

TERCERA SECCION
PODER EJECUTIVO
SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Villa Hidalgo, Clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.

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

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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 Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí;

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 geográficos del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí;

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 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”; en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí;

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 Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, obteniéndose un valor de 12.613623 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, 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;

Que en el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO por el que se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la región denominada Valle de San Luis Potosí, S.L.P.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 1961 y que comprende una superficie equivalente al 4.5 por ciento del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, en su porción suroeste.
- b) "DECRETO que amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo, establecida en la región del Valle de San Luis Potosí, según decreto del 2 de junio de 1961", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de octubre de 1962 y que comprende una superficie equivalente al 23 por ciento del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, en su porción centro-oeste.
- c) "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Venado y de las zonas no vedadas por el diverso publicado el día 30 de junio de 1961, en los Municipios de Mexquitic, Ahualulco, Moctezuma y Villa Arista, S.L.P., para el mejor aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 1979 y que comprende una superficie equivalente al 50.5 por ciento del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, en su porción noroeste.
- d) "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el 0.8 por ciento del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, en sus porciones norte, sur, centro y este, 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 volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización de 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 los instrumentos referidos 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, 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 en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que no obstante lo anterior, en los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua, principalmente para uso agrícola, indispensable para sostener el desarrollo y continuidad de las actividades socioeconómicas en la superficie del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí;

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 Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, 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, a través de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca del Altiplano, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 21 de febrero de 2014; en la ciudad de Zacatecas, Estado de Zacatecas, 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
VILLA HIDALGO, CLAVE 2409, EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ, REGIÓN
HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, ubicado en el Estado de San Luis Potosí, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, se localiza en la porción central del Estado de San Luis Potosí, comprende una superficie de 1,581 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Villa Hidalgo, Armadillo de los Infante, Villa de Arista, Cerritos, Guadalcázar, San Nicolás Tolentino y Cerro de San Pedro, todos ellos pertenecientes al Estado de San Luis Potosí, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.

Los límites del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, 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 2409 VILLA HIDALGO						
VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	100	26	6.3	22	19	22.7
2	100	27	24.9	22	19	15.1
3	100	28	36.8	22	17	36.3
4	100	30	27.4	22	16	37.7
5	100	40	37.8	22	14	58.8
6	100	43	22	22	14	8.9
7	100	44	32.3	22	16	25.8
8	100	44	41.7	22	24	49.3
9	100	45	46.6	22	26	58.5
10	100	47	49.3	22	34	46.9
11	100	45	5.6	22	45	15.6
12	100	40	17.8	22	44	40.4
13	100	39	43.4	22	46	32.3
14	100	37	25.2	22	49	32.6
15	100	34	59.8	22	45	14.6
16	100	31	39.5	22	37	45
17	100	27	49.6	22	35	27.5
18	100	27	24.7	22	25	1.7
1	100	26	6.3	22	19	22.7

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

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda por localidad, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 1995, la población total en el área que comprende el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, era de 18,415 habitantes; para el año 2000, era de 17,327 habitantes; para el año 2005, era de 17,005 y en el año 2010, era de 17,941 habitantes, cifra que representaba el 0.69 por ciento de la población del Estado de San Luis Potosí. La población que habita en la superficie del acuífero está distribuida en 78 localidades, de las cuales sólo la localidad de Villa Hidalgo se considera como urbana. Por su parte, según el censo de 2010, había 2,800 habitantes; mientras que en las restantes 77 localidades rurales había 15,141 habitantes. De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2010, la tasa de crecimiento poblacional en el territorio que abarca el acuífero, evaluada del año 2005 al 2010 fue de 1.08 por ciento anual, que es inferior a la tasa de crecimiento estatal de 1.41 por ciento anual.

Las principales ciudades ubicadas dentro de los límites del acuífero son Villa Hidalgo con 2,800 habitantes, Corcovada con 1,490 habitantes, Peotillos con 1,198 habitantes y El Leoncito con 998 habitantes.

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, para el año 2030 habrá en la porción del Municipio de Armadillo de los Infante, ubicada dentro de los límites del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, una población total de 2,903 habitantes, en el Municipio de Cerritos existirán 334 habitantes, en el Municipio Guadalcázar, 864 habitantes, en el Municipio de San Nicolás Tolentino, 11 habitantes, en el Municipio de Villa de Arista, 1,678 habitantes y en el Municipio de Villa Hidalgo, 13,952 habitantes, por lo que en conjunto, en el año 2030, vivirán dentro de las porciones de los seis municipios ubicadas dentro de los límites del acuífero Villa Hidalgo, 19,743 habitantes. Por tipo de población, al año 2030 la población urbana llegará a 3,097 habitantes y la rural a 16,646 habitantes.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, en la única localidad urbana ubicada dentro de los límites geográficos del acuífero de Villa Hidalgo, clave 2409, la cobertura de agua potable era de 95.93 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional que era de 95.40 por ciento para el mismo año; mientras que en las localidades rurales, la cobertura de agua potable era de 74.68 por ciento, la cual se encontraba por arriba de la media nacional que era de 72.20 por ciento para el mismo año. La cobertura de alcantarillado para la localidad urbana de Villa Hidalgo era del 94.03 por ciento, la cual se encontraba por abajo de la media nacional que fue de 96.30 por ciento, mientras que la cobertura de alcantarillado para las localidades rurales fue del 63.01 por ciento, la cual se encontraba por abajo de la media nacional que fue de 68.90 por ciento.

La población económicamente activa en la superficie del acuífero para el año 2010, se estimó en 6,014 habitantes, que representa el 33.52 por ciento de la población total que habita dentro de los límites de la poligonal del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409.

Dentro de los límites de la poligonal del acuífero, se generó en el año 2010 un Producto Interno Bruto estimado en 1,231.19 millones de pesos a valores corrientes, lo cual representa el 0.52 por ciento del Producto Interno Bruto del Estado de San Luis Potosí para el mismo año. La renta per cápita estimada dentro del acuífero para el 2010, fue de 68,624 pesos por habitante al año; mientras que la del país para el mismo año fue de 111,144 pesos por habitante al año.

Las principales actividades socioeconómicas en los municipios que comprende el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, son las relacionadas con el sector secundario, las cuales generan el 54 por ciento del Producto Interno Bruto producido dentro de los límites administrativos del acuífero, existiendo una gran cantidad de minas de caolín, mármol y de calcita, así como una mina que extrae mercurio, otra que extrae plata y otras dos que extraen yeso y azufre; en segundo lugar se encuentran las actividades englobadas en el sector terciario, las cuales generan el 37 por ciento del Producto Interno Bruto de esta región, y en tercer lugar se encuentran las actividades pertenecientes al sector primario, como la agricultura y la ganadería, las cuales aportan el 9 por ciento del Producto Interno Bruto de esta zona. Sin embargo, es la agricultura la actividad que demanda más agua en la región. Los principales cultivos sembrados son chile seco, chile verde, tomate rojo, alfalfa verde, avena forrajera, maíz y frijol.

En el año 2012, en las porciones de los municipios de Armadillo de los Infante, Cerritos, Guadalcázar, Villa de Arista y Villa Hidalgo, ubicados dentro de los límites geográficos del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, se sembró una superficie agrícola de riego de 520 hectáreas y una de temporal de 14,559 hectáreas. El valor de la producción total de la superficie de riego en el año 2012, fue de 30,900 pesos, de los cuales el 84 por ciento lo generan los productos hortícolas, el 14 por ciento lo producen los forrajes y el 2 por ciento lo generan los granos básicos. En cuanto al volumen total de agua empleado para las 520 hectáreas sembradas en el año 2012, éste fue aproximadamente de 5.2 millones de metros cúbicos, de los cuales los cultivos hortícolas emplearon el 59 por ciento del agua, los forrajes el 33 por ciento y el maíz y el frijol utilizaron el 8 por ciento.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie que comprende el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, el clima predominante es el seco-semicálido, el cual abarca una superficie equivalente al 43.5 por ciento de la zona de estudio. Este tipo de clima presenta temperaturas medias anuales entre 18 y 22 grados centígrados, con lluvias en verano, siendo el porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 por ciento del total anual.

El clima semiseco-semicálido, abarca una superficie equivalente al 37.5 por ciento de la zona de estudio, y manifiesta una temperatura media anual mayor de 18 grados centígrados, siendo la temperatura del mes más frío menor a 18 grados centígrados y la del mes más caliente mayor a 22 grados centígrados. Las lluvias se presentan en verano, siendo el porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 por ciento del total anual.

El clima seco–templado, abarca una superficie equivalente al 13.5 por ciento, y se caracteriza por tener una temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados; las lluvias se presentan en verano, siendo el porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 por ciento del total anual.

El clima semiseco–templado, abarca una superficie equivalente al 4.7 por ciento del acuífero, y se caracteriza por tener una temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados; las lluvias se presentan en verano, siendo la lluvia invernal del 5 al 10.2 por ciento del total anual.

En el 0.8 por ciento de la superficie total del acuífero, se presenta el clima templado–subhúmedo, con temperatura media anual de entre 12 y 18 grados centígrados, en tanto que la precipitación en el mes más seco es menor de 40 milímetros; las lluvias se presentan en verano con una lámina menor de 43.2 milímetros, siendo la precipitación invernal del 5 al 10.2 por ciento del total anual.

De acuerdo con la información climatológica de 9 estaciones localizadas dentro y en las inmediaciones de los límites geográficos del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, y con un registro histórico de información climatológica que abarca hasta fechas recientes, se generó la configuración de isotermas y de isoyetas, resultando una precipitación anual promedio para toda la poligonal del acuífero de 400 milímetros por año, una temperatura media anual de 18.3 grados centígrados y una lámina de evapotranspiración media anual de 352 milímetros. Por otra parte, no se presentan escurrimientos fuera de la superficie que limita al acuífero, por lo que toda el agua que llueve, al llegar al Valle de Villa Hidalgo se almacena formando cuerpos de agua, parte de esa agua almacenada se evapotranspira o se infiltra; por lo tanto, la lámina de infiltración que se presenta en este acuífero es de 22 milímetros por año en promedio.

3.2 Fisiografía y Geomorfología

El acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, se encuentra emplazado en la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental y específicamente dentro de la subprovincia denominada Sierra y Llanuras Occidentales, que comprende el occidente de la mitad sur de la Sierra Madre Oriental; en esta subprovincia se encuentran sierras en las que predominan rocas calizas, orientadas norte-sur, entre las cuales se encuentran llanuras cubiertas de aluvión. Las llanuras del norte se encuentran en promedio a 2,000 metros sobre el nivel del mar y las del sur a 1,500 metros sobre el nivel del mar. El territorio de la subprovincia se distribuye entre los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas.

Geomorfológicamente, el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, está localizado en una llanura intermontana de rumbo norte-sur, donde sobresalen algunos lomeríos de poca elevación; está limitada al oriente y al poniente por las Sierras de Peotillos y El Coro, respectivamente.

La parte oriental de la zona está formada por las sierras de San Pedro de Álvarez y de El Coro, las cuales están constituidas por rocas sedimentarias del Cretácico fuertemente plegadas, siendo la orientación general de sus ejes sureste-noroeste. El relieve de estas sierras varía desde la elevación de 1,900 metros sobre el nivel del mar, en sus partes más bajas cerca de los poblados de Ventura y Pedrera hasta la elevación de 2,300 metros sobre el nivel del mar. El punto más alto dentro del área se encuentra a 2,400 metros sobre el nivel del mar, en la Sierra de Álvarez, localizado al este del poblado de Jesús María. Las formas topográficas van desde suaves hasta ligeramente abruptas. Los fenómenos cársticos son contados en el área de estudio, limitándose a unas cuantas dolinas cerca de San Antonio de Guía y algunas cuevas de disolución aisladas.

3.3 Geología

La geología superficial del área está representada por rocas sedimentarias marinas de composiciones calcáreas, calcáreas-arcillosas, arcillo-calcáreas, arcillo-calcáreas carbonosas, lutitas y areniscas, de las formaciones El Doctor, Cuesta del Cura, Indidura, Soyatal y Cárdenas, respectivamente, cuyas edades van del Cretácico Inferior al Cretácico Superior. Estas rocas sedimentarias marinas, se encuentran plegadas con ejes de rumbo noroeste-sureste, recostado hacia el noreste, formando las sierras de Peotillos y El Coro. En el Valle de Villa Hidalgo, estas rocas se encuentran cubiertas discordantemente por rocas volcánicas del Terciario, de composición dacítica, riolítica y basáltica, así como por sedimentos continentales lacustres con intercalaciones de conglomerados y algunos derrames basálticos del Cuaternario.

El área fue afectada por eventos tectónicos de gran magnitud, siendo los de la Orogenia Laramide los que provocaron el plegamiento de las rocas sedimentarias marinas, que constituyen la roca basal de la región. La tectónica extensional del Neógeno, ocasionó dentro del área, dos fosas tectónicas. La primera con rumbo norte-sur, a la que se le denominó “Graben Peotillos-Sequedad-San Juan-Concordia-Pozo del Carmen”, de 5 kilómetros de ancho por 30 kilómetros de longitud, estrechándose a 2.5 kilómetros a la altura del Valle de San Juan; y la segunda fosa, más pequeña, con rumbo noroeste-sureste, denominada “Graben Corcovada-Presita de La Cruz”, de 3 kilómetros de ancho por 10 kilómetros de largo.

De acuerdo con la interpretación conjunta de la geología superficial y del subsuelo, apoyada con la información geofísica, es posible determinar que el acuífero se encuentra constituido, en su porción superior, por depósitos clásticos de origen aluvial de granulometría variada y conglomerados depositados en cuencas tectónicas, cuyo espesor varía de 200 a 300 metros. La porción inferior se aloja en rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las fronteras y el basamento hidrogeológico están representados por las mismas rocas volcánicas y sedimentarias cuando a profundidad desaparece el fracturamiento y la alteración, así como por las rocas arcillosas. A mayor profundidad las calizas constituyen horizontes acuíferos que pueden presentar condiciones de confinamiento debido a que están interestratificadas con lutitas y margas.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, se encuentra emplazado en dos regiones hidrológicas, siendo la Región Hidrológica 37 Salado, la que abarca la mayor parte, con el 83 por ciento de la superficie total de la poligonal del acuífero, mientras que la Región Hidrológica 26 Pánuco, ocupa una superficie equivalente al 17 por ciento del total del acuífero.

La cuenca denominada Interior de Matehuala es la principal cuenca que se presenta dentro de los límites del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409 y a su vez forma parte de la Región Hidrológica 37 El Salado. Esta cuenca, a su vez, se encuentra representada dentro de la zona de estudio por las subcuencas Presa Los Pilares y Presa San José; en la primer subcuenca sobresalen los arroyos San Francisco, El Camaleón, La Víbora, y las presas Paso Blanco y El Rincón. Por su parte en la subcuenca Presa San José sobresalen los arroyos Bermejo, La Presa, Corcovada, El Toloache, así como las presas Dolores y Ojo Malo Lagunita del Puerco y el Lago Tanque El Ojo Zarco. Todos los arroyos y cuerpos de agua que se presentan dentro de las dos subcuencas mencionadas, son de carácter intermitente.

El drenaje que presentan las subcuencas Presa Los Pilares y Presa San José es del tipo dendrítico descargando al valle endorreico de Villa Hidalgo, con excepción de la porción sureste, donde descarga al Río San Nicolás Tolentino, el cual es afluente del Río Pánuco, que desemboca en el Golfo de México.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, es del tipo libre heterogéneo, integrado por un medio poroso o granular y un medio fracturado, conectados hidráulicamente. El medio granular está conformado por sedimentos lacustres con intercalaciones de capas y lentes de conglomerados semicompactos y un tanto deleznable que rellenan las fosas tectónicas. El medio fracturado está conformado por rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. El basamento hidrogeológico del acuífero está conformado por rocas volcánicas de Edad Terciaria no fracturadas y por lutitas y arenisca de la Formación Cárdenas.

5.2 Niveles del agua subterránea

Los niveles piezométricos de las obras de captación se encuentran entre los 4.63 y los 100 metros de profundidad; teniéndose el menor valor al noreste del poblado Valle de San Juan y la mayor profundidad al nivel saturado al sureste del poblado El Peyote con 102.1 metros. La profundidad al nivel de saturación en la porción noroeste del acuífero es de 45 metros muy cerca del poblado Salitrillos; por su parte, en el poblado El Peyote, ubicado en la porción noreste del acuífero, se registran profundidades de 52 metros al nivel de saturación del agua subterránea; más al sur, se registra la mayor profundidad medida que fue de 102.1 metros ya mencionada; continuando hacia el sur las profundidades al nivel de saturación vuelven a ser menores, alcanzando el mínimo local en el poblado Peotillos con 9.2 metros.

La elevación del nivel estático en el acuífero con respecto al nivel del mar varía de la cota piezométrica 1,405 metros sobre el nivel del mar, al sur del poblado El Peyote, a la cota 1,685 metros sobre el nivel del mar, al sur del poblado Silos. La zona norte del acuífero presenta las menores cotas piezométricas, las cuales van de la 1,525 a la mencionada 1,405 metros sobre el nivel del mar. En la zona suroeste del acuífero, a partir de los poblados El Jagüey y Villa Hidalgo, se presentan las mayores elevaciones que van de la cota piezométrica 1,540 a la 1,688 metros sobre el nivel del mar. Se presenta una zona de abatimiento principal, limitada por la equipotencial 1,450 metros sobre el nivel del mar, la cual abarca desde el poblado El Peyote al norte, hasta San Ignacio y Peotillos al sur, por el este el límite es el fin del valle mismo y al oeste, aproximadamente 5 kilómetros al este del poblado el Charquito.

La evolución de nivel estático muestra una clara tendencia hacia el abatimiento en la mayor parte del acuífero; entre las zonas más críticas se encuentra la porción del acuífero ubicado al este del poblado San Lorenzo, donde se tienen abatimientos de 0.5 a 0.74 metros por año; más al sur, al este de Peotillos, se registran abatimientos de 0.32 metros por año. Otra región con abatimientos importantes se ubica en la parte suroeste del acuífero, muy cerca del poblado Tanque de Luna donde se registran abatimientos de 1.71 metros por año.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

Dentro de los límites del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, se tiene registro de 98 aprovechamientos, de los cuales, 76 corresponden a pozos, 21 son norias y un manantial. De los 98 aprovechamientos de agua subterránea existentes, sin contar al manantial, 82 se encuentran activos y 15 inactivos.

De los 82 aprovechamientos activos, se extrae un volumen de 6.9 millones de metros cúbicos anuales. La extracción anual para uso agrícola es de 5.5 millones de metros cúbicos por año, el cual se efectúa a través de 47 aprovechamientos; el riego agrícola es el principal uso de las aguas del acuífero, ya que utiliza el 79 por ciento del agua extraída. El abastecimiento de agua para uso público urbano genera una extracción de 1.4 millones de metros cúbicos por año, lo cual representa aproximadamente el 21 por ciento de la extracción total y lo hace a través de 35 aprovechamientos de agua subterránea.

5.4 Calidad del agua subterránea

Se tiene el registro de los resultados fisicoquímicos de 27 muestras de agua subterránea procedentes de pozos y norias ubicados dentro del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409; los análisis efectuados a estas muestras fueron de temperatura, potencial hidrógeno, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, alcalinidad, dureza total, bicarbonato, carbonato, cloruro, sulfato, fluoruro, nitratos, calcio, magnesio, sodio, potasio y arsénico.

Al comparar los resultados de los análisis de cada una de las muestras con los límites máximos permisibles, establecidos para consumo humano 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, se encontró que en 3 muestras de agua, los sólidos disueltos totales, la dureza total y los sulfatos rebasaban los límites máximos permisibles que son de 1,000 miligramos por litro, 500 miligramos por litro y 400 miligramos por litro, respectivamente. Otro parámetro fuera de norma es el nitrato, que en 8 pozos se encontró por arriba del límite máximo permisible de 10 miligramos por litro; estos pozos se ubican en las porciones noroeste, central y suroeste del valle preferentemente. Finalmente, un pozo localizado en la porción central del valle, registró una concentración 3.2 veces mayor al límite máximo permisible de fluoruro. El resto de los parámetros analizados, incluyendo el arsénico, se encuentran dentro de los límites máximos permisibles que señala la norma oficial mencionada.

Por lo que respecta a las familias de aguas, al analizar los resultados con diagramas de Piper, se determinó que existen 5 familias, además de la mezcla de 2 o más familias. La mayor parte de las muestras analizadas pertenecen a la familia bicarbonatada cálcica y a la bicarbonatada sódica; la primera ocurre principalmente en las porciones sureste y este del acuífero, mientras que la segunda familia de agua se presenta en la porción norte del acuífero. Por su parte, las familias de agua sulfatada cálcica, sulfatada sódica, clorurada cálcico-sódica y las mezclas de familias de agua como la bicarbonatada-sulfatada cálcica y la sulfatada-bicarbonatada sódico-cálcica, se presentan en la parte central del valle.

En lo que se refiere al potencial para uso agrícola, se determinó el índice de absorción de sodio, el cual expresa la relación entre los iones de sodio y los iones de calcio y de magnesio. Básicamente, con este índice se determina si el agua es o no alcalinizante. De esta forma se obtuvo que en 15 muestras el agua resultó con un índice de absorción de sodio menor a 3, lo cual indica que el agua de estos pozos no es alcalinizante, por lo tanto, no tienen restricciones para el uso agrícola; en 10 muestras el índice de absorción de sodio se encontró entre 3 y 6, lo cual indica una alcalinización ligera, debiendo tenerse ciertos cuidados en cultivos vulnerables. Finalmente, en 2 muestras se obtuvo un índice de absorción de sodio mayor de 6 y menor de 9, lo cual indica que el agua de estos pozos tiene una alcalinización moderada, habiendo por lo tanto que seguir una serie de recomendaciones y restricciones para poder usar el agua en el riego, tales como usar yeso, no utilizar el agua en cultivos sensibles, y que los suelos sean sometidos a muestreo y análisis cada uno o dos años para determinar si el agua es causante de un incremento de sodio.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

El acuífero es libre a semiconfinado; se encuentra alojado en el relleno formado por sedimentos lacustres con intercalaciones de capas y lentes de conglomerados semicompactos y un tanto deleznable que se han depositado dentro de dos fosas tectónicas. Estas dos fosas tectónicas se cruzan, en el Valle de Concordia. Hacia la porción sur y sureste del valle, los materiales que rellenan la fosa se encuentran cubiertos en su parte superior por una placa de basalto de 8 a 15 metros de espesor. El espesor de los rellenos, en su porción central es del orden de los 200 metros y en su parte norte de 300 metros, con una cubierta arcillosa que puede ser de 70 a 90 metros, la cual funciona como un acuitardo en la mayor parte del Valle de Villa Hidalgo. En las partes marginales de las fosas, el relleno se adelgaza de 60 a 100 metros de espesor. El basamento hidrogeológico del acuífero granular está conformado por rocas volcánicas de Edad Terciaria y por lutitas y arenisca de la Formación Cárdenas.

La recarga del acuífero proviene de la infiltración del agua de lluvia que se precipita en el valle, así como la que precipita en las sierras que rodean al valle y que posteriormente ingresa al acuífero como entradas subterráneas; otro tipo de recarga que ocurre en el acuífero es la que procede de los excedentes del riego en las zonas agrícolas.

El flujo regional del agua subterránea en el acuífero, adopta una dirección preferencial que va de las zonas de recarga ubicadas en las sierras del poniente, oriente y sur hacia la parte central del valle, para posteriormente tomar un rumbo en sentido norte, presentándose flujos locales hacia los conos de abatimiento que se han formado por la continua explotación a través de pozos, como acontece en la porción sureste del acuífero, muy cerca del poblado Tanque de Luna donde se registran abatimientos de 1.71 metros por año.

Las salidas del acuífero ocurren principalmente a través de la extracción por bombeo.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, es de 20.6 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 15.4 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo horizontal, 4.1 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical por lluvia dentro del valle y 1.1 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos de riego. Asimismo, la descarga del acuífero es de 20.6 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 13.7 de descarga natural y 6.9 millones de metros cúbicos anuales de extracción de agua subterránea.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, se calculó considerando una recarga media anual de 20.6 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida nula y un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 7.986377 millones de metros cúbicos anuales:

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES							
2409	VILLA HIDALGO	20.6	0	7.986377	6.9	12.613623	0.000000

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 Villa Hidalgo, clave 2409.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 20.6 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 el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, se encuentra sujeto a las disposiciones de cuatro instrumentos jurídicos:

- "DECRETO por el que se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la región denominada Valle de San Luis Potosí, S.L.P.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 1961, que comprende una superficie equivalente al 4.5 por ciento del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en su porción suroeste.

- “DECRETO que amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo, establecida en la región del Valle de San Luis Potosí, según decreto del 2 de junio de 1961”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de octubre de 1962, que comprende una superficie equivalente al 23 por ciento del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en su porción centro-oeste.
- “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Municipio de Venado y de las zonas no vedadas por el diverso publicado el día 30 de junio de 1961, en los municipios de Mexquitic, Ahualulco, Moctezuma y Villa Arista, S.L.P., para el mejor aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 1979 y que comprende una superficie equivalente al 50.5 por ciento del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, en su porción noroeste.
- “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el 0.8 por ciento del acuífero Villa Hidalgo, en sus porciones norte, sur, centro y este, 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, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización de 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

La superficie del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, está ubicada en una región con clima de semiseco a seco, donde la precipitación media anual apenas llega a tener una lámina de 355 milímetros, mientras que la evapotranspiración real media es de 345 milímetros anuales; consecuentemente la mayor parte del agua precipitada se evapotranspira, por lo que el escurrimiento y la infiltración efectiva anual son reducidas, esta última apenas alcanza 4 milímetros de lámina; cabe señalar que no toda el agua que se infiltra llega a recargar el acuífero, ya que cerca del 40 por ciento de esta agua infiltrada se queda colmatando arcillas, las cuales son muy abundantes en la parte central del valle, por lo que la recarga al acuífero puede ser aún menor. Los escurrimientos y cuerpos de agua superficiales son intermitentes, lo cual implica que la única fuente de abastecimiento permanente segura sea el agua subterránea del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, que se extrae a través de captaciones para los distintos usos.

Dicha circunstancia, así como la creciente demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región y la escasez natural de agua de la zona, incrementan los riesgos de que se agraven los efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto para el ambiente, como para los usuarios del recurso, por lo que, es de interés público controlar la explotación, uso y aprovechamiento del agua subterránea.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

Actualmente, aun con la existencia de instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409; el mismo presenta abatimientos importantes de 0.25 metros por año en promedio, con abatimientos máximos de 0.74 metros por año, para toda la zona de bombeo del acuífero. Sin embargo, a pesar de que el balance anual de agua subterránea indica que el acuífero se encuentra subexplotado, ya se manifiesta sobreexplotación local con la formación de conos de abatimiento.

El incremento de la demanda de agua principalmente para actividades agrícolas, puede poner en la condición de sobreexplotación al acuífero de manera permanente, situación que puede ser un freno para el desarrollo de las actividades productivas sustentables que dependen del agua subterránea, lo que impactaría negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes de esta zona.

8.3 Calidad del agua subterránea

Aunado a la escasez natural del agua y a la sobreexplotación local del acuífero, el mismo presenta mala calidad del agua subterránea en algunas zonas, ya que ésta no cumple con los límites máximos permisibles de varios de los parámetros fisicoquímicos contemplados dentro de 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. Entre estos parámetros se encuentran los nitratos, sólidos totales disueltos, sulfatos, dureza total y en algunas zonas fluoruro, por lo que no es apta para consumo humano, sin previa potabilización.

9. CONCLUSIONES

- El acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, recibe una recarga media anual de 20.6 millones de metros cúbicos anuales en promedio; el volumen de agua subterránea extraído del acuífero a través de captaciones es de 6.9 millones de metros cúbicos anuales, volumen utilizado principalmente para el uso agrícola.
- En el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, la disponibilidad media anual de agua subterránea es de 12.613623 millones de metros cúbicos anuales, por lo que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el recurso hídrico subterráneo deberá estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para continuar con la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El agua subterránea en algunas zonas del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, presenta en general, calidad no apta para consumo humano sin previo tratamiento, situación que no hace recomendable la utilización de esta agua para el riego agrícola.
- El acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente.
- Si bien dichos instrumentos han impedido que se agraven los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que se intensifique el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento 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 Villa Hidalgo, clave 2409.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, 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 y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales del subsuelo, así como la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones, y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la región denominada Valle de San Luis Potosí, S.L.P.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 1961, en la superficie del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409.
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO que amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo, establecida en la región del Valle de San Luis Potosí, según decreto del 2 de junio de 1961”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de octubre de 1962, en la superficie del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409.
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del municipio de Venado y de las zonas no vedadas por el diverso publicado el día 30 de junio de 1961, en los municipios de Mexquitic, Ahualulco, Moctezuma y Villa Arista, S.L.P., para el mejor aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dichas zonas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 1979, en la superficie del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409.

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Villa Hidalgo, clave 2409, y que en dicho acuífero quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación 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 al efecto tenga establecidos la Comisión Nacional del Agua.

TRANSITORIOS

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

ARTÍCULO 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 Villa Hidalgo, clave 2409, en el Estado de San Luis Potosí, 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 2416, Colonia Copilco El Bajo, México, Delegación Coyoacán, Distrito Federal, Código Postal 04340, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte, en Calzada Manuel Ávila Camacho 2777, Colonia Las Magdalenas, Código Postal 27010, Torreón, Coahuila; y en la Dirección Local San Luis Potosí, en Avenida Himno Nacional 2032, Colonia Fraccionamiento Tangamanga, Código Postal 79269, San Luis Potosí, San Luis Potosí.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de abril de dos mil quince.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Cerritos-Villa Juárez, Clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

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

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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 Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí;

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 Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí;

Que el 25 de enero 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 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológicas que se indican”, en el cual, se dio a conocer la disponibilidad media anual de aguas subterráneas del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí, obteniéndose un valor de 6.319254 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 de agua subterránea en el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí, obteniéndose un valor de 6.424603 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí, 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 en el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Municipio de Río Verde, S.L.P.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 9 de julio de 1966, el cual aplica en una pequeña porción al sur del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí;
- b) “Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos el área que ocupa los límites geopolíticos del Municipio de Ciudad Fernández, S.L.P., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dicha zona y se establece veda por tiempo indefinido”, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de abril de 1981, que abarca una muy pequeña porción al sur del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414;
- c) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en la porción no vedada del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí, que en el mismo se indica, 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 volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización de 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 los instrumentos referidos 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, 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 en las actividades productivas que dependen de este recurso;

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 Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí, 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, a través de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca del Río Pánuco, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el 25 de marzo de 2014, en la Ciudad de Rioverde, Municipio de Ciudad Fernández, Estado de San Luis Potosí, 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 CERRITOS-VILLA JUÁREZ, CLAVE 2414, EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, ubicado en el Estado de San Luis Potosí en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, se localiza en la porción noreste del Estado de San Luis Potosí, limita con los acuíferos Matehuala-Huizache, Buenavista, Río Verde, San Nicolás Tolentino y Villa Hidalgo, dentro del Estado de San Luis Potosí. Comprende una superficie de 2,039 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente los municipios de Cerritos, Ciudad Fernández, Guadalcázar, Río Verde, San Nicolás Tolentino, Villa Hidalgo y Villa Juárez, en el Estado de San Luis Potosí, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-administrativa Golfo Norte.

Los límites del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, 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 2414 CERRITOS-VILLA JUÁREZ

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	100	19	32.3	22	8	38.7
2	100	22	49	22	15	36
3	100	25	33.6	22	17	15.7
4	100	26	6.3	22	19	22.7
5	100	27	24.7	22	25	1.7
6	100	27	49.6	22	35	27.5
7	100	26	41.3	22	35	48.8
8	100	23	29.9	22	47	13
9	100	25	23.7	22	52	43.9
10	100	25	32.6	22	54	56.7
11	100	22	5.7	22	55	6.2
12	100	20	22.3	22	52	54.5
13	100	19	5.1	22	50	21.3
14	100	15	54.7	22	44	23.7
15	100	9	20.8	22	40	23.2
16	100	9	5.1	22	32	39.8
17	100	9	10.4	22	30	31.7
18	100	10	23.2	22	28	10.4
19	100	7	5.9	22	10	48.2
20	100	14	18.2	22	5	32.5
1	100	19	32.3	22	8	38.7

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

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el Censo de Población y Vivienda 2010, en el área que comprende el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, había 35,294 habitantes distribuidos en 104 localidades, de las cuales 2 son urbanas, Cerritos con 14,804 habitantes y Villa Juárez con 3,474 habitantes y 102 rurales, con 17,016 habitantes. En cuanto al tamaño de las localidades, de acuerdo al número de habitantes dentro de los límites del acuífero se ubican 84 localidades de 1 a 249 habitantes, 8 localidades de 250 a 499 habitantes, 6 localidades de 500 a 999 habitantes, una localidad de 2,500 a 4,999 y una localidad de 10,000 a 14,999 habitantes.

El municipio con mayor número de habitantes en la superficie del acuífero es Cerritos, con 41 localidades rurales y una urbana. En estas 42 localidades se asientan 19,523 habitantes, lo que representa el 55.3 por ciento de la población total en la superficie del acuífero y el 91.25 por ciento del municipio.

En relación a la proyección de la población, de acuerdo a las tasas calculadas de cada municipio, y a las localidades ubicadas dentro de los límites del acuífero, se estimó la proyección al año 2030, de 35,294 habitantes en el año 2010, a 38,168 en el año 2030.

De acuerdo a los indicadores económicos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía del año 2010, la población económicamente activa es de 12,376 habitantes, lo que representa el 35.1 por ciento de la población total. De la población económicamente activa, 9,725 son hombres y 2,651 son mujeres, con un porcentaje de ocupación del 95.6 por ciento.

El grado de marginación publicado por el Consejo Nacional de Población de las localidades que se encuentran en la superficie del acuífero, va de muy alto a bajo; en 8 localidades el grado de marginación es muy alto, en 71 alto, en 7 localidades el grado de marginación es medio y en 4 localidades el grado de marginación es bajo. De estas últimas, 3 están en el municipio de Cerritos y 1 en Guadalcázar.

Los municipios que tienen mayor participación territorial dentro del acuífero, son Cerritos y Guadalcázar, con el 31.7 por ciento y 38.7 por ciento, respectivamente; de acuerdo con los indicadores a nivel municipal publicados por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística del año 2010, estos municipios presentaron una superficie total sembrada de 31,512 hectáreas, la cual representa el 3.92 por ciento del total del Estado de San Luis Potosí. De la superficie total sembrada, 30,775 hectáreas fueron de temporal y las restantes 737 hectáreas de riego, representando el 4.52 por ciento y el 0.61 por ciento, respectivamente, del total estatal. La superficie cosechada total fue de 22,240 hectáreas, 3.62 por ciento del total del Estado. El volumen de producción agrícola fue de 204,945 toneladas, lo que representó un valor de 80.265 millones de pesos.

En los municipios que comprende el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, la principal actividad es la industria manufacturera que representa el 87.59 por ciento del Producto Interno Bruto, seguido del comercio al por menor con el 4.7 por ciento del Producto Interno Bruto y la agricultura representa sólo el 0.62 por ciento.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, el tipo de clima se caracteriza por ser de tipo semiseco-semicálido. El análisis climatológico se efectuó con la información de nueve estaciones climatológicas, dentro y en las inmediaciones del acuífero, con un período de registro de 1980 a 2012. La temperatura media anual en la superficie del acuífero es de 18.6 grados centígrados. La temperatura mínima diaria registrada en el periodo analizado, fue de -7 grados centígrados en los meses de enero y diciembre, mientras que la temperatura máxima diaria registrada fue de 44 grados centígrados, en los meses de mayo y junio de diferentes años. La precipitación media anual es de 577.0 milímetros y la evaporación potencial de 1,856.6 milímetros anuales.

En cuanto a la cobertura vegetal y uso del suelo, en un 50 por ciento de la superficie del acuífero predomina el matorral submontano, la agricultura de temporal con más del 20 por ciento y en pequeñas áreas, matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, bosque de encino y bosque de encino-pino, en las porciones elevadas.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental, en la Subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales. La topografía de la zona incluye en la región centro-suroriental una planicie clasificada como Llanura de Piso Rocoso, rodeada por montañas, al occidente por la Sierra El Tablón, al norte por la Sierra El Rincón y Sierra San Pedro, al oriente por las sierras Pelona y El Tapanco, todas clasificadas como sierras de pliegue con llanuras. Al noreste existe otra pequeña planicie en la que se encuentra el poblado Colonia Agrícola San José, la cual tiene una elevación de 1,100 metros sobre el nivel del mar; las mayores elevaciones en las sierras adyacentes alcanzan casi 2,000 metros sobre el nivel del mar. Un importante rasgo fisiográfico en la sierra es la dolina o polje denominada Joya de Luna, que tiene una dirección noroeste-sureste con una elevación del orden de 1,400 metros sobre el nivel del mar y dimensiones aproximadas de 9.5 por 4.0 kilómetros.

3.3 Geología

En el área del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, afloran rocas ígneas extrusivas, rocas sedimentarias marinas y continentales. Las rocas sedimentarias marinas están constituidas por calizas, margas, evaporitas, lutitas y areniscas cuya edad va del Cretácico Inferior al Superior. Estas formaciones se encuentran formando estructuras que consisten de anticlinales y sinclinales asimétricos alargados y de flancos suaves, con una orientación noroeste-sureste.

Durante el periodo Terciario se depositaron en las partes bajas de las zonas, espesores importantes de sedimentos granulares, aluviales y lacustres, compuestos por conglomerados, gravas, arenas y arcillas. En este mismo periodo se presenta en el área un vulcanismo de tipo extrusivo, constituido principalmente por derrames basálticos y riolíticos. Los depósitos aluviales recientes son de poco espesor, el cual aumenta considerablemente en las deyecciones de los arroyos.

Las mayores estructuras formadas durante la Orogenia Laramide constituyen las sierras Las Pilas, Los Librillos, Las Playas y Guadalcázar, siendo esta última la más importante y compleja. La Sierra Las Pilas presenta una cabalgadura mayor en su frente oriental en donde la Formación El Abra se encimó tectónicamente sobre la Formación Cárdenas. La Sierra Los Librillos está formada por varios conjuntos de pliegues de orientación noroeste-sureste, formada por anticlinales y sinclinales ligeramente asimétricos. La Sierra Las Playas es un anticlinorio complejo que en su parte norte presenta una imbricación dentro de la misma Formación El Abra, y en la oriental a la altura del poblado Núñez presenta una cabalgadura mayor donde la Formación El Abra está montada sobre los terrígenos de la Formación Cárdenas. La Sierra Guadalcázar es el conjunto montañoso que bordea el Altiplano El Realejo. En la porción occidental afloran en forma de diapiros los yesos de la Formación Guaxcamá, que al ascender generaron fracturas radiales y concéntricas, reacomodando los estratos de la Formación El Abra y modificando la morfología y posición original de los pliegues Laramídicos.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Hidrológicamente, el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, se ubica en la Región Hidrológica 26 Pánuco, básicamente en la Subcuenca de Río Verde perteneciente a la cuenca del Río Tamaín, y en pequeñas porciones de las subcuencas del Río Tula, P. los Pilares y San José, de la Región Hidrológica 37 El Salado.

En la superficie del acuífero la mayoría de las corrientes superficiales son de carácter intermitente, con escurrimiento sólo en época de lluvias, entre los que destacan los arroyos Blanco, El Llano, La Yegua, San Pedro, y La Caldera, dentro del Municipio de Cerritos y los arroyos La Mora, El Santo, El Tigre, Tecolotes, Las Crucitas, Las Cuevas, El Nacimiento y La Estrella, en el Municipio de Villa Juárez. El Río La Caldera es importante, con sus diferentes afluentes a lo largo de las montañas. El drenaje del área es de tipo dendrítico.

El Río San Tiburcio es de tipo perenne, y se localiza en la porción sur del acuífero, originado por la descarga de manantiales en la zona de Puerta del Río, y fluye hacia el oriente en dirección a la población de La Gavia, saliendo de la región del acuífero, por lo que constituye la única salida superficial.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, es de tipo libre a confinado, heterogéneo y anisótropo; está conformado por sedimentos granulares, predominantemente con granulometría fina de baja permeabilidad en la parte central del valle, en sus porciones occidental y nororiental; hacia su porción suroriental el acuífero está conformado por sedimentos yesíferos de la Formación Guaxcamá también de baja permeabilidad. A estos sedimentos los limitan lateralmente conglomerados constituidos por gravas y cantos rodados sin clasificar, fragmentos subangulares y redondeados, producto de la erosión de las formaciones calcáreas que los limitan, de buena permeabilidad. Finalmente, las calizas de la Formación El Doctor, que afloran al noreste y noroeste del área presentan comunicación hidráulica en la porción occidental con los conglomerados y sedimentos aluviales del valle.

Hacia los bordes, los conglomerados descansan sobre las calizas como se ha verificado en varias perforaciones realizadas hasta 300 metros, las cuales no han detectado la base sobre la que descansan; pero de acuerdo al marco geológico, en algunas áreas deberán descansar sobre la Formación Cárdenas, sobre la Formación El Doctor y en la porción suroriental sobre la Formación Guaxcamá, la cual aflora en algunas porciones de la misma.

El funcionamiento del acuífero granular de tipo libre fue identificado en la región ubicada al noreste de Cerritos, mientras que en la región al sur y oriente de Villa Juárez las condiciones locales indican que los pozos tienen una respuesta hidráulica de acuífero confinado.

El medio fracturado constituido por las rocas calcáreas, en algunas zonas presenta características cársticas; la presencia de plegamientos y fracturamiento generan condiciones de respuesta hidráulica de acuífero libre. Sin embargo, existe la posibilidad de que en algunas regiones, cuando el medio fracturado-cárstico subyace al medio de baja permeabilidad representado por la Formación Cárdenas, su funcionamiento sea de acuífero confinado.

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. Las profundidades al nivel de saturación o estático, muestra valores que varían de 10 a 90 metros, que se incrementan conforme se asciende topográficamente. Se aprecian profundidades mayores de 70 metros en la zona de mayor extracción, ubicada al sur de Villa Juárez, posiblemente relacionado con la explotación de unidades hidroestratigráficas más profundas. En el área entre Villa Juárez y Cerritos, las profundidades al nivel del agua subterránea varían de 10 a 25 metros, y aumentan hacia los flancos de las sierras, tanto al oriente como al poniente.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar, varía por efecto de la topografía de 1,150 a 1,050 metros sobre el nivel del mar, desde la porción norte del acuífero hacia el sureste. De esta manera, se puede identificar que la dirección preferencial del flujo subterráneo muestra una trayectoria de norte al sur, para la porción norte del acuífero, y de oeste a este para la porción sur.

La evolución del nivel estático a través del tiempo permite obtener abatimientos locales que varían de 0.5 a 1.0 metro por año, en las inmediaciones del poblado Cerritos, ocasionado por la concentración de la extracción en esta zona.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, existen 215 captaciones de agua subterránea, de las cuales 69 son pozos, 141 norias, 1 manantial y 4 pozos someros, de estas obras, 129 se destinan para uso agrícola, 75 para uso público urbano, uno para uso doméstico, 2 para uso industrial y 8 para uso pecuario.

El volumen de extracción de aguas subterráneas es de 8.1 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 5.4 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 66.7 por ciento del total del volumen extraído, se destinan para el uso agrícola, 2.1 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 25.9 por ciento, se destinan a uso público urbano y los restantes 0.6 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 7.4 por ciento se destinan a otros usos.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, las concentraciones de sólidos totales disueltos varían de 343 miligramos por litro a 2,490 miligramos por litro. Las menores concentraciones, donde la salinidad es baja y se considera agua de buena calidad, se presentan al norte y oeste de Cerritos, así como en los alrededores de Villa Juárez. Las altas salinidades donde el agua se considera de mala calidad, se presentan al suroeste-sureste de Villa Juárez y al noroeste de Palo Seco.

Con respecto a la dureza del agua, las concentraciones varían de 71 a 1,834 miligramos por litro, ya que la mayor parte de los aprovechamientos muestreados presentan concentraciones mayores a 500 miligramos por litro. Los sulfatos se encuentran en concentraciones altas en todo el valle. Las concentraciones de nitratos en el agua subterránea son superiores a 10 miligramos por litro, como nitrógeno, asociados al mal manejo de residuos orgánicos animales y la utilización de aguas residuales para el riego.

En el acuífero Cerritos-Villa Juárez, la mayoría de las captaciones de agua subterránea extraen agua altamente salina, que rebasan los límites máximos permisibles que establece 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.

En lo que respecta a la calidad del agua para riego, los aprovechamientos para uso agrícola en general extraen agua que varía entre altamente salina a agua con salinidad media, por lo que existe el riesgo de salinización del suelo.

5.5 Modelo conceptual del acuífero

El acuífero es heterogéneo, constituido por sedimentos granulares de granulometría predominantemente fina de baja permeabilidad en la parte central del valle, en sus porciones occidental y nororiental; y hacia su porción suroriental por sedimentos yesíferos de la Formación Guaxcamá, también de baja permeabilidad. Las rocas calcáreas fracturadas y plegadas, que presentan en algunas zonas karsticidad, presentan continuidad hidráulica con el medio granular.

La recarga que recibe el acuífero en los sedimentos granulares que conforman el valle, ocurre por flujo horizontal principalmente en su parte occidental, por las calizas de la Formación El Doctor, por infiltración en los conglomerados de los escurrimientos que descienden de las sierras calcáreas sobre las que lateralmente descansan estas rocas y por infiltración en los sedimentos aluviales de la precipitación que ocurre sobre la llanura, así como por recarga inducida por retornos de riego y fugas en los sistemas de distribución de agua potable y red de alcantarillado.

La descarga de este acuífero ocurre por flujo horizontal, por extracción de agua subterránea, a través de pozos y norias, por descarga a través del manantial Ojo de León, ubicado en la porción suroccidental del valle, así como por medio del manantial Puerta del Río que genera el caudal base hacia el Río Tiburcio.

La dirección preferencial del flujo subterráneo muestra una trayectoria de norte a sur, para la porción norte del acuífero, y de oeste a este para la porción sur.

5.6 Balance de aguas subterráneas

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, es de 72.7 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 64.6 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, 5.1 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical por infiltración de agua de lluvia y 3 millones de metros cúbicos anuales de recarga inducida.

Las salidas del acuífero ocurren principalmente como descarga natural, integrada por 50.4 millones de metros cúbicos anuales a través de manantiales, 14.2 millones de metros cúbicos anuales de flujo subterráneo, así como por 8.1 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero a través de captaciones de agua subterránea. El cambio de almacenamiento se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, Estado de San Luis Potosí, 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:

$$\begin{array}{rclclcl} \text{DISPONIBILIDAD MEDIA} & & \text{RECARGA} & & \text{DESCARGA} & & \text{VOLUMEN} \\ \text{ANUAL DE AGUA} & = & \text{TOTAL MEDIA} & - & \text{NATURAL} & - & \text{CONCESIONADO E} \\ \text{SUBTERRÁNEA} & & \text{ANUAL} & & \text{COMPROMETIDA} & & \text{INSCRITO EN EL REPDA} \end{array}$$

La disponibilidad media anual en el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, se determinó considerando una recarga media anual de 72.7 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 50.7 millones de metros cúbicos, que corresponde a la descarga a través de manantiales y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 15.875397 millones de metros cúbicos anuales; resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 6.424603 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA "GOLFO NORTE"							
CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRA EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					

ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

2414	CERRITOS-VILLA JUÁREZ	72.7	50.7	15.875397	8.1	6.424603	0.00000
------	-----------------------	------	------	-----------	-----	----------	---------

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 Cerritos-Villa Juárez, clave 2414.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 22.0 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, el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Municipio de Río Verde, S.L.P.", publicado en el Diario Oficial de la Federación del 9 de julio de 1966, el cual aplica sólo en una pequeña porción al sur del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414,

- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos el área que ocupa los límites geopolíticos del Municipio de Ciudad Fernández, S.L.P., para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dicha zona y se establece veda por tiempo indefinido”, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 26 de abril de 1981, que abarca una muy pequeña porción al sur del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, y del
- c) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual se prohíbe en el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, 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 volúmenes 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 DEL AGUA

El acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, está ubicado en una región con escasez de agua y el clima que predomina es de tipo semiseco-semicálido, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 577 milímetros y una evaporación potencial media anual de 1,865.6 milímetros anuales; consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, 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 Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, 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 para los usuarios del recurso, por lo que es de interés público controlar la explotación, uso y aprovechamiento del agua subterránea.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 72.7 millones de metros cúbicos anuales, sin embargo existe una descarga natural de 50.4 millones de metros cúbicos anuales, y el volumen de agua subterránea concesionado es de 15.875 millones de metros cúbicos, por lo que resulta una disponibilidad limitada. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea a los volúmenes que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada, para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar la sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el ambiente y el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Actualmente, aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, existe el riesgo de que el incremento de la extracción 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, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea.

Es necesario prevenir la sobreexplotación y proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico, así como del deterioro de su calidad, que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, del Estado de San Luis Potosí, existe disponibilidad media anual para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, la limitada disponibilidad implica que 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 Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, en el Estado de San Luis Potosí, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos:
 - a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Municipio de Río Verde, San Luis Potosí”, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 9 de julio de 1966, el cual aplica sólo en una pequeña porción del acuífero;
 - b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos el área que ocupa los límites geopolíticos del Municipio de Ciudad Fernández, San Luis Potosí, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dicha zona y se establece veda por tiempo indefinido”, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 26 de abril de 1981, que abarca una porción del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414;
 - c) “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril del 2013;
- Si bien dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo del abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, disminución e incluso desaparición de los manantiales 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 Cerritos-Villa Juárez, clave 2414.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, 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 y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica, al control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, así como a la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; causales que justifican el establecimiento de un ordenamiento para el control de la extracción, explotación, aprovechamiento y uso de las aguas del subsuelo, que abarque la totalidad del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, para prevenir la sobreexplotación del acuífero y alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Municipio de Río Verde, S.L.P.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 9 de julio de 1966, en la porción que abarca la superficie del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414.
- Suprimir la veda establecida mediante el “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos el área que ocupa los límites geopolíticos del Municipio de Ciudad Fernández, S.L.P, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo de dicha zona y se establece veda por tiempo indefinido”, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 26 de abril de 1981, en la porción que abarca la superficie del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414.
- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la superficie del acuífero Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, y que en dicho acuífero, quede sin efectos el “ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación 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 Cerritos-Villa Juárez, clave 2414, Estado de San Luis Potosí, 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, Delegación Coyoacán, Código Postal 04340, en la Ciudad de México, Distrito Federal; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Golfo Norte en Libramiento Emilio Portes Gil Número 200, Colonia Miguel Alemán, Código Postal 87030, en Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas y en la Dirección Local San Luis Potosí, en Avenida Himno Nacional Número 2032, Fraccionamiento Tangamanga en la Ciudad de San Luis Potosí, Estado de San Luis Potosí.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de abril de dos mil quince.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Miahuatlán, Clave 2005, en el Estado de Oaxaca, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

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

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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 Miahuatlán, clave 2005, en el Estado de Oaxaca;

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 Miahuatlán, clave 2005, en el Estado de Oaxaca;

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 142 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican”, en el que se dio a conocer la disponibilidad media anual del acuífero Miahuatlán, clave 2005, en el Estado de Oaxaca;

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 de agua subterránea del acuífero Miahuatlán, clave 2005, en el Estado de Oaxaca, obteniéndose un valor de 9.648824 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Miahuatlán, clave 2005, 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;

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 Miahuatlán, clave 2005, 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, y el incremento de los volúmenes 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 General referido en el Considerando anterior, se ha evitado el aumento de la extracción de agua subterránea sin control 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, disminución e incluso desaparición del caudal base y manantiales, así como el deterioro de la calidad del agua, que de seguirse presentando en la misma medida, hubieran generado una situación de peligro en el abastecimiento de los habitantes de la zona e impacto en las actividades productivas que dependen de este recurso;

Que no obstante lo anterior, en los últimos años se ha generado una creciente demanda de agua para el desarrollo de las comunidades ahí establecidas, lo cual implica el riesgo de que la extracción de agua rebase en magnitud la renovación natural del acuífero Miahuatlán, clave 2005, en el Estado de Oaxaca y con ello se cause la sobreexplotación del mismo, con el consecuente impacto negativo sobre la población y el medio ambiente;

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 Miahuatlán, clave 2005, en el Estado de Oaxaca, 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 de la Costa de Oaxaca, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la reunión realizada el día 6 de marzo de 2014, en la Ciudad de Oaxaca de Juárez, en el Estado de Oaxaca, 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 MIAHUATLÁN, CLAVE 2005, EN EL ESTADO DE OAXACA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Miahuatlán, clave 2005, Estado de Oaxaca, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSION TERRITORIAL

El acuífero Miahuatlán, clave 2005, se localiza en la porción centro-sur del Estado de Oaxaca, en las Regiones Hidrológicas 20 Costa Chica de Guerrero, 21 Costa de Oaxaca y 22 Tehuantepec. Abarca una superficie de 1,149.6 kilómetros cuadrados; comprende totalmente a los municipios de San Ildefonso Amatlán, Santa Cruz Xitla, San Nicolás, San José del Peñasco, Santa Catarina Cuixtla, Monjas y Sitio de Xitlapehua, todos del Estado de Oaxaca; y parcialmente a los municipios de Miahuatlán de Porfirio Díaz, San Andrés Paxtlán, San Sebastián Río Hondo, San Simón Almolongas, San Luis Amatlán, Santo Tomás Tamazulapan, Santa Lucía Miahuatlán, San Cristóbal Amatlán, Santa Ana, Yogana, San Mateo Río Hondo, Coatecas Altas, San Miguel Coatlán, San Francisco Logueche, Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo, San Vicente Coatlán y Santo Domingo Ozolotepec, todos del Estado de Oaxaca; administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

Los límites del acuífero Miahuatlán, clave 2005, 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 2005 MIAHUATLÁN

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	96	20	40	16	13	40.2
2	96	22	14.9	16	11	23.5
3	96	29	38.6	16	10	39.5
4	96	32	20.6	16	12	31.7
5	96	37	52.4	16	10	23.5
6	96	40	8.9	16	13	0.9
7	96	39	36.4	16	14	12.2
8	96	43	30.9	16	16	17.9
9	96	46	11.8	16	20	33.9
10	96	47	29.6	16	23	50.6
11	96	49	48.1	16	25	27.6
12	96	48	14	16	27	42.6
13	96	38	23.6	16	31	3.8
14	96	38	27.6	16	27	12.9
15	96	31	57.1	16	27	14
16	96	21	15.1	16	19	35.4
17	96	21	59.8	16	17	54.6
18	96	23	20.7	16	16	16.3
1	96	20	40	16	13	40.2

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

En la superficie del acuífero Miahuatlán, clave 2005, de acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total para el año 2005, era de 61,281 habitantes y para el año 2010, era de 75,503 habitantes.

La población está distribuida en 186 localidades rurales, que en conjunto albergan a 43,609 habitantes y en tres localidades urbanas, que concentran a 31,894 habitantes. Estas ciudades son Miahuatlán de Porfirio Díaz, con una población de 23,940 habitantes, San Cristóbal Amatlán, con 4,097 habitantes y Santa Cruz Xitla con 3,857 habitantes. De acuerdo con el Consejo Nacional de Población se estima que para el año 2030, habrá un incremento de la población, llegando a más de 94,000 habitantes.

Respecto al índice y grado de rezago social, hacia la porción central, norte y sur, en los municipios más poblados, predomina un grado de marginación medio, mientras que en la porción este y oeste del acuífero, se encuentran poblaciones con un grado de marginación alto; finalmente, en la porción sur central se encuentran las poblaciones con mayor rezago social.

La principal actividad económica es la agrícola, lo que contribuye a que el sector primario represente el 39 por ciento de la población económicamente activa en la superficie del acuífero. En la agricultura predominan los cultivos de temporal, con un 94 por ciento de la superficie total cosechada, y solamente el 6 por ciento de la superficie agrícola se reporta con riego. Los principales cultivos son el maíz, frijol, tomate rojo, ajo, cebolla, chile verde, calabacita y tomate verde. En la ganadería predomina la cría de aves de corral. La actividad terciaria ocupa al 36 por ciento de la población económicamente activa, en el comercio al por menor; y la actividad secundaria ocupa el 25 por ciento de la población económicamente activa.

Las actividades económicas correspondientes al sector primario se concentran en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, en el cual se localiza la mayoría de los pozos y norias, mientras que en el resto de los municipios predominan las actividades correspondientes al sector terciario.

3. MARCO FÍSICO

3.1 CLIMATOLOGÍA

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, los climas en la superficie del acuífero son templado, tropical y seco con lluvias en verano, que comprenden la zona sur, la zona centro y la zona norte, respectivamente. Con base en los registros de las estaciones climatológicas localizadas en su zona de influencia, la precipitación media anual en la superficie del acuífero Miahuatlán es de 552 milímetros, con precipitaciones fuertes de junio a septiembre y lluvias esporádicas en los meses restantes. En general, la lluvia es más cuantiosa en la porción sur del acuífero.

La temperatura media anual en la zona que ocupa el acuífero es de 15.5 grados centígrados. La evaporación potencial media anual es de 1,453 milímetros.

3.2 FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El acuífero Miahuatlán, clave 2005, se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, que a su vez contiene las Subprovincias Cordillera Costera del Sur, Sierras y Valles de Oaxaca, y Sierras Orientales.

La Sierra Madre del Sur, está considerada como la más compleja y menos conocida del país y debe muchos de sus rasgos particulares al límite de subducción de la Placa de Cocos, que converge con la Placa Norteamericana lo que provoca una fuerte sismicidad.

La Subprovincia Cordillera Costera del Sur, consiste de rocas intrusivas cristalinas, principalmente granitos y rocas metamórficas; y está caracterizada por una morfología de abruptas sierras, con elevaciones de más de 3,000 metros sobre el nivel del mar, barrancas profundas y valles intermontanos que definen pendientes moderadas. El drenaje es de tipo radial divergente y dentrítico, condicionado por los sistemas de fracturas y fallas que las afectan.

Por otro lado, la Subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca, se caracteriza por tener altitudes desde 1,600 a más de 3,000 metros sobre el nivel del mar, compuestas por rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas.

3.3 GEOLOGÍA

El Estado de Oaxaca está situado en el borde sur occidental de la Placa Norteamericana, en donde la actividad tectónica provoca la subducción de la Placa de Cocos, esto es, el desplazamiento de la placa oceánica por debajo de la placa continental. Durante el desarrollo de este fenómeno a lo largo de la geología histórica y estructural se han producido depósitos relacionados con arcos insulares y mares marginales creando secuencias sedimentarias y vulcano-sedimentarias dentro de un entorno geológico tectónico muy complejo.

En la región afloran rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas, que en la zona se encuentran intemperizadas y erosionadas, formando una depresión donde se depositan materiales granulares que descansan discordantemente con las rocas paleozoicas. La geología de la zona es muy compleja, ya que contiene elementos geotectónicos de muy diversas edades y litología. El conjunto tectono-estratigráfico que aflora en la zona está constituido esencialmente por el Complejo Metamórfico Oaxaqueño (Terreno Oaxaca), compuesto por un basamento metamórfico y una cubierta sedimentaria. La edad de este complejo tiene un rango del Proterozoico al Paleógeno-Neógeno. El grado de metamorfismo que caracteriza a este complejo, corresponde a la facies de Granulita. La edad asignada para el complejo metamórfico es del Precámbrico, con edades absolutas que varían entre los 900 a 1,100 millones de años. La morfología corresponde a lomeríos bajos de pendientes suaves y cerros de mediana altura.

La geología estructural es compleja, ya que la terraza antigua levantada representa una gran estructura. El origen de este relieve se establece a partir de una superficie antigua erosionada con formas depresivas en rocas metamórficas, que facilitaron la acumulación de depósitos continentales del Terciario en diferentes espesores y grados de consolidación. De acuerdo con la estructura existente y el carácter de desarrollo moderno que ha experimentado el paisaje del valle, hacia su salida se distingue un incipiente relieve fluvial de diferente magnitud que corresponde a un nuevo ciclo erosivo, con cauces estrechos y depósitos reducidos. La disposición escalonada e inclinada de sus formas, en el sentido longitudinal limitan las posibilidades de acumulaciones importantes en las terrazas antiguas y recientes. La topografía abrupta y escarpada, con elevaciones máximas de 3,000 metros sobre el nivel del mar, en partes dispuestas en bloques discontinuos por efecto de fracturamiento tectónico. El Río Miahuatlán sigue sensiblemente la dirección que demarcan las elevaciones del terreno, su dirección es de sureste a noroeste.

Respecto a la geología del subsuelo, el acuífero se encuentra alojado, en su porción superior, por los sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, así como por los conglomerados polimícticos.

La porción inferior del acuífero está alojada en las rocas metamórficas y metasedimentarias que constituyen los complejos Oaxaqueño y Acatlán, incluyen rocas orto y paragneises en facies de granulita, los metasedimentos comprenden principalmente rocas calcáreas y pelíticas, que llegan a presentar fracturamiento y disolución.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Miahuatlán, clave 2005, se localiza en las Regiones Hidrológicas 20, 21 y 22, Costa Chica de Guerrero y Oaxaca, Costa de Oaxaca, y Tehuantepec, respectivamente, dentro de la cuenca del Río Verde; el acuífero está dividido entre las Subcuencas Río Atoyac y Río San Antonio.

Las corrientes superficiales perennes que drenan el área de estudio, son el Río Miahuatlán, el cual desemboca en el Río Atoyac y el Río Tabaje que desemboca en el Río San Antonio.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 EL ACUÍFERO

El acuífero Miahuatlán, clave 2005, es del tipo libre, heterogéneo y anisótropo de poco espesor y bajo potencial, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y fluviales que conforman el cauce y la llanura de inundación del Río Miahuatlán y otras corrientes. En su porción inferior el acuífero está alojado en una secuencia de rocas sedimentarias carbonatadas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución de los materiales que los conforman. El acuífero está alojado en los aluviones del Cuaternario que tiene un espesor aproximado de diez metros; con bajo potencial acuífero; se pueden explotar pocos metros cúbicos al día mediante norias. Tiene una permeabilidad típica de arenas finas a gruesas, lo que indica que el acuífero tiene una capacidad transmisora media-alta, a pesar de su espesor reducido, y una permeabilidad alta. El basamento del acuífero es impermeable y está conformado por el Complejo Xolapa.

La recarga natural del acuífero ocurre por la infiltración de los escurrimientos superficiales de los ríos y arroyos provenientes de las estribaciones de las sierras que las bordean, así como por la lluvia que se infiltra directamente sobre la superficie del valle. Las descargas naturales del acuífero ocurren por evapotranspiración, flujo base hacia los ríos y la descarga por flujo subterráneo que escapa a la parte baja del acuífero. Las descargas artificiales del acuífero se deben a la extracción del agua subterránea mediante el bombeo de los pozos y las norias.

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. Para el año 2013, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, variaba desde 1 hasta 68 metros. Debido a los niveles someros, en la mayor parte del área de balance se presenta descarga natural por evapotranspiración. Los niveles más profundos se localizan cerca de la zona urbana de Miahuatlán de Porfirio Díaz, donde la profundidad al nivel estático es de 68 metros.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, para el año 2013, variaba de 1,477 a 1,820 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía, ya que la elevación del nivel del agua subterránea decrece de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur hacia el valle. Por lo que se infiere que la dirección de flujo subterráneo es de sur a norte desde la zona de recarga en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, hasta descargar en el Valle de Miahuatlán, siguiendo el patrón de los escurrimientos superficiales. Actualmente la dirección del flujo subterráneo no se ha alterado sustancialmente y no existen conos de abatimiento provocados por la extracción del agua subterránea.

La evolución del nivel de saturación del agua subterránea en el periodo de 2005 a 2013, indicaba que en el acuífero Miahuatlán, clave 2005, se presentan recuperaciones del nivel de hasta 18.62 metros en el periodo, por lo que el cálculo de la recuperación media anual del nivel estático es de 2.33 metros.

La dirección predominante del flujo subterráneo es del sur hacia el norte, desde la zona de recarga en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, hasta descargar en forma natural hacia el Valle de Miahuatlán.

5.3. EXTRACCIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y SU DISTRIBUCIÓN POR USOS

De acuerdo con el censo de captaciones de agua subterránea realizado en el año 2010 por la Comisión Nacional del Agua, en el acuífero Miahuatlán, clave 2005, existen 50 aprovechamientos, de los cuales 23 son norias, que representan el 46 por ciento del total de las captaciones de agua subterránea, 18 son pozos, que representan el 36 por ciento y 9 manantiales, es decir el 18 por ciento de ellas. Del total de aprovechamientos, 45 se encuentran activos y 5 inactivos. La mayor parte de las captaciones están localizadas en el centro del acuífero, principalmente en áreas cercanas a las zonas urbanas del Valle de Miahuatlán.

De los aprovechamientos censados, el 18 por ciento está destinado a uso agrícola, el 30 por ciento a uso doméstico, el 16 por ciento a usos múltiples, el 18 por ciento a uso público urbano, el 8 por ciento a servicios y el 10 por ciento sin uso.

El volumen de extracción del acuífero Miahuatlán, clave 2005, es de 2.625 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 1.395 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 53.1 por ciento del volumen total extraído, se utilizan para uso público urbano; 0.822 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 31.3 por ciento, se utilizan en usos múltiples; 0.392 millones de metros cúbicos anuales, que equivalen al 14.9 por ciento, son destinados para uso agrícola; 0.011 millones de metros cúbicos, 0.4 por ciento, se destinan a servicios y 0.005 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 0.2 por ciento, son para uso doméstico.

5.4 CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA

Las aguas subterráneas del acuífero Miahuatlán, clave 2005, son del tipo sódico-cálcico bicarbonatada, de muy baja salinidad. La concentración de sólidos totales disueltos varía de 110 a 180 miligramos por litro. La temperatura del agua subterránea varía de 20.9 a 24 grados centígrados. El potencial de hidrógeno del agua subterránea varía de 6.9 a 7.40. La conductividad eléctrica presenta valores de 433 a 739 microohms y la dureza, valores de 215 a 371 miligramos por litro, por lo que el agua subterránea se clasifica como dulce y muy dura.

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece 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, por lo que el agua subterránea se considera apta para consumo humano.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio, predomina agua del grupo S1, con un riesgo de alcalinización del suelo bajo; todas las muestras corresponden a una conductividad eléctrica baja, es decir agua baja en sodio. El agua subterránea puede utilizarse en la zona, con pocas posibilidades de alcanzar elevadas concentraciones de sodio intercambiable, no obstante, los cultivos sensibles, como algunos frutales y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

5.5. BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Miahuatlán, clave 2005, es de 42.2 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 29.0 millones de metros cúbicos anuales que entran por flujo subterráneo y 13.2 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia y de la infiltración de los escurrimientos superficiales. Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea de 2.6 millones de metros cúbicos anuales, y mediante descargas naturales a través de las salidas por flujo subterráneo hacia el valle de 28.0 millones de metros cúbicos anuales, la evapotranspiración de 8.4 millones de metros cúbicos anuales y la descarga por flujo base hacia los ríos de 1.0 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento del acuífero es de 2.2 millones de metros cúbicos anuales, que constituye una recuperación de volumen en el acuífero.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Miahuatlán, clave 2005, se determinó considerando una recarga media anual de 42.2 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 29.0 millones de metros cúbicos anuales y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 3.551176 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 9.648824 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES)					
2005	MIAHUATLÁN	42.2	29.0	3.551176	2.6	9.648824	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 nuevas concesiones o asignaciones, en el acuífero Miahuatlán, clave 2005.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 13.2 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 superficie que ocupa el acuífero Miahuatlán, clave 2005, 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 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 Miahuatlán, clave 2005, está ubicado en una región con un clima templado, tropical y seco, con una precipitación media anual de 552 milímetros, que es superada por la evaporación potencial media anual de 1,453 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

La topografía accidentada, y la permeabilidad reducida de las rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas que afloran en gran parte de la superficie del acuífero, aunada a la deforestación de las zonas altas, favorece la escorrentía y evapotranspiración en vez de la infiltración hacia el acuífero, por lo que la disponibilidad de agua subterránea es limitada.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región; podrían ocasionar la sobreexplotación del agua subterránea en el acuífero, implicando el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto para el ambiente, como para los usuarios del recurso.

8.2. RIESGO DE SOBREEXPLOTACIÓN

En el acuífero Miahuatlán, clave 2005, la extracción total es de 2.6 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 42.2 millones de metros cúbicos anuales. Sin embargo, se estima que ante el aumento en la demanda de agua, se corre el riesgo de que la extracción de agua subterránea del acuífero Miahuatlán, clave 2005, se incremente y rebase el volumen máximo que puede extraerse para mantener en condiciones sustentables al acuífero, generando la sobreexplotación del mismo y consecuentemente sus efectos perjudiciales, como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, desaparición o disminución del caudal base hacia los ríos, de la evapotranspiración y de la descarga hacia el valle, con el consecuente deterioro de los ecosistemas, así como de la calidad del agua subterránea, lo que impactará negativamente en el ambiente y en el abastecimiento de agua para todos los habitantes.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Miahuatlán, clave 2005, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar nuevas 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.
- La totalidad del acuífero Miahuatlán, clave 2005, 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;
- Si bien dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero con los consecuentes efectos negativos como el abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo, la disminución o desaparición del caudal base a los ríos y la descarga hacia el valle, lo que podría provocar el deterioro de la cantidad y calidad del agua subterránea, con el consecuente impacto ambiental y en detrimento a los usuarios del agua subterránea.
- El Acuerdo General de suspensión provisional del 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 Miahuatlán, clave 2005.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Miahuatlán, clave 2005, 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 y conservación del recurso hídrico, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, así como al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación del acuífero; 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 del acuífero Miahuatlán, clave 2005, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en el acuífero Miahuatlán, clave 2005, 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”, en términos de lo dispuesto por su artículo primero transitorio.
- Una vez establecido el ordenamiento procedente, integrar el padrón de usuarios de las aguas subterráneas, conforme a los mecanismos y procedimientos que al efecto tenga establecidos 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, y memorias de cálculo con la que se elaboró el presente Acuerdo, así como el mapa que ilustra la localización, límites y extensión geográfica del acuífero Miahuatlán, clave 2005, Estado de Oaxaca, 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 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Pacífico Sur, en Emilio Carranza número 201, Colonia Reforma, Ciudad de Oaxaca, Oaxaca, Código Postal 68050.

México, D.F., a los 7 días del mes de abril de dos mil quince.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Manuel Benavides, Clave 0839, en el Estado de Chihuahua, 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.

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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 Manuel Benavides, clave 0839, en el Estado de Chihuahua;

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 Manuel Benavides, clave 0839, en el Estado de Chihuahua;

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 de agua subterránea del acuífero Manuel Benavidez, clave 0839, en el Estado de Chihuahua, con un volumen disponible de 22.905800 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte 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 de agua subterránea en el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un volumen disponible de 22.910253 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, en el Estado de Chihuahua, 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 Manuel Benavides, clave 0839, en el Estado de Chihuahua, 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 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, 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 en las actividades productivas que dependen de este recurso;

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 Manuel Benavides, clave 0839, en el Estado de Chihuahua, 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, 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 de 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 MANUEL BENAVIDES, CLAVE 0839, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Manuel Benavides, clave 0839, se localiza en la porción oriental del Estado de Chihuahua, cubriendo una superficie de 2,401 kilómetros cuadrados; comprende parcialmente a los municipios de Manuel Benavides y en su extremo sur al de Camargo, ambos del Estado de Chihuahua, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Manuel Benavides, clave 0839, 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 0839 MANUEL BENAVIDES

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	103	50	12.1	28	21	47.1	
2	103	50	1.6	28	37	59.4	
3	103	53	44.3	28	48	55.6	
4	103	46	6.1	28	50	56.7	
5	103	45	44.8	29	0	38.3	
6	103	40	16.0	29	5	9.1	
7	103	32	52.5	29	6	6.3	
8	103	30	20.2	29	1	21.8	
9	103	28	14.2	29	1	35.7	
10	103	25	58.5	29	2	39.5	DEL 10 AL 11 POR EL LÍMITE INTERNACIONAL
11	103	17	55.5	29	0	24.0	DEL 11 AL 12 POR EL LÍMITE ESTATAL
12	103	44	34.4	28	19	40.9	
1	103	50	12.1	28	21	47.1	

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero Manuel Benavides, clave 0839, en el año 2000, era de 101 habitantes; en el año 2005, de 81 habitantes y para el año 2010, era de 109 habitantes. Se distribuye en 21 localidades rurales, siendo las localidades con más de 10 habitantes El Encampanado, con 16 habitantes, La Selva, con 15 habitantes y Laguna de Montoya, con 10 habitantes, por lo que la densidad de población es sumamente reducida.

Las principales actividades económicas en la zona del acuífero Manuel Benavides, clave 0839, son la ganadería desarrollada en agostadero y el turismo establecido, principalmente con la zona natural del Cañón de Santa Elena sobre el Río Bravo.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Manuel Benavides, clave 0839, predomina el clima de tipo árido y extremoso, que corresponde a un clima muy seco, templado; de temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados; la temperatura media del mes más frío oscila entre -3 y 18 grados centígrados, la temperatura media del mes más cálido es mayor de 18 grados centígrados, con lluvias de verano, y un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 por ciento, y un verano cálido.

La temperatura se manifiesta con mayor intensidad durante los meses de mayo a septiembre, decreciendo durante el resto del año. Los valores menores registrados corresponden a los meses de diciembre, enero y febrero.

Los valores promedio anuales de las variables climatológicas son: 250 milímetros, 11.0 a 19.0 grados centígrados y 1,765 milímetros, para la precipitación, temperatura y evaporación potencial, respectivamente.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Manuel Benavides, clave 0839, se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, dentro de la Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas.

La provincia Sierras y Llanuras del Norte es una provincia árida y semiárida que se extiende desde el suroeste de los Estados Unidos de América hasta cerca de Nazas en Durango y la Laguna de Mayrán en Coahuila. Dentro del territorio mexicano, al sur del Río Bravo, colinda al oeste con la Sierra Madre Occidental, al este con la Sierra Madre Oriental y tiene un punto de contacto en el extremo sur con la Mesa del Centro. Los elementos orográficos están separados por amplios valles como el que ocupa la mayor parte del área.

La Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas está representada por sierras escarpadas con mesetas, se localiza en el costado oriente de la entidad, a manera de una franja orientada norte-sur que va del noroeste de Ojinaga y el límite boreal con Coahuila, al sur de la Sierra Las Pampas y al oriente de la Sierra El Diablo.

3.3 Geología

La columna estratigráfica en el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, incluye rocas sedimentarias, volcánicas e ígneas intrusivas, cuya edad varía desde el Cretácico al Holoceno. Las rocas mesozoicas son las más abundantes y están representadas por formaciones sedimentarias principalmente calcáreas y en menor proporción calcáreo-dendríticas; mientras que las unidades del Terciario están constituidas básicamente por rocas volcánicas extrusivas y cuerpos intrusivos aislados. Las unidades del Mioceno se encuentran representadas por conglomerados polimícticos con una distribución amplia, asimismo, por rocas riolíticas; mientras que el Holoceno está evidenciado por conglomerados polimícticos, depósitos eólicos, lacustres y aluviales.

La secuencia estratigráfica que constituye la cuenca de Chihuahua presenta relaciones estratigráficas concordantes y transicionales entre sí. La base está representada por areniscas, lutitas y conglomerados de la Formación Las Vigas, sobreyacida por la Formación Cuchillo, integrada por calizas y lutitas de edad Barremiano-Aptiano, a la cual le sobreyace la Formación Benigno de edad Albiano, continúa con el depósito de la Formación Walnut, conformada por calizas y lutitas a la que sobreyace la Formación Finlay, que consta de calizas, cubierta por la Formación Benavides, constituida por calizas y lutitas, continúa con la Formación Loma de Plata, conformada por calizas de estratos gruesos, sobre la que se deposita la Formación del Río, compuesta por lutitas y calizas, a ésta le sobreyace la Formación Buda. Para el Cenomaniano al Paleoceno los sedimentos fueron en su mayor parte terrígenos y en menor proporción carbonatos, representados por lutitas y calizas de la Formación Ojinaga, le sobreyace, de forma concordante la Formación San Carlos-El Picacho, la cual está conformada por estratos de areniscas con intercalaciones de conglomerado polimíctico, a la cual le sobreyace, de manera discordante, la unidad vulcanoclástica formada por intercalaciones de basalto, tobas andesítica, dacitas, traquitas, ignimbritas, calizas lacustres y conglomerado polimíctico.

Las relaciones estratigráficas entre las unidades Cretácicas son transicionales y concordantes. Las rocas extrusivas de tipo andesítico que dieron origen a la Sierra Madre Occidental, durante la primera fase volcánica, sobreyacen discordantemente a las rocas sedimentarias Cretácicas, que a su vez subyacen discordantemente a tobas del Oligoceno-Mioceno y a rocas sedimentarias del Terciario Superior. La segunda fase volcánica la representan tobas de composición riódacítica y riolítica con intercalación de volcanoclásticos, así como riolita del Oligoceno Mioceno que en ocasiones fueron extruidas a través de fracturas; estas unidades sobreyacen en discordancia a las rocas del Complejo Volcánico Inferior Mc Dowell y Clabaugh.

Contemporánea o posterior a las manifestaciones volcánicas, ocurre el depósito de sedimentos clásticos en facies continentales, representados por areniscas y conglomerados, que rellenan antiguas cuencas continentales, sobreyacen en forma discordante a las rocas del Cretácico y subyacen a las rocas volcánicas de tipo ácido e intermedio y a depósitos del Terciario Superior. Para este mismo tiempo las condiciones iniciales fueron de relleno de cuenca formada por areniscas, conglomerados y posteriormente lacustres, evidenciados por la sedimentación de caliza continental, limolita y lutita, esta secuencia es discordante con las unidades Cretácicas; para el Cuaternario se deposita material clástico no consolidado y el desarrollo de amplias planicies aluviales que rellenan los bolsones, también se deposita travertino, caliche, sedimentos lacustres y localmente suelos eólicos.

La secuencia mesozoica define estructuras plegadas, recostadas hacia el noreste, en ocasiones aparecen dislocadas por fallas inversas. Los cuerpos intrusivos aparecen recortados por fallas normales de orientación general norte-sur, al igual que la secuencia piroclástica del Terciario. Los anticlinales y sinclinales, amplios y simétricos con inclinación en sus flancos de 5 a 10 grados y orientación de los ejes estructurales noreste-suroeste. El desarrollo de este tipo de estructuras suaves y abiertas fue debido a la competencia de la roca calcárea, a los esfuerzos de compresión.

La deformación discontinua está representada por dos tipos, las fallas de compresión y distensión. De las primeras se observaron pliegues y fallamiento inverso de poca magnitud convergencia hacia el noreste, así como de cabalgadura. Las estructuras distensivas, están representadas por fallas normales y fracturas; las primeras guardan una orientación noreste-suroeste principalmente, con variaciones norte-sur, son las causantes de la separación de los bloques sedimentarios y la formación de fosas tectónicas.

Las fracturas forman dos familias una con orientación noreste-suroeste y la otra noroeste-sureste, que afectan a las unidades sedimentarias e ígneas. Estructuras de origen ígneo extrusivo, se encuentran diseminadas en el área y están representadas por derrames lávicos, conos y mesetas.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Manuel Benavides, clave 0839, se localiza en la Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos, en la cuenca hidrológica Río Bravo-Ojinaga.

En la zona fluyen los arroyos Providencia y Canastillas, y otros más pequeños, cuyo flujo se dirige al cauce del Río Bravo, que constituye la frontera norte-este.

En la parte sur de acuífero existen pequeñas cuencas cerradas que forman áreas lagunares, destacando las lagunas La Montoya, De Sánchez y la de Los Prieto. Estas lagunas están formadas por la intercomunicación de diversas áreas de inundación de escasa profundidad, teniendo como fuente de alimentación los arroyos que descienden de las sierras circundantes.

La presencia de agua superficial en la mayor parte de la cuenca es temporal y de corta duración. La relativa pobreza de los recursos hidráulicos superficiales limita su posible aprovechamiento.

La presencia de corrientes naturales de agua superficial en la zona forma parte del sistema de recarga del acuífero, principalmente en la zona del relleno aluvial, donde la conductividad hidráulica es más favorecida. No existen presas de almacenamiento de agua superficial, ni distritos de riego, ni tampoco obras destinadas a la recarga artificial del acuífero.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Manuel Benavides, clave 0839, es heterogéneo y anisótropo, en general de tipo libre, conformado por un medio granular y otro fracturado subyacente. El acuífero está constituido, en su parte superior, por un medio granular caracterizado por la presencia de depósitos clásticos y conglomerados que se encuentran relleno el valle. La porción inferior está alojada en un medio fracturado desarrollado en rocas volcánicas y sedimentarias.

A mayor profundidad las rocas calizas de las formaciones Buda y Aurora constituyen horizontes acuíferos que no han sido explorados en la zona pero que en otras regiones han mostrado un potencial favorable. Debido a que estas formaciones las sobreyacen lutitas o secuencias de lutitas y areniscas, pueden presentar condiciones de confinamiento.

Los rellenos que están por encima de los niveles de saturación actúan como transmisores del agua hacia las formaciones subyacentes, especialmente en las sierras que delimitan el acuífero, en donde funcionan como zonas de recarga; en caso contrario actúan conjuntamente con los depósitos de relleno de valles como una sola unidad geohidrológica.

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. No se cuenta con información piezométrica que permita elaborar las configuraciones de profundidad, elevación y evolución del nivel estático. Las escasas mediciones piezométricas recabadas durante los recorridos de campo se encuentran dispersas en el espacio y no cubren en su totalidad la extensión superficial del acuífero. Debido al escaso número de aprovechamientos existentes en el acuífero y al incipiente volumen de extracción, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, el volumen de extracción total estimada es de 0.4 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 0.051 millones de metros cúbicos que corresponden al 13 por ciento, se destinan al uso agrícola; 0.014 millones de metros cúbicos que corresponden al 3 por ciento, al uso pecuario; 0.326 millones de metros cúbicos que corresponden al 82 por ciento, al uso público urbano; 0.007 millones de metros cúbicos, que equivalen al 2 por ciento, se destinan para uso doméstico y los 0.002 millones de metros cúbicos restantes, que equivalen al 1 por ciento, es para usos múltiples.

5.4 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con el balance de agua subterránea, la recarga total media anual que recibe el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, es de 23.5 millones de metros cúbicos anuales, integrada por recarga vertical a partir de agua de lluvia y recarga inducida.

Las salidas del acuífero ocurren mediante bombeo y a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 0.4 millones de metros cúbicos anuales, 23.1 millones de metros cúbicos anuales por medio de descargas naturales por evapotranspiración en las zonas donde se presentan niveles freáticos someros; el cambio de almacenamiento es nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, se determinó considerando una recarga media anual de 23.5 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 0.2 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 0.389748 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 22.910253 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)					
0839	MANUEL BENAVIDES	23.5	0.2	0.389748	0.4	22.910253	0.000000

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 Manuel Benavides, clave 0839.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 23.3 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 el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, 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, a través del cual en el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, 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 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 Manuel Benavides, clave 0839, está ubicado en una zona preponderantemente desértica, con escasez natural de agua, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 250 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,765 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora y se transpira, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además de la posible creciente demanda del recurso hídrico, 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, implicando el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, la extracción total a través de norias y pozos es de 0.4 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 23.5 millones de metros cúbicos anuales y el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 23.3 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es muy reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados del Estado de Chihuahua, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse a corto plazo.

En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región, como podría ser el establecimiento de industrias o grupos de agricultores con ambiciosos proyectos, como se han presentado en otras regiones del Estado de Chihuahua, que demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Manuel Benavides, clave 0839, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y 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 Manuel Benavides, clave 0839, 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 la desaparición de los manantiales, 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 de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, existe disponibilidad media anual 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 Manuel Benavides, clave 0839, 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;
- Dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento 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 Manuel Benavides, clave 0839.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Manuel Benavides, clave 0839, 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 y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; 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 su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Manuel Benavides, clave 0839, 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 en el Diario Oficial de la Federación 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 Manuel Benavides, clave 0839, Estado de Chihuahua, 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, 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, Avenida Constitución Oriente Número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Estado de Nuevo León y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad 3300, Colonia Magisterial, en la ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de abril de dos mil quince.- El Director General,
David Korenfeld Federman.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Valle de Zaragoza, Clave 0844, en el Estado de Chihuahua, 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.

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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 Valle de Zaragoza, clave 0844, en el Estado de Chihuahua;

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 Valle de Zaragoza, clave 0844, en el Estado de Chihuahua;

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 de agua subterránea del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un volumen disponible de 0.021626 millones de metros cúbicos anuales;

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 de agua subterránea en el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 24.996126 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, en el Estado de Chihuahua, 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 Valle de Zaragoza, clave 0844, en el Estado de Chihuahua, 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 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, 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 en las actividades productivas que dependen de este recurso;

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 Valle de Zaragoza, clave 0844, en el Estado de Chihuahua, 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, 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 de 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 VALLE DE ZARAGOZA, CLAVE 0844, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, se ubica en la porción sur del Estado de Chihuahua, abarcando una superficie aproximada de 4,036 kilómetros cuadrados; comprende casi en su totalidad a los municipios de Valle de Zaragoza e Hidalgo del Parral; en menor proporción a los municipios de Satevó, Rosario, Allende y San Francisco de Conchos, así como una pequeña área del Municipio de Saucillo, todos del Estado de Chihuahua.

Los límites del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, 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 VALLE DE ZARAGOZA, CLAVE 0844

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	105	55	18.2	27	43	15.2	
2	105	45	1.8	27	42	7.4	
3	105	37	48.5	27	41	48.5	
4	105	24	34.7	27	31	2.1	
5	105	19	59.0	27	17	56.0	
6	105	29	32.0	27	3	20.7	
7	105	42	41.3	27	1	34.1	
8	105	44	36.0	26	59	13.4	
9	105	47	27.5	27	1	43.7	
10	105	50	25.2	27	9	55.9	
11	105	59	26.4	27	20	18.0	
12	106	9	17.3	27	24	55.0	
13	106	8	46.0	27	32	12.2	
14	106	2	41.5	27	34	1.1	
15	106	1	5.3	27	38	30.3	
1	105	55	18.2	27	43	15.2	

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

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2000, la población total en la superficie del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, ascendía a 5,322 habitantes, para el año 2005, era de 4,437 y para el año 2010, era de 5,144 habitantes, distribuidos en 128 localidades rurales. La cabecera municipal de Valle de Zaragoza se localiza dentro de los límites territoriales del acuífero. Las principales localidades son Valle de Zaragoza, con 2,223 habitantes y Colonia Galván con 264 habitantes.

La principal actividad económica en la zona del Acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, es la agricultura, en la que se siembran 9,650 hectáreas en total, teniendo como cultivos principales la alfalfa y el maíz, de los cuales se siembran 2,640 hectáreas anualmente.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, se presenta una variación de climas templados a climas secos esteparios. De los climas templados predomina el tipo subhúmedo o de invierno, con régimen de lluvias de verano y escasa precipitación el resto del año.

Los climas secos son de tipo estepario. Su condición de temperatura, que es una característica establecida, considerando las temperaturas media anual del mes más frío y del más cálido, corresponde al templado con verano cálido.

Los valores promedio anuales de las variables climatológicas son 455.7 milímetros, 18.6 grados centígrados y 1,750 milímetros, para la precipitación, temperatura y evaporación potencial, respectivamente.

3.2 Fisiografía y Geomorfología

Con base en la regionalización fisiográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el acuífero se ubica en la zona de transición entre la Provincia Sierra Madre Occidental, Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango y Provincia Sierras y Llanuras del Norte y Subprovincia Bolsón de Mapimí.

La Sierra Madre Occidental es un sistema montañoso que se caracteriza por presentar cañones profundos y topografía abrupta, donde es factible encontrar pequeños y estrechos valles en los cañones. La topografía tiende a ser más suave hacia el oriente y al sur, en donde se encuentran amplios valles y extensas llanuras.

La Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango representada por llanuras amplias y una manifestación importante de mesetas, dominando la litología las rocas ígneas de composición ácida, principalmente riolita e ignimbrita. En la porción oriental del acuífero sobresalen morfologías de mesetas bordeando pequeños valles aluviales desarrollados por los ríos.

La Provincia Sierras y Llanuras del Norte está constituida por sierras bajas y abruptas, con elevaciones entre 1,590 a 1,950 metros sobre el nivel del mar, con orientación nornoroeste-sursureste separadas por grandes bajadas y llanuras rellenas de material aluvial, presentando un drenaje interno. La zona donde se localiza el acuífero muestra un estado de erosión avanzado con grandes cuencas continentales y extensas llanuras aluviales o salinas, rellenas de sedimentos aluviales y lacustres.

3.3 Geología

La geología general en el acuífero, está constituida por rocas sedimentarias e ígneas. La unidad más antigua que aflora en el área está representada por una alternancia, metalavas y calizas del Paleozoico Superior, seguidas por la secuencia rítmica de areniscas y lutitas de edad Jurásico Superior. Del Cretácico Inferior afloran lutitas y calizas, sobreyacidas por una unidad de andesitas masivas. Sobreyaciendo discordantemente a la Formación Mezcalera, afloran unidades de andesitas, toba andesíticas y areniscas. En el Oligoceno, se desarrolla el vulcanismo riolítico que descansa discordantemente sobre la secuencia volcánica inferior.

Posteriormente se inicia el depósito de conglomerados polimícticos, que cubren discordantemente a la secuencia riolítica y contemporáneamente a este evento inicia el vulcanismo básico que aparece intercalado en los conglomerados a los cuales finalmente cubre. Por último, durante el Cuaternario se depositan los sedimentos areno-arcillosos de poco espesor, originados por la depositación de sedimentos arcillosos en las márgenes de los arroyos, formando planicies de inundación, finalmente producto de la erosión de las unidades preexistentes se depositan arenas y gravas mal clasificados en los cauces de los arroyos, que son depositados por las corrientes fluviales de ríos y arroyos.

En la región cubierta por el acuífero se encuentran expuestas rocas sedimentarias, ígneas, intrusivas e extrusivas, cuyo rango de edad abarca del Jurásico Superior al Holoceno. La más antigua corresponde a una secuencia de lutitas, limolita y areniscas con intercalaciones de conglomerado polimíctico, calizas y escasos metasedimentos, que por su micropaleontología fueron ubicados en un rango que varía del Jurásico Superior al Cretácico Inferior.

En la zona del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, en la Formación Mezcalera se identificaron cuatro miembros cuyas relaciones son concordantes y transicionales lutitas-calizas, alternancia de lutitas, areniscas y calizas arcillosas con esporádicas bandas delgadas a medianas de pedernal y finalmente las areniscas de grano medio a grueso con intercalaciones de lutita fisil y una secuencia de calizas y lutitas. En forma aislada y con reducidos afloramientos se identificaron rocas que por sus características y diferencias litológicas con la Formación Mezcalera, se correlacionan con las formaciones Aurora y San Carlos. El magmatismo terciario inicia en el Oligoceno con el emplazamiento de dioritas-granodiorita que generó zonas de hornfels en el contacto con la Formación Mezcalera y de un pórfido andesítico.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, se localiza en la Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos, en la Cuenca Río Conchos-Presa de la Colina.

El Río Conchos después de recibir la descarga del Río Balleza, continúa en una dirección este-oeste, llegando a la Presa Boquilla. En este tramo el Río Conchos cruza por el centro el área del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844.

La presencia de corrientes naturales de agua superficial en la zona, forman parte del sistema de recarga y descarga del acuífero, principalmente en zona del relleno aluvial donde la conductividad hidráulica es más favorecida. Existe la presa de almacenamiento de agua superficial denominada Presa Boquilla, cuya agua se destina a la agricultura; sin embargo, dentro de los límites del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, no existen distritos de riego, ni tampoco obras destinadas a la recarga artificial del acuífero.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales, fluviales de granulometría variada y conglomerados, cuyo espesor puede alcanzar algunas centenas de metros en el centro del valle. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas entre las que destacan las tobas ácidas, riolitas e ignimbritas y en menor proporción basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. A mayor profundidad las rocas calizas y areniscas representan un acuífero con características confinantes, cuyo potencial, aún no ha sido explorado.

Los rellenos que están por encima de los niveles de saturación actúan como transmisores del agua hacia las formaciones subyacentes, especialmente en las sierras que delimitan el acuífero, en donde funcionan como zonas de recarga; en caso contrario actúan conjuntamente con los depósitos de relleno de valles como una sola unidad geohidrológica.

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. No se cuenta con información piezométrica que permita elaborar las configuraciones de profundidad, elevación y evolución del nivel estático. Las escasas mediciones piezométricas recabadas durante los recorridos de campo se encuentran dispersas en el espacio y no cubren en su totalidad la extensión superficial del acuífero. Debido al escaso número de aprovechamientos existentes en el área que cubre el acuífero y al incipiente volumen de extracción, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

La extracción total estimada es de 3.60 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 2.205 millones de metros cúbicos, que equivalen al 61.25 por ciento, se destinan al uso agrícola; 0.039 millones de metros cúbicos, que representan el 1.10 por ciento al uso pecuario; 0.590 millones de metros cúbicos, que equivalen al 16.38 por ciento, al uso público urbano; 0.004 millones de metros cúbicos, que equivalen al 0.10 por ciento, al uso doméstico y 0.762 millones de metros cúbicos, que representan el 21.17 por ciento, se destina a usos múltiples.

5.4 Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

De acuerdo con el criterio de Wilcox, el agua del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, se clasifica en dos tipos, la que presenta contenido bajo de sales y baja concentración de sodio intercambiable, y la que presenta contenido medio de sales y baja concentración de sodio. Con esta clasificación el agua es apta para el uso agrícola. Sólo hacia las zonas topográficamente más bajas, en las que se acumulan temporalmente los escurrimientos superficiales y en aprovechamientos que muestran la influencia de la disolución de yesos, el agua puede no ser apta para uso agrícola y potable, debido al incremento en la concentración de sodio, cloruro y sulfatos.

En la clasificación de familias del agua por iones, dominantes en la zona, predominantemente existe la familia bicarbonatada-cálcica, asociada a las rocas calizas existentes en la zona y en menor proporción la familia bicarbonatada-sódica por rocas volcánicas; ambas representan el agua de reciente infiltración, de tiempos muy cortos de residencia, que constituyen las zonas de recarga ubicadas en las sierras que delimitan el acuífero. Es posible encontrar la presencia de aguas cloruradas y sulfatadas en las zonas en donde se acumulan las aguas superficiales de las esporádicas lluvias, debido a la evaporación directa y a la concentración de sales en el suelo.

5.5 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con este balance, la recarga total media anual que recibe el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, es de 104.70 millones de metros cúbicos anuales, integrada por recarga vertical a partir de agua de lluvia y por recarga inducida por retorno de riego.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 3.60 millones de metros cúbicos anuales, 101.10 millones de metros cúbicos anuales por medio de descargas naturales por evapotranspiración en las zonas donde se presentan niveles freáticos someros; por lo tanto, se considera que el cambio de almacenamiento es nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, se determinó considerando una recarga media anual de 104.70 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 75.80 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 3.903874 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 24.996126 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)							
0844	VALLE DE ZARAGOZA	104.70	75.80	3.903874	3.60	24.996126	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 Valle de Zaragoza, clave 0844.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 28.9 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, el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, 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, a través del cual en el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, 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 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 Valle de Zaragoza, clave 0844, está ubicado en una zona preponderantemente desértica, con escasez natural de agua, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 455.7 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,750 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora y se transpira, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además de la posible creciente demanda del recurso hídrico, 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 para los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, la extracción total a través de norias y pozos es de 3.6 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 104.7 millones de metros cúbicos anuales y el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 28.9 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es muy reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados del Estado de Chihuahua, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0826, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse a corto plazo.

En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y 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 Valle de Zaragoza, clave 0844, 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, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, así como protegerlo de un desequilibrio hídrico y del deterioro de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, existe disponibilidad media anual 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 Valle de Zaragoza, clave 0844, 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;
- Dicho instrumento ha permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero, con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento 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 Valle de Zaragoza, clave 0844.

- De los resultados expuestos, en el acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, 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 y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; 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 su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Valle de Zaragoza, clave 0844, 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 en el Diario Oficial de la Federación 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 Valle de Zaragoza, clave 0844, Estado de Chihuahua, 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, 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, Avenida Constitución Oriente Número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Estado de Nuevo León y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad 3300, Colonia Magisterial, en la ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de abril de dos mil quince.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Alta Babicora, Clave 0802, en el Estado de Chihuahua, 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.

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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 Alta Babicora, clave 0802, en el Estado de Chihuahua;

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 Alta Babicora, clave 0802, en el Estado de Chihuahua y se dio a conocer su disponibilidad media anual de agua subterránea, obteniéndose un valor de 17.383389 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre de 2008;

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 de agua subterránea en el acuífero Alta Babicora, clave 0802, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 17.290389 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Alta Babicora, clave 0802, 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 Alta Babicora, clave 0802, en el Estado de Chihuahua, 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 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, 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 en las actividades productivas que dependen de este recurso;

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 Alta Babicora, clave 0802, en el Estado de Chihuahua, 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, 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 de 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 ALTA BABÍCOR, CLAVE 0802,
EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Alta Babicora, clave 0802, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO**1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

El acuífero Alta Babícora, clave 0802, se localiza en la porción noroccidental del Estado de Chihuahua, cubriendo una superficie de 1,931 kilómetros cuadrados; comprende casi la totalidad del Municipio de Gómez Farías, y parcialmente el Municipio de Madera, así como porciones pequeñas de los municipios de Ignacio Zaragoza, Namiquipa y Temósachic, en el Estado de Chihuahua; administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Alta Babícora, clave 0802, 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 ALTA BABÍCORÁ CLAVE 0802

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	107	43	13.1	29	9	0.0	
2	107	48	52.8	29	12	37.3	
3	107	53	28.6	29	10	22.8	
4	107	58	27.3	29	13	21.4	
5	108	1	37.1	29	16	4.8	
6	108	12	3.0	29	22	18.0	
7	108	12	23.7	29	24	31.6	
8	108	7	50.0	29	25	51.4	
9	108	5	53.4	29	31	57.7	
10	108	1	19.0	29	38	7.6	
11	107	57	46.9	29	36	55.0	
12	107	56	30.4	29	33	5.5	
13	107	51	18.3	29	32	14.7	
14	107	43	25.7	29	29	4.7	
15	107	42	58.2	29	24	44.8	
16	107	33	15.9	29	27	33.7	
17	107	35	24.8	29	23	49.6	
18	107	33	4.6	29	16	42.4	
19	107	35	47.9	29	15	10.7	
20	107	35	2.4	29	14	12.6	
21	107	34	53.2	29	10	37.1	
22	107	41	47.4	29	7	24.2	
1	107	43	13.1	29	9	0.0	

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero Alta Babícora, clave 0802, para el año 2000, ascendía a 14,936 habitantes, para el año 2005, era de 12,721 habitantes y en el año 2010, era de 12,579 habitantes. La población está distribuida en una localidad urbana, Valentín Gómez Farías con 5,330 habitantes y 35 localidades rurales que en total albergan a 7,249 habitantes. Las localidades rurales más importantes son Nicolás Bravo, con una población de 1,862 habitantes, Las Varas (Estación Babícora) con 1,417 habitantes y Peña Blanca con 1,092 pobladores.

Las principales actividades económicas en la zona del acuífero Alta Babícora, clave 0802 son la agricultura y la ganadería, y en menor escala el comercio y el turismo.

El principal producto agrícola de la zona del acuífero Alta Babícora, clave 0802, es el maíz grano, del cual se siembran más de 17 mil hectáreas. Este producto representó en el año 2010, un valor de 58.0 millones de pesos, de los 68.8 millones de pesos que tuvo de valor toda la producción agrícola de ese año.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Alta Babícora, clave 0802, predomina el clima de tipo árido y extremoso, que corresponde a un clima muy seco y templado con lluvias de verano; con una temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados; la temperatura media del mes más frío es de entre -3 y 18 grados centígrados; la temperatura media del mes más cálido es mayor de 18 grados centígrados. El porcentaje de precipitación invernal es de entre 5 y 10.2 por ciento, y el verano es cálido.

La temperatura se manifiesta con mayor intensidad durante los meses de mayo a septiembre, decreciendo durante el resto del año, los valores menores registrados corresponden a los meses de diciembre, enero y febrero.

Los valores promedio anuales de las variables climatológicas son 615 milímetros, 11.0 grados centígrados y 1,463 milímetros, para la precipitación, la temperatura y la evaporación potencial, respectivamente.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Alta Babícora, clave 0802, se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental; se localiza en su mayor parte en la Subprovincia Sierras y Llanuras Tarahumaras, en su extremo noroccidental se ubica en la Subprovincia Sierras y Cañadas del Norte. La Provincia Sierra Madre Occidental, se caracteriza por presentar cañones profundos y topografía abrupta, donde es factible encontrar pequeños y estrechos valles en los cañones; la topografía tiende a ser más suave hacia el oriente y al sur, en donde se encuentran amplios valles y extensas llanuras. Su porción norte está más separada de la costa; en cambio en el sur reduce su ancho y se aproxima más a la costa. Su altura media es de 2,250 metros y por su continuidad sirve de barrera occidental a la Mesa del Centro.

La Subprovincia Sierras y Llanuras Tarahumaras se caracteriza principalmente por sierras altas que se alternan con llanuras aluviales con lomerío y por lomerío con bajadas. En general la Subprovincia Sierras y Cañadas del Norte es caracterizada por un relieve no muy accidentado, y por lomeríos ramificados y llanuras aluviales, por lo que se han podido generar suelos de mediano desarrollo y profundidad.

La región presenta, en términos generales, tres unidades geomorfológicas; los macizos rocosos, las mesetas y las planicies. La primera consiste en una estructura rígida, formada predominantemente por rocas ígneas extrusivas ácidas, con relieve abrupto, en ocasiones escarpado; esta unidad se ubica en la porción oriental del área constituyendo la Sierra Grande, y en la suroccidental conformando cerros aislados con fuerte pendiente, rasgo que contrasta de manera muy pronunciada con las otras unidades. La segunda unidad se encuentra en las partes meridional, meridional-occidental y noroccidental, principalmente, su expresión topográfica es de mesetas y lomeríos de pendientes suaves, constituidas por derrames de basalto. La tercera unidad geomorfológica se caracteriza por un relieve de escasas variaciones, originada por los depósitos de relleno de valle y se manifiesta como una llanura, en cuyos bordes se observan los cambios topográficos más frecuentes de la unidad, dando lugar a lomeríos que desaparecen paulatinamente hacia el centro del valle.

3.3 Geología

En la región en la que se ubica el acuífero Alta Babícora, clave 0802, se muestra una litología eminentemente ígnea, formada por emanaciones volcánicas, derrames de fisura, brechas y depósitos piroclásticos cuyo origen está ligado al tectonismo de la Sierra Madre Occidental, que abarca del Cretácico al Cuaternario. Las secuencias magmáticas que tuvieron lugar durante el Terciario y el Reciente han cubierto las unidades preexistentes, siendo, obviamente, las formaciones ocurridas en este intervalo las únicas visibles. Por último, durante el Cuaternario, se depositan los sedimentos areno-arcillosos de poco espesor, originados por la sedimentación en las márgenes de los arroyos, formando planicies de inundación; finalmente producto de la erosión de las unidades preexistentes se depositan arenas y gravas mal clasificadas en los cauces de los arroyos, que son depositados por las corrientes fluviales de ríos y arroyos.

En las exploraciones del subsuelo no se han detectado rocas de mayor edad que las aflorantes, razón por la cual se ha limitado la descripción petrográfica a estas unidades, considerando que por su ubicación y comportamiento físico son las que influyen en la circulación del agua subterránea.

El Cretácico Superior está representado por la Formación Tarahumara la cual está formada por rocas volcánicas de composición andesítica, dacítica, tobas andesíticas y algunos horizontes de areniscas, lutitas y calizas. Posteriormente en el Terciario se emplazaron flujos de andesita y brecha andesítica de color gris morado del Complejo Volcánico Inferior, que se encuentran discordantemente sobre la secuencia vulcanosedimentaria cretácica y que son sobreyacidas discordantemente por las rocas riolíticas del Supergrupo Volcánico Superior, constituida por una extensa secuencia de ignimbritas intercaladas con flujos de lavas y sedimentos epiclásticos tobáceos. Los depósitos antiguos se encuentran en la porción noreste de la cuenca, y constan de fragmentos de rocas ígneas predominantemente riolíticas, empacados en una matriz arenosa y cementada.

En general las rocas pertenecientes al Cuaternario son derrames basálticos con estructura masiva, muy fracturada, y los sedimentos que rellenan el valle son una acumulación de clásticos de rocas ígneas, en la que se incluyen, principalmente, materiales aluviales y en menor proporción depósitos de inundación, eólicos, coluviales y fluviales.

A nivel regional, la característica estructural más importante es la presencia de sierras alargadas afectadas por grandes fallas de rumbo preferencial noroeste-sureste truncadas por fallas con orientación noreste-suroeste y ocasionalmente por fallas casi este-oeste del Cretácico Inferior sobre la secuencia vulcanosedimentaria de la Formación Tarahumara, así como la deformación Mesocretácica, cuyas evidencias son el plegamiento cerrado y paralelo de las secuencias marinas del Cretácico Superior.

La etapa orogénica en el Terciario Superior, produjo levantamientos que dieron lugar a esfuerzos de tipo distensivo y originó la creación de fallas normales, fracturas, fosas y pilares tectónicos.

Las geoformas presentes acusan un patrón estructural evidenciado por la orientación general de las sierras, mesetas y valles alargados con rumbo preferencial noroeste-sureste, regularmente paralelos entre sí, indicando un sistema de fallas normales escalonadas, que se identifican por los valles y sierras acomodadas en fosas y pilares tectónicos. Los pilares tectónicos son las Sierras de Chalchihuites y La Grande, y la fosa es el valle de la Laguna Babícora.

En el Plioceno continúa el magmatismo, sobreviniendo al final una época de movimientos epirogénicos de grandes bloques que ocasionaron fallas normales, principalmente longitudinales, limitando bloques de forma alargada y angosta, que a la acción de los esfuerzos a que fueron sometidos cambiaron su posición, elevándose o hundiéndose, formando pilares y fosas tectónicas. Posteriormente siguió un período de erosión que dio lugar a grandes cuencas endorreicas.

A finales del Pleistoceno o principios del Reciente, se presentaron nuevas erupciones, cubriendo parcialmente las rocas Terciarias, originando pequeños valles y la Laguna Chalchihuites.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Alta Babícora, clave 0802, se localiza en la Región Hidrológica 34, Cuencas Cerradas del Norte, en la Cuenca del Río Casas Grandes y la subcuenca de la Laguna Babícora.

Generalmente el patrón de drenaje de la región dentro del acuífero es de tipo dendrítico endorreico. La corriente superficial principal es el Arroyo Las Varas, cuyo origen tiene lugar en el Cerro Tres Fierros, con sentido de escurrimiento general hacia el sureste y un recorrido total, desde su cabecera hasta su desembocadura, en la Laguna Babícora. Cuenta con varios afluentes sobre todo por su margen derecha. Otra corriente de importancia es el Arroyo Jagüeyes que corre de norte a sur, existen otros arroyos de menor importancia como el Arroyo El Jarral.

La laguna Babícora es formada por la intercomunicación de diversas áreas de inundación de escasa profundidad, teniendo como fuente de alimentación los arroyos que descienden de las sierras circundantes.

La presencia de agua superficial en la mayor parte de la cuenca es temporal y de corta duración. La relativa pobreza de los recursos hidráulicos superficiales limita su posible aprovechamiento y propician que en la cuenca sea escaso el número de obras hidráulicas, siendo la más importante del bordo denominado El Toro.

La Laguna Babícora se sitúa en la depresión que en otra época estuvo ocupada por una caldera volcánica y el suelo es de tipo lacustre, aunque gran parte de sus sedimentos son de origen aluvial; se trata de una laguna intermitente que se seca durante el estiaje y que en época de lluvias tiene una profundidad máxima de un metro. Los principales usos del agua de la laguna son doméstico y pecuario y durante el estiaje se utiliza para pastoreo.

La presencia de corrientes naturales de agua superficial en la zona forma parte del sistema de recarga del acuífero, principalmente en zona del relleno aluvial donde la conductividad hidráulica es más favorecida. No existen presas de almacenamiento de agua superficial, ni distritos de riego, ni tampoco obras destinadas a la recarga artificial del acuífero.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

Las evidencias geológicas e hidrogeológicas permiten establecer la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, que presenta condiciones locales de semiconfinamiento en la parte más baja de la cuenca debido a la presencia de depósitos lacustres que conforman el vaso de la Laguna Babícora. El acuífero Alta Babícora, clave 0802, está conformado en su porción superior por un medio granular constituido por depósitos aluviales y fluviales, y en su porción inferior por un medio fracturado alojado en rocas volcánicas de composición riolítica y basáltica.

Los depósitos granulares tienen una amplia distribución espacial, cubren toda la planicie del interior del valle y su espesor es de varias centenas de metros. Las rocas basálticas constituyen una unidad de distribución muy irregular en el interior del valle; sin embargo, cuando están por encima de los niveles de saturación actúan como transmisores del agua hacia las formaciones subyacentes, especialmente en las sierras que delimitan el acuífero, en donde funcionan como zonas de recarga; en caso contrario actúan conjuntamente con los depósitos de relleno de valles como una sola unidad geohidrológica. Su espesor en algunas localidades alcanza los 180 metros.

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 de saturación o estático, medida desde la superficie del terreno, en el año 2013 variaba desde 2 metros hasta 40 metros. El nivel más somero, que oscila entre 2 y 8 metros se presenta en la porción central del acuífero, alrededor de la Laguna Babícora, desde donde se incrementan gradualmente, por efecto de la topografía, en todas direcciones radiales hacia las estribaciones de las elevaciones topográficas que lo delimitan. Al oeste del acuífero, cerca de las localidades de Nicolás Bravo y El Alamillo presenta una profundidad de 10 metros. En la parte centro-sur del acuífero se tiene un nivel estático que va desde los 14 metros hasta los 25 metros. Los niveles estáticos más profundos en el acuífero se encuentran cerca de la localidad Peña Blanca, donde la profundidad al nivel estático se presenta a 30 metros y en la Colonia Óscar Ornelas donde se presentaron profundidades de hasta 40 metros.

La elevación del nivel estático, respecto al nivel del mar varía de 2,160 a 2,140 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía. Los valores de elevación más bajos se registraron en la porción centro-norte del acuífero, hacia el poblado Nicolás Bravo. Las elevaciones máximas se presentaron en el extremo suroriental del acuífero, desde donde desciende en dirección noroccidental. La dirección preferencial del flujo subterráneo es sureste-noroeste, con alimentaciones provenientes de los flancos sur, oriental y suroriental, para converger en la porción central. En las inmediaciones del poblado El Alamillo, el flujo es hacia el oeste; en el área conocida como Las Varas y al oeste del río del mismo nombre, el flujo subterráneo presenta una dirección este-oeste, hacia la zona conocida como Vallecillos. De acuerdo con esta configuración, se identifican como zonas principales de recarga al acuífero a las Sierras Chalchihuites, Grande y La Cebolla. La recarga se efectúa esencialmente de los cinturones montañosos existentes alrededor del acuífero hacia el centro en la Laguna Babícora. El flujo regional guarda una dirección preferencial hacia la zona de la Laguna, donde se tiene una descarga del acuífero. Esto es representativo de un flujo regional de una cuenca endorreica, donde el área de descarga tanto de flujo subterráneo como superficial es la laguna.

La configuración de evolución del nivel estático permite concluir que en la mayor parte del acuífero no se registran cambios significativos en la posición de los niveles del agua subterránea.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, el volumen de extracción total estimada es de 30.3 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 27.55 millones de metros cúbicos, que corresponden al 90.93 por ciento, se destinan al uso agrícola, 2.55 millones de metros cúbicos que corresponden al 8.43 por ciento, se utilizan para el uso público urbano de las comunidades de la región, 0.01 millones de metros cúbicos que corresponden al 0.04 por ciento, al uso pecuario, y los 0.19 millones de metros cúbicos restantes, que equivalen al 0.61 por ciento se destinan para usos múltiples.

5.4 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con este balance, la recarga total media anual que recibe el acuífero Alta Babícora, clave 0802, es de 46.2 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 24.1 millones de metros cúbicos anuales que entran por flujo subterráneo, 17.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga natural vertical a partir de agua de lluvia y 5.1 millones de metros cúbicos de recarga inducida.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 30.3 millones de metros cúbicos anuales, y 15.9 millones de metros cúbicos anuales por medio de descargas naturales, de las cuales 10.7 millones de metros cúbicos anuales descargan por evapotranspiración en las zonas donde se presentan niveles freáticos someros, y 5.2 millones de metros cúbicos anuales de salidas por flujo subterráneo. El cambio de almacenamiento se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Alta Babicora, clave 0802, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Alta Babicora, clave 0802, se determinó considerando una recarga media anual de 46.2 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 5.2 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 23.709611 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 17.290389 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES)					
0802	ALTA BABÍCORÁ	46.2	5.2	23.709611	30.3	17.290389	0.000000

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 Alta Babicora, clave 0802.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 41.0 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 el acuífero Alta Babicora, clave 0802, 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", a través del 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 Alta Babicora, clave 0802, está ubicado en una zona preponderantemente desértica, con escasez natural de agua, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 615 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,463 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora y se transpira, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

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

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Alta Babicora, clave 0802, la extracción total a través de norias y pozos es de 30.3 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 46.2 millones de metros cúbicos anuales y el volumen máximo que puede extraerse del acuífero, para mantenerlo en condiciones sustentables es de 41.0 millones de metros cúbicos anuales. En caso de que en el futuro el

crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Alta Babícora, clave 0802, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y 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 Alta Babícora, clave 0802, existe el riesgo de que se generen los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso la desaparición de los manantiales, 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 que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Alta Babícora, clave 0802, existe disponibilidad media anual 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 Alta Babícora, clave 0802, 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;
- Dicho instrumento ha permitido disminuir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento 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 Alta Babícora, clave 0802.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Alta Babícora, clave 0802, 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 y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; 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 su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Alta Babícora, clave 0802, 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 en el Diario Oficial de la Federación 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 Alta Babicora, clave 0802, Estado de Chihuahua, 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, 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, Avenida Constitución Oriente Número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Estado de Nuevo León y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad 3300, Colonia Magisterial, en la ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de abril de dos mil quince.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Bajo Río Conchos, Clave 0837, en el Estado de Chihuahua, 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.

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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 Bajo Río Conchos, clave 0837, en el Estado de Chihuahua;

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 Bajo Río Conchos, clave 0837, en el Estado de Chihuahua;

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 de agua subterránea del acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un volumen disponible de 100.761190 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte 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 de agua subterránea en el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 101.206774 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, en el Estado de Chihuahua, 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 Bajo Río Conchos, clave 0837, en el Estado de Chihuahua, 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 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, 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 en las actividades productivas que dependen de este recurso;

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 Bajo Río Conchos, clave 0837, en el Estado de Chihuahua, 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, 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 de 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 BAJO RÍO CONCHOS, CLAVE 0837, EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, se localiza en la porción oriental del Estado de Chihuahua, cubriendo una superficie de 8,833.2 kilómetros cuadrados; la mayor parte de su territorio se ubica en el Municipio de Coyame del Sotol, y en menor proporción comprende parcialmente los municipios de Ojinaga, Aldama y Julimes, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, 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 0837 BAJO RÍO CONCHOS

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	104	25	34.3	29	15	38.8	
2	104	28	53.0	29	13	38.0	
3	104	35	1.2	29	18	32.5	
4	104	38	25.7	29	18	25.8	
5	104	37	0.9	29	15	49.3	
6	104	39	43.4	29	11	53.7	
7	104	50	56.3	29	4	16.7	
8	104	57	59.5	28	58	32.4	
9	104	54	48.1	28	51	37.8	
10	104	52	29.5	28	47	48.9	
11	104	52	13.1	28	41	43.7	
12	104	46	33.8	28	32	4.0	
13	104	50	41.3	28	27	32.5	
14	104	52	40.0	28	21	12.1	
15	104	54	41.5	28	22	45.4	
16	104	57	10.5	28	23	29.8	
17	105	0	19.1	28	26	54.0	
18	105	4	11.2	28	29	40.9	
19	105	1	26.1	28	33	9.6	
20	105	3	43.4	28	33	11.8	
21	105	4	37.4	28	34	39.3	
22	105	5	42.4	28	37	42.3	
23	105	4	58.1	28	42	24.3	
24	105	7	8.7	28	44	34.9	
25	105	6	18.5	28	48	1.6	
26	105	24	30.3	29	9	45.4	
27	105	25	57.1	29	11	23.0	
28	105	24	24.0	29	26	21.8	
29	105	27	6.5	29	28	13.9	
30	105	22	46.3	29	42	32.7	
31	105	24	50.5	29	44	31.3	
32	105	20	26.5	29	52	28.3	
33	105	17	15.5	29	53	6.6	
34	105	15	55.7	29	50	50.4	
35	105	14	32.7	29	51	20.1	
36	105	12	23.1	29	53	36.8	
37	105	8	24.7	29	47	46.4	
38	105	1	11.4	29	50	31.3	
39	104	57	47.6	29	55	57.9	
40	104	52	10.6	30	0	38.1	
41	104	50	0.0	29	54	15.1	
42	104	50	32.7	29	48	2.5	
43	104	45	52.5	29	41	39.8	
44	104	30	47.3	29	34	11.4	
45	104	27	29.7	29	36	31.2	DEL 45 AL 46 POR EL LÍMITE INTERNACIONAL
46	104	23	55.6	29	34	18.6	
47	104	23	33.9	29	19	46.2	
1	104	25	34.3	29	15	38.8	

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie comprendida por el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, para el año 2000, ascendía a 24,792 habitantes, en el año 2005, era de 21,880 habitantes y en el año 2010 había 26,496 habitantes. La población está distribuida en una localidad urbana, Manuel Ojinaga, que concentra a 22,744 habitantes y 106 localidades rurales que en conjunto albergan a 3,752 habitantes, las más importantes son Santiago de Coyame con una población de 709 habitantes, y Maclovio Herrera con 454 habitantes.

Las principales actividades económicas en la zona del acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, son la agricultura, la ganadería, el comercio y el turismo.

El principal producto agrícola de la región es la alfalfa, y se siembran casi 4,400 hectáreas anualmente. Este producto representó en el año 2010, un valor de 116.0 millones de pesos.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, predomina el clima de tipo árido y extremoso, que corresponde a un clima muy seco, templado; de temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados, la temperatura media del mes más frío oscila entre -3 y 18 grados centígrados, la temperatura media del mes más cálido es mayor de 18 grados centígrados, con lluvias de verano, con porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 por ciento, y verano cálido.

La temperatura se manifiesta con mayor intensidad durante los meses de mayo a septiembre, decreciendo durante el resto del año, los valores menores registrados corresponden a los meses de diciembre, enero y febrero.

Los valores promedio anuales de las variables climatológicas son 331 milímetros, 19.2 grados centígrados y 1,830 milímetros, para la precipitación, temperatura y evaporación potencial, respectivamente.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, se localiza en su mayor parte dentro de la Subprovincia Sierras Plegadas del Norte, algunas porciones de las zonas oriental y suroriental se ubican en la Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas, y una pequeña parte al sur en la Subprovincia Bolsón de Mapimí.

La Provincia Sierras y Llanuras del Norte es una provincia árida y semiárida que se extiende desde el suroeste de los Estados Unidos de América hasta cerca de Nazas en Durango y la Laguna de Mayrán en Coahuila. Dentro de territorio mexicano, al sur del Río Bravo, colinda al oeste con la Sierra Madre Occidental, al este con la Sierra Madre Oriental y tiene un punto de contacto en el extremo sur con la Mesa del Centro. La zona se caracteriza por la presencia de sierras asimétricas y paralelas, orientadas hacia el noroeste. Los elementos orográficos están separados por amplios valles como el que ocupa la mayor parte del área.

En esta provincia predominan las rocas volcánicas ácidas y en menor proporción las basálticas. Sólo en la porción suroriental afloran calizas y conglomerados. Los aluviones en general cubren los llanos y a veces tienen acumulaciones salitrosas denominadas barriales. En la región la morfología es de bolsones, esto es, de cuencas con drenaje interno, más o menos rodeadas de sierras de las que se extienden las amplias bajadas aluviales sobre las llanuras centrales.

3.3 Geología

La región en la que se ubica el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, presenta una distribución geológica por rocas metamórficas, sedimentarias marinas y continentales, ígneas extrusivas e intrusivas, que varían en edad desde el Precámbrico hasta el Terciario, asimismo existen depósitos del Cuaternario.

El basamento Precámbrico de la región está constituido por anfibolitas afectadas por intrusivos graníticos. Las unidades sedimentarias marinas comprenden rocas carbonatadas de facies de aguas someras y profundas, las primeras representadas por rocas carbonatadas de facies de plataforma, con edades desde el Paleozoico hasta el Cretácico Superior; las segundas se encuentran formadas por sedimentos arcillo-arenosos tipo flysh, además de arcillo-calcáreos y calcáreo-arcillosos en la cima del Jurásico Superior y Cretácico. Las rocas ígneas extrusivas se presentan en forma de derrames de origen fisural y de composición riolítica, andesítica y basáltica, asimismo existen unidades tobáceas riolíticas. Los depósitos del Cuaternario cubren un alto porcentaje de la superficie de la región, constituidos por conglomerados, limo-arcillosos, eólicos, de talud y aluviales.

La estratigrafía del área está constituida por rocas sedimentarias, volcánicas e ígneas intrusivas, cuya edad varía desde el Jurásico al Holoceno. Predominan las rocas mesozoicas y están representadas por formaciones sedimentarias principalmente calcáreas y en menor proporción calcáreo-dendríticas; mientras que las unidades del Terciario están constituidas básicamente por rocas volcánicas extrusivas y cuerpos intrusivos aislados. Las unidades del Mioceno se encuentran representadas por conglomerados polimícticos con una distribución amplia, asimismo por rocas riolíticas; mientras que el Holoceno está evidenciado por conglomerados polimícticos, depósitos eólicos, lacustres y aluviales.

En el Mesozoico se desarrolla una secuencia sedimentaria del Jurásico Superior que marca el inicio de la sedimentación en la Cuenca de Chihuahua. Los sedimentos son calcáreos y evaporíticos con horizontes de terrígenos representados por la Formación La Casita. Durante el Cretácico se depositaron calizas y lutitas de la Formación Tamaulipas Superior que se encuentra cubierta concordantemente por la caliza arrecifal de la Formación Glen Rose.

Para el Terciario se tiene actividad volcánica continental que inicia en el Oligoceno, representada por riolitas y tobas riolíticas de origen fisural; en el Mioceno se originan depósitos continentales constituidos por un conglomerado polimíctico.

Por último, el Cuaternario está representado por areniscas y limolitas ligeramente compactadas del Pleistoceno y el Holoceno por depósitos lacustres presentes principalmente en la margen de la Sierra La Boquilla. Arenas y limos rellenan las zonas topográficamente bajas. Como etapa final se tiene sobre los cauces de los ríos y arroyos depósitos de aluviones.

En general, se reconocen estructuras producidas por esfuerzos eminentemente compresivos originando plegamientos y cabalgaduras sobre las rocas mesozoicas las que en consecuencia han sido deformadas en diferentes grados de acuerdo a su competencia, presentando posteriormente esfuerzos de distensión asociados a la estructuración de cuencas y sierras.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, se localiza en la Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos, dentro de la Cuenca Hidrológica del Río Conchos.

La parte baja de la cuenca del Río Conchos atraviesa el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, por una zona desértica a través de los municipios de Julimes, Aldama, Coyame del Sotol y Ojinaga; en Aldama recibe el agua, por su margen izquierda, de otro importante tributario que es el Río Chuviscar; luego atraviesa el Cañón del Pegüis, posteriormente, en la ciudad de Ojinaga se une al Río Bravo.

La presencia de corrientes naturales de agua superficial origina que en algunos tramos forme parte del sistema de recarga del acuífero y en otros forma la descarga del mismo, principalmente en la zona del relleno aluvial, donde la conductividad hidráulica es más favorecida. Sólo existe la presa de almacenamiento Luis L. León con una capacidad de 850 millones de metros cúbicos, en la parte baja de la cuenca existe el Distrito de Riego Bajo Río Conchos, con una superficie de riego de 13,313 hectáreas, no existen obras destinadas a la recarga artificial del acuífero.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

Las evidencias geológicas e hidrogeológicas permiten establecer la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, conformado por un medio granular y otro fracturado subyacente. Está constituido, en su parte superior, por un medio granular caracterizado por la presencia de depósitos clásticos y conglomerados que se encuentran rellenando el valle, cuyo espesor puede alcanzar varias centenas de metros al centro de las fosas tectónicas.

La porción inferior está alojada en un medio fracturado desarrollado en rocas volcánicas y sedimentarias. A mayor profundidad las rocas calizas de las formaciones Buda y Aurora constituyen horizontes acuíferos que no han sido explorados en la zona, pero que en otras regiones han mostrado un potencial favorable. Debido a que estas formaciones se encuentran sobreyacidas por lutitas o secuencias de lutitas y areniscas, pueden presentar condiciones de confinamiento.

Los rellenos que están por encima de los niveles de saturación actúan como transmisores del agua hacia las formaciones subyacentes, especialmente en las sierras que delimitan el acuífero, en donde funcionan como zonas de recarga; en caso contrario actúan conjuntamente con los depósitos de relleno de valles como una sola unidad geohidrológica.

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. No se cuenta con información piezométrica que permita elaborar las configuraciones de profundidad, elevación y evolución del nivel estático. Las escasas mediciones piezométricas recabadas durante los recorridos de campo se encuentran dispersas en el espacio y no cubren en su totalidad la extensión superficial del acuífero. Debido al escaso número de aprovechamientos existentes en el área que cubre el acuífero y al incipiente volumen de extracción, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, el volumen de extracción total estimada es de 14.6 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 4.54 millones de metros cúbicos, que corresponden al 31.07 por ciento, se destinan al uso agrícola, 0.14 millones de metros cúbicos que corresponden al 0.96 por ciento, al uso pecuario, 9.86 millones de metros cúbicos que corresponden al 67.46 por ciento, se utilizan para uso doméstico, y los 0.07 millones de metros cúbicos restantes, que equivalen al 0.49 por ciento a usos múltiples.

5.4 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con este balance, la recarga total media anual que recibe el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, es de 116.2 millones de metros cúbicos anuales, integrada por recarga vertical a partir de agua de lluvia y recarga inducida.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 14.6 millones de metros cúbicos anuales, 101.6 millones de metros cúbicos anuales por medio de descargas naturales como flujo base al Río Conchos y por evapotranspiración en las zonas donde se presentan niveles freáticos someros; el cambio de almacenamiento es nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, 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 Bajo Río Conchos, clave 0837, se determinó considerando una recarga media anual de 116.2 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 0.8 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 14.193226 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 101.206774 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)					
0837	BAJO RÍO CONCHOS	116.2	0.8	14.193226	14.6	101.206774	0.000000

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 Bajo Río Conchos, clave 0837.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 115.4 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 el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, 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, a través del cual en el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, 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 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 Bajo Río Conchos, clave 0837, está ubicado en una zona preponderantemente desértica, con escasez natural de agua, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 331 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,830 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora y se transpira, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda del recurso hídrico, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la región 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 para los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, la extracción total a través de norias y pozos es de 14.6 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 116.2 millones de metros cúbicos anuales y el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 115.4 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es muy reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados del Estado de Chihuahua, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse a corto plazo.

En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demanden un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y 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 Bajo Río Conchos, clave 0837, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como profundización de los niveles de extracción, inutilización de pozos, incremento de los costos de bombeo, disminución e incluso la desaparición de los manantiales, así como 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 de su calidad que puede llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, existe disponibilidad media anual 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 Bajo Río Conchos, clave 0837, 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.
- Si bien dicho instrumento ha permitido disminuir 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, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento 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 Bajo Río Conchos, clave 0837.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, 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 y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; 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 su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Bajo Río Conchos, clave 0837, 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 en el Diario Oficial de la Federación 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 Bajo Río Conchos, clave 0837, Estado de Chihuahua, 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, 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, Avenida Constitución Oriente Número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Estado de Nuevo León y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad 3300, Colonia Magisterial, en la ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de abril de dos mil quince.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Aldama-El Cuervo, Clave 0816, en el Estado de Chihuahua, 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.

DAVID KORENFELD FEDERMAN, 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 tengan acceso a este recurso, teniendo como línea de acción ordenar su uso y aprovechamiento, para propiciar la sustentabilidad ambiental 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 Aldama-El Cuervo, clave 0816, en el Estado de Chihuahua;

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 Aldama-El Cuervo, clave 0816, en el Estado de Chihuahua;

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 publicó la disponibilidad de agua subterránea del acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un volumen disponible de 16.513646 millones de metros cúbicos anuales;

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 de agua subterránea en el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 16.703121 millones de metros cúbicos anuales;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, en el Estado de Chihuahua, 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 Aldama-El Cuervo, clave 0816, en el Estado de Chihuahua, 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 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, 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 en las actividades productivas que dependen de este recurso;

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 Aldama-El Cuervo, clave 0816, en el Estado de Chihuahua, 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, 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 de 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 ALDAMA-EL CUERVO, CLAVE 0816,
EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, se localiza en la porción nororiental del Estado de Chihuahua, cubriendo una superficie de 3,728 kilómetros cuadrados; comprende casi en su totalidad los municipios de Guadalupe y Coyame de Sotol; sólo una pequeña área de su porción nororiental, se ubica en el Municipio Ojinaga, en el Estado de Chihuahua. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, 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 (0816) ALDAMA-EL CUERVO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	105	20	50.1	30	33	11.0	
2	105	12	16.0	30	34	32.6	
3	105	4	32.5	30	28	10.7	
4	104	58	23.6	30	30	22.9	
5	104	57	6.1	30	22	53.4	
6	104	56	37.1	30	15	58.1	
7	104	53	13.1	30	7	32.3	
8	104	52	10.6	30	0	38.1	
9	104	57	47.6	29	55	57.9	
10	105	1	11.4	29	50	31.3	
11	105	8	24.7	29	47	46.4	
12	105	12	23.1	29	53	36.8	

13	105	14	32.7	29	51	20.1	
14	105	15	55.7	29	50	50.4	
15	105	17	15.5	29	53	6.6	
16	105	20	26.5	29	52	28.3	
17	105	21	33.1	29	57	39.3	
18	105	19	29.4	30	2	4.3	
19	105	19	24.7	30	4	29.1	
20	105	23	23.6	30	12	39.4	
21	105	24	32.9	30	18	11.3	
22	105	29	30.6	30	24	34.8	
23	105	31	24.6	30	32	24.8	
24	105	36	15.8	30	42	36.9	
25	105	33	48.8	30	43	53.5	
26	105	24	52.2	30	40	35.2	
1	105	20	50.1	30	33	11.0	

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

De acuerdo con los censos y conteos de población y vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en la superficie del acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, para el año 2000, era de 75 habitantes; para el año 2005, disminuyó a 33 habitantes y durante el último lustro volvió a presentar crecimiento, ya que para el año 2010, la población era de 92 habitantes.

La población está distribuida en 34 localidades rurales, todas con menos de 10 habitantes, por lo que la densidad de población es extremadamente baja. Las localidades que tienen mayor número de población son San José del Hueso, con 7 habitantes, El Cuarto y El Catraldo con 6 habitantes cada una, Agua Blanca y La Jarita con 5 habitantes.

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, para el año 2030 se estima una población de 111 habitantes en las localidades ubicadas en el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816.

La principal actividad económica es la ganadería, bajo el sistema de agostadero.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, predomina el clima de tipo árido y extremoso, que corresponde a un clima muy seco, templado; de temperatura media anual entre 12 y 18 grados centígrados; la temperatura media del mes más frío es de entre -3 y 18 grados centígrados; la temperatura media del mes más cálido es mayor de 18 grados centígrados, con lluvias de verano. El porcentaje de precipitación invernal es de entre 5 y 10.2 por ciento, y el verano es cálido.

La temperatura se manifiesta con mayor intensidad durante los meses de mayo a septiembre, decreciendo durante el resto del año; los valores menores registrados corresponden a los meses de diciembre, enero y febrero.

Los valores promedio anuales de las variables climatológicas son 319 milímetros, 17.1 grados centígrados y 1,755 milímetros, para la precipitación, la temperatura y la evaporación potencial, respectivamente.

3.2 Fisiografía y geomorfología

El acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, dentro de la Subprovincia Sierras Plegadas del Norte. La provincia Sierras y Llanuras del Norte es una provincia árida y semiárida que se extiende desde el suroeste de los Estados Unidos de América hasta cerca de Nazas en Durango y la Laguna de Mayrán en Coahuila. La zona se caracteriza por la presencia de sierras asimétricas y paralelas, orientadas hacia el noroeste. Los elementos orográficos están separados por amplios valles como el que ocupa la mayor parte del área.

En esta Provincia dominan rocas volcánicas ácidas en el oeste, zona próxima a la Sierra Madre Occidental, así como las calizas en las porciones al norte y al oriente. Los aluviones en general cubren los llanos, éstos a veces tienen acumulaciones salitrosas (barriales). En la región la morfología es de bolsones, esto es, de cuencas con drenaje interno, más o menos rodeadas de sierras de las que se extienden las amplias bajadas aluviales sobre las llanuras centrales.

La Subprovincia Sierras Plegadas del Norte, se define por la presencia de sierras anticlinales de calizas cretácicas, alineadas en dirección noroeste-sureste, separadas por amplios valles y cuencas rellenas de material aluvial. Presenta un sistema de drenaje de tipo paralelo y subparalelo. Colinda al sureste con la Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas, al sur con ésta y la del Bolsón de Mapimí, al oeste con la última mencionada y con Llanuras y Médanos del Norte.

3.3 Geología

La región en la que se ubica el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, se encuentra formada por rocas metamórficas, sedimentarias marinas y continentales, ígneas extrusivas e intrusivas, que varían en edad desde el Precámbrico hasta el Terciario, asimismo existen depósitos del Cuaternario.

El basamento Precámbrico está constituido por anfíbolitas afectadas por intrusivos graníticos. Las unidades sedimentarias marinas comprenden rocas carbonatadas de facies de aguas someras y profundas, las primeras representadas por rocas carbonatadas de facies de plataforma, con edades desde el Paleozoico hasta el Cretácico superior; las segundas se encuentran formadas por sedimentos arcillo-arenosos tipo flysh, además de arcillo-calcáreos y calcáreo-arcillosos en la cima del Jurásico superior y Cretácico.

Las rocas ígneas extrusivas se presentan en forma de derrames de origen fisural y de composición riolítica, andesítica y basáltica, asimismo existen unidades tobáceas riolíticas.

Los depósitos del Cuaternario cubren un alto porcentaje de la superficie de la región, constituidos por conglomerados, limo-arcillosos, eólicos, de talud y aluviales.

La columna estratigráfica del área incluye rocas sedimentarias, volcánicas e ígneas intrusivas, cuya edad varía desde el Jurásico Superior al Holoceno.

Al inicio del Cretácico se deposita de manera concordantemente la secuencia de caliza arcillosa de estratificación delgada con intercalaciones de lutita y yesos en forma masiva de la Formación Navarrete, del Cretácico Inferior, el contacto superior es transicional y concordante con la Formación Las Vigas, constituida por una secuencia de arenisca con intercalaciones de lutita, en estratos que varían de delgados a gruesos, presenta huellas de oleaje y estratificación cruzada.

Le sobreyace de manera transicional y concordante la secuencia del Grupo Cuchillo, de edad Cretácica, constituida por las Formaciones La Virgen, conformada por yeso con intercalaciones de caliza; Cupido, de caliza y La Peña, de lutita calcárea, en ocasiones arenosa y caliza arcillo-arenosa.

A finales del Cretácico Inferior se depositaron de manera concordante y transicional las unidades del Grupo Aurora, conformado por las Formaciones Coyame, constituida por estratos medios de caliza con alternancia de lutitas; Benigno, formada por caliza masiva y lutitas calcáreas con abundante Orbitolina texana; Walnut, compuesta por una alternancia de caliza arcillosa y lutita calcárea en estratos delgados; Cox, caracterizada por areniscas de cuarzo de grano fino y medio y algunos estratos medianos de caliza arenosa; y Finlay, litológicamente representada por caliza masiva con pedernal; le sobreyacen de manera transicional y concordante los sedimentos representados por la Formación Benavides, constituida por lutita con intercalaciones de caliza arcillosa; le sobreyace concordantemente una alternancia de caliza nodular y masiva con bandas de pedernal de la Formación Loma de Plata.

Durante el Cretácico Superior se depositaron de manera transicional y concordante los sedimentos del Grupo Washita, constituido por las Formaciones Del Río, compuesta por lutitas y areniscas en estratos delgados, y Buda, litológicamente representada por calizas arcillosas en estratos delgados; le sobreyace de manera concordante y transicional una secuencia de lutita fisil con estratos delgados de caliza arcillosa y esporádicas intercalaciones de capas delgadas de arenisca calcárea la Formación Ojinaga, de edad Cretácico Superior, así como en la porción poniente de la Sierra El Fierro.

La sedimentación continúa de forma transicional y concordante con el depósito de la Formación San Carlos, constituida por una secuencia de arenisca y limolita en estratos delgados.

Las unidades del Terciario dentro del dominio del Oligoceno son escasas y están constituidas básicamente por rocas volcánicas extrusivas y cuerpos intrusivos aislados. Las unidades del Mioceno se encuentran representadas por conglomerados polimícticos con una distribución amplia, asimismo por rocas riolíticas; mientras que el Holoceno está evidenciado por conglomerados polimícticos, depósitos eólicos, lacustres y aluviales.

Los eventos tectónicos en la zona comienzan con la cubierta mesozoica que corresponde a la cuenca de Chihuahua, la cual se considera como una cuenca de movimiento lateral derecho que se formó durante el Oxfordiano. En la zona se presentan estructuras como fallas, pliegues, mesetas y conos.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, se localiza en la Región Hidrológica 34, Cuencas Cerradas del Norte, dentro de la cuenca Arroyo El Carrizo y Otros.

Su sistema orográfico forma subcuencas cerradas que originan vasos de tipo lacustre aluvial muy azolvados y por tanto, en avanzado proceso de extinción. Las corrientes principales que alimentan a la Laguna del Cuervo son los arroyos El Ranchito y el Llano.

La presencia de corrientes naturales de agua superficial en la zona forman parte del sistema de recarga del acuífero, principalmente en la zona del relleno aluvial, donde la conductividad hidráulica es más favorecida. No existen presas de almacenamiento de agua superficial, ni distritos de riego, ni tampoco obras destinadas a la recarga artificial del acuífero. La presencia de agua superficial en la mayor parte de la cuenca es temporal y de corta duración. La relativa pobreza de los recursos hidráulicos superficiales limita su posible aprovechamiento.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, es heterogéneo y anisótropo, en general de tipo libre, con condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de sedimentos lacustres hacia las partes más bajas de la cuenca, conformado por un medio granular y otro fracturado subyacente. Está constituido, en su parte superior, por un medio granular caracterizado por la presencia de depósitos clásticos y conglomerados que se encuentran rellenando el valle, cuyo espesor puede alcanzar varias centenas de metros al centro de las fosas tectónicas.

La porción inferior está alojada en un medio fracturado desarrollado en rocas volcánicas. A mayor profundidad las rocas calizas de las Formaciones Buda y Aurora constituyen horizontes acuíferos que no han sido explorados en la zona, pero que en otras regiones han mostrado un potencial favorable. Debido a que estas formaciones se encuentran sobreyacidas por lutitas o secuencias de lutitas y areniscas, pueden presentar condiciones de confinamiento.

Los depósitos granulares tienen una amplia distribución espacial, cubren toda la planicie del interior del valle y su espesor es de varias centenas de metros. Los rellenos que están por encima de los niveles de saturación actúan como transmisores del agua hacia las formaciones subyacentes, especialmente en las sierras que delimitan el acuífero, en donde funcionan como zonas de recarga; en caso contrario actúan conjuntamente con los depósitos de relleno de valles, como una sola unidad geohidrológica.

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 estático para el año 2005, medida desde la superficie del terreno, en el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, variaba de 10 a 125 metros. Los valores más someros, menores de 10 metros, se registraban al noroeste del acuífero, entre las sierras El Hueso y Carrizalillo, así como al oriente en la ladera de la Sierra El Quemado, en donde reflejan el flujo en los subálveos de los arroyos que no forman parte del sistema de flujo regional. Profundidades de alrededor de 20 metros se presentan en torno de la Laguna El Cuervo. A partir de la zona de las inmediaciones de la Laguna El Cuervo, la profundidad se incrementa por efecto de la topografía hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero, en particular hacia la Sierra El Trozado, en donde se registra la profundidad máxima de 125 metros.

En la elevación del nivel estático, respecto al nivel medio del mar, se observa que los valores varían de entre 1,100 a 1,550 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía, al igual que los valores de profundidad, lo que indica que el flujo subterráneo no ha sufrido alteraciones causadas por la concentración de pozos o del bombeo. Los valores de elevación más bajos se registran en torno de la Laguna El Cuervo y en las inmediaciones de la Sierra El Trozado. Las elevaciones máximas se registran en el extremo noroeste del acuífero hacia la Sierra El Águila.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con la información disponible, el volumen de extracción total estimada es de 3.1 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 2.72 millones de metros cúbicos, que corresponden al 88 por ciento, se destinan al uso agrícola; 0.3 millones de metros cúbicos, que corresponden al 1 por ciento, se utilizan en el uso pecuario, y los 0.35 millones de metros cúbicos restantes, que equivalen al 11 por ciento, se destinan para uso doméstico.

5.4 Calidad del agua subterránea

En el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, el agua subterránea es de tipo bicarbonatada cálcica y en menor proporción de la familia bicarbonatada-sódica; ambas representan el agua de reciente infiltración, de tiempos muy cortos de residencia; la primera asociada a las rocas calizas y la segunda a las rocas volcánicas, que constituyen las zonas de recarga ubicadas en las sierras que delimitan el acuífero. De acuerdo con el criterio de Wilcox, el agua del acuífero se puede clasificar como apta para el uso agrícola.

5.5 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo con este balance, la recarga total media anual que recibe el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, es de 19.9 millones de metros cúbicos anuales, integrada por recarga vertical a partir de agua de lluvia y por recarga inducida.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción, a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 3.1 millones de metros cúbicos anuales; y 16.8 millones de metros cúbicos anuales por medio de descargas naturales por evapotranspiración en las zonas donde se presentan niveles freáticos someros; como se mencionó en el apartado de los niveles del agua subterránea, se considera que el cambio de almacenamiento es nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, se determinó considerando una recarga media anual de 19.9 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 0.3 millones de metros cúbicos anuales; y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013, de 2.896880 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 16.703120 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)					
0816	ALDAMA-EL CUERVO	19.9	0.3	2.896880	3.1	16.703120	0.000000

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 Aldama-El Cuervo, clave 0816.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 19.6 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 el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, 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”, a través del cual en el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, 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 Aldama-El Cuervo, clave 0816, está ubicado en una zona preponderantemente desértica, con escasez natural de agua, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 319 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual de 1,755 milímetros, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora y se transpira, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Lo árido de la región y la baja densidad de población, ocasionan que la extracción de agua subterránea actualmente sea reducida; sin embargo, en el último lustro la población que habita en la superficie del acuífero aumentó, por lo que es probable que la demanda del recurso hídrico se incremente. Además en caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero Aldama-El Cuervo, industrias o grupos de agricultores con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales, como ha ocurrido en otras regiones del Estado de Chihuahua, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero, para impulsar las actividades económicas de la región, el equilibrio del acuífero estaría en riesgo.

Dicha circunstancia, además de la posible creciente demanda del recurso hídrico, 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, implicando el riesgo de que se generen los efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, la extracción total a través de norias y pozos es de 3.1 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 19.9 millones de metros cúbicos anuales y el volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 19.6 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es muy reducida, y por tanto la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados del Estado de Chihuahua, representa una gran amenaza, debido a que los usuarios que en los últimos años han adoptado nuevas tecnologías de producción agrícola, cuya rápida expansión ha favorecido la construcción de un gran número de pozos en muy corto tiempo, con una gran capacidad de extracción, propiciando la sobreexplotación de los acuíferos, podrían invadir el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, con lo que la demanda de agua subterránea se incrementaría notoriamente, la disponibilidad del acuífero se vería comprometida y el acuífero correría el riesgo de sobreexplotarse a corto plazo.

En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región, como podría ser el establecimiento de industrias o grupos de agricultores con ambiciosos proyectos, demandarán un volumen mayor de agua subterránea al que recibe el acuífero, como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas. La extracción intensiva de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y 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 Aldama-El Cuervo, clave 0816, 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 la desaparición de los manantiales, 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, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

En el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, existe disponibilidad media anual 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 Aldama-El Cuervo, clave 0816, 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 del 2013;

Dicho instrumento ha permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva; sin embargo, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, el incremento de los costos de bombeo y el deterioro de la calidad del agua subterránea, en detrimento 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 Aldama-El Cuervo, clave 0816.

De los resultados expuestos, en el acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, 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 y restauración de acuíferos, a la atención prioritaria de la problemática hídrica en acuíferos con escasez del recurso, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y prevención de la sobreexplotación del acuífero; 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 su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.

El ordenamiento procedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los concesionarios y asignatarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

Decretar el ordenamiento procedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Aldama-El Cuervo, clave 0816, 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 en el Diario Oficial de la Federación 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 Aldama-El Cuervo, clave 0816, Estado de Chihuahua, 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, 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, Avenida Constitución Oriente Número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Estado de Nuevo León y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad 3300, Colonia Magisterial, en la ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 7 días del mes de abril de dos mil quince.- El Director General, **David Korenfeld Federman**.- Rúbrica.