIMSA (Anexo B) propone para esta etapa fortalecer la coordinación institucional a través de los equipos del proyecto, en particular del *Grupo de Enfoque y Seguimiento (GES)*.

# Capítulo II Situación deseada del acuífero



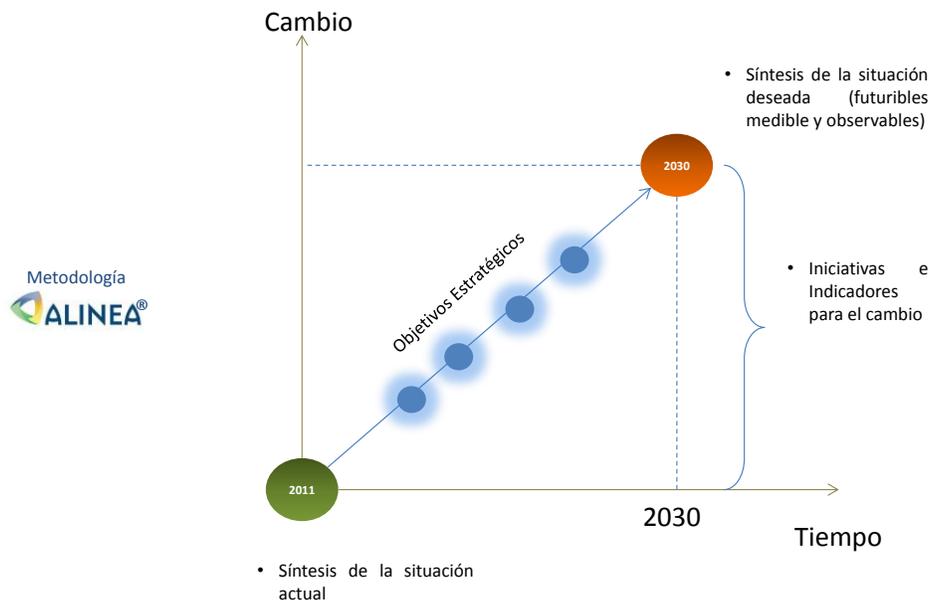
## II.1 Destino Sustentable

El SIMSA define por primera vez lo que debemos considerar como manejo sustentable del acuífero:



Establecer un escenario futuro es esencial para poder determinar qué objetivos estratégicos deben de cumplirse para alcanzar el destino estratégico: la sustentabilidad.

Luego de revisar la situación actual, los objetivos estratégicos nos plantean la situación deseada para el acuífero. De la brecha entre ambas, es posible valorar las acciones necesarias para acercar ambos escenarios:



## II.2 Alineación al Plan Nacional de Desarrollo, al Programa Nacional Hídrico y/o al Programa(s) Municipal(es) Hídrico.

Ya que el programa de gestión del COTAS, tiene sus objetivos estratégicos concertados, estos deberán alinearse al PND 2013-2018 y al PNH 2013-2018 para seguir trabajando, en línea transversal con los tres órdenes de gobierno, se muestra la alineación en la siguiente tabla:

Lineamientos rectores para el sector hídrico en México con apego al PND 2013-2018	Alineación del PNH 2013-2018 con programas sectoriales del PND 2013-2018	Objetivo de la Meta Nacional	Estrategia (s) del objetivo de la Meta Nacional	Objetivo (s) sectorial	Objetivos del PNH 2013-2018	Estrategia de los Objetivos del PNH	Acciones de las Estrategias del PNH	Objetivos POMSA	Objetivos estratégicos del Acuífero "XXXXX"
1. El agua como elemento integrador de los mexicanos.	México Incluyente.	2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.	2.5.2. Reducir de manera responsable el rezago de vivienda a través del mejoramiento y ampliación de la vivienda existente y el fomento de la adquisición de vivienda nueva.	5. Fomentar el desarrollo de los núcleos agrarios mediante acciones en materia de cohesión territorial, productividad, suelo, vivienda rural y gobernabilidad.	3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	3.2 Mejorar las eficiencias de los servicios de agua en los municipios	3.2.1 Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua en las poblaciones.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
			2.5.3. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.	2. Construir un entorno digno que propicie el desarrollo a través de la mejora en los servicios básicos, la calidad u espacios de la vivienda y la infraestructura social. (Programa			3.2.2 Mejorar los sistemas de medición en los usos público urbano e industrial.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
							3.2.3 Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo de agua en los sistemas de abastecimiento público, industrias y servicios.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.

				Sectorial de Desarrollo Social).			3.2.4 Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los organismos prestadores de servicios de agua y saneamiento.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
							3.2.5 Apoyar o crear organismos metropolitanos o intermunicipales para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
							5.1.1 Intensificar la tecnificación del riego en los distritos y unidades de riego.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
	México Próspero.	4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo	4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	3. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas. (Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales).	5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.	5.1 Mejorar la productividad del agua en la agricultura	5.1.2 Tecnificar el riego por gravedad en los distritos y unidades de riego.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
							5.1.3 Modernizar las redes de conducción y distribución de agua en los distritos y unidades de riego.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.

						5.1.4 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para almacenar y derivar aguas superficiales para la agricultura.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						5.1.5 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para aprovechar aguas subterráneas para la agricultura.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						5.1.6 Conservar y mantener la infraestructura hidroagrícola de temporal tecnificado.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						5.1.7 Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						5.1.8 Elaborar y aprobar planes de riego congruentes con los volúmenes de agua autorizados.		2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.

						5.1.9 Redimensionar los distritos de riego de acuerdo con la oferta real del agua.		2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						5.1.10 Instalar drenaje parcelario en distritos de riego.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
			4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.			5.2.1 Ampliar la superficie de riego y de temporal tecnificado en zonas con disponibilidad de agua.		2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
				5.2 Utilizar sustentablemente el agua para impulsar el desarrollo en zonas con disponibilidad		5.2.2 Ampliar la infraestructura para aprovechar aguas superficiales y subterráneas en áreas con potencial para actividades con alta productividad del agua.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						5.2.3 Impulsar el desarrollo del potencial hidroeléctrico en zonas con disponibilidad.		2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.

							5.2.4 Organizar y capacitar a los usuarios de riego.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
2. El agua como elemento de justicia social.	México en Paz.	1.1 Promover y Fortalecer la gobernabilidad democrática.	1.1.1. Contribuir al desarrollo de la democracia.	1. Promover y fortalecer la gobernabilidad democrática. (Programa Sectorial de Gobernación).	1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.	1.1.4 Actualizar decretos de veda, reserva y zonas reglamentadas.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua mediante la ejecución coordinada y consistente de políticas públicas para el uso sustentable.	4. Mejorar la efectividad del marco legal mediante su análisis, reglamentación, información, difusión, supervisión y control de la norma.
						1.1.5 Regular las zonas de libre alumbramiento.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua		
						1.1.6 Regular cuencas y acuíferos.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua		
						1.1.7 Definir los límites de crecimiento en el territorio nacional en términos de disponibilidad del agua.			
					1.2 Ordenar la explotación y el aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos	1.2.1 Reutilizar todas las aguas residuales tratadas.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.		
						1.2.2 Realizar acciones para incrementar la recarga de acuíferos.	1. Incrementar la oferta de agua		

						1.2.4 Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de programas hídricos.	
		1.1.2. Fortalecer la relación con el Honorable congreso de la Unión y el Poder Judicial, e impulsar la construcción de acuerdos políticos para las reformas que el país requiere.			1.3 Modernizar e incrementar la medición del ciclo hidrológico	1.3.2 Fortalecer y modernizar la medición del ciclo hidrológico en el ámbito nacional, regional y local.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua
					1.4 Mejorar la calidad del agua en cuencas y acuíferos	1.4.1 Fortalecer la medición y evaluación de la calidad del agua y sus principales fuentes de contaminación.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua
						1.4.4 Establecer coordinación con sectores involucrados para promover el uso adecuado de agroquímicos como medida de control de la contaminación difusa.	3. Desarrollar una cultura del agua
		1.1.3. Impulsar un federalismo articulado mediante una coordinación eficaz y una corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno.			1.5 Fortalecer la gobernanza del agua	1.5.1 Mejorar la organización y funcionamiento de los consejos de cuenca y órganos auxiliares para adecuarlos a las necesidades del sector.	3. Desarrollar una cultura del agua
						1.5.2 Fortalecer la participación de organizaciones sociales y académicas en la administración y preservación del agua.	3. Desarrollar una cultura del agua
						1.5.3 Atender la demanda de información de la población organizada.	3. Desarrollar una cultura del agua



							2.2.1 Incrementar la participación y corresponsabilidad estados y municipios para acciones de adaptación frente al cambio climático o variabilidad climática.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
							2.2.3 Incrementar el intercambio de información con instancias nacionales e internacionales.	
		1.6.2. Gestión de emergencia y atención eficaz de desastres.					2.2 Reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático o variabilidad climática	
							3.1 Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado	5. Mejorar la efectividad del marco legal
							3.1.3 Fomentar que la definición de tarifas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, siga criterios técnicos, financieros y sociales.	
							3.2.1 Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua en las poblaciones.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
							3.2.2 Mejorar los sistemas de medición en los usos público urbano e industrial.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua
							3.2.3 Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo de agua en los sistemas de abastecimiento público, industrias y servicios.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
México Incluyente.	2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.	2.5.2. Reducir de manera responsable el rezago de vivienda a través del mejoramiento y ampliación de la vivienda existente y el fomento de la adquisición de vivienda nueva.	5. Fomentar el desarrollo de los núcleos agrarios mediante acciones en materia de cohesión territorial, productividad, suelo, vivienda rural y gobernabilidad. (Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano). 2. Construir un entorno digno que propicie el desarrollo a través de la mejora en los servicios básicos, la calidad u espacios de la vivienda y la infraestructura social. (Programa Sectorial de Desarrollo Social).	3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	3.2 Mejorar las eficiencias de los servicios de agua en los municipios			

						3.2.4 Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los organismos prestadores de servicios de agua y saneamiento.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua
						3.3 Sanear las aguas residuales municipales e industriales con un enfoque integral de cuenca hidrológica y acuífero	3.3.2 Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y colectores e impulsar el saneamiento alternativo en comunidades rurales.
							3.3.3 Impulsar el uso y manejo de fuentes de energía alternativas para el autoconsumo en procesos de tratamiento de aguas residuales.
			2.5.3. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.			3.4 Promover la construcción de proyectos que contribuyan a mitigar la pobreza, incluyendo la Cruzada Nacional Contra el Hambre	3.4.1 Implementar proyectos productivos con tecnologías de riego apropiadas en comunidades con rezago, para mejorar ingresos, proveer empleo y producir alimentos.  3.4.3 Difundir tecnología apropiada de suministro de agua, incluyendo: captación de lluvia y niebla, cisternas, dispositivos de bombeo, filtración y desinfección.
							1. Incrementar la oferta de agua
							2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
							1. Incrementar la oferta de agua

						3.4.4 Difundir tecnología apropiada de saneamiento, construcción de baños y lavaderos ecológicos, biodigestores, biofiltros, humedales, entre otros.	1. Incrementar la oferta de agua
					3.5 Promover los instrumentos de coordinación que propicien la certeza jurídica para garantizar el derecho humano de acceso al agua	3.5.1 Promover los instrumentos de coordinación que permitan la regulación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	5. Mejorar la efectividad del marco legal
							2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
							2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
México Próspero.	4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo	4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	3. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas. (Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales).	5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.	5.1 Mejorar la productividad del agua en la agricultura	5.1.1 Intensificar la tecnificación del riego en los distritos y unidades de riego.  5.1.2 Tecnificar el riego por gravedad en los distritos y unidades de riego.  5.1.3 Modernizar las redes de conducción y distribución de agua en los distritos y unidades de riego.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.

						5.1.4 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para almacenar y derivar aguas superficiales para la agricultura.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						5.1.5 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para aprovechar aguas subterráneas para la agricultura.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						5.1.6 Conservar y mantener la infraestructura hidroagrícola de temporal tecnificado.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						5.1.7 Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua
						5.1.10 Instalar drenaje parcelario en distritos de riego.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.

			4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.			5.2 Utilizar sustentablemente el agua para impulsar el desarrollo en zonas con disponibilidad	5.2.2 Ampliar la infraestructura para aprovechar aguas superficiales y subterráneas en áreas con potencial para actividades con alta productividad del agua.	1. Incrementar la oferta de agua	
							5.2.4 Organizar y capacitar a los usuarios de riego.	3. Desarrollar una cultura del agua	
3. Sociedad informada y participativa para desarrollar una cultura del agua.	México con Educación de Calidad.	3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.	3.5.1. Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB	6. Impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento. (Programa Sectorial de Educación).	4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector.	4.1 Fomentar la educación y conocimiento hídrico de la población para contribuir en la formación de una cultura del agua	4.1.1 Fomentar en la población la comprensión del ciclo hidrológico, la ocurrencia y disponibilidad del agua.	3. Desarrollar una cultura del agua	3. Desarrollar una cultura del agua mediante la activa participación ciudadana en el manejo sustentable del agua.
							4.1.2 Reforzar la cultura del agua en el sistema educativo escolarizado.	3. Desarrollar una cultura del agua	
							4.1.3 Establecer un programa de formación y capacitación docente en materia hídrica.	3. Desarrollar una cultura del agua	
							4.1.5 Promover la colaboración de empresas e instituciones que contribuyan con la educación y cultura del agua.	3. Desarrollar una cultura del agua	
							4.4.1 Fortalecer las redes automatizadas y de informantes que suministran datos sobre el agua.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua	
							4.4 Generar y proveer información sobre el agua	4.4.2 Consolidar datos del agua a nivel nacional y regional bajo un esquema unificado.	

			fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.				4.4.3 Sistematizar y extender la difusión de información del agua a diversos sectores de la población.	3. Desarrollar una cultura del agua	
			3.5.4. Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculado a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.				4.4.4 Fortalecer las redes y centros de información que permitan socializar y difundir el conocimiento en materia de agua.	3. Desarrollar una cultura del agua	
			3.5.5. Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.				4.4.5 Fortalecer e innovar los sistemas de información del agua, nacional y regionales.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua	
							4.4.6 Establecer canales de comunicación entre todas las entidades de investigación vinculadas con el sector hídrico a nivel nacional e internacional.	3. Desarrollar una cultura del agua	
							4.4.7 Desarrollar, adoptar y aplicar tecnologías de información y comunicación para facilitar la participación social en el sector hídrico.	3. Desarrollar una cultura del agua	
4. El agua como promotor del desarrollo sustentable.	México en Paz.	1.1 Promover y Fortalecer la gobernabilidad democrática.	1.1.1. Contribuir al desarrollo de la democracia.	1. Promover y fortalecer la gobernabilidad democrática. (Programa Sectorial de Gobernación).	1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	1.1 Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos	1.1.4 Actualizar decretos de veda, reserva y zonas reglamentadas.	5. Mejorar la efectividad del marco legal	1. Incrementar la oferta de agua mediante la disminución en el deterioro de las zonas de carga y recarga del acuífero y el tratamiento de aguas residuales.
							1.1.5 Regular las zonas de libre alumbramiento.	5. Mejorar la efectividad del marco legal	
							1.1.6 Regular cuencas y acuíferos.	5. Mejorar la efectividad del marco legal	

						1.2.1 Reutilizar todas las aguas residuales tratadas.	2. Disminuir la demanda de agua mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
						1.2.2 Realizar acciones para incrementar la recarga de acuíferos.	1. Incrementar la oferta de agua
				1.2 Ordenar la explotación y el aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos		1.2.3 Establecer reservas de aguas nacionales superficiales para la protección ecológica.	5. Mejorar la efectividad del marco legal
						1.2.4 Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de programas hídricos.	
						1.2.5 Establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídrico con visión de corto, mediano y largo plazos.	
			1.1.2. Fortalecer la relación con el Honorable congreso de la Unión y el Poder Judicial, e impulsar la construcción de acuerdos políticos para las reformas que el país requiere.		1.3 Modernizar e incrementar la medición del ciclo hidrológico	1.3.1 Consolidar la modernización del Servicio Meteorológico Nacional.	
						1.3.2 Fortalecer y modernizar la medición del ciclo hidrológico en el ámbito nacional, regional y local.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua
				1.4 Mejorar la calidad del agua en cuencas y acuíferos		1.4.1 Fortalecer la medición y evaluación de la calidad del agua y sus principales fuentes de contaminación.	4. Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua

					1.4.2 Incrementar las declaratorias de clasificación y estudios de calidad del agua y específicos de afectación.	5. Mejorar la efectividad del marco legal
					1.4.3 Determinar el impacto de los agroquímicos en la calidad del agua.	
					1.4.4 Establecer coordinación con sectores involucrados para promover el uso adecuado de agroquímicos como medida de control de la contaminación difusa.	
					1.4.5 Generar y aplicar la normativa hídrica asociada a la disposición de residuos sólidos.	
			1.1.3. Impulsar un federalismo articulado mediante una coordinación eficaz y una corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno.	1.5 Fortalecer la gobernanza del agua	1.5.1 Mejorar la organización y funcionamiento de los consejos de cuenca y órganos auxiliares para adecuarlos a las necesidades del sector.	
					1.5.2 Fortalecer la participación de organizaciones sociales y académicas en la administración y preservación del agua.	
					1.5.3 Atender la demanda de información de la población organizada.	
			1.1.4. Prevenir y gestionar conflictos sociales a través del diálogo	1.6 Fortalecer la gobernabilidad del agua	1.6.1 Formular los instrumentos legales o reformar los existentes para adecuar el marco jurídico	

			constructivo.			vigente.	
						1.6.2 Proponer e implementar las modificaciones a la Ley Federal de Derechos.	
						1.6.3 Fortalecer y elevar jerárquicamente las instituciones del sector agua del Gobierno de la República y los otros órdenes de gobierno.	
						1.6.4 Fortalecer las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos.	
						1.6.5 Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados y asignados.	
						1.6.6 Condicionar la posibilidad del incremento de asignaciones y concesiones a los niveles de eficiencia de los usuarios (municipios, industria y agricultura).	
						1.6.7 Promover el incremento de recursos para el financiamiento de las funciones de gobierno y gobernanza del agua.	

						1.6.8 Promover el pago por servicios ambientales para la conservación de recursos hídricos.	
						1.6.9. Eficientar el sistema de recaudación del sector hídrico.	
						2.1.1 Implementar el Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas (Pronach).	
						2.1.2 Implementar el Programa Nacional Contra las Sequías (Pronacose).	
						2.1.3 Fortalecerlo en su caso crear grupos especializados de atención de emergencias capacitados y equipados.	
						2.1.4 Actualizar las políticas de operación de las presas privilegiando la protección de los centros de población.	
						2.1.5 Evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras.	
						2.1.6 Fortalecer los sistemas de alerta temprana y las acciones de prevención y mitigación en caso de emergencias por fenómenos hidrometeorológicos.	
	1.6 Salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante desastres de origen natural o humano.	1.6.1. Política estratégica para la prevención de desastres.	5. Coordinar el Sistema Nacional de Protección Civil para salvaguardar a la población, sus bienes y entorno ante fenómenos perturbadores. (Programa Sectorial de Gobernación).	2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequía e inundaciones.	2.1 Proteger e incrementar la resiliencia de la población y áreas la resiliencia de la población y áreas productivas en zonas de riesgo de inundación y/o sequía		
			5. Proporcionar apoyo a la población civil en caso de desastres de forma eficaz. (Programa Sectorial de Defensa Nacional).				

						cos.	
						2.1.7 Fomentar la construcción de drenaje pluvial sustentable.	
						2.1.8 Realizar acciones de restauración hidrológica ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias.	
						2.1.9 Establecer esquemas de corresponsabilidad con autoridades locales para conservar las márgenes de los ríos y cuerpos de agua ordenadas y limpias.	
			1.6.2. Gestión de emergencia y atención eficaz de desastres.		2.2 Reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático o variabilidad climática	2.2.1 Incrementar la participación y corresponsabilidad de estados y municipios para acciones de adaptación frente al cambio climático o variabilidad climática.	
						2.2.2 Crear o fortalecer fondos financieros para la adaptación al cambio climático y para el mantenimiento y rehabilitación de infraestructura hidráulica.	
						2.2.3 Incrementar el intercambio de información con instancias nacionales e	

							internacionales.		
5. México como referente mundial en el tema del agua.	México con Responsabilidad Global.	5.1. Ampliar y fortalecer la presencia de México en el mundo.	5.1.6. Consolidar el papel de México como un actor responsable, activo y comprometido en el ámbito multilateral, impulsando de manera prioritaria temas estratégicos de beneficio global y compatible con el interés nacional.	2. Contribuir activamente en los foros multilaterales en torno a temas de interés para México y el mundo. (Programa Sectorial de Relaciones Exteriores).	6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.	6.1 Fortalecer la cooperación internacional para el desarrollo, el esquema de sociedad del conocimiento y la asistencia financiera internacional en el sector	6.1.1 Consolidar la cooperación técnica internacional en materia de agua con países interesados en la experiencia mexicana.  6.1.2 Incrementar y diversificar la cooperación con países desarrollados y organizaciones internacionales para consolidar el esquema de sociedad del conocimiento.	6.1.3 Fortalecer la asistencia financiera internacional para el sector agua.	1. <i>Incrementar la oferta de agua</i> 2. <i>Disminuir la demanda de agua</i> 3. <i>Desarrollar una cultura del agua</i> 4. <i>Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua,</i> y 5. <i>Mejorar la efectividad del marco legal</i>

Sera compromiso del Consejo de Cuenca Lerma Chapala y el COTAS, hacer esta alineación cada seis años en relación al PND, cada tres años respecto al Programa(s) Municipal(es) Hídrico PMH a los cuales pertenece el acuífero y según nueva disposición del PNH será cada año de ser necesario.

### II.3 Objetivos estratégicos

Para alcanzar el objetivo de largo plazo, que es el manejo sustentable del acuífero, el COTAS propone objetivos de corto plazo (disminuir las extracciones y la sobreexplotación) y un objetivo de mediano plazo (equilibrar la extracción y la demanda).

Los objetivos estratégicos concertados fueron los siguientes:

1. *Incrementar la oferta de agua* mediante la disminución en el deterioro de las zonas de carga y recarga del acuífero y el tratamiento de aguas residuales.
2. *Disminuir la demanda de agua* mediante el uso eficiente del agua en el sector agrícola, industrial y público urbano.
3. *Desarrollar una cultura del agua* mediante la activa participación ciudadana en el manejo sustentable del agua.
4. *Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua* mediante la ejecución coordinada y consistente de políticas públicas para el uso sustentable, y
5. *Mejorar la efectividad del marco legal* mediante su análisis, reglamentación, información, difusión, supervisión y control de la norma.

## **II.4 Factores críticos de éxito.**

### **II.4.1 Enfoque e impacto**

Es esencial orientar los recursos a la atención del sector que mayor presión ejerce sobre el acuífero. En este sentido, el uso agropecuario representa el 88% del problema y la eventual solución, seguido del uso industrial con un 9% y el doméstico-abrevadero con un 3 % restante. Además es necesario considerar que el uso industrial está ganando terreno al uso agrícola.

### **II.4.2 Fortalecimiento del COTAS**

A pesar del buen propósito, el COTAS no es un organismo sólido administrativa, financiera y técnicamente y se muestra incapaz de gestionar por sí mismo.

Este supuesto es esencial y continúa siendo vigente: no se percibe, por el momento, otra instancia que pueda articular las acciones en torno al acuífero (incluso hay una mención explícita a estos organismos en el documento de la agenda 2030 de la CNA). La siguiente imagen muestra cómo el COTAS debiera articular la propuesta gubernamental que se deriva del esfuerzo coordinado de las

instituciones y los usuarios de aguas subterráneas representados en su Consejo, en torno al POMSA:



#### II.4.3 Activa participación social

Sea hace necesaria *la integración de mecanismos de participación social*. Sin embargo, este hecho no se ha consumado hasta la fecha, lo que ha impedido una concertación efectiva con los usuarios, a través de sus representantes.

#### II.4.4 Coordinación institucional

Se requiere la participación activa de los tres niveles de gobierno de manera integrada.

Sin embargo, los programas integrales y la concurrencia de acciones no se ha dado.

Dos causas probables son:

- a. La existencia de agendas personales con intereses particulares (no explícitas) entre los líderes a todos los niveles, y en mayor medida
- b. La falta de mecanismos de coordinación intra e interinstitucional que rompan los paradigmas técnicos, sociales y organizacionales muy arraigados. Las

instituciones han trabajado sin una concepción *transversal o territorial*, y simplemente, *no saben cómo hacerlo*.

## II.5 El escenario

### II.5.1 Estrategia de concertación institucional

La gestión para el manejo sustentable del acuífero debe ser un ejercicio en el que participen activamente las instituciones y los usuarios de los sectores agrícola, industrial y doméstico. Sin embargo, este supuesto no se ha cumplido por, entre otras causas, la falta de mecanismos de coordinación inter e intra institucional, por una parte, y de mecanismos que permitan articular la participación social, por la otra.

El SIMSA define los mecanismos de coordinación institucional y este programa operativo integra una propuesta de productos y servicios concurrentes que resultan de dicha concertación. Estamos conscientes de que es un primer esfuerzo de las instancias federal, estatal y municipal por un camino que no se ha explorado (el de la transversalidad). El esfuerzo, por otra parte, pretende romper la tendencia inercial de la oferta institucional para volcarse hacia el grupo social con un criterio de territorialidad, en torno a un bien común como es el acuífero.

Frente a las instituciones, por otro lado, están miles de usuarios del bien que deben articularse mediante mecanismos que aseguren su representatividad. Este proceso social es complejo y debe desarrollarse en paralelo a la articulación institucional, pero por una vía alterna. Uno de los proyectos planteados por el COTAS (*Reestructuración de la red de participación social*) pretende desarrollar este mecanismo, con base en una metodología que recupere las redes de participación existentes (si es posible) e implemente otras para asegurar la integración de los usuarios y una interlocución eficaz de éstos con las instancias públicas.

La solidez de las acciones para resolver la problemática del acuífero depende de que podamos evaluar en qué medida éstas aseguren la sustentabilidad del bien, en términos sociales, económicos y ambientales. De la misma forma, puede evaluarse la pertinencia de éstas en la

medida en que sean *sistémicas* (que estén conscientes de los efectos secundarios que de manera directa o indirecta se den como consecuencia de una acción u omisión), y *consensadas* (con base en los acuerdos entre todos los actores que están inmersos en la problemática).

Ambos sistemas (el de coordinación institucional y el social) deberán desarrollarse y madurar para asegurar que el diálogo y el acuerdo se establezcan en favor del acuífero. Sin embargo, es importante señalar que la propuesta de acciones en este primer ejercicio no puede surgir de ese diálogo porque la contraparte social no está articulada. En este sentido, la propuesta de alternativas de acción emerge del acuerdo institucional hacia la sociedad, pero en la medida en que ésta se articule deberá participar en la propuesta que hoy es unilateral. La siguiente tabla muestra cómo concebimos que el sistema madure hasta consolidar la presencia social mediante mecanismos de representación que tengan un peso específico en la toma de decisiones en favor del acuífero:

NIVELES DE MADUREZ DE EFECTIVIDAD Y EFICACIA DE LOS POMSA'S				
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
<b>Planeación</b>				
<b>Información</b>	Expresión de necesidades de usuarios no caracterizados e información básica del acuífero	Estudios dispersos del acuífero	Estudios integrados e integrales del acuífero y necesidades de usuarios caracterizados	Estudios integrados e integrales del sistema y necesidades de usuarios caracterizados sistematizados
<b>Orientación</b>	Basada en la oferta existente del sector público.	Basada en la oferta ajustada reactivamente del sector público..	Basada en la oferta del sector público y social, alineada a las necesidades de la demanda.	Basada en la oferta proactiva del sector público, social y privado, en relación con las necesidades de la demanda.
<b>Implementación</b>				
<b>Gestión, ejecución y evaluación</b>	Gestión, ejecución y evaluación débiles e impulsadas por el gobierno	Gestión y ejecución medianamente fuertes, evaluación débil e impulsadas por gobierno	Gestión y ejecución fuertes, evaluación medianamente fuerte e impulsadas por gobierno y sociedad	Gestión, ejecución y evaluación fuertes e impulsadas por gobierno y sociedad
<b>Articulación</b>				
<b>Participación</b>	Informativa	De consulta	De concertación y cogestión	De coejecución y coevaluación
<b>Vinculación</b>	Esfuerzos federales y estatales por separado	Gobierno federal y estatal integrado con estrategias de vinculación e impulso de los gobiernos municipales	Tres niveles de gobierno vinculados	Tres niveles de gobierno vinculados con base en una interacción sistematizada

[foco]®

www.focoweb.net

## II.5. 2 Concurrencia de productos y servicios

El acuerdo institucional debe concretarse en la integración de un portafolio de productos y servicios concurrentes que nos lleven al destino estratégico previsto. La concurrencia debe ligar a

un producto o servicio con otros para orientar al usuario hacia prácticas sustentables. Esto implica un reto importante para las instituciones, en la medida en que deberán flexibilizar su oferta, sin dejar de considerar la normatividad.



La concurrencia, por otra parte, puede darle sentido a los apoyo que por sí mismos no van en favor de la sustentabilidad. Por ejemplo, una de las recomendaciones de Banco Mundial es la reducción y eventual eliminación del subsidio a la energía eléctrica al sector agrícola. Esta medida, sin embargo, puede ser un elemento importante para asegurar el cumplimiento de la normatividad: el cumplimiento a los volúmenes concesionados (mediante la medición), el pago de derechos de agua, y la obligación para tecnificar o modernizar los sistemas de riego del productor; siempre y cuando el otorgamiento del apoyo esté ligado al cumplimiento o la corresponsabilidad:



El portafolio está esbozado por las instituciones participantes, deberemos trabajar para que en los siguientes meses se formalice la concurrencia y se definan el papel que jugará el COTAS y las instituciones para hacerlo llegar a los usuarios.

### II.5.3 Estrategia para la acción extensiva e intensiva

El POMSA permitirá probar la capacidad de las instituciones para trabajar de manera coordinada en torno al acuífero y con el soporte del SIMSA, como mecanismo de articulación. Por su diversidad y amplitud, sin embargo, hay acciones que tienen un impacto en todo el acuífero; otras, por su naturaleza, están orientadas a impactar zonas más pequeñas. Además del trabajo de las instituciones, alineado en favor del acuífero, también el proyecto se ha propuesto evaluar el impacto de acciones que aplicadas en forma intensiva debieran incidir positivamente en el bien público. Tal es el caso de la caracterización socioeconómica, la instalación y el control de medidores, la tecnificación del riego.

En tal sentido, para el acuífero de Jaral de Berrios se definió una zona piloto.

## **Capítulo III Estrategias de acción**



### **III. 1 Alternativas**

Este apartado resume las alternativas de acción para el manejo sustentable del acuífero.

#### **III.1.1 Incrementar la oferta de agua mediante la disminución en el deterioro de las zonas de carga y recarga del acuífero.**

##### **III.1.1.1 Recuperación de la cobertura vegetal**

En el acuífero de Jaral de Berrios es posible lograr un incremento de la recarga, por medio de la protección y conservación de zonas de infiltración, como lo es la retención del flujo de agua sobre el arroyo San Bartolo del municipio de San Felipe provocando mayor infiltración hacia el acuífero.

También se hace necesario llevar a cabo trabajos de conservación de suelos, mediante establecimiento de vegetación que se desarrolle en forma natural con las precipitaciones que ocurren en esta región.

##### **III.1.1.2 Conservación de suelo y agua.**

En el acuífero los suelos se encuentran pobres en materia orgánica y vegetal, se requieren de acciones de filtración de agua en la zona de recarga. Se requieren obras de conservación de suelo y agua.

### **III.1.1.3 Delimitación del uso de suelo –reordenamiento territorial: protección a la zona de recarga.**

El manejo de la zona del acuífero debe considerarse en forma holística, es decir integral, por una parte que contemple los recursos naturales (como son las aguas superficiales, etc.) que pueden influir significativamente en la recarga del acuífero; y por otra los recursos humanos, como las autoridades municipales, estatales y federales, para que éste se pueda llevar a cabo.

Bajo este contexto, se podrá llevar a cabo un programa de desarrollo territorial, que permita definir los usos más adecuados del suelo, así como el crecimiento armónico entre la naturaleza y la población. Dicho programa, en principio deberá contemplar la protección de las zonas de recarga, las cuales quedaran restringida para actividades que puedan provocar algún riesgo de contaminación, etc. En las zonas urbanas, es necesario delimitar las áreas actuales y las de crecimiento.

El desarrollo territorial, deberá realizarse desde una perspectiva de disponibilidad del recurso hídrico, por lo que se hace necesario disponer de estudios hidrológicos, económicos y de suelo entre los más importantes, así como de la participación de diversos organismos privados y gubernamentales que estén involucrados con este recurso, tal como CONAFOR y los municipios, para proponer, con base a esos estudios, la delimitación de las áreas de uso de suelo en cuanto a zonas urbanas, agrícolas, y todas aquellas que sean de relevancia para esta delimitación. Los resultados de las delimitaciones son convenientes publicarlos en los planes sectoriales y regionales, para que sean contemplados en los futuros proyectos de que se lleven a cabo en la región.

### **III.1.2 Disminuir la demanda de agua mediante la disminución en el consumo en los usos agrícola e industrial y el uso eficiente del agua en el sector público urbano.**

#### **Sector agrícola**

#### **III.1.2.1 Asistencia técnica en riego**

Por lo tanto, para mejorar el aprovechamiento de los recursos hídricos, los agricultores requieren que adicionalmente al establecimiento de tecnología de punta, como los sistemas modernos de riego y que reciban asistencia técnica en forma oportuna y periódica para evitar el desperdicio de agua y otros problemas que se deriven de éste.

Requiriéndose apoyo en capacitación sobre del uso de la tecnología todo al pequeño agricultor aunado con la necesidad de nivelación de suelos, si bien han adquirido la tecnología, se ha detectado que no saben usarla.

Bajo este contexto, la asistencia técnica tendrá como objetivo principal contribuir al perfeccionamiento del manejo de los recursos hídricos por los usuarios, para que éstos eleven su conocimiento sobre el uso y aprovechamiento de dichos recursos. Para lograr esto, es necesario asesorar a los agricultores en materia de manejo de sistemas de riego, determinación de requerimientos de riego de cultivos, manejo y uso de fertilizantes, plaguicidas y pesticidas.

### **III.1.2.2 Tecnificación del riego**

1. Bajo este contexto, se ha contemplado la implementación de sistemas de riego más eficientes en toda la superficie restante de los cultivos, es decir tecnificar las áreas no tecnificadas y modernizar los sistemas de riego actuales con sistemas de riego por compuertas, aspersión y goteo, lo cual ayudará a disminuir la extracción e incrementar la productividad de los cultivos. Requiriéndose de mayor apoyo en el sistema social (ejidos).

<sup>16</sup>

Algunas prácticas que sugiere el Dr. Chávez Tomado del estudio de Manejo participativo de los Acuíferos de Silao-Romita, Laguna Seca y Jaral de Berrios son:

- Realizar un cuestionario a los agricultores sobre las prácticas de riego
- Medir el gasto que da el pozo
- Medir el gasto que llega a la parcela para determinar la cantidad de agua que se pierde en la conducción

---

<sup>16</sup> *Monografía COTAS, 2010, p.16 y 17.*

- Medir la longitud del surco y ancho de la parcela así como la pendiente del terreno
- Obtener el contenido de humedad del suelo así como las constantes de humedad para estimar la profundidad de raíces y la profundidad máxima que debe mojar durante el riego
- Realizar pruebas físicas para determinar parámetros físicos del suelo
- Medir el avance del riego
- Medir la recesión (cuando el agua desaparece del surco)
- Uniformidad del riego y lamina aplicada
- Realizar un diseño parcelario
- Medir el consumo de energía

#### **III.1.2.3 Nivelación de tierra**

Se cuenta en el acuífero con poco aprovechamiento del agua para el riego por falta de nivelación de tierras.

#### **III.1.2.4 Mantenimiento y/o el equipamiento de los sistemas de bombeo**

Proporcionar el mantenimiento y/o el equipamiento de los sistemas de bombeo para mejorar su eficiencia y reducir los costos de extracción. Un factor muy importante en un sistema de producción agrícola es el consumo de energía, que es uno de los principales gasto dentro de este sistema. Hay que tomar en cuenta que lo productores no pagan por el volumen de agua que extraen del acuífero, sino por la energía consumida para extraer esta agua. Por esto es muy importante contar con sistema de bombeo que esté trabajando en las mejores condiciones posibles, ya que de lo contrario se encarecería la actividad agrícola al hacer imposible el pago mensual de consumo de energía.

#### **III.1.2.5 Cambio de sistemas de producción**

Otra alternativa para reducir el uso del agua, es disminuir la superficie sembrada, mediante un cambio de sistema de producción, ya que el que actualmente se practica (agricultura extensiva

convencional) en el acuífero al parecer ya llegó al límite de sus posibilidades, puesto que los abatimientos de los niveles aumentan cada vez más, los rendimientos de los cultivos por unidad de superficie aumenta muy poco cada año y la productividad del agua es cada vez más baja.

Cuando se habla de un cambio de sistema de producción, no basta simplemente con la inyección de capital, es necesario verlo desde otra perspectiva, por una parte como un negocio productivo, es decir con menos agua y superficie, producir más y por otra parte que involucre técnicas eficaces para luchar contra la sobreexplotación de los acuíferos y la problemática socioeconómica.

Dentro de esta visión, una solución parcial es la implementación de un sistema de sustitución de cultivos, sobre todo en la actividad lechera a través de la hidroponía para la producción de forraje verde.

#### **III.1.2.6 Bordería y mejoramiento de la infraestructura hidráulica**

El acuífero presenta agrietamientos e hundimientos y zonas baja captación de agua y su almacenamiento, siendo éste de una de la problemáticas más graves en la zona, aunado a la baja tecnificación.

#### **III.1.2.7 Sustitución gradual de cultivos de menor consumo de agua.**

Financiamiento y asistencia técnica para reconversión de cultivos; desarrollo de canales de comercialización; capacitación a usuarios sobre la reconversión de cultivos. Cobra importancia para este cometido continuar con los trabajos de monitoreo climatológico para que los agricultores tomen decisiones sobre sus cultivos.

#### **III.1.2.8 Compra de los derechos de agua.**

El acuífero presenta sobreexplotación y mucho de los derechos del uso de agua fueron entregados de manera indiscriminada y en ese sentido debe de promoverse la compra de esos derechos o bien por usuarios agrícolas con la capacidad económica de extraer.

### **III.1.2.9 Reasignación de los volúmenes de agua concesionada de acuerdo al uso y disponibilidad del agua.**

Con el propósito de asegurar que los usuarios utilizan el agua conforme a sus títulos de concesión, se deberá realizar una regularización de éstos en los diferentes sectores, mediante una inspección de campo. Estas visitas tienen por objeto validar en campo la información contenida en los títulos, así como verificar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Ley de Aguas Nacionales y demás disposiciones reglamentarias aplicables.

Adicionalmente, es necesario verificar si existen usuarios con título de concesión para uso agrícola que empleen éste para fines distintos, pues estarían incurriendo en delitos fiscales y en desviaciones del subsidio, ya que no solamente gozarían indebidamente de la exención del pago del derecho, sino del subsidio que se otorga a los usuarios agrícolas en la tarifa eléctrica. Igualmente, deterioran la recaudación de la CNA y por ende el financiamiento de los programas institucionales.

### **III.1.2.10 Tratamiento y reúso de aguas residuales.**

Por otra parte la accesibilidad al agua, entre otros factores, ha obligado a mejorar los esquemas actuales de gestión y administración del vital recurso. Bajo este contexto y la sobre explotación del acuífero de acuerdo al balance es necesario tomar en cuenta las aguas residuales producidas en la zona del acuífero e ir contra restando el déficit.

## **Sector público-urbano**

### **III.1.2.11 Otorgamiento y capacitación sobre el uso de muebles y enseres ahorradores.**

Los avances tecnológicos, en materia de dispositivos de control para utilizar en forma limitada y eficaz el agua en las instalaciones hidráulicas domésticas, comerciales, industriales y de servicios,

han permitido diseñar muebles y accesorios ahorradores de agua. Por lo tanto, el organismo operador y los distribuidores necesitan divulgar la existencia de éstos.

Además, la unidad responsable deberá proporcionar facilidades administrativas a los distribuidores de dichos dispositivos, para coadyuvar a su mercado y con ello favorecer la instalación de éstos en nuevas construcciones y la sustitución en las que no cuentan.

Los dispositivos deberán ser revisados y avalados por los organismos operadores, puesto que entra en juego la calidad, la disposición de refacciones y su reparación.

El aspecto anterior deberá ser complementado con costos de los dispositivos y los beneficios que generan en el pago del servicio.

#### **III.1.2.12 Instalación de medidores.**

La instalación de medidores tiene por objetivo determinar los volúmenes de agua entregados en los domicilios, con el fin de cobrar el suministro de ésta en forma equitativa y de acuerdo con las tarifas establecidas. Bajo este contexto, es apropiado efectuar una campaña que muestre a los usuarios la ventaja de contar con medidores. Dicha ventaja es el pago justo del consumo de agua.

Los medidores a instalar, deben cumplir con las normas establecidas por las autoridades, para que sean confiables y duraderos. Se deben revisar periódicamente, para evitar medidas incorrectas o ilegalidades.

#### **III.1.2.13 Detección, rehabilitación de fugas y construcción, rehabilitación y sustitución de redes de distribución.**

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 recomendable, que el organismo operador del sistema de agua intensifique la detección de las mismas, para su reparación. Para lograr lo anterior, se deberá implementar un programa para de detección de fugas, que contemple la aplicación de nuevas técnicas con tecnología de punta, por lo que será primordial capacitar al personal.

La detección y reparación de fugas deberán realizarse en forma permanente con técnicas y materiales de alta calidad, para evitar gastos innecesarios. De igual manera, es importante conocer el estado que guarda la infraestructura hidráulica de conducción y suministro del agua, para prever un programa de rehabilitación y sustitución de redes.

#### **III.1.2.14 Saneamiento y Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.**

Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales acordes a las condiciones de la zona, su eventual recolección y reúso.

#### **III.1.2.15 Reducción de la dotación de agua por habitante.**

Por lo que respecta al uso público-urbano, se deberán elaborar estadísticas de dotaciones actuales, clasificándolas por estratos sociales y usos del agua, para estimar las dotaciones mínimas necesarias de los usuarios. Adicionalmente, se puede realizar mediante visitas a domicilios.

#### **III.1.2.16 Incremento de la tarifa por derechos de agua.**

Las tarifas domésticas, se establecerán con base en estudios sobre el costo real del agua y la dotación media de agua potable que requieren los habitantes. Las tarifas oscilarán de acuerdo a los consumos.

### **Sector industrial**

#### **III.1.2.17 Incremento de la tarifa por derechos de agua.**

El encarecimiento de los costos de producción y de la vida económica de la zona está provocando un alto índice de migración a los Estados Unidos y se traspasen los derechos de los usos de los aprovechamientos agrícolas al industrial, por lo que hay que vigilar de manera puntual esta situación fortaleciendo esquemas de apoyo, así como la rehabilitación de pozos donde se está extinguiendo su vida útil.

### **III.1.3 Desarrollar una cultura del agua mediante la activa participación ciudadana en el manejo sustentable del agua,**

#### **III.1.3.1 Desarrollo de mecanismos para la participación ciudadana.**

Conformación de bloques ONGs y de educación media y superior; fortalecimiento y consolidación de las organizaciones de usuarios agropecuarios, industriales y de uso urbano del agua.

#### **III.1.3.2 Establecimiento y difusión del valor del agua: económico, cultural y ambiental.**

Promover la cultura del agua a través de los comités de monitoreo.

#### **III.1.3.3 Planes de reúso del agua tratada para los tres sectores**

El plan por un lado tendría que indicar los posibles usuarios y los volúmenes que potencialmente se puedan reusar; así como, los aspectos económicos de tarifas o derechos pagados por los usuarios, costos de los municipios en los servicios de ornato, y cualquier otro uso potencial. Por otro lado estimar con la suficiente exactitud el costo del tratamiento que se requeriría para sustituir agua blanca por agua reusada.

Además, el plan requerirá de una gran difusión, como parte de la cultura del agua, pero enfocada hacia los ahorros económicos que pudieran lograr los directamente involucrados, o sea los usuarios o consumidores.

#### **III.1.3.4 Generación de comportamientos a favor del acuífero y promoción de la participación activa de los usuarios.**

Es necesario que la población cambie de hábitos en cuanto al uso y aprovechamiento del agua, de tal manera que tome conciencia que es un recurso escaso, que debe utilizarse sólo para cubrir sus necesidades y no realizar un desperdicio o mal uso de éste.

### **III.1.4 Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua mediante la ejecución coordinada y consistente de políticas públicas para el uso sustentable.**

#### **III.1.4.1 Fortalecimiento de los mecanismos de coordinación interinstitucional**

Planeación integral y concertada de las instituciones públicas y otros actores; consulta ciudadana para establecer las políticas en uso sustentable del agua; implantar programas estratégicos integrales en todas las instituciones públicas y otros actores; desarrollo de mecanismos permanentes de coordinación interinstitucional; desarrollo de un sistema de seguimiento y evaluación interinstitucional para el manejo del acuífero.

#### **III.1.4.2 Fortalecimiento económico, técnico y administrativo al COTAS**

El Comité Técnico de Aguas Subterráneas, le corresponde la coordinación del programa de manejo, por lo tanto es necesario su fortalecimiento. Dicho fortalecimiento consiste, por una parte, en asegurar su representatividad ante los usuarios del acuífero, para poder ser un vínculo eficaz ante las instancias respectivas, en cuestión de negociaciones; por otra parte, lograr su reconocimiento ante las autoridades involucradas, ya sean federales, estatales y municipales, para conseguir los apoyos que se requieran para el cumplimiento de los objetivos de este programa.

Dada la importancia que tiene el COTAS, en la implementación de las acciones es necesario que éste cuente con los recursos para iniciar y dar seguimiento a cada una de éstas, que a la brevedad se deban de realizar.

#### **III.1.4.3 Modernizar la administración del agua potable con base en el servicio y las finanzas sanas.**

El Comité Técnico de Aguas Subterráneas, le corresponde la coordinación del plan de manejo, por lo tanto es necesario su fortalecimiento. Dicho fortalecimiento consiste, por una parte, en asegurar su representatividad ante los usuarios del acuífero, para poder ser un vínculo eficaz ante las instancias respectivas, en cuestión de negociaciones; por otra parte, lograr su reconocimiento

ante las autoridades involucradas, ya sean federales, estatales y municipales, para conseguir los apoyos que se requieran para el cumplimiento de los objetivos de este programa.

Dada la importancia que tiene el COTAS, en la implementación de las acciones es necesario que éste cuente con los recursos para iniciar y dar seguimiento a cada una de éstas, que a la brevedad se deban de realizar.

#### **III.1.4.4 Modernización de la administración del agua potable**

Mejoramiento del sistema tarifario del agua incluyendo costos ambientales; mejora del sistema de recaudación; capacitación en la administración del agua; fortalecimiento institucional de los organismos operadores; crear o fortalecer los mecanismos para la contraloría ciudadana ambiental.

#### **III.1.5 Mejorar la efectividad del marco legal mediante su análisis, reglamentación, información, difusión, supervisión y control de la norma.**

Para determinar la disponibilidad del agua es necesario realizar o actualizar los estudios hidrogeológicos del acuífero. Estos deberán incluir información sobre pozos perforados, cortes litológicos, caudales de extracción, niveles piezométricos, balances, retornos de riego y de fugas en redes de distribución en núcleos urbanos, volúmenes de extracción y localización de aprovechamientos, para poder recalibrar el modelo de simulación de flujo de agua subterránea. No está de más complementar esta información con aspectos de calidad del agua subterránea y superficial.

Por lo antes mencionado se recomienda que el balance de aguas subterráneas se realice de manera periódica (por lo menos cada 5 años), y los resultados sean publicados.

Los datos básicos sobre los parámetros geométricos e hidrogeológicos de un acuífero y sobre su funcionamiento, se obtienen fundamentalmente mediante una red de pozos de observación y/o de piezómetros. En conclusión, es necesario implementar una red de pozos de observación adicionales a los considerados actualmente.

#### **III.1.5.1 Información y difusión de la normatividad.**

Parte fundamental del plan de manejo serán los aspectos legales sobre el uso del agua y su preservación. Por lo tanto, es indispensable la difusión de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, complementado con disposiciones estatales y de otras dependencias, en particular la Ley del Equilibrio Ecológico. Asimismo, la difusión de los planes y programas federales y estatales de desarrollo.

#### **III.1.5.2 Elaboración, difusión y aplicación del reglamento del acuífero**

Este documento, en principio plantea el plan de sustentabilidad del acuífero, con sus diferentes políticas (manejo) sobre el uso y aprovechamiento del agua en el acuífero, por lo que puede servir de base para la formulación y consenso del futuro reglamento del acuífero.

Por lo antes mencionado, será importante divulgar las acciones y resultados de este estudio, para iniciar las pláticas de consenso sobre la propuesta y elaboración del reglamento del acuífero con los usuarios y las instituciones involucradas. Actividad en que el COTAS jugará un papel preponderante.

Una vez consensado y aprobado por la mayoría de los usuarios el reglamento, será publicado en el Diario Oficial de la Federación y aplicado a los usuarios.

#### **III.1.5.3 Reglamentación para el uso de agua residual tratada.**

Por lo que respecta al marco normativo tendría dos vertientes, una en el sentido de cumplir con las normas establecidas sobre descargas de aguas residuales municipales, industriales y cada uso en particular, control y seguimiento.

#### **III.1.5.4 Reglamentación para la penalización del desperdicio de agua.**

A efectos de disminuir las dotaciones en el servicio público-urbano, se deberá elaborar un reglamento sobre el uso racional del agua en este sector, con base en la ley de aguas. Dicho reglamento deberá establecer el uso adecuado del agua, penalizando todo tipo de desperdicio, como por ejemplo por fugas, por lavado de vehículos con exceso de agua en los domicilios y por regar los jardines en horas de máxima evaporación. También, debe contemplar el pago puntual de los usuarios, de acuerdo al uso y cantidad consumida.

Evitar el desperdicio del agua, generará un servicio más eficiente y continuo, por lo tanto beneficiará un mayor número de domicilios.

Los reglamentos deberán enfocarse hacia escuelas y oficinas gubernamentales, donde generalmente no se paga el servicio, además es donde se puede promover de manera importante la cultura del agua.

## **III.2 Criterios para la ponderación**

### **III.2.1 Contabilidad del agua**

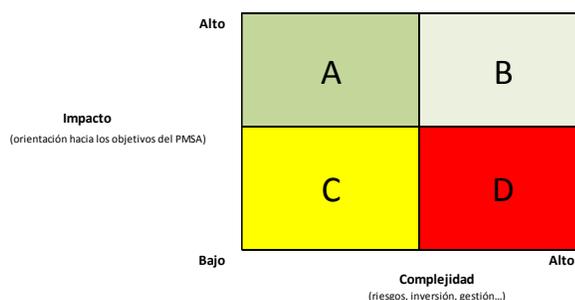
Independientemente de que los estudios hidrogeológicos deban realizarse en forma periódica con el fin de conocer la situación del acuífero, como base para la toma de decisiones; algunas acciones pueden valorarse por el impacto inmediato que producirán en favor de este bien común. En tal sentido, las instituciones participantes integrarán un registro que hemos denominado *contabilidad del agua*, la que considera la relación de iniciativas, la inversión que implicará, el tiempo y los volúmenes de agua ahorrada, saneada o reusada que impacta al acuífero (expresados en Mm<sup>3</sup>).

El concepto de *rentabilidad* se podrá derivar de relacionar la inversión con el impacto directo. Incluso las iniciativas de trabajo social, como las acciones de Cultura del Agua podrán traducirse, mediante convenciones discretas, en términos de impacto.

### **III.2.2 Ponderación gruesa**

La selección de las alternativas de acción debe considerar el *impacto* que la misma tenga en la reducción de extracciones, el equilibrio del acuífero (descarga y recarga) y el uso sustentable

Otro factor es la complejidad de la iniciativa, en términos de los riesgos, la inversión o la gestión que dicha acción implique. Este criterio deberá valorarse con mayor detenimiento por los participantes en el SIMSA y corresponderá a la factibilidad de la acción en el corto, mediano y largo plazo:



### III.3 Zona piloto

Con base en la información proporcionada por la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG), la zona seleccionada tiene los siguientes aprovechamientos, en la siguiente matriz se identifican los usuarios, el tipo de uso, registro del pozo, donde está localizado y las coordenadas de ubicación.

#### III.3.1 Matriz de usuarios

Id_Usuario	Nombre	Características								
		Tipo de uso	Registro del pozo	Localidad	Coordenadas					
CJB 073	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA110278/26AMGE98	EL CARRETON	21	38	19.68	100	58	51
CJB 074	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA117852/26AMGE00	EL CARRETON	21	38	31.70	100	58	43.4
CJB 075	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA112523/26AMGE99	EL CARRETON	21	38	49.63	100	58	44.7
CJB 076	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA117064/12AMGE99	EL CARRETON	21	38	45.49	100	59	08.44
CJB 077	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA100319/12AMGC01	EL CARRETON	21	39	15.48	100	59	16.6
CJB 078	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA116713/12AMGE99	EL CARRETON	21	39	47.05	100	59	37.9
CJB 079	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA116446/12AMGE99	EL CARRETON	21	39	20.73	100	59	20.40

CJB 080	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA111628/26AMGE99	EL CARRETON	21	40	15.96	100	59	48.6
CJB 081	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA117083/12AMGE99	EL CARRETON	21	39	26.17	100	01	16
CJB 082	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA100320/12AMGC01	EL CARRETON	21	38	47.11	100	00	32.6
CJB 083	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA116807/26AMGE99	EL CARRETON	21	37	28.02	100	59	7.22
CJB 084	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA116598/12AMGE99	EL CARRETON	21	37	56.28	100	59	27.8
CJB 085	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA111208/12AMGE99	EL CARRETON	21	37	59.00	100	38	39
CJB 086	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA110277/26AMGE98	EL CARRETON	21	38	39.01	100	59	25.9
CJB 087	EJ. ESTANCIA DEL CARRETON	AGRICOLA	08GUA100331/26AMGC07	EL CARRETON	21	38	25.26	101	00	16.9
CJB 091	EJIDO EMILIANO ZAPATA	AGRICOLA	08GUA116077/12AMGE99	EMILIANO ZAPATA	21	40	21.00	100	58	21
CJB 165	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA107469/26AMGR96	JARAL DE BERRIOS	21	41	59.61	101	02	18.7
CJB 170	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	08GUA112740/12AMGE99	JARAL DE BERRIOS	21	41	18.26	101	1	51.8
CJB 171	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA107489/12AMGR96	JARAL DE BERRIOS	21	40	32.30	101	02	20.6
CJB 172	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	SOLICITUD 21105	JARAL DE BERRIOS	21	39	30.44	101	02	46.8
CJB 173	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	08GUA100330/26AMGC07	JARAL DE BERRIOS	21	39	42.49	101	02	28.6
CJB 174	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106580/26AMGE95	JARAL DE BERRIOS	21	39	52.65	101	02	10.5
CJB 175	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106495/26AMGR96	JARAL DE BERRIOS	21	39	25.29	101	01	59.4
CJB 176	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106818/26AMGR96	JARAL DE BERRIOS	21	39	20.60	101	02	22.7
CJB 177	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106855/26AMGR96	JARAL DE BERRIOS	21	38	14.91	101	2	4.94
CJB 178	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106560/26AMGE95	JARAL DE BERRIOS	21	37	54.36	101	1	53.3
CJB 179	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106526/26AMGE95	JARAL DE BERRIOS	21	38	25.97	101	1	49
CJB 180	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106854/26AMGR96	JARAL DE BERRIOS	21	38	28.57	101	1	24.8
CJB 181	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	08GUA106956/26AMGE99	JARAL DE BERRIOS	21	38	50.53	101	1	37.7
CJB 183	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106853/26AMGR96	JARAL DE BERRIOS	21	39	10.01	101	0	36.9
CJB 184	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106971/26AMGR96	JARAL DE BERRIOS	21	39	21.82	101	1	15.6
CJB 185	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	08GUA100326/12AMGC01	JARAL DE BERRIOS	21	39	20.26	101	0	52.3
CJB 186	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	4GUA106852/26AMGR96	JARAL DE BERRIOS	21	39	19.17	101	0	46.9
CJB 186-1	EJIDO JARAL DE BERRIOS II	AGRÍCOLA	08GUA100223/26AMGC06	JARAL DE BERRIOS	21	40	10.02	101	0	5.54
CJB 188	EJIDO CASCO HACIENDA JARAL DE BERRIOS	AGRÍCOLA	08GUA106823/26AMGE99	JARAL DE BERRIOS	21	40	14.55	101	1	35.3
CJB 191	UNIDAD DE RIEGO AGUA BLANCA 1	AGRICOLA	08GUA 105856/26AMGE98	EL CARRETON	21	38	9.02	101	0	47.6
CJB 192	UNIDAD DE RIEGO AGUA BLANCA 1	AGRICOLA	08GUA 105857/26AMGE98	EL CARRETON	21	38	23.31	101	0	45.7
CJB 193	REBECA VALDES DAVALOS	AGRICOLA	EXPEDIENTE N-1	EL CARRETON	21	38	0.27	101	0	43.9
CJB 194	REBECA VALDES DAVALOS	AGRICOLA	08GUA111272/26AMGE99	EL CARRETON	21	37	31.60	101	0	18.3
CJB 220	EJIDO SAN BARTOLO	AGRICOLA	04GUA106301/26AMGR95	SAN BARTOLO	21	38	16.38	101	04	54.3

### III.3.2 Matriz de Enfoque

En la Matriz de enfoque se encuentran correlacionados los usuarios identificados en la zona piloto con los objetivos estratégicos, la temática correspondiente de intervención puntual y de manera enunciativa la iniciativa genérica a trabajar incluyendo una breve descripción de la problemática referente a la iniciativa.

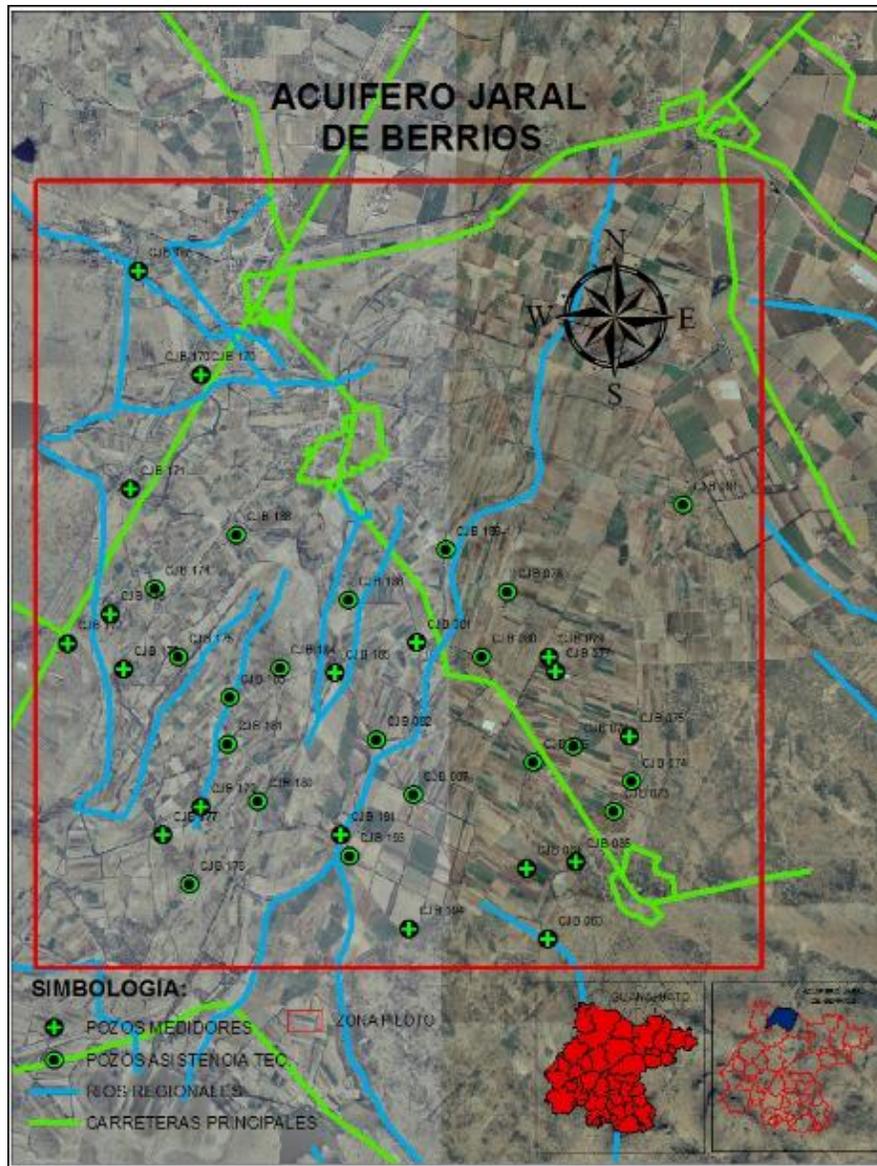
Objetivos estratégicos	Temas	Iniciativas Genéricas	Descripción de las problemáticas en la zona piloto	Id_Usuarios
<p><i>Incrementar la oferta de agua mediante la disminución en el deterioro de las zonas de carga y recarga del acuífero.</i></p>	<p><b>Impacto y manejo ambiental</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recuperación de la cobertura vegetal</li> <li>2. Delimitación del uso de suelo - reordenamiento territorial: protección a la zona de recarga-</li> <li>3. Veda rígida forestal</li> <li>4. Fideicomiso para el pago de servicios ambientales</li> </ol>	<p>Hacemos la propuesta de este apartado, ya que este COTAS viene desarrollando un proyecto de recarga artificial en un tramo del Río San Bartolo, municipio de San Felipe, Gto., encontrándonos en espera de contar con los recursos financieros para la ejecución de los estudios pendientes que nos permitan concluir en su totalidad el proyecto ejecutivo para posteriormente buscar el financiamiento para la realización física de las obras (se anexa croquis del sitio de ubicación de la obra).</p>	<p><b>Tramo del proyecto 2.4 km del Río San Bartolo, municipio de San Felipe, Gto.</b></p>

<p><i>Disminuir la demanda de agua mediante la disminución en el consumo en los usos agrícola e industrial y el uso eficiente del agua en el sector público urbano.</i></p>	<p><b>Tecnificación y asistencia en riego</b></p>	<p>5. Asistencia técnica en riego 6. Tecnificación del riego 7. Sustitución gradual de cultivos que demandan más agua 8. Disminución del subsidio en la energía eléctrica 9. Cambio en el sistema de producción -de la agricultura extensiva al cultivo en invernaderos- 10. Compra de los derechos de agua 11. Reasignación de los volúmenes de agua concesionada</p>	<p>La relación de aprovechamientos que aparecen en el campo siguiente, se derivan de la evaluación que hicimos a nuestra base de datos para conformar la propuesta de la zona piloto, lo que da por resultado su incorporación de manera general con las iniciativas genéricas: 5,6,7 y 9, ya que algunos de los aprovechamientos cuentan con riego pero es deficiente su manejo; otros carecen de cualquier tipo de riego tecnificado; en algunos existe interés por el conocimiento de cultivos alternativos y una minoría muestra interés por implementar y uno por ampliar la producción por invernadero.</p>	<p>CJB 73/ CJB 74/ CJB 76/CJB 78/CJB 80/ CJB 82/ CJB 86/CJB 87/CJB 91/ CJB 170/CJB 174/CJB 175/CJB 178/CJB 180/CJB 181/CJB 183/CJB 184/CJB 186/CJB 186-1/ CJB 188/CJB 193/CJB 220</p>
	<p><b>Modernización de la infraestructura hidroagrícola</b></p>	<p>12. Instalación de medidores 13. Modernización de la infraestructura hidráulica 14. Modernización de los sistemas de riego instalados -de gravedad a aspersión y goteo-</p>	<p>La relación de aprovechamientos que aparecen en el campo siguiente, se derivan de la evaluación que hicimos a nuestra base de datos para conformar la propuesta de la zona piloto, lo que da por resultado su incorporación de manera general con las iniciativas genéricas: 12 y 14, en lo referente a la instalación de medidores como parte de las obligaciones que adquirieron al contar con su título de concesión y en lo referente a la otra iniciativa es la necesidad de contar con un riego más eficiente para un uso más adecuado del agua y elevar su producción.</p>	<p>CJB 75/CJB77/CJB 79/CJB 81/CJB 83/CJB 84/ CJB 85/ CJB 165/CJB 170/ CJB 171/ CJB 172/CJB 173/ CJB 176/ CJB 177/CJB 179/CJB 185/ CJB 191/ CJB 192/ CJB 194</p>
	<p><b>Saneamiento y reúso de aguas residuales</b></p>	<p>15. Mejoramiento de los procesos productivos y de ahorro del agua 16. Modernización de la infraestructura industrial para el ahorro del agua 17. Tratamiento y reúso de aguas residuales 18. Financiamiento para el tratamiento y reúso de aguas residuales</p>		

	Uso eficiente en el uso público urbano	<p>19. Otorgamiento y capacitación sobre el uso de muebles y enseres ahorradores</p> <p>20. Instalación de medidores</p> <p>21. Detección y rehabilitación de fugas</p> <p>22. Construcción y rehabilitación de redes de distribución</p> <p>23. Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales</p> <p>24. Reducción de la dotación de agua por habitante</p> <p>25. Incremento de la tarifa por derechos de agua</p> <p>26. Recolección y reúso de las aguas residuales tratadas</p>		
<i>Desarrollar una cultura del agua mediante la activa participación ciudadana en el manejo sustentable del agua.</i>	Cultura del agua y estructura de participación	<p>27. Integración de una red de participación de los usuarios</p> <p>28. Diseño, desarrollo e implementación de una campaña permanente para los usuarios</p> <p>29. Generación de comportamientos en favor del acuífero</p> <p>30. Promoción de la participación activa de los usuarios.</p>		
<i>Mejorar la administración en todos los sectores del uso del agua mediante la ejecución coordinada y consistente de políticas públicas para el uso sustentable.</i>	Fortalecimiento de la gestión interinstitucional	<p>31. Implementación y fortalecimiento de los mecanismos de planeación y coordinación interinstitucional - SIMSA-</p> <p>32. Definición e implementación del modelo de gestión del COTAS</p> <p>33. Modernizar la administración agraria con base en el servicio y las finanzas sanas</p> <p>34. Modernizar la administración del agua potable con base en el servicio y las finanzas sanas</p> <p>35. Actualizar y consolidar la información hidrogeológica mediante estudios, modelación y piezometría</p> <p>36. Formación, evaluación y desarrollo de los servidores públicos y colaboradores</p>		

<p><i>Mejorar la efectividad del marco legal mediante su análisis, reglamentación, información, difusión, supervisión y control de la norma.</i></p>	<p><b>Mejoramiento y aplicación de la normatividad</b></p>	<p>37. Información y difusión de la normatividad  38. Supervisión y control del cumplimiento de la normatividad  39. Estudios para la mejora de la normatividad  40. Reglamentación para el uso de agua residual tratada  41. Reglamentación para la penalización del desperdicio de agua</p>		
--	--	---	--	--

### III.3.3 Ubicación de la zona piloto



### III.3.4 Acciones y costos de operación sugeridos

Las acciones fueron propuestas para el Acuífero de Jaral de Berrios en el Estudio de Manejo Participativo de los Acuíferos de Guanajuato (Jaral de Berrios, Silao-Romita y

Laguna Seca) 2009. Habría que realizar una evaluación de los que se llevaron a cabo y sujetarlas a los cambios económicos y la viabilidad de ellas.<sup>17</sup>

Tipo de Acción	Cantidad	Costo	% Financiamiento Estatal	% Financiamiento Federal	Participación de los usuarios
Padron unico de usuarios	234p	\$ 413,734.60	\$ 206,867.30	\$ 206,867.30	
Instalación de medidores	216p	\$ 4,320,000.00	\$ 1,080,000.00	\$ 2,160,000.00	\$ 1,080,000.00
Creacion de comites de monitoreo de extracciones	4	\$ 12,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	
Creacion de brigadas para el monitoreo de las extracciones	234p	\$ 220,337.00	\$ 110,168.50	\$ 110,168.50	
Tecnificacion a sistemas por goteo	256ha	\$ 7,680,000.00	\$ 2,304,000.00		\$ 5,376,000.00
Capacitacion y asistencia tecnica en el uso del los sistemas de riego	325ha	\$ 75,000.00	\$ 37,500.00		
Nivelacion de tierras	325ha	\$ 975,000.00	\$ 325,000.00		\$ 650,000.00
Mantenimiento y/o reparacion de los sistemas de bombeo	3 Eq	\$ 240,000.00	\$ 60,000.00	\$ 120,000.00	\$ 60,000.00
Cambio de cultivo	75ha	\$ 494,700.00	\$ 93,993.00		\$ 400,707.00
Realizacion de bolteines con informacion relevante para los usuarios	12	\$ 45,168.00	\$ 22,584.00	\$ 22,584.00	

### **Beneficios:**

**Capacitación en riego:** El trabajo de capacitación en la zona de trabajo tendrá como consecuencia un ahorro de 1,147,250 m<sup>3</sup>, 552,825 KWh y \$221,000

**Tecnificación de riego por goteo:** La ejecución de esta acción representaría un ahorro de 766,628 m<sup>3</sup>, \$262,500 pesos por año por lo que la inversión es recuperada en un plazo aproximadamente de 5 años.

**Nivelación de tierras:** Con la aplicación de esta práctica se tendría como resultado un ahorro de 357,500 m<sup>3</sup>

**Reparación de los sistemas de bombeo:** Reparando sus sistemas de bombeo los usuarios ahorrarían 32% energía recuperando su inversión en 4 años.

**Cambio de cultivo:** El cambio de cultivo de alfalfa por avena ebo representa un ahorro de 555,000 m<sup>3</sup> y \$142,500.00 al año.

<sup>17</sup> Estudio de Manejo Participativo de los Acuíferos de Guanajuato (Jaral de Berrios, Silao-Romita y Laguna Seca) 2009 p.36.

## Capítulo IV Portafolio de la oferta



## IV.1 Transferencia de los programas institucionales a macroproyectos

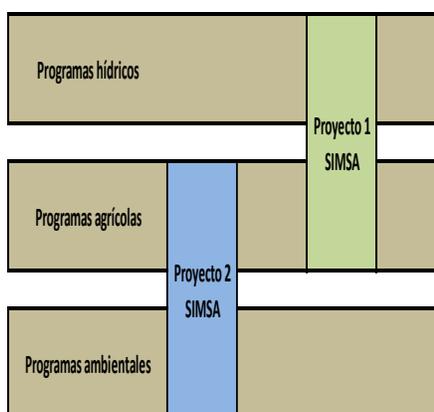
La operacionalización de las iniciativas no sólo consiste en asegurarse de que las acciones previstas se lleven a cabo, sino en darles el seguimiento adecuado. El reto plantea la capacidad para vencer la inercia de las instituciones y alinear todos los esfuerzos hacia una *lógica transversal o territorial* que surge de un trabajo proactivo y de prospección en el ámbito social.

En este sentido, trabajar con base en *proyectos* implica romper con el paradigma de los *programas institucionales* que, por su naturaleza, son rígidos y no permiten con facilidad la interacción entre las áreas y las dependencias federales, estatales y municipales. Si integráramos el portafolio acumulando los productos que nos otorgan los programas difícilmente podríamos acceder a una solución integral y pertinente. De igual manera, atomizaríamos las acciones y perderíamos el efecto estratégico de las mismas: no se trata de liberar todas las acciones consideradas de impacto, sino gestionar las aquéllas indispensables para la sustentabilidad del acuífero.

El proyecto permite integrar acciones en torno a una visión, metas e indicadores específicos, un equipo definido y productos esperados, con claras especificaciones de calidad.

Con base en los objetivos estratégicos y la propuesta institucional se han definido 6 macroproyectos, sujetos al seguimiento y evaluación:

- Proyectos**
- I. Impacto y manejo ambiental.
  - II. Tecnificación y asistencia técnica en riego.
  - III. Mejoramiento y aplicación de la normatividad.
  - IV. Cultura del agua y estructura de la participación.
  - V. Agua potable y saneamiento.
  - VI. Fortalecimiento de la gestión interinstitucional.



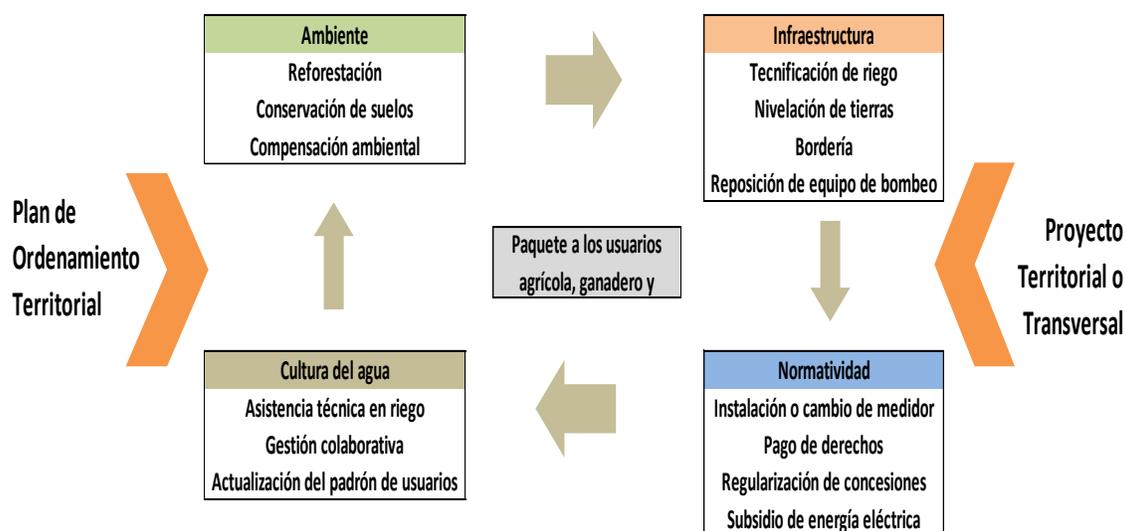
## IV.2 Programas institucionales que despliegan las estrategias de acción

Id	Macroproyectos	Programas	Institución
I	Impacto y manejo ambiental	<i>Empleo temporal</i>	SEMARNAT
		<i>Plan de reordenamiento territorial</i>	ECOLOGÍA
		<i>Desarrollo forestal</i>	SDA
		<i>Servicios ambientales</i>	CONAFOR
		<i>Reforestación</i>	CONAFOR
		<i>Conservación de suelos</i>	CONAFOR
		<i>Compensación ambiental por cambio de uso de suelo</i>	CONAFOR
		<i>Prevención y combate de incendios (PET)</i>	CONAFOR
II	Tecnificación y asistencia técnica en riego	<i>Proyecto territorial</i>	SAGARPA
		<i>Tecnificación</i>	SDA
		<i>Capacitación y asistencia técnica en riego</i>	SDA
		<i>Bordería</i>	SDA
		<i>Nivelación de tierras</i>	SDA
		<i>Tecnificación de los pozos oficiales en el módulo de Salamanca</i>	CNA
		<i>Reposición de equipo de bombeo</i>	SAGARPA/SDA
III	Mejoramiento y aplicación de la normatividad	<i>Subsidio a la energía eléctrica</i>	SAGARPA
		<i>Instalación de medidores</i>	CNA/CEAG
		<i>Pago de derechos</i>	CNA
		<i>Regularización de concesiones</i>	COTAS/CNA
		<i>Actualización del padrón de usuarios</i>	COTAS/CNA
		<i>Programa de inspección</i>	CNA
		<i>Devolución de derechos</i>	CNA
		<i>Inspección y vigilancia en zonas y atribuciones federales</i>	PROFEPA
<i>Inspección y vigilancia en zonas y atribuciones estatales</i>	PROPAEG		
IV	Cultura del agua y estructura de la participación	<i>Gestión colaborativa</i>	COTAS
		<i>Cultura del agua</i>	CNA/CEAG
		<i>Cultura y educación forestal</i>	SDA
V	Agua potable y saneamiento	<i>Agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas</i>	CNA
		<i>Agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas rurales</i>	CNA
		<i>Tratamiento de aguas residuales</i>	CNA
		<i>Agua limpia</i>	CNA
VI	Fortalecimiento de la gestión interinstitucional	<i>SIMSA</i>	CNA/CEAG
		<i>Modelo de gestión COTAS</i>	CNA/CEAG
		<i>Eficiencia técnica y comercial de los organismos operadores</i>	CEAG
		<i>Integración y actualización de la información técnica</i>	CNA

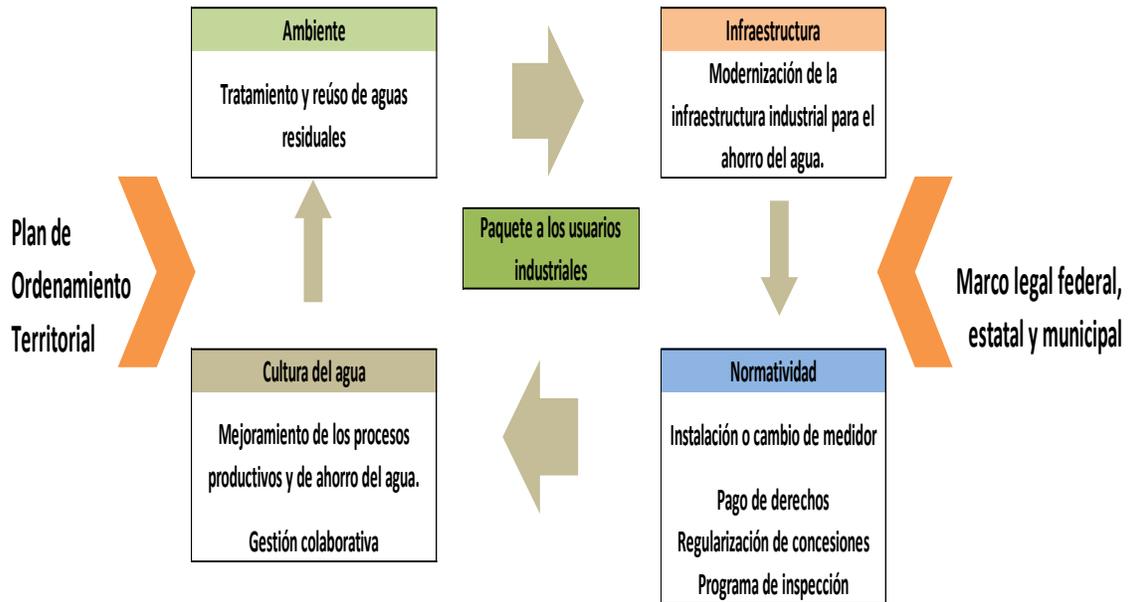
### IV.3 Paquetes de servicios

El programa operativo considera la integración y el ofrecimiento a los usuarios de lo que hemos considerado paquetes de servicio. Esta modalidad asegura la atención integral de éstos y la sustentabilidad de las acciones, misma que reside en la combinación de los componentes ambiental, de infraestructura, cultura del agua y normatividad. El paquete considera una fuerte coordinación interinstitucional que asegure el principio de concurrencia de servicios y productos en beneficio del acuífero.

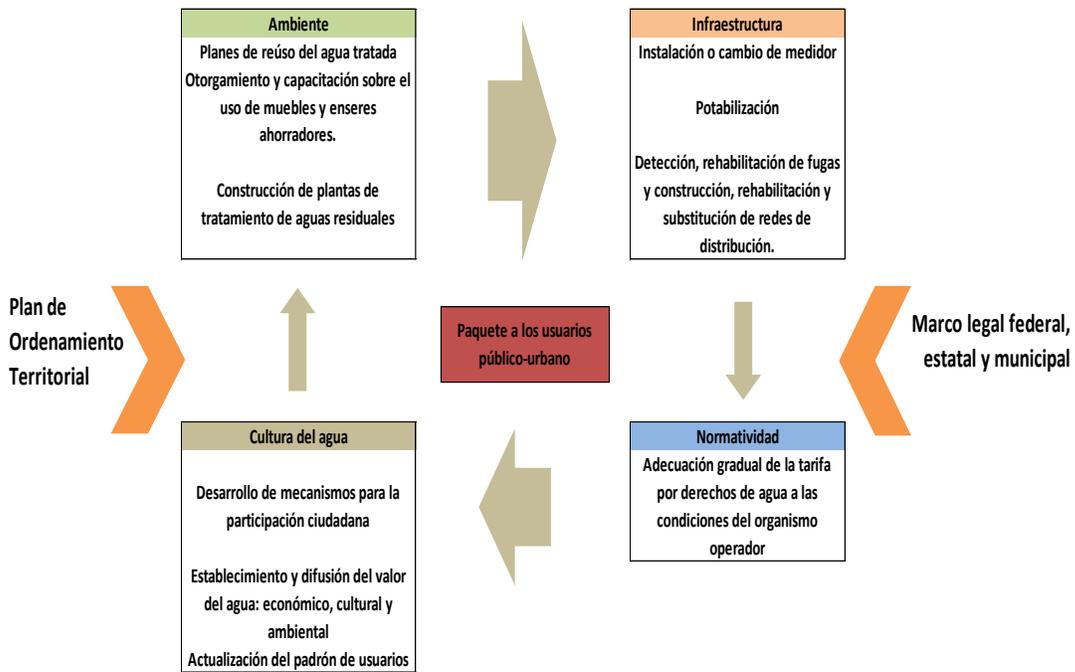
Sector agropecuario y forestal



*Sector industrial*



*Sector Público Urbano*

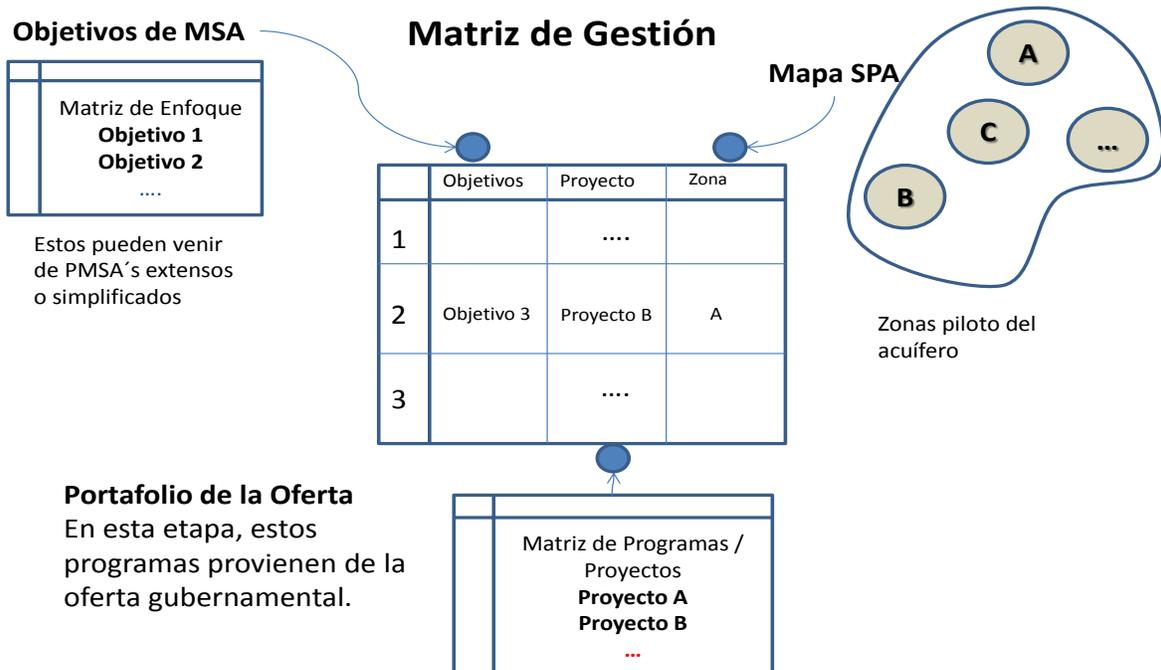
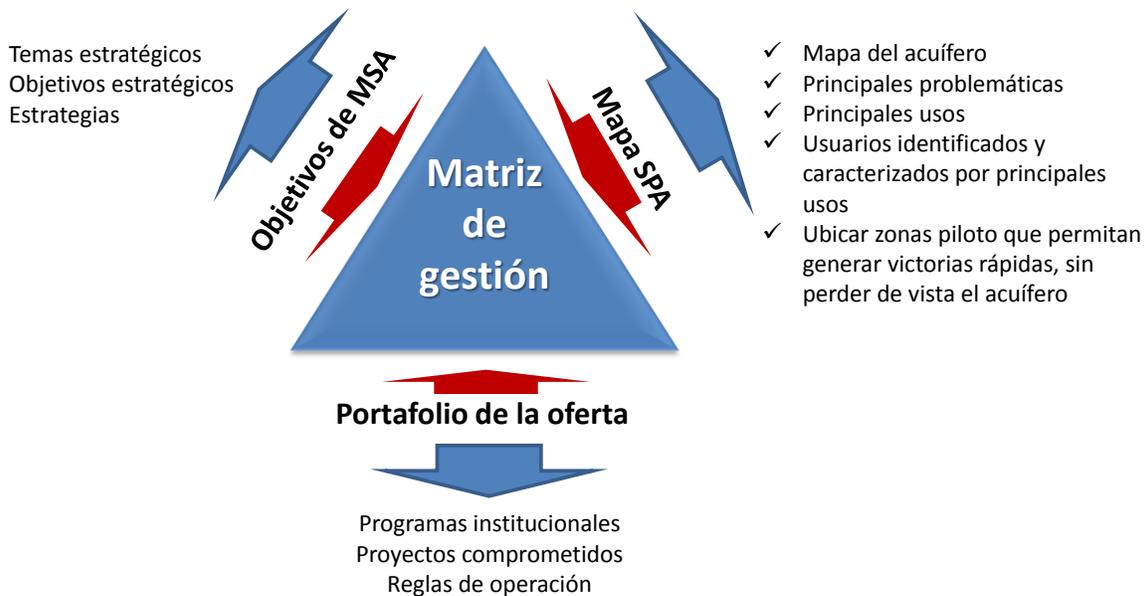


# Capítulo V Esquema de gestión



## V.1 Matriz de gestión

La matriz de gestión es el instrumento que interrelaciona la realidad del acuífero, la estrategia y los programas gubernamentales para gestionar cambios positivos en el manejo sustentable del acuífero.



## V.2 Equipos para la gestión del SIMSA

Los equipos de trabajo previstos para asumir la gestión son los siguientes:

## Equipos de trabajo



En tal sentido, es muy importante establecer una agenda de comunicación que será administrada por el coordinador:

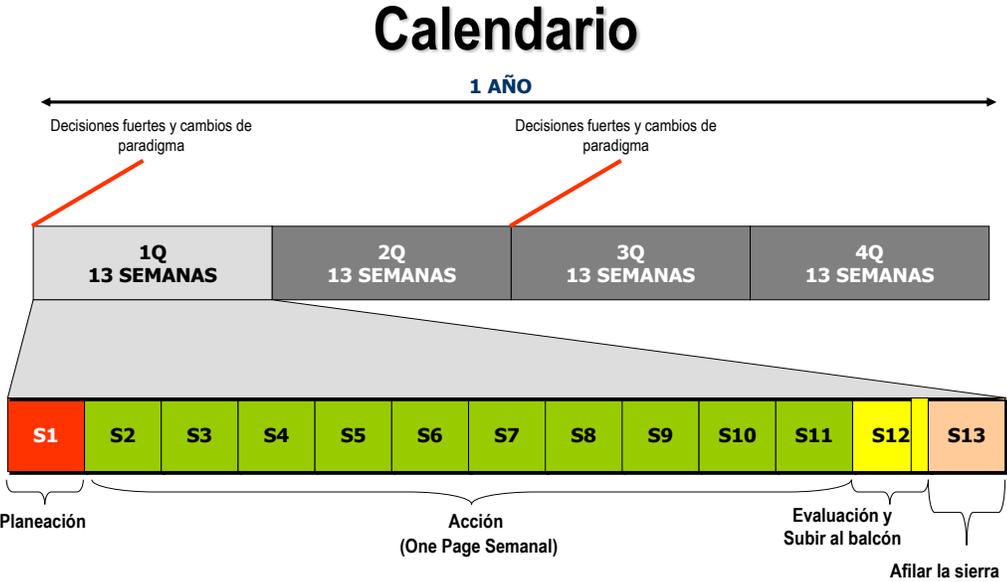
Id	Reunión/objetivo	Agenda	Participantes	Periodo
1	De seguimiento y acuerdos.	Avance de los proyectos	GES	Mensual
2	De operación	Operar los proyectos	Grupos técnicos y operativos	Semanal /Quincenal
3	De orientación	Alinear el sistema con base en los planes estratégicos	Grupo estratégico	Trimestral

### V. 3 Agenda estratégica y de planeación

El manejo concertado de los acuíferos a nivel estatal requiere la administración de una agenda estratégica y de planeación que esté permanentemente alineando las acciones. En tal sentido se propone que el grupo estratégico coordine las acciones con los de seguimiento y operación a través de una técnica denominada por sus siglas en inglés **BPF** (*Business Process Followthrough*).

El BPF es un medio o técnica que se realiza periódica y sistemáticamente para dar seguimiento a la planeación:

- a. Utiliza el calendario anual para dar seguimiento a la estrategia y consta de 4 fases principales: planeación, acción, evaluación/ *subir al balcón* y *afilar la sierra*.
- b. BPF se desarrolla en base a trimestres y es respetuoso de sus 4 tiempos:



El esquema se puede resumir con base en las siguientes pautas:

- ✚ Se tendrán 4 sesiones de planeación al año.
- ✚ La primer semana de cada trimestre se tendrán sesiones de planeación donde se definen los proyectos que se llevarán a cabo en el trimestre en curso, tanto nuevos como en proceso.

- ✚ De la semana 2 a la 11 los proyectos están en acción, teniendo un seguimiento semanal, a través del COTAS.
- ✚ La semana 12 se evalúan los proyectos, independientemente de la etapa en la que se encuentren haciendo un corte transversal de los mismos.
- ✚ *Subir al balcón* es parte de la evaluación y sirve para ver *desde las alturas* lo que hicimos bien y mal en el pasado para tomarlo como referencia y actuar en consecuencia el próximo trimestre.
- ✚ La semana 13 se *afila la sierra*. Este es un proceso de sanación que se utiliza para nivelar y/o apuntalar las cuestiones, materias, tópicos que sean necesarios para homologar el nivel de conocimiento y/o ambiente del trabajo.

#### V.4 Estructura de los macroproyectos

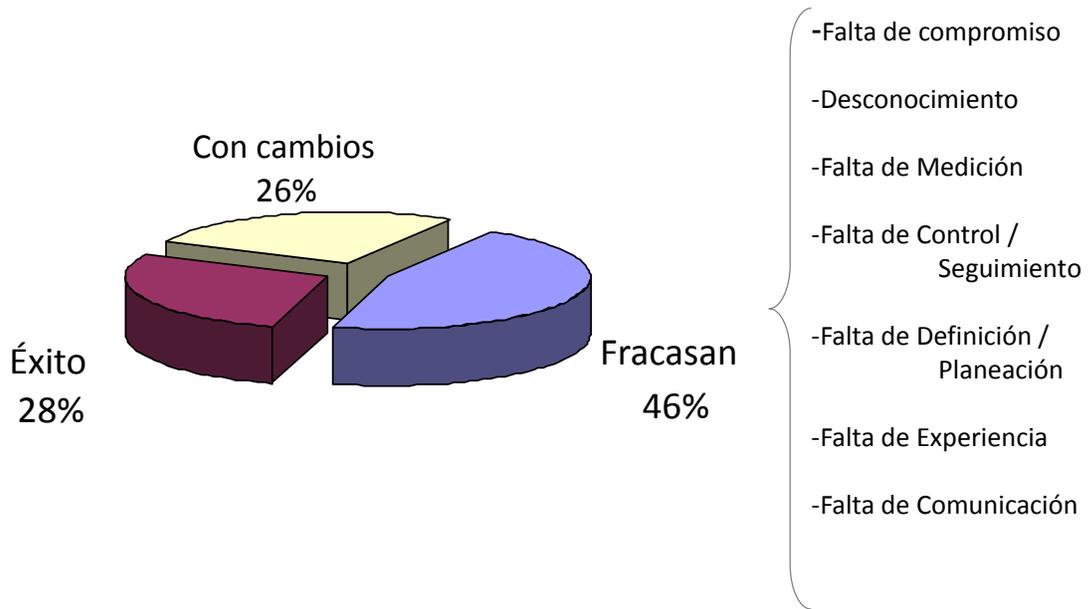
Cada uno de estos proyectos o iniciativas se despliega en un documento de visión que registra el Cotas para su seguimiento.

Un proyecto es un esfuerzo temporal llevado a cabo para crear un producto o servicio único y tiene un presupuesto definido. El proyecto presenta un ciclo de vida que puede representarse de la siguiente manera:

### Ciclo de vida del proyecto



El SIMSA debe asegurar que un proyecto se concluya exitosamente. Las probabilidades de éxito y las causas más probables de fracaso son las siguientes:



El monitoreo y control del avance de los proyectos en línea será responsabilidad del COTAS.

## Bibliografía

- ✓ Síntesis socioeconómica del Acuífero de Jaral de Berrios. CEAG-FOCO, 2010.
- ✓ Manejo participativo de los acuíferos de Guanajuato ( Jaral de Berrios, Silao-Romita y Laguna Seca), Dr. Chávez. CEAG, 2009.
- ✓ Monografía Consejo Técnico de Aguas de Jaral de Berrios, CEAG, 2010.

## Referencias técnicas:

<sup>1</sup> *Un nivel básico de planeación sería el que corresponde a la síntesis de información como la fuente más importante; el nivel medio consideraría la existencia de estudios técnicos de la CNA o la CEAG; el alto, correspondería a la existencia de PMSA como referente y un ejercicio avanzado se refiere a experiencias previas de implementación y mejora.*

<sup>2</sup> *INEGI, Planos topográficos y acuíferos del Estado de Guanajuato. Monografía del Consejo Técnico de Aguas de Jaral de Berrios, 2010.*

<sup>3</sup> *Centros de Población (Fuente: IPLANEG con datos INEGI) Fuentes: Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG) con datos INEGI. Diario Oficial de la Federación del 28 agosto 2009 y Regionalización del Gobierno del Estado de Guanajuato.*

<sup>4</sup> *Vías de comunicación, SCT, 2008.*

<sup>5</sup> *IPLANEG con datos INEGI*

<sup>6</sup> *Proyecciones INEGI. Con base en el II Censo de población y vivienda 2005.*

<sup>7</sup> *Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI.*

<sup>8</sup> *Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI*

<sup>9</sup> *Índices de Marginación en México 2005, CONAPO*

<sup>10</sup> *XII Censo General 2000, INEGI*

<sup>11</sup> *INEGI. (Gráfico N° 1,2, y 3 ) Estados Unidos mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009*

<sup>12</sup> *INEGI. Censos Económicos 2004, Resultados Definitivos*

<sup>13</sup> *Fuente: Estrategia de Desarrollo del Estado de Guanajuato 2006-2012, COPI. Gráfica 1: Regionalización, Gráfica 2: Corredores económicos, Gráfica 3: corredor turístico, Gráfica 4: naves impulsoras de empleo, Gráfica 5: Tratamiento de aguas residuales, Gráfica 6: Obras hídricas de impacto.*

<sup>14-16</sup> *Monografía del Consejo Técnico de Aguas de Jaral de Berrios, 2010.*

<sup>17</sup> *Manejo participativo de los acuíferos de Guanajuato ( Jaral de Berrios, Silao-Romita y Laguna Seca), Dr. Chávez. CEAG, 2009.*

# Anexos



Anexo A

Web - System



**Anexo A**



[www.simsa-gto.org](http://www.simsa-gto.org)

Guía  
Sistema de información de la **G**estión en el **A**cuífero  
**SiGA**

**Versión 1.0**



1

## Contenido



1. Definiciones
2. Consideraciones de uso
3. Acceso
4. Panel del Administrador
  - 4.1 Organizaciones
  - 4.2 Usuarios
  - 4.3 Objetivos
  - 4.4 Proyectos
  - 4.5 Indicadores
  - 4.6 Reuniones
5. Panel del Usuario
  - 5.1 Proyectos
  - 5.2 Reuniones
  - 5.3 Indicadores



## 1. Definiciones



**SiGA:** Sistema de Información de la Gestión en el Acuífero, es una herramienta informática en web de soporte a la implementación de un PMSA específico.

**Objetivos:** son las declaraciones del PMSA que orientan y articulan sus proyectos e indicadores.

**Proyectos:** son los paquetes de trabajo, constituidos por entregables y tareas que son asignados a actores claves involucrados en el PMSA.

**Indicadores:** son elementos de medición que sirven para monitorear el impacto y la gestión de un PMSA.

**Reuniones:** son elementos en donde se da seguimiento a proyectos e indicadores y establecen acuerdos para su gestión.

**Usuarios:** son actores que impactan el manejo sustentable del acuífero.

**Organizaciones:** son entidades en donde se agrupan los usuarios.



## 2. Consideraciones de uso



*El sistema SiGA esta con construido con una plataforma libre llamada LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) su lógica y desarrollo corresponde a la metodología Alinea® propiedad de Formación y Conocimiento Organizacional S.C. y esta alineada a los procesos de gestión del SIMSA.*

*Este software solo podrá utilizarse en el marco de los procesos del SIMSA no es transferible a ninguna otra aplicación o usuario fuera de este contexto.*

*Esta guía esta diseñada para aplicarla en la secuencia de orden de los temas tratados en cada uno de los bloques del contenido.*



## 3. Acceso



[www.simsa-gto.org/Siga](http://www.simsa-gto.org/Siga)

Ingresar su nombre de usuario

Ingrese su contraseña

Presione Aceptar



SISTEMA SiGA

## 4. PANEL DEL ADMINISTRADOR



### 4. Panel de Control

El Panel de Control de SiGA consta de dos secciones:

1. Panel del administrador, en donde parametriza los siguientes elementos:
  - Usuarios
  - Organizaciones
  - Objetivos
  - Proyectos
  - Indicadores
  - Reuniones
2. Responsabilidades, en donde reporta los compromisos que el puede tener en:
  - Proyectos
  - Reuniones
  - Indicadores



Nota: en el panel 1 solo el administrador tiene acceso al panel 2 de responsabilidades todos los usuarios dados de alta pueden acceder en ambos casos con sus usuarios y claves asignadas.



## 4.1 Organizaciones

**Panel de Administrador**

- Usuarios
- Proyectos
- Reuniones
- Organizaciones
- Objetivos
- Indicadores



Regresar Panel Anterior 

Alta de Organizaciones 

**Altas de Organizaciones**

Organizacion	Descripcion
<input type="text"/>	<input type="text"/>

	Eliminar	Organizacion	Descripcion	
		FOCO	Formación y Conocimiento Organizacional S.C.	
		CONAGUA	Comisión Nacional del Agua	
		CEAG	Comisión Estatal del Agua de Guanajuato	

Eliminar organizaciones
Modificar información de una organización



## 4.2 Usuarios

**Panel de Administrador**

- Usuarios
- Proyectos
- Reuniones
- Organizaciones
- Objetivos
- Indicadores



Para agregar un usuario presione en este icono, ingrese los datos en este panel y presione Aceptar.

Nombre	Contraseña	Email	Organizacion	Modificar	Eliminar
vguzman	*****	vguzman@focoweb.net	FOCO		

Permite modificar información de un usuario
Permite eliminar un usuario

Regresar al panel anterior 

**Altas de Usuarios**

Usuario:

Contraseña:

E-mail:

Organizacion:

Administrador:



### 4.3 Objetivos



**Panel de Administrador**

- Usuarios
- Proyectos
- Reuniones
- Organizaciones
- Objetivos**
- Indicadores

Eliminar	Objetivo	Descripción	Modificar
✖	Tecnificar 5000 Htas	Tecnificación del campo	⬇
✖	Instalar 450 medidores	Tecnificación del campo	⬇
✖	Capacitar 100 productores en el sistema de riego por goteo	Tecnificación del campo	⬇

Regresar

**Altas de Objetivos**

Objetivo

Tema de Objetivo Tecnificación del campo



### 4.4 Proyectos (1)



**Panel de Administrador**

- Usuarios
- Proyectos**
- Reuniones
- Organizaciones
- Objetivos
- Indicadores

Status	Nombre del Proyecto	Organización	Fecha Inicio	Fecha Termino	Responsable	Detalles	Eliminar
⬆	INSTALCIÓN DE MEDIDORES	FOCO	2011-07-04	2011-07-29	vguzman	<a href="#">Ver</a>	✖

Click para agregar un proyecto

Haz click para ver el Gantt del proyecto una vez que este haya sido cargado con entregables, fechas y responsables

Status	Nombre del Proyecto	Organización	Fecha Inicio	Fecha Termino	Responsable	Modificar
⬆	INSTALCIÓN DE MEDIDORES	FOCO	2011-07-04	2011-07-29	vguzman	⬇
Documento						



## 4.4 Proyectos (2)



1

Cargar archivos  
Por favor seleccione el archivo a subir:

Enviar Examinar...

En la siguiente lámina se muestra el detalle

Status	Nombre del Proyecto	Organización	Fecha Inicio	Fecha Termino	Responsable	Modificar
Activo	INSTALCIÓN DE MEDIDORES	FOCO	2011-07-04	2011-07-29	vguzman	

2

Selección de Objetivos

Seleccionar	Objetivo	Tipo de Objetivo
<input type="checkbox"/>	Tecnicar 5000 Htas	Tecnicación del campo
<input type="checkbox"/>	Instalar 450 medidores	Tecnicación del campo
<input type="checkbox"/>	Capacitar 100 productores en el sistema de riego por goteo de compuerta	Tecnicación del campo
<input type="checkbox"/>	Reforestar 100htas en zonas de recarga	Zonas de recarga

Aceptar

Cambio de Responsable de Proyecto

Responsable Actual: vguzman

Nuevo Responsable: **Edgar Abelleira**

Aceptar

3

Selección de Usuarios

Seleccionar	Usuario	Organización
<input type="checkbox"/>	leo	Formación y Conocimiento Organizacional S.C.
<input type="checkbox"/>	vguzman	Formación y Conocimiento Organizacional S.C.
<input type="checkbox"/>	Edgar Abelleira	Comisión Nacional del Agua
<input type="checkbox"/>	Gabriel Segovia	Comisión Estatal del Agua de Guanajuato

Aceptar

## 4.4 Proyectos (3)



Subir un archivo, en esta sección se puede subir un archivo en excel con la información del proyecto (Documento de visión, Gantt, Documento de Calidad y Documento de Comunicación).

Panel de Administrador

Resumen de Estadísticas

Cargar archivos

Por favor seleccione el archivo a subir:

Enviar Examinar...

Seleccionar y extraer el archivo de excel de nuestra computadora

## 4.5 Indicadores (Agregar)



**Agregar un indicador**

Indicador	Descripción	Formula	Aplicación	Información	Encargado	Detalles
-----------	-------------	---------	------------	-------------	-----------	----------

Datos del indicador

**Agregar Indicador**

Indicador	Ahorro hidrico	Encargado del indicador	Gabriel Segovia
Responsable del indicador	Edgar Abelleyra		
Descripción	Representa la cantidad de m3 ahorrados por los proyectos orientados al acuífero		
Formula	=suma(m3 ahorrados de los proyectos del POMSA)		
Unidad	m3	Periodo	Anual

Aceptar

**Indicador registrado**

Indicador	Descripción	Formula	Aplicación	Información	Encargado	Detalles
Ahorro hid	Representa la cantidad de m3 ahorrados por los proyectos ori	=suma(m3 ahorrados de los proyectos del POMSA)	m3 Anual	Edgar Abelleyra	Gabriel Segovia	<a href="#">Ver</a>



## 4.5 Indicadores (Agregar Metas)



**Cambiar responsable del indicador**      **Asignar meta**

**Detalles de Indicador**

Indicador	Descripción	Formula	Aplicación	Responsable	Periodo
Ahorro hid	Representa la cantidad de m3 ahorrados por los proyectos ori	=suma(m3 ahorrados de los proyectos del POMSA)	m3 Anual	Edgar Abelleyra	Gabriel Segovia

Meta	Valor	Resultado	Evaluación
2011-07-12	200	0000-00-00	0

**Asignar meta**

Calendar: Julio, 2011

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31		

Form: 1 2011-7-13 0

Aceptar

Id Indicador      Fecha de reporte se elige del calendario de la izquierda      Asignación de Meta de Acuerdo a Definición

## 4.6 Reuniones



**Agregar una reunión**

Reunion	Tipo	Fecha	Responsable	Organizacion	Detalles
1era Reunión Extraordinaria	GES	2011-07-09	Edgar Abelleyra	CONAGUA	<a href="#">ver</a>

**Información de la reunión**

Alta de Reuniones

Nombre del Reunion:

Lider de Reunion: leo

Fecha:

Tipo Reunion: GES

**Alta de tipos de reunión**

Alta de Tipos de Reuniones

Tipo de Reunion:

Tipos de Reuniones

GES



SISTEMA SiGA

## 5. PANEL DEL USUARIO



## 5.1 Proyectos (Carga de Información al Proyecto)



Acceso a esta pantalla solo Líder del Proyecto

Opción para cargar el EDT del proyecto

Opción para cargar un archivo doc, xls, ppt, mpp.

EDT = Estructura de Descomposición del Proyecto

En esta sección el líder del proyecto podrá cargar información del proyecto: un documento y el EDT y Gantt del Proyecto.

Aquí puede regresar al panel de administrador

Status	Nombre del Proyecto	Unidad	Fecha Inicio	Fecha Termino	Responsable
Activo	INSTALACIÓN DE MEDIDORES	FOCO	2011-07-04	2011-07-29	vguzman
Documento				Avance	0%

Miembros	
Usuario	Unidad
leo	FOCO
vguzman	FOCO
Edgar Abelleyra	CONAGUA
Gabriel Segovia	CEAG



## 5.1 Proyectos (Carga de Información al Proyecto - Archivo)



Inicio Informacións Videos Salir

1. Examinar y elegir archivo

2. Hacer click para cargar el archivo



## 5.1 Proyectos (Carga de Información al Proyecto - EDT)



Acceso a esta pantalla solo Líder del Proyecto

Este número se asigna automáticamente

1. Aquí se agrega el nombre del EDT

2. Aquí se agrega el nombre del responsable

3. Clasificamos el EDT en Fase, Paquete de Trabajo, Entregable o Actividad

4. Se da de alta la fecha de inicio del EDT

5. Se da de alta la fecha de fin del EDT

6. Aquí se pone el número de fase a la que pertenece el EDT

7. Aquí visualizas los EDT agregados

Opción para modificar un EDT

Eliminar	Fase	Identificador	Nombre	Responsable	Tipo	Inicio	Termino	Predecesora	Modificar
	0	1	Compra de Medidores	vguzman	Fase	2011-07-12	2011-07-19	0	+
✖	0	1	Compra de Medidores	vguzman	Fase	2011-07-12	2011-07-19	0	+
	0	1	Compra de Medidores	vguzman	Fase	2011-07-12	2011-07-19	0	+
✖	0	1	Compra de Medidores	vguzman	Fase	2011-07-12	2011-07-19	0	+



## 5.1 Proyectos (Seguimiento al proyecto)



Acceso a esta pantalla solo Líder del Proyecto

Responsabilidades

- Líder de Proyecto: PROYECTO 500
- Detalles
- Avances
- Miembro de Proyecto: PROYECTO 500

Elegir en el Panel de Responsabilidades la opción de Avances

Comentarios del líder sobre un EDT se recomienda estos sean a nivel de entregable

Cambiar responsable de EDT

Poner comentarios de la gestión del EDT estos aparecerán en la última columna como podemos ver en la imagen

Especificación del EDT al pasar el cursor aparece en una ventana emergente

Aquí puede cambiar el % de avance del EDT y almacenar dando un click sobre el círculo azul

ID	Descripción	Responsable	Inicio	Termino	Avance	Comentarios
71	CALIDAD	fabian	2011-06-04	2011-06-12	77.5%	
76	Procedimiento de acciones correctivas	fabian	2011-06-04	2011-06-08	100	
75	Procedimiento de inspección	fabian	2011-06-04	2011-06-11	90	Se reunira con Marco farias para la capacitacion del plan de control de recibo de materia prima
74	Personal para calidad	fabian	2011-06-04	2011-06-07	60	No se han enviado mas candidatos a entrevista
73	Estandarización de métodos de inspección	fabian	2011-06-04	2011-06-12	90	Se validara con producción el metodo de inspeccion
72	Catálogo de defectos	fabian	2011-06-04	2011-06-12		Puntos de inspeccion validados con base en el nivel de incertidumbre por digito y variabilidad en el proceso
77	Procedimiento desviaciones	fabian	2011-06-04	2011-06-06	70	Se realizo el procedimiento, el depto de compras y diseño falta de entregar sus observaciones



## 5.1 Proyectos (Reporte de Avance del Proyecto)



Aquí puede visualizarse el Gantt del proyecto

Si se es líder de un proyecto aquí se podrá ver el avance de las fases (este es el resultado del estatus reportado de los entregables hecho por los colaboradores del proyecto)

PROYECTO 500							Comentario Líder	Comentarios
Alerta	ID	EDT	Tipo	Fecha Inicio	Fecha Termina	Avance		
✓	1	IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE CRECIMIENTO	Fase	2011-05-06	2011-05-14	100%		
✓	6	DISEÑO DE LAYOUT IDEAL	Fase	2011-05-14	2011-05-18	100%		
✗	17	IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE CAMBIO	Fase	2011-05-13	2011-06-07	85%		
✓	38	PROGRAMACIÓN	Fase	2011-05-06	2011-05-27	100%		
✗	49	BORDADO	Fase	2011-05-06	2011-05-27	88.75%		
✓	54	Acuerdo con el proveedores para maquila externa	Entregable	2011-05-10	2011-05-10	100		
✓	55	Contrato de confidencialidad firmado	Entregable	2011-05-10	2011-05-17	100		...
✗	58	ADMINISTRACIÓN	Fase	2011-05-06	2011-06-04	89.17%		
✓	63	Plan de recursos financieros	Entregable	2011-05-13	2011-05-30	100		

Poner comentarios de la gestión del EDT estos aparecerán en la última columna como podemos ver en la imagen

Aquí puede cambiar el % de avance del EDT y almacenar dando un click sobre el círculo azul



## 5.2 Reuniones (Carga de Información a la Reunión)



Acceso a esta pantalla solo Líder de la Reunión

Opción para cargar un acuerdo del proyecto

Opción para cargar un archivo doc, xls, ppt, mpp.

**Opciones**

- Proyectos
- Reuniones
- Indicadores

**Responsabilidades**

**Reuniones Dirigidas**

- REUNIÓN 2-18MAY11- P500
- REUNIÓN 5 08 JUNIO2011
- REUNIÓN 3-26MAY11- P500
- REUNIÓN 5 08 JUNIO2011

**Miembro a Reunión(es)**

- REUNIÓN 2-18MAY11- P500
- REUNIÓN 3-26MAY11- P500
- REUNIÓN 5 08 JUNIO2011

**Panel de Administrador**

Nombre de la Reunión	Tipo de Reunion	Fecha	Responsable	Proyecto
Reunión 2-18MAY11- P500	Seguimiento	2011-05-18	anita	PROYECTO 500

**Documento**

Objetivo	Tipo de objetivo
Incrementar la producción a 500	Estrategico

**Miembros**

Usuario	Unidad
roman	Old Gringo
alex	Old Gringo
anita	Old Gringo
carlos	Old Gringo
clara	Old Gringo
joel	Old Gringo
juan	Old Gringo
karina	Old Gringo
marco	Old Gringo
patyg	Old Gringo
patyp	Old Gringo

En esta sección el líder del proyecto podrá cargar información una reunión (Detalles) y dar seguimiento al cumplimiento de los acuerdos (Avances)

Aquí puede regresar al panel de administrador



## 5.2 Reuniones (Carga de Información a la Reunión - Archivo)



1. Examinar y elegir archivo

2. Hacer click para cargar el archivo

## 5.2 Reuniones (Carga de Información a la Reunión - Acuerdo)



**Acceso a esta pantalla solo Líder del Proyecto**

Este número se asigna automáticamente

1. Aquí se agrega el nombre de la actividad derivada del acuerdo

2. Aquí se agrega el nombre del responsable

3. Se da de alta la fecha de inicio del EDT

4. Se da de alta la fecha de fin del EDT

5. Aquí visualizas los acuerdos agregados

Para modificar acuerdo

Para eliminar acuerdo

Identificador	Nombre	Responsable	Tipo	Inicio	Termino	Eliminar
4	La semana entrante se define si tenemos un cliente nuevo	anita	Tema	2011-05-26	2012-05-03	✖
5	Promover personal a entrenar en el área de acabado	clara	Tema	2011-05-26	2011-05-27	✖
6	Propuesta de reubicación de estoperoles	alex	Tema	2011-05-18	2011-05-19	✖
7	Asegurar la instalación del equipo contra incendios	carlos	Tema	2011-05-18	2011-05-20	✖

## 5.2 Reuniones (Carga de Información a la Reunión - Seguimiento)



Aquí puede visualizarse el cronograma de las actividades derivadas de los acuerdos de la reunión

Avances								
Id	Actividad	Tipo	Responsable	Fechas		Avance	Comentario Responsable	Comentario Líder
4	La semana entrante se define si tenemos un cliente nuevo	Tema	anita	2011-05-26	2012-05-03	100		
5	Promover personal a entrenar en el área de acabado	Tema	clara	2011-05-26	2011-05-27	100		
6	Propuesta de reubicación de estoperoles	Tema	alex	2011-05-18	2011-05-19	100	En Stand By	Seguirá en su actual ubicación, buscando una mejora al espacio.
7	Asegurar la instalación del equipo contra incendios	Tema	carlos	2011-05-18	2011-05-20	100		null
8	Lay Out completos quedan mañana 19052011	Tema	alex	2011-05-18	2011-05-19	100		
9	La empresa de estudio de cargas deberá estar certificada	Tema	alex	2011-05-18	2011-05-27	100		
10	Utilizar maquinaria de snapers, que se facturen a OG	Tema	alex	2011-05-18	2011-05-25	100		
11	Mover act 29 y 30 al 27 de mayo	Tema	vrg	2011-05-18	2011-05-19	100		La fecha se movio al 27 de mayo segun

Poner comentarios de la gestión del acuerdo, estos aparecerán en la última columna como podemos ver en la imagen

Aquí puede cambiar el % de avance del acuerdo y almacenar dando un click sobre el círculo azul



## 5.3 Indicadores (Reporteo de Metas)



**Opciones**

- Proyectos
- Reuniones
- Indicadores

**Responsabilidades**

Líder de Indicador  
Encargado de Inf.  
**AHORRO HID**  
Metas

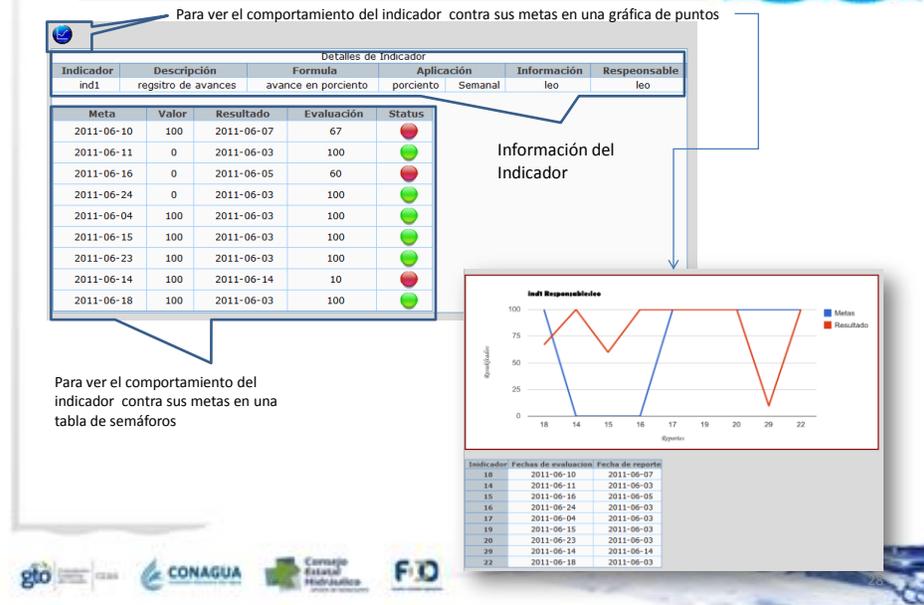
Registro de resultado			
Meta	Reporte	Valor	Evaluación
1	2011-07-12	200	0

Meta: Id de la Meta  
Reporte: Fecha de Reporteo  
Valor: Valor de la meta asignado  
Evaluación: Estatus de la Meta

Guardar valor de la meta



## 5.3 Indicadores (Vista de Resultado)



## Anexo B. Metodología para instrumentar el Sistema integral para el manejo de los acuíferos

Versión 1.2, julio 2011

### Introducción

La gestión de los recursos hídricos se da en los acuíferos, éste es el espacio que en donde se viven la dinámica hidráulica en términos ambientales, sociales-económicos y gubernamentales; en este marco, el Sistema Integral de Manejo Sustentable del Acuífero (SIMSA) y el Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero (POMSA) son los articuladores de una visión compartida de problemática, soluciones y acciones de los actores en torno un uso y cuidado sustentable.

### 1. Enfoque para el manejo sustentable de un acuífero

#### 1.1 Premisas para el manejo sustentable de los acuíferos <sup>18</sup>

<sup>18</sup> Las premisas fueron deducciones obtenidas de análisis de documentos del trabajo con acuíferos proporcionados por CONAGUA, CEAG y CEH y del trabajo de los grupos de enfoque y técnico del proyecto.

- a) El acuífero es un espacio geohidrológico que sirve al desarrollo social y económico de los asentamientos humanos que descansan en él,
- b) El acuífero es un elemento fundamental para el equilibrio ambiental de las regiones que y
- c) Estas sociedades organizadas pueden controlar de forma viable, equitativa y gobernable la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del acuífero a través de acciones articuladas entre:
  - Usuarios y
  - Gobierno, en sus tres órdenes con sus respectivas facultades.

## 1.2 Manejo sustentable del acuífero

Las tres premisas suponen que el manejo de un acuífero puede ser sustentable, entendiendo este concepto como el estado de equilibrio entre la dimensión ambiental (ecosistema) del que forma parte y las dimensiones sociales y económicas en la cuales se articulan las acciones humanas que interactúan para cuidar y hacer uso del acuífero. A manera de síntesis, podemos decir que el *manejo sustentable de un acuífero* son todas aquellas acciones para usar y cuidar el acuífero manteniéndolo en un estado óptimo para que no se altere su ecosistema y permita tener agua accesible para el desarrollo social y económico, hoy y en el futuro.



Manejo sustentable del acuífero

## 2. Sistema integral de manejo sustentable del acuífero (SIMSA)

### 2.1 ¿Qué propósito y objetivos tiene el sistema social? <sup>19</sup>

Con el enfoque de manejo sustentable de acuíferos podemos visualizar a los actores que impactan el acuífero, integrados como un sistema social que actúa coordinadamente para su cuidado y uso. En este marco, dicho sistema social es llamado: *Sistema Integral de Manejo Sustentable del Acuífero (SIMSA)* y su propósito central será articular a los actores que impactan la sustentabilidad del acuífero, en favor de los siguientes objetivos:

Objetivo 1.- Conocer, controlar y manejar el agua de los acuíferos (esto considera su distribución y administración).

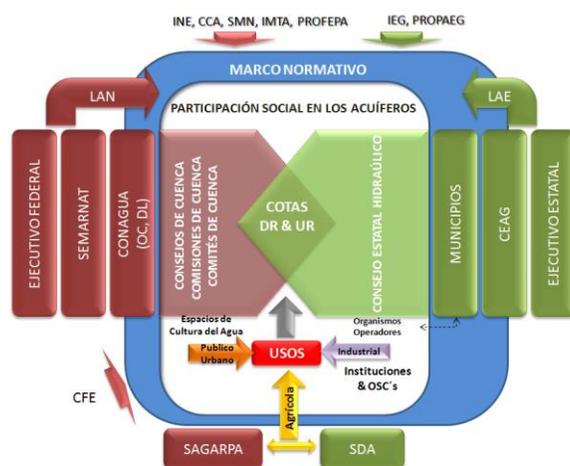
<sup>19</sup>Las definiciones del propósito y objetivos fueron revisadas en el marco de la LAN y LAE para su viabilidad institucional.

Objetivo 2.- Regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua en el acuífero.

Objetivo 3.- Preservar el agua de los acuíferos en cantidad y calidad, considerando la sustentabilidad como un proceso de mejora continua a través de la gestión integrada de los recursos hídricos con la participación social, con el fin último de lograr y preservar la sustentabilidad en favor del bienestar social y económico.

## 2.2 ¿Qué actores con sus atribuciones y acciones impactan el manejo sustentable del acuífero?<sup>20</sup>

En el siguiente esquema, se observa que la articulación de actores que impactan al acuífero se da en un marco de participación social e institucional; cuyas directrices, por parte de la federación y el estado se encuentran en la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y Ley de Aguas del Estado (LAE), respectivamente, y que con base en éstas se alinean las instituciones federales (SEMARNAT-CONAGUA), estatales (CEAG) y municipales para una gestión sustentable del agua.



Actores del SIMSA

Los usuarios forman parte de las estructuras formales de participación social establecidas en los marcos normativos mencionados (LAN y LAE). Por parte de la federación: Consejos, Comisiones y Comités de Cuenca; por parte del estado: el Consejo Estatal Hidráulico. Confluyendo ambas vertientes en los Consejos Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS).

Otras entidades federales y estatales cumplen funciones orientadas a proporcionar soporte, en términos de aplicabilidad regulatoria y programas de que impactan el manejo sustentable del acuífero (SAGARPA-SDA, PROFEPA-PROPAEG, INE-IEG, CFE, IMTA, SMN, CCA)<sup>21</sup>.

## 2.3 ¿Qué funciones deben realizar los actores para concretar los objetivos del SIMSA?

Para fines de simplificación podemos referir los objetivos como *temas significativos*:

<sup>20</sup> Los actores fueron identificados en los talleres de trabajo con el grupo de enfoque y técnico del proyecto y validados en el marco de la LAN y LAE.

<sup>21</sup> Ver apartado para definiciones, referencias y anexos.

<b>Objetivo</b>	<b>Temas significativos para el acuífero</b>
1	Conocimiento, control y manejo eficiente del agua en el acuífero
2	Regulación del agua en el acuífero
3	Calidad y cantidad del agua en el acuífero Participación social y cultura del agua en el acuífero

Entorno a estos temas se articulan funciones y cada una de éstas es realizada con diferentes alcances por cada uno de los actores del SIMSA. El análisis y resultados de lo que le corresponde a cada actor se encuentran en el *Anexo 1. Matriz de Alineación e Interrelación de Actores del SIMSA*. Es importante observar que cada función agrega valor, en términos del manejo sustentable del acuífero: estas funciones e interrelaciones son la base para la elaboración y de los programas operativos para el manejo sustentable de los acuíferos.

### **3. Programa operativo para el manejo sustentable del acuífero**

El programa operativo es un documento que permite implementar y dar seguimiento a las acciones establecidas en los Planes de Manejo Sustentable del Acuífero (PMSA) que la CONAGUA ha elaborado para algunos acuíferos, o, en su defecto, para las Síntesis de información que expresan la problemática de éstos y de los que se infieren las acciones a realizar.

Algunas premisas para los PMSA s son:

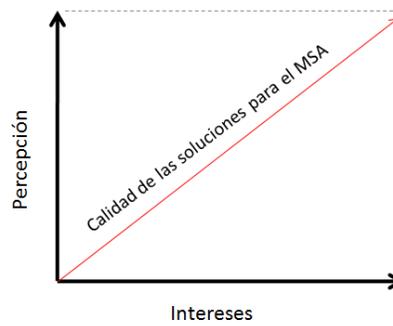
- a) El manejo sustentable del acuífero es el eje de la problemática y la solución.
- b) La problemática del manejo sustentable de un acuífero es la resultante de las acciones y omisiones de los humanos a favor o en contra del acuífero. Por ejemplo, la sobreexplotación es un efecto del manejo no sustentable.
- c) La problemática del manejo sustentable debe y puede ser conocida y compartida por los diversos tipos de actores que impactan al acuífero.
- d) Las soluciones a la problemática del manejo sustentable del acuífero deben y pueden ser elaboradas, compartidas e interdependientes por los actores que lo impactan.
- e) El desarrollo económico y social de los grupos humanos asentados en el acuífero debe y puede darse manteniendo el estado óptimo de éste, en caso contrario, pone en riesgo la sostenibilidad del desarrollo y el medio ambiente de la zona de influencia del acuífero.
- f) El estado óptimo del acuífero permite mantener el equilibrio ambiental de su zona de influencia y asegurar el abastecimiento de agua, hoy y en el futuro, para el desarrollo los grupos humanos asentados en su geografía.
- g) El manejo sustentable del acuífero genera cambios sustentables, siendo estos una función directa del estado óptimo del acuífero y del desarrollo social y económico de los grupos humanos asentados en su ámbito de influencia en el tiempo.

En la esencia de cualquier metodología de planeación podemos encontrar que todas se orientan a resolver un problema, entendiendo éste en un sentido amplio, como la insatisfacción causada por la percepción de efectos indeseable o de algún reto que deba alcanzarse.

En el caso de los acuíferos el *problema central a resolver es el manejo sustentable*, básicamente por las siguientes razones:

Al ser el manejo sustentable del acuífero (MSA) el conjunto interdependiente de acciones para su uso y cuidado, influyen sobre la orientación, definición y concreción de éstas dos factores fundamentales:

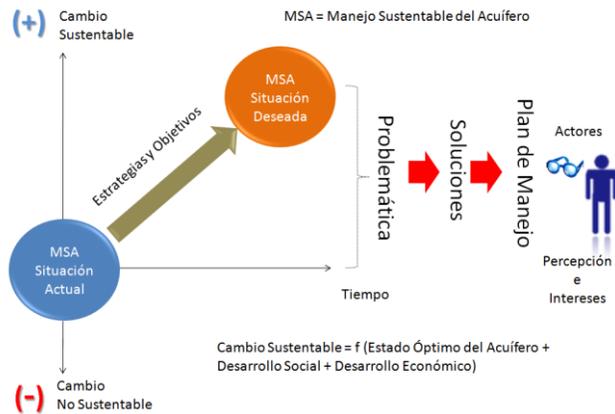
- 1) *La percepción de los actores* sobre la problemática del manejo sustentable en términos de causas y efectos y sobre las soluciones para lograr dos cosas: el estado óptimo del acuífero y la contribución al desarrollo social y económico de los grupos humanos asentados en su ámbito a través de su uso.
- 2) *Los intereses de los actores* sobre las acciones de uso y cuidado del acuífero que afectan su desarrollo social y económico.



#### Factores para la calidad de las soluciones para el manejo sustentable del acuífero

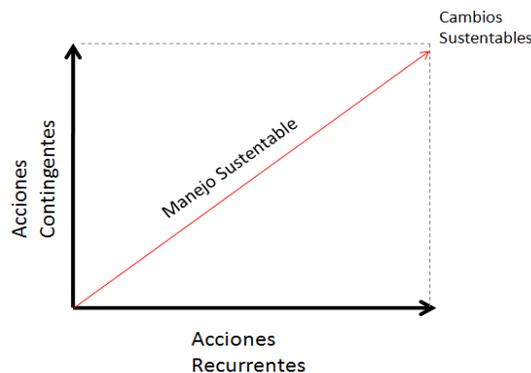
Ambos factores deben ser considerados en la integración del programa operativo (POMSA) que se deriva del plan de manejo sustentable del acuífero, ya que determinan la calidad de las decisiones y acciones establecidas en éste.

Con base en lo anterior, el POMSA será un instrumento que integre la situación actual de manejo sustentable del acuífero, su situación deseada y la problemática expresada como la diferencia en síntesis de ambas situaciones, y las estrategias y objetivos para orientar los proyectos y las métricas (indicadores y metas) que permitan medir, controlar y alcanzar el cambio sustentable deseado en el manejo del acuífero, siendo ésta una función directa del estado óptimo del acuífero y del desarrollo social y económico de los grupos humanos asentados en su ámbito de influencia en el tiempo.



### Elementos esenciales del Programa Operativo para el Manejo Sustentable de Acuífero

Es fundamental observar que el programa operativo no puede sólo partir de una situación actual, en términos del estado del acuífero en cuanto variables contingentes, tales como: la explotación, la contaminación y las formas de uso, sino también el estado que guardan las funciones recurrentes que los actores del SIMSA deben desempeñar e implementar para contener los efectos indeseables sobre los cambios sustentables en el acuífero. En este sentido, y de manera esquemática, el POMSA debe integrar acciones contingentes y recurrentes para asegurar un manejo sustentable.



### Tipos de acciones contenidas en el POMSA

#### Características del proceso para la integración del POMSA

- ✓ El eje del proceso para su integración es la participación de los actores clave que impactan el manejo sustentable del acuífero.
- ✓ La información utilizada en el proceso proviene principalmente de la generación recurrente, sistematizada y establecida en las funciones del SIMSA, en consecuencia es responsabilidad de algunos actores el generarla, integrarla y/o analizarla.

- ✓ El proceso se integra con base en la metodología de marco lógico (la guía metodológica para su aplicación se encuentra en la página web del proyecto), la experiencia de la firma Formación y Conocimiento Organizacional S.C. en procesos de planeación participativa y la adecuación propia a la planeación del manejo sustentable de un acuífero, recuperando la experiencia del grupo de enfoque y técnico del proyecto.



El Programa operativo para el manejo sustentable del acuífero debe considerar la siguiente información:

### Estado actual del acuífero

El estado actual del acuífero es una síntesis de información de variables significativas del acuífero y de su manejo sustentable.

Los contenidos de información de este componente se definieron a partir del mapa del **Anexo 2. Mapa de Causalidad del Manejo Sustentable.**

En la definición de las variables de información participaron el grupo técnico y de enfoque del proyecto.

Los principales criterios para la determinación de qué información es significativa son los siguientes:

- ✓ Información que contextualice la región del acuífero para un entendimiento sistémico de los tomadores de decisiones.
- ✓ Información técnica que refleje la situación del estado del acuífero.
- ✓ Información que tenga un sentido claro para la toma de decisiones.
- ✓ Información pertinente para la modelación de escenarios del acuífero.

Los contenidos de la información se dividieron en cuatro bloques:

- 1) **Contexto del Acuífero.**- en este apartado se describen las características geográficas y socioeconómicas de la región del acuífero, que permitan generar un entendimiento global de la dinámica y evolución de los asentamientos humanos en el acuífero, que permita contextualizar en lo subsecuente la interpretación de la información técnica y la toma de decisiones sobre el manejo sustentable del acuífero.
- 2) **Impacto en el acuífero.**- este rubro cubre las características y factores naturales de la zona del acuífero que influyen sobre su estado, así como su interrelación en impacto sobre el ecosistema en el que se encuentra inmerso. Se expresan también la caracterización y proyección de tres variables fundamentales para conocer el estado del acuífero: la disponibilidad y la demanda del recurso hídrico en su zona de influencia y su consecuente balance. Por último, se listan y describen las fuentes de contaminación natural y antropogénica del recurso hídrico del acuífero.
- 3) **Usos predominantes del acuífero.**- aquí se describe la caracterización de los principales usos del acuífero en términos de las actividades predominantes del uso, el empleo que generan, las características socio-económicas de los usuarios, la participación social en el manejo sustentable del agua, su principal problemática relacionada al uso del recurso hídrico, eficiencia en el uso del agua y la información de los aprovechamientos del uso, así como la descripción de los tipos y condiciones de descargas y tratamientos del agua específicamente para los usos industrial, urbano y agrícola.
- 4) **Desempeño de las funciones y programas institucionales del SIMSA.**- en este apartado se describen en términos de retos o áreas de oportunidad las acciones que deban realizarse para elevar el desempeño de las funciones del SIMSA que impacten en el Manejo Sustentable del Acuífero y de los programas que se estén o debieran llevarse a cabo.

Los contenidos considerados para cada bloque se encuentran en el **Anexo 3. Matriz de Información del Acuífero.**

#### **Problemática del manejo sustentable del acuífero.**

Este apartado considera dos vertientes:

1. Problemática analizada, ésta se integra del análisis de la síntesis de información del acuífero en términos de áreas de oportunidad o retos a alcanzar y que podemos referenciar con base en el **Anexo 2. Mapa de Causalidad de Manejo Sustentable** en cuatro rubros:
  - a. Problemática General del Acuífero.- sobre todo lo relacionado con la sobreexplotación y contaminación.
  - b. Problemática por uso predominante.- enfocada a su problemática de desarrollo social y económico en relación con el agua.
  - c. Problemática del desempeño de funciones del SIMSA o análisis de los involucrados para el marco lógico.

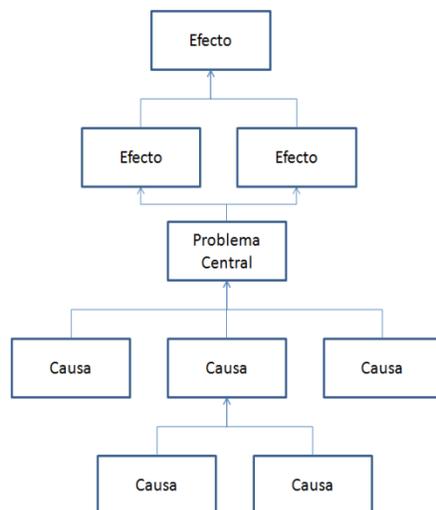
d. Análisis FODA<sup>22</sup> del equilibrio del SIMSA.

2. Problemática percibida, ésta se integra con los actores del SIMSA y se complementa con la anterior, recoge las percepciones de los actores en torno a las áreas de oportunidad o retos que se tienen para el manejo sustentable del acuífero y desemboca en la integración de una árbol de problemas

En esta etapa se integra el Árbol de Problemas, que es una es una representación conceptual de diferentes causas y efectos vinculados a través de un problema central.

Los pasos de integración son:

- Identificar los principales problemas que afectan a nuestra situación de estudio. Estos problemas surgen del diagnóstico que se ha hecho con anterioridad.
- Encadenar causas y efectos.
- Determinar el problema central.
- Ajustar el árbol de problemas para establecer de mejor manera las relaciones de causa efecto.



Árbol de Problemas

### Situación deseada del manejo sustentable del acuífero

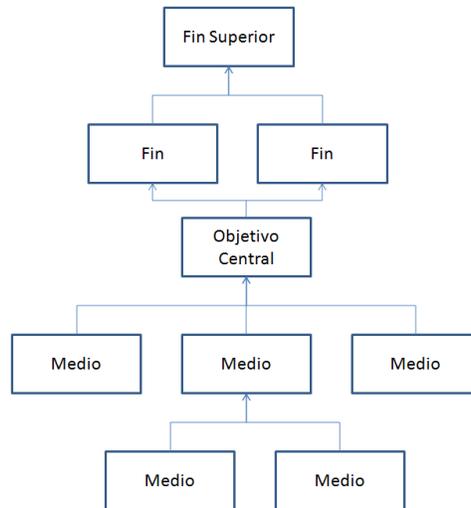
La situación deseada es el destino al que se desea llegar en términos de objetivos de manejo sustentable, que orienten estrategias de solución con base en las cuales se identifiquen alternativas de acción factibles y de alto impacto. La forma más sencilla de definir los objetivos es a través de la situación deseada, es decir, de la situación problemática solucionada.

Los objetivos son las guías de la solución y constituyen la proyección al futuro de la solución que los involucrados consideran deseable.

<sup>22</sup>FODA – Fuerzas – Oportunidades – Debilidades – Amenazas.

Los objetivos deben ser:

- Realistas, es decir, debes ser alcanzables con los recursos dentro de las condiciones generales dadas.
- Efectivos y sistémicos, es decir, no sólo deben responder a la problemática actual, sino inclusive a la futura y deben orientar las acciones para solucionar la problemática de raíz.
- Coherentes, no deben anularse mutuamente, sino más bien potenciarse para la solución.
- Cuantificables, deben ser medibles, observables y evaluables.



Árbol de Objetivos

Una vez que se ha construido el árbol de objetivos es necesario examinar las relaciones de medios y fines que se han establecido para garantizar la validez e integridad del esquema de análisis. Si al revelar el árbol de causas y efectos se determinan inconsistencias es necesario volver a revisarlo para detectar las fallas que se puedan haber producido.

De acuerdo a lo dicho para el árbol de problemas y lo mencionado en los puntos anteriores, lo que antes eran efectos ahora son fines y las que antes eran las causas que provocaban el problema ahora son los medios para resolverlo: resulta tremendamente importante, porque si las causas han sido bien identificadas, se está muy cerca de identificar correctamente los medios y definir las alternativas, para la resolución del problema y obtención de los fines que persiga en la planeación.

### Estrategias de solución

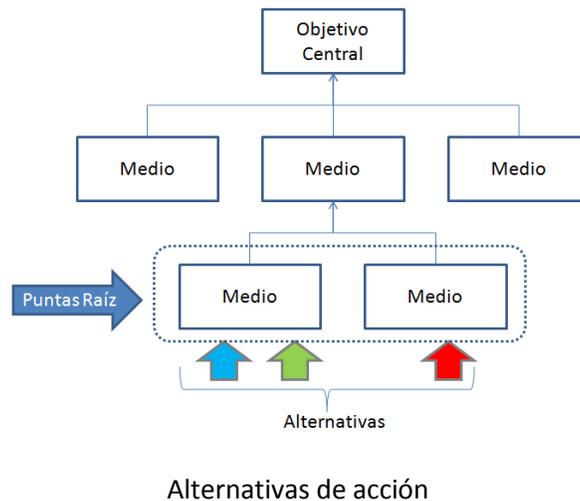
La lógica de conversión del árbol del problema al árbol de objetivos implica que toda propuesta que asegure el objetivo central (situación esperada) es, por definición, garantía de solución del problema original. Ahora bien: ¿Cómo aprovechamos el árbol de objetivos para buscar estrategias de solución? Muy sencillo: buscando en las *puntas de las raíces del árbol* (medios de segundo o

tercer nivel), pues allí están los medios específicos sobre los cuales deberemos trabajar para estructurar *estrategias de solución* y elegir alternativas de acción viables y de alto impacto.

Los acuíferos que cuentan con Planes de Manejo Sustentable del Acuífero (PMSA) han aplicado una metodología similar hasta llegar a las acciones de mayor impacto para la sustentabilidad del acuífero. Lograron definir el qué y el quién, pero fueron incapaces de articular en un sistema como el SIMSA la operacionalización de dichas acciones. Sin embargo, la mayoría de los acuíferos en el estado deberán integrar su POMSA a partir de la síntesis de información y analizar los problemas con base en la metodología de marco lógico que se describe en este apartado con la intención de que las soluciones hacia el problema sean sistémicas y pertinentes.

### Identificación, análisis, evaluación y selección de alternativas de acción.

Las alternativas de acción son opciones para concretar las estrategias de solución (puntas raíz) del problema central, o visto desde otro enfoque, para alcanzar el objetivo central de la planeación: el manejo sustentable del acuífero.



En el trabajo con las alternativas hay cuatro momentos:

- 1) **La identificación de alternativas.** En esta etapa, y con base en las estrategias identificadas (puntas raíz) los involucrados en la sustentabilidad del acuífero generan opciones en términos de acción que puedan ser llevadas a cabo para la solución del problema, como podemos, en esta etapa es necesario un proceso participativo.
- 2) **El análisis de alternativas.** Elementos vitales de análisis son:
  - a. La integración de estrategias y políticas de extracción, con base en las alternativas identificadas,
  - b. La integración de escenarios, con base en un modelo geohidrológico y un modelo económico que tome de referencia las estrategias y políticas de extracción, y
  - c. Los demás análisis pertinentes que apliquen, dependiendo de la naturaleza de las alternativas.

En esta etapa de análisis es conveniente un proceso técnico multidisciplinario, cuidando de que el rigor metodológico no ahogue el enfoque práctico de la acción y que pueda empantanar el proceso de planeación.

En la etapa de análisis, el objetivo es llegar a un conocimiento adecuado de las alternativas para que en la evaluación y selección se pueda socializar este conocimiento y los involucrados puedan discernir cuál es la mejor.

- 3) **La evaluación de alternativas.** Para esta tarea el equipo multidisciplinario debe tener en cuenta criterios y restricciones. Los criterios son las condiciones que se desea que cumpla la solución (ej: máximo beneficio, mínimo costo, mínimo esfuerzo, mínimo riesgo, mayor probabilidad de ocurrencia). La mejor alternativa será la que mejor cumpla el (los) criterio(s).

Las restricciones son los factores limitantes que determinan el espacio posible de solución (ej: “No puede demorarse más de seis meses”. “El presupuesto máximo disponible es de \$ 650,000 pesos”). La alternativa para ser elegible y óptima tiene que estar dentro de la frontera de las restricciones.

Hasta este momento la alternativa más óptima deberá haber sido identificada.

- 4) **La selección de la mejor alternativa.** En este punto es fundamental regresar al proceso de participación para que los involucrados, con base en información fundamentada (del análisis y evaluación), decidan sobre las alternativas que habrán de llevarse a cabo y se establezcan compromisos para implementarlas.

### Operacionalización de las alternativas de acción seleccionadas.

La operacionalización de la alternativa más óptima consiste en integrar una matriz de actividades y métricas concretas con responsables, ésta será la principal herramienta de gestión del POMSA. Esta matriz es construida con base en la metodología de marco lógico.

El primer paso es construir la estructura analítica del plan, para establecer niveles jerárquicos, como el fin, el objetivo central del plan (propósito), los componentes (productos) y las actividades.

Otra dimensión de gestión de cada proyecto, en términos de narrativa de objetivos, identificación de indicadores, establecimiento de medios de verificación e identificación de supuestos. Podemos apreciar la estructura en el siguiente esquema:

		Dimensión de Gestión				
Dimensión Causal			Narrativa de Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
	Impacto y cambio	Fin				
		Propósito				

Actividades y resultados	<b>Componentes</b>				
	<b>Actividades</b>				

### Indicadores

Los indicadores son información que permite controlar la gestión del POMSA y la evaluación de sus resultados e impacto esperados. Un indicador, por su nombre, describe qué va a medirse y generalmente debe tener establecida una meta que es el nivel de desempeño esperado.

Existen con base en la causalidad de la matriz de marco lógico:

<b>Tipo de Indicadores</b>	<b>Descripción</b>
Indicadores de fin y propósito	Este tipo de indicadores sirven para medir el impacto y los cambios que el POMSA ha logrado en cuanto al manejo sustentable del acuífero.
Indicadores de componentes o resultado	Estos son utilizados para describir los entregables o resultados sustanciales del POMSA en términos de cantidad, calidad y tiempo.
Indicadores de las actividades	Estos son utilizados para controlar los presupuestos del POMSA.
Indicadores de gestión del SIMSA	Estos indicadores sirven para monitorear la operación de funciones que impacten en cada caso particular las prácticas sustentables del acuífero.

### Medios de verificación

La matriz de marco lógico indica dónde el ejecutor o el evaluador pueden obtener información acerca de los indicadores. Ello obliga a los planificadores del POMSA a identificar fuentes existentes de información o a hacer previsiones para recoger información, quizás como una actividad del proyecto. No toda la información tiene que ser estadística. La producción de componentes puede verificarse mediante una inspección visual del especialista. La ejecución del presupuesto puede verificarse con los recibos presentados para reembolso o como justificación para volver a integrar el fondo rotatorio.

#### *Lógica Horizontal*

El conjunto Objetivo-Indicadores-Medios de Verificación define lo que se conoce como Lógica Horizontal en la matriz de marco lógico. Ésta puede resumirse en los siguientes puntos:

- Los medios de verificación identificados son los necesarios y suficientes para obtener los datos requeridos para el cálculo de los indicadores.
- Los indicadores definidos permiten hacer un buen seguimiento del POMSA y evaluar adecuadamente el logro de los objetivos.

## Supuestos

Cada POMSA comprende riesgos ambientales, financieros, institucionales, sociales, políticos, climatológicos u otros factores que pueden hacer que el mismo fracase. La matriz de marco lógico requiere que el equipo de diseño del POMSA identifique los riesgos en cada etapa: actividad, componente, propósito y fin. El riesgo se expresa como un supuesto que debe ser cumplido para avanzar al nivel siguiente en la jerarquía de objetivos. El razonamiento es el siguiente: si llevamos a cabo las actividades indicadas y ciertos supuestos se cumplen, entonces produciremos los componentes indicados. Si producimos los componentes indicados y otros supuestos se cumplen, entonces lograremos el propósito del proyecto. Si logramos el propósito del proyecto, y todavía se siguen demostrando los supuestos ulteriores, entonces contribuiremos al logro del fin. Los supuestos representan un juicio de probabilidad de éxito del plan que comparten el equipo de diseño, los financiadores y los ejecutores, que es recomendable participen en algunas fases del proceso de planeación.

## Gestión del Plan de Manejo Sustentable del Acuífero

	Año Fiscal			
	1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre
<b>Autoridades</b>	Operacionalizan el POMSA y comienzan sus gestiones y ejecución	Facilitación	Facilitación	Evaluación, rendición de cuentas y actualización del PMSA
<b>Líder del POMSA</b>		Seguimiento, gestión y reporte	Seguimiento, gestión y reporte	
<b>Ejecutores</b>		Ejecución y reporte	Ejecución y reporte	

## ***Guía para la operación del SIMSA y la integración de los Programas Operativos para el manejo Sustentable del Acuífero***

**Versión 1.2, julio 2011**

### **Introducción**

Se han realizado innumerables esfuerzos para el cuidado de los acuíferos en el estado de Guanajuato, sin embargo, la naturaleza asistémica de dichas iniciativas no ha permitido consolidar los resultados ni integrar una estrategia de amplio aliento que nos permita asegurar la sustentabilidad del recurso.

De la misma forma, muchas de estas acciones han partido de un paradigma parcialmente cierto que fue suponer que el problema básico era la sobreexplotación de los acuíferos y no plantearse la sustentabilidad como eje del análisis, lo que ha derivado hacia soluciones parciales que no consideraron la complejidad e integralidad del problema.

El SIMSA es resultado de este aprendizaje y de la experiencia de las instituciones y los organismos involucrados (CONAGUA, CEAG, CEH, COTAS) y demuestra su madurez y sensibilidad para integrarse en torno a un proyecto estratégico, venciendo inercias internas y del entorno. Es una apuesta para consolidar una solución sistémica que resuelva, en el mediano y largo plazo, la sustentabilidad de los acuíferos del estado.

El esfuerzo de articulación implica un ejercicio de análisis y definición de la problemática de cada acuífero, la articulación de alternativas viables y su operacionalización. En tal sentido, cada uno de los actores debe interactuar funcionalmente generando la sinergia necesaria. El proyecto ha concluido una etapa de definición, hoy tenemos una imagen de qué es el SIMSA y quiénes son los actores que participan en él, cuáles son las funciones que cada uno debiera cumplir y la información básica que debemos integrar por acuífero para integrar los planes para su manejo: esta guía operativa propone la manera en que deberán interactuar los actores para articular acciones que permitan asegurar el impacto y los resultados en el mediano y largo plazo en la sustentabilidad del acuífero.

Es indudable que en la medida en que dejemos de emprender acciones fuera del SIMSA, estaremos en condiciones de asegurar el éxito de una estrategia integral que ha sido una aspiración de los actores desde hace largo tiempo y que debe abonar a la armonía social, económica, política y natural de nuestro estado.

Este documento establece el marco operativo básico del Sistema Integral de Manejo Sustentable del Acuífero y describe la metodología para integrar los Programas Operativos para el Manejo Sustentable del Acuífero que se definirán para el estado de Guanajuato y, con base en los cuales,

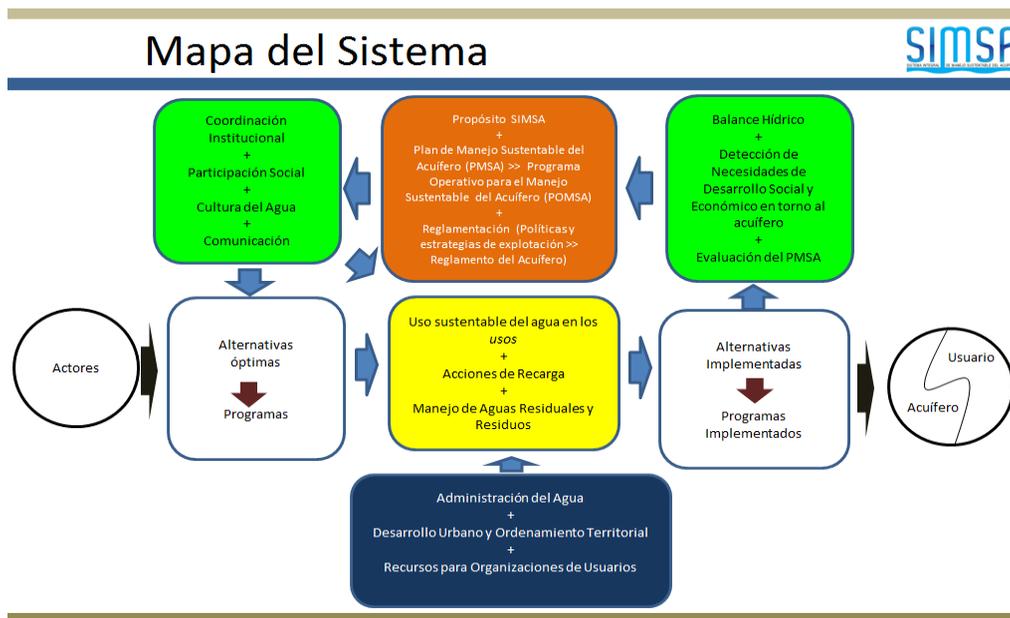
se operacionalizará la estrategia orientada al manejo racional del recurso hídrico que está en el subsuelo.

El documento describe las funciones que cada uno de los actores debe realizar y establece los procesos para la integración de los planes en el marco del SIMSA. Es importante señalar, que si bien la guía es una respuesta estructurada para resolver la mecánica de interacción entre los actores, ésta se irá refinando con base en la integración en campo de cada uno de los 20 planes correspondientes a los acuíferos del estado y nos permitirán contar, al término del ejercicio, con un documento que recupere y aprenda de la experiencia y que sea susceptible de replicar el modelo hacia otras entidades.

La guía de operación, por otra parte, recupera los supuestos básicos sobre los que se soporta el SIMSA descritos en el documento que los define y que permitirá concluir las síntesis de información por acuífero, como punto de partida para la integración de los planes. Es indudable, por otro lado, que en la medida en que se integren nuevos actores el proceso operativo se enriquecerá, sin perder su solidez metodológica y el objetivo común que lo sustenta.

### 1. Estructura funcional del SIMSA

Las funciones del SIMSA son actividades recurrentes de los actores que generan valor en términos de manejo sustentable del acuífero. Estas actividades recurrentes deben corresponder al ámbito de competencia y la intencionalidad de los actores del sistema y estar agrupadas en torno a macro-procesos interrelacionados para lograr el propósito del SIMSA. Estas interrelaciones se muestran en el siguiente esquema:



Mapa del SIMSA en términos de macro-procesos

Los macro-procesos, al igual que las funciones que veremos a continuación por actor pueden refinarse en el tiempo y de acuerdo a las características y circunstancias del acuífero, sin embargo, hoy representan el común denominador en la dinámica de las actividades recurrentes de manejo sustentable del acuífero.

Las funciones se dividirán en bloques según el rol que juegue el actor en el SIMSA; se presentan a continuación las funciones de los actores que mayor participación tienen actualmente en el manejo sustentable de acuíferos:

## 2. Funciones del Usuario en el SIMSA

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (Usuario)	Uso	Rol
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de aguas residuales	Instrumentar programas para el tratamiento y reúso de aguas.	NA	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Medir extracciones e integrar reportes.	NA	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Aforar escurrimientos superficiales y la calidad de las mismas e integrar reportes.	NA	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Implementar proyectos agrícolas sustentables.	Agrícola	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Operar y mantener redes de distribución de agua potable.	Urbano	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Urbano	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Industrial	Responsable
Participación Social	Cooperación social	Denunciar fuentes de contaminación potencial.	NA	Responsable
Participación Social	Cooperación social	Denunciar pozos y usos clandestinos del agua.	NA	Responsable
Participación Social	Participación Social	Participar activamente en los órganos de representación	NA	Responsable
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Pagar derechos.	NA	Responsable
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Gestionar el otorgamiento de títulos de concesión, asignación y descargas.	NA	Responsable
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de aguas residuales	Controlar descargas de aguas residuales.	NA	Apoyo

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (Usuario)	Uso	Rol
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar el balance hídrico y su proyección (modelación).	NA	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar y mantener actualizado el censo del acuífero y sus reportes.	NA	Apoyo
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Generar autosuficiencia financiera de los COTAS.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Realizar el Plan de Manejo Sustentable del Acuífero	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Otorgar permisos de descargas de aguas residuales.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Otorgar concesiones y asignaciones para aprovechamiento de aguas nacionales.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Mantener REPDA, vigilar cumplimiento de reglas, pagos.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Reglamentación	Crear, implementar y actualizar el reglamento del acuífero.	NA	Apoyo

### 3. Funciones de los COTAS en el SIMSA

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (COTAS)	Uso	Rol
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Facilitar la obtención de información técnica en el acuífero a través del cabildeo con usuarios y operación de algunos procesos técnicos.	NA	Responsable
Participación Social	Comunicación	Informar, comunicar y/o hacer partícipe al usuario del estado del acuífero, las disposiciones gubernamentales y las alternativas para su manejo sustentable.	NA	Responsable
Participación Social	Cultura del Agua	Diseñar e implementar planes de cultura del agua y comunicación para todos los usos.	NA	Responsable

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (COTAS)	Uso	Rol
Participación Social	Cultura del Agua	Impulsar una cultura del agua en términos de cambios (generar, reforzar y/o ampliar) de conocimientos, valores y actitudes, reflejados en comportamientos en torno a un manejo sustentable del acuífero.	NA	Responsable
Participación Social	Cultura del Agua	Facilitar al usuario la integración de proyectos y recursos técnicos para el manejo efectivo, eficiente y productivo del agua que extrae del acuífero.	NA	Responsable
Participación Social	Participación Social	Integrar, organizar y representar formalmente al usuario en torno al manejo sustentable del acuífero (incluye mediación entre usuarios)	NA	Responsable
Participación Social	Participación Social	Vincular al usuario del acuífero con programas institucionales que promuevan el desarrollo social y económico con base en el cuidado del acuífero y su medio ambiente.	NA	Responsable
Participación Social	Participación Social	Articular al usuario con los actores del SIMSA, con base en el rol central que juega.	NA	Responsable
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Generar autosuficiencia financiera de los COTAS.	NA	Responsable
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Organizar y preparar al usuario para que sea un participante activo en la integración, actualización, ejecución y evaluación del Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero.	NA	Responsable
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Generar información de la caracterización de usuarios y proporcionarla a la CEAG, CONAGUA y CEH.	NA	Responsable
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Apoyar al usuario en la gestión de servicios de administración del agua.	NA	Responsable
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del	Administrar información del acuífero significativa para la toma de decisiones.	NA	Integrador de Información

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (COTAS)	Uso	Rol
	Acuífero			
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de aguas residuales	Controlar descargas de aguas residuales.	NA	Apoyo
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de aguas residuales	Instrumentar programas para el tratamiento y reuso de aguas.	NA	Apoyo
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de residuos	Supervisar y controlar permisos de residuos sólidos y tóxicos.	NA	Apoyo
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de residuos	Otorgar permisos de disposición de residuos sólidos.	NA	Apoyo
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de residuos	Otorgar permisos de disposición de residuos tóxicos.	NA	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar el balance hídrico y su proyección (modelación).	NA	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Medir extracciones e integrar reportes.	NA	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Aforar escurrimientos superficiales y la calidad de las mismas e integrar reportes.	NA	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar y mantener actualizado el censo del acuífero y sus reportes.	NA	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Implementar proyectos agrícolas sustentables.	Agrícola	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Capacitar y dar asistencia técnica en riego y labranza de conservación de suelos.	Agrícola	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Operar y mantener redes de distribución de agua potable.	Urbano	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Diseñar e implementar planes de capacitación y asesoría (urbana).	Urbano	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Urbano	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Industrial	Apoyo
Participación Social	Cooperación social	Denunciar fuentes de contaminación potencial.	NA	Apoyo

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (COTAS)	Uso	Rol
Participación Social	Cooperación social	Denunciar pozos y usos clandestinos del agua.	NA	Apoyo
Participación Social	Participación Social	Participar activamente en los órganos de representación	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Realizar el Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Pagar derechos.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Gestionar el otorgamiento de títulos de concesión, asignación y descargas.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Otorgar permisos de descargas de aguas residuales.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Otorgar concesiones y asignaciones para aprovechamiento de aguas nacionales.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Mantener REPDA, vigilar cumplimiento de reglas, pagos.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial	Preparar planes municipales de desarrollo urbano y uso de suelo.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial	Preparar planes estatales de ordenamiento territorial.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Reglamentación	Crear, implementar y actualizar el reglamento del acuífero.	NA	Apoyo

#### 4. Funciones del Consejo Estatal Hidráulico

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (CEH)	Uso	Rol
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Promover apoyos a organizaciones de usuarios.	NA	Responsable
Regulación del Agua en el Acuífero	Reglamentación	Crear, implementar y actualizar el reglamento del acuífero.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial	Preparar planes municipales de desarrollo urbano y uso de suelo.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial	Preparar planes estatales de ordenamiento territorial.	NA	Apoyo

Participación Social	Cooperación social	Denunciar fuentes de contaminación potencial.	NA	Apoyo
Participación Social	Cooperación social	Denunciar pozos y usos clandestinos del agua.	NA	Apoyo
Participación Social	Cultura del Agua	Diseñar e implementar planes de cultura del agua y comunicación para todos los usos.	NA	Apoyo
Participación Social	Participación Social	Participar activamente en los órganos de representación	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Realizar el Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero	NA	Apoyo

### 5. Funciones de la Comisión Estatal del Agua

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (CEAG)	Uso	Rol
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Promover apoyos a organizaciones de usuarios.	NA	Responsable
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Otorgar apoyos a organizaciones de usuarios y evaluar sus resultados.	NA	Responsable
Planeación Participativa	Coordinación Institucional	Integrar a las instituciones que tengan en su competencia acciones que impactan a los acuíferos en los PMSA.	NA	Responsable
Participación Social	Participación Social	Participar activamente en los órganos de representación	NA	Normativo
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de aguas residuales	Instrumentar programas para el tratamiento y reuso de aguas.	NA	Apoyo
Participación Social	Comunicación	Informar, comunicar y/o hacer partícipe al usuario del estado del acuífero, las disposiciones gubernamentales y las alternativas para su manejo sustentable.	NA	Apoyo
Participación Social	Cooperación social	Denunciar fuentes de contaminación potencial.	NA	Apoyo
Participación Social	Cooperación social	Denunciar pozos y usos clandestinos del agua.	NA	Apoyo
Participación Social	Cultura del Agua	Diseñar e implementar planes de cultura del agua y comunicación para todos los usos.	NA	Apoyo

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (CEAG)	Uso	Rol
Participación Social	Cultura del Agua	Impulsar una cultura del agua en términos de cambios (generar, reforzar y/o ampliar) de conocimientos, valores y actitudes, reflejados en comportamientos en torno a un manejo sustentable del acuífero.	NA	Apoyo
Participación Social	Cultura del Agua	Facilitar al usuario la integración de proyectos y recursos técnicos para el manejo efectivo, eficiente y productivo del agua que extrae del acuífero.	NA	Apoyo
Participación Social	Participación Social	Integrar, organizar y representar formalmente al usuario en torno al manejo sustentable del acuífero (incluye mediación entre usuarios)	NA	Apoyo
Participación Social	Participación Social	Vincular al usuario del acuífero con programas institucionales que promueven el desarrollo social y económico con base en el cuidado del acuífero y su medio ambiente.	NA	Apoyo
Participación Social	Participación Social	Articular al usuario con los actores del SIMSA, con base en el rol central que juega.	NA	Apoyo
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Generar autosuficiencia financiera de los COTAS.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Organizar y preparar al usuario para que sea un participante activo en la integración, actualización, ejecución y evaluación del Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Realizar el Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Administrar información del acuífero significativa para la toma de decisiones.	NA	Apoyo

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (CEAG)	Uso	Rol
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Generar información de la caracterización de usuarios y proporcionarla a la CEAG, CONAGUA y CEH.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Evaluar los POMSA.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Apoyar al usuario en la gestión de servicios de administración del agua.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial	Preparar planes municipales de desarrollo urbano y uso de suelo.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial	Preparar planes estatales de ordenamiento territorial.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Reglamentación	Formular políticas y estrategias de explotación por usos para el ahorro agua.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Reglamentación	Crear, implementar y actualizar el reglamento del acuífero.	NA	Apoyo

## 6. Funciones de la Comisión Nacional del Agua

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (CONAGUA)	Uso	Rol
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de aguas residuales	Controlar descargas de aguas residuales.	NA	Responsable
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Acciones de recarga	Delimitar y conservar zonas de recarga de acuíferos.	NA	Responsable
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Acciones de recarga	Proyectar y Construir obras de recarga.	NA	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Diseñar y Construir sistemas de distribución (urbano-rural).	Urbano	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Implementar proyectos agrícolas sustentables.	Agrícola	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar perfil geológico del acuífero.	NA	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar y mantener actualizado el censo del acuífero y sus reportes.	NA	Responsable

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (CONAGUA)	Uso	Rol
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Otorgar apoyos a organizaciones de usuarios y evaluar sus resultados.	NA	Responsable
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Realizar el Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero	NA	Responsable
Planeación Participativa	Programación del Manejo Sustentable del Acuífero.	Evaluar los POMSA	NA	Responsable
Regulación del Agua en el Acuífero	Reglamentación	Formular políticas y estrategias de explotación por usos para el ahorro agua.	NA	Responsable
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Mantener REPDA, vigilar cumplimiento de reglas, pagos.	NA	Responsable
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Otorgar concesiones y asignaciones para aprovechamiento de aguas nacionales.	NA	Responsable
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Otorgar permisos de descargas de aguas residuales.	NA	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Aforar escurrimientos superficiales y la calidad de las mismas e integrar reportes.	NA	Normativo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar el balance hídrico y su proyección (modelación).	NA	Normativo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Medir extracciones e integrar reportes .	NA	Normativo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Medir niveles piezométricos (estático y dinámico) y analizar tendencias.	NA	Normativo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Operar y mantener redes de distribución de agua potable.	Urbano	Normativo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Publicar oficialmente las disponibilidades.	NA	Normativo
Participación Social	Cooperación social	Denunciar pozos y usos clandestinos del agua.	NA	Normativo
Participación Social	Participación Social	Participar activamente en los órganos de representación	NA	Normativo
Regulación del Agua en el Acuífero	Reglamentación	Crear, implementar y actualizar el reglamento del acuífero.	NA	Normativo

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (CONAGUA)	Uso	Rol
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Gestionar el otorgamiento de títulos de concesión, asignación y descargas.	NA	Normativo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Pagar derechos.	NA	Normativo
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de aguas residuales	Instrumentar programas para el tratamiento y reúso de aguas.	NA	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Brindar apoyos a la producción y uso eficiente del agua.	Agrícola	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Urbano	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Industrial	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Facilitar la obtención de información técnica en el acuífero a través del cabildeo con usuarios y operación de algunos procesos técnicos	NA	Apoyo
Participación Social	Cooperación social	Denunciar fuentes de contaminación potencial.	NA	Apoyo
Participación Social	Cultura del Agua	Diseñar e implementar planes de cultura del agua y comunicación para todos los usos.	NA	Apoyo
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Generar autosuficiencia financiera de los COTAS.	NA	Apoyo
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Promover apoyos a organizaciones de usuarios.	NA	Apoyo
Participación Social	Participación Social	Articular al usuario con los actores del SIMSA con base en el rol central que juega.	NA	Apoyo
Participación Social	Cultura del Agua	Facilitar al usuario la integración de proyectos y recursos técnicos para el manejo efectivo, eficiente y productivo del agua que extrae del acuífero.	NA	Apoyo

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (CONAGUA)	Uso	Rol
Participación Social	Cultura del Agua	Impulsar una cultura del agua en términos de cambios (generar, reforzar y/o ampliar) de conocimientos, valores y actitudes, reflejados en comportamientos en torno a un manejo sustentable del acuífero.	NA	Apoyo
Participación Social	Comunicación	Informar, comunicar y/o hacer partícipe al usuario del estado del acuífero, las disposiciones gubernamentales y las alternativas para su manejo sustentable.	NA	Apoyo
Participación Social	Participación Social	Integrar, organizar y representar formalmente al usuario en torno al manejo sustentable del acuífero (Incluye mediación entre usuarios)	NA	Apoyo
Participación Social	Participación Social	Vincular al usuario del acuífero con programas institucionales que promuevan el desarrollo social y económico con base en el cuidado del acuífero y su medio ambiente.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Administrar información del acuífero significativa para la toma de decisiones.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Generar información de la caracterización de usuarios y proporcionarla a la CEAG y CEH.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Coordinación Institucional	Integrar a las instituciones que tengan en su competencia acciones que impactan a los acuíferos en los PMSA.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Organizar y preparar al usuario para que sea un participante activo en la integración, actualización, ejecución y evaluación del Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial	Preparar planes estatales de ordenamiento territorial.	NA	Apoyo

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (CONAGUA)	Uso	Rol
Regulación del Agua en el Acuífero	Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial	Preparar planes municipales de desarrollo urbano y uso de suelo.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Apoyar al usuario en la gestión de servicios de administración del agua.	NA	Apoyo

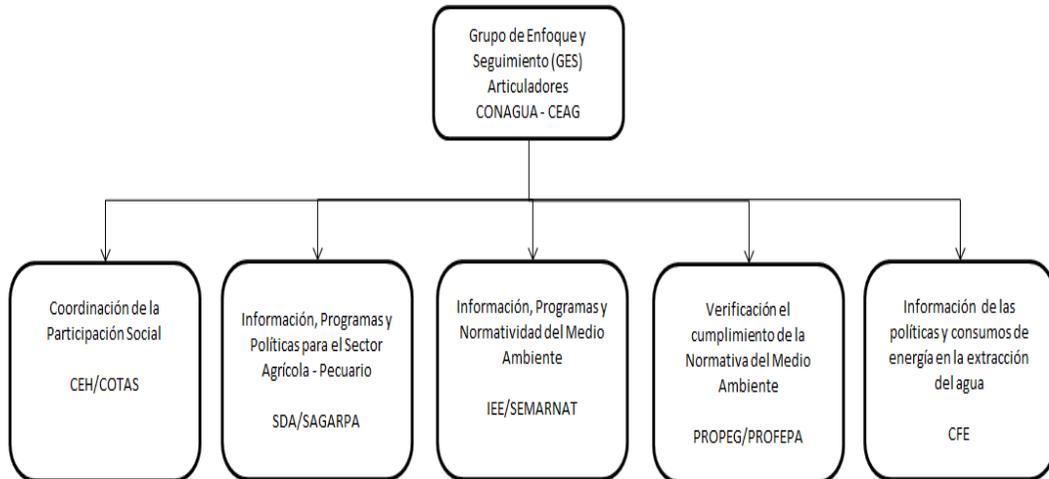
## 7. Funciones de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (SDA)	Uso	Rol
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Acciones de recarga	Promover programas de reforestación.	NA	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar información de calidad y propiedades de suelo (agrícola).	NA	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Implementar proyectos agrícolas sustentables.	Agrícola	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Capacitar y dar asistencia técnica en riego y labranza de conservación de suelos.	Agrícola	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Brindar apoyos a la producción y uso eficiente del agua.	Agrícola	Responsable
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Definir la superficie de riego estatal y caracterizar	Agrícola	Apoyo
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Manejo de aguas residuales	Instrumentar programas para el tratamiento y reuso de aguas.	NA	Apoyo
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Acciones de recarga	Delimitar y conservar zonas de recarga en los acuíferos	NA	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar y mantener actualizado el censo del acuífero y sus reportes.	NA	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Urbano	Apoyo
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Uso sustentable del agua en los usos	Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Industrial	Apoyo
Participación Social	Recursos para organización de usuarios	Generar autosuficiencia financiera de los COTAS.	NA	Apoyo

Objetivo SIMSA	Macroproceso	Función (SDA)	Uso	Rol
Participación Social	Comunicación	Informar, comunicar y/o hacer partícipe al usuario del estado del acuífero, las disposiciones gubernamentales y las alternativas para su manejo sustentable.	NA	Apoyo
Participación Social	Cooperación social	Diseñar e implementar planes de cultura del agua y comunicación para todos los usos.	NA	Apoyo
Participación Social	Cultura del Agua	Facilitar al usuario la integración de proyectos y recursos técnicos para el manejo efectivo, eficiente y productivo del agua que extrae del acuífero.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Organizar y preparar al usuario para que sea un participante activo en la integración, actualización, ejecución y evaluación del POMSA		
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Realizar el Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Administrar información significativa del acuífero para la toma de decisiones.	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Programación para el Manejo Sustentable del Acuífero	Evaluar el POMSA	NA	Apoyo
Planeación Participativa	Coordinación institucional	Integrar a las instituciones que tengan en su competencias acciones que impactan a los acuíferos en los POMSA.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Reglamentación	Formular políticas y estrategias de explotación por usos para el ahorro agua.	NA	Apoyo
Regulación del Agua en el Acuífero	Reglamentación	Crear, implementar y actualizar el reglamento del acuífero.	NA	Apoyo

## 8. Estructura Formal del SIMSA

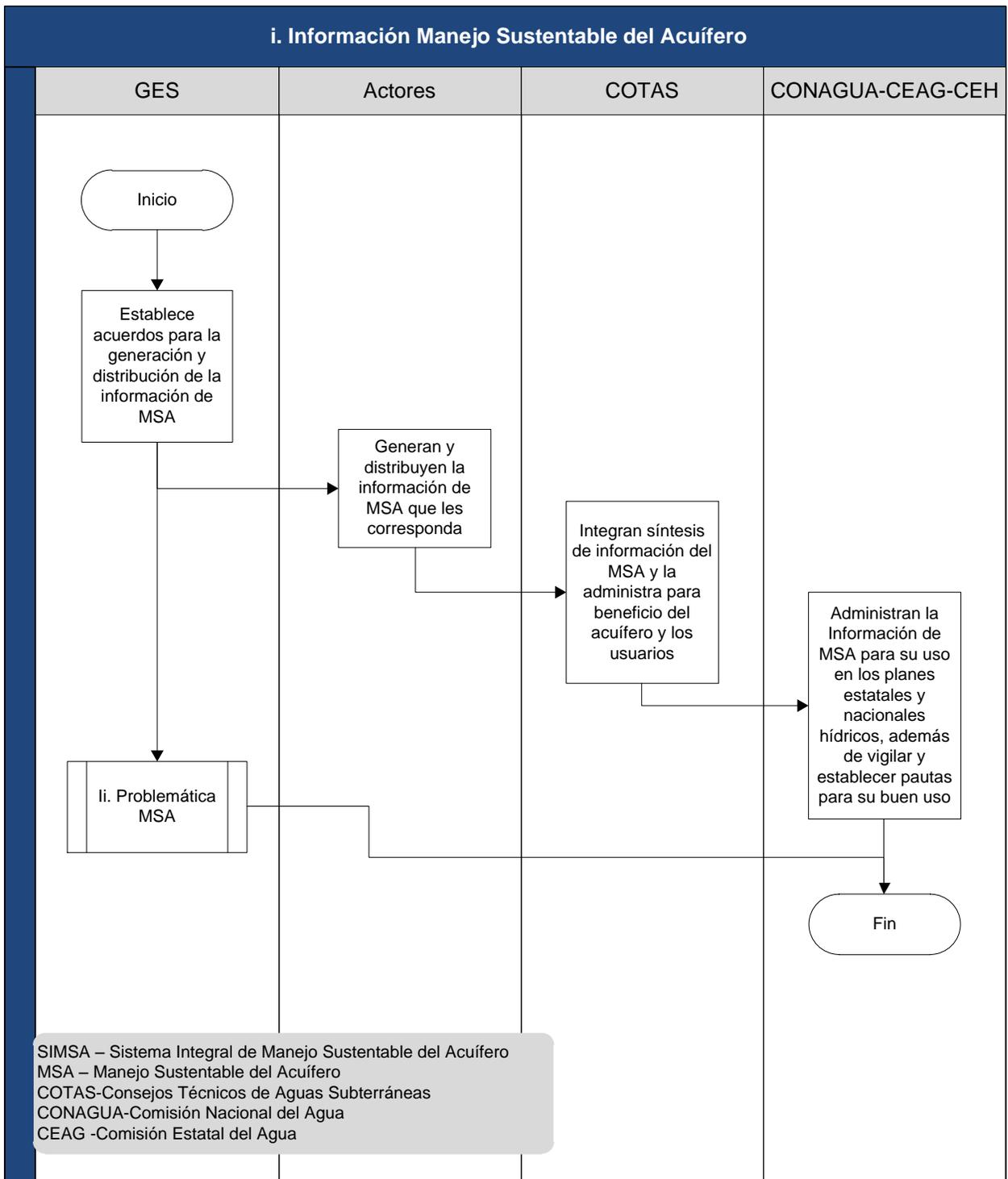
La estructura formal define los roles que jugarán los actores en la operación del SIMSA y se integra con base en la naturaleza de las funciones descritas en el apartado anterior y atribuciones de cada actor en relación con el manejo sustentable de los acuíferos. Los roles se articularán en torno al **Grupo de Enfoque y Seguimiento (GES)** cuyo objetivo es integrar, coordinar y alinear las funciones del SIMSA en términos de programas e información recurrentes que impacten el manejo sustentable de los acuíferos. La estructura del GES se expresa en el siguiente esquema:



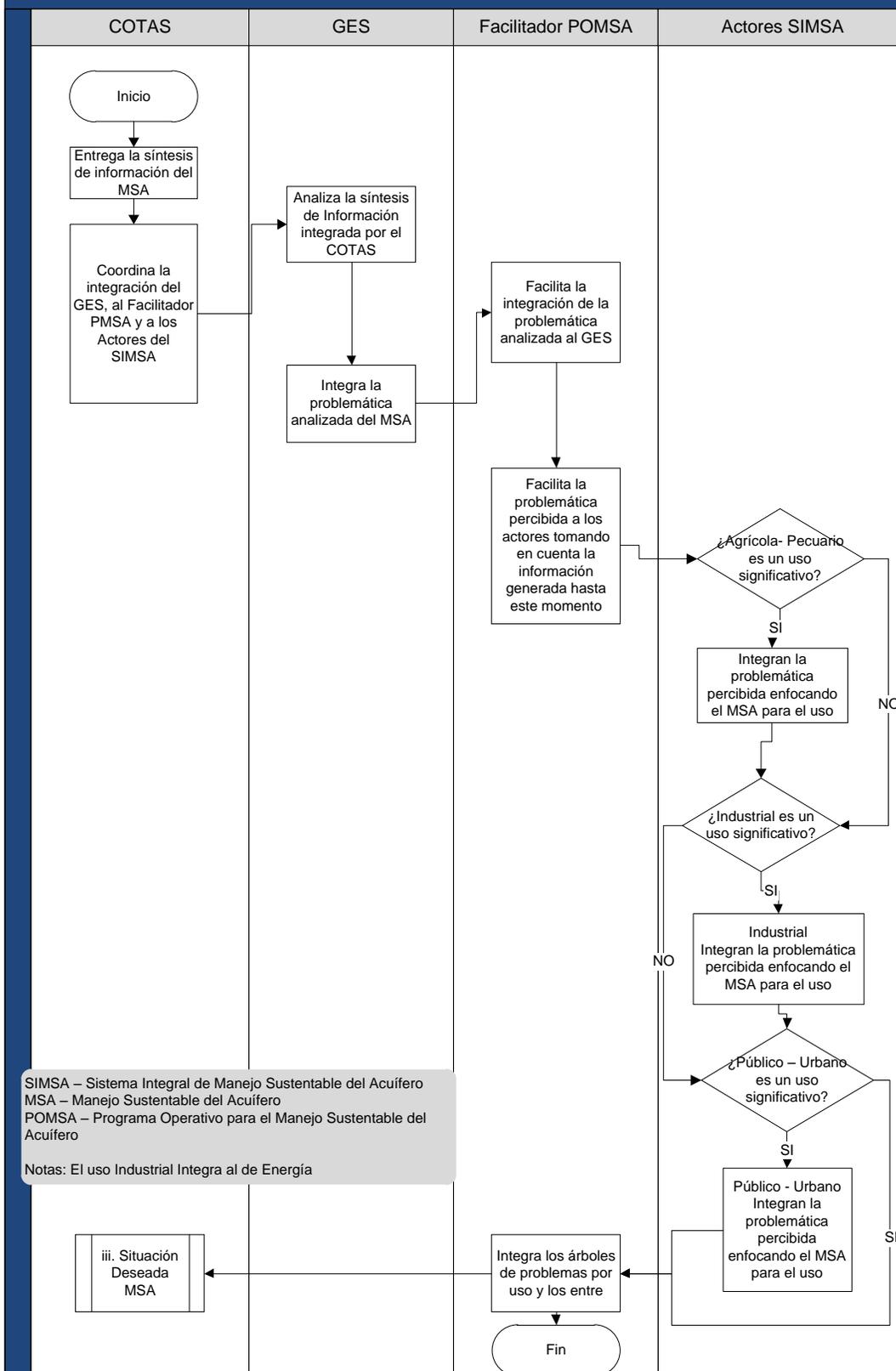
El objetivo del Grupo de Enfoque y Seguimiento GES es *integrar, coordinar y alinear las funciones del SIMSA en términos de programas e información recurrentes y contingentes que impacten el manejo sustentable de los acuíferos.*

## 9. Procesos para la operación de los componentes del Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero

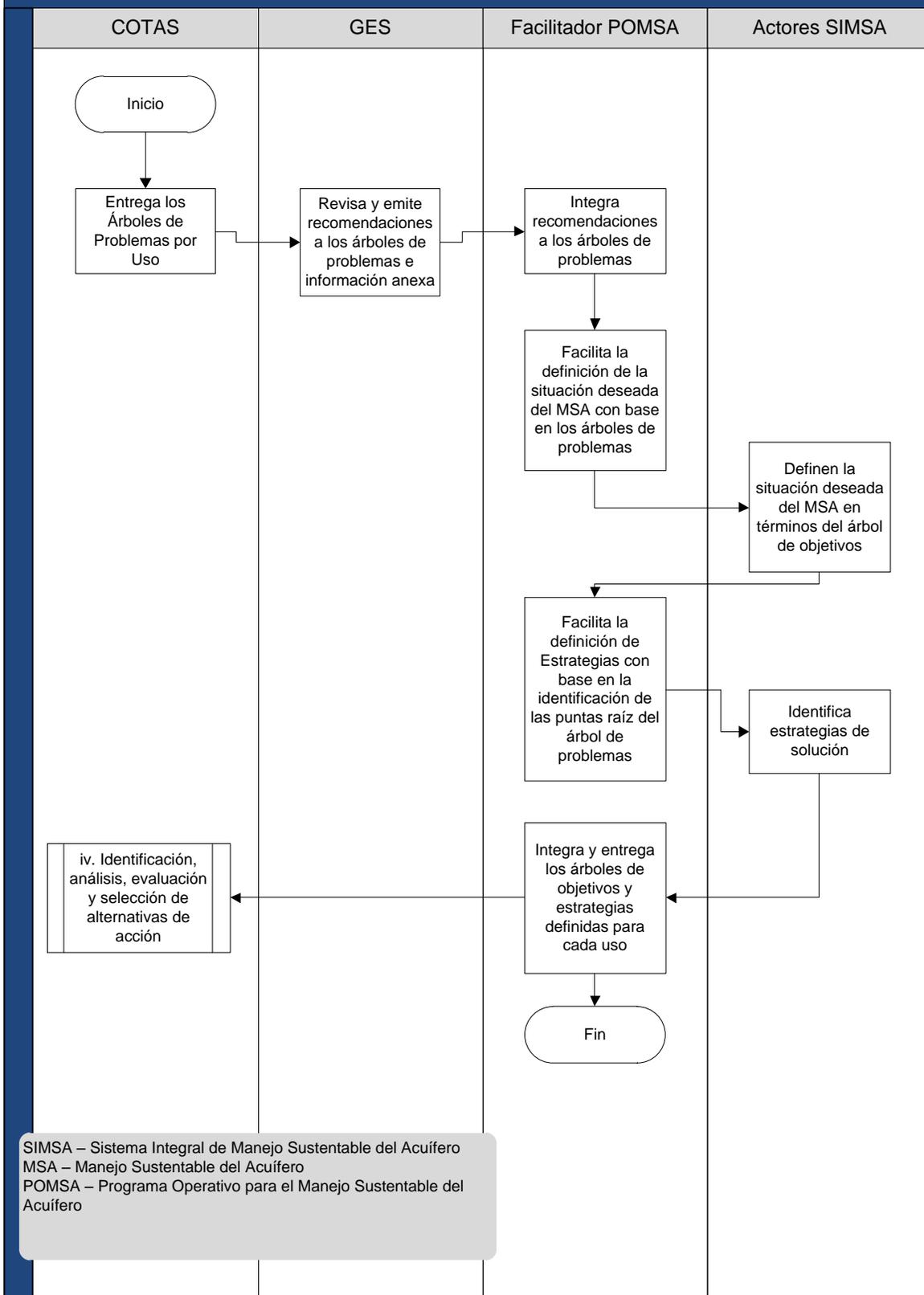
La integración del programa operativo y su frecuente alineación y actualización son un proceso necesario que debe llevarse a cabo por acuífero. A continuación se presentan los diagramas de flujo de dichos procesos en su versión 1.0. La práctica deberá permitirnos perfeccionar éstos y documentar con detalle el resultado de la experiencia para su transferencia.

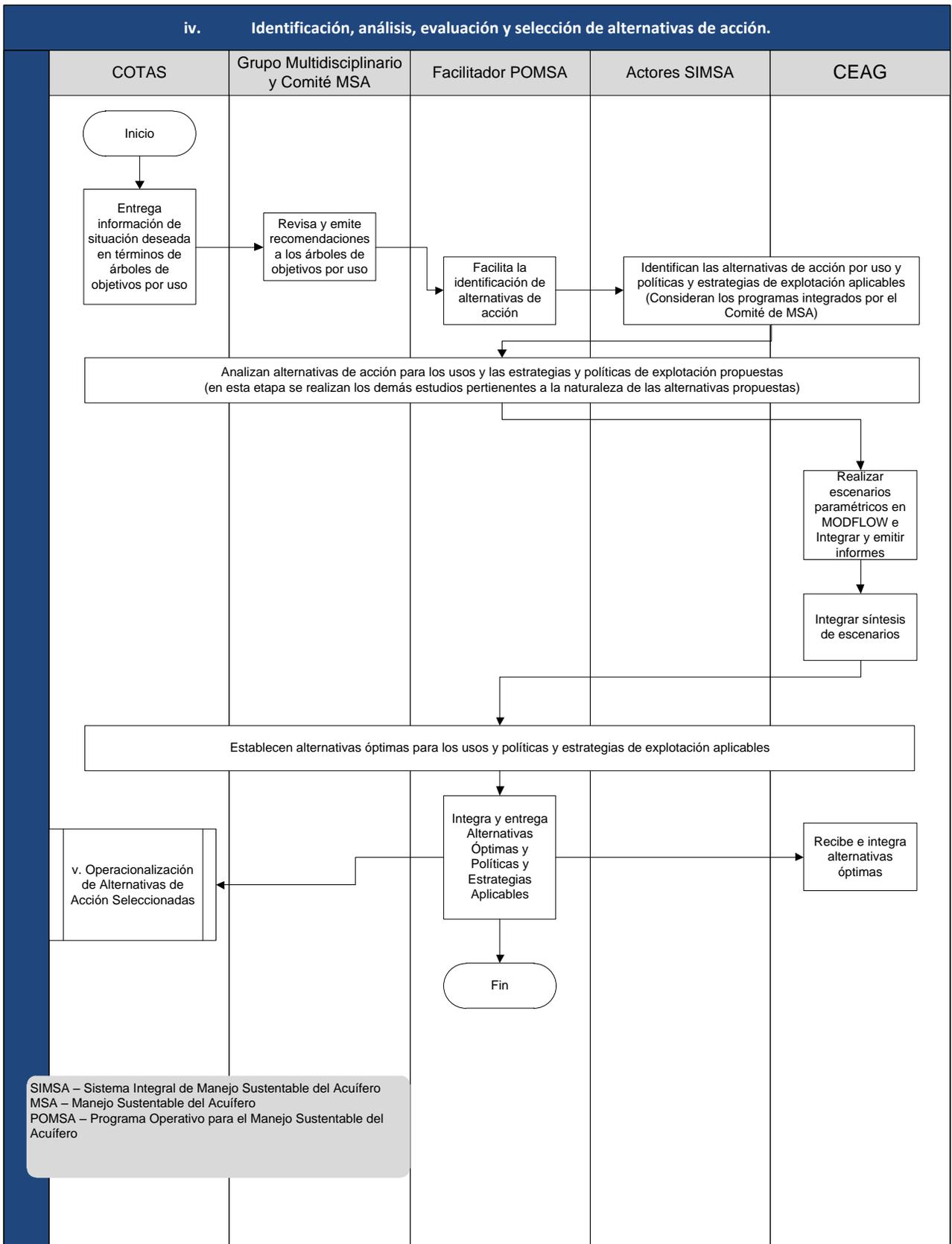


## ii. Problemática de Manejo Sustentable del Acuífero

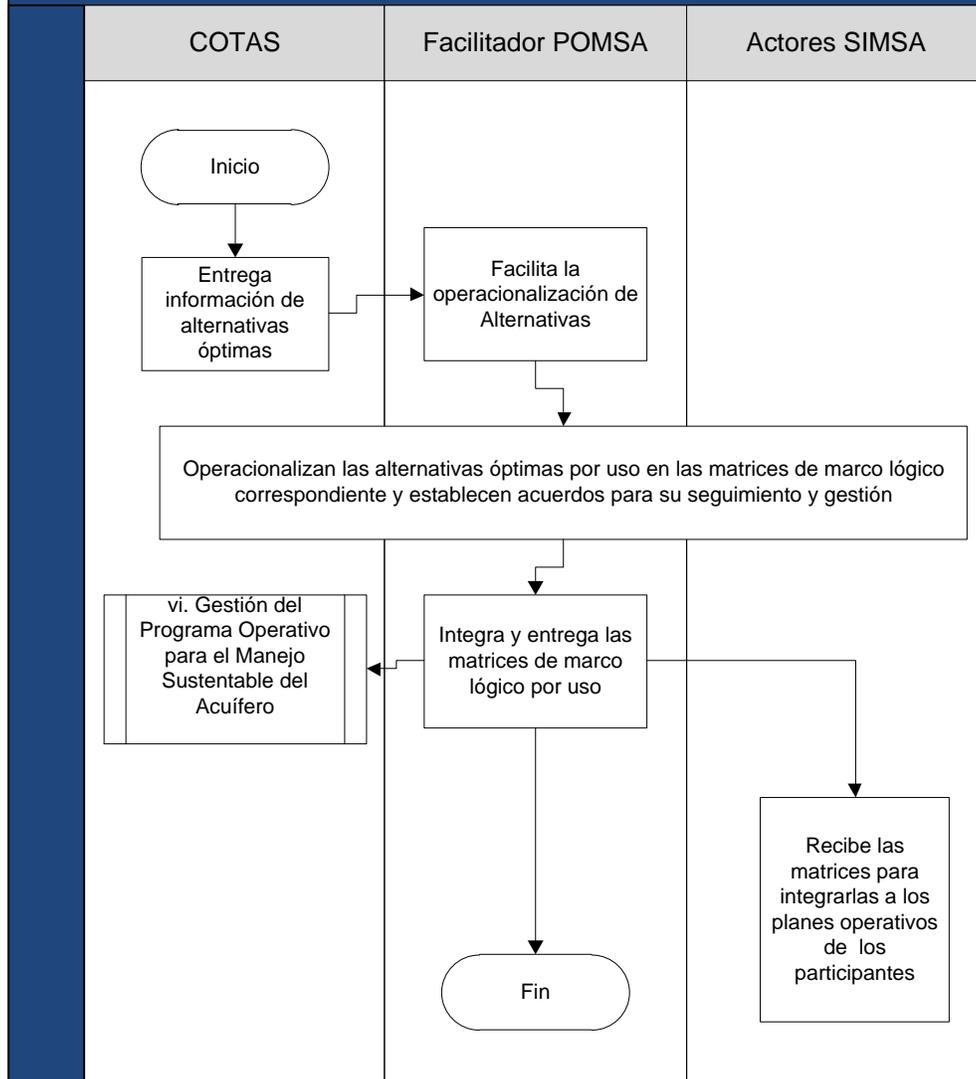


### iii. Situación Deseada de Manejo Sustentable del Acuífero

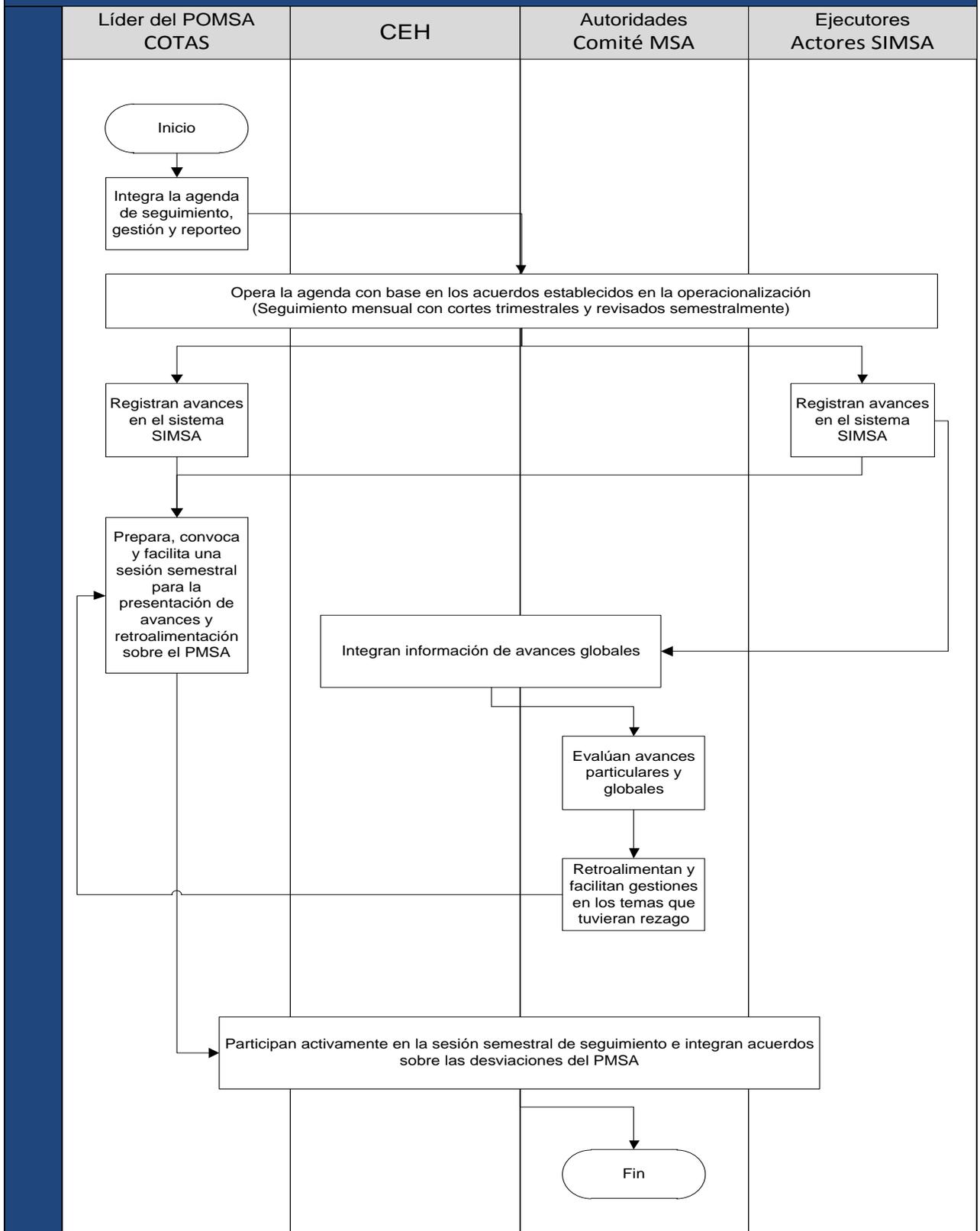




**v. Operacionalización de las alternativas de acción seleccionadas.**



**vi. Gestión del Programa Operativo para el Manejo Sustentable del Acuífero**



## **Introducción**

El Sistema Integral de Manejo Sustentable de Acuíferos (SIMSA) tiene como propósito:

*Articular a los actores que impactan la sustentabilidad del acuífero en favor de los siguientes objetivos:*

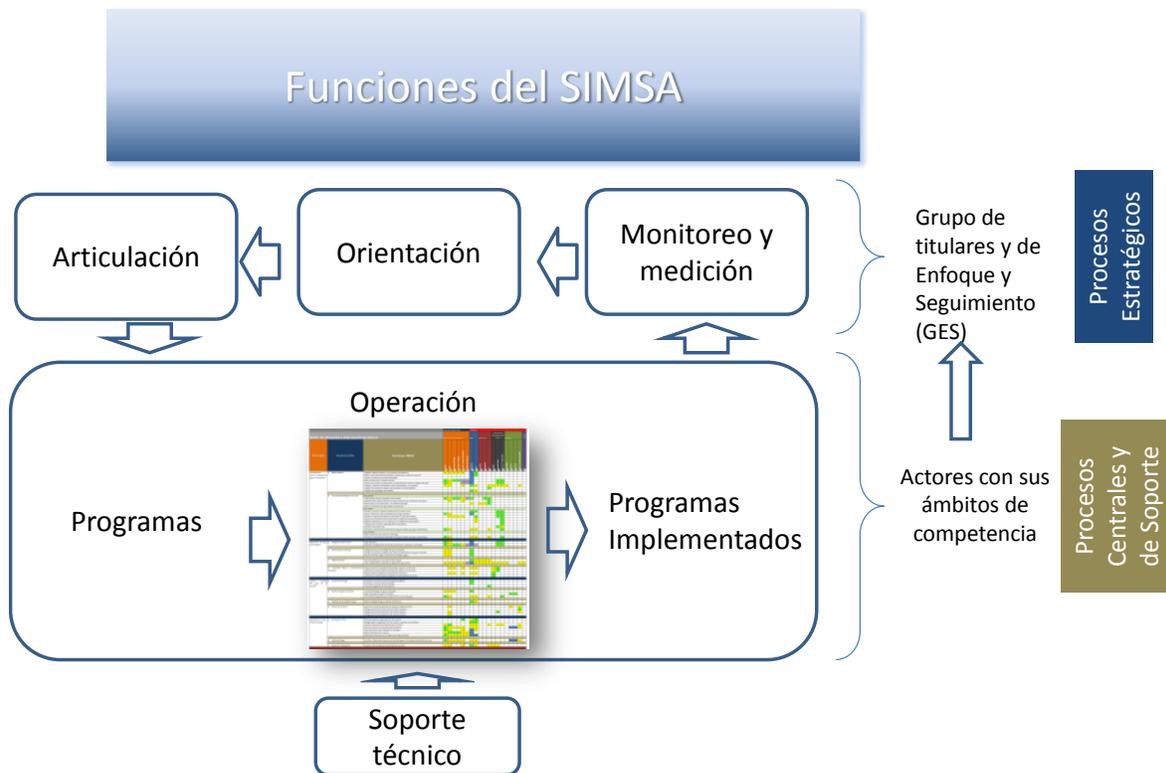
1. Conocer, controlar y manejar el agua de los acuíferos (esto considera la distribución y administración),
2. Regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua en el acuífero y
3. Preservar el agua de los acuíferos en cantidad y calidad, considerando la sustentabilidad como un proceso de mejora continua a través de la gestión integrada de los recursos hídricos con la participación social ,

Para lograr y preservar la sustentabilidad maximizando el bienestar social y económico.

En este marco, el SIMSA requiere de funciones y estructuras que permitan concretar el propósito aludido. Para sistemas sociales de este tipo se requieren básicamente tres grandes funciones:

- a) **Estratégicas:** que permiten orientar el manejo sustentable de acuíferos hacia una visión y objetivos estratégicos.
- b) **Centrales:** que realizan acciones propias de la competencia de los actores para concretar objetivos tácticos y estratégicos y alcanzar la visión planteada.
- c) **Soporte:** realizan acciones que habilitan a las funciones (procesos) centrales.

Para el SIMSA las funciones centrales y de soporte agrupan los procesos propios del ámbito de competencia de los actores que impactan el manejo sustentable del acuífero. Las funciones estratégicas agrupan los procesos que son operados por el Grupo de Enfoque y Seguimiento:



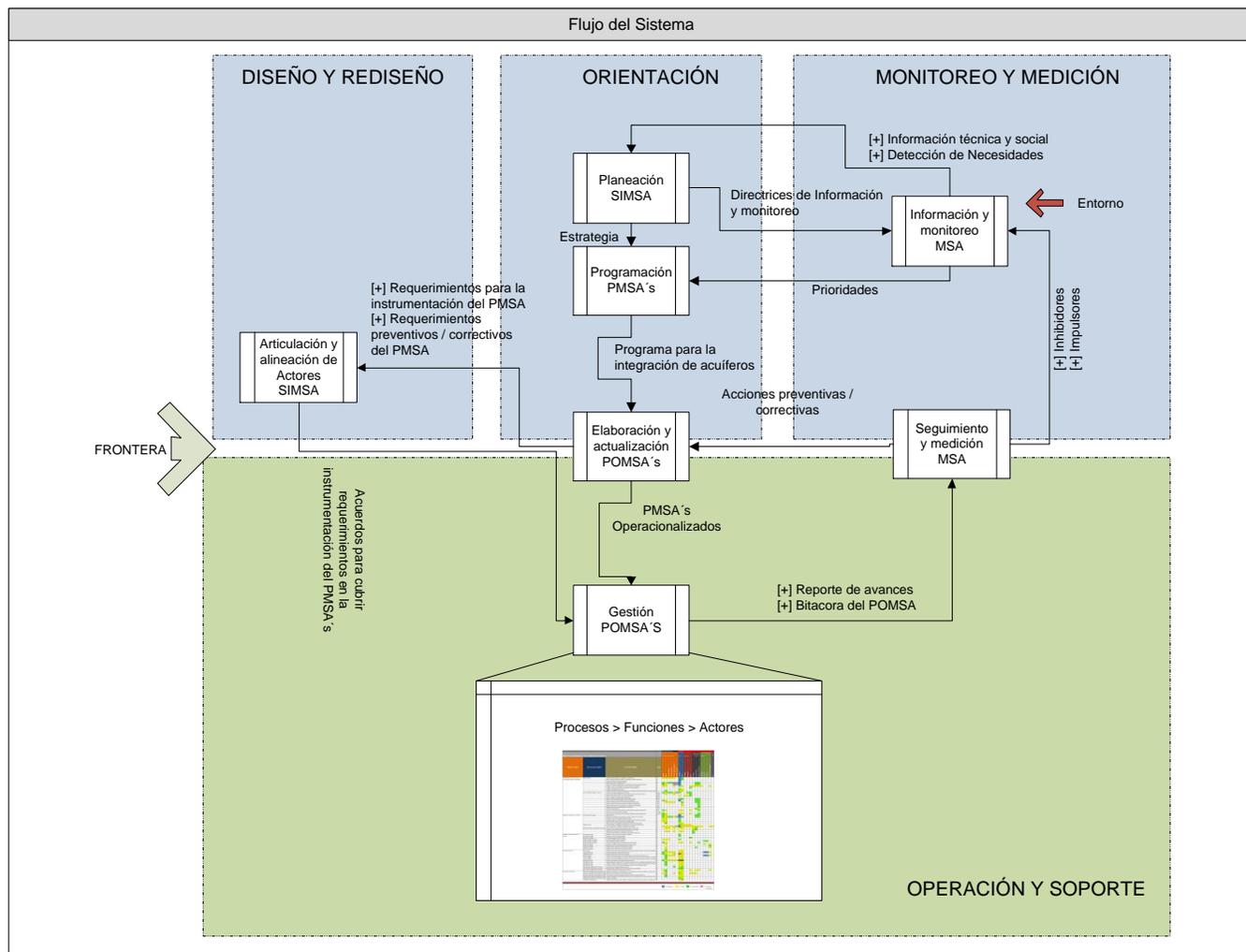
## 1. ¿Qué es el GES?

El *Grupo de Enfoque y Seguimiento (GES)* es un conjunto de personas que representa e integra formalmente<sup>23</sup> a los actores que impactan el manejo sustentable del acuífero. Su función principal es operar los procesos estratégicos de monitoreo y medición, orientación, articulación/participación, concertación y gestión de acuerdos necesarios para lograr el propósito del SIMSA, los objetivos que lo orientan son:

- A. Representar e integrar formalmente actores en torno a una visión compartida del manejo sustentable de los acuíferos.
- B. Coordinar y soportar técnicamente la elaboración de Programas Operativos para el Manejo Sustentable de los Acuíferos (POMSA's) del estado, establecer acuerdos de gestión orientados por éstos, dar seguimiento a su avance global y proponer acciones preventivas y correctivas.
- C. Proponer políticas públicas para el manejo sustentable de acuíferos, con base en el conocimiento generado en la definición y gestión de los POMSA's y recomendaciones a los actores acerca de la asignación y uso de los recursos requeridos por las iniciativas derivadas de los POMSA's.

<sup>23</sup> La formalización se integra mediante acuerdos de colaboración.

## 2. ¿Qué procesos opera y qué productos genera?



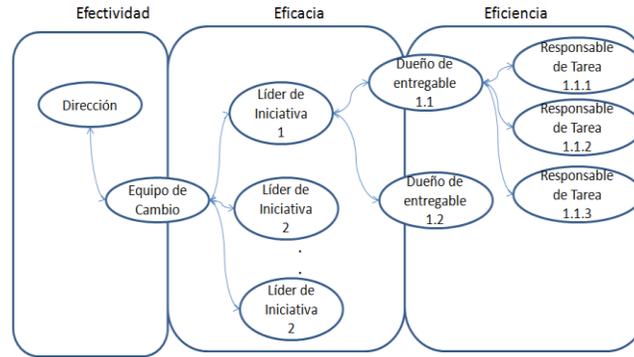
### 2.1 Seguimiento y medición

El proceso de seguimiento y medición se basa en un esquema de gestión:

#### Objetivo

Integrar un sistema de organización, información y seguimiento a la ejecución de iniciativas y medición de indicadores y las acciones preventivas /correctivas derivadas de éstas para la concreción de los resultados esperados.

## Gestión de Iniciativas

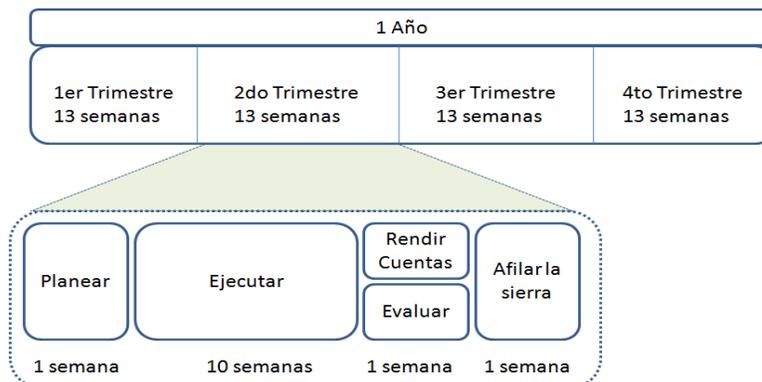


Para una adecuada gestión de las iniciativas se deben cuidar tres factores: efectividad, eficacia y eficiencia. Cada uno deberá tener roles que la aseguren. El GES junto como grupo representativo del sistema organizacional será el responsable de cuidar la efectividad (hacer lo correcto, es decir todo aquello definido en la solución), el líder de iniciativa y dueño de entregable serán responsables de cuidar la eficacia (dar el resultado) y los dueños de entregable y los responsables de tarea cuidarán la eficiencia (optimización de recursos en la generación del resultado). Por otro lado esto permite articular los distintos actores para la gestión de iniciativas en un esquema ordenado.

## Gestión de Indicadores

Para este punto es fundamental asignar un Líder Natural por indicador e identificar qué actor del SIMSA generan la información para su integración. Una vez determinado esto, el líder reportará y gestionará el indicador ante el GES para visualizar los avances de la solución.

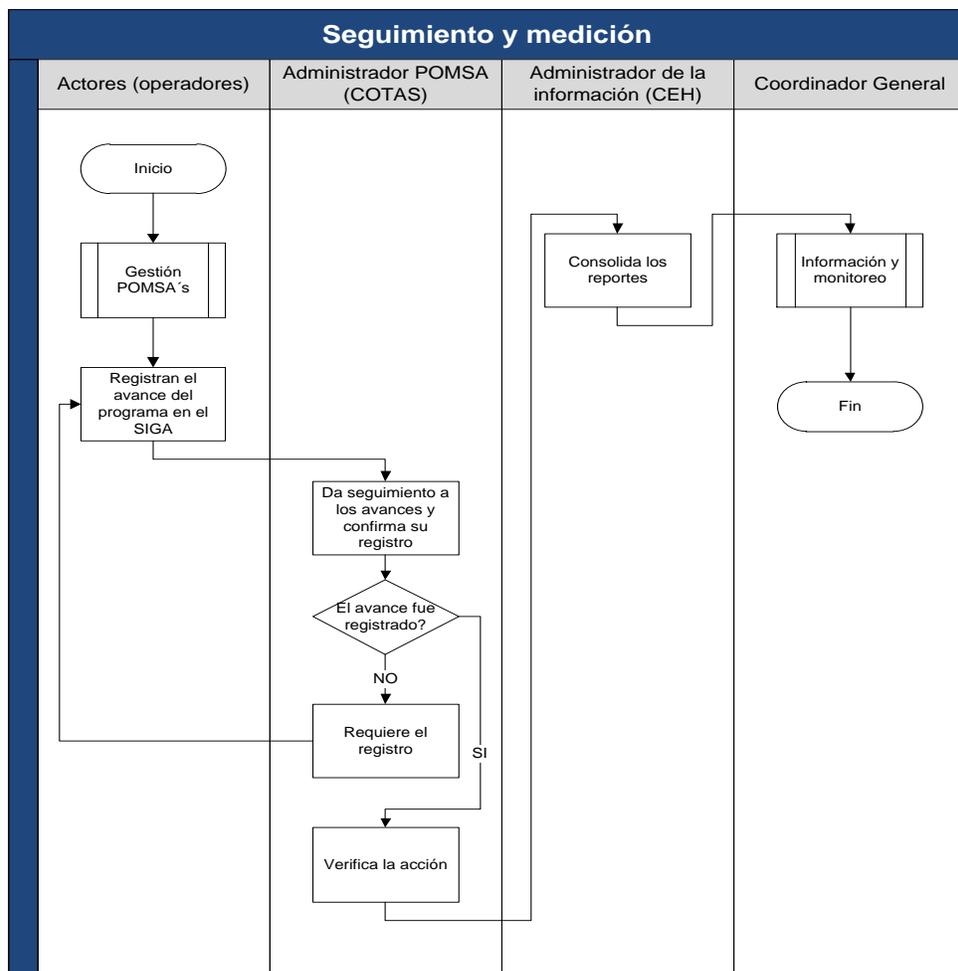
## Esquema de Gestión



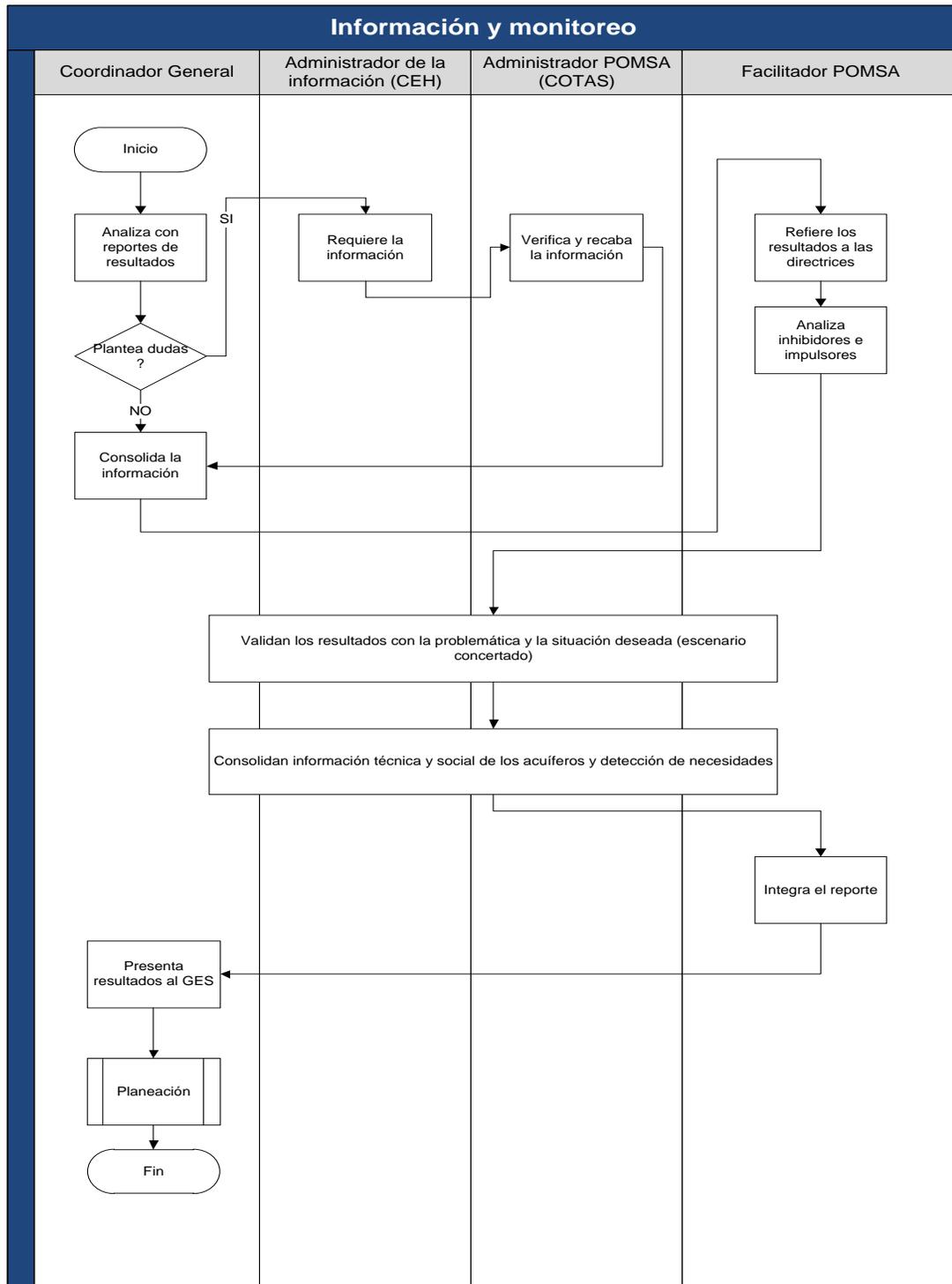
El esquema de gestión de la solución son etapas con un propósito específico y se distribuyen en periodos regulares de acuerdo a la naturaleza y ciclos del sistema organizacional.

En la gráfica se propone dividir el año en cuatro trimestres de 13 semanas cada uno en donde las etapas aludidas se refieren a:

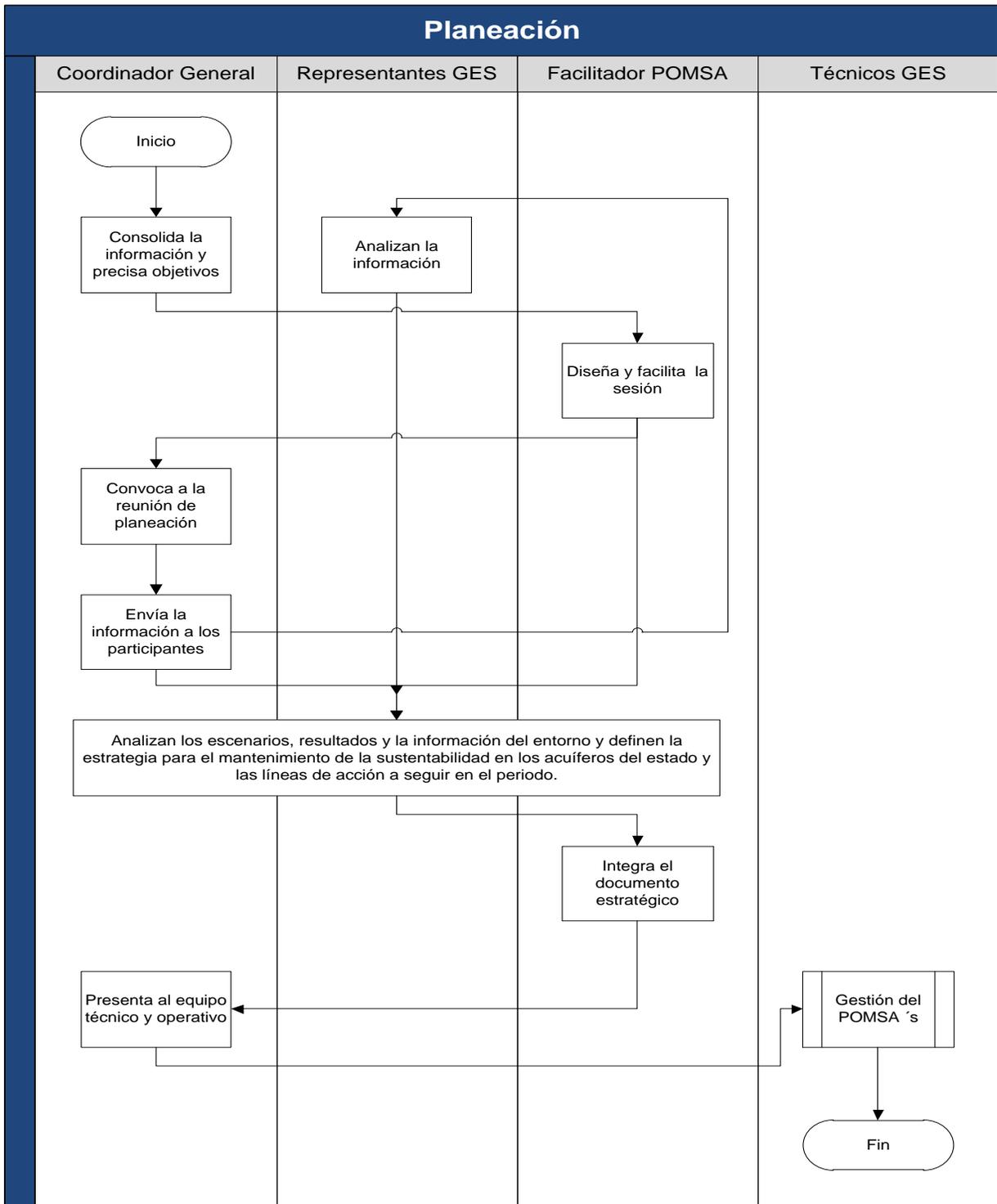
- Planear.- generar los planes requeridos con la metodología de diseño y gestión de soluciones.
- Ejecutar.- desplegar los planes y darles un seguimiento operativo preferentemente semanal.
- Rendir cuentas.- presentar los avances de lo planeado contra lo ejecutado.
- Evaluar.- evaluar los avances y establecer acciones correctivas y/o preventivas para actuar sobre las desviaciones.
- Afilar la sierra.- revisar y documentar los conocimientos adquiridos, expresar que debe seguirse haciendo, que no debe seguirse haciendo, que dejó de hacerse y con base en esto prepararse para el siguiente trimestre.



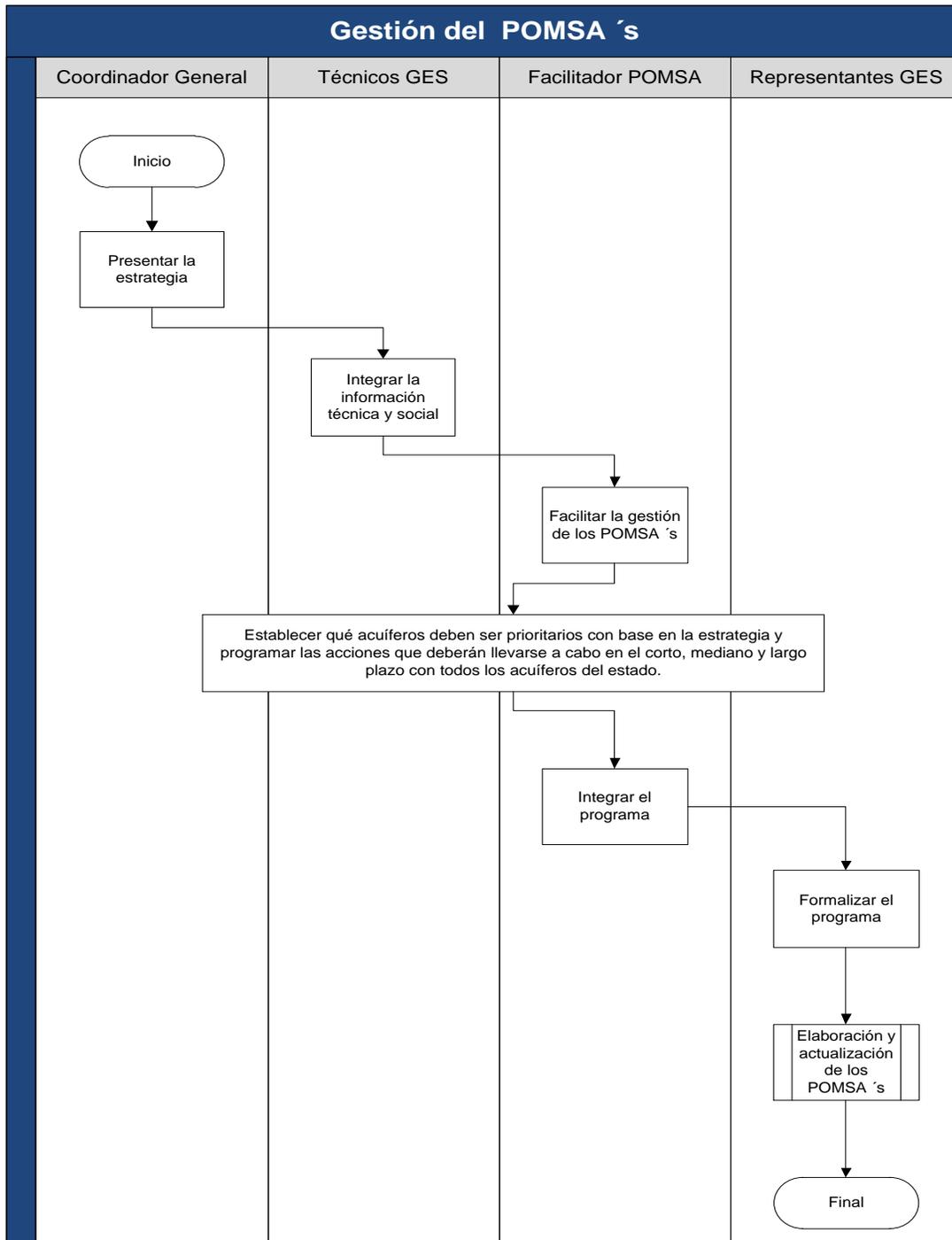
## 2.2 Información y monitoreo



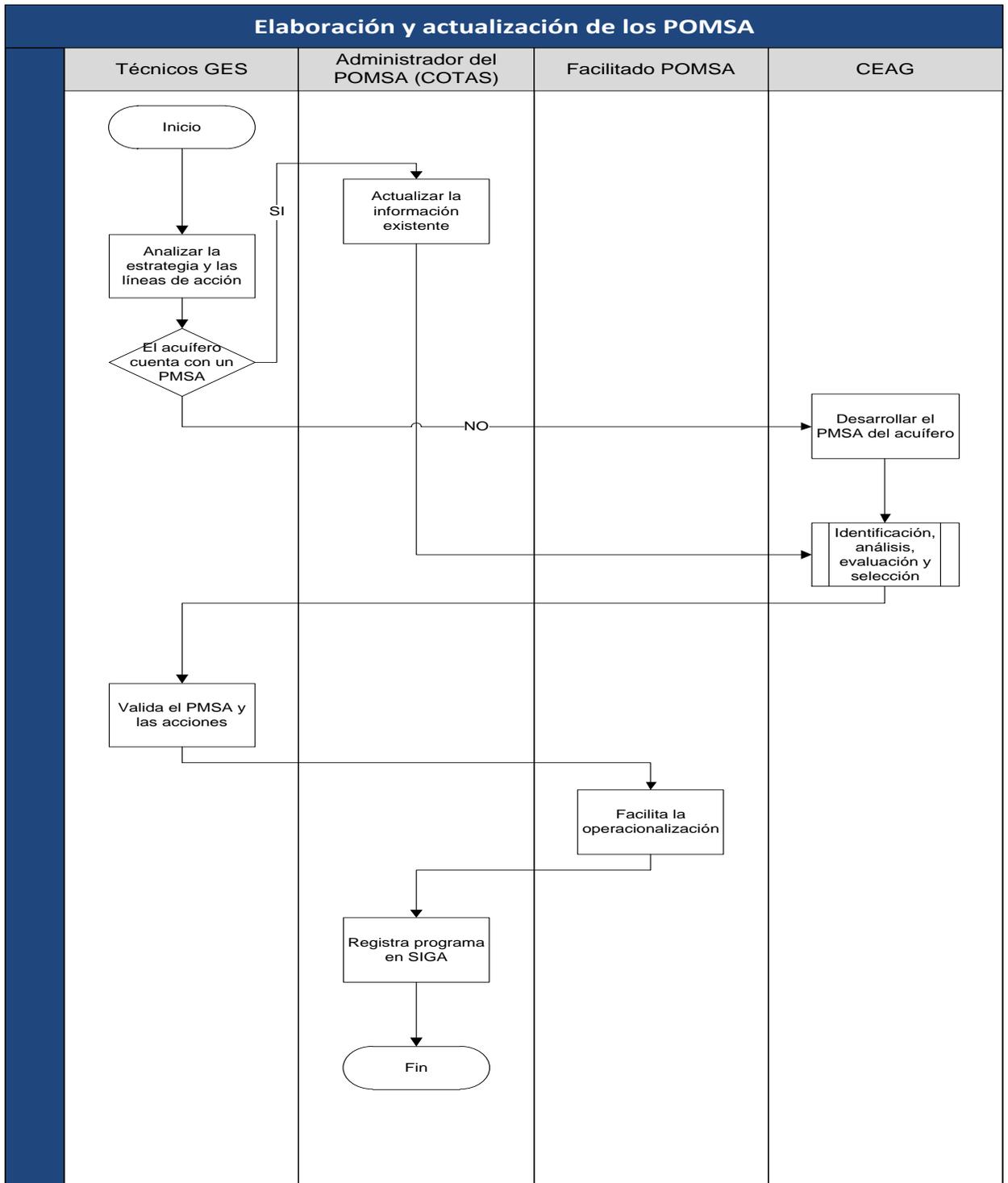
## 2.3 Planeación



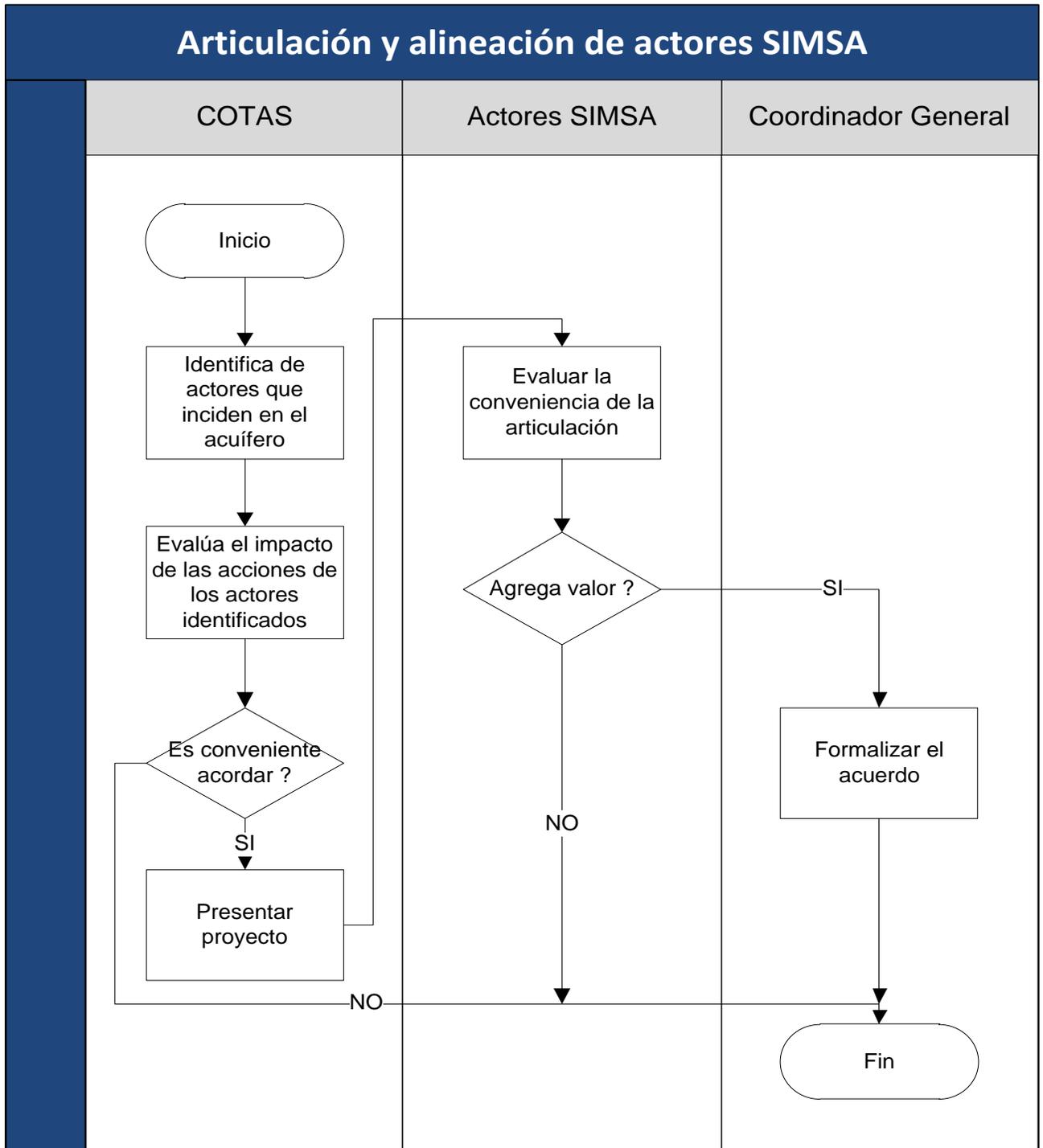
## 2.4 Gestión del POMSA



## 2.5 Elaboración y actualización del POMSA



## 2.6 Articulación y alineación de actores SIMSA



### **3. Perfil de los integrantes**

#### **Perfil de Grupo de Enfoque**

- ✓ 8 a 12 personas relacionadas con la sustentabilidad de acuíferos.
- ✓ La representación se integrará por personas que representen cada una de las siguientes dimensiones de sustentabilidad consideradas a priori en el proyecto: social-económico, técnico-ambiental y gubernamental.

#### **Perfil de los Participantes**

- ✓ Las personas deben estar o haber estado relacionadas con proyectos relacionados a la sustentabilidad de acuíferos en las dimensiones mencionadas y conocer a los actores que intervienen.
- ✓ Tener una visión amplia (holística) del problema de sustentabilidad del acuífero, pero a la vez cubrir con suficiencia de conocimiento y experiencia su dimensión (algunos temas se enuncian abajo para dar mayor precisión a este punto).
- ✓ Contar con disponibilidad para las sesiones requeridas, principalmente los 3 talleres para definiciones esenciales del SIMSA.
- ✓ Contar con contactos o influencia para atraer información o conocimientos que no estén en el grupo de enfoque.

#### 4. ¿Quiénes integran el GES y que roles tienen?

El GES lo integran representantes gubernamentales y de la sociedad que impactan el manejo sustentable de los acuíferos, éstos se coordinan en los siguientes roles:

Id	Rol	Funciones
1	<b>Coordinador General del GES (Representante de la CONAGUA ó CEAG)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar la planeación del GES</li> <li>• Gestionar que las recomendaciones del GES lleguen a los actores del SIMSA y se pueda influir en sus comportamientos de manejo sustentable del acuífero y en las políticas públicas de las que derivan programas para dicho fin.</li> </ul>
2	<b>Administrador de procesos e información del SIMSA (Consejo Estatal Hidráulico)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener los procesos del GES</li> <li>• Coordinar las acciones de seguimiento al reporte de avances y gestiones de los POMSA's</li> <li>• Mantener actualizada la información del SIMSA (PMSA, POMSA, Bases de Datos, Metodologías, Administración de la Página)</li> </ul>
3	<b>Administrador del POMSA (Gerente del COTAS de Acuífero, variable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar los POMSA</li> <li>• Integrar actores que estén llevando a cabo acciones MSA</li> </ul>
4	<b>Vocalías técnicas de las Instituciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar con información y revisión técnica de los POMSA's correspondiente a su especialidad</li> </ul>
5	<b>Gestores de programas de las Instituciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar con gestión de los POMSA's correspondiente a su especialidad</li> </ul>

## *Anexo. 1 Consideraciones para la administración de reuniones*

### **Antes de la reunión**

1. Determine el propósito específico de la reunión. Cada propósito exige un estilo, preparación y número de asistentes diferentes. La mayoría de las reuniones se pueden encasillar en una o varias de las siguientes categorías: (¿Resultados de cada una?)
  - a. Intercambio de información
  - b. Motivación
  - c. Coordinación de proyectos o actividades
  - d. Solución de problemas
  - e. Toma de decisiones
2. Identifique y notifique a todos los asistentes NECESARIOS. Dado que la efectividad de la reunión es inversamente proporcional al número de personas que asisten, resístase a la tentación de invitar a todo el mundo.
3. Aplique principios estratégicos de manejo tiempo:
  - a. Fije la fecha y hora cuando las personas claves y la información estén disponibles
  - b. Establezca una hora de inicio y una hora de finalización. Las palabras normalmente se expanden para abarcar el tiempo disponible.
  - c. Asigne espacios de tiempo a cada tema a ser tratado. La tendencia es que la dedicación de tiempo a situaciones es inversamente proporcional a su importancia.
4. Mediante el uso eficiente de comunicaciones formales, entregue a cada asistente una agenda con la suficiente anticipación. Esto promueve:
  - a. Que los asistentes lleguen preparados a la reunión, evitando reuniones posteriores.
  - b. Que los asistentes lleguen en una actitud proactiva en vez de reactiva.
  - c. El control de la reunión se facilita con la existencia de la agenda, y desestimula discusiones no relacionadas.

### **Durante la reunión**

1. Desarrolle una cultura de puntualidad iniciando y finalizando las reuniones a las horas fijadas.
2. Si es apropiado, lleve a cabo una reunión de pie.
3. Anuncie la agenda y el tiempo a dedicarle a cada punto. Asegúrese que sea respetado.
4. Clarifique y obtenga una conclusión para la acción futura sobre cada punto, mediante:
  - a. Identificación de la persona responsable
  - b. Logro de un acuerdo para la fecha en que se debe cumplir la actividad
  - c. Repitiendo todas las conclusiones
5. Controle todas las interrupciones de una manera firme y cordial.

### **Después de la Reunión**

1. Cerciórese de que cada persona responsable por una actividad, incluido Usted, realmente la lleve a cabo. Normalmente las personas sólo hacen lo que se revisa, no lo que se espera que hagan. Por lo tanto, desarrolle el hábito de hacer seguimiento a los compromisos pendientes.
2. Efectúe minutas concisas, documentando las responsabilidades asignadas, las fechas límite y las conclusiones.
3. Evalúe la efectividad de la reunión para aplicar ajustes a las siguientes reuniones.

## Evaluación de reuniones

Para poder implementar las recomendaciones aquí estipuladas, incluimos a continuación un formulario que permite efectuar evaluación de reuniones desde su necesidad hasta la efectividad de la reunión.

En el centro de la evaluación se establecen las características de alta y baja efectividad al igual que una escala numérica que permite la localización de la calificación. Cada asistente a una reunión debería llenar este formulario de tal manera que le permita a todos los participantes ayudar en la medición de la efectividad y la eliminación de reuniones cuyos objetivos pudieran haber sido logrados mediante otro tipo de actividad.

Una vez analizadas las evaluaciones, se recomienda concentrarse en el mejoramiento de máximo dos características en la próxima reunión. Pretender alcanzar una alta efectividad en todas las características puede ser agotador e inefectivo.

Ejemplo de una evaluación es recomendable diseñar la propia.

### EVALUACION DE REUNIONES

Fecha:	Duración:	Citada Por:				
<b>TIPO DE REUNION</b>						
<input type="checkbox"/> Intercambio de información <input type="checkbox"/> Motivación <input type="checkbox"/> Proyectos <input type="checkbox"/> Solución Problemas <input type="checkbox"/> Toma de Decisiones						
<b>MEDICION DE EFECTIVIDAD DE LA REUNION</b>						
<b>BAJA EFECTIVIDAD</b>	<b>BAJA</b>	<b>NEUTRO</b>	<b>ALTA</b>	<b>ALTA EFECTIVIDAD</b>		
Falta de Objetivos	1	2	3	4	5	Objetivos claros y específicos
Falta de Agenda	1	2	3	4	5	Agenda completa
Inicio y fin a destiempo	1	2	3	4	5	Inicio y finalización a tiempo
Interrupciones constantes	1	2	3	4	5	Sin interrupciones
Salirse de los puntos de la agenda	1	2	3	4	5	Todo el tiempo se dedica a la agenda
No hacer resumen o conclusiones	1	2	3	4	5	Resumen de cada punto tratado
Falta de Acta	1	2	3	4	5	Actas completas.
Poca participación de los asistentes y sin creatividad	1	2	3	4	5	Alta participación de los asistentes con creatividad
Poca satisfacción personal de participar en la reunión	1	2	3	4	5	Alta satisfacción personal de haber contribuido
No se cumplen los objetivos de la reunión	1	2	3	4	5	Cumplimiento de los Objetivos de la Reunión
<b>SE HUBIERA PODIDO ELIMINAR LA REUNION MEDIANTE:</b>						
<input type="checkbox"/> Llamada o Conferencia Telefónica <input type="checkbox"/> Carta, memo, correo electrónico <input type="checkbox"/> Tomando la decisión sin la reunión <input type="checkbox"/> Juntándola con otra reunión						
<b>SE HUBIERA PODIDO EVITAR SU ASISTENCIA:</b>						
<input type="checkbox"/> Leyendo la agenda y el acta <input type="checkbox"/> Enviando un representante o un informe escrito						
Comentarios:						

## ¿En qué reuniones debo participar?

Dado que las reuniones constituyen uno de los mayores consumidores de tiempo y energía, se debe ejercer especial cuidado a su control. Para generar reuniones efectivas, sólo hay dos opciones generales:

1. Eliminar decididamente todas las reuniones innecesarias
2. Aumentar substancialmente la efectividad de las reuniones que sobrevivan al primer paso.

Para alcanzar efectividad en las reuniones, sugerimos implementar los siguientes lineamientos cuando planees o asista a una reunión:

#### Determinar la Necesidad de la Reunión

¿Se puede eliminar la reunión mediante el uso de:

1. ¿Una llamada o conferencia telefónica?
2. ¿Carta o correo electrónico?
3. ¿Tomando una decisión y aceptar la responsabilidad?
4. ¿Consolidarla con otra reunión futura?
5. ¿Mejorar la organización? (Demasiadas reuniones son muestra de una organización deficiente)

¿Puede eliminar su asistencia a la reunión mediante...

1. ¿Solicitud de la agenda y las actas de la reunión?
2. ¿Enviando un representante o un informe por escrito?

Recuerda que las juntas no son los únicos medios de comunicación. Considera la siguiente tabla antes de convocar a una reunión:

Espacio	Diferente	Teléfono Radio Chat Teleconferencias	Mail Correo
	Mismo	Reuniones Taller	Intranet Post it Ayudas Visuales
		<b>Mismo</b>	<b>Diferente</b>
Tiempo			

## Anexo 2. Matriz de Alineación e Interrelación de Actores del SIMSA

Matriz de Alineación e Interrelación de Actores			Sociedad Organizaba														Gobierno	Iniciativa								
			Estructura de Participación				Agua	Agricultura		Ordenamiento Territorial y Uso Urbano		Ambiente		Energía												
Objetivo SIMSA	Macroprocesos SIMSA	Funciones SIMSA	Usos	Usuarios	COTAS	Distritos de Riego	Unidades de Riego	Comando Estatal del Hidráulico	Comando de Cuatrima	COMAGUA	SEAG	SAGARPA	SEDA	IP-PLANEG	Ayuntamiento	Organismo Operador	SEMARNAT	PROFEP	PROFALCO	INSTITUTO DE ECOLOGÍA	SENER					
Conocimiento, Control y Manejo Sustentable del Agua en el Acuífero	Balance Hídrico	Integrar el balance hídrico y su proyección (modelación).	NA	A	A	A	A	A	A	N	R															
		Medir niveles piezométricos (estático y dinámico) y analizar tendencias.	NA										N	R												
		Publicar oficialmente las disponibilidades.	NA										N	R												
		Medir extracciones e integrar reportes.	NA	R	A	R	R	I	N								R	R								
		Aforar escorrentías superficiales y la calidad de las mismas e integrar reportes.	NA	R	A												R	R								
		Integrar y mantener actualizado el censo del acuífero y sus reportes.	NA	A	A							R	A			A	A	A	A				A			
		Integrar información de calidad y propiedades de suelo (agrícola).	NA																							
		Integrar perfil pedológico del acuífero.	NA										R	A												
	Facilitar la obtención de información técnica en el acuífero a través del cabildeo con usuarios y operación de algunos procesos técnicos	NA	R									A	A													
	Uso sustentable del agua en los usos	Implementar proyectos agrícolas sustentables.	Agrícola	R	A	R	R	A			R				R	R										
		Capacitar y dar asistencia técnica en riego y labranza de conservación de suelos.	Agrícola	A												R										
		Brindar apoyo a la producción y uso eficiente del agua.	Agrícola									A	A			R										
		Definir la superficie de riego estatal y caracterizar.	Agrícola										R	A												
		Diseñar y construir sistemas de distribución (urbano-rural).	Urbano									R	R				R	R								
		Operar y mantener redes de distribución de agua potable.	Urbano	R	A							N					R	R								
		Diseñar e implementar planes de capacitación y asesoría (urbana).	Urbano		A	A	A	A									R	R								
		Asegurar la autosuficiencia financiera de los Organismos Operadores.	Urbano														A									
		Mejorar la eficiencia en el uso del agua en el Organismo Operadores.	Urbano														A									
Integrar planes maestros del Organismo Operadores.		Urbano																								
Atender la demanda rural.	Urbano																				R	A				
Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Urbano	R	A								A	A		A		R										
Medir volúmenes de extracción y descarga.	Industrial																									
Promover e instrumentar intercambio de aguas tratadas por aguas subterráneas.	Industrial	R	A								A	A		A		R										
Regulación del Agua en el Acuífero	Administración del Agua	Pagar derechos.	NA	R	A																	R	R			
		Gestionar el otorgamiento de títulos de concesión, asignación y descargas.	NA	R	A	R	R	A			N	I										R	R			
		Otorgar permisos de descarga de aguas residuales.	NA	A	A								R													
		Otorgar concesiones y asignaciones para aprovechamiento de aguas nacionales.	NA	A	A								R													
		Mantener REPOA, vigilar cumplimiento de reglas, pagos.	NA	A	A								R													
	Reglamentación	Ayudar al usuario en la gestión de servicios de administración del agua.	NA	R																						
		Formular políticas y estrategias de explotación por usos para el ahorro agua.	NA										R	A	A	A										
		Crear, implementar y actualizar el reglamento del acuífero.	NA	A	A	A	A	A			N	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
		Preparar planes municipales de desarrollo urbano y uso de suelo.	NA	A	A	A																	A	R		
		Supervisar y controlar planes de desarrollo urbano y uso de suelo.	NA																					A	R	
Calidad y Cantidad del Agua en el Acuífero	Acciones de recarga	Preparar planes estatales de ordenamiento territorial.	NA	A	A	A																				
		Supervisar y controlar planes estatales de ordenamiento territorial.	NA																					R		
		Delimitar y conservar zonas de recarga de acuíferos.	NA										R											A		
	Manejo de aguas residuales	Proyectar y construir obras de recarga.	NA										R													
		Promover programas de reforestación.	NA																						R	
		Controlar descargas de aguas residuales.	NA	A	A	A						R												R	R	
	Manejo de residuos	Instrumentar programas para el tratamiento y reúso de aguas.	NA	R	A								A	A		A								R	R	
		Supervisar y controlar permisos de residuos sólidos y tóxicos.	NA	A																				A	A	
		Otorgar permisos de construcción de relleno sanitario.	NA																						R	
		Otorgar permisos de disposición de residuos sólidos.	NA	A																					A	
Participación Social	Comunicación	Otorgar permisos de disposición de residuos tóxicos.	NA	A																						
		Informar, comunicar (y/o hacer participe al usuario del estado del acuífero, las disposiciones gubernamentales y las alternativas para su manejo sustentable.	NA	R									A	A		A										
		Denunciar fuentes de contaminación potencial.	NA	R	A	A	A	A	A														N	N	A	
	Cooperación social	Denunciar pozos y usos clandestinos del agua.	NA	R	A																				N	
		Diseñar e implementar planes de cultura del agua y comunicación para todos los usos.	NA	R	A	A	A	A	A															N	N	A
		Impulsar una cultura del agua en términos de cambios (generar, reforzar (y/o ampliar) de conocimientos, valores y actitudes, reflejados en comportamientos en torno a un manejo sustentable del acuífero.	NA	R																						
	Participación Social	Facilitar al usuario la integración de proyectos y recursos técnicos para el manejo efectivo, eficiente y productivo del agua que extrae del acuífero.	NA	R																						
		Participar activamente en los órganos de representación	NA	R	A	A	A	A	A																	
		Integrar, organizar y representar formalmente al usuario en torno al manejo sustentable del acuífero (incluye mediación entre usuarios)	NA	R																						
		Vincular al usuario del acuífero con programas institucionales que promueven el desarrollo social y económico con base en el cuidado del acuífero y su medio ambiente.	NA	R																						
Recursos para organización de usuario	Articular al usuario con los actores del SIMSA con base en el rol central que juega.	NA	R																							
	Promover apoyos a organizaciones de usuarios.	NA										R														
	Otorgar apoyos a organizaciones de usuarios y evaluar sus resultados.	NA																								
	Generar autosuficiencia financiera de los COTAS.	NA	A	R												A	A	A						A		
Planeación Participativa	Organizar y preparar al usuario para que sea un participante activo en la integración, actualización, ejecución y evaluación del POMSA.	NA	R																							
	Integrar y actualizar el POMSA.	NA	A	A																						
	Administrar información del acuífero significativa para la toma de decisiones.	NA																								
	Generar información de la caracterización de usuarios y proponerla a la CEAQ, CONAGUA y CCH	NA	R																							
Coordinación Institucional	Evaluar el POMSA	NA																								
	Integrar a las instituciones que tengan en su competencia acciones que impactan a los acuíferos en los POMSA	NA																								

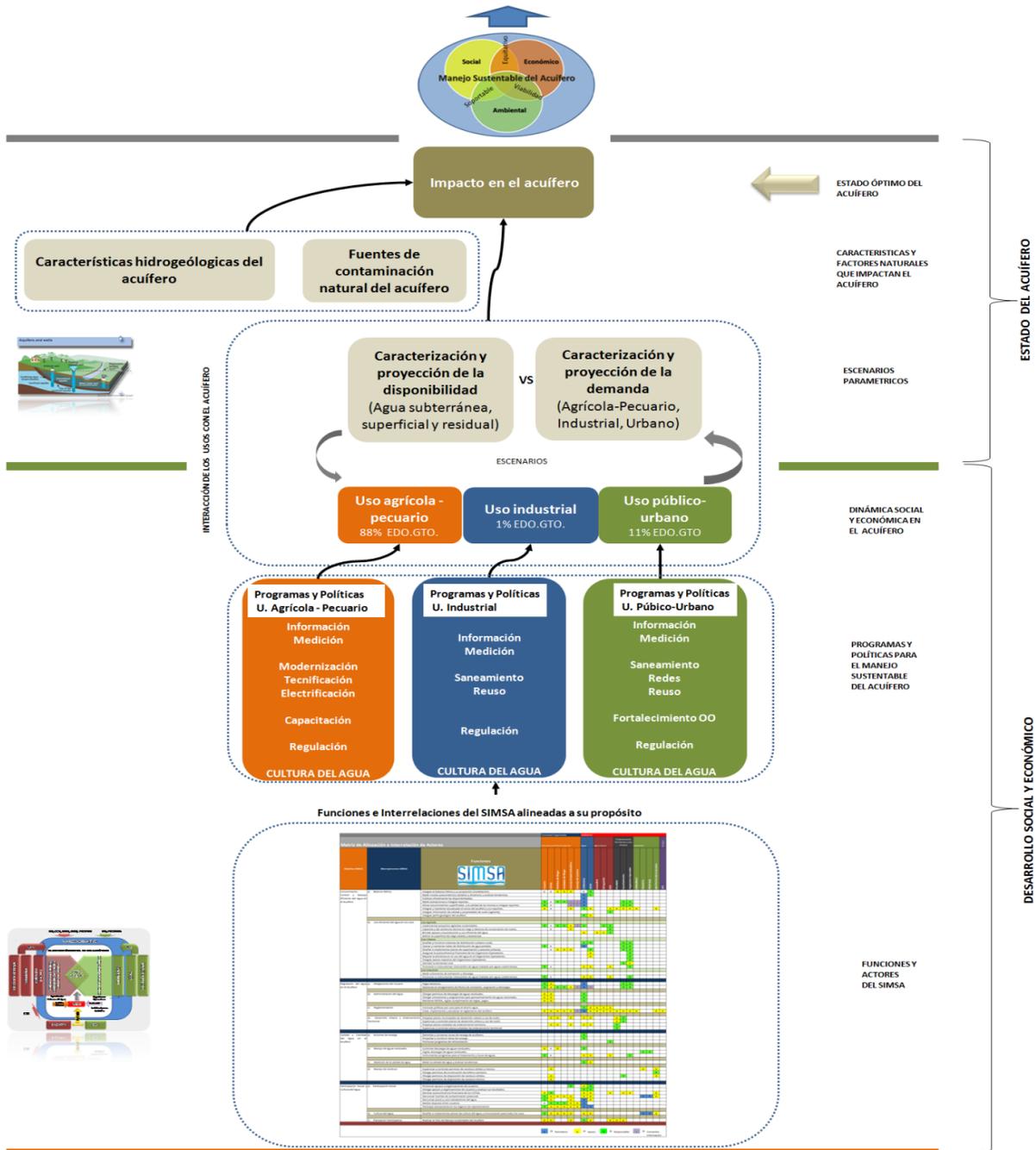
N → Normativo  
 A → Apoyo  
 R → Responsable  
 I → Concentra Información

# Anexo 3. Mapa de Causalidad del Manejo Sustentable.

Mapa de causalidad del manejo sustentable del acuífero



$$\text{CAMBIOS SUSTENTABLES} = f(\text{ESTADO ÓPTIMO DEL ACÚIFERO} + \text{DESARROLLO SOCIAL} + \text{DESARROLLO ECONÓMICO})$$



## Anexo 4. Matriz de información del Acuífero



### Contenidos para la Síntesis de Información del Manejo Sustentable del Acuífero

I. Información del Manejo Sustentable del Acuífero	
<b>I.1</b>	<b>Contexto del acuífero</b>
	<i>1.1 Características geográficas</i>
1.1.1	Ubicación geográfica del acuífero
1.1.2	Municipios involucrados y centros de población
1.1.3	Vías de comunicación
1.1.4	Topografía de la región del acuífero
1.1.5	Hidrografía de la región del acuífero
	<i>1.2 Características económicas - sociales de la región del acuífero</i>
1.2.1	Características Sociales de la Región del Acuífero
1.2.2	Características Económicas de la Región del Acuífero
1.2.3	Visión de Desarrollo de la Región del Acuífero
<b>I.2</b>	<b>Impacto en el acuífero</b>
	<i>2.1 Características y factores naturales de la zona del acuífero</i>
2.1.1	Clima
2.1.2	Precipitación pluvial
2.1.3	Temperatura y evaporación potencial
2.1.4	Geología
2.1.5	Recargas (Flujo Subterráneo)
	<i>2.2 Caracterización y proyección de la disponibilidad (oficial y real)</i>
2.2.1	Agua subterránea
2.2.2	Agua superficial
2.2.3	Agua residual
2.2.4	Volúmenes de disponibilidad oficiales
	<i>2.3 Balance del Acuífero</i>
	Estimación del Balance
	<i>2.5 Fuentes de contaminación del acuífero</i>
2.5.1	Fuentes de contaminación natural del acuífero
2.5.2	Fuentes de contaminación antropogénica del acuífero
2.5.2.1	Contaminación por el uso agrícola - pecuario
2.5.2.2	Contaminación por el uso industrial
2.5.2.3	Contaminación por el uso público urbano
<b>I.3</b>	<b>Usos predominantes del acuífero</b>
<i>I.3.1</i>	<i>Uso agrícola - pecuario</i>
<i>3.1.1</i>	<i>Contexto</i>
3.1.1.1	Actividades predominantes y sus requerimientos de agua
3.1.1.2	PIB de la actividad para la región y el estado
3.1.1.3	Empleo de la actividad agrícola - pecuaria en la región
3.1.1.4	Proyección de la actividad agrícola - pecuaria
3.1.1.5	Características de los usuarios agrícolas - pecuarios
3.1.1.6	Participación social y cultura del agua
3.1.1.7	Problemática general de las actividades agrícolas y específica en cuanto al uso del agua
3.1.1.8	Evolución de los usos del agua
<i>3.1.2</i>	<i>Eficiencia del uso del agua en el uso agrícola - pecuario</i>
3.1.2.1	Actividades predominantes y sus requerimientos de agua
3.1.2.2	PIB de la actividad para la región y el estado
3.1.2.3	Empleo de la actividad agrícola - pecuaria en la región
3.1.2.4	Proyección de la actividad agrícola - pecuaria
3.1.2.5	Tipos de cultivo y sus consumos estimados
3.1.2.6	Superficies regadas por cultivo
3.1.2.7	Eficiencia global
3.1.2.8	Productividad y rentabilidad por cultivo
3.1.2.8.1	Económica
3.1.2.8.2	Productividad del uso del agua
3.1.2.9	Eficiencia del uso del agua en la agricultura
3.1.2.10	Tipos de ganado y consumos
3.1.2.11	Fuentes alternativas de abastecimiento

- 3.1.3 *Información de los aprovechamientos del uso - agrícola pecuario*
- 3.1.3.1 Cantidad de aprovechamientos
- 3.1.3.2 Calidad del agua
- 3.1.3.3 Ubicación de los aprovechamientos
- 3.1.3.4 Regulación de los aprovechamientos
- 3.1.3.5 Medición y volúmenes de bombeo
- 3.1.3.6 Niveles estáticos
- 3.1.3.7 Equipo de extracción
- 3.1.3.8 Eficiencia electromecánica
- 1.3.2 *Uso Industrial (incluye al de energía)***
- 3.2.1 *Contexto del uso industrial*
- 3.2.1.1 Características de los usuarios industriales
- 3.2.1.2 Participación social
- 3.2.1.3 Problemática general de las actividades industriales y específica en cuanto al uso del agua
- 3.2.1.4 Evolución de los usos del agua
- 3.2.2 *Eficiencia del uso del agua en el uso industrial*
- 3.2.2.1 Tipos de procesos y sus consumos estimados
- 3.2.2.2 Productividad y rentabilidad de los procesos respecto al agua
- 3.2.2.3 Fuentes y medios de alternativas de abastecimiento
- 3.2.3 *Información de los aprovechamientos en el uso industrial*
- 3.2.3.1 Cantidad de aprovechamientos
- 3.2.3.2 Calidad del agua
- 3.2.3.3 Ubicación de los aprovechamientos
- 3.2.3.4 Regulación de los aprovechamientos
- 3.2.3.5 Medición y volúmenes de bombeo
- 3.2.3.6 Niveles estáticos
- 3.2.3.7 Equipo de extracción
- 3.2.3.8 Medición y consumo de energía eléctrica
- 3.2.4 *Descargas del uso industrial*
- 3.2.4.1 Tipos de descargas
- 3.2.4.2 Condiciones de las descargas
- 3.2.4.3 Medición y volúmenes de descarga
- 3.2.4.4 Calidad del agua de descargas
- 3.2.4.5 Tratamiento de las descargas y reutilización
- 1.3.3 *Uso Público - Urbano***
- 3.3.1 *Contexto del Uso Público - Urbano*
- 3.3.1.1 Cantidad de población
- 3.3.1.2 Dispersión de la población
- 3.3.1.3 Proyección de la población en la región
- 3.3.1.4 Características de la población (urbano - rural)
- 3.3.1.5 Nivel educativo de la población
- 3.3.1.6 Características de los Organismos Operadores
- 3.3.1.7 Participación social
- 3.3.1.8 Problemática general del uso urbano y rural en cuanto al manejo del agua
- 3.3.2 *Eficiencia del uso del agua en el uso público - urbano*
- 3.3.2.1 Infraestructura hidráulica
- 3.3.2.2 Utilización eficiente
- 3.3.2.3 Fuentes y medios alternativos de abastecimiento
- 3.3.3 *Información de los aprovechamientos del uso público - urbano*
- 3.3.3.1 Cantidad de aprovechamientos
- 3.3.3.2 Calidad del agua
- 3.3.3.3 Ubicación de los aprovechamientos
- 3.3.3.4 Regulación de los aprovechamientos
- 3.3.3.5 Medición y volúmenes de bombeo
- 3.3.3.6 Niveles estáticos
- 3.3.3.7 Equipo de extracción
- 3.3.3.8 Medición y consumo de energía eléctrica

- 3.3.4 Descargas y drenaje del uso público - urbano
- 3.3.4.1 Tipos de descargas
- 3.3.4.2 Condiciones de las descargas
- 3.3.4.3 Medición y volúmenes de descarga
- 3.3.4.4 Calidad del agua de descargas
- 3.3.4.5 Tratamiento de las descargas y reutilización
- 3.3.4.6 Cobertura de drenaje y drenaje pluvial

#### **I.4 Desempeño de la funciones y programas institucionales del SIMSA**

- 4.1.1 *Conocimiento, control y manejo eficiente del agua en el acuífero*
- 4.1.1.1 Balance hídrico
- 4.1.1.2 Uso eficiente del agua
- 4.1.2 *Regulación del agua en el acuífero*
- 4.1.2.1 Obligaciones del usuario
- 4.1.2.2 Administración del agua
- 4.1.2.3 Reglamentación
- 4.1.2.4 Desarrollo urbano y ordenamiento territorial
- 4.1.3 *Calidad y cantidad de agua en el acuífero*
- 4.1.3.1 Acciones de recarga
- 4.1.3.2 Manejo de agua residuales
- 4.1.3.3 Medición de la calidad del agua
- 4.1.3.4 Manejo de residuos
- 4.1.4 *Participación social y Cultura del Agua*
- 4.1.4.1 Participación social
- 4.1.4.2 Cultura del agua
- 4.1.4.3 Planeación participativa
- 4.1.5 *Programas Institucionales*
- 4.1.5.1 Programas para el uso agrícola - pecuario
- 4.1.5.2 Programas para el uso industrial
- 4.1.5.3 Programas para el uso público - urbano

#### **II. Problemática del Manejo Sustentable del Acuífero**

- II.1 Grupo Multidisciplinario
- II.2 Problemática de MSA
- II.2.1 Problemática de MSA Uso Agrícola
- II.2.2 Problemática de MSA Uso Industrial
- II.2.3 Problemática de MSA Uso Público - Urbano

#### **III. Situación Deseada del Manejo Sustentable del Acuífero**

- III.1 Situación Deseada del MSA
- III.1.1 Árbol de objetivos y estrategias de solución uso agrícola
- III.1.2 Árbol de objetivos y estrategias de solución uso industrial
- III.1.3 Árbol de objetivos y estrategias de solución uso público - urbano

#### **IV. Identificación, Análisis, Evaluación y Selección de Alternativas de Acción.**

- IV.1 Alternativas Identificadas
- IV.2 Alternativas analizadas
- IV.3 Escenarios paramétricos
- IV.4 Alternativas óptimas
- IV.5 Estrategias y políticas aplicables

#### **V. Operacionalización de las Alternativas de Acción Seleccionadas.**

- V.1 Operacionalización del PMSA por USO
- V.1.1 Matriz de marco lógico para el uso agrícola
- V.1.2 Matriz de marco lógico para el uso industrial
- V.1.3 Matriz de marco lógico para el uso público - urbano

#### **VI. Gestión del Plan de Manejo Sustentable del Acuífero.**

- VI.1 Agenda de Seguimiento, Gestión y Reporteo del PMSA
- VI.2 Reportes de Gestión con base en Agenda

## Anexo. 5 Definiciones, referencias y anexos

### Definiciones

- **Acuífero:** Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.
- **Actores:** personas o instituciones que afectan con sus acciones u omisiones el manejo sustentable del acuífero, dentro de este conjunto se considera al usuario directo agrupado en usos, siendo éstos los que directamente utilizan el recurso hídrico del acuífero.
- **Cuidado del acuífero:** equivale a prevención, mantenimiento y conservación del acuífero para lograr su estado óptimo.
- **Uso del acuífero:** equivale a utilización, aprovechamiento y/o explotación del acuífero como es referido en muchos párrafos en la LAN.
- **Desarrollo social y económico:** es la capacidad de satisfacer necesidades sociales y económicas presentes y futuras en términos de calidad y niveles de vida de la población.
- **Manejo sustentable del acuífero:** conjunto interdependiente de acciones para usar y cuidar el acuífero manteniéndolo en un estado óptimo que no altere su ecosistema y permita tener agua accesible para el desarrollo humano hoy y en el futuro. Conceptos que podemos tomar como equivalentes son gestión del acuífero y manejo integral del acuífero.
- **Soluciones:** son las decisiones para el manejo sustentable del acuífero operacionalizadas, en términos de estrategias, objetivos, proyectos y métricas.
- **Sistema Integral para el Manejo Sustentable del Acuífero (SIMSA):** es el conjunto de actores interdependientes con funciones orientadas al manejo sustentable del acuífero.
- **Plan de Manejo Sustentable del Acuífero (PMSA):** es el documento que contiene el estudio detallado de las condiciones de un acuífero, desde el reconocimiento de su problemática hasta el planteamiento de la solución general y particular, debidamente valoradas y consensadas para el bien del acuífero.
- **Programa Operativo para el manejo Sustentable del Acuífero (POMSA):** conjunto de información referente a la situación actual, problemática, situación deseada y alternativas de solución operacionalizadas para el manejo sustentable del acuífero.

### Referencias

Metodología de sistemas suaves en acción, Checkland & Scholes, Editorial Wiley, (1994).  
Sistemas Sociales, R. Ackoff, Videos Biblioteca E. Deming.  
Reporte del proyecto SIMSA, CONAGUA Guanajuato, CEAG, CEH, COTAS 2010.  
ILPES (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social). Área de proyectos y programación de inversiones. *Metodología del marco lógico para la planificación, el*

*seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Serie Manuales 42. Santiago de Chile, CEPAL/Naciones Unidas (2005).*

### **Siglas**

**CCA:** Consejo Consultivo del Agua.

**CEAG:** Comisión Estatal del Agua.

**CFE:** Comisión Federal de Electricidad.

**IEG:** Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

**IMTA:** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

**INE:** Instituto Nacional de Ecología.

**PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

**PROPAEG:** Procuraduría de Protección al Ambiente del estado de Guanajuato.

**SAGARPA:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México.

**SEMARNAT:** Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**SDA:** Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Guanajuato.

**SMN:** Servicio Meteorológico Nacional.

