
“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

DEMANDAS DEL SECTOR

Convocatoria CONAGUA–CONACYT 2009

Área 2, Sistema Hidrológico Nacional

Las presentes Demandas del Sector forman parte de la Convocatoria CONAGUA-CONACYT 2009, las cuales integran las Bases de Convocatoria del **“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”**, Fideicomiso creado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), para brindar soluciones a las principales problemáticas que afectan al Sector Agua.

De esta forma la CONAGUA y el CONACYT, con fundamento en lo dispuesto en la Ley de Ciencia y Tecnología y en el marco del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007-2012, apoyarán proyectos que generen el conocimiento requerido en materia de agua, que atiendan los problemas, necesidades y oportunidades del sector, consoliden los grupos de investigación y de tecnología, fortalezcan la competitividad científica y tecnológica de las empresas e instituciones relacionadas con el Sector Agua, y promuevan la creación de nuevos negocios a partir de la aplicación de conocimientos y avances científicos y tecnológicos.

Para el cumplimiento de este propósito, el Comité Técnico y de Administración del “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”, ha definido las áreas estratégicas en las cuales se podrán presentar propuestas de investigación científica y tecnológica, que respondan a las demandas específicas del Sector Agua. El presente documento, aborda el área:

2, Sistema Hidrológico Nacional

La descripción de las modalidades y normatividad a las que se sujetarán las demandas específicas del Sector Agua, se describen en los Términos de Referencia que forman parte de la presente Convocatoria 2009.

A continuación se describe el contexto técnico y las necesidades que deberán abordar las propuestas de investigación científica y tecnológica para atender dichas demandas.

DESCRIPCIÓN

ÁREA 2, SISTEMA HIDROLÓGICO NACIONAL

Demanda 2.4 Aguas Subterráneas

Tema: Estudios Hidrogeológicos

Subtema: Evaluación del recurso hídrico subterráneo (recarga), mediante métodos alternativos, en acuíferos poco explotados, con presencia de descargas naturales

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Antecedentes

A lo largo de la historia en nuestro país se han realizado estudios geohidrológicos de muy distintos alcances y variedades. Dependiendo del estado del conocimiento de las regiones de interés, se han estudiado de manera directa e indirecta, con métodos geológicos, geofísicos, hidrogeoquímicos y más recientemente, con la aplicación de imágenes de satélite y sensores remotos.

En las primeras etapas del desarrollo industrial de nuestro país, los estudios realizados tuvieron como meta localizar las fuentes más seguras de abastecimiento de agua, la búsqueda de las mejores opciones, las más económicas, más abundantes, más fácilmente aprovechables.

Durante los primeros años del siglo XX las demandas de agua eran de carácter agrícola principalmente y satisfechas con aguas superficiales provenientes de los principales ríos del país. Después del triunfo de la revolución, el Estado requirió de la búsqueda de más y mejores fuentes de aprovisionamiento de agua, tanto para la producción de alimentos, como para los asentamientos humanos en pleno crecimiento y para la industria que empezaba a despuntar.

En las décadas posteriores, el uso y aprovechamiento del agua sirvió para dar al país el impulso en la generación de riqueza con base en la producción agrícola, en la generación de industrias y en la procuración de agua potable para dar de beber a las ciudades en pleno crecimiento.

Junto con este crecimiento intensivo en la utilización de sus recursos hídricos, México fue construyendo su camino al progreso hasta obtener la posición que actualmente guarda en el ámbito internacional. Pero la perforación masiva de pozos, la extracción desmedida de manera prolongada y paulatina generó junto con el desarrollo del país la sobreexplotación de los mantos acuíferos.

En nuestros días, de frente al comienzo del siglo XXI, se plantean nuevos retos en los que es impostergable la búsqueda de nuevas fuentes para continuar el desarrollo y en algunos casos mantenerlo a partir de la localización de nuevas fuentes de abastecimiento de agua. El crecimiento explosivo de la población, con el mantenimiento de niveles de vida similares a los generados con la provocación de la sobreexplotación de los recursos del subsuelo, son ahora los desafíos. Se perforan pozos en regiones que por su aislamiento regional, no se habían explorado, ni mucho menos evaluado, en la búsqueda del recurso para sostener a las nuevas generaciones.

Con la finalidad de apoyar la búsqueda y evaluación de estos recursos que ya demanda la población, con las limitaciones en la aplicación de recursos para llevarlas a cabo de la manera tradicional, en la que además se requiere de tiempo que tampoco se tiene, encontrar nuevas formas de evaluar el recurso hídrico del subsuelo, en regiones que ya comienzan a ser perforadas y explotadas y antes de permitir que esas regiones se sobreexploten, la Comisión Nacional del Agua conjuntamente con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología abre la presente demanda de sector para diseñar, adaptar o aplicar métodos y técnicas novedosas, dirigidas a evaluar los recursos hídricos subterráneos existentes en estas nuevas regiones poco exploradas, básicamente con la intención de medir la recarga a los acuíferos a partir de la

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

medición de sus descargas naturales, con las aportaciones de las comunidades científicas y de investigación del ámbito nacional.

Con este trabajo de investigación y desarrollo se pretende conocer el comportamiento actual de los acuíferos poco conocidos y con base en una investigación científica establecer modelos de comportamiento y de evaluación del agua subterránea que permita evaluar los acuíferos y determinar su disponibilidad media anual.

Objetivo General

Determinar una metodología compatible con la NOM-011-CONAGUA-2000, que permita evaluar la recarga en acuíferos con explotación incipiente, sin cambio de almacenamiento y con signos de descargas naturales, a fin de poder determinar su disponibilidad media anual.

Objetivos Específicos

- Caracterizar un modelo “tipo” de funcionamiento hidrogeológico para los acuíferos que se localizan en una porción del estado de Chihuahua, con escasez natural, que presentan descargas naturales y están sometidos a una explotación poco intensiva.
- Elaborar una metodología base para la evaluación de los recursos hídricos subterráneos de estos acuíferos y aplicarlos en 11 acuíferos del estado de Chihuahua (Álamo Chapo, Manuel Benavides, Los Juncos, Laguna Los Alazanes, Rancho El Astillero, Llano de Gigantes, Laguna de Jaco, Las Pampas, Rancho La Gloria, Rancho Dentón y Laguna de Palomas).
- A partir de la investigación científica realizada sobre el comportamiento de los acuíferos, integrar un documento de respaldo de la disponibilidad o su actualización, en los acuíferos estudiados.
- Con base en el comportamiento hidrogeológico de acuíferos establecer la condición geohidrológica de los acuífero investigados, estableciendo una metodología adecuada para evaluar el volumen de recarga total media anual.

Impacto Socioeconómico

La determinación de la disponibilidad de agua subterránea en los diferentes acuíferos del país es un factor importante para la administración del recurso. Es obligación de la Comisión Nacional del Agua publicar dicha disponibilidad la cual requiere de un estudio técnico justificativo. Estos estudios contemplan el análisis de información histórica, monitoreo de niveles piezométricos, determinación de la conductividad hidráulica del acuífero y muchas otros parámetros que permitan elaborar los balances geohidrológicos. Esto requiere de muchos recursos, tanto humanos como financieros.

Con los resultados esperados de la aplicación de una metodología planteada para acuíferos seleccionados para este estudio, que abarcan zonas de gran extensión, se pretenden

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

determinar los parámetros del ciclo hidrológico que usualmente son difíciles de estimar. Estos resultados se aplicarán a la determinación de la disponibilidad media anual de las aguas subterráneas.

Productos Esperados

1. Reporte final en extenso para el Sector que contenga una metodología alternativa de evaluación de los acuíferos propuesta, así como los resultados del análisis de cada acuífero estudiado y un documento técnico, que resuma la obtención de la recarga.
2. Un resumen ejecutivo, en medio magnético de los resultados más importantes de la investigación, en cuanto a los procedimientos encontrados, como de los logros alcanzados.
3. Vinculación de esta investigación con los avances obtenidos a favor de la obtención de la evapotranspiración real obtenida mediante la aplicación de balances de energía utilizando imágenes de satélite.
4. Manual técnico que contenga la aplicación de la metodología.
5. Resultados de la aplicación del modelo utilizado, con ejercicios comparativos de su aplicación a acuíferos conocidos, tomados de referencia. Este documento incluirá un análisis y balance hidrometeorológico que permita vincular la capacidad de infiltración con la recarga de cada acuífero.
6. Documentos de respaldo técnico de la determinación de la disponibilidad media anual de los acuíferos seleccionados.

Se deberán entregar tres ejemplares de los reportes finales en extenso impresos con sus correspondientes discos magnéticos anexos.

Al término de cada etapa, se deberá entregar al Sector el reporte a detalle de las actividades y el logro de los objetivos de cada una.

Las propuestas deben especificar el compromiso de obtener la información que a continuación se describe como contenido del reporte final al concluir el estudio:

- **REPORTE FINAL DE LA EVALUACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO (RECARGA), MEDIANTE MÉTODOS ALTERNATIVOS, EN ACUÍFEROS POCO EXPLOTADOS, CON PRESENCIA DE DESCARGAS NATURALES**

1. **GENERALIDADES**

Incluirá los antecedentes y las características que motivan el desarrollo de la investigación.

2. **ESTUDIOS TÉCNICOS REALIZADOS CON ANTERIORIDAD.**

Se describirán los estudios realizados que sirvieron de apoyo para la confección de la metodología propuesta. Incluyen estudios geohidrológicos tradicionales, uso de sensores remotos e imágenes de satélite y cualquier otra investigación, directa e indirecta que contribuya a dar sustento y confiabilidad a los cálculos.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

3. **DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA APLICADA**
Se establecerá con lujo de detalle la metodología propuesta.
4. **CALIBRACIÓN Y ADECUACIÓN DE LA METODOLOGÍA**
Se mostrarán y describirán los recursos utilizados para obtener una calibración de la metodología propuesta, incluyendo balances hidrometeorológicos que se solicitan.

Para cada acuífero, se elaborará un informe final con la siguiente información:

▪ **INFORME DEL ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO**

TOMO I:

RESUMEN EJECUTIVO

1. **GENERALIDADES**
 - 1.1 Introducción
 - 1.2 Objetivo
 - 1.3 Localización y vías de comunicación
 - 1.4 Población y actividad económica vinculada al uso del recurso hídrico
 - 1.5 Estudios previos
 - 1.6 Método de trabajo
 - 1.7 Actividades de campo
 - 1.8 Actividades de gabinete
 2. **MARCO FÍSICO**
 - 2.1 Fisiografía
 - 2.2 Geomorfología
 - 2.3 Hidrografía
 - 2.4 Climatología
 - 2.5 Balance hidrometeorológico
 - 2.6 Hidrología superficial
 - 2.7 Suelos
 - 2.8 Geología
 3. **FUNCIONAMIENTO CONCEPTUAL DEL ACUÍFERO**
 - 3.1 Geometría del sistema
 - 3.2 Parámetros hidráulicos del sistema (si existe la información)
 - 3.3 Piezometría (si existe)
 - 3.4 Rasgos indicadores de sistemas de flujo subterráneo
 - 3.5 Red conceptual de flujo subterráneo
 4. **BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**
 5. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

TOMO II:

ANEXOS
TABLAS
CARTOGRAFÍA
Apéndice fotográfico de todas las captaciones visitadas

Supervisión

Aparte del seguimiento que el CONACYT realice, la supervisión de los trabajos de los proyectos estará a cargo de personal que designe la Comisión Nacional del Agua y se llevará a cabo considerando el Procedimiento para el Seguimiento Técnico de Proyectos del Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua (FSIDSA-PO-01).

Tiempo requerido para obtención de resultados

El estudio tendrá una duración de **12 MESES** (360 días calendario efectivos).

Especificaciones obligatorias

Se considera indispensable atender todas las características y especificaciones técnicas señaladas en las presentes demandas, para que la propuesta sea examinada. La ausencia o insuficiencia de información sobre cualquiera de las características indicadas es motivo de la no aceptación de la propuesta.

Mientras no sea publicada la Disponibilidad de Aguas Subterráneas, la información obtenida en este estudio será considerada como Información Reservada de acuerdo a lo dispuesto por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Solicitantes y Usuarios de la Información

La Gerencia de Aguas Subterráneas, de la Subdirección General Técnica, de La Comisión Nacional del Agua, solicita sea atendida esta demanda, siendo los usuarios de la información, los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de la propia CONAGUA, quienes utilizarán la metodología aprobada en la determinación de los balances de aguas subterráneas y los volúmenes de recarga, para la determinación de la disponibilidad media anual de otros acuíferos.

CONAGUA: Subdirección General Técnica; Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerente de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos: Ing. Roberto Aurelio Sención Aceves; teléfono: (01-55) 5174 4425 y (01-55) 5174 4000, extensión 1653 y 1654; correo electrónico: roberto.sencion@conagua.gob.mx.