

**ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, Región Hidrológico Administrativa Río Bravo.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ROBERTO RAMÍREZ DE LA PARRA, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 Bis fracciones III, XXIII, XXIV y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLI, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, y 38 de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 14 fracciones I y XV, y 73 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y, 1, 8 primer párrafo y 13 fracciones II, XI, XXVII y XXX del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y

**CONSIDERANDO**

Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4 denominada “México Próspero”, establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como línea de acción ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad sin limitar el desarrollo;

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico se le asignó el nombre oficial de acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, en el Estado de Coahuila de Zaragoza;

Que el 28 de agosto de 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos”, en el que se establecieron los límites del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, del Estado de Coahuila de Zaragoza;

Que el 14 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 58 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas administrativas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, con un valor de 15.545768 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2010;

Que el 20 de diciembre de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se actualizó la disponibilidad media anual del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, obteniéndose una disponibilidad de 15.545768 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, se determinó de conformidad con 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, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, a través del cual en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo;

Que con el Acuerdo referido en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control por parte de la Autoridad del Agua, y se han prevenido los efectos adversos de la explotación intensiva, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento en los costos de extracción e inutilización de pozos y desaparición de los manantiales y del caudal base, así como el deterioro de la calidad del agua, que hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto de las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que actualmente en la porción noroeste del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, cerca del poblado Hércules se han establecido grupos de agricultores con ambiciosos proyectos agrícolas que demandan grandes volúmenes de agua subterránea, que aunado al incremento de la demanda de agua subterránea de la mina de Hércules, amenazan el equilibrio del acuífero, ya que debido a la aridez extrema, el agua subterránea es prácticamente la única fuente de abastecimiento segura;

Que la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en el artículo 38, párrafo primero de la Ley de Aguas Nacionales, en relación con el diverso 73 de su Reglamento, procedió a formular los estudios técnicos del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, con el objetivo de definir si se presentan algunas de las causales de utilidad e interés público, previstas en la propia Ley, para sustentar la emisión del ordenamiento procedente mediante el cual se establezcan los mecanismos para regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, que permita llevar a cabo su administración y uso sustentable;

Que para la realización de dichos estudios técnicos se promovió la participación de los usuarios organizados a través del Consejo de Cuenca del Río Bravo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la vigésima reunión ordinaria de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 12 de marzo de 2014, en la Ciudad Monterrey, Estado de Nuevo León, habiendo recibido sus comentarios, observaciones y propuestas; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO LAGUNA EL GUAJE, CLAVE 0517, EN EL ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA, REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, ubicado en el Estado de Coahuila, en los siguientes términos:

**ESTUDIO TÉCNICO**

**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, se localiza en la porción noroeste del Estado de Coahuila de Zaragoza, abarca una superficie de 9,623 kilómetros cuadrados; comprende parcialmente a los municipios de Ocampo y Sierra Mojada, y administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2009.

**ACUÍFERO 0517 LAGUNA EL GUAJE**

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	103	45	33.0	28	18	7.8	
2	103	37	52.8	28	15	44.8	
3	103	31	19.0	28	15	31.2	
4	103	24	23.5	28	21	28.5	
5	103	18	38.7	28	24	30.6	
6	103	10	8.9	28	23	31.5	
7	102	59	22.2	28	10	36.3	
8	102	54	38.7	28	2	59.3	
9	102	50	31.7	28	0	45.5	

10	102	48	46.7	27	59	18.4	
11	102	51	6.2	27	53	45.9	
12	102	45	5.7	27	42	2.2	
13	102	46	15.5	27	38	38.6	
14	102	38	6.0	27	30	42.7	
15	102	39	0.9	27	28	54.8	
16	102	36	54.4	27	25	12.0	
17	102	43	42.8	27	26	15.1	
18	102	54	21.3	27	16	59.0	
19	103	2	54.0	27	19	16.0	
20	103	21	39.3	27	14	58.2	
21	103	28	47.9	27	16	17.0	
22	103	30	28.9	27	17	36.1	
23	103	32	22.4	27	17	18.4	
24	103	35	34.6	27	17	30.1	
25	103	36	39.0	27	20	8.5	
26	103	32	44.7	27	25	7.6	
27	103	33	11.6	27	31	22.1	
28	103	35	10.9	27	34	19.6	
29	103	37	34.7	27	41	19.6	
30	103	34	41.4	27	46	6.8	
31	103	37	15.5	27	47	3.0	
32	103	38	4.2	27	51	47.6	
33	103	42	54.2	27	56	57.0	
34	103	44	3.0	27	59	37.0	
35	103	53	3.7	27	58	53.7	
36	103	56	24.3	27	55	57.7	DEL 36 AL 37 POR EL LÍMITE ESTATAL
37	103	57	2.2	27	57	12.3	DEL 37 AL 1 POR EL LÍMITE ESTATAL
1	103	45	33.0	28	18	7.8	

## 2. POBLACIÓN Y DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN VINCULADOS CON EL RECURSO HÍDRICO

De acuerdo con los resultados de los Censos de Población y Vivienda y el Conteo de Población por localidad, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el área que comprende al acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, para el año 1990, la población total era de 3,083 habitantes, en el año 2000, de 4,389 habitantes, en el año 2005, disminuyó, ya que fue la población registrada en el conteo fue de 3,919 habitantes, sin embargo en el año 2010, volvió a incrementarse y era de 4,575 habitantes, que corresponde al 0.17 por ciento de la población del Estado de Coahuila. Los habitantes están distribuidos en una localidad urbana, y en 45 localidades rurales.

La tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, evaluada del año 2005 al 2010, es de 3.35 por ciento anual, que es superior a la tasa de crecimiento estatal de 1.8 por ciento anual, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010. En el crecimiento poblacional se observa un cambio de pendiente, de negativa en la década anterior, a positiva y creciente en el último lustro, lo que se traducirá en un incremento en el número de personas que habitan en la superficie del acuífero, por lo que se espera el incremento de la demanda de agua para cubrir el abastecimiento de la población y de las actividades económicas que se desarrollan en la superficie del acuífero. Debido al clima árido de la región, prevalecen condiciones de escasez del agua de lluvia y de agua superficial en la zona, por lo que el agua subterránea representa la única fuente de abastecimiento segura.

La población está concentrada principalmente en la Ciudad de Hércules, única localidad urbana ubicada dentro de la superficie que comprende el acuífero, con una población de 3,914 habitantes, que representa el 85.5 por ciento de la población en todo el territorio que comprende el acuífero y 45 localidades rurales que en conjunto cuentan con 661 habitantes, que corresponden al 14.5 por ciento de la población. De las localidades rurales sólo dos cuentan con más de 200 habitantes, San José de Carranza con 217 habitantes y El Alicante con 209 habitantes; las demás localidades rurales cuentan con un reducido número de habitantes, La Gloria con 28 habitantes, El Guaje con 27 habitantes, cinco localidades con 10 o más habitantes y el resto de las localidades con menos de 10 habitantes.

De la población que habita sobre la superficie del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, 4,222 habitantes viven en el Municipio de Sierra Mojada y 353 habitantes en el Municipio de Ocampo, por lo que la gran mayoría de la población, que corresponde al 92.3 por ciento, habita en el Municipio de Sierra Mojada, donde se ubica el poblado de Hércules. Adicionalmente dentro de los límites del acuífero vive el 65 por ciento de la población de todo el Municipio de Sierra Mojada, por lo que las actividades socioeconómicas del mismo, representan la situación en la superficie del acuífero.

En el año 2010 en el Municipio de Sierra Mojada la población económicamente activa era de 2,147 habitantes, de los cuales 1,746 son hombres y 401 mujeres.

En el Municipio de Sierra Mojada, la superficie sembrada total en el año 2010, era de 448 hectáreas, que corresponden en su totalidad a superficie de temporal. Los principales cultivos son maíz grano con una producción de 77 toneladas, y frijol con una producción anual de 21 toneladas. El valor de la producción agrícola en el Municipio de Sierra Mojada en el año 2010, fue de 1.495 millones de pesos. En el año 2013, en la zona que ocupa el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, la superficie sembrada se incrementó en 1,300 hectáreas de riego.

La producción de ganado bovino es de 1,162 toneladas anuales; de ganado caprino de 8 toneladas; de ganado ovino 2 toneladas de carne de canal. La producción de leche de bovino fue de 6 mil litros y 43 mil litros de leche de caprino.

De acuerdo con el Censo Económico 2009, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el sector secundario dentro del Municipio de Sierra Mojada, se ubicaban 8 unidades económicas de manufactura, en las que el personal ocupado total era de 20 personas, con un valor agregado censal bruto de 1 millón de pesos.

En el sector terciario, dentro del Municipio de Sierra Mojada, en el Censo Económico 2009, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se reportan 31 unidades económicas de servicios con 894 personas ocupadas y un valor agregado censal bruto de 107 millones de pesos; en comercio se registran 67 unidades económicas con 166 personas ocupadas y un valor agregado censal bruto de 16 millones de pesos.

La principal actividad económica en la superficie del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, es la industria minera en la población de Hércules, donde la Minera del Norte explota hierro de la mina de Hércules, situada en la porción noroeste del acuífero, y el Grupo Acerero del Norte S.A., tiene la planta de beneficio del hierro, con una producción de 2,920,000 toneladas anuales, de acuerdo con la información del Servicio Geológico Mexicano.

Hasta hace un par de años la industria minera era la que utilizaba la mayor parte del agua subterránea en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, sin embargo productores agrícolas de la Colonia El Comanche conocidos también como Productores Sierra Mojada, con ambiciosos e intensivos proyectos agrícolas, recientemente han construido a un ritmo acelerado un gran número de pozos para uso agrícola, para producir principalmente trigo, maíz, forrajes, frijol y alpiste; hasta el año 2010 este grupo de agricultores con ambiciosos proyectos de agricultura intensiva contaban con 19 pozos, de los cuales sólo 6 pozos se encontraban equipados; actualmente cuentan con 89 pozos, por lo que la agricultura se han convertido en el principal uso al que se destina el agua subterránea y los productores agrícolas, recientemente establecidos, se han convertido en una amenaza para el equilibrio hidrológico y la sustentabilidad del acuífero.

El Consejo Nacional de Población estima que en el año 2030, en el todo el Municipio de Sierra Mojada vivirán 8,572 habitantes, y, se estima que para el año 2030, la población dentro de los límites del acuífero será de 5,571 habitantes. Por lo anterior, se confirma que el crecimiento poblacional en la superficie del acuífero Laguna El Guaje provocará el incremento de la demanda de agua subterránea para el abastecimiento de los habitantes y de las actividades económicas que se desarrollan en la región, principalmente para uso agrícola y la industria minera que son los que mayor agua subterránea utilizan y cuyos volúmenes de extracción amenazan con rebasar la capacidad de renovación del acuífero y convertirlo en acuífero sobreexplotado con los consecuentes efectos adversos.

### **3. MARCO FÍSICO**

#### **3.1 Climatología**

En la mayor parte de la superficie del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, el clima es muy seco semicálido. El régimen pluvial presenta un período de ocurrencia de mayo a octubre.

Para la determinación de las variables climatológicas se cuenta con información de dos estaciones que tienen influencia en el área del acuífero: Eutimias y El Guaje, cuyos registros comprenden un periodo de 30 años. Con estos datos y utilizando los Polígonos de Thiessen, se determinó que la temperatura media anual en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, es de 20 grados centígrados en la planicie que cubre la mayor parte de su superficie, y disminuye hasta 18 grados centígrados en las partes altas de las sierras. La precipitación media anual es de 225 milímetros y la evaporación potencial de 2,256 milímetros anuales.

#### **3.2 Fisiografía y Geomorfología**

El acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, se encuentra en el límite de dos importantes provincias fisiográficas, la Sierra Madre Oriental, al este, y Sierras y Cuencas, al oeste. La Sierra Madre Oriental representa una franja alargada orientada en sentido noroeste-sureste; está integrada principalmente por sedimentos calcáreos del Cretácico y Jurásico que se encuentran plegados, formando valles estructurales en los sinclinales y serranías en los anticlinales cuando las formaciones son resistentes a la erosión, pero cuando estos últimos dejan al descubierto un núcleo constituido por rocas menos resistentes, se forman valles en su centro. Debido a la intensidad de los plegamientos, la topografía es sumamente accidentada, ofreciendo perfiles típicamente aserrados. En cuanto a la provincia Sierras y Cuencas, las sierras son bajas y abruptas con una orientación noroeste-sureste, las cuales están separadas por extensas llanuras aluviales o cuencas endorreicas, conocidas en el norte de país como bolsones, que en ocasiones constituyen lagunas.

En la zona comprendida por el acuífero, se distinguen tres principales unidades geomorfológicas: Sierras anticlinales, sierras ígneas y Llanos.

#### **3.3 Geología**

En la superficie del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, al oriente, se encuentran una serie de sierras alargadas orientadas en dirección noroeste-sureste, formadas por rocas sedimentarias del Cretácico, principalmente calizas, evaporitas, calizas arcillosas y lutitas calcáreas; al poniente se observan elevaciones topográficas constituidas principalmente por rocas ígneas del Terciario y Cuaternario.

La estratigrafía del Cretácico Inferior está representada por las formaciones La Virgen, Cupido, La Peña, Aurora, Kiamichi, Georgetown, del Río y Buda. El Cretácico Medio y Superior por las formaciones Eagle Ford, Boquillas y Austin. La secuencia geológica culmina con sedimentos continentales del Terciario y Cuaternario y se complementa con algunas rocas ígneas extrusivas e intrusivas; ya que durante el Terciario tuvo lugar un vulcanismo intenso, representado en la base por tobas ácidas, derrames y tobas riolíticas, así como andesitas y brechas andesíticas coronadas por derrames de basaltos. Un cuerpo intrusivo de composición cuarzomonzonítica y riodacita, que aflora en la zona de la Sierra Las Cruces, ubicada al noroeste del acuífero, en las inmediaciones del pueblo minero Hércules, que originó un metamorfismo de contacto, que ocasionó importantes afloramientos de skarns, calizas marmorizadas y hornfels.

Los depósitos cuaternarios que se encuentran distribuidos extensamente en gran parte del acuífero, consisten en aluviones depositados en los piedemonte y en las planicies de inundación. Los primeros son principalmente conglomerados y arenas y en las planicies de inundación están representados por limos, arcillas y evaporitas. Se encuentran ocupando las partes bajas, los flancos de las sierras y los valles. Solamente hacia los cauces de los arroyos que descienden de las sierras, se acumulan espesores relativamente mayores de aluvión, principalmente de tipo fluvial, con espesores medios de 40 metros. Hacia el cuerpo de agua superficial denominado Laguna El Guaje, predominan sedimentos finos intercalados con evaporitas.

Las estructuras geológicas presentes en el acuífero son anticlinales, sinclinales, fallas inversas y cabalgaduras resultado de esfuerzos compresivos, así como por fallas normales producto de posteriores esfuerzos tensionales.

### **4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, se ubica dentro de la Región Hidrológica 35 Mapimí, y corresponde a una cuenca endorreica. Las porciones norte, este y oeste corresponden a la cuenca denominada Laguna El Guaje-Lipanés; en tanto que la región sur se localiza en la cuenca Laguna del Rey.

## **5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

### **5.1 El acuífero**

El acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, es de tipo libre heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido vertical como horizontal, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales de granulometría variada y conglomerados, producto de la erosión de las rocas que constituyen las sierras que delimitan las planicies, cuyo espesor puede alcanzar varios metros en el centro del valle.

El subsuelo de los valles o zonas planas del área estudiada, se encuentra constituido por arcillas, gravas y arenas de permeabilidad variable, dependiendo del tamaño y selección de dichos materiales. Donde los materiales aluviales provienen de la erosión de rocas ígneas, como al pie de la Sierra Cruces, alrededor de Hércules, predominan las arenas y presentan permeabilidad alta. Hacia el Llano de El Guaje, predominan las arcillas, las que tienen baja permeabilidad.

En Hércules y sus alrededores, las arenas han permitido la formación de un acuífero recargado por la infiltración de agua de lluvia, la que se ha venido almacenando durante un largo periodo. La descarga de agua se lleva a cabo mediante el bombeo de pozos.

Hacia el centro del Llano del Guaje y cubriendo la mayor parte del área, predominan las arcillas y la permeabilidad es baja. Existe agua subterránea pero los pozos perforados en esta zona rinden caudales reducidos, además de presentar una alta salinidad, principalmente al centro y oriente del Llano.

La porción inferior del acuífero está conformada por rocas volcánicas, tobas, riolitas, andesitas y localmente basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las calizas de las formaciones Buda, Aurora y Cupido, constituyen horizontes acuíferos profundos que no han sido explorados en la zona.

Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representados por las mismas rocas volcánicas, al desaparecer el fracturamiento, así como las graníticas y los productos de metamorfismo de contacto que produjo su intrusión. A mayor profundidad las barreras al flujo subterráneo y el basamento están representadas por las lutitas que constituyen las formaciones Del Río, Kiamichi y La Peña, que sobreyacen a las calizas.

### **5.2 Niveles del agua subterránea**

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La profundidad al nivel del agua subterránea medida desde la superficie del terreno, en el año 2010, en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, variaba de 6 a 60 metros.

La profundidad al nivel estático en la población de Hércules, se ubica a menos de 30 metros y se va profundizando hacia el norte; en la Colonia Menonita, el nivel del agua subterránea se encuentra entre 40 y 60 metros de profundidad, mientras que hacia el Llano de El Guaje, predominan los niveles someros entre 6 y 30 metros.

La elevación del nivel del agua subterránea con respecto al nivel del mar, en el año 2010, variaba de 1,050 a 1,300 metros sobre el nivel del mar. En las zonas topográficamente más altas, se presentan las mayores elevaciones del nivel de saturación y descienden conforme disminuye la elevación topográfica. Los valores más altos se ubican hacia las estribaciones de la sierra que delimita este acuífero del acuífero vecino Hércules, desde donde descienden hacia la planicie donde se ubica la Laguna El Guaje. Elevaciones de 1,250 a 1,240 metros sobre el nivel del mar, en la zona comprendida entre la mina Hércules y la Colonia Menonita.

De manera general, se observa una red preferencial del flujo subterráneo proveniente de las sierras y concéntrica hacia la Laguna El Guaje y hacia la zona de mayor explotación que se localiza entre la Mina Hércules y el nuevo desarrollo agrícola de la Colonia Menonita.

Con respecto a la evolución del nivel del agua subterránea, salvo en la zona donde se localiza la Mina Hércules y donde se estableció la Colonia Menonita, en la mayor parte del acuífero, el nivel estático no muestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indique la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos. Para la zona de las planicies las mediciones muestran una ligera recuperación de los niveles del agua subterránea de 1 metro, en el periodo comprendido del año 2006 al año 2010, es decir 0.20 metros al año.

### **5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos**

En el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, en el año 2013, se obtuvo información de 187 captaciones de agua subterránea; de ellas, 100 corresponden a pozos, 3 son manantiales y 84 norias. Del total de aprovechamientos de agua subterránea 124 se encuentran activos, de los cuales 46 se destinan a uso agrícola, 51 a uso pecuario y doméstico, 16 a uso público urbano y 11 al uso industrial. Los pozos rinden caudales de 50 litros por segundo, mientras que las norias menos de 1 litro por segundo.

El volumen total de extracción de agua subterránea es de 7.4 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 3.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 52.7 por ciento, se destinan al uso industrial en la Mina Hércules, 2.8 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 37.8 por ciento para uso agrícola y 0.7 millones de metros se destinan a uso doméstico.

Adicionalmente, a través de tres pequeños manantiales se descarga un caudal de 0.1 millones de metros cúbicos anuales, destinados al uso doméstico.

#### 5.4 Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

El agua subterránea es del tipo cálcico y sódico sulfatada. La salinidad en la zona con pozos de alto caudal de Hércules, es del orden de 1,000 miligramos por litro de sólidos totales disueltos. Hacia el valle que conforma el acuífero la Laguna El Guaje se encuentran salinidades por lo general bajas, que varían de concentración de sólidos totales disueltos de 300 a 600 miligramos por litro. Hacia el centro y oriente de la Laguna El Guaje, el agua presenta alta salinidad, hasta de 5,284 miligramos por litro de sólidos totales disueltos, en los que los sulfatos son predominantes, debido a la disolución de yesos y anhidritas. Salvo dichas excepciones, en el resto del acuífero las concentraciones en el agua subterránea del acuífero, no rebasan los límites máximos permisibles para consumo humano, establecidos en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000.

#### 5.5 Balance de aguas subterráneas

De acuerdo a la actualización del balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, es de 15.8 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 11.2 millones de metros cúbicos anuales de entradas subterráneas y 4.6 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical. La descarga del acuífero es de 7.5 millones de metros cúbicos anuales, repartida entre descarga de manantiales con 0.1 millones de metros cúbicos anuales y salidas por bombeo de 7.4 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento en el acuífero en los últimos años ha sido positivo con 8.3 millones de metros cúbicos anuales de recuperación, debido a las precipitaciones extraordinarias que se han presentado.

### 6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, fue determinada conforme al método establecido 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 en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

$$\begin{array}{l} \text{Disponibilidad media} \\ \text{anual de agua} \\ \text{subterránea} \end{array} = \text{Recarga total} - \text{Descarga natural} - \text{Volumen concesionado e inscrito} \\ \text{subterránea} \qquad \qquad \qquad \text{comprometida} \qquad \qquad \qquad \text{en el Registro Público de} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{Derechos de Agua}$$

La disponibilidad media anual en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, se determinó considerando una recarga media anual de 15.8 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 0.1 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden a la descarga de manantiales; y el volumen de agua subterráneo concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 0.154232 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 15.545768 millones de metros cúbicos anuales.

#### REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0517	Laguna El Guaje,	15.8	0.1	0.154232	7.4	15.545768	0.0

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

Esta cifra indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 15.7 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

## **7. SITUACIÓN REGULATORIA, PLANES Y PROGRAMAS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

Actualmente, en la extensión que ocupa el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, se encuentra vigente el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, mediante el cual, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

## **8. PROBLEMÁTICA**

### **8.1 Escasez natural de agua**

El acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, está ubicado en una región extremadamente árida, con clima muy seco semicálido, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 225 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,800 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos. Debido a la aridez extrema, el agua subterránea es prácticamente la única fuente de abastecimiento.

La zona de Hércules se apunta como un importante polo de desarrollo, al ubicarse la mina de Hércules en la porción noroeste del acuífero, así como el establecimiento de grupos de agricultores con ambiciosos proyectos agrícolas que en un par de años han construido más de 70 pozos para el riego de sus cultivos, lo que exigirá cada vez una mayor cantidad de agua subterránea.

Dichas circunstancias, además de la creciente demanda del recurso hídrico en la región, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la misma y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos e implica el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como en los usuarios del recurso.

### **8.2 Riesgo de sobreexplotación**

En el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, la extracción total a través de norias y pozos es de 7.4 millones de metros cúbicos anuales y la descarga a través de los manantiales es de 0.1 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 15.8 millones de metros cúbicos anuales. Los grupos de agricultores con ambiciosos proyectos agrícolas que se han establecido en la porción noroeste del acuífero Laguna El Guaje, al norte del poblado de Hércules, demandan un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, por lo que podrían originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas, poniendo en riesgo el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento referido en el considerando octavo del presente, en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del flujo base, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y del deterioro ambiental que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

## **9. CONCLUSIONES**

- En el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.



- El acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, se encuentra sujeto a las disposiciones del “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013; no obstante, si bien dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, disminución o desaparición de los manantiales, y del caudal base, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento del ambiente y de los usuarios de la misma.
- El Acuerdo General de suspensión de libre alumbramiento, establece que estará vigente hasta en tanto se expida el instrumento jurídico que la Comisión Nacional del Agua, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, proponga al titular del Ejecutivo Federal; mismo que permitirá realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento legal para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad de la extensión del acuífero, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

#### 10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, y que en dicho acuífero, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican”, publicado el 5 de abril de 2013, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento correspondiente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

#### TRANSITORIOS

**PRIMERO.-** El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.-** Los estudios técnicos que contienen la información detallada, mapas y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, los límites y la extensión geográfica del acuífero Laguna El Guaje, clave 0517, Estado de Coahuila de Zaragoza, estarán disponibles para consulta pública en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en su Nivel Nacional, que se ubican en Avenida Insurgentes Sur número 2416, Colonia Copilco El Bajo, México, Delegación Coyoacán, Código Postal 04340; en la Ciudad de México, Distrito Federal, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Río Bravo, en Avenida Constitución número 4103 Oriente. Colonia Fierro, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León, Código Postal 64590; y en la Dirección Local Coahuila, en Carretera Central 57 kilómetro 7.5, Colonia Sauz, Ciudad de Saltillo, Estado de Coahuila de Zaragoza, Código Postal 25294.

México, Distrito Federal, a los 27 días del mes de mayo de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra**.- Rúbrica.