

CONSEJO DE CUENCA DE BAJA CALIFORNIA Y MUNICIPIO DE SAN LUIS RIO COLORADO, SONORA



PROGRAMA DE GESTIÓN

Acuífero 0208 Ojos Negros

COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO DE OJOS NEGROS AC.

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

Asimismo que favorezca el cambio en nuestra cultura y educación para lograr en nuestro país una sociedad del conocimiento participativa y comprometida en la construcción del México que todos deseamos; sin duda, que siga siendo el promotor del desarrollo sustentable, el factor esencial para el crecimiento económico en términos de un uso y manejo cada vez más productivo; y finalmente que sea el elemento que genere responsabilidad global para convertirnos en una referencia de liderazgo en la gestión, administración y manejo integrado del agua en el mundo.

Programa Nacional Hídrico 2014-2018

COMITÉ TECNICO DE AGUAS SUBTERRANEAS DEL ACUIFERO DE OJOS NEGROS

DIRECTORIO

C. Hernán Sergio Díaz Romero Presidente del COTAS de Ojos Negros
C. Ernesto Mateo Parma Ramírez Secretario del COTAS de Ojos Negros
C. Juan Egozcue de los Santos Tesorero del COTAS de Ojos Negros

Ing. Víctor Hugo Vázquez García
Gerente Operativo del COTAS
Ojos Negros

C. Rafael Héctor Jiménez Beede Vocal Uso Agropecuario	C. Luis Alfonso Belmonte Lara Vocal Uso Agropecuario
C. Eduardo Pedroza Peña Vocal Uso Agropecuario	C. José Arnoldo Ceseña Chacón Vocal Uso pecuario
C. Eduardo Maymes Ruvalcaba Vocal Uso Pecuario	C. Antonio Palacios Gómez Comisión de Contabilidad
C. Francisco Fuentes Silva Comisión de contabilidad	C. Rodolfo Olvera Estrada Comisión de Contabilidad
C. Ricardo Carlos Hussong Thomas Comisión de Honor y Justicia	C. Gilberto Gómez Canales Comisión de Honor y Justicia
C. Miguel Osbaldo Candolfi Casian Comisión de Honor y Justicia	

Lic. Eduardo Ledesma Romo
Director General del Organismo de Cuenca Península de Baja California
Secretario Técnico del Consejo de Cuenca de Baja California y municipio de San Luis Río Colorado,
Sonora

PRESENTACION

Con la instalación y puesta en marcha de los Consejos de Cuenca y sus Órganos Auxiliares (COTAS), impulsados por la Comisión Nacional del Agua, la gestión del agua, tiende a descentralizar la administración y manejo del agua hacia los territorios regionales, gobiernos locales, usuarios directos y sociedad organizada.

En torno al manejo integral y sustentable del acuífero de Ojos Negros y aunado al logro del mejoramiento potencial del desarrollo de la región, los objetivos particulares del Programa de Gestión están referidos a:

- Formular un Programa que oriente las actividades del COTAS de Ojos Negros y que promueva el desarrollo sostenible en la región, en función de la disponibilidad del agua, del manejo sustentable del recurso y de la organización y participación de los sectores de la sociedad en la región.
- El Programa de Gestión sea un documento rector, de coordinación y de concertación de las actividades a realizar por los actores involucrados en el ámbito de su competencia, de seguimiento y de evaluación de las metas y de los impactos logrados en el acuífero.
- Busca implementar acciones transversales y coordinadas entre los gobiernos federal, estatal, local y usuarios para el manejo adecuado e integral del agua del acuífero, que permitirá estabilizar el mismo y garantizar la sustentabilidad del recurso hídrico.
- El Programa de Gestión está sustentado en el marco legal de la Ley de Aguas Nacionales y alineado al Programa Hídrico Nacional y al instrumento de planeación del Consejo de Cuenca de Baja California y municipio de San Luis Río Colorado, Sonora, así como al cumplimiento de sus objetivos.

El Comité Técnico de Aguas Subterráneas del acuífero de Ojos Negros, órgano auxiliar del Consejo de Cuenca de Baja California y municipio de San Luis Río Colorado, Sonora pone a disposición de sus integrantes el Programa de Gestión el cual conlleva un conjunto acciones a realizar a corto, mediano y largo plazo, articulando propuestas de acción y de compromisos. La tarea que toca realizar ahora es ayudar a construir sinergias y espacios de cooperación con los tres niveles de gobierno, academia y sociedad, orientadas a lograr que estos aportes se incorporen en el diseño e implementación de políticas públicas para lograr la sustentabilidad del acuífero y con miras a satisfacer las necesidades de crecimiento económico, sustentabilidad ambiental y equidad social que se manifiestan en cada uno de sus acuíferos de la cuenca.

C. Hernán Sergio Díaz Romero
Presidente del Comité Técnico de Aguas Subterráneas del acuífero de Ojos Negros

INDICE

Directrices del Programa de Gestión

Directorio

Presentación

Localización

Descripción fisiográfica de la cuenca

Red de monitoreo

Usos del agua

Climatología

Temperatura

Heladas

Evaporación potencial

Hidrografía

Días de lluvia

Geología

Vegetación

Hidrología superficial

Hidrografía

Cuenca del arroyo el Barbón

Funcionamiento del sistema acuífero

Modelo conceptual del funcionamiento del acuífero

Extracción de agua subterránea

Censo de aprovechamientos

Datos del censo 2012

Calidad del agua subterránea

Balance de aguas subterráneas

Recarga del acuífero

Entradas por flujo subterráneo (Eh)

Salidas por flujo subterráneo (Sh)

Extracción por bombeo

Solución de la ecuación de balance

Calculo de la reserva almacenada

Disponibilidad media anual de agua subterránea

Entorno social y económico

Caracterización socioeconómica

Población

Agua potable

Alcantarillado

Desarrollo de los sectores productivos

Turismo

Industria

Agrícola

Tenencia de la tierra

Educación

Salud

Vivienda

Comunicaciones y transportes

Marco Legal y de política aplicable para la gestión del agua a nivel federal, estatal y local

Leyes

Reglamentos

Normas

Instrumentos de política

Planes y Programas Hidricos y otros programas sectoriales aplicables a la cuenca, ordenamientos territoriales, programas de gestión del consejo de cuenca y órganos auxiliares relacionados, así como programas de trabajo de órganos funcionales asociados

Acciones relevantes llevadas a cabo por parte de la Gerencia Operativa

Proceso de Planeación Participativa

Alineación del Programa de Gestión

Conclusiones

Bibliografía

DIRECTRICES DEL PROGRAMA DE GESTIÓN

El Programa de Gestión considera 6 directrices, enfocadas a consolidar la gestión del agua en Ojos Negros con acciones concertadas a corto, mediano y largo plazo.

Con ello, el COTAS continuará consolidando su funcionamiento y operación, y estará en posibilidades de lograr resultados en torno a la estabilización y reglamentación del acuífero.

Las 6 directrices principales contenidas en el Programa de Gestión 2015 son las siguientes:

1. Existencia de cultura del agua
2. Adecuada aplicación de la normatividad
3. Administración adecuada de los recursos naturales
4. Adecuada Infraestructura del agua
5. Disposición de un banco de información
6. Fortalecimiento del COTAS

PRESENTACIÓN

ALINEACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE GESTIÓN

Hoy en día la participación de la sociedad está caracterizada por una insistente demanda para que las instituciones responsables del manejo y administración del agua en los tres niveles de gobierno, avancen y actualicen sus enfoques sobre política pública, haciendo posible que la población participe más activamente en el diseño de instrumentos de planeación.

En este contexto, es importante mencionar el valor de la representación democrática de los usuarios de aguas nacionales, la academia y de la sociedad organizada, que han logrado crecientes espacios de intervención por el debate de las políticas hídricas, teniendo una mayor intervención en asuntos de claro interés público: contaminación de los ríos, sobreexplotación de acuíferos, invasión de zonas federales, abasto de agua potable y saneamiento, entre otros.

Las disposiciones enunciadas en la Ley de Aguas Nacionales indican que la Política Hídrica Nacional se sustenta en una gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica en forma descentralizada e integrada, en donde la acción directa y las decisiones por parte de los actores locales deben ser privilegiadas.

Bajo este contexto, los objetivos nacionales del sector hídrico se sitúan en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y contribuyen en forma decisiva a la consecución de sus objetivos rectores.

La Conagua, cuenta con estructuras y mecanismos de participación social a través de los Consejos de Cuenca, en donde se aprueban y validan los Programas Hídricos Regionales como documento rector de la política hídrica en las Regiones Hidrológico-Administrativas.

Los Consejos de Cuenca participan con las autoridades estatales y municipales, usuarios de la cuenca, organizaciones de la sociedad y de la academia, en la definición de los objetivos generales y de los criterios para la formulación de los Programas de Gestión del agua de la cuenca en armonía con los criterios generales de la programación hídrica nacional, considerándolos como el documento rector en materia de planeación hídrica regional.

Por tal motivo, es necesario trabajar en forma conjunta y estrecha entre instituciones de los tres órdenes de Gobierno para lograr el desarrollo social, económico y ambiental de la cuenca mediante la alineación de los instrumentos de planeación y de la transversalidad de

las políticas públicas; mediante la vinculación de las acciones y proyectos con los programas sectoriales e institucionales de la administración pública que tengan que ver con el manejo de los recursos dentro de la cuenca, así como de aquellos que propicien el desarrollo sustentable en la misma.

La alineación con el Programa Hídrico Nacional nos permite identificar su objetivo, estrategia y líneas de acción con el instrumento planeación del Consejo de Cuenca de Baja California y municipio de San Luis Río Colorado, Sonora y sus órganos auxiliares, así como un diagnóstico que permita determinar en qué medida se encuentran alineados con los objetivos del Programa Regional Hídrico (instrumento de planeación de este consejo), identificarlos y replantear nuevas directrices que permitan orientarlos y equiparar estrategias enfocadas al cumplimiento de metas.

La alineación permitirá que cada integrante, desde su particular función y rol en el Consejos de Cuenca o de su órganos auxiliar que representa, sea capaz de difundir los objetivos, las metas que se plantearon alcanzar y conocer los factores clave de éxito de cada línea de acción, así como los indicadores de desempeño que tienen que cumplirse para asegurarlos resultados globales del Programa de Gestión a corto, mediano y largo plazo.

Su actualización permitirá identificar o bien replantear el:

- Cumplimiento de objetivos
- Cambios en la política hídrica federal, regional, estatal y/o municipal
- Cambios en la problemática de la cuenca
- Finalización de programas públicos o privados vinculados con el programa de gestión de la cuenca
- Incorporar las variables ambiental, social y económica en distintas instancias del proceso de toma de decisiones, de manera ordenada y sistematizada.
- Involucrar directamente a todos los actores interesados, usuarios de aguas nacionales, prestadores de servicios, instituciones y dependencias gubernamentales, entre otros.
- Identificar y priorizar acciones a corto, mediano y largo plazo.
- Hacer un análisis de aquellas que no se pudieron cumplir y o bien las que por alguna razón quedaron rezagadas y proponer las que están al alcance del COTAS.
- Establecer los ejes rectores e indicadores de evaluación del Programa de Gestión.

Los programas de gestión son instrumentos de planeación que con base en diagnósticos de la situación hídrica de cuencas y acuíferos definen, ordenan y priorizan las líneas de trabajo generales que promoverá el Órgano Auxiliar en este caso el Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Valle de Guadalupe en un período de varios años, lo que permite dar continuidad a las acciones y lo faculta para avanzar por sí mismo, al definir su orientación, sus prioridades, estrategias y ritmos de trabajo.

La actualización de éste programa integra la visión conjunta de los participantes y fija el rumbo, mediante ejes rectores y proyectos vinculados entre sí desde el punto de vista regional o temático, para trabajar juntos en la instrumentación de acciones entre los órganos colegiados, usuarios de aguas nacionales, sociedad organizada, autoridades municipales, estatales y federales.

El Programa de Gestión, contiene las líneas generales de trabajo y los compromisos de los distintos sectores involucrados en la solución de los problemas que asumen de manera corresponsable para lograr la sustentabilidad del acuífero y su reglamentación.

PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO 2013-2018

La Ley de Aguas Nacionales (LAN), como señala en el artículo 1, es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Menciona la LAN en la fracción I del artículo 7 a la gestión integrada de las aguas nacionales de utilidad pública, y la señala como prioridad y asunto de seguridad nacional. Establece el artículo 15 que la planificación hídrica debe ser de carácter obligatoria para la gestión integrada de los recursos hídricos, conservación de los recursos naturales, de los ecosistemas vitales y del medio ambiente, lo que convierte al proceso como el instrumento más importante de la gestión hídrica.

Asimismo, el artículo 9 fracción II establece que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la responsable de integrar y formular el Programa Nacional Hídrico en los términos de la misma y de la Ley de Planeación, así como de actualizar y vigilar su

cumplimiento, además de proponer criterios y lineamientos que permitan dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno de la República en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes

Desde la formación de la Comisión Nacional del Agua en 1989, ésta se organizó en tres niveles, a saber, Nacional, Regional y Estatal. En principio las Gerencias Regionales correspondían territorialmente con estados completos. A partir de 1998 se consideró conveniente que el ámbito territorial de las Gerencias Regionales coincidieran en la medida de lo posible con los territorios de las cuencas, por lo que éstas se reestructuraron y sus ámbitos territoriales de actuación se fijaron en función de los límites hidrológicos, con la lógica de que un municipio no podían pertenecer a más una Región.

Hoy en día la visión de los años setenta del manejo por cuencas con la inclusión de los grupos sociales y de los tres órdenes de gobierno, está incorporada a la Ley de Aguas Nacionales, la que establece como principio legal fundamentada a dos tipos de organizaciones, por un lado la de la autoridad del agua mediante los Organismos de Cuenca y por otro, del involucramiento de todos los demás actores a través del fortalecimiento de los Consejos de Cuenca.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) define que la planificación hídrica es de carácter obligatorio para la gestión integrada de los recursos hídricos, la conservación de recursos naturales, ecosistemas vitales y el medio ambiente. La formulación, implantación y evaluación de la planificación y programación hídrica comprenderá, entre otros:

- El Programa Nacional Hídrico.
- Programas Hídricos para cada una de las cuencas hidrológicas o grupos de cuencas hidrológicas en que se constituyan Organismos de Cuenca y operen Consejos de Cuenca.
- Programas Hídricos Estatales, por cada una de las entidades federativas.
- Los subprogramas específicos, regionales, de cuencas hidrológicas, de acuíferos, estatales y sectoriales.
- Programas especiales o de emergencia.

La formulación de estos Programas se hará de acuerdo con lo establecido en la Ley de Planeación, por lo que estarán alineados, serán congruentes y coadyuvarán para alcanzar los objetivos y metas

planteados en el PND, en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PSMARN) y en todos los demás Programas sectoriales, especiales o de emergencia, que tengan que ver con el uso, aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos.

En la misma LAN, se establecen instrumentos y principios básicos de la política hídrica nacional. Los instrumentos básicos de la política hídrica nacional son:

- La planificación hídrica; incluye los ámbitos local, estatal, cuenca hidrológica, región hidrológica-administrativa y nacional.
- El régimen de concesiones y asignaciones.
- La gestión de aguas nacionales.
- El cobro de derechos causados por la explotación, uso o aprovechamiento, descarga y protección del agua.
- La participación de las organizaciones de la sociedad y de los usuarios.
- La prevención, conciliación, arbitraje, mitigación y solución de conflictos en materia del agua y su gestión.
- Los apoyos sociales para que las comunidades rurales y urbanas marginadas accedan al agua y al saneamiento.
- El Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua.

Los principios básicos de la política hídrica en nuestro país, se basan tanto en la naturaleza física del agua, como en la forma de administrarla y en lo que representa como un bien. Con vista en lo anterior, el agua es:

- Indispensable.
- De utilidad pública.
- Un asunto de seguridad nacional.
- Tiene valor económico, social y ambiental.
- El manejo del agua debe hacerse por cuenca hidrológica.
- Se debe garantizar la sustentabilidad del recurso a largo plazo.
- La participación organizada de los usuarios es fundamental para alcanzar los objetivos propuestos.

El nivel geográfico menor en el que se elaboran los programas hídricos, es a nivel estatal. Estos programas son impulsados e implementados por los gobiernos de los estados, con apoyo de la CONAGUA. En últimas fechas, se realizaron los 32 Programa de

Acciones y Proyectos para la Sustentabilidad Hídrica por estado, que pretenden ser una guía para la elaboración de los programas hídricos estatales.

Al ser la responsable del manejo, administración y preservación de los recursos hídricos, la CONAGUA también es la responsable de definir las políticas públicas del sector. Para la definición de éstas, CONAGUA se ayuda de:

- **Organismo de Cuenca** que son sus representaciones a nivel regional.
- **Consejos de Cuenca** que son órganos colegiados de integración mixta, que serán instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre CONAGUA, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal y municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad.

PROCESO DE ALINEAMIENTO

El Plan Nacional Hídrico 2013-2018 se alinea con las cinco metas nacionales del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y con diversos programas sectoriales de la Administración Pública Federal.

Con apego al PND 2013-2018, se establecen cinco lineamientos rectores para el sector hídrico en México:

1. El agua como elemento integrador de los mexicanos.
2. El agua como elemento de justicia social.
3. Sociedad informada y participativa para desarrollar una cultura del agua.
4. El agua como promotor del desarrollo sustentable.
5. México como referente en el tema del agua a nivel internacional.



El PNH 2013-2018 tiene un enfoque multisectorial y transversal en virtud de la necesidad de requerir de más de una dependencia coordinadora de sector para su implementación.

Los objetivos que plantea el PNH 2013-2018 inciden de manera directa principalmente en:

- a) Promover y fortalecer la gobernanza y gobernabilidad del agua como se plantea en el Programa Sectorial de Gobernación;
- b) Garantizar la seguridad hídrica ante los efectos de fenómenos Hidroclimatólogicas extremos que atentan contra la vida humana en apoyo a los programas sectoriales de Gobernación y Defensa Nacional;
- c) Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales en torno al agua para toda la población en sintonía con lo que establecen los programas sectoriales de Desarrollo Social y de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano;
- d) Desarrollar el potencial humano del sector hídrico en correspondencia con lo que establece el Programa Sectorial de Educación;
- e) Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz, en concordancia con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- f) Ampliar y fortalecer la presencia de México en el mundo en materia de agua como se plantea en el Programa Sectorial de Relaciones Exteriores.

De manera especial, también los objetivos del PNH 2013-2018 contribuyen con la Multisectorialidad del Programa representa una de las grandes reformas en materia de planificación hídrica.

El agua impacta a los sectores más importantes del país energía, desarrollo social, producción agropecuaria y forestal, desarrollo urbano, medio ambiente, educación, gobernación y seguridad nacional, entre otros.

La vinculación del PNH 2013-2018 con los programas sectoriales derivados del PND 2013-2018 se relacionan con el sector hídrico. Por ello el trabajo coordinado y armónico de las instituciones y entidades del sector será fundamental para lograr los objetivos de los programas.

Como ya se mencionó, a nivel nacional fueron establecidos las metas, objetivos y estrategias de conformidad con la política de planeación nacional, así como de su marco normativo son obligatorias de observar por parte del sector público.

Con la finalidad de ubicarnos en el contexto, se transcribe en primer lugar la estrategia y sus líneas de acción del sector agua establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo: La estrategia es: "4.4.2 Implementar un manejo sustentable del agua haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso". Y sus líneas de acción son: 1. Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria, 2. Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo. 3. Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. 4. Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos. 5. Fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios. 6. Fortalecer el marco jurídico para el sector de agua potable, alcantarillado y saneamiento. 7. Reducir los riesgos de fenómenos hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos y 8. Rehabilitar y ampliar la infraestructura hidroagícola.

Cómo se podrá observar las estrategias que se desprenden del Plan Nacional de Desarrollo, como tal no son las metas, pero en lo que corresponde al Programa Nacional Hídrico, de esas ocho estrategias se desprenden las correspondientes metas del propio programa del sector agua, el reto es cómo aterrizarlo, ya que el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa Hídrico ya fueron presentados, quedando pendiente de elaborar los Programas Regionales Hídricos, así como Estatales, ya que estos son fundamentales para determinar las líneas de acción y perfiles de los instrumentos de planeación.

La importancia destaca a partir de contar con una eficaz alineación de metas, objetivos, estrategias y acciones, así se podrán obtener avances significativos que superen o reduzcan los rezagos existentes en el sector agua.

Estas metas nacionales, vienen a resumir la problemática nacional, pero no debemos olvidar que cada región y cada estado cuentan con realidades

distintas, a veces iguales, otras análogas pero otras totalmente distintas y es aquí en donde comienzan varios retos, porque todos los estados de la república cuentan con su propio programa hídrico, éstos fueron desarrollados en el contexto del anterior Plan Nacional de Desarrollo en otras palabras no están actualizados, el trabajo será el de actualizar los regionales y los estatales, pero aquí la importancia también destaca en que no deben ser guiones, ni copias, ya que cada estado y región presentan su peculiaridades.

En este sentido, sin descuidar la alienación con las metas, objetivos, y estrategias deben diseñarse los programas regionales y estatales en armonía y coordinación con el nacional para que con ello se facilite la realización de acciones, aplicación de recursos y concretización de mejoras en el sector.

Respecto al Programa Nacional Hídrico el Plan Nacional de Desarrollo 2013 2018 estableció cinco lineamientos rectores para el propio sector hídrico en el país, la alineación nos conlleva a la necesidad de reformar: 1. Marco jurídico del agua; 2. Marco institucional del sector público del agua; 3. Sistema financiero del agua; 4. Planeación hídrica y 5. Sistema de gestión de recursos humanos del agua.

Lo anterior implicaría modernizar: 1. Las políticas públicas en materia de agua y su gestión; 2. Sistema de medición del agua; 3. Sistema de información del agua; 4. Sistema de gestión de proyectos y procesos del agua; 5. Gestión integrada de los recursos hídricos. 6. Liderazgo de México en el contexto internacional; 7. Sistema de investigación científica y tecnológica del agua y 8. Estrategia nacional de adaptación del sector agua ante el cambio climático y variabilidad climática.

Por lo tanto, el Programa Nacional Hídrico presenta los siguientes objetivos: 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua; 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones; 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. 4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector; 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades y 6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.

Para el cumplimiento de los objetivos señalados se establecieron estrategias destacando el fortalecimiento de la gobernanza del agua, el de la seguridad y sustentabilidad hídrica, esto implica ordenar el uso del agua en cuencas y acuíferos, la modernización y ampliación de la medición del ciclo del agua para promover la mejora permanente del gobierno y gobernanza del agua para incrementar su eficacia vía la participación social y la coordinación inter e intra institucional para disminuir el riesgo de conflictos.

Lo anterior, se llevará a cabo mediante estrategias que impliquen mejorar la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y órganos auxiliares adecuarlos a las necesidades del sector; además de fortalecer la participación de organizaciones sociales y académicas en la administración y preservación del agua; finalmente, en el atender la demanda de información de la población organizada.

Además de la gobernanza existen otros objetivos de vital importancia, como la gestión integrada, el sistema de información, sistema financiero el sistema de gestión de proyectos y procesos de agua, así como la estrategia de adaptación ante el cambio climático y la variabilidad climática, etc., y otras más que pueden sumarse en el proceso de implementación y evaluación del Programa Nacional Hídrico, sin embargo no debe de perderse un aspecto que es el de la política hídrica que debe orquestarse a través de la perspectiva de cuencas.

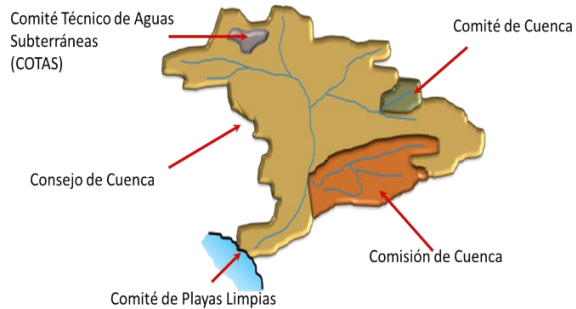
Para ello se hace indispensable actualizar y alinear los Instrumentos de Planeación de los Consejos de Cuenca, así como los Programas de Gestión de los órganos auxiliares con las visiones de todos los actores que los integran.

Derivado de la formación y operación de los Consejos de Cuenca, se han instalado órganos auxiliares subordinados a los mismos, que se constituyen con carácter temporal o permanente, a nivel de subcuenca (Comisión de cuenca), microcuenca (Comité de cuenca) o acuífero (Comité Técnico de Aguas Subterráneas); es decir en territorios menores que el de la cuenca, pero que forman parte de su área tributaria de drenaje.

Estos órganos auxiliares se forman para la atención de problemas, que por su gravedad o complejidad, requieren de acciones especializadas o específicas.

Actualmente existen 195 en todo el país, distribuidos de la siguiente forma:

- 26 Consejos de Cuenca
- 35 Comisiones de Cuenca
- 45 Comités de Cuenca
- 87 Comités Técnicos de Aguas Subterráneas
- 36 Comités de Playas Limpias



Tanto los Consejos de Cuenca, como los órganos auxiliares, deben generar su Programa de Gestión, mismos que deberían estar alineados a lo establecido en la programación hídrica nacional y regional.

La elaboración de los Programas de Gestión responden a un proceso que partiendo de una línea base, permite establecer objetivos, metas, estrategias, acciones y actividades que pueden ejecutarse en el corto, mediano y largo plazo para un aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, su conservación, protección de la calidad su uso multisectorial dentro de un marco económico y social en la que intervienen todos los actores de la cuenca.

Aun cuando estos Programas de Gestión están realizados con la mejor de las intenciones, muchos de ellos están realizados con visiones muy locales, sin considerar el impacto que tienen hacia el resto de la cuenca las actividades planteadas en ellos. Sobre todo, en el caso de los Programas de los Comités de Playas limpias, muchos de los objetivos no son alcanzables, ya que dependen en gran medida de lo que se haga o deje de hacer en toda la cuenca, muy lejos de los alcances de los comités.

Por desconocimiento de las condiciones general de la cuenca, de las políticas y programa de desarrollo, muchos de estos programas no están alineados con aquellos, e incluso se plantean objetivos que contravienen lo planteados en los Programas de desarrollo.

Por lo anterior, y con la finalidad de potenciar las capacidades de todos los niveles de gobierno y de

todos los sectores de la sociedad, se ha propuesto como un proceso deseable, e incluso indispensable, el alineamiento de los Programas de Gestión de los Consejos de Cuenca y sus Órganos Auxiliares al esquema general de gestión del agua en México, de acuerdo con la siguiente metodología.

ASPECTOS GENERALES

1. LOCALIZACIÓN

El Estado de Baja California, localizado al Noroeste de México, se ha convertido en polo de desarrollo y oportunidad de crecimiento para muchas empresas. Su ubicación fronteriza, su comunicación con la Cuenca del Pacífico y sus recursos naturales son algunos de los principales atributos que la distinguen.

Formando parte de los cinco municipios del Estado de Baja California, se encuentra el de Ensenada, importante puerto pesquero, comercial y turístico, con una superficie de 52,646.51 Km² que representa el 73% de la superficie del Estado.

Las coordenadas geográficas extremas y colindancias del municipio de Ensenada son las siguientes:

Al Norte: 32° 21' Latitud Norte, con los municipios de Playas de Rosarito, Tijuana y Tecate. Al Sur: 28° 00', Latitud Norte con el Estado de Baja California Sur. Al Este: 112° 47' Longitud Este, con el municipio de Mexicali y el Golfo de California o Mar de Cortez. Al Oeste: 116° 53' Longitud Oeste, con el Océano Pacífico.

En los últimos 68 años, el municipio de Ensenada ha mostrado un crecimiento constante de su población, siendo un factor importante de este crecimiento, la corriente migratoria de mexicanos procedentes de otros estados del país como: Jalisco, Sinaloa, Oaxaca, Michoacán, Sonora, Distrito Federal y Baja California Sur. Actualmente la población nativa viene incrementándose y la población migrante va asentándose en forma definitiva en tierras de Baja California al ofrecerle ésta mejores oportunidades de calidad de vida. Uno de los Valles agrícolas que ocupa una cantidad importante de mano de obra campesina es el Valle de Ojos Negros.

El Valle de Ojos Negros está localizado en la porción Noroeste del Estado de Baja California, México, aproximadamente a 80 Km en línea recta al Sur de la frontera México-EE.UU. (San Diego-Tijuana). El valle es una depresión natural de forma más o menos rectangular, rodeado de montañas por todos lados, cubriendo un área de aproximadamente 113 km², con coordenadas 31° 52' y 31° 57' L.N. y 116° 12' y 116° 19' L.O. La elevación del terreno varía desde los 720 m.s.n.m.

Políticamente la zona de estudio, está ubicada en la Delegación de Real del Castillo, Municipio de Ensenada, B.C., localizándose a 40 Km al Noreste de la ciudad del mismo nombre. Dentro del área de estudio se ubican las localidades del Ejido Real del Castillo, Ejido Sierra de Juárez y algunas Propiedades Rurales.

La principal vía de acceso se realiza por la Carretera Federal No.3 Ensenada - San Felipe y el resto del área se comunica por caminos de terracería, transitables durante la mayor parte del año.

2. DESCRIPCIÓN FISIOGRAFICA DE LA CUENCA

La cuenca del Valle de Ojos Negros está integrada a la Cuenca del Arroyo Guadalupe que tiene una superficie total de aproximadamente 3,298 km², esta cuenca se divide en 4 subcuencas que son Real del Castillo, Ojos Negros, Guadalupe y La Misión.

El arroyo Guadalupe al transitar por Real del Castillo y Ojos Negros se conoce como arroyo El Barbón, posteriormente se denomina arroyo Guadalupe y en su porción final se conoce como arroyo La Misión que desemboca en el océano Pacífico.

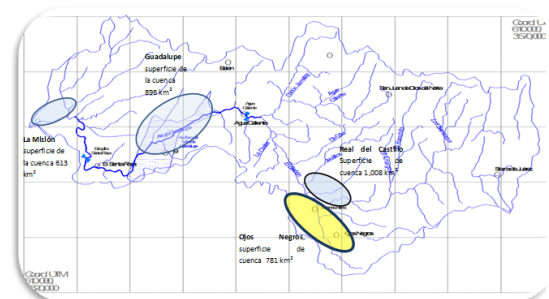


Figura- 1 Cuenca Guadalupe, Ensenada Baja California

La cuenca de Ojos Negros se localiza en la porción Noroccidental del estado de Baja California, cuenta con una superficie de 781 km², de los cuales 113.17 km² corresponden a la superficie acuífera. Se encuentra en la Región Hidrológica No. 1 de la vertiente del Océano Pacífico, limita al norte con la cuenca de Real del Castillo; al sur con la cuenca de Maneadero; al este con Real del Castillo y al oeste con la cuenca de Ensenada.

El área propuesta para su reglamentación está delimitada por el polígono que circunscribe a la unidad

geo hidrológica de Ojos Negros con clave 0208, y corresponde a la delimitación geográfica está determinada por el siguiente polígono:

Tabla 1 Coordenadas de los vértices de los límites territoriales del acuífero

VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADO S	MINUTO S	SEGUNDO S	GRADO S	MINUTO S	SEGUNDO S
1	116	2	16.8	31	46	41.2
2	116	4	54.4	31	47	20.0
3	116	7	51.5	31	47	33.8
4	116	9	55.9	31	48	40.2
5	116	11	24.4	31	49	38.3
6	116	19	16.0	31	51	14.7
7	116	19	15.9	31	54	7.8
8	116	21	45.5	31	55	55.2
9	116	17	1.9	31	57	0.8
10	116	15	25.1	31	57	9.1
11	116	14	12.2	31	56	43.6
12	116	10	34.7	31	56	55.3
13	116	6	58.2	31	59	1.2
14	116	4	2.5	31	57	30.3
15	115	54	57.1	31	57	15.6
16	115	54	25.7	31	51	0.8
17	115	57	25.1	31	48	23.5
18	115	59	19.5	31	44	14.4
1	116	2	16.8	31	46	41.2

3. RED DE MONITOREO

Tomando como base el Estudio de Reactivación y Actualización Piezométrica del Acuífero de Ojos Negros realizado en noviembre de 2008 y sus Actualizaciones Posteriores dos veces por año, una antes de que inicien los riegos en el mes de Abril y la otra medición después de que finalizan los riegos en el mes de Noviembre, desde el año 2008 a 2015. Previo aviso de la Comisión Nacional del Agua a los productores, se lleva a cabo un paro de pozos, teniendo como objetivo practicar un recorrido por los 62 pozos que integran la Red de Monitoreo a fin de identificar, verificar y tomar nota de las modificaciones que presentan las características físicas u operativas de los mismos así como efectuar las mediciones del nivel estático.

El comité técnico de aguas subterráneas tiene registros del nivel estático del acuífero 0208 "Ojos

Negros" desde el año 2008 a 2015, realizando estas mediciones dos veces por año.

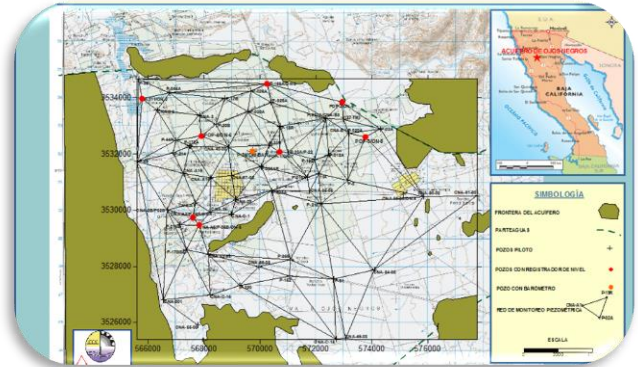


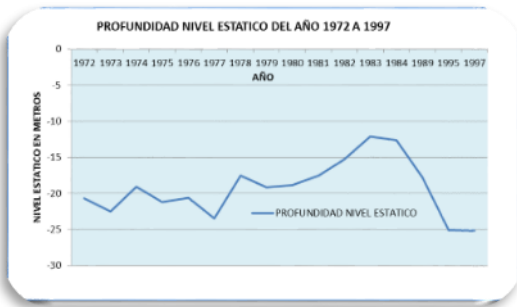
Figura-1 Red de monitoreo de niveles piezométricos en el Valle de Ojos Negros, Ensenada, BC.

Como antecedentes piezométricos en el siguiente cuadro se muestra la respuesta histórica de la variación media del nivel freático, las profundidades mínimas y máximas del área de estudio para el periodo de 1972 a 1997.

AÑO	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD
	MINIMA (m)	MAXIMA (m)	MEDIA (m)
1972	4.81	37.95	20.66
1973	5.14	38.87	22.51
1974	4.11	36.34	19.09
1975	5.20	37.40	21.19
1976	4.38	37.57	20.58
1977	1.30	37.75	23.44
1978	1.10	37.23	17.51
1979	2.27	36.07	19.17
1980	0.88	32.71	18.87
1981	3.20	29.19	17.51
1982	0.89	38.38	15.25
1983	0.70	28.22	12.15
1984	0.64	28.38	12.62
1989	0.87	33.55	17.79
1995	4.90	37.72	25.05
1997	5.90	36.96	25.16
PROM	2.89	35.26	19.28

Tabla 2. Profundidades del nivel estático en Ojos Negros

Figura 3. Variación del nivel estático en 25 años



Como puede observarse en un periodo de 25 años de 1972 y hasta 1997, la condición del acuífero era más o menos estable, las variaciones en la profundidad del agua subterráneas evolucionaban en forma dinámica, en periodos de estiaje se abatían pero en las épocas de recarga se recuperaban.

El comité técnico de aguas subterráneas del acuífero de Ojos Negros AC. Ha venido desarrollando los estudios de piezometría del acuífero desde el 2008 hasta el 2015. Y los resultados son los que se muestran a continuación de manera muy general.

Tabla 3 Profundidad del nivel Estático

Año	Profundidad promedio
2008	36.91
2009	37.60
2010	38.32
2011	38.08
2012	38.99
2013	38.50
2014	41.12
2015	43.00

Como se puede observar en la figura 4, existe un descenso en las profundidades de los niveles estáticos de todo el acuífero, en los últimos 8 años se tiene un abatimiento global de 6.09 metros, y lo cual este abatimiento se ha acentuado más en los últimos tres años.

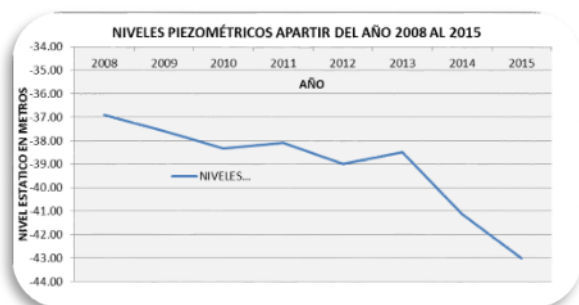


Figura 4. Variación del Nivel Estático en los últimos 7 años

4. USOS DEL AGUA

De acuerdo con el análisis del Registro Público de Derechos del Agua (REPGA), actualizado al mes de Octubre de 2014. Se tiene los siguientes datos:

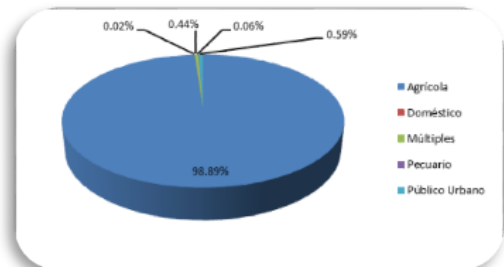


Tabla 4 Volumen Concesionado de acuerdo a los usos

Uso del Agua	Volumen Concesionado (m ³ /año)	Porcentaje (%)
Agrícola	27,355,103.00	98.89%
Doméstico	5,022.00	0.02%
Múltiples	121,400.00	0.44%
Pecuario	16,071.00	0.06%
Público Urbano	164,250.00	0.59%
Total	27,661,846.00	100.00%

5. CLIMATOLOGÍA

El Valle de Ojos Negros presenta un clima árido, con una sola estación de lluvias durante el invierno, (noviembre a abril) y variación extrema de temperaturas.

El clima está caracterizado como frío y húmedo durante el invierno; seco y caliente en el verano. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García (1981), el clima de Ojos Negros es de tipo BSh(s) (e'). El ecosistema asociado con este tipo de clima y localización geográfica es comúnmente conocido como "mediterráneo," el cual se establece en gran parte de la costa Oeste y Norte de Baja California, incluyendo la costa del Sur de California.

a) Temperatura

Conforme a los datos de la estación climatológica No.106 Valle de San Rafael, la distribución mensual de las temperaturas a través del año es unimodal, presentándose solamente una sola mínima y una sola máxima. La temperatura media del mes más caliente (entre julio y agosto) es de 24.8°C y la temperatura media en el mes más frío es de 9.6°C.

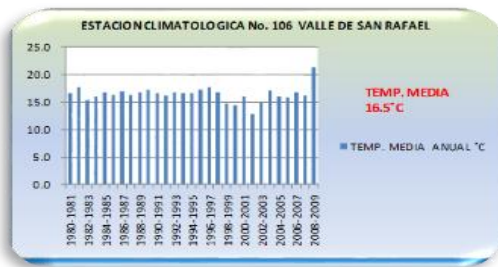


Figura 2. Temperatura media anual en el período 1980-2009, Estación climatológica No. 106 Valle de San Rafael.

b) Heladas

El número de heladas promedio en el año es de 65 días, entre los meses de Octubre a Mayo.

c) Evaporación potencial

La evaporación media anual registrada en la Estación Climatológica No.106 Valle de San Rafael, fue de 2,067.4 mm y el promedio mensual de 180.5 mm.

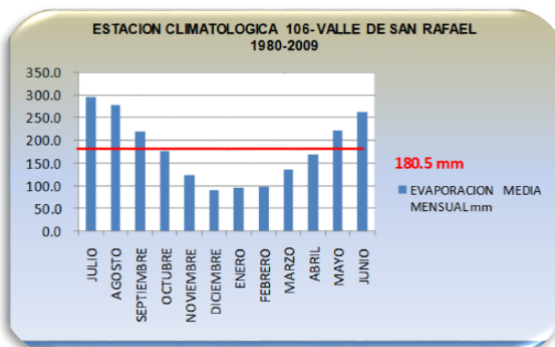


Figura 3. Evaporación Media mensual, Estación climatológica Valle de San Rafael.

6. HIDROGRAFÍA

Del análisis de las precipitaciones registradas en la Estación No.106 Valle de San Rafael, en el período de 1980-2009, se observa que el ciclo de mayor precipitación es el de 1992-1993, con un valor de 556.5 mm, mientras que en el ciclo 2006-2007 se presentó la más baja precipitación con 62.7 mm, teniéndose una precipitación media anual de 250.4 mm.

En lo relativo a precipitaciones mensuales, la máxima promedio es de 53.8 mm y ocurre regularmente en el mes de febrero, considerado el mes más húmedo. Esta precipitación equivale al 21.5% del total anual; la precipitación mensual mínima promedio es de solamente 1.6 mm, equivalente al 0.63% del total anual, se presenta en el mes de junio, que es el mes más seco, teniéndose como resultado una precipitación media mensual de 20.9 mm.

La precipitación máxima en 24 horas es de 88.5 mm y se registró en el mes de febrero de 1991 en la estación climatológica 025 Ojos Negros, que operó de 1948 a marzo de 1996.

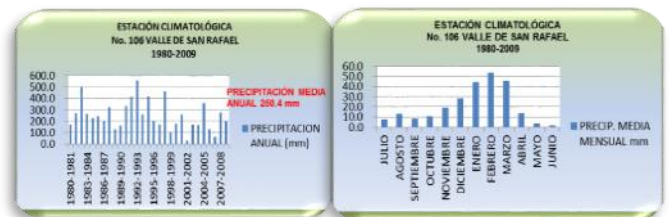


Figura- 4 Precipitaciones anuales (izquierda) y mensuales (derecha) en el período de tiempo 1980-2009

a) Días de lluvia

La precipitación es marcadamente estacional y el mayor porcentaje de precipitación ocurre dentro del período de noviembre-abril. El número de días por año con precipitación mayor de 0.1 mm (un indicador del número de tormentas por año) se registra en un rango de 15 a 59 días, con un promedio anual de 32 m.

7. GEOLOGÍA

El Valle de Ojos Negros es una depresión de edad Post-Mioceno, rodeada de rocas prebatolíticas altamente metamorfoseadas como los esquistos y gneis. Además hay rocas ígneas intrusivas como tonalita, granodiorita y gabro. La región entera pertenece al Bloque Álamo, el cual presenta un enjambre de diques de origen ígneo.

Weege (1976) ha realizado una interpretación geológica del Valle de Ojos Negros. La estructura principal es un graben o depresión limitada entre dos fallas. El relieve es relativamente plano, en ocasiones ondulado, con varios cerros y pequeñas sierras de rocas ígneas y metamórficas, emergiendo a lo largo de sus bordes y en ciertos lugares en el mismo valle (inselbergs).

Los esquistos y gneis son rocas pelíticas y parentales básicas, con metamorfismo regional y de contacto por varios eventos plutónico-termales. Los gneis forman un cuerpo de 2.5 Km de largo, que se levanta 90 m por encima del piso del valle en la porción Sur-Central, llamado Cerro Doña Eulalia, formando una depresión topográfica que constituye el valle. Estos esquistos son de tres tipos. El primero presenta una graduación entre albita-epidotita, facies de horfels a facies de esquistos verdosos. Estos forman la mayoría del escarpe de falla en el lado Oeste, al Sur y a lo largo de la porción Central-Este, también al Norte y Noroeste. El segundo tipo, un talco esquisto, que fue producido por una alteración hidrotermal del primer esquisto. Este esquisto forma una sierra de 100 m de alto y 5 Km de largo en la porción Norte del valle, conocido como Cerro Portezuelo o Cerro del Talco. También forma varios pequeños parches sobre el lado NW con una dirección Este-Oeste. El tercer tipo de esquisto se presenta al pie de monte en la parte NE del valle; proviene de un tipo de roca sedimentaria débilmente metamorfoseada, la cual todavía muestra las bandas de depositación en muchos lugares. La roca parental de la cual proviene este esquisto es el segundo tipo de esquisto (talco esquisto) y la tonalita.

Hay cuatro tipos de rocas en el valle. La más antigua es la tonalita, la cual forma varios pequeños cerros o colinas del orden de 50 m de altura de la porción Sur al Centro. También forma la mayoría de pequeños cerros en la porción Sudeste y parte en la porción Noreste del valle. La tonalita muestra un intenso intemperismo al pie de monte del extremo Sudeste del

valle. El segundo tipo de roca es la granodiorita, la cual se intrusionó después de la tonalita. La granodiorita forma parte del escarpe de falla en el Suroeste; también se localiza como una pequeña sierra con varios cerros de la porción Este al centro del valle, otra porción al Noreste y parte de la sierra y un pequeño afloramiento en el Noreste.

El tercer tipo de roca ígnea, son los diques, de los cuales existen tres tipos: (1) metarriolitas, (2) aplitas y (3) pegmatitas. Los diques de metarriolita forman un impresionante enjambre en el lado Noreste del valle y al Oeste a lo largo del escarpe de falla. Estos diques se localizan en otras partes del valle como diques sencillos o en pequeños grupos. Este enjambre de diques de metarriolita presenta una dirección N-S y son de edad Mesozoica. Los diques de aplita y pegmatita se encuentran en todas direcciones y se intrusionaron más tarde. Algunos diques son muy largos, de más de 15 Km de longitud y de hasta 13 m de ancho. Los diques de metarriolita son más comunes que los de aplita, éstos a su vez son más comunes que los de pegmatita.

El cuarto tipo de roca ígnea es el gabro, el cual al parecer se intrusionó en última instancia. El gabro forma tres cuerpos los cuales se alzan alrededor de 250 m del piso del valle, con una longitud mayor de 3 Km en la porción Sureste. Forma también cuatro pequeños cerros y cinco diques con una dirección 200° NW, son verticales en la porción Este, hacia el centro del valle y como pequeños cuerpos en la porción NW. Los gabros son fácilmente distinguibles en el campo por su color oscuro.

La estructura geológica principal en el área es una falla casi vertical en el lado Oeste del valle. Esta falla buza cerca de N 20° W, forma un escarpe de 350 m. La segunda falla está localizada a lo largo del extremo Nororiental del valle y buza aproximadamente N 60° O. Esta falla dobla en la parte Norte hasta que se dirige al N 80° y encuentra a la primera falla. Estas dos grandes fallas confinan al graben.

La secuencia geológica del valle ha sido descrita por Weege (1976) como sigue:

- Los esquistos y los gneis fueron formados por eventos plutónico-termales, con el acompañamiento de la intrusión de tonalita.
- Más tarde, en la porción Norte-Centro del valle, una alteración hidrotermal tuvo lugar y algunos de los esquistos fueron transformados en serpentinas y talco.

- Esos eventos fueron seguidos por un período de erosión en el cual los detritos derivados de esquistos y gneis fueron depositados.
- Las tonalitas y los esquistos fueron entonces alterados por un metamorfismo regional de baja temperatura y por la intrusión de granodiorita, que formó una cama de depositación de esquistos con metamorfismo de grado bajo.
- Durante el Mesozóico, la intrusión de granodiorita fue seguida por el enjambre de diques de metarriolita, que a su vez fueron intrusionados por los diques de aplita y pegmatita que cortaron más tarde el enjambre de diques de metarriolita en varios lugares.
- Siguiendo a la intrusión de los diques, continuó la formación de pequeños plutones y algunos diques de gabro se intrusionaron en el área; estos diques cortaron a la granodiorita, mientras que el gabro no presenta diques.
- Un período de fallamiento continuo provoca el fenómeno de la subsidencia o la caída del bloque que formó el valle. Las fuerzas que formaron el graben fueron probablemente causadas por las fuerzas de tensión asociadas con la expansión del protogolfo de California.
- El graben experimentó alteraciones hidrotermales adicionales, incluyendo la presencia de calcita en las zonas de fractura de falla.
- Durante el Cuaternario, el valle ha recibido gran cantidad de sedimentos por aluviones, los cuales siguen ocurriendo hasta el presente.

8. VEGETACIÓN

La mayor parte del área de la cuenca de Ojos Negros corresponde a superficies de cultivos de riego y temporal, la vegetación adjunta es chaparral de chamizo (*adenostoma fasciculatum*) asociado a *juniperus californica* (huata). Al Este de la cuenca se advierten zonas de jobo. Otros tipos de vegetación lo constituyen los pastizales y matorrales inermes.

9. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La cuenca del Arroyo Guadalupe se encuentra enclavada dentro de la Región Hidrológica No.1, denominada Baja California Noroeste (Ensenada); en el interior de la Cuenca Río Tijuana - Arroyo de Maneadero. La constituyen una serie de arroyos que

bajan del flanco Occidental de la Sierra de Juárez, con elevaciones de hasta 1,800 m.s.n.m. y fuertes pendientes; El arroyo El Barbón - Guadalupe, desarrolla una longitud total de 115 Km hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, con un área de captación de 2,420 Km².

a) Hidrografía

El área de estudio presenta una orientación de Este - Oeste, con una amplitud media de 10.0 Km por 11.3 Km de longitud. Hacia la porción Oriental tiene como límite el Cerro Las Flores y varios afloramientos impermeables constituidos por rocas ígneas; al Oeste se ubican las sierras que separan las Cuencas de Ensenada y Ojos Negros, integrada por rocas metamórficas de origen ígneo; el Sur se identifica por suelo residual provocado por la meteorización de rocas ígneas, por el Cerro de Doña Eulalia, cercano al Poblado de Ojos Negros que sirve de control hidráulico del acuífero y por afloramientos rocosos que separan las cuencas de Maneadero y Ojos Negros; en la porción Norte se ubica el Cerro del Talco, constituido por rocas metamórficas y que funciona como una barrera impermeable entre los acuíferos de Real del Castillo y el de Ojos Negros, quienes comparten la recarga que aporta el Arroyo el Barbón. Otra fuente de recarga al acuífero de Ojos Negros son los pequeños escurrimientos que drenan del Oeste y Este, que drenan por un puerto localizado en el flanco Occidental del Cerro del Talco.

De acuerdo con las características tectónicas de la formación, el acuífero está constituido por depósitos sedimentarios no consolidados integrados por gravas, arenas de diferente granulometría, limos y arcillas, que cubren una antigua depresión estructural. El basamento del acuífero está integrado por rocas ígneas intrusivas y metamórficas de condición impermeable.

b) Cuenca del arroyo el Barbón

El Arroyo El Barbón, tributario principal de la Cuenca del Arroyo Guadalupe, tiene su origen en el drenaje que baja de la Sierra de Juárez. Su cuenca termina en una estrecha garganta localizada a 3 Km aguas abajo de Real del Castillo Viejo, con un área drenada de 1,094 Km² (Ponce et al., 1999). Aguas abajo de esta angosta garganta de salida del arroyo, sigue un sinuoso cauce pasando por los cañones Hondo y Aguacaliente en un recorrido de aproximadamente 15 Km antes de unirse al Arroyo Guadalupe.

El Arroyo El Barbón se localiza entre las coordenadas geográficas 31° 51' y 32° 11' L.N. y 115° 52' y 116° 23' L.O.

La elevación varía entre los 1,820 m.s.n.m. en su origen en la parte alta de su cuenca y los 590 m.s.n.m. en la estrecha garganta de salida. Este arroyo se origina en los alrededores de la Laguna Hanson o Laguna de Juárez, la cual está a la elevación de 1,620 m.s.n.m., siendo uno de los pocos cuerpos de agua dulce en el estado de Baja California. Debido a que este arroyo nace en la Sierra de Juárez, recibe las contribuciones de importantes tributarios, entre ellos los Arroyos Los Barrancos y El Ranchito (Ponce et al., 1999) por el Oeste hacia el Valle de Real del Castillo Viejo. La razón de este inusual patrón de drenaje es la presencia del Cerro Portezuelo (Cerro El Talco) que separa a los dos Valles: Ojos Negros al Sur y Real del Castillo Viejo al Norte. Así, mientras el Arroyo El Barbón entrega agua superficial y subterránea a la Cuenca de Real del Castillo, en la Cuenca de Ojos Negros solo tiene influencia subterránea.

10. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ACUÍFERO

La superficie acuífera del Valle de Ojos Negros es de 111.756 Km² donde se definen 3 unidades hidrogeológicas:

- La unidad permeable que constituye el acuífero importante, el cual está formado por gravas, arenas, limos y arcillas de diferente granulometría que se encuentran cubriendo una depresión tectónica de 50 Km² y un espesor del orden 120 m, ubicado en la porción central del Valle.
- La unidad semipermeable, está integrada por depósitos de talud y piamonte, distribuidos principalmente en la porción Oeste formados por materiales gruesos aportados por rocas metamórficas.
- La unidad impermeable está representada por rocas ígneas intrusivas y metamórficas, las cuales afloran en el centro del valle y circundan el acuífero.

a) Modelo conceptual del funcionamiento del acuífero

El acuífero de Ojos Negros está clasificado como del tipo libre, donde el agua subterránea presenta una superficie libre sujeta a la presión atmosférica. Esta superficie libre es el límite superior de la zona de saturación y se le conoce como superficie freática (Nivel freático)

Las precipitaciones pluviales que se presentan en el área de estudio dan origen a la recarga que recibe el acuífero; éste fenómeno climático es desfavorable en comparación con la evaporación, se observa que solamente en condiciones especiales se pueden tener excedentes de agua que propicie la infiltración hacia el acuífero. Para que se cumpla el ciclo anterior debe de tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

Las lluvias extraordinarias que se precipitan sobre la superficie acuífera, deben llegar a rebasar la capacidad de campo con lo cual se genera la recarga vertical. Otra componente se debe a la impermeabilidad de las formaciones geológicas que cubren la porción oriental, sur y occidental de la cuenca, cuando se presentan lluvias extraordinarias, se generan arroyamientos rebasando su cauce original, que al llegar al valle se esparcen y se pierden, debido a la textura granular del suelo hace que un porcentaje de este recurso sea susceptible de infiltrarse.

En relación a las ocurrencias normales de lluvia, estas escurren por los cauces de los arroyos, en los que se presentan volúmenes de agua que alimentan al acuífero mediante este sistema, por medio de pequeños flujos subterráneos.

Una tercera consideración es la recarga inducida, se presenta cuando los excedentes de riego por gravedad o por aspersión llegan a infiltrarse al acuífero. Esta recarga está en función del sistema de riego que se practique, la textura del suelo y las características geológicas del subsuelo de la zona de transición.

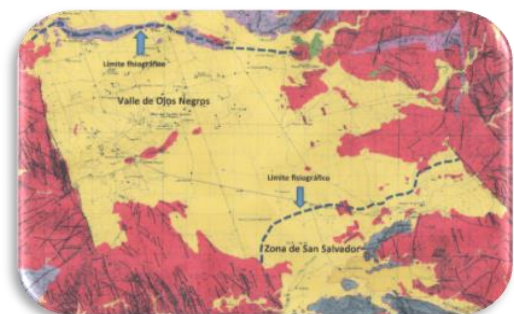


Figura 5. Límites geográficos del acuífero

En la actualidad la infiltración vertical en el valle está dejando de ser significativa, ya que se ha reducido la superficie de riego por aspersión, y las técnicas y prácticas de riego se han mejorado, optimizando el uso del agua.

En condiciones normales, el acuífero no presenta descargas subterráneas importantes hacia la cuenca vecina, debido al origen tectónico de su formación dando como resultado una subsidencia, con pocas posibilidades de salida de excedentes por las características estructurales de un graben, relleno principalmente por la aportación de sedimentos que transportó el Arroyo El Barbón en el transcurso del tiempo. Actualmente la descarga del acuífero se debe predominantemente a las extracciones de agua subterránea que se realiza mediante la operación de los equipos de bombeo de los pozos. Tomando en consideración los fenómenos climáticos que se presentan cíclicamente en la región en forma de precipitaciones pluviales extraordinarias, cabe la posibilidad de que el acuífero se recupere, sin embargo dadas sus condiciones actuales se requerirá periodos de lluvia muy significativos y solamente cuando los niveles del agua subterránea se recuperen en el valle podrían presentarse salidas subterráneas hacia la cuenca vecina en la porción Oeste del Cerro del Talco, (Cerro Portezuelo).

El desbalance que existe en el acuífero entre la recarga y extracción, y tomando en consideración que solamente existe una reducida comunicación subterránea con el acuífero vecino de Real del Catillo, no existen salidas horizontales permanentes. El volumen de agua extraído es aportado principalmente por el flujo subterráneo que aporta el arroyo El Barbón y por la infiltración vertical ocasionada por la acción de precipitaciones pluviales y el agua de retorno utilizada para riego de superficies agrícolas.

11. EXTRACCIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La extracción de agua subterránea en todo el acuífero se realiza mediante pozos con bombas eléctricas, la mayoría de los pozos comienzan a operar del periodo del mes de Abril al mes de Octubre, debido a que en estos meses no existe un peligro de heladas tan alto y es cuando existen cultivos.



Figura 6. Pozo P-021-A, en el Valle de Ojos Negros

Se tiene una comparación de extracción de caudales En el año 2004 y en el año 2011, se realizó la estimación de los caudales potenciales de acuerdo a los diámetros de descarga de cada pozo, en la tabla 5 se muestran los resultados.

En la tabla 5, se observa que el número de pozos activos con respecto al 2004 se incrementó en un 14%, sin embargo el número de pozos con diámetros de 8" y más se redujo, en tanto el número de pozos con diámetros igual o menor a 6" se incrementó notablemente.

Lo anterior es producto de una reducción en el rendimiento sostenido del acuífero que ha afectado los caudales productivos de los pozos, haciéndose necesario relocalizar, profundizar y modificar los equipos de bombeo, reduciendo las columnas de succión y descarga de acuerdo a las nuevas condiciones del acuífero.

2004				2012			
No. de pozos	%	Diámetro de descargas	Caudales potenciales	No. de pozos	%	Diámetro de descargas	Caudales potenciales
3	3	25.40 cm (10")	60 - 100 lps	0	0		
53	49	20.32 cm (8")	40 - 64 lps	43	34	20.32 cm (8")	40 - 64 lps
19	18	15.24 cm (6")	20 - 36 lps	33	26	15.24 cm (6")	20 - 36 lps
12	11	10.16 cm (4")	10 - 16 lps	21	18	10.16 cm (4")	10 - 16 lps
7	6	7.62 cm (3")	4 - 9 lps	9	7	7.62 cm (3")	4 - 9 lps
6	6	5.08 cm (2")	2 - 4 lps	8	6	5.08 cm (2")	2 - 4 lps
8	7	= o < 3.81 cm (1.5")	< 2 lps	10	9	= o < 3.81 cm (1.5")	< 2 lps
108	100			124	114		

Tabla 5 Comparación de diámetros de descarga Censo 2004 y Censo 2012

De acuerdo al balance geohidrológico del año de 1997 la extracción del acuífero era del orden de los 25.13 millones de m³ y para el 2013 la extracción fue 25.5 millones de m³, lo que nos indica que desde el año de 1997 a la fecha el régimen de extracción del acuífero es similar, sin embargo para seguir obteniendo el mismo volumen ahora se cuenta con 52 pozos más, esto es debido a reducción en los caudales productivos de los pozos.

12. CENSO DE APROVECHAMIENTOS

Para el acuífero de Ojos negros se han realizado diferentes censos de aprovechamientos de agua subterránea el primer censo elaborado corresponde al año de 1974, los censos más actualizados se realizaron a partir del 2004, 2008 y el último censo fue realizado el 2012 con la participación de la Comisión Nacional del Aguas y el COTAS de Ojos Negros.

- Censo realizado en 1997 (CNA). Dentro del Acuífero de Ojos Negros se localizaron 153 aprovechamientos, correspondientes a 137 pozos profundos, 14 pozos a cielo abierto y 2 manantiales. Del total de pozos profundos, 72 se encontraron activos, 58 se reportaron como inactivos y 7 destruidos. Por lo que corresponde a pozos a cielo abierto no se reporta ninguna obra activa, 11 inactivos y 3 destruidos.
- Censo de 2004 (CNA) De acuerdo al resultado del censo levantado en noviembre de 2004, el número de aprovechamientos de agua subterránea fue de 179, de los cuales 165 fueron pozos profundos y 14 norias. Del total de pozos, 104 se encontraron activos, 49 inactivos y 12 destruido.

Respecto a las norias, se encontró 1 activa, 3 inactivas y 10 destruidas.

- Censo - 2008 (Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de Ojos Negros A.C.) En octubre de 2008 los resultados obtenidos en el censo de obras en el acuífero de Ojos Negros fueron los siguientes: el número de aprovechamientos de agua subterránea censados fue de 185, de los cuales 175 fueron pozos profundos y 10 norias.

- Censo-2012(COTAS OJOS NEGROS AC. Y CONAGUA. Se detectaron 204 pozos de los cuales estaban activos 124 e inactivos 80, de los 124 pozos activos 102 contaban con medidor y 22 no tenían medidor, sin embargo los pozos sin medidor tienen diámetros menores, con caudal bajo y en zonas sin potencial geohidrológico importante.

Tabla 6 Datos de censos de aprovechamientos en el acuífero de Ojos Negros AC.

Año	Estudio	Pozos	Norias	Manantiales	Activos	Inactivos	Total
1974	TMI	68	10	2	44		80
1982		124	45	2	139	32	171
1997	CONAGUA	137	14	2	72	81	153
2004	CONAGUA	167	15	-----	108	74	182
2008	COTAS	175	10	-----	112	73	185
2012	COTAS CONAGUA	195	9	-----	124	80	204

a) Datos del Censo 2012

Durante el presente trabajo se trató de conciliar el censo de pozos con la información del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), trabajo que consiste en que para cada pozo se identifique la clave del pozo, las coordenadas reales de acuerdo al sistema de coordenadas GWS-84, el acuífero, el propietario, el título correspondiente, el uso, el volumen concesionado o asignado, correlacionando la información del censo del 2012 con la información del REPGA proporcionada por la CONAGUA.

Se logró la correlación de 145 pozos equivalente al 71% de los pozos censados de acuerdo a lo siguiente:

- 125 pozos se encuentran en Ojos Negros e inscritos en el REPGA con un volumen total de 22,623,879.00 m³.
- 5 pozos se encuentran físicamente en el acuífero de Real del Castillo y están inscritos en el REPGA en el acuífero de Ojos Negros, requiriendo una corrección administrativa, que representa un volumen de 1,033,875.00 m³.
- 2 Pozos que se localizan en el acuífero de Ojos Negros pero están inscritos en el REPGA en el acuífero de Real del Castillo.
- 9 pozos que cuentan con número de campo, están en Ojos Negros y forman parte de la Red de Monitoreo del acuífero.

- 57 pozos no ha sido posible conciliarlos por falta de información en el censo, diferencia de coordenadas y la dificultad para localizar a los propietarios, en estos están incluidos pozos inactivos, abandonados y pozos sin título.

De acuerdo a la información del REPDA proporcionada por la Comisión Nacional del Agua en el acuífero existe un volumen concesionado de 26,623,050.00 m³, el volumen correspondiente a los pozos conciliados es de 23,657,754.00 m³, equivalente al 90 % del volumen total concesionado.

13. USOS Y SU DISTRIBUCIÓN

Para conocer el origen y las características fisicoquímicas del agua del acuífero de Ojos Negros, se recopiló y analizó toda la información existente generada en el transcurso de los años, por parte de la SARH, la CONAGUA y el COTAS, obteniendo la información hidrogeoquímica.

La información correspondió a los años de 1973 a 1989, los análisis fueron realizados con parámetros fisicoquímicos de interés para el riego agrícola.

Los parámetros analizados fueron pH y conductividad eléctrica, y se identificaron los elementos químicos; Calcio (Ca⁺⁺), Magnesio (Mg⁺⁺) y Sodio (Na⁺) que corresponden a los cationes, también se analizaron los siguientes aniones Bicarbonato (HCO₃⁻), Cloruros (Cl⁻) y Sulfato (SO₄⁼) también se obtuvo la relación de absorción del agua subterránea según la clasificación de Wilcox.

Las características geológicas de las formaciones expuestas en el área de estudio, permiten establecer la procedencia iónica de las muestras de agua.

Los Cationes encontrados en las aguas subterráneas obtenidas en las muestras del acuífero fueron: Calcio, Magnesio y Sodio. El calcio (Ca⁺⁺), es un elemento común constituyente de gran número de rocas ígneas y metamórficas. El agua superficial en equilibrio con el bióxido de carbono que existe en la atmósfera, puede contener de 20 a 30 ppm de Calcio, en el agua subterránea potable el contenido normalmente fluctúa entre 10 y 100 ppm y con la presencia de grandes cantidades de bicarbonatos puede alcanzar valores de entre 200 a 300 ppm. En el área se encontraron contenidos que fluctúan de 8 a 528 ppm con un promedio de 88.20 ppm.

El Magnesio (Mg⁺⁺), proviene básicamente de formaciones dolomíticas y calizas dolomíticas, y del ataque de silicatos magnésicos y ferromagnesianos, las concentraciones más frecuentes varían entre 1 a 40 ppm: Las rocas ricas en Magnesio pueden llegar a contener hasta 100 ppm. Las concentraciones encontradas tienen contenidos que van de 2 a 179 ppm, con promedio de 35.93 ppm.

El Sodio (Na⁺) proviene principalmente del ataque de los feldespatos del grupo de las plagioclasas. Es un constituyente del agua de lluvia, se encuentra en las cuencas endorreicas de zonas desérticas, y en agua circulante en rocas ígneas y metamórficas y en regiones de alta a moderada precipitación pluvial pudieran contener entre 1 y 20 ppm, el agua que contiene entre 1,000 y 5,000 ppm de sólidos disueltos totales tiene generalmente una concentración de Sodio mayor de 100 ppm, excepto en el agua que proviene de rocas yesíferas y de algunas formaciones calcáreas. En el área de estudio se encontraron concentraciones de Sodio que varían de 41 a 575 ppm, con un promedio de 97.39 ppm.

Respecto a los aniones encontrados en las muestras analizadas en el laboratorio son Cloruro y Sulfato, con los siguientes resultados.

Bicarbonato (HCO₃⁻), la alcalinidad de las aguas es debida casi exclusivamente a la presencia de los iones (Carbonatos y Bicarbonatos) que constituyen un índice válido para ponderar el contenido de ellos en la mayor parte de las aguas naturales. La mayoría de los iones Bicarbonato de las aguas subterráneas, deben su origen a la incorporación del bióxido de carbono procedente de la atmósfera, del suelo y de la disolución de rocas carbonatadas. El agua Bicarbonatada sódica puede producirse por efecto de la evaporación, ya sea sobre la superficie del suelo o en el interior de las cuencas desérticas. Las aguas subterráneas generalmente contienen más de 10 ppm pero menos de 800 ppm de Bicarbonato. Las concentraciones más frecuentes suelen estar comprendidas entre las 24 y 500 ppm., con un promedio de 233.97 ppm.

En el área de estudio es el ion con carga negativa de mayor predominancia en las muestras analizadas, manifestándose concentraciones que variaron de 24 a 500 ppm, con promedio aritmético de 233.97 ppm.

La mayor parte del Cloruro (Cl) que se encuentra en las aguas subterráneas, puede deberse para el caso particular del acuífero Ojos Negros a la concentración

por evaporación de los Cloruros existentes en las aguas de lluvia y de nieve, a la disolución de las partículas de material sólido existentes en la atmósfera en algunas regiones áridas. Las aguas subterráneas poco profundas de las regiones lluviosas contienen por lo general menos de 300 ppm de Cloruro, por lo contrario en las aguas subterráneas de las regiones desérticas es posible encontrar concentraciones de este ion superiores a 1,000 ppm.

Localmente es el ion con carga negativa que ocupa el segundo lugar en el agua subterránea del acuífero del valle de Ojos Negros, encontrándose concentraciones que fluctúan entre 35 a 994 ppm, con un promedio de 173.17 ppm.

El Sulfato (SO_4^{2-}), ocupa el tercer lugar como ion negativo de mayor abundancia en el acuífero. Las aguas subterráneas contenidas en las rocas ígneas y metamórficas o en los sedimentos derivados de ellos, contienen generalmente menos de 10 ppm. El Sulfato debe su origen también al lavado de terrenos formados en condiciones de gran aridez. Las concentraciones de agua de lluvia en el suelo proporcionan cantidades apreciables de sulfato. Las concentraciones en el área de análisis encontradas fluctúan entre 8 ppm y un máximo de 1,133 ppm, con un promedio aritmético de 140.78 ppm.

En el año 2013, El Cotas En coordinación con el Instituto Nacional de Geografía e informática, (INEGI) se realizó un muestreo de aguas, en 20 pozos, bien distribuidos en todo el valle de Ojos Negros.

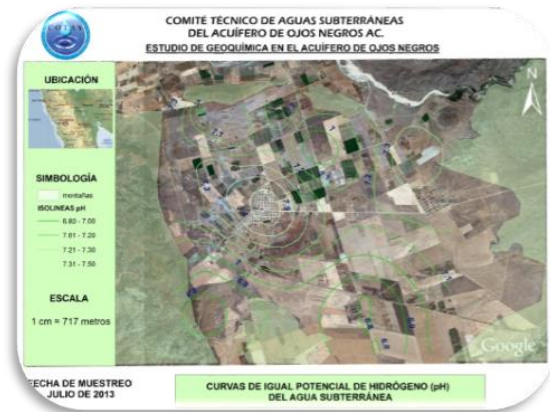


Figura 8. PH del agua subterránea

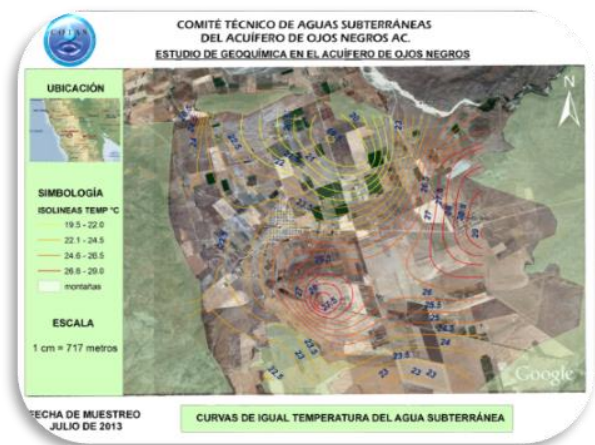


Figura 9. Temperatura del agua subterránea



Figura 7. Distribución del muestreo

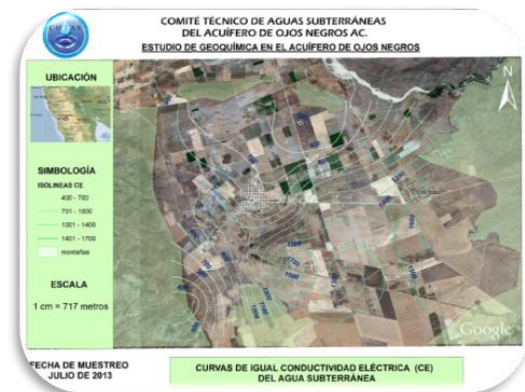


Figura 10. Conductividad eléctrica del agua subterránea

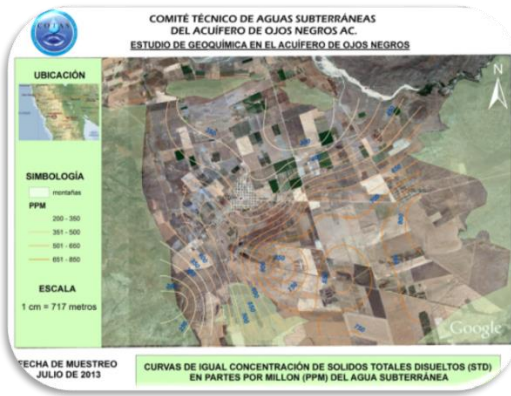


Figura 11. Sólidos Totales disueltos del agua subterránea

- Parámetro de temperatura: En rango
- Parámetro de pH: El rango va, ligeramente ácido, a ligeramente alcalino, la mayoría del agua se encuentra alrededor de la escala 7, lo cual es agua neutra.
- La Conductividad eléctrica va de 400 a 1700 μ Siemens/cm
- Los sólidos disueltos se encuentra en un rango de 200 a 850 partes por millón (PPM), el cual tienen alta calidad de pureza para consumo humano y para riego.

14. BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

a) Recarga del acuífero

La recarga del acuífero se realiza por medio de flujo subterráneo del arroyo el Barbón, infiltración superficial y por retorno de agua de riego principalmente. El arroyo nace en la sierra de Juárez entre suaves lomeríos siendo captadas sus aportaciones por la Laguna de Hanson, con una cuenca total de 60 km² y un área máxima del vaso de 2 km², evaporando prácticamente toda el agua que ahí se recibe, ya que cuando está llena es capaz de evaporar 1.5×10^6 m³/año, sin embargo gran parte del tiempo permanece seca y por consecuencia la evaporación media anual probable es del orden de 0.6×10^6 m³.

Al pasar por el valle el agua es infiltrada en las arenas gruesas del cauce del arroyo El Barbón, el cual tiene un recorrido de 25 km y un ancho promedio de 300 metros en el valle de Ojos Negros.

Durante la temporada del estudio realizado por la SARH se pudo observar que caudales del orden de los 500 lps, eran infiltrados en un tramo menor de 1 km a la entrada del valle. Se observó que la tarde y noche del 25 de agosto de 1982, se registró una fuerte tormenta en las cercanías de Ojos Negros, produciéndose un caudal estimado mayor a los 20 m³/s antes de pasar por el valle y a medida que avanzaba por él. Iba disminuyendo el gasto hasta hacerse menor a los 5 m³/s al salir del valle. Lo que indica que si los niveles freáticos no son someros el acuífero es capaz de absorber caudales del orden de los 15 m³/s.

Bajo condiciones de equilibrio dinámico el acuífero era abatido en periodos de estiaje y cuando se presentaban escurrimientos extraordinarios por el arroyo El Barbón lograban su recuperación.

El acuífero de Ojos Negros tiene suministros de varias fuentes, horizontales y verticales. La recarga horizontal incluye el flujo superficial y subterráneo del Arroyo El Barbón, a la entrada del valle por el extremo noreste, y la percolación del flujo subterráneo de la parte alta de la cuenca del arroyo con una dirección predominantemente de este a oeste. La recarga vertical proviene de la percolación por efecto de la irrigación (el excedente del uso consuntivo) y la infiltración del agua de lluvia.

Se asume que existe una aportación de agua subterránea a través de fracturas en las rocas impermeables y por la infiltración de las lluvias que se presentan en el valle.

b) Entradas por flujo subterráneo (EH)

En el planteamiento del cálculo se consideraron tres secciones, ubicadas al Oriente del valle en la influencia que ejercen los arroyos El Barbón principalmente y La Huerta, en la recarga por flujo subterráneo al acuífero. La secciones están delimitadas entre las isoclinas de elevación del nivel freático de 690.0 m.s.n.m. y 710.0m.s.n.m., en las cuales se consideró una transmisibilidad obtenida en seis pruebas de bombeo, correspondiente a cinco en etapa de abatimiento y una en etapa de recuperación; en los pozos números 2, 6,8,22,55,57, cuyo valor medio es de $T = 9.12 \times 10^{-3}$ m²/s.

El cálculo de volúmenes de entrada de aguas subterráneas se presenta en el siguiente cuadro.

Tabla 7 Cálculo de entradas por flujo subterráneo (Eh)

Celda	B (m)	K (m)	b (m)	i	Q(m ³ /día)
Eh ₁	800	21.01	37.50	0.00675	4'254,525
Eh ₂	800	9.06	87.00	0.00656	4'136,579
Eh ₃	800	6.30	125.00	0.00601	3'786,300
Caudal anual					12'177,40 4

El volumen incorporado al acuífero se incrementa durante los ciclos de lluvia y en época de estiaje no se observan escurrimientos superficiales sobre el arroyo El Barbón, debido al espesor de sedimentos permeables que cubren su cauce, pero es un hecho que durante todo el año existen flujos subterráneos que se incorporan al acuífero. Las elevaciones del nivel freático en la sección seleccionada no han variado de manera significativa en el transcurso de los años.

De estas observaciones se puede concluir, que después de cada ciclo de lluvias, principalmente cuando las precipitaciones son de ocurrencia extraordinaria, como había sucedido en el transcurso de años anteriores, el arroyo El Barbón era capaz de sustituir el agua extraída del acuífero por bombeo de aprovechamientos en época de riego; con lo cual se incrementan las salidas por flujos horizontales y superficiales hacia la cuenca vecina

Salidas por flujo subterráneo (Sh)

El flujo por salidas horizontales se calculó de acuerdo a las consideraciones expuestas en el subcapítulo anterior, en el siguiente cuadro se presentan los resultados:

CELDA	B	K	b	i	Q
	(m)	(m/día)	(m)		(m ³ /día)
Sh	450.0	39.40	20.00	0.001075	381,195
Volumen anual:					381,195 m ³

Tabla 8. Cálculo de salidas de flujo subterráneo

c) Extracción por bombeo

Las extracciones de aguas subterráneas por bombeo se determinaron en base a la información obtenida en los recorridos de campo para la verificación de superficies de riego, tipo de cultivo, tiempo de operación de bombeo de los aprovechamientos, registro hidrométrico del subsuelo y aplicación de lámina de riego de cada cultivo. Así mismo, se obtuvo información relativa a superficies y tipo de cultivo del área de estudio proporcionada por el Distrito de Desarrollo Rural 001, correspondiente al periodo 1989 – 1995, con la información anterior se estimó una extracción media anual de acuífero del valle Ojos Negros de 23'880,732.00 m³, para la fecha de balance.

En relación al periodo de análisis Junio 1989 - Noviembre 1995, se determinó una extracción media anual considerando lámina y superficie de riego y tiempo de operación de 25'138,527.00 m³.

d) Solución de la ecuación de balance

La solución de la ecuación de balance, consistió en calcular los términos desconocidos correspondientes a las entradas subterráneas (Eh), salidas horizontales (Sh) y recarga vertical (Rv). Al contar con una ecuación de tres incógnitas, se tomaron en consideración los siguientes valores: Eh, Rv, Sh, B, V y S.

La información de los estudios realizados con anterioridad por las Compañías Técnicas

Periodo	Eh (m ³ /año)	Rv (m ³ /año)	Sh (m ³ /año)	B (m ³ /año)	Cambio almacena miento
03/1973- 08/1974		11,500,000		13'600,000	2'100,000
08/1981- 10/1982		16'500,000		11'500,000	5'000,000
06/1989- 11/1995	12'177,4 04		381,195	25'138,527	13'342,318

Tabla 9. Términos de la ecuación de balance

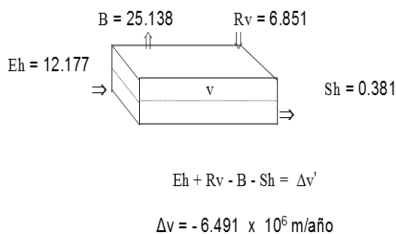
Periodo	Eh (m ³)	Rv (m ³)	Sh (m ³)	B (m ³)	CVA
1973-1974		11'500,000		13'600,000	2'100,000
1981-1982		16'500,000		18'268,000	1'768,000
1989-1995	12'177,404	6'851,481	381,195	25'138,527	6'490,837

Tabla 10. Balance de agua subterránea

Considerando los resultados anteriores se puede presentar un balance medio anual del agua subterránea, en primer término es el volumen aportado por entradas horizontales Eh, con un valor de 12'177,404 m³, Rv corresponde a la recarga vertical obtenida en los 49.672 Km² del área de análisis, estimándose un volumen de 6'851,481 m³, lo cual representa una recarga total de 19'028,885 m³/año. El volumen obtenido mediante la extracción por bombeo de aprovechamientos fue de 25'138,527 m³ y un volumen por salidas horizontales de 381,195 m³.

Comparando los valores de Eh + Rv con los de Sh + B, resulta un valor negativo de 6'490,837 m³, lo cual nos muestra que el acuífero del Valle Ojos Negros, se encuentra sobreexplotado. De acuerdo con lo anterior, se deberá tener cuidado con la autorización de construcción de nuevos aprovechamientos para uso agrícola e incremento de caudales, con la finalidad de no incrementarse el descenso regional del nivel freático, que podría cortar la alimentación subterránea a la cuenca vecina con la aportación común del Arroyo El Barbón.

Se ilustra en forma de resumen el balance anual de las aguas subterráneas del acuífero del Valle Ojos Negros:



e) Cálculo de la reserva almacenada

La Comisión Nacional del Agua el 31 de enero de 2003, publicó en el Diario Oficial de la Federación el

primer Acuerdo de Disponibilidad mediante el cual se dieron a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disponibilidad media anual de agua y sus planos de localización”, posteriormente llevaron a cabo publicaciones actualizando los valores de disponibilidad, el último acuerdo publicado fue el 20 de diciembre de 2013, los resultados se observan en el siguiente cuadro, donde se comparan con los resultados del estudio geohidrológico elaborado en el año de 1997.

$$V = S \cdot A \cdot b$$

Año	Recarga	Descarga natural comprometida	Volumen concesionado de aguas subterráneas	Volumen de extracción	Disponibilidad de agua subterránea	Déficit o cambio de almacenamiento
1997	19'028,885	0.381		25'138,527	0.000000	-6'490,837
2003	19,000,000	0.000	24,966,500	33,900,000	0.000000	-5,966,500
2009	19,000,000	0.000	27,508,107	25,500,000	0.000000	-8,508,107
2013	19,000,000	0.000	27,476,086	25,500,000	0.000000	-8,476,086

Tabla 11 Cálculo de la reserva almacenada

El balance oficial expuesto en el estudio técnico de apoyo a la publicación de la disponibilidad del 20 de diciembre de 2013, presenta los siguientes valores.

ENTRADAS Mm3		SALIDAS Mm3		Cambio de almacenamiento Mm3
Entradas horizontales	Recarga vertical	Bombeo	Salidas horizontales	
Eh	Rv	B	Sh	CVA
12.20	6.80	25.14	0.38	-6.52

Tabla 12 Cambios de almacenamiento

Si tomamos en cuenta que en 1997 el almacenamiento calculado del acuífero era de 517'582,240 m³ y que desde ese periodo se ha obtenido de la reserva almacenada un valor medio de

6.5 millones de metros cúbicos anuales, en un periodo de 17 años se han obtenido de la reserva del acuífero un volumen de 110.5 hm³ y por lo tanto la reserva almacenada actual es de 407.082,240.00 hm³. Es urgente que se establezcan medidas para la estabilización del acuífero, debido a que aun con periodos de lluvias extraordinarias el ingreso de agua al acuífero es menor a su ritmo de abatimiento, por lo que el acuífero está siendo sobreexplotado a un ritmo acelerado sin posibilidades de recuperación si se sigue explotando con el régimen de operación actual

15. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 22 segundo párrafo, señala que para el otorgamiento de concesiones o asignaciones, debe tomarse en consideración la disponibilidad media anual del recurso agua, misma que se revisará al menos cada tres años conforme a la programación hídrica, para lo cual el propio artículo indica en su último párrafo, que la Comisión Nacional del Agua debe publicar la disponibilidad de aguas nacionales por cuenca hidrológica, región hidrológica o localidad.

El procedimiento para determinar la disponibilidad media anual de aguas subterráneas se lleva a cabo de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana "NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada el 17 de abril de 2002 en el Diario Oficial de la Federación.

La disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad geohidrológica se determina por medio de la siguiente expresión.

ENTORNO SOCIAL

1. CARACTERIZACIÓN SOCIECONÓMICA

Los desarrollos agrícolas, ganaderos, comerciales y turísticos tienen un impacto positivo sobre la sociedad cuando se trata de acciones que promuevan su mejoramiento y consolidación. Por ello, deben llevarse a cabo con la debida planeación, regulación y control, evitando con ella impactos negativos en la sustentabilidad del entorno.

A la fecha el crecimiento de los poblados de la zona se ha dado de manera anárquica, sin existir un orden definido, lo cual limita la prestación de servicios públicos como lo son las redes de agua potable, drenaje y recolección de basura, por lo que se hace necesario definir los fondos legales de cada poblado.

2. POBLACIÓN

La población de valle de Ojos negros, está conformado por varias localidades, los cuales lo integran el Ejido Real del Castillo, poblado puerta trampa, colonia san Rafael, fraccionamiento del Valle, entre otros asentamientos más pequeños.

La población total del valle de ojos negros según el censo de población y vivienda 2010 realizado por INEGI. 3533 habitantes, de los cuales 1892 son hombres y 1641 mujeres, con un grado de escolaridad promedio en la población de 5.8 años con una densidad de población de 0.28 habitantes por km².

3. AGUA POTABLE

En el Valle de Ojos Negros existen varias colonias de asentamientos humanos, a continuación se enumeran correspondientes a las de mayor a menor población.

- Poblado Real del Castillo (Ojos Negros)
- Poblado Puerta Trampa
- Colonia san Rafael
- Fraccionamiento del Valle

El único poblado que no cuenta con red de agua potable es el Fraccionamiento del Valle, y algunos otros asentamientos nuevos irregulares.



Figura 12. Croquis de los poblados en el valle de Ojos negros

5. DESARROLLO DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS

a) Fuentes de abastecimiento

La fuente de agua para abastecer de agua a la población provienen de dos pozos que cuenta el comité de agua potable, los pozos están ubicados dentro del poblado Real del Castillo.



Figura 13. Pozos para agua potable

b) Cobertura

Se tiene una cobertura de aproximadamente el 90 % de todas las casas con agua potable, en el ejido Real del Castillo, y una cobertura del 70% en la Colonia San Rafael, por falta de red de distribución e infraestructura. Existen asentamientos humanos en el valle de Ojos negros que no cuentan con agua entubada, y se tienen que abastecer con pipas de agua. Uno de los asentamientos humanos más grandes es la colonia fraccionamiento del valle.

4. ALCANTARILLADO

En ningún poblado cuenta con de drenaje y alcantarillado. Las aguas de desecho urbano se van a fosas sépticas particulares, actualmente no hay algún proyecto para realizar dichos sistema de drenaje y poder tratar el agua para evitar la contaminación del acuífero y del medio ambiente.

Se prevé que en los próximos años este poblado cuente con sistema de drenaje y alcantarillado, así también como plantas tratadoras de agua.

a) Turismo

Es un valle de características semidesérticas, Está conformado por múltiples localidades, entre las que destacan, Puerta Trampa, Real del Castillo, La Huerta, entre otras. Sus actividades económicas son la agricultura y ganadería, de las que se desprenden otras actividades relacionadas a la atracción de turismo, como lo es la vitivinicultura y la elaboración de quesos. Algunas de las actividades que se pueden realizar son la visita a viñedos, cavas de quesos y comunidades indígenas como La Huerta. En Ojos Negros se realizan diversas festividades, entre ellas el Festival del Queso y el vino, el festival de Ojos Negros y las fiestas de Real del Castillo, de igual manera, eventos deportivos relacionados con competiciones de vehículos todo terreno.

Las actividades que se pueden realizar son las siguientes:

Camping, caminatas, cabalgatas, ciclismo, eventos deportivos, fiestas y festivales, visitas a vinícolas, cavas de quesos y comunidades indígenas.

b) Industrial

En el valle de Ojos Negros, no existe actividad industrial como tal, se destaca la elaboración de quesos, pero se hace de manera artesanal, así como la elaboración de vinos.

c) Agrícola

Total de Unidades de Producción por tipo y actividad, zona de Ojos Negros.

Tabla 13. Actividad Agropecuaria

TOTAL DE U.P	SOLO CON ACTIVIDAD AGRÍCOLA	CON ACTIVIDAD AGRÍCOLA Y PECUARIA	SOLO CON ACTIVIDAD PECUARIA	SIN ACTIVIDAD
146	56	46	11	33

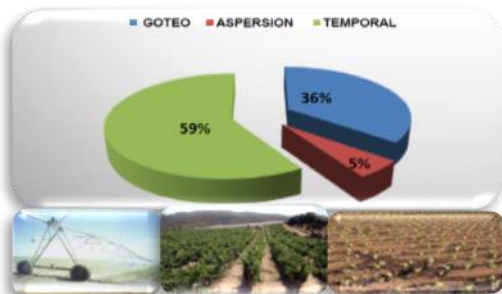
Superficie sembrada en la zona de Ojos Negros



Figura 14. Grafica de superficies sembradas

Porcentaje de superficie sembrada según modalidad hídrica y tipo de riego, de la zona de ojos negros.

Figura 15. Porcentaje de superficie sembrada según la modalidad de riego



6. TENENCIA DE LA TIERRA

La mayoría de las tierras son ejidales, parcelas con un título expedido por el registro agrario regional, (RAN) aunque un porcentaje bajo son pequeña propiedad,

El uso de suelo se muestra a continuación.

Tabla 14. Cambio en el uso de la tierra

Cuadro 1. Cambio en el uso de la tierra en el valle de Ojos Negros entre 1973 y 1993 (Pineda Villa, 2000).

Tipo de uso de la tierra	1973 (%)	1993 (%)
Agricultura y Ganadería	61.71	64.75
Cerro Doña Eulalia	1.88	0.56
Cerro Portezuelo	2.23	2.19
Humedales	0.11	0.04
Pendientes	33.72	31.80
Poblado	0.35	0.66
Total	100.00	100.00

7. EDUCACIÓN

Según cifras oficiales expedidas por el INEGI, el promedio de escolaridad de la población de ojos negros es de 5.8 años, siendo 5.79 años para la población femenina y 5.81 para la población masculina,

En el valle se cuenta con escuelas, preescolar, primaria, secundaria y bachillerato, los alumnos que desean continuar los estudios a nivel superior tienen que realizarlo fuera del poblado, muchos van a las diferentes universidades de la ciudad de Ensenada, por la cercanía.

8. SALUD

De acuerdo con INEGI 1563 habitantes no son derechohabientes a servicios de salud, y 1954 habitantes son derechohabientes a servicios de salud, de los cuales se desglosan de la siguiente manera:

Tabla 15. Población derechohabiente

Población derechohabiente del IMSS	Población derechohabiente del ISSSTE	Población derechohabiente del ISSSTE estatal	Población derechohabiente por el Seguro Popular
395	60	11	1466

En el poblado de Real del Castillo se cuenta con un centro del sector Salud, donde se atienden a primera estancia a los pacientes.

9. VIVIENDA

Existen 1105 viviendas en el valle de Ojos Negros, son de tipo vivienda rural la gran mayoría.

10. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El valle de ojos negros cuenta con diferentes servicios de comunicaciones y transporte.

Es un valle que se encuentra comunicado, por la carretera federal No.3 Ensenada-San Felipe,

También cuenta con diversos caminos vecinales, de terracería que interconectan al valle de ojos negros, con el valle de Guadalupe, también con El Hongo, pasando por la sierra de Juárez.

Asi también existen un sin número de caminos y callejones transitables todo el año que intercomunican diferentes poblados y diferentes ranchos por todo el valle de Ojos Negros.

Los servicios con lo que cuenta este valle, son servicio de transporte a la ciudad de ojos negros, luz eléctrica, teléfono fijo, internet, señal de teléfonos móviles, etc.

C. MARCO LEGAL Y DE POLÍTICA APLICABLE PARA LA GESTIÓN DEL AGUA A NIVEL FEDERAL, ESTATAL Y LOCAL

1. LEYES

La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

2. REGLAMENTOS

Los reglamentos de los acuíferos son una serie de reglas y artículos que regulan la extracción de agua, con diferentes condicionantes, este tiene que surgir de la asamblea de usuarios, como petición hacia la Comisión Nacional del Agua.

Este tipo de reglamentos se hace bajo la rectoría de la Ley de Aguas nacionales, nunca que contravenga la

ley, Sirve para regulación de las extracciones para vigilancia del agua que se extrae, que los volúmenes no excedan los volúmenes recargados, que haya un ordenamiento en la extracción.

El COTAS de Ojos Negros AC. Está en proceso de realizar un reglamento, y está planteado dentro de los objetivos y acciones de este plan de manejo.

3. NORMAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (SEMARNAT 2015).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las NOM del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

La Comisión Nacional del Agua, por conducto del Comité Consultivo Nacional del Sector Agua, elabora las normas oficiales mexicanas sobre la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales enunciados en el artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales, a fin de que sean expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y así garantizar el derecho que toda persona tiene al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible, consagrado en el artículo 4° Constitucional.

Cuadro 7. Normas Oficiales Mexicanas vigentes en materia hídrica:

Clave	Título de la Norma	Fecha de Publicación
NOM-001-CONAGUA-2011	Sistemas de agua potable, toma domiciliar y alcantarillado sanitario- Hermeticidad- Especificaciones y métodos de prueba	17 / Febrero / 2012
NOM-003-CONAGUA-1996	Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos	03 / Febrero / 1997
NOM-004-CONAGUA-1996	Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general	08 / Agosto / 1997
NOM-006-CONAGUA-1997	Fosas sépticas prefabricadas- Especificaciones y métodos de prueba	29 / Enero / 1999
NOM-010-CONAGUA-2000	Válvula de admisión y válvula de descarga para tanque de inodoro- Especificaciones y métodos de prueba	02 / Septiembre / 2003
NOM-011-CONAGUA-2015	Conservación del recurso agua - Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales	27 / Marzo / 2015
NOM-014-CONAGUA-2003	Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada	18 / Agosto / 2009
NOM-015-CONAGUA-2007	Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua	18 / Agosto / 2009

Fuente: CONAGUA, 2015.

4. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA

La política hídrica se basa en los siguientes principios:

- El manejo del agua debe realizarse por cuencas hidrológicas, que considera a éstas como las unidades de gestión del recurso.
- La participación organizada de los usuarios es indispensable, desde la definición de objetivos

y estrategias para resolver la problemática del agua, hasta la implantación de las acciones requeridas para lograr el éxito en la conservación y preservación del recurso.

- La sustentabilidad, que permitirá satisfacer las demandas de los usuarios actuales sin comprometer las futuras, encontrando y operando mecanismos y estrategias que garanticen equilibrios de mediano y largo plazos.
- Visión integral y de largo plazo, en todas las políticas, programas y proyectos que inciden o pueden incidir en la disponibilidad y en la calidad de los recursos hídricos.
- Subsidiariedad, dentro del marco de sus atribuciones legales, las autoridades en los tres órdenes de gobierno deben intervenir temporalmente en aquellos casos en que la instancia responsable carezca de las capacidades para cumplir con su responsabilidad en la administración de los recursos hídricos.

Diferentes programas han servido como instrumentos de política hídrica de los cuales en la Región, en los últimos tres años se han obtenido grandes logros que impactan en un mejor manejo y uso del recurso hídrico. Entre los principales logros se encuentra la ejecución de las acciones derivadas de los cuatro Planes de Manejo de los acuíferos sobreexplotados Maneadero, Guadalupe, Colonia Vicente Guerrero y San Rafael, que han permitido fortalecer a los COTAS. (PHR 2012).

En el acuífero se han aplicado programas para cancelar pozos clandestinos, se están operando redes piezométricas para monitorear los niveles en cada acuífero.

Uno de los logros la política hídrica actual es la publicación de 44 acuíferos en el Diario Oficial de la federación la disponibilidad del agua subterránea de la subregión Baja California, esto permite regular la extracción hasta el límite disponible con el fin de operar los acuíferos bajo condiciones de sustentabilidad.

Otro de los logros alcanzados en la Región es el impulso del uso eficiente del agua en la producción agrícola mediante los Programas de Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego, de Desarrollo Parcelario, Uso Eficiente del Agua y la Energía, y Uso pleno de la Infraestructura, entre otros.

5. PLANES Y PROGRAMAS APLICABLES.

Planes de desarrollo estatal y municipal, programas hídricos y otros programas sectoriales aplicables a la cuenca, ordenamientos territoriales, programas de gestión del Consejo de Cuenca y Órganos Auxiliares relacionados, así como programas de trabajo de Órganos Funcionales asociados.

Diversos programas en los ámbitos federales, estatales y municipales se han enfocado al manejo del agua de esta región con objetivos que plantean una visión integral moderna que incluye tanto al sector hidroagrícola como al del agua potable, alcantarillado y saneamiento. Entre otros destacan: el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 (PNMARN), el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 (PNH) (CNA, 2003), el Programa Sectorial de Desarrollo Económico 2002-2007 (PSDE), el Programa Estatal Hidraulico 2002-2007 (PEH), el Programa de Desarrollo Regional: Región del Vino (SEDESOL, 2006), el Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010 (Gov. Mpal. Ensenada), el Programa Hidráulico de Gran Visión 2001-2025 (CNA, 2000), el Programa Hídrico por Organismo de Cuenca Visión 2030 (CNA, 2007), el programa Integral del agua de Ensenada (IMIP, 2007) y el Programa Nacional Hídrico 2007-2012 (CNA, 2008), Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2014-2016, Programa Nacional Hídrico 2013 – 2018, Plan de manejo integrado de las aguas subterráneas ene l acuífero, Estado de Baja California 2007, Plan director de asociación de usuarios de pozos profundos del valle de Guadalupe 2008.

D. DIAGNÓSTICO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y ELEMENTOS ASOCIADOS EN LA CUENCA

E. ACCIONES RELEVANTES LLEVADAS A CABO POR PARTE DE LA GERENCIA OPERATIVA

- I. Nivelación de brocales de 23 pozos para monitoreo de los niveles estáticos del acuífero.



GPS Promark 3 RTK, Marca MAGELLAN de frecuencia L1 + CA, Modelo Promak 3, Modelo de la Antena No. 110454, con un Radio de 0.0921 Mts.

Resultado obtenido: coordenadas geográficas de los pozos para monitoreo, en coordenadas X, Y, Z.

- II. Creación de una red de monitoreo de 63 pozos

Resultado obtenido: caracterización de los aprovechamientos, esta red se monitorea dos veces por año.

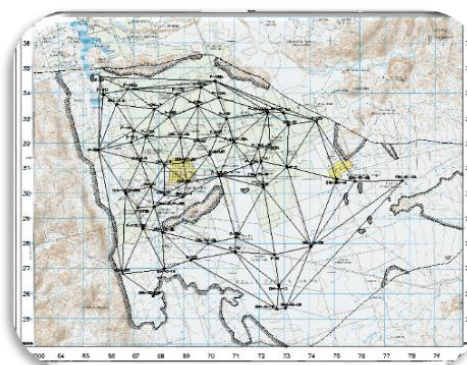


Figura 16. Red de monitoreo en el acuífero de Ojos Negros

III. Análisis geoquímico de las aguas subterráneas

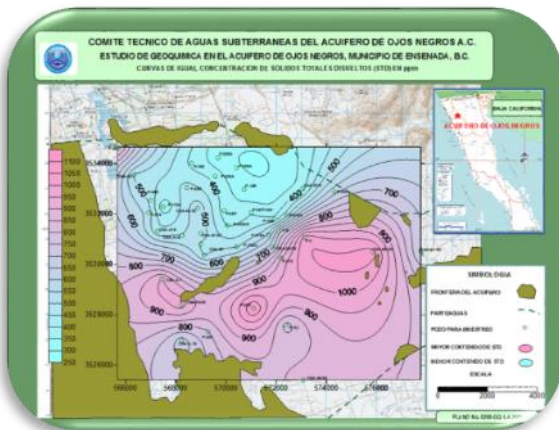


Figura 17. Sólidos totales disueltos en 2009

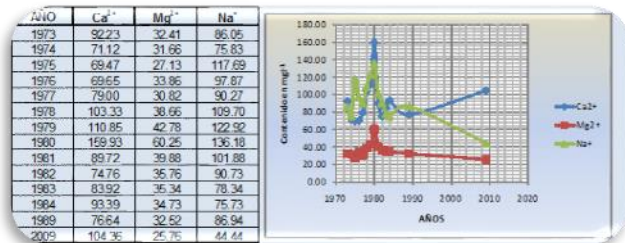


Figura 18. Evolución de algunos elementos químicos desde el año 1983 hasta 2009 en el acuífero de Ojos Negros



Figura 19. Sólidos Totales disueltos en 2013

Se han realizado dos estudios de geoquímica en el Acuífero de ojos negros uno en el año 2009 y el otro en el año 2013, para conocer la calidad del agua, para riego y consumo humano.

IV. Censo de aprovechamientos subterráneos en el acuífero de ojos negros (2008).

Se realizó el censo de pozos en el acuífero de Ojos Negros en el año 2009, dicho censo permitió saber la localización y caracterización de cada pozo, así como el dueño del titular de la concesión, dicha base de datos se encuentra en las oficinas del COTAS AC. Y en la página Web www.cotasojosnegros.com



Figura 20. Pozos censados, y caracterizados en 2008

V. Actualización del censo de aprovechamientos subterráneos en el acuífero de ojos negros 2012.



Figura 21. Tomando datos en campo



Figura 22. Caracterización del pozo

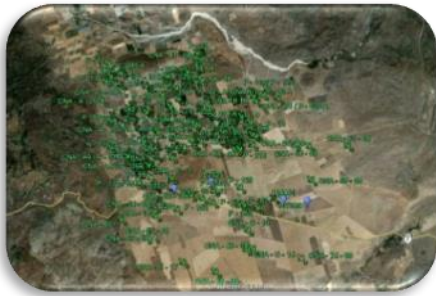


Figura 23. Universo de Pozos

VI. Estudio de piezometría en el acuífero de ojos negros, análisis de datos y presentación de resultados, desde el año 2008 hasta el año 2015(dos mediciones por año)



Figura 33. Toma de niveles en campo



Figura 244. 62 pozos de monitoreo

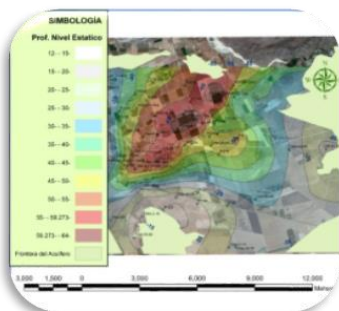


Figura 255. Representación de los niveles estáticos en el Acuífero de ojos negros

El estudio de piezometría es una actividad permanente ya que todos los años se realizan, dos veces por año, con la ayuda de tres brigadas técnicas, en los últimos años han tomado participación los Gerentes del COTAS Maneadero AC y COTAS Valle de Guadalupe AC.

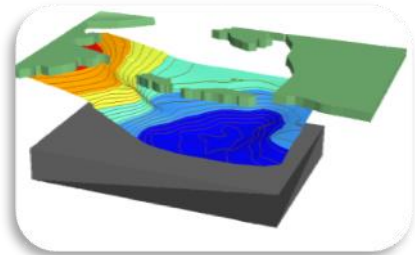


Figura 36. Modelo en 3D de la elevación del nivel estático

VII. Creación de una red de monitoreo automático con instrumentación automática del tipo sensores levellogger.



Figura 37. Instalación de sensores en pozos de monitoreo



Figura38. Distribución de sensores



Figura 39. Instalación de tapas para pozos de monitoreo

Se instalaron tres estaciones automáticas bien distribuidas en el valle de ojos negros, para monitorear el clima, dicha información se envía de las estaciones climatológicas a la oficina del COTAS Ojos Negros AC. Por medio de antenas de frecuencia de radio instaladas en diferentes puntos estratégicos.

IX. Realización de dos proyectos para la recarga artificial del acuífero mediante presas tipo subálveas en el arroyo “El Barbón”.



Figura 40. Arroyo “El Barbón”



Figura- 261. Recorrido por los arroyos para determinar sitios apropiados para la proyección de presas

X. Realización del estudio técnico justificativo para la reglamentación del acuífero de Ojos Negros.

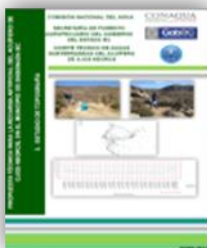


Figura 42. Portada del proyecto

Se ha avanzado en la primera etapa de la reglamentación que consiste en realizar el estudio técnico justificativo, es el primer paso de tres, para lograr realizar el reglamento, así como la aprobación y publicación.

Este reglamento será el normativo para los usos de agua en el acuífero de Ojos Negros.



Figura 273. Presentación del estudio Técnico justificativo

XI. Instalación de 85 medidores totalizadores de agua desde el año 2009 al año 2015.



Figura 44. Reemplazo de baterías



Figura 45. Instalación de medidores

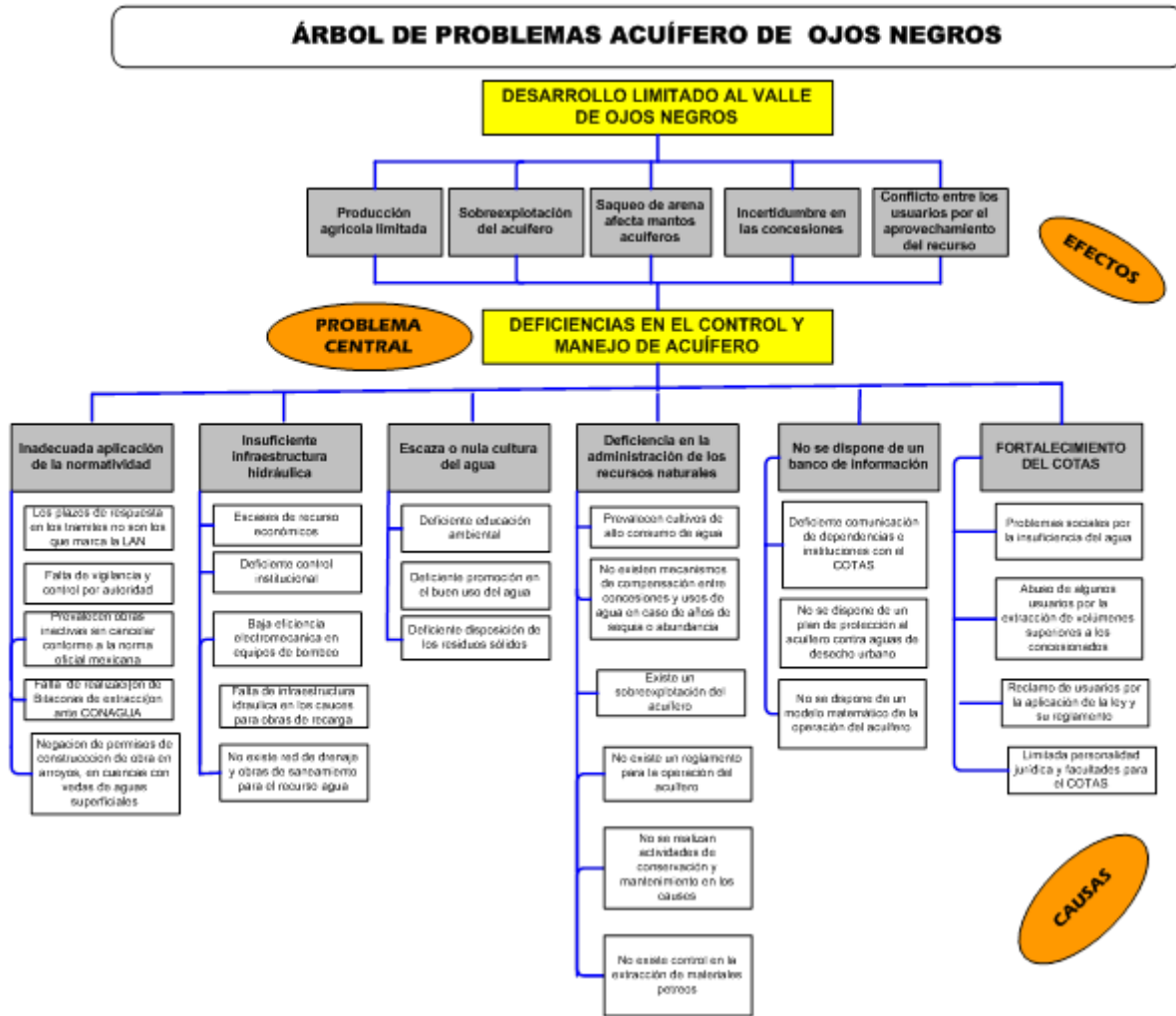
XII. Se han realizado también por medio del COTAS talleres de capacitación a los usuarios para el buen manejo del agua de riego, pláticas sobre la cultura del agua y campañas de concientización para conservar y cuidar el recurso hídrico.

XIII. Se han apoyado a los usuarios para algunos trámites ante la comisión nación al del agua y se da asesoría gratuita con referencia al marco legal del agua. Entre otras actividades que se desarrollan por este Comité técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de Ojos Negros AC.

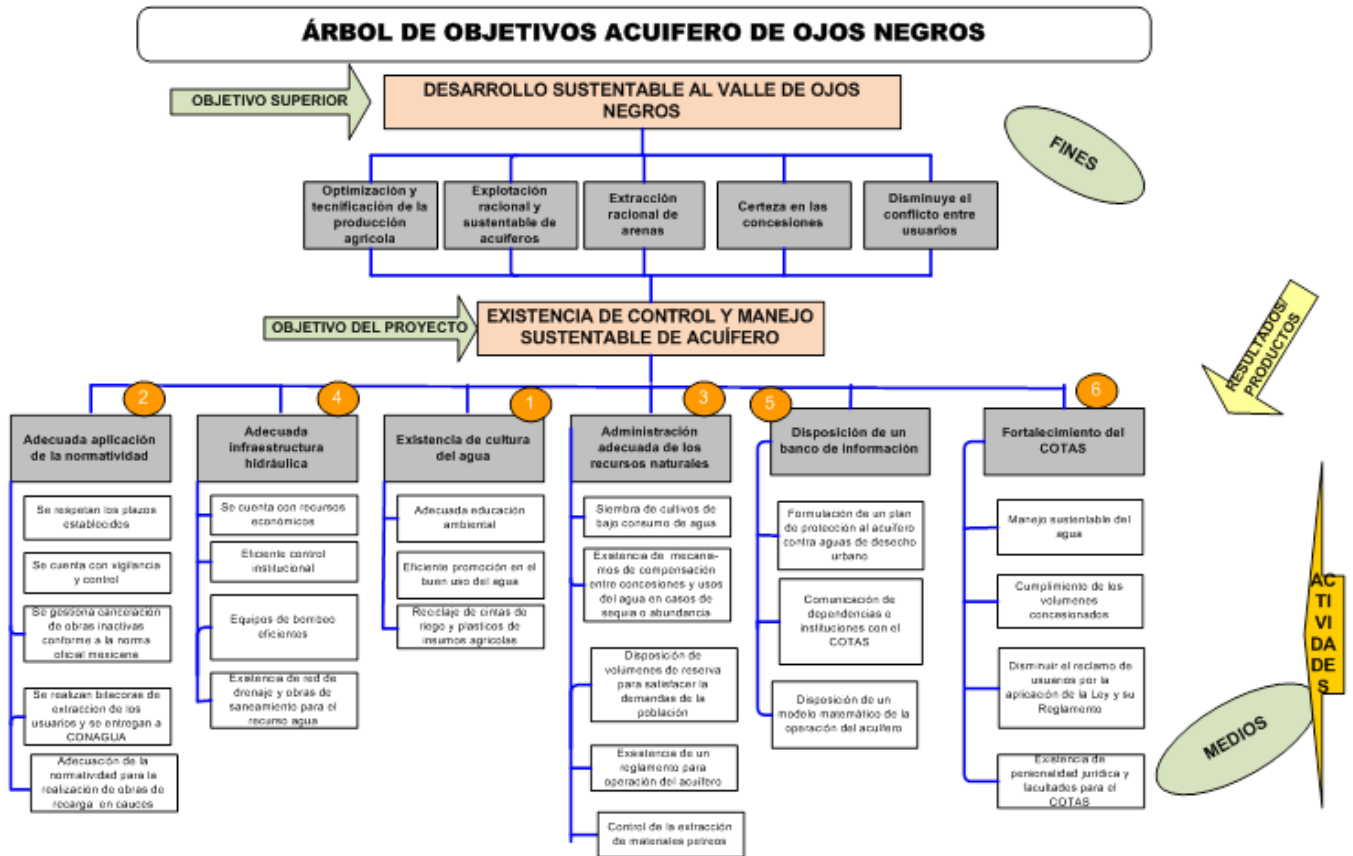
PROCESO DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

- Árbol de Problemas (diagnóstico participativo)
- Árbol de Objetivos
- Análisis de involucrados
- Matriz de Planeación del Proyecto
- Planeación Operativa del Proyecto
- Estructura de Ejecución del Proyecto
- Alineación y actualización del Programa de Gestión
- Alineación Multisectorial

■ **Árbol de Problemas**



■ **Árbol de Objetivos**



▪ **Análisis de involucrados**

Involucrados	Función /Actividad	Interés	Fortalezas	Debilidades
CONAGUA	Administrar las aguas nacionales	Cuidar el acuífero para que no sea un freno al desarrollo de la zona	Infraestructura, experiencia, normatividad y recursos técnicos	Falta de recursos económicos, falta de personal
CEA	Contribuir a la programación y de obras para el abastecimiento de agua potable de Ojos Negros	Garantizar el servicio de agua potable, alcantarillado y sanitario de poblados	Experiencia.	Falta de recursos.
CESPE	Dotar y administrar el agua en la comunidad civil	Abastecer en calidad y cantidad el agua y su reúso	Organismo, experiencia, recursos humanos, técnicos	Falta de recursos
SEFOA	Fomento a la inversión para la construcción de pequeñas obras de captación de agua para la recarga del acuífero	Contribuir al desarrollo agropecuario regional	Gestión y aplicación de recursos.	Recursos limitados
MUNICIPIO	Administración de recursos, actividades, métodos y formas con fines de bienestar público y social.	Suficiente abasto para los desarrollos urbanos	Personalidad jurídica social y de gobierno en la participación de los planes y programas públicos	Falta de recursos y tiempo de gestión.

▪ **Análisis de involucrados**

Involucrados	Función /Actividad	Interés	Fortalezas	Debilidades
COTAS	Coparticipación en la administración del agua	Manejo sustentable del acuífero. Impulsar el buen uso del elemento agua. Crear infraestructura necesaria Manejo adecuado de los recursos naturales.	Poder de convocatoria y gestión	Falta de recursos económicos, falta de proyectos
UABC	Investigación, docencia y difusión del conocimiento Científico y Técnico	Optimizar la aplicación del conocimiento en beneficio de la región	Convergencia de conocimientos hidráulicos	Falta de recursos económicos
SAGARPA	Aplicación de los programas federales de apoyo al campo	Buen manejo del agua y aumento de la superficie agrícola	Experiencia y antigüedad en la región	Falta de personal y recursos económicos
SEMARNAT	Generar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	Incidir en el manejo sustentable del agua y suelo	Infraestructura, normatividad, experiencia	Falta de recursos humanos e informáticos
ECOLOGÍA DEL ESTADO	Regulación en materia ambiental obras y actividades de competencia estatal.	Brindar apoyo técnico en normatividad ambiental	Capacidad técnica	Recursos humanos limitados

▪ **Análisis de involucrados**

Involucrados	Función /Actividad	Interés	Fortalezas	Debilidades
CICESE	Labores de investigación	Apoyar en la solución de problemas regionales. Generar conocimiento sobre caracterización del subsuelo.	Asesoría y capacitación en la formación de recursos humanos	Limitación en recursos
ECOLOGÍA DEL MUNICIPIO	Regulación en materia ambiental obras y actividades de competencia municipal	Brindar apoyo técnico en normatividad ambiental.	Capacidad técnica	Recursos humanos limitados
CONSEJO DE CUENCA	Coordinación de órganos auxiliares	Brindar vinculación a autoridades estatales y federales.	Participación directa en propuestas y toma de decisiones.	Sin gerencia operativa
INIFAP	Labores de investigación	Generar conocimiento científico de la innovación tecnológica agropecuaria y forestal	Capacidad técnica	Limitación de recursos
IFAI	Garantizar el derecho de los ciudadanos a la información pública gubernamental y a la privacidad de sus datos personales.	Promover en la sociedad y en el gobierno la cultura del acceso a la información, la rendición de cuentas y el derecho a la privacidad	Acceso a información gubernamental	Tiempo de respuesta

▪ **Matriz de Planeación**

Objetivos y actividades	Indicadores verificables objetivamente	Fuentes de verificación	Supuestos importantes
OBJETIVO SUPERIOR: Desarrollo sustentable al Valle de Ojos Negros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingreso per cápita ▪ Índice de emigración 	CONAGUA, SAGARPA, MUNICIPIO, CEA, CFE, PRESIDENCIAS MUNICIPALES ORGANISMOS OPERADORES	Se cuenta con la participación ciudadana
OBJETIVO DEL PROYECTO: Existencia de control y manejo sustentable del acuífero	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volumen extraído / volumen concesionado ▪ Balance Hidrológicos/año 	CONAGUA, CEA, UABC, CICESE, SEFOA, ORGANISMOS MUNICIPALES	Se cuenta con recursos en tiempo y forma
Resultados/ Productos			
R-1 Existencia de cultura del agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de pláticas escolares/total de centros educativos ▪ No. Campañas de sensibilización/año ▪ No. de Usuarios que reciclan plásticos provenientes de la agricultura 	COTAS, EJIDO, Y ARCHIVOS DE GOBIERNO MUNICIPAL	Se cuenta con voluntad política
R-2 Adecuada aplicación de la normatividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de tramites entregados / No. de tramites atendidos. ▪ Total de pozos registrados/pozos sin registro ▪ Volumen Extraído/Volumen concesionado 	CONAGUA OCPBC SEMARNAT Y COTAS	

<p>R-3 Administración adecuada de los recursos naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hectáreas de Cultivos de alta demanda de agua/Hectáreas de cultivos de baja demanda de agua. ▪ No. acuerdos propuestos / número de acuerdos cumplidos 	<p>COTAS- CONAGUA OCPBC- CESPE, SEMARNAT, AYUNTAMIENTO MUNICIPAL. SAGARPA. INIFAP</p>	
<p>R-4 Adecuada Infraestructura del agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. obras de infraestructura hidráulica propuestas / No. de Obras realizadas. 	<p>CONAGUA, CEA, COTAS, SAGARPA CONAFOR, SEMARNAT.</p>	
<p>R-5 Disposición de un banco de información</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. De estudios propuestos/ No. de estudios realizados ▪ No. de información generada/ No. de información publicada en la página oficial de internet. 	<p>CONAGUA, CEA, COTAS, SAGARPA, CESPE, CICIESE, UABC MUNICIPIO</p>	
<p>R-6 Fortalecimiento del COTAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volumen concesionado/ volumen extraído ▪ Usuarios involucrados/ usuarios sin involucrar 	<p>COTAS, CONAGUA. SEFOA.</p>	
<p>Actividades principales</p>			
<p>R-1 Existencia de cultura del agua</p> <p>1.1. Platicas de ahorro del agua en los riegos</p> <p>1.2. Realizar campañas y material informativo del ahorro del agua</p>			
<p>R-2 Adecuada aplicación de la normatividad</p> <p>2.1. Toma de acuerdos con usuarios para elaboración de reglamento</p> <p>2.2. Comprobación de pozos cancelados conforme a la norma.</p> <p>2.3. Gestionar que todos los usuarios reporten los volúmenes extraídos.</p> <p>2.4. Gestión ante el CONAGUA, permisos de construcción para obras de recarga del acuífero.</p> <p>2.5. Publicación del estudio técnico justificativo para el reglamentar el acuífero</p> <p>2.6. Realizar el Reglamento del acuífero</p> <p>2.7. Aplicar justa y equitativamente las leyes</p>			

<p>R-3 Administración adecuada de los recursos naturales</p> <p>3.1. Presentar información de cultivos de menor consumo de agua</p> <p>3.2. Realizar estudio del impacto de las extracciones de arenas en los cauces de los arroyos</p>	
<p>R-4 Adecuada Infraestructura del agua.</p> <p>4.1. Presentación de proyectos ejecutivos ante diferentes dependencias para realizar obras hidráulicas para recarga del acuífero</p> <p>4.2 Realizar eficiencias electromecánicas en equipos de bombeo</p>	
<p>R-5 Disposición de un banco de información.</p> <p>5.1. Realizar estudios de piezométrica del acuífero</p> <p>5.2. Almacenamiento de la información compilada del acuífero en medios electrónicos</p>	
<p>R-6 Fortalecimiento del COTAS</p> <p>6.1. Vigilancia permanente de los volúmenes extraídos en los pozos</p> <p>6.2. Realizar reuniones informativas y de toma de acuerdos</p> <p>6.3. Realizar boletines informativos de derechos y obligaciones de los usuarios</p>	

Resultado 1. Existencia de cultura del agua

Actividades y subactividades	Descripción/ Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución Cronograma	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
1.1 Platicas de ahorro del agua en los riegos					
1.1.1. Realizar convenios con instituciones académicas	Invitación a las instituciones académicas a participar en talleres	Convenios firmados	Dos meses	COTAS	CONAGUA, INIFAP, SEFOA, UABC, ITE, CICESE.
1.1.2. Taller de capacitación	Invitación a usuarios a presenciar el taller	Taller ejecutado	Una semana	COTAS	CONAGUA, INIFAP, SEFOA, UABC, ITE, CICESE.
1.1.3. Demostraciones de campo	Realización de convenios con INIFAP para demostraciones de campo	Demostración ejecutada	Un mes	COTAS	INIFAP, SEFOA, CONAGUA
1.2 Realizar campañas y material informativo del ahorro del agua					
1.2.1. Gestión ante CONAGUA para solicitar campaña de concientización de Ahorro del agua	Solicitud por escrito	Programa de capacitación	Un mes	COTAS	CONAGUA
1.2.2. Elaboración de trípticos y boletines	Integración de información	Tríptico y boletín realizados	15 días	COTAS	CONAGUA, UABC ITE
1.2.3. Difusión de trípticos y boletines	Entregar trípticos a usuarios y escuelas	Difusión de información	Una semana	COTAS	SEFOA

Resultado 2. Adecuada aplicación de la normatividad

Actividades y subactividades	Descripción/ Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución Cronograma	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
2.1 Toma de acuerdos con usuarios para elaboración de reglamento					
2.1.1 Reuniones de Trabajo con la mesa directiva del COTAS	Invitación a todos los integrantes de la mesa directiva	Acuerdos tomados	Un mes	COTAS	SEFOA, CONAGUA
2.1.2 Difusión de los acuerdos tomados	Publicación de acuerdos mediante boletines, correo electrónico y pagina web del COTAS	Interés de los usuarios y observación de las normas	Un mes	COTAS	SEFOA, CONAGUA
2.2 Comprobación de pozos cancelados conforme a la norma					
2.2.1 Localización de pozos inactivos	Realizar recorridos de inspección en el valle de ojos negros	Lista de pozos sin cancelar	15 días	COTAS	CONAGUA,
2.2.2 Cancelación de obras inactivas conforme a la norma	Invitando a los usuarios a cancelar sus obras inactivas	Pozos inactivos cancelados	6 meses	COTAS	CONAGUA,
2.3 Gestionar que todos los usuarios reporten los volúmenes extraídos					
2.3.1 Invitación de cumplir con la LAN	Promoción personal con los usuarios	Información de volúmenes extraídos	Permanente	COTAS	CONAGUA,
2.3.2 Realizar bitácoras de Extracción de agua.	Toma de lecturas en los medidores de los pozos	Cumplimiento de la Norma	Permanente	COTAS	CONAGUA,
2.4.2 Gestión de permisos de construcción	Trámite para permisos de construcción	Aprobación	3 meses	COTAS	CONAGUA
2.5 Publicación del estudio técnico justificativo para el reglamentar el acuífero					
2.5.1 Presentación del estudio técnico justificativo a los usuarios y autoridades	Presentación del estudio en una reunión.	Aprobación del estudio	1 mes	COTAS	CONAGUA, SEFOA, MUNICIPIO
2.5.2 Revisión del estudio técnico justificativo	Presentación del estudio técnico justificativo a CONAGUA	Documento aprobado	3 meses	COTAS	CONAGUA

Actividades y subactividades	Descripción/ Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución Cronograma	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
2.5.3 Publicación del estudio técnico justificativo	Gestión para la publicación	Documento publicado	3 meses	COTAS	CONAGUA
2.6. Realizar el Reglamento del acuífero					
2.6.1 Elaboración del protocolo de reglamento del acuífero	Realización de la normatividad, del uso del agua en el acuífero.	Documento	6 meses	COTAS	SEFOA- CONAGUA-H. Ayuntamiento Municipal.
2.6.2 Presentación del protocolo del reglamento del acuífero	Dar a conocer el protocolo de reglamento ante los usuarios	Aceptación de la normatividad	1 mes	COTAS	SEFOA- CONAGUA-H. Ayuntamiento Municipal.
2.6.3 Elaboración del Reglamento del acuífero	Finalización del documento donde se plasma todos los derechos y obligaciones de los usuarios, así como las prohibiciones en el uso del agua.	Contar con un documento válido para ordenamiento y normatividad de las extracciones de agua del acuífero	5 meses	COTAS	SEFOA- CONAGUA-H. Ayuntamiento Municipal.
2.6.4 Revisión y Validación del reglamento	Revisión del reglamento, y validación por parte de la CONAGUA, SEFOA, H. AYUNTAMIENTO, Y USUARIOS	Reglamento validado	3 Meses	COTAS	SEFOA- CONAGUA-H. Ayuntamiento Municipal.
2.6.5 publicación del reglamento	Se publicará el reglamento validado, en el diario oficial de la federación y en boletines oficiales de CONAGUA	Reglamento vigente	4 meses	COTAS	SEFOA- CONAGUA-H. Ayuntamiento Municipal
2.7 Aplicar justa y equitativamente las leyes					
2.7.1 Supervisión de que no se infrinja la normatividad vigente	Realizar inspecciones en los predios para vigilar el control de la extracción de agua.	Cumplimiento de la normatividad	Permanente	COTAS	CONAGUA

Actividades y subactividades	Descripción/ Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución Cronograma	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
2.7.2 Gestión de la normatividad	Concientización a los usuarios para participación dentro del marco legal	La mayoría de los usuarios dentro del marco legal	Permanente	COTAS	CONAGUA

Resultado 3. Administración adecuada de los recursos naturales

Actividades y subactividades	Descripción/ Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución Cronograma	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
3.1 Presentar información de cultivos de menor consumo de agua					
3.1.1 Realizar convenios con instituciones académicas	Presentar diferentes alternativas de cultivos rentables con menos consumo de agua.	Convenio instaurado	4 meses	COTAS	INIFAP, SEFOA, SAGARPA, UABC, CICESE.
3.1.2 Taller de riego eficiente	Dar a conocer a los usuarios las nociones básicas del riego.	Taller realizado	2 meses	COTAS	INIFAP, SEFOA, SAGARPA, UABC, CICESE.
3.2 Realizar estudio del impacto de las extracciones de arenas en los cauces de los arroyos					
3.2.1 Gestionar para la revisión de la extracción de arena	Revisión de los cauces y las zonas explotadas de Arena.	Revisión realizada	3 meses	COTAS	CONAGUA, SEMARNAT
3.2.2 Realizar estudio	Recopilar toda la información posible de las zonas afectadas por extracción de arenas en los arroyos	Estudio realizado	3 meses	COTAS	CONAGUA
3.2.3 Presentación de resultados del estudio	Presentar ante CONAGUA, SEMARNAT y Usuarios el impacto de la extracción de arenas en los Arroyos	Presentación realizada	1 mes	COTAS	CONAGUA, SEFOA, SEMARNAT, UABC. CICESE.

Resultado 4. Adecuada Infraestructura del agua

Actividades y subactividades	Descripción/ Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución Cronograma	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
4.1 Presentación de proyectos ejecutivos ante diferentes dependencias para realizar obras hidráulicas para recarga del acuífero					
4.1.1 Presentación de proyectos	Llevar en diferentes dependencias gubernamentales o no gubernamentales para conseguir recursos económicos para la realización de obras hidráulicas para recarga del acuífero.	Recursos necesarios	Permanente	COTAS	CONAGUA, SEFOA, SAGARPA CONAZA, ONG
4.1.2 Modificaciones a los proyectos de recarga	Modificar el proyecto de acuerdo a los lineamientos de algún programa de apoyo.	Proyecto enfocado	Permanente	COTAS	CONAGUA, SEFOA, CONAZA, SAGARPA ONG
4.1.3 Actualización de datos del proyecto	Actualización de datos, como costos, precios, cotizaciones, etc.	Actualización de los datos	Permanente	COTAS	CONAGUA, SEFOA, SAGARPA CONAZA, ONG
4.2 Realizar eficiencias electromecánicas en equipos de bombeo					
4.2.1.- Inspeccionar y verificar de equipos de bombeo ineficientes	Primera inspección de equipos de bombeo que se sospeche de mala eficiencia	Detección de equipos ineficientes	1 mes	COTAS	CONAGUA, SEFOA
4.2.2.- Realizar Pruebas electromecánicas	Ejecutar pruebas de eficiencia electromecánica	Pruebas realizadas	2 meses	COTAS	CONAGUA, SEFOA
4.2.3.- Presentación de resultados	Informar a los usuarios de los resultados obtenidos	Información publicada	1 mes	COTAS	CONAGUA, SEFOA

Resultado 5. Disposición de un banco de información

Actividades y subactividades	Descripción/ Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución Cronograma	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
5.1 Realizar estudios de piezométrica del acuífero					
5.1.1 Medición piezométrica	Realizar las mediciones en campo	Lecturas de los niveles estáticos	1 semana	COTAS	CONAGUA
5.1.2 Análisis de información	Realizar los mapas de isolineas para caracterización del nivel estático en el acuífero	Análisis realizado	1 mes	COTAS	CONAGUA
5.1.3 Presentación de resultados	Presentación de resultados con los usuarios y a comisión nacional del agua	Presentación realizada	1 semana	COTAS	CONAGUA
5.2 Almacenamiento de la información compilada del acuífero en medios electrónicos					
5.2.1 Almacenamiento en una base de datos	Realizar un compendio de todos los estudios que se tienen acerca del acuífero de ojos negros, digitalizarlos y almacenarlos en magnético	Compendio de estudios	PERMANENTE	COTAS	CONAGUA, SEFOA, SAGARPA, H. Ayuntamiento. CICESE, UABC, ITE
5.2.2 Publicación de estudios en la página web	Publicar todos los estudios recopilados en la página web oficial del cotas	Estudios Publicados	PERMANENTE	COTAS	CONAGUA, SEFOA, SAGARPA, H. Ayuntamiento. CICESE, UABC, ITE

Resultado 6. . Fortalecimiento del COTAS

Actividades y subactividades	Descripción/ Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución Cronograma	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
6.1 Vigilancia permanente de los volúmenes extraídos en los pozos					
6.1.1 Verificación de medidores	Inspeccionar que todos los medidores estén en funcionamiento y tomar la lectura	Medidores funcionando	Permanente	COTAS	CONAGUA
6.1.2 Procesamiento de la información	Almacenar la información de todos los medidores y obtener los volúmenes de agua extraída por cada pozo	Información de extracción	Permanente	COTAS	CONAGUA
6.2 Realizar reuniones informativas y de toma de acuerdos					
6.2.1 Convocar a asamblea de usuarios	Realizar reuniones informativas y de toma de acuerdos	Cumplimiento de acuerdos	Permanente	COTAS	CONAGUA, SEFOA
6.2.2 Seguimiento de acuerdos	Informe de seguimiento de acuerdos, para avanzar con lo propuesto	Acuerdos Cumplidos	Permanente	COTAS	CONAGUA, SEFOA
6.3 Realizar boletines informativos de derechos y obligaciones de los usuarios					
6.3.1 Elaboración de material informativo	Investigaciones y recopilación de datos, relacionado a los derechos y obligaciones de los usuarios	Conseguir información	Permanente	COTAS	CONAGUA, SEFOA
6.3.2 Publicación de material informativo	Publicación mediante boletines físicos y boletines	Boletines publicados	Permanente	COTAS	CONAGUA, SEFOA

Actividades y subactividades	Descripción/ Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución Cronograma	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
	electrónicos				

▪ **Estructura de ejecución**

DIRECCIÓN GENERAL	ORGANISMO DE CUENCA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA-CONAGUA	
COORDINACIÓN GENERAL	COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO DE OJOS NEGROS AC.	
	RESPONSABLE	APOYO
R-1 Existencia de cultura del agua	COTAS	CONAGUA, INIFAP, SEFOA, UABC, ITE, CICESE.
R-2 Adecuada aplicación de la normatividad	COTAS-CONAGUA	SEFOA, CONAGUA
R-3 Administración adecuada de los recursos naturales	COTAS-CONAGUA	INIFAP, SEFOA, SAGARPA, UABC, CICESE. SEMARNAT
R-4 Adecuada Infraestructura del agua	COTAS-CONAGUA	CONAGUA, SEFOA, CONAZA, SAGARPA ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES.
R-5 Disposición de un banco de información	COTAS	CONAGUA, SEFOA, SAGARPA, H. Ayuntamiento. CICESE, UABC, ITE
R-6 Fortalecimiento del COTAS	COTAS	CONAGUA, SEFOA

ALINEACIÓN DEL PROGRAMA DE GESTIÓN CON EL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN (PHR) DEL CONSEJO DE CUENCA DE BAJA CALIFORNIA Y MUNICIPIO DE SAN LUIS RÍO COLORADO, SONORA Y EL PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO 2013-2018

PROGRAMA DE GESTIÓN			PROGRAMA HÍDRICO REGIONAL (PHR-PBC)		PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO		
DIRECTRIZ	OBJETIVOS	ACCIONES	OBJETIVOS DEL PHR	ESTRATEGIAS	OBJETIVOS DEL PNH	ESTRATEGIAS	ACCIONES
D1. Fomentar la cultura del agua	1.1. Fomentar la adecuada educación ambiental	1.1.1. Realizar convenios con instituciones académicas	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.2 Promover la educación y la cultura del agua para el desarrollo sustentable		4.1 Fomentar la educación y conocimiento hídrico de la población para contribuir en la formación de una cultura del agua	4.1.5 Promover la colaboración de empresas e instituciones que contribuyan con la educación y cultura del agua
		1.1.2. Realizar taller de capacitación					
		1.1.3. Realizar demostraciones en campo					
1.2. Eficientizar la promoción en el buen uso del agua		1.2.1 Gestinar ante CONAGUA para solicitar campaña de concientización de Ahorro del agua	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.2 Promover la educación y la cultura del agua para el desarrollo sustentable	4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector	4.3 Impulsar la investigación científica y el desarrollo tecnológico para el logro de los objetivos del sector	4.3.2 Establecer estrategias de divulgación de ciencia y tecnología en materia hídrica.
		1.2.2 Elaborar trípticos y boletines					
		1.2.3 Difundir trípticos y boletines					
1.3. Reciclar cintas de riego y plásticos de insumos agrícolas		1.3.1. Fomentar el reciclaje de cintas de riego y plásticos de insumos agrícolas	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.3 Dar autoridad efectiva a los Consejos de Cuenca y mejorar la participación social en sus Órganos Auxiliares.		4.3 Impulsar la investigación científica y el desarrollo tecnológico para el logro de los objetivos del sector	4.3.3 Identificar los avances tecnológicos en el ámbito internacional e implementar aquellos aplicables a nuestro país.
D2. Adecuar la aplicación de la normatividad.	2.1 Respetar los plazos establecidos	2.1.1. Realizar reuniones de trabajo con la mesa directiva del COTAS	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.3 Dar autoridad efectiva a los Consejos de Cuenca y mejorar la participación social en sus Órganos Auxiliares.	1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	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..
		2.1.2. Difundir los acuerdos tomados.					
2.2 Contar con Vigilancia y control		2.2.1 invitar a cumplir con la LAN	5. Mejorar la gobernabilidad regional de	5.1 Adecuar el marco jurídico del sector		1.6 Fortalecer la gobernabilidad del agua	1.6.4 Fortalecer las acciones de vigilancia,

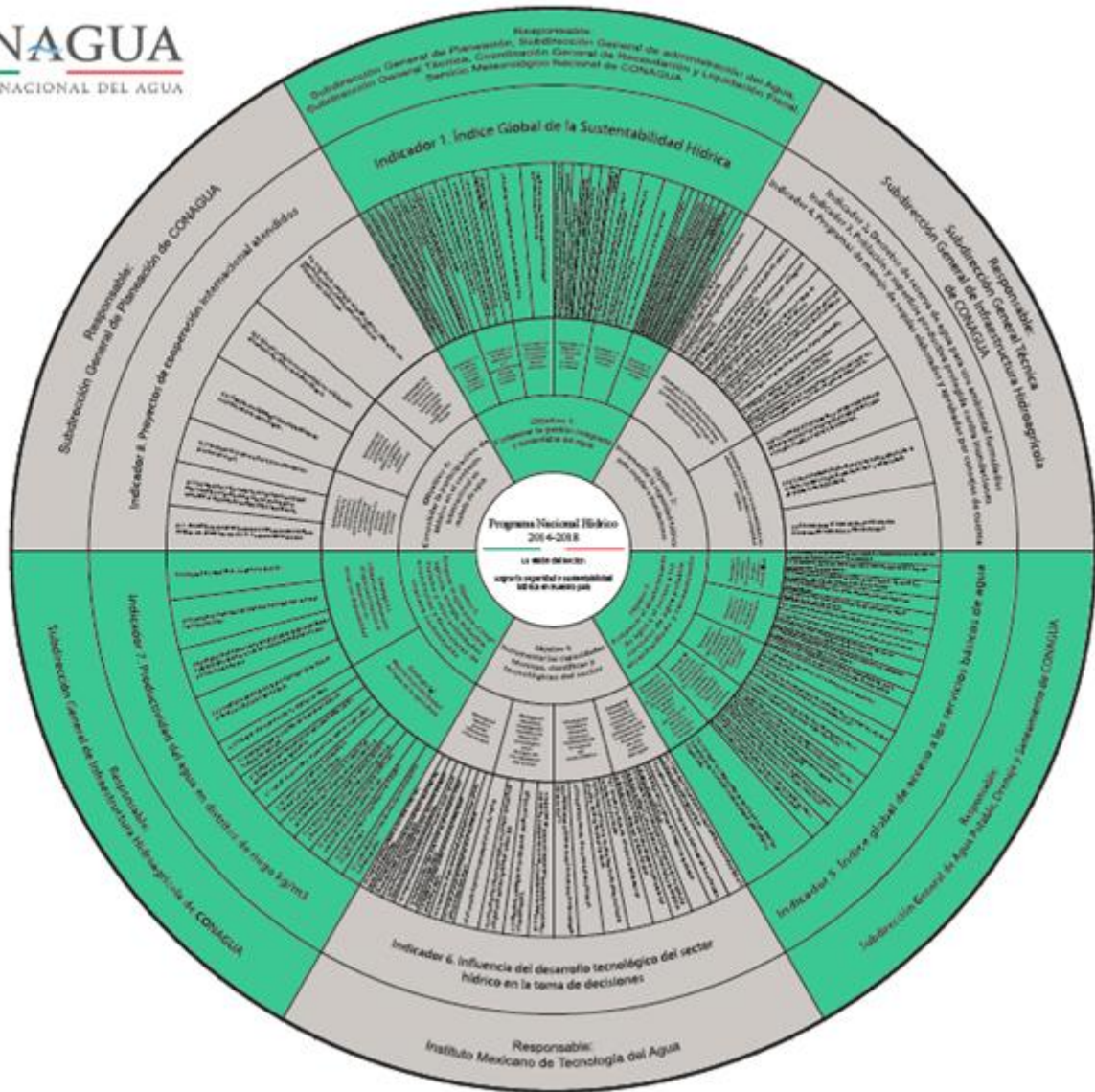
		2.2.2 Fomentar la cancelación de obras inactivas conforme a la norma	los recursos hídricos y naturales asociados.	hídrico y ambiental, y asegurar su aplicación.			inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos.
	2.3 Gestionar la cancelación de obras inactivas conforme a la Norma Oficial Mexicana	2.2.1 localizar pozos inactivos	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.1 Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental, y asegurar su aplicación.		1.1 Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos	1.1.6 Regular cuencas y acuíferos.
		2.2.2 Fomentar la cancelación de obras inactivas conforme a la norma					
	2.4. Realizar bitácoras de extracción de los usuarios y entregar a CONAGUA	2.4.1. realizar bitácoras de Extracción de agua	1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.	1.6. Apegarse a los volúmenes concesionados a través de la medición.		1.6 Fortalecer la gobernabilidad del agua	1.6.5 Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados y asignados.
		2.5. Adecuar la normatividad para la realización de obras de recarga en cauces	2.5.1. Envió de proyectos terminados, vía correo electrónico y presentación en OCPBC	1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.			
		2.5.2. Trámite para permisos de construcción					
D3. Administrar adecuadamente los recursos	3.1 Fomentar la siembra de cultivos de bajo consumo de agua	3.1.1 Presentar diferentes alternativas de cultivos rentables con menos consumo de agua.	1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.	1.1. Apoyar las acciones de mejora de eficiencias en el sector agrícola.	1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	1.5 Fortalecer la gobernanza del agua	1.5.2 Fortalecer la participación de organizaciones sociales y académicas en la administración y preservación del agua.
		3.1.2. Dar a conocer a los usuarios las nociones básicas del riego.					
	3.2. Fomentar la existencia de mecanismos de compensación entre concesiones y usos del agua en casos de sequía o abundancia	3.2.1 Gestionar la creación de un banco de agua	1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.	1.9. Dar un papel más relevante a los COTAS en la gestión de los acuíferos		1.1 Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos	1.1.3 Ajustar las concesiones y asignaciones a la oferta y disponibilidad real de agua y a las prioridades nacionales.
	3.3 Gestionar la disposición de reserva para satisfacer la demanda de la población	3.3.1. Gestionar permisos para realización de pozos para agua potable en los diferentes poblados	3. Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	3.4. Dotar, con calidad, de los servicios de agua potable y alcantarillado a toda la población		1.1 Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos	1.1.6 Regular cuencas y acuíferos.

	3.4. Realizar un reglamento para la operación del acuífero	3.4.1.Elaborar del protocolo de reglamento del acuífero	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.1 Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental, y asegurar su aplicación.		1.1 Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos	1.1.6 Regular cuencas y acuíferos.							
		3.4.2.Presentar del protocolo de reglamento del acuífero												
		3.4.3.Elaborarel Reglamento del acuífero												
		3.4.4. gestionar la revisión y Validación del reglamento por parte de la autoridad												
		3.4.5.Publicar el reglamento												
	3.5. Vigilar el control de la extracción de materiales petreos	3.5.1.Gestionar para la revisión de la extracción de arena	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.1 Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental, y asegurar su aplicación.		1.6 Fortalecer la gobernabilidad del agua	1.6.5 Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados y asignados.							
3.5.2.Realizar estudio de extracción de arenas														
3.5.3.Presentación de resultados del estudio														
D4. Contar con adecuada infraestructura hidráulica	4.1 Contar con recursos económicos	4.1.1.Llevar en diferentes dependencias gubernamentales o no gubernamentales para conseguir recursos económicos para la realización de obras hidráulicas para recarga del acuífero.	Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.	6.5 Desarrollar nuevas fuentes financieras para los Programas Hídricos	5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable	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.							
								4.2 Eficientizar el control institucional	4.2.1. Gestionar y dar seguimiento a los tramites ingresados ante CONAGUA	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.3 Dar autoridad efectiva a los Consejos de Cuenca y mejorar la participación social en sus Órganos Auxiliares.	1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	1.5 Fortalecer la gobernanza del agua	1.5.3 Atender la demanda de información de la población organizada..
	4.3.2.Ejecutar pruebas de eficiencia electromecánica													

		4.3.3. Informar a los usuarios de los resultados obtenidos	todos los usos.		y financieras de manera sustentable			
	4.4. Gestionar la existencia de red de drenaje y obras de saneamiento para el recurso agua	4.4.1 gestionar ante las autoridades correspondientes la red de drenaje para los poblados	Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	3.4. Dotar, con calidad, de los servicios de agua potable y alcantarillado a toda la población	3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	3.3 Sanear las aguas residuales municipales e industriales con un enfoque integral de cuenca hidrológica y acuífero	3.3.2 Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y colectores e impulsar el saneamiento alternativo en comunidades rurales.	
D5. Disponer de un banco de información	5.1 formular un plan de protección al acuífero contra aguas de desecho urbano	5.5.1 Recopilar información de las fuentes potenciales de contaminación para el acuífero	3. Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	3.4. Dotar, con calidad, de los servicios de agua potable y alcantarillado a toda la población	1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable 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.	
		5.5.2. presentar ante las autoridades los resultados obtenidos del estudio				1.5 Fortalecer la gobernanza del agua	1.5.2 Fortalecer la participación de organizaciones sociales y académicas en la administración y preservación del agua.	
	5.2 eficientizar la comunicación de dependencias e instituciones con el COTAS	5.2.1 Actualizar el directorio del COTAS con los números telefónicos y correos electrónicos de las diferentes dependencias e instituciones	1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.	1.9. Dar un papel más relevante a los COTAS en la gestión de los acuíferos.				
		5.2.2. Dar a conocer en las diferentes dependencias e instituciones las labores que se desarrollan en el COTAS						
	5.3. Disponer de un modelo matemático de la operación del acuífero	5.3.1 Realizar Medición piezométrica	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.3 Dar autoridad efectiva a los Consejos de Cuenca y mejorar la participación social en sus Órganos Auxiliares.		1.1 Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos	1.1.1 Actualizar la expresión de la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas.	
		5.3.1. Presentación de resultados						
		5.3.2. Recopilar toda la información relativo al acuífero						
		5.3.3 Realizar los balances de aguas subterráneas						
		5.3.4 realizar la simulación del acuífero mediante un software especializado						

D6. Fortalecer al COTAS	6.1 Fomentar el manejo sustentable de agua	6.1.1. inspeccionar los volúmenes extraídos de agua	Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.	1.6. Apegarse a los volúmenes concesionados a través de la medición	1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua	1.6 Fortalecer la gobernabilidad del agua	1.6.4 Fortalecer las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos.
	6.2 Vigilar el cumplimiento de los volúmenes concesionados	6.2.1.verificar los medidores totalizadores de agua instalados en los pozos					
		6.2.2.Procesar de la información					
	6.3. Disminuir el reclamo usuarios por la aplicación de la Ley y su Reglamento	6.3.1.Convocar a de usuarios	5. Mejorar la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados.	5.3 Dar autoridad efectiva a los Consejos de Cuenca y mejorar la participación social en sus Órganos Auxiliares	4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector	4.4 Generar y proveer información sobre el agua	4.4.7 Desarrollar, adoptar y aplicar tecnologías de información y comunicación para facilitar la participación social en el sector hídrico.
		6.3.2. Dar seguimiento de acuerdos					
	6.4. Fortalecer la existencia de personalidad jurídica y facultades para el COTAS	6.4.1.Elaborar material informativo	1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos.	1.9. Dar un papel más relevante a los COTAS en la gestión de los acuíferos		4.4 Generar y proveer información sobre el agua	4.4.3 Sistematizar y extender la difusión de información del agua a diversos sectores de la población.
		6.4.2. Publicar material informativo					

▪ Alineación Multisectorial



▪ **Alineación Multisectorial**

Programa Nacional Hídrico	Objetivos del COTAS del Acuífero de Ojos Negros
1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.	D2. Adecuar la aplicación de la normatividad D3. Administrar adecuadamente los recursos D4. Contar con adecuada infraestructura hidráulica D5. Disponer de un banco de información D6. Fortalecer al COTAS
2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.	
3. Fortalecer el abastecimiento del agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	D4. Contar con adecuada infraestructura hidráulica
4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector.	D1. Fomentar la cultura del agua D6. Fortalecer al COTAS
5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.	D4. Contar con adecuada infraestructura hidráulica
6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.	

CONCLUSIONES

La multiplicidad de programas de gobierno y atribuciones evitan que muchos de los recursos invertidos en nuestro país, no produzcan los resultados esperados. Esto se debe, en buena medida, a que los recursos de las diversas dependencias no se aplican de forma armónica con el resto. De hecho hay inversiones federales que contravienen las disposiciones federales, porque son aplicadas de forma unilateral y con programas que no están convenidos con el resto de las dependencias. Por ejemplo la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) invierte en infraestructura de captación de agua, en zonas de veda, sin el correspondiente permiso de CONAGUA, lo que conlleva a una serie de problemas sociales, administrativos y jurídicos.

Si estos recursos se aplicaran de forma coordinada, no sólo no se violentaría la normativa, sino que además se potenciarían las capacidades de las instituciones y el beneficio social y la eficiencia en la aplicación de los recursos, sería mucho mayor.

Se considera que la mejor forma de planificar es de abajo hacia arriba, ya que se resuelven problemas locales con una visión integral, que reconoce y actúa en consecuencia, con una problemática local de alcances regionales, nacionales e incluso internacionales. Esto evita los conflictos entre distintos sectores de la sociedad y entre gobiernos.

En la medida en que los instrumentos de gestión de los Consejos de Cuencas y sus Órganos Auxiliares estén alineados con los programas sectoriales, las acciones identificadas y programadas, tendrán mayores posibilidades de ser atendidas y de contar con recursos para su ejecución. Lo anterior, sin duda alguna, hará más justa la repartición de los beneficios y promoverá el desarrollo integral del país.

Es necesario poner énfasis en que los retos venideros son aún mayores, pues la implementación de los Programas de Gestión ha de suponer la materialización de aquellos compromisos que han sido acordados por los diferentes actores en la elaboración de estos programas e identificado para el mediano y largo plazo y que con su actualización y alineación permitirán alcanzar la visión que concilia las imágenes de "la cuenca que queremos" y "la cuenca que podemos tener".

Es conocido por todos que el agua es un factor constante de tensión entre grupos sociales y gobiernos, por lo que su planificación armónica e

incluyente, puede disipar esas energías de choque, convirtiéndolas en empatía hacia el resto de quienes comparten un recurso escaso, finito, indispensable e insustituible como el agua.

Por último y no menos importante es necesario conservar la memoria el conocimiento y capacidades.

METODOLOGIA APLICADA

La metodología aplicada que se utilizó fue mediante el Método ZOPP (Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos), instrumento de planeación participativa de reflexión y de toma de decisiones por consenso, con equipos de trabajo interdisciplinarios, en el que todos los actores del proceso, tienen las mismas oportunidades de exponer sus puntos de vista sobre los diferentes problemas que afectan a la región y asegurar que se incluyan las alternativas de solución que se propongan.

La Comisión Nacional del Agua, a través de su Organismo de Cuenca Península de Baja California estuvo a cargo de la coordinación y organización de la planeación del taller, responsables del proceso la Lic. Mayra I. Cruz Montaña, Coordinadora de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca e Ing. Antonio Dorantes Alvarado, Subdirector de Consejos de Cuenca.

El proceso metodológico aplicado, como su conducción estuvo a cargo del Lic. Juan Antonio Martínez Blanco, Jefe de Proyecto de Métodos de Planeación de la Subdirección General de Planeación.

El equipo responsable de la integración de la información generada en el taller, discusión, análisis y conceso, estuvo a cargo la MC Lydia Meade Ocaranza, Jefe de Proyecto de Consejos de Cuenca de la Gerencia de Consejos de Cuenca, Ing. Víctor Hugo Vázquez García, Gerente Operativo del COTAS de Ojos Negros AC.

Los temas desarrollados fueron:

a) Árbol de Problemas.- Es el diagnóstico de la situación, realizado a partir de la identificación del problema central. Se vierten todos los problemas principales existentes en el área de análisis, relacionados con el problema central identificado. Estos problemas están a su vez vinculados entre sí mediante relaciones de causa - efecto, siendo los niveles inferiores causas de los problemas situados en los niveles superiores, con los cuales tiene una relación directa, expresada mediante una línea de unión.

b) Árbol de Objetivos.- Es un instrumento para la toma de decisiones, por ello, también se le llama Árbol de Decisiones. Se elabora a partir de la solución de los problemas identificados en el diagnóstico. Las situaciones factibles y deseables que se derivan de la solución de cada uno de los problemas del diagnóstico. El conjunto de estos objetivos conforma el Árbol de Objetivos, del cual podemos seleccionar una estrategia óptima para el proyecto.

c) Análisis de Involucrados.- Es el análisis de involucrados del proyecto y estructura de ejecución del mismo. Por su importancia y relación con cada una de las áreas de trabajo del proyecto, se conforma una (posible) estructura de ejecución con responsables e instituciones y organizaciones de apoyo.

d) Matriz de Planeación del Proyecto.- En ella, se expresa de manera integrada, la estrategia de ejecución del proyecto, con sus objetivos, sus resultados/productos, actividades principales, indicadores verificables objetivamente, fuentes de verificación y los supuestos. La matriz contiene la formulación estratégica del proyecto, es decir, sus formulaciones son de carácter general.

e) Planeación Operativa de Proyecto.- Contiene una desagregación de las actividades principales contenidas en la Matriz de Planeación del Proyecto en subactividades, con una asignación de atributos que permiten hacer administrables o monitoreables las actividades, como fechas de ejecución, responsables, etc.

f) Estructura de ejecución.- Se conforma una posible estructura de ejecución con responsables e instituciones y organizaciones de apoyo, tomando en cuenta el análisis de involucrados del proyecto y el programa detallado de acciones.

BIBLIOGRAFÍA

- 📖 CONAGUA, 2015. Consulta: Normas Oficiales Mexicanas, Sector hídrico <http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=2&n2=16&n3=2&n4=11>.

- 📖 COTAS 2013 medición de parámetros físicos y químicos del agua subterránea, valle de Ojos Negros. Junio 2013.

- 📖 COTAS 2014, actualización piezométrica del acuífero de Ojos Negros Noviembre de 2014. Valle de Ojos Negros, 2014

- 📖 COTAS 2008 Censo de Aprovechamientos subterráneos en el acuífero de Ojos Negros. Valle de Ojos Negros, 2008

- 📖 INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda.

- 📖 REPDA 2013, Registro Público de Derechos del AGUA, CONAGUA, Fecha de actualización Abril del 2013.

- 📖 San Diego state University, Universidad autónoma de Baja California, INIFAP, 2003. Manejo sustentable del agua en el valle de Ojos Negros, Baja California, México. Febrero de 2003.

- 📖 SEMARNAT, 2015. Consulta <http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/normas-oficiales-mexicanas>.