

SECRETARÍA 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 Escalón, clave 0857, 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.

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

CONSIDERANDO

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

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

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Escalón, clave 0857, 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 Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua y se actualizó la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero, obteniéndose un valor de 2.404591 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 Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 2.797891 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, 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 Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 2.797891 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para el acuífero Escalón, clave 0857, 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;

Que en el acuífero Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958, el cual aplica en una porción del acuífero Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua;
- b) “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Región Lagunera”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1965, el cual aplica en una porción del acuífero Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua;
- 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, el cual comprende la porción no vedada por el Decreto referido en el inciso a) del acuífero Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua;

Que con los instrumentos jurídicos 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 Escalón, clave 0857, 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 organizados a través del Consejo de Cuenca del Río Bravo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la vigésima reunión ordinaria de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 12 de marzo de 2014, en la Ciudad 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 ESCALÓN, CLAVE 0857, 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 Escalón, clave 0857, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Escalón, clave 0857, se localiza en la parte suroriental del Estado de Chihuahua, cubre una superficie de 3,676 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente el Municipio de Jiménez y pequeñas porciones de los municipios de López y Coronado. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Escalón, clave 0857, 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 día 28 de agosto de 2009.

ACUÍFERO 0857 ESCALÓN

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIÓN
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	104	49	15.5	26	33	38.5	
2	104	42	13.0	26	32	29.2	
3	104	44	49.9	26	37	58.7	
4	104	40	54.4	26	39	25.9	
5	104	43	42.6	26	47	9.0	
6	104	41	36.7	26	54	25.1	
7	104	33	38.1	27	2	32.0	
8	104	35	41.7	27	11	45.7	
9	104	29	9.9	27	22	52.1	
10	104	26	44.0	27	20	55.9	
11	104	21	38.7	27	20	29.8	
12	104	21	16.9	27	16	47.4	
13	104	13	58.0	27	11	19.3	
14	104	14	26.4	27	0	24.5	
15	104	6	4.6	26	45	22.3	DEL 15 AL 16 POR EL LÍMITE ESTATAL
16	104	49	6.1	26	30	8.9	
1	104	49	15.5	26	33	38.5	

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, la población total en el área que comprende el acuífero Escalón, clave 0857, para el año 2000, ascendía a 943 habitantes, para el año 2005 era de 837 habitantes, y para el año 2010 era de 831 habitantes. La población está distribuida en 33 localidades rurales, de las cuales las que cuentan con un mayor número de habitantes son Escalón, con 697 habitantes; El Socorro con 30 habitantes, Los Sauces y División del Norte con 13 habitantes cada una; Ojos de Almoloya con 7 habitantes; y Codornices con 6 habitantes.

Entre las actividades económicas primarias, una de las de mayor importancia es la producción de carne de bovino y cabra, leche de bovino, y la producción de chile verde, maíz forrajero, melón y alfalfa verde.

3. MARCO FÍSICO**3.1 Climatología**

Los tipos de clima que predominan en la superficie del acuífero Escalón, clave 0857, son: muy seco semicálido, que se distribuye desde la parte central hacia el este; el clima seco semicálido que se distribuye desde la parte central hacia el norte y sur, con orientación noreste-suroeste al centro y en los extremos norte y sur; y seco templado en pequeñas partes al suroeste, noroeste y noreste.

La temperatura media anual en la superficie del acuífero es de 22.1 grados centígrados; las menores temperaturas se presentan en los meses de noviembre a febrero, las temperaturas cálidas en los meses de mayo a septiembre. La precipitación media anual es de 385 milímetros, y se presenta en los meses de junio a octubre principalmente.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Escalón, clave 0857, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía se encuentra en la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, que se caracteriza por ser una provincia árida y semiárida que se extiende con orientación noroeste-sureste, desde el suroeste de los Estados Unidos de América, hasta cerca de Nazas en Durango y la Laguna de Mayrán en Coahuila.

La parte norte de la superficie del acuífero Escalón, clave 0857, se extiende en la Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas, mientras que la parte sur del acuífero ocupa la Subprovincia Del Bolsón de Mapimí.

La Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas engloba parte de los estados de Chihuahua y Coahuila, y al norte se extiende hacia los Estados Unidos de América. Se localiza en la parte oriental del Estado de Chihuahua, donde forma una franja con orientación norte-sur que comienza al noroeste de Ojinaga y el límite boreal con Coahuila, al sur de la Sierra Las Pampas y el oriente de la Sierra El Diablo.

La Subprovincia Del Bolsón de Mapimí se extiende en parte de los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango, y se define como una franja con orientación aproximada noroeste-sureste que comienza al este del Ejido Benito Juárez, Chihuahua, hasta Nazas, Durango.

3.3 Geología

El acuífero Escalón, clave 0857, geológicamente está conformado por rocas sedimentarias carbonatadas de origen marino del Mesozoico, rocas volcánicas y sedimentarias continentales del Terciario y sedimentos no consolidados del Cuaternario.

Durante el Mesozoico aparecieron una serie de elementos paleo-geográficos que junto con la actividad tectónica dieron lugar a dos facies de sedimentación activas durante el Cretácico Inferior. La primera se depositó durante el Hauteriviano-Turoniano, al occidente del Mar Mexicano o Geosinclinal Mexicano. La segunda, se depositó durante el mismo periodo pero al oriente, donde prevalecían condiciones de facies litorales y de mares someros debido a la presencia de elementos positivos como la Isla del Cuervo e Isla de Coahuila.

Las unidades del Mesozoico que afloran en el área del acuífero Escalón, clave 0857, de la base a la cima son las siguientes: una secuencia de lutitas calcáreas, areniscas y delgadas capas de caliza arcillosa, que también contienen yeso en su base, se depositaron en ambiente marino somero inicialmente de salmueras; calizas-lutitas que consisten de una alternancia de lutitas calcáreas, margas y calizas en estratos delgados y escasamente gruesos, se depositaron en un ambiente marino de borde de plataforma con predominante aporte de terrígenos y restringidos desarrollos arrecifales; calizas depositadas en ambiente de plataforma, con desarrollo lagunar y arrecifal, que presentan estratificación variable en caliza arcillosa, con intercalación de limolita arenosa y abundantes fósiles, y calizas con estratos medianos a gruesos que fueron depositadas en un ambiente nerítico interno a medio.

Las rocas sedimentarias del Mesozoico presentan plegamiento de moderado a intenso, con pliegues cerrados, formando anticlinales y sinclinales angostos y alargados que siguen una orientación noreste-sureste y un ligero arqueamiento de los ejes, con vergencia al noreste y echado hacia el suroeste; los esfuerzos comprensivos que le dieron origen al plegamiento también provocó fallamiento inverso y cabalgaduras. Esfuerzos distensivos provocaron el fallamiento normal y la formación de fosas tectónicas.

Las rocas extrusivas de tipo andesítico y relacionadas con la primera fase volcánica que dio origen a la Sierra Madre Occidental, sobreyacen discordantemente a las rocas sedimentarias Cretácicas, que a su vez infrayacen discordantemente a tobas del Oligoceno-Mioceno y a rocas sedimentarias del Terciario Superior. Se observaron secuencias volcano-sedimentarias que infrayacen a las rocas del Complejo Volcánico Superior. La segunda fase volcánica la representan tobas de composición riodacítica y riolítica con intercalación de volcanoclásticos, así como riolitas del Oligoceno-Mioceno, que en ocasiones extruyeron a través de fracturas; estas unidades sobreyacen en discordancia a las rocas del Complejo Volcánico Inferior. La andesita post-miocénica sobreyace concordantemente a las unidades ácidas e infrayace al basalto, el cual es representativo de las últimas manifestaciones volcánicas; esta unidad sobreyace también discordantemente a rocas ígneas, así como a unidades cretácicas e infrayace a rocas y sedimentos del Pliocuatnario.

Contemporánea y posteriormente a las manifestaciones volcánicas que dieron origen a la Sierra Madre Occidental, ocurrió la depositación 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 e infrayacen a rocas extrusivas volcánicas de tipo ácido e intermedio y a depósitos del Terciario Superior.

Durante el Cuaternario se depositó material clástico no consolidado que conforma amplias planicies aluviales que rellenan los bolsones; también se depositó travertino, caliche, sedimentos lacustres y localmente sedimentos eólicos. Los depósitos aluviales están constituidos por arcillas, limos arenas y gravas, con un grado de redondez que varía de sub-redondeado a bien redondeado; destacan grandes cantidades de granos de cuarzo, fragmentos de roca y feldespatos que localmente presentan estratificación cruzada, gradación y algunas estructuras lenticulares. Estos depósitos rellenan extensos valles y fosas tectónicas. Debido al acomodo de las partículas granulométricas su permeabilidad es alta, dando origen a la formación de acuíferos libres que son ampliamente explotados en la región por medio de pozos.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Escalón, clave 0857, se encuentra en la Región Hidrológica 35, Mapimí, dentro de la cuenca hidrológica Arroyo La India-Laguna Palomas, la cual es una cuenca endorreica de forma irregular.

Las corrientes superficiales se caracterizan por ser intermitentes, de corta duración y de amplitud variable, pues sólo en temporadas de altas lluvias captan y presentan escurrimiento. Las corrientes superficiales más importantes dentro del acuífero son San Antonio, La Rabiosa, Cañas, La India y Santa Elena, todos ellos con una trayectoria preferencial de noroeste-sureste.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Escalón, clave 0857, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo debido a que el medio donde se presenta es tanto granular como fracturado. El medio granular está constituido por arcillas, limos, arenas, gravas, conglomerado polimítico del Terciario y Cuaternario, y tobas del Oligoceno-Mioceno. El medio granular sirve como unidad almacenadora con permeabilidad variable, baja en las arcillas, media en limos, tobas, conglomerados y arenas, y alta en las gravas. En las serranías, las tobas funcionan como unidad de recarga.

El medio fracturado está constituido por andesitas y basaltos del Terciario, ignimbritas del Oligoceno-Mioceno y calizas del Cretácico, que se encuentran afectadas por fracturas y fallas, que les confieren permeabilidad alta, así que son unidades almacenadoras en el subsuelo y funcionan como unidad de recarga en las zonas serranas. Los basaltos del Terciario son masivos y con vesículas rellenas de calcita, se estratifican con escoria y ceniza volcánica, presentan algunas fracturas que le brindan permeabilidad baja a media. En las zonas serranas, los basaltos funcionan como unidad de recarga y en el subsuelo como unidad almacenadora.

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, varía entre 30 y 90 metros.

Se estima que la zona de recarga se localiza en las partes altas del noreste, noroeste y suroeste desde el flujo se dirige hacia el centro del valle y posteriormente sigue su camino en dirección sureste, hacia los límites del acuífero. La zona de descarga, se localiza en la parte sureste del acuífero, en el límite con el acuífero Ceballos, con el que mantiene comunicación hidráulica.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo a la información disponible, en el acuífero Escalón, clave 0857, existen 38 aprovechamientos de los cuales todos son pozos y están activos. Se estima que la extracción es de 7.7 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 7.5 millones de metros cúbicos anuales, equivalente a 97.4 por ciento, son destinados al uso agrícola y 0.2 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 2.6 por ciento, al uso doméstico y pecuario.

5.4 Balance de agua subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Escalón, clave 0857, es de 15.7 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 8.0 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, 7.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical a partir de agua de lluvia y 0.7 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por los retornos de riego.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 7.7 millones de metros cúbicos anuales y mediante descargas naturales de 8.0 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento es nulo.

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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Escalón, clave 0857, se determinó considerando una recarga media anual de 15.7 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 8.0 millones de metros cúbicos anuales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 4.902109 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 2.797891 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					
0857	ESCALÓN	15.7	8.0	4.902109	7.7	2.797891	0.0000000

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 Escalón, clave 0857.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 7.7 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

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

Actualmente el acuífero Escalón, clave 0857, se encuentra sujeto a las disposiciones de tres instrumentos jurídicos:

- “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958, el cual aplica en una porción del acuífero Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua;
- “DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Región Lagunera”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1965, el cual aplica en el acuífero Escalón, clave 0857.
- “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, mediante el cual en la porción no vedada del acuífero Escalón, clave 0857, 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 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 Escalón, clave 0857, está ubicado en una zona en la que prevalece el clima semiárido, en el que se presenta una escasa precipitación media anual de 385 milímetros y una elevada evaporación potencial, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además del posible incremento de la demanda del recurso hídrico, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la misma, principalmente para uso agrícola, 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 Escalón, clave 0857, la extracción total a través de pozos es de 7.7 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 15.7 millones de metros cúbicos anuales. El acuífero Escalón, clave 0857, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas.

A pesar de que la población actual en la superficie del acuífero es reducida, 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 Escalón, clave 0857, 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 en el corto plazo.

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

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 Escalón, clave 0857, 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 Escalón, clave 0857, 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 Escalón, clave 0857, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente;
- Si bien dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, 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 Escalón, clave 0857.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Escalón, clave 0857, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo, la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación 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 precedente 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 las zonas de Ceballos y de La Laguna, que comprenden parte de los Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1958, en la extensión territorial que abarca el acuífero Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua;
- Suprimir la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Región Lagunera", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 1965, en la extensión territorial que abarca el acuífero Escalón, clave 0857, en el Estado de Chihuahua.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Escalón, clave 0857, 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, 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 Escalón, clave 0857, 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 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Código Postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca Río Bravo, Avenida Constitución Oriente número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Nuevo León, y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad Número 3300, Colonia Magisterial, Código Postal 31310, Chihuahua, Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 8 días del mes de diciembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, 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.

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

CONSIDERANDO

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

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

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado”, en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Carichí-Nonoava, clave 0846, 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 Carichí-Nonoava, clave 0846, 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 media anual del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, en el Estado de Chihuahua, con un valor de 0.175576 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

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 Carichí-Nonoava, clave 0846, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 0.895576 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, 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 Carichí-Nonoava, clave 0846, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 0.895576 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para el acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, 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;

Que en el acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como región de Cuauhtémoc, del Estado de Chihuahua”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1967, el cual aplica en una pequeña porción al norte del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, en el Estado de Chihuahua;
- b) “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, el cual comprende la porción no vedada por el Decreto referido en el inciso a) del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, en el Estado de Chihuahua;

Que con los instrumentos jurídicos 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 Carichí-Nonoava, clave 0846, 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 organizados a través del Consejo de Cuenca del Río Bravo, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la vigésima reunión ordinaria de su Grupo de Seguimiento y Evaluación, realizada el 12 de marzo de 2014, en la Ciudad 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 CARICHÍ-NONOAVA, CLAVE 0846, 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 Carichí-Nonoava, clave 0846, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, se localiza en la parte suroeste del Estado de Chihuahua, cubre una superficie de 6,994.41 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de Carichí, Nonoava, Bocoyna, Balleza, Guachochi y Ocampo. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológica-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, 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 día 28 de agosto de 2009.

ACUÍFERO 0846 CARICHÍ-NONOAVA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	106	55	15.7	26	52	40.9
2	106	58	27.4	27	0	24.6
3	106	55	51.3	27	11	28.9
4	107	1	26.8	27	14	1.5

5	107	3	0.0	27	21	57.7
6	107	0	29.2	27	26	0.9
7	107	3	50.4	27	29	25.8
8	107	12	9.9	27	25	58.6
9	107	29	22.7	27	34	58.1
10	107	38	29.5	27	44	50.0
11	107	40	8.6	27	51	34.2
12	107	49	57.4	27	52	10.9
13	107	52	12.0	27	56	37.0
14	107	54	47.3	27	59	25.1
15	107	55	31.2	28	7	5.6
16	107	47	35.9	28	1	7.2
17	107	37	16.2	28	2	38.5
18	107	37	7.3	28	5	34.6
19	107	28	13.7	27	59	16.0
20	107	20	52.8	27	59	46.1
21	107	15	5.2	28	3	39.9
22	107	7	31.4	28	1	34.4
23	107	5	53.1	28	5	39.0
24	106	59	35.4	27	58	23.0
25	106	55	44.6	27	52	19.5
26	106	55	38.8	27	48	21.0
27	106	45	17.3	27	41	25.9
28	106	36	18.4	27	27	18.3
29	106	34	33.8	27	22	53.0
30	106	35	6.6	27	17	6.9
31	106	37	10.1	27	8	50.7
32	106	47	16.7	27	5	4.4
33	106	50	21.4	26	51	14.0
1	106	55	15.7	26	52	40.9

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, la población total en el área que comprende el acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, para el año 2000 ascendía a 35,902 habitantes, para el año 2005 era de 37,890 habitantes, y para el año 2010 era de 37,254 habitantes. La población está distribuida en 2 localidades urbanas, con más de 2,500 habitantes y 644 localidades rurales. Las localidades urbanas son San Juanito con 10,535 habitantes y Creel con 5,026 habitantes. Las localidades rurales con mayor número de habitantes en la superficie del acuífero son Carichí con 1,672 habitantes, Nonoava con 1,272 habitantes, Sisoguichi con 1,097 pobladores, y Bocoyna con 796 habitantes.

De la población que habita sobre la superficie del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846; 24,432 habitantes corresponden al Municipio de Bocoyna, que representa el 84.9 por ciento de la población total en dicho municipio; 7,252 habitantes corresponden al Municipio de Carichí y representan el 82.5 por ciento de la población total en dicho municipio y 2,823 habitantes viven en el Municipio de Nonoava, que corresponden al 99 por ciento de la población que habita en dicho Municipio.

Según proyecciones del Consejo Nacional de Población, al año 2030, en el Municipio de Bocoyna habrá 34,065 habitantes, mientras que el Municipio de Carichí contará con 10,655 y el Municipio de Nonoava contará con 3,203 para totalizar 47,924 personas, entre las cuales se encontrará la cantidad de personas en la zona del acuífero que demandarán agua para uso público urbano. En el Municipio de Bocoyna hay una población económicamente activa de 10,446 personas. En el Municipio de Carichí hay una población económicamente activa de 3,008 personas, y en el Municipio de Nonoava hay una población económicamente activa de 939 personas. Entre las actividades económicas primarias, una de las de mayor importancia en el Municipio de Bocoyna es la producción de carne en canal de bovino, con una producción, en el año 2010, de 245 toneladas, mientras que en el Municipio de Carichí lo es la producción de carne en canal de bovino con 6,712 toneladas y en el Municipio de Nonoava la producción de carne en canal de bovino, en el año 2010 fue de 316 toneladas.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En las porciones bajas y planicies de la superficie del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, el clima es semiseco con lluvias en verano, mientras que en las partes topográficamente altas el clima es semifrío con verano templado.

La temperatura media anual para esta zona es de 13.48 grados centígrados; las menores temperaturas se presentan en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, las temperaturas cálidas en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre. La precipitación media anual es de 654.10 milímetros, y se presenta en los meses de junio, julio, agosto septiembre y octubre principalmente.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se encuentra en la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre Occidental, que se compone de rocas ígneas extrusivas, en la Subprovincia de la Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses.

Geomorfológicamente la superficie del acuífero está compuesta por dos unidades principales: la unidad montañosa que predomina en las partes elevadas, con altura entre 2,500 y 3,000 metros, conformada por rocas ígneas extrusivas. La unidad conformada por la planicie aluvial en la porción noreste y sureste con pendientes suaves y elevaciones de 2,300 metros, con pequeñas áreas en el noroeste, con mayor extensión presenta elevación de 2,100 metros y la porción más baja de la planicie en la porción sureste.

3.3 Geología

En la superficie del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, afloran depósitos aluviales, conglomerados, rocas volcánicas de composición basáltica, andesítica, ignimbritas, riolitas y tobas riolíticas.

Los depósitos aluviales están formados por gravas, arenas, limos y arcillas sin consolidar; se encuentran cubriendo a los depósitos lacustres y su espesor es sumamente variable, pudiendo alcanzar decenas de metros en las zonas de la planicie. Las rocas volcánicas basálticas y andesíticas, de textura microcristalina, afloran en forma de derrames con espesor inferior a 2 metros, y subyacen discordantemente al paquete de rocas volcánicas de composición ácida de la secuencia volcánica superior. Las rocas volcánicas se emplazaron principalmente a través de fisuras.

Los conglomerados, pie de montes y aluviones del Reciente que afloran en los valles, están conformados por arenas, limos y arcillas, con espesores de hasta 300 metros en las fosas tectónicas, cuya orientación es noroeste-sureste.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, se encuentra en la Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos, dentro de la cuenca hidrográfica Río Conchos-Presa Colina, la cual es una cuenca exorreica de forma irregular. La superficie del acuífero es cruzado por el Río Conchos, que se forma con la unión de los Ríos Nonoava y San Ignacio; el primero nace en la cercanía del poblado de San Juanito, y tiene una dirección noroeste-sureste. El Río San Ignacio, tiene su origen en el accidente orográfico conocido como Sierra La Mascarita, a una elevación del orden de los 2,860 metros sobre el nivel del mar.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, es de tipo libre, y está compuesto principalmente por sedimentos aluviales, conglomerados y rocas ígneas fracturadas conectadas entre sí.

El medio granular está conformado por sedimentos aluviales y conglomerados alojados en los pequeños valles de los poblados Carichí y Nonoava. Este medio es el que se encuentra en explotación actualmente.

El medio fracturado está conformado por rocas volcánicas de composición basáltica e ignimbritas con buena permeabilidad, localizadas en las sierras con altura de 2,700 metros, que muestran fallas normales con dirección noroeste-sureste y noreste-suroeste. Los pozos perforados en este medio alcanzan los 160 metros.

La recarga natural del acuífero se deriva por la infiltración de la lluvia en las sierras fracturadas y en las planicies.

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, varía de 30 a 90 metros. Las profundidades menores están en las zonas de valle y cercano a los ríos, mientras que los mayores profundidades se ubican en la zona de transición entre los valles y las sierras.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo a la información disponible, en el acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, existen 27 pozos, todos ellos activos, a través de los cuales se extraen 2.7 millones de metros cúbicos anuales con la siguiente distribución por usos: 2.26 millones de metros cúbicos anuales equivalentes al 83.7 por ciento para el uso agrícola, 0.37 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 13.7 por ciento, para el uso público urbano, y 0.07 millones de metros cúbicos anuales, equivalentes al 2.6 por ciento, para uso múltiple.

5.4 Balance de agua subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, es de 250.0 millones de metros cúbicos anuales.

Las salidas del acuífero ocurren mediante descargas naturales de 247.1 millones de metros cúbicos que salen como caudal base hacia el Río Conchos y sus afluentes y mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 2.7 millones de metros cúbicos anuales.

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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, se determinó considerando una recarga media anual de 250.0 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 247.1 millones de metros cúbicos anuales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 2.004424 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 0.895576 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					
0846	CARICHÍ-NONOAVA	250.0	247.1	2.004424	2.7	0.895576	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 Carichí-Nonoava, clave 0846.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 2.9 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 Carichí-Nonoava, clave 0846, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como región de Cuauhtémoc, del Estado de Chihuahua”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1967, el cual aplica en una pequeña porción al norte del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846.
- “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, mediante el cual en la porción no vedada del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, 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 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 Carichí-Nonoava, clave 0846, está ubicado en una zona en la que prevalece el clima semiárido, en el que se presenta una escasa precipitación media anual de 654.1 milímetros y una elevada evaporación potencial, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, 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 misma, principalmente para uso agrícola, 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 Carichí-Nonoava, clave 0846, la extracción total a través de pozos es de 2.7 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 250 millones de metros cúbicos anuales, del cual están comprometidos 247.1 millones de metros cúbicos anuales, que descargan como caudal base hacia el Río Conchos y sus afluentes. En caso de que en el futuro el crecimiento de la población y el desarrollo de las actividades productivas de la región demandaran un volumen mayor de agua subterránea al que recibe como recarga media anual, existe el riesgo potencial de sobreexplotar el acuífero.

El acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, 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 Noveno del presente, en el acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, 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 Carichí-Nonoava, clave 0846, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente.
- Si bien dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, 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 Carichí-Nonoava, clave 0846.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo; la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación 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 precedente 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 "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido, para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida como región de Cuauhtémoc, del Estado de Chihuahua", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1967, en la extensión territorial que abarca el acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Carichí-Nonoava, clave 0846, 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, 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 Carichí-Nonoava, clave 0846, 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 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Código Postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca Río Bravo, Avenida Constitución Oriente número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Nuevo León, y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad número 3300, Colonia Magisterial, Código Postal 31310, Chihuahua, Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 8 días del mes de diciembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

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

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

CONSIDERANDO

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

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4, denominada “México Próspero”, establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a este 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León;

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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León;

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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, obteniéndose una disponibilidad de 9.000000 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, obteniéndose una disponibilidad de 9.000000 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, obteniéndose una disponibilidad de 9.000000 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Vanegas, Cedral y Matehuala, S.L.P.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de octubre de 1964, el cual aplica en el límite oeste del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921;
- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro del límite geopolítico del Municipio de Galeana, Edo. de Nuevo León, para el mejor control de las extracciones, uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial el 7 de julio de 1978, el cual comprende la porción norte del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar clave 1921, en el Estado de Nuevo León.
- 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 El Peñuelo-San José El Palmar clave 1921, en el Estado de Nuevo León, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y 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 de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

Que con los instrumentos jurídicos 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 en el acuífero, tales como el abatimiento del agua subterránea, con el consecuente aumento de 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, 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 SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO EL PEÑUELO-SAN JOSÉ EL PALMAR, CLAVE 1921, EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA RÍO BRAVO

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, ubicado en el Estado de Nuevo León, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, se ubica en la parte suroeste del Estado de Nuevo León, cubre una superficie aproximada de 1,083 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Galeana y Doctor Arroyo, ambos del Estado de Nuevo León, y administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, 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 EL PEÑUELO-SAN JOSÉ EL PALMAR, CLAVE 1921

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	100	33	59.2	24	12	48.8	
2	100	35	4.6	24	9	50.8	DEL 2 AL 3 POR EL LÍMITE ESTATAL
3	100	44	32.5	24	27	33.2	DEL 3 AL 4 POR EL LÍMITE ESTATAL
4	100	47	55	24	33	17.5	DEL 4 AL 5 POR EL LÍMITE ESTATAL
5	100	44	55.7	24	44	32.2	
6	100	37	49.7	24	38	33.7	
7	100	28	16.2	24	31	20.9	
8	100	26	9	24	24	37.7	
9	100	24	48.8	24	20	42.1	
10	100	24	59.4	24	18	14.7	
11	100	27	58.1	24	15	58.7	
1	100	33	59.2	24	12	48.8	

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, la población que habitaba en la superficie del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, dentro de los límites del acuífero, era de 1,632 habitantes en el año 2000; de 1,068 habitantes en el año 2005 y de 1,175 habitantes en el año 2010, distribuidos en 16 localidades rurales. Las localidades con mayor población en la superficie del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, se ubican en el Municipio de Galeana. El primer lugar corresponde a la Localidad El Peñuelo, con 153 habitantes, seguida por la Localidad El Canelito con 130 habitantes, la tercera y cuarta posiciones, en términos de población, corresponden a las localidades de San José de González y El Barrocito, con 128 y 117 habitantes, respectivamente. El quinto sitio es para la Localidad de San Juan de Dios, en el Municipio de Galeana, con 115 habitantes; seguida por El Tajo, en el Municipio de Doctor Arroyo, con 88 habitantes.

Al considerar las proyecciones del Consejo Nacional de Población y que las localidades que se ubican en la poligonal que comprende el acuífero, mantienen un ritmo de crecimiento similar al del municipio del cual forman parte, la población que se ubica en la poligonal que comprende el acuífero aumentará en un 20.9 por ciento en el periodo 2010-2030; de 1,175 pasará a los 1,420 habitantes, con el consiguiente aumento en las actividades productivas, incluidas la producción agrícola y ganadera, lo que incrementará la demanda de agua.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

El clima predominante en la superficie del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, es seco templado y seco semicálido en la porción centro y sur del acuífero; mientras que al norte, en las partes altas, se presenta un clima semiseco templado y templado subhúmedo, con una temperatura media anual de 15.1 grados centígrados.

De acuerdo con los datos climatológicos registrados, la precipitación media anual en la superficie del acuífero es de 291 milímetros; las precipitaciones máximas se presentan en las partes más altas, al norponiente de la zona, cerca del poblado El Peñuelo, con más de 380 milímetros anuales, mientras que las precipitaciones mínimas se registran al oriente del acuífero, en donde se ubica la localidad San José de González, con una precipitación menor a 220 milímetros anuales. El periodo de lluvias comprende los meses de mayo a octubre, siendo junio, el mes de mayor precipitación; mientras que la época de estiaje corresponde a los meses de noviembre a abril, siendo marzo el mes con menor precipitación.

3.2. Fisiografía y Geomorfología

El acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental, la porción centro-sur pertenece a la Subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales y la porción norte pertenece a la Subprovincia Sierras Transversales.

Las sierras que componen la Subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales están compuestas predominantemente de calizas. En la parte austral de la unidad afloran rocas ígneas intrusivas.

La Subprovincia Sierras Transversales corre casi perpendicularmente a los ejes principales de la Sierra Madre Oriental y presenta elevaciones mayores que las que se observan en la subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales. El acuífero presenta principalmente valles y planicies con algunas elevaciones que lo atraviesan en sentido sureste-noroeste. Las elevaciones que lo limitan son las sierras Las Mazmorras al norte y Las Vallas y El Diablo al este.

3.3 Geología

El acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, se caracteriza por la presencia de planicies aluviales delimitadas por serranías en los límites este y oeste con pendientes pronunciadas; también afloran calizas y lutitas en la franja central del acuífero con dirección noreste-suroeste, en cuyos pies de monte se depositan conglomerados, formando pequeños lomeríos.

Desde el punto de vista estructural, el acuífero se encuentra en una región cuyas estructuras dominantes fueron generadas por dos grandes eventos, en primer lugar los esfuerzos compresivos ocurridos en el Cretácico Superior, y posteriormente etapas de fallamiento distensivo durante el Terciario. A continuación se describen las formaciones presentes en el área del acuífero:

Del Jurásico Inferior, aflora al noroeste, este y sur del acuífero, en las zonas con mayor elevación la Formación Zuloaga, que consiste de una secuencia de caliza dolomítica y dolomía de color gris oscuro, en estratos que varían de gruesos a masivos, con espesores que pueden alcanzar los 400 metros. Del Cretácico Inferior aflora la Formación Cupido, compuesta por calizas de color gris obscuro con tonalidades rojizas y abundantes restos fósiles; su espesor varía de 300 a 400 metros, afloran en la mayor parte de las márgenes del límite del acuífero, correspondiente con las zonas de mayor elevación.

Del Cretácico Superior, se encuentran las formaciones Méndez, San Felipe y Agua Nueva. La Formación Méndez está constituida principalmente por margas grises y azules, estratificadas en capas delgadas que en la parte superior intemperizan a rosado; afloran en la porción norte del acuífero. La Formación San Felipe, se compone por una serie de calizas compactadas, delgadas, arcillosa en parte con buena estratificación, presentan interestratificaciones de lutita gris que son más frecuentes hacia la cima; se estima que su espesor máximo es de 550 metros, distribuyéndose en la porción central del acuífero. La Formación Agua Nueva, se compone por capas de caliza color gris, gris oscuro y negro, en parte con composición arcillosa que alterna con lechos de lutita laminada; aflora en las laderas de las elevaciones de la porción central del acuífero y hacia el oeste del mismo.

Del Terciario, afloran conglomerados resultantes de procesos sedimentarios de origen continental del Paleógeno, que afloran como pequeñas elevaciones distribuidas a lo largo del acuífero, conformando el pie de monte.

Del Cuaternario, se registra un conglomerado sedimentario de origen continental, distribuido cerca de los límites sur, este y norte del acuífero. En el límite noroeste del acuífero, al norte de la Localidad El Peñuelo existe un afloramiento de Monzonita. También del Cuaternario afloran materiales aluviales que rellenan los valles, cubriendo la mayor parte de la superficie del acuífero, las partes topográficamente bajas y los cauces de los escurrimientos.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921 se encuentra en la Región Hidrológica 37 El Salado, que se caracteriza por presentar un drenaje de tipo endorreico, donde los escurrimientos son en su totalidad intermitentes debido a la baja precipitación, a la infiltración y a la alta evaporación. La porción oriente del acuífero se ubica en la Cuenca Sierra Madre Oriental, la porción central en la Cuenca Matehuala y el extremo norte en la Cuenca Sierra Rodríguez.

El acuífero se ubica en las subcuencas hidrológicas Santa Ana, Huertecillas y Concepción. La subcuenca Santa Ana cubre el 61 por ciento del área de estudio, es una subcuenca tipo cerrada que se localiza al este y sur de la zona. La Subcuenca Huertecillas ocupa un 33 por ciento de la zona de estudio, también es del tipo cerrada y se ubica al oeste. La subcuenca Concepción se ubica al norponiente del acuífero, y también es cerrada.

El acuífero no cuenta con ríos perennes importantes; sin embargo, existen arroyos intermitentes que aportan un volumen de escurrimiento moderado a la zona en época de lluvia. Existe la presencia de arroyos en las partes altas al sur del acuífero cerca de los poblados La Boquilla y San José del Palmar, pero sus escurrimientos son pocos significativos.

El escurrimiento que se llega a presentar en época de lluvias, se origina en las orillas del acuífero, en la parte norte, este y sur de la zona, por lo que el agua escurre hacia la parte baja y plana.

Los cuerpos de agua ubicados dentro del acuífero son del tipo intermitente, que tienen poca profundidad, que se alimentan del agua que escurre en la temporada de lluvias y no se alimentan de agua del subsuelo. Básicamente se trata de pequeños bordos como La Sandía, San Antonio y San Cosme, que se ubican principalmente en las medias del terreno, al sur del acuífero.

En la zona no existen presas, ni se cuenta con infraestructura para la medición, como estaciones hidrométricas.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El Acuífero

El acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, está conformado por un medio granular y un medio fracturado, conectados hidráulicamente entre sí, por lo que el agua subterránea pasa de uno a otro de forma natural. El medio granular está conformado por materiales aluviales y arcillas, cuyo espesor alcanza los 300 metros, que rellenan los valles que se emplazan en los sinclinales, que siguen una dirección predominante noreste-suroeste. El medio fracturado está conformado por calizas y calizas-lutitas, que afloran en las serranías ubicadas dentro de la poligonal que conforma el acuífero, cuyo arreglo estructural está constituido por plegamientos con una dirección predominante noroeste-sureste.

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 determinar los niveles del agua subterránea en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, se consideraron los valores del nivel del agua, obtenidos del censo de aprovechamientos, realizado por la Comisión Nacional del Agua, en el año 2011.

Los niveles estáticos más cercanos a la superficie terrestre se encuentran en el noroeste del acuífero, cerca de la localidad El Peñuelo, en esta zona la profundidad al nivel del agua subterránea oscila entre los 6.94 y 9.76 metros; mientras que las mayores profundidades del agua subterránea se encuentran en la planicie aluvial que se ubica al sur de la localidad El Peñuelo, donde se alcanzan valores de 87.41 metros.

La mayor concentración de aprovechamientos se encuentra en los valles de Santa Isabel y San Julián, en el centro-norte del acuífero, donde las profundidades al nivel estático oscilan entre los 14.2 y 54.6 metros.

En cuanto a la elevación del nivel estático en el año 2011, los valores más altos, superiores a 1,900 metros sobre el nivel del mar, se presentaron hacia el norte del acuífero, en los pie de monte de las elevaciones que limitan el Valle Santa Isabel. Estos valores van disminuyendo conforme lo hace el gradiente topográfico, hacia las planicies aluviales ubicadas hacia el oeste del acuífero y hacia el sur, donde se encuentra la Localidad de El Leoncito, con valores que registran niveles cercanos a los 1,780 metros sobre el nivel del mar. No se observan conos de abatimiento.

Respecto a la evolución temporal de los niveles del agua subterránea, en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, no se han experimentado cambios significativos en los últimos años.

5.3 Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

El volumen de extracción de agua subterránea en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, es sumamente reducido, destinado para la actividad agrícola; sin embargo, se considera que el volumen de extracción es de 0.0 millones de metros cúbicos.

5.4 Calidad del agua subterránea

El análisis de la calidad del agua en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, se definió mediante los parámetros fisicoquímicos analizados por la Comisión Nacional del Agua en el 2011, en 12 aprovechamientos. Los parámetros analizados fueron calcio, magnesio, sodio, potasio, manganeso, dureza, carbonatos, bicarbonatos, cloruro, sulfato, nitratos, potencial hidrógeno, temperatura, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos.

La calidad del agua subterránea en general es mala, presentando zonas con altos contenidos de sólidos totales disueltos, principalmente en la porción centro-norte del acuífero, cerca de las poblaciones de San Isidro de Berlanga, San Antonio de González y El Barrocito, y al norte de la Localidad de El Leoncito. Las mediciones de conductividad eléctrica presentan valores moderados de 851 micromhos por centímetro al poniente del acuífero, hasta valores máximos de 9,220 micromhos por centímetro en la porción centro-norte de la zona.

La concentración de sólidos totales disueltos, en la región oeste del acuífero varía de 600 a 900 miligramos por litro. Mientras que los valores más altos de salinidad se ubican al centro y sureste del acuífero, con concentraciones de sólidos totales disueltos de más de 8,700 miligramos por litro, por lo que rebasan los límites máximos permisibles para uso y consumo humano, establecidos en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de Noviembre de 2000.

Las mínimas temperaturas del agua subterránea se presentan al centro-norte del acuífero, con un valor de 16.9 grados centígrados. Por otro lado, las máximas temperaturas del agua subterránea se presentan al poniente de la zona, con 25 grados centígrados.

Con base en técnicas gráficas de Piper y Stiff, se realizó una diferenciación hidrogeoquímica que consistió en agrupar muestras de agua de los pozos con similares características físicas y químicas. Las muestras de agua fueron agrupadas en cuatro familias; sin embargo, la familia que predomina en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, es sulfatada cálcica magnésica.

El diagrama de Wilcox muestra que, solamente el 5 por ciento del agua, es considerada de buena calidad para la agricultura, mientras que el 17 por ciento de los casos es catalogada como regular, y el 48 por ciento se considera como de mala calidad, correspondiendo con las zonas de mayor concentración de aprovechamientos.

5.5 Modelo Conceptual del Acuífero

El acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, es de tipo libre y está integrado por 2 unidades hidroestratigráficas, la primera formada por materiales aluviales y conglomerado, que conforman el medio granular, producto de la erosión de las rocas presentes en las elevaciones topográficas y del depósito de los sedimentos en las zonas bajas. Dicha unidad, tiene permeabilidades que varían de bajas a muy bajas, en función de la granulometría de los materiales y del grado de consolidación.

La segunda unidad hidroestratigráfica está formada por rocas calizas y calizas-lutitas, que conforman el medio fracturado, cuya permeabilidad varía de baja a alta, en función del grado de fracturamiento de las rocas.

Las zonas de recarga del acuífero se encuentran en las elevaciones que se ubican al norte y al centro del acuífero. La dirección del flujo subterráneo ocurre en dirección del noreste hacia el suroeste, pasando por las localidades de San Juan de Dios y El Peñuelo. La mayor concentración de aprovechamientos se encuentra en los valles de Santa Isabel y San Juan, en la porción centro-norte de la zona de estudio; en la porción oriente del acuífero, el flujo toma dirección norte-sur hacia las localidades de El Tajo y La Boquilla.

5.6 Balance de Agua Subterránea

De acuerdo al balance de agua subterránea, la recarga total media anual que recibe el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, es de 9.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga vertical y de entrada horizontal. La descarga natural del acuífero es de 9.0 millones de metros cúbicos, ya que el volumen de extracción de agua subterránea es de 0.0 millones de metros cúbicos anuales y el cambio de almacenamiento se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, 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:

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

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, se determinó considerando una recarga total media anual de 9.0 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 30 de junio de 2014, de 0.000000 millones de metros cúbicos por año, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 9.000000 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					
1921	EL PEÑUELO-SAN JOSÉ EL PALMAR	9.0	0.0	0.000000	0.0	9.000000	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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 9.0 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 acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Vanegas, Cedral y Matehuala, S.L.P.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de octubre de 1964, el cual aplica en el límite oeste del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921;
- b) “DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro del límite geopolítico del Municipio de Galeana, Edo. de Nuevo León, para el mejor control de las extracciones, uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 1978, el cual abarca la porción norte del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921.
- 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, que en el mismo se indica, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y 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 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, está ubicado en una región con escasez natural del recurso hídrico, en la que se presenta una escasa precipitación media anual de 291 milímetros, y una elevada evaporación potencial media anual, consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Además, a través del análisis del comportamiento histórico de la precipitación se determinó que las lluvias han disminuido paulatinamente, debido a que la región ha sido afectada por la sequía regional, como una manifestación del cambio climático global, por lo que la recarga vertical en el futuro se verá mermada.

Dicha circunstancia, además de la necesidad de agua subterránea para cubrir las necesidades básicas de los habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la región, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, la extracción total es prácticamente nula, mientras que la recarga que recibe está cuantificada en 9.0 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, 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, 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 .

El acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea muy 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 de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, existe el riesgo de que el posible incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización del nivel del agua subterránea, la inutilización de pozos, el incremento de costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y del deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, existe disponibilidad media anual para otorgar concesiones o asignaciones.
- 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Noveno Considerando del presente;
- Dichos instrumentos han 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.

- 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León.
- De los resultados expuestos, en el acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, 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 de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica; al control de la extracción y de la explotación, aprovechamiento y uso de las aguas 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 de su extensión territorial, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello un registro de todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Suprimir dentro de los límites del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, la veda establecida mediante el "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende los Municipios de Vanegas, Cedral y Matehuala, S.L.P.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de octubre de 1964.
- Suprimir dentro de los límites del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, la veda establecida mediante el "DECRETO por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro del límite geopolítico del Municipio de Galeana, Edo. de Nuevo León, para el mejor control de las extracciones, uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 1978.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, y que en la porción de dicho acuífero que en el mismo se señala, 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 El Peñuelo-San José El Palmar, clave 1921, en el Estado de Nuevo León, 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, en la Ciudad de México, Distrito Federal, Código Postal 04340; y en el Organismo de Cuenca Río Bravo, en Avenida Constitución Oriente número 4103, Colonia Fierro, Ciudad de Monterrey, Estado de Nuevo León. Código Postal 64590.

México, Distrito Federal, a los 3 días del mes de diciembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Valle del Peso, clave 0861, 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.

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

CONSIDERANDO

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

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la meta 4, denominada "México Próspero", establece la estrategia 4.4.2, encaminada a implementar un manejo sustentable del agua, que haga posible que todos los mexicanos accedan a ese recurso, teniendo como una 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 del Peso, clave 0861, 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 del Peso, clave 0861, 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 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 Valle del Peso, clave 0861, en el Estado de Chihuahua, con un valor de 15.372398 millones de metros cúbicos anuales, considerando los volúmenes inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

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 del Peso, clave 0861, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 15.252398 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, 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 del Peso, clave 0861, en el Estado de Chihuahua, obteniéndose un valor de 15.252398 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para el acuífero Valle del Peso, clave 0861, 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;

Que en el acuífero Valle del Peso, clave 0861, en el Estado de Chihuahua, se encuentran vigentes los siguientes instrumentos jurídicos:

- a) "DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas subterráneas al Sureste de Ciudad Juárez, Chih.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 1952, el cual aplica en una porción al norte del acuífero Valle del Peso, clave 0861, en el Estado de Chihuahua;

- b) "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, el cual comprende la porción no vedada por el Decreto referido en el inciso a) del acuífero Valle del Peso, clave 0861, en el Estado de Chihuahua;

Que con los instrumentos jurídicos 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 Valle del Peso, clave 0861, 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 organizados a través del Consejo de Cuenca 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 DEL PESO, CLAVE 0861, 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 del Peso, clave 0861, ubicado en el Estado de Chihuahua, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL

El acuífero Valle del Peso, clave 0861, se localiza en la porción noreste del Estado de Chihuahua, cubre una superficie aproximada de 3,611.99 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente a los municipios de Ojinaga y Guadalupe. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo.

Los límites del acuífero Valle del Peso, clave 0861, 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 0861 VALLE DEL PESO

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIÓN
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	104	27	29.7	29	36	31.2	
2	104	30	47.3	29	34	11.4	
3	104	45	52.5	29	41	39.8	
4	104	50	32.7	29	48	2.5	
5	104	50	0.0	29	54	15.1	
6	104	52	10.6	30	0	38.1	
7	104	53	13.1	30	7	32.3	
8	104	56	37.1	30	15	58.1	
9	104	57	6.1	30	22	53.4	
10	104	58	23.6	30	30	22.9	
11	105	4	32.5	30	28	10.7	

12	105	12	16.0	30	34	32.6	
13	105	20	50.1	30	33	11.0	
14	105	24	52.2	30	40	35.2	
15	105	33	48.8	30	43	53.5	
16	105	36	15.8	30	42	36.9	
17	105	37	5.9	30	47	21.6	
18	105	36	17.1	30	49	21.5	
19	105	38	54.9	30	53	24.9	
20	105	42	9.9	30	56	14.1	
21	105	37	39.9	31	5	54.7	DEL 22 AL 1 POR EL LÍMITE INTERNACIONAL
1	104	27	29.7	29	36	31.2	

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, la población total en el área que comprende el acuífero Valle del Peso, clave 0861, para el año 2000, ascendía a 816 habitantes, para el año 2005 era de 393 habitantes, y para el año 2010 era de 402 habitantes. La población está distribuida en 47 localidades rurales establecidas en su mayoría como rancherías, de las cuales las que cuentan con un mayor número de habitantes son San Antonio del Bravo con 112 habitantes, Emilio Carranza o Porvenir y El Paradero de Arriba con 25 habitantes cada una, Bosque Bonito con 23 habitantes, Los Pilares con 21 habitantes, y Lomas de Arena con 19 habitantes.

En la superficie del acuífero la actividad económica de mayor importancia es la producción de carne de bovino y cabra, de leche de bovino, así como la producción de alfalfa, hortalizas y maíz.

3. MARCO FÍSICO

3.1 Climatología

En la superficie del acuífero Valle del Peso, clave 0861, los tipos de clima predominantes son dos, muy seco con lluvias en verano, que se presenta en la mayor parte del acuífero, hacia la zona centro y norte; y el muy seco con lluvias en verano que se presenta en una porción menor al sur poniente del acuífero.

La temperatura media anual para esta zona es de 19.7 grados centígrados; las menores temperaturas se presentan en los meses de noviembre a febrero, las temperaturas cálidas en los meses de mayo a septiembre. La precipitación media anual es de 255 milímetros, y se presenta en los meses de junio a octubre, principalmente.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Valle del Peso, clave 0861, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía se encuentra en la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, que se caracteriza por ser una provincia árida y semiárida que se extiende con orientación noroeste-sureste, desde el suroeste de los Estados Unidos de América hasta Nazas en Durango y la Laguna de Mayrán en Coahuila. El origen de la provincia está relacionado con el plegamiento de las secuencias marinas del Mesozoico que se desarrollaron sobre un basamento paleozoico y precámbrico, así como por el relleno de fosas tectónicas con sedimentos continentales y algunos derrames lávicos; esto dio lugar a la formación de cuencas endorreicas. Dominan rocas volcánicas ácidas en el oeste, calizas en el este y norte. En la región la morfología es de bolsones, esto es, cuencas con drenaje interno donde también se alternan sierras y valles. El acuífero se ubica en la Subprovincia Sierras Plegadas del Norte en su mayor parte y una pequeña zona en la Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas.

La Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas se localiza en la porción oriental del Estado de Chihuahua, a manera de una franja orientada en dirección norte-sur que va del noroeste de Ojinaga y el límite boreal con Coahuila, al sur de la Sierra Las Pampas y el oriente de la Sierra El Diablo. En esta zona, se originan algunos arroyos, afluentes del Río Bravo, y hay cierto número de zonas bajas capaces de acumular agua por periodos cortos, pero el régimen es de desierto. La mayor parte del territorio de la subprovincia es bajada o llanura, superficies aplanadas que se encuentran interrumpidas en algunos lugares por sierras, en otros por lomeríos y en unos más por mesetas. Las mesetas y los valles son los sistemas de topofomas menos representativos de la subprovincia.

Geomorfológicamente, la superficie del acuífero Valle del Peso, clave 0861, se compone de tres unidades principales, unidad montañosa que bordea al acuífero con partes elevadas superiores a los 2,500 metros de altura, compuesta de rocas volcánicas fracturadas con geofomas de sierra irregular y con acantilados. La unidad de lomeríos, conformada principalmente de conglomerados al pie de la sierra, con pendientes suaves y de pequeña elevación. La última unidad es la de planicie aluvial, con pendientes suaves, compuesta por depósitos no consolidados como gravas, arenas, limos y arcillas. Esta unidad se localiza en la parte central del acuífero.

3.3 Geología

El acuífero Valle del Peso, clave 0861, geológicamente está conformado por rocas sedimentarias marinas del Mesozoico, rocas volcánicas y sedimentarias continentales del Terciario y sedimentos no consolidados, principalmente de origen aluvial, del Cuaternario.

Durante el Mesozoico aparecieron una serie de elementos paleo-geográficos que junto con la actividad tectónica dieron lugar a dos facies de sedimentación activas durante el Cretácico Inferior. La primera se depositó durante el Hauteriviano-Turoniano, al occidente del Mar Mexicano o Geosinclinal Mexicano. La segunda, se depositó durante el mismo periodo pero al oriente, donde prevalecían condiciones de facies litorales y de mares someros debido a la presencia de elementos positivos como la Isla del Cuervo e Isla de Coahuila.

Los esfuerzos distensivos de finales del Cretácico que han dado origen al paisaje de cuencas y sierras de la zona, generó también el evento denominado Rift Río Grande, del cual forma parte este acuífero, provocando el depósito de material clástico no consolidado y el desarrollo de pequeñas planicies aluviales que rellenan las depresiones, también se deposita caliche y localmente sedimentos eólicos.

De acuerdo con la información geológica e hidrogeológica disponible, el acuífero se encuentra alojado, en su porción superior, en los sedimentos aluviales de granulometría variable y conglomerados, de permeabilidad media a baja, que constituyen los valles y los piedemonte. La porción inferior está conformada por rocas ígneas extrusivas como basaltos, tobas y riolitas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representados por las mismas rocas ígneas, al desaparecer el fracturamiento.

A mayor profundidad las calizas de las formaciones Ojinaga, Buda y Del Río, constituyen horizontes acuíferos profundos que no han sido explorados en la zona, que pueden presentar condiciones de semiconfinamiento o confinamiento, debido a que su litología incluye alternancia con lutitas y limolitas.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Valle del Peso, clave 0861, se encuentra en la Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos, dentro de la Cuenca Río Bravo-Ciudad Juárez, la cual es una cuenca exorreica con drenaje poco definido, en algunas porciones dendrítico y en otras subparalelo, conformado por corrientes que tienden a descargar al Río Bravo.

La mayoría de las corrientes superficiales son efímeras y estacionales, en periodos de estiaje no existe escurrimiento en ellas, mientras que el Río Bravo, que forma frontera al oriente del área del acuífero, sí posee flujo base, ya que presenta un pequeño escurrimiento prácticamente continuo debido a la descarga del acuífero. Los principales arroyos afluentes del Río Bravo que escurren dentro de la superficie del acuífero son El Mimbres, El Ramírez, El Ciprés, La Mina, El Guante, entre otros.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1 El acuífero

El acuífero Valle del Peso, clave 0861, es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, constituido en su porción superior por el medio granular, conformado por sedimentos aluviales de granulometría variable y conglomerados, de permeabilidad media a baja, que constituyen los valles y los pie de monte. La porción inferior del acuífero está conformada por el medio fracturado, constituido por rocas ígneas extrusivas como basaltos, tobas y riolitas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están constituidos por las mismas rocas ígneas, al desaparecer el fracturamiento. Las secuencias calcáreas que se encuentran a mayor profundidad representan una fuente potencial de agua subterránea que aún no ha sido explorada, pueden presentar condiciones de semiconfinamiento debido a que se encuentran intercaladas con lutitas.

El acuífero se recarga por la infiltración del agua de lluvia desde las sierras constituidas por calizas, basaltos y riolitas, principalmente, y que se almacena en el subsuelo.

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, varía de 1 a 20 metros. Los niveles estáticos disminuyen de norte a sur. En la parte central los niveles estáticos tienen menores profundidades y se ubican en las márgenes del Río Bravo, por lo que se consideran como zonas de descarga.

La elevación del nivel estático varía de 800 a 1,200 metros sobre el nivel del mar. La zona con la mayor elevación está ubicada en el centro del extremo oriental del acuífero, mientras que los niveles van disminuyendo hacia el sur del extremo oriental, donde las elevaciones varían de 805 a 820 metros sobre el nivel del mar.

La configuración de la elevación del nivel estático no demuestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento, debido a que el volumen de extracción es incipiente aún. Por estas razones, 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 a la información disponible, en el acuífero Valle del Peso, clave 0861, existen 24 aprovechamientos, de los cuales 10 son pozos y 14 son norias. Del total de obras, solamente 2 se encuentran activas, 20 inactivas y 2 en situación de abandono. El volumen de extracción conjunto se ha estimado en 0.04 millones de metros cúbicos anuales, destinados en su totalidad al uso doméstico y pecuario.

5.4 Balance de agua subterránea

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Valle del Peso, clave 0861, es de 24.1 millones de metros cúbicos anuales.

Las salidas del acuífero ocurren mediante la extracción a través de las captaciones de agua subterránea, de las que se extraen 0.04 millones de metros cúbicos anuales y mediante descargas naturales de 24.06 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento se considera nulo.

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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Valle del Peso, clave 0861, se determinó considerando una recarga media anual de 24.1 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 8.3 millones de metros cúbicos anuales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014 de 0.547602 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 15.252398 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					
0861	VALLE DEL PESO	24.1	8.3	0.547602	0.0	15.252398	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 Valle del Peso, clave 0861.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 15.8 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 del Peso, clave 0861, se encuentra sujeto a las disposiciones de los siguientes instrumentos jurídicos:

- “DECRETO que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas subterráneas al Sureste de Ciudad Juárez, Chih.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 1952, el cual aplica en una porción al norte del acuífero Valle del Peso, clave 0861.
- “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, mediante el cual en la porción no vedada del acuífero Valle del Peso, clave 0861, 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 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 Valle del Peso, clave 0861, está ubicado en una zona en la que prevalece el clima semiárido, en el que se presenta una escasa precipitación media anual de 255 milímetros y una elevada evaporación potencial, por lo que la mayor parte del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además del posible incremento de la demanda del recurso hídrico, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la misma, principalmente para uso agrícola, 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, por lo que es de interés público controlar la explotación, uso y aprovechamiento del agua subterránea.

8.2 Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Valle del Peso, clave 0861, la extracción total a través de pozos es de 0.04 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero está cuantificada en 24.1 millones de metros cúbicos anuales. El acuífero Valle del Peso, clave 0861, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada para impulsar el desarrollo de las actividades productivas.

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 del Peso, clave 0861, 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 en el corto plazo.

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

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 de los instrumentos referidos en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Valle del Peso, clave 0861, existe el riesgo de que el posible 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 Valle del Peso, clave 0861, existe disponibilidad media anual de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación del acuífero.
- El acuífero Valle del Peso, clave 0861, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Noveno del presente.
- Si bien dichos instrumentos han permitido prevenir los efectos de la explotación intensiva, persiste el riesgo de que la demanda supere la capacidad de renovación del acuífero con el consecuente abatimiento del nivel de saturación, 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 del Peso, clave 0861.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Valle del Peso, clave 0861, se presentan las causales de utilidad e interés público, referidas en los artículos 7 y 7 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, relativas a la protección, mejoramiento, conservación del recurso hídrico y restauración de acuíferos; a la atención prioritaria de la problemática hídrica en zonas de escasez natural, al control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo; la sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación 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 precedente 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 subterráneas al Sureste de Ciudad Juárez, Chih.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 1952, en la extensión territorial que abarca el acuífero Valle del Peso, clave 0861.
- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas en la superficie del acuífero Valle del Peso, clave 0861, 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, 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 del Peso, clave 0861, 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 2416, Colonia Copilco El Bajo, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal, Código Postal 04340 y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en las direcciones que se indican a continuación: Organismo de Cuenca Río Bravo, Avenida Constitución Oriente número 4103, Colonia Fierro, Monterrey, Nuevo León; y en la Dirección Local Chihuahua, en Avenida Universidad Número 3300, Colonia Magisterial, Código Postal 31310, Chihuahua, Chihuahua.

México, Distrito Federal, a los 8 días del mes de diciembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.

ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado de Querétaro, 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.

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

CONSIDERANDO

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

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

Que el 5 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO por el que se establece y da a conocer al público en general la denominación única de los acuíferos reconocidos en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, por la Comisión Nacional del Agua, y la homologación de los nombres de los acuíferos que fueron utilizados para la emisión de los títulos de concesión, asignación o permisos otorgados por este órgano desconcentrado", en el cual al acuífero objeto de este Estudio Técnico, se le asignó el nombre oficial de Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado de Querétaro;

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 cual se establecieron los límites geográficos del acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado de Querétaro;

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 Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado de Querétaro, obteniéndose un valor de 3.731748 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2011;

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 Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado de Querétaro, obteniéndose una disponibilidad de 34.218983 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 31 de marzo de 2013;

Que el 20 de abril de 2015, 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 Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado de Querétaro, obteniéndose una disponibilidad de 34.218983 millones de metros cúbicos anuales, con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014;

Que la actualización de la disponibilidad media anual del agua subterránea para el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado de Querétaro, 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 Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado

de Querétaro, 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 General referido en el Considerando anterior, en el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado de Querétaro, 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, la disminución o desaparición de los manantiales y del flujo base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua, que de presentarse 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 Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el Estado de Querétaro, 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 Río Pánuco, a quienes se les presentó el resultado de los mismos en la cuarta reunión de su Comisión de Operación y Vigilancia, realizada el 9 de abril de 2014, en la ciudad de San Luis Potosí, 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 TAMPAÓN-ZONA DE SIERRA, CLAVE 2211, EN EL ESTADO DE QUERÉTARO, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

ARTÍCULO ÚNICO.- Se da a conocer el resultado de los estudios técnicos realizados en el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, ubicado en el Estado de Querétaro, en los siguientes términos:

ESTUDIO TÉCNICO

1. UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL DEL ACUÍFERO

El acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, se localiza en la porción noreste del Estado de Querétaro, aproximadamente a 95 kilómetros en línea recta al noreste de su capital, en los límites con los Estados de Guanajuato y San Luis Potosí; abarca una superficie de 1,299 kilómetros cuadrados, comprende parcialmente a los municipios de Arroyo Seco, Pinal de Amoles, Jalpan de Serra y muy pequeñas porciones de los municipios de Landa de Matamoros, San Ciró Acosta, Lagunillas y Peñamiller. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

Los límites del acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, 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 2211 TAMPAÓN-ZONA DE SIERRA

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	99	45	40.1	21	12	47.2	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE ESTATAL
2	99	46	36.5	21	29	41.1	DEL 2 AL 3 POR EL LÍMITE ESTATAL
3	99	33	1.1	21	25	38.7	
4	99	29	55.2	21	21	59.0	
5	99	27	59.5	21	20	15.9	
6	99	25	12.4	21	16	52.6	

7	99	27	17.1	21	14	34.2	
8	99	25	12.4	21	12	39.1	
9	99	25	6.8	21	11	35.0	
10	99	22	40.2	21	11	51.6	
11	99	20	45.0	21	11	18.3	
12	99	22	11.3	21	8	15.8	
13	99	25	13.8	21	7	3.4	
14	99	28	14.9	21	7	21.5	
15	99	31	1.8	21	5	49.0	
16	99	33	27.7	21	7	23.9	
17	99	36	35.5	21	8	0.9	
18	99	39	40.9	21	7	1.9	
19	99	41	24.2	21	8	13.0	
20	99	43	31.3	21	8	43.4	
21	99	44	29.4	21	11	26.7	
1	99	45	40.1	21	12	47.2	

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

De acuerdo con los resultados de los censos de población y vivienda, así como del conteo de población, realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en la superficie del acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, en el año 2000 la población era de 49,766 habitantes; para el año 2005, era de 48,552 habitantes; ascendiendo a 53,889 habitantes, para el año 2010, lo que representa el 3.0 por ciento de la población total estatal.

El 79.6 por ciento de la población se distribuye en localidades rurales y el 20.4 por ciento en la única localidad urbana ubicada en la superficie del acuífero, Jalpan de Serra, siendo ésta la localidad de mayor población con 11,010 habitantes; seguida por Purísima de Arista, con 2,304; Pinal de Amoles, con 2,000; Ahuacatlán de Guadalupe, con 1,815 y Arroyo Seco, con 1,425.

De acuerdo con la tendencia de crecimiento poblacional del Consejo Nacional de Población, se estima que para el año 2030, en el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, habrá 68,821 habitantes, de los cuales, el 39.3 por ciento ocuparán el área del Municipio de Pinal de Amoles; el 39.2 por ciento, el de Jalpan de Serra; el 20.5 por ciento el de Arroyo Seco y tan sólo el 1.0 por ciento, el de Peñamiller.

De las 317 localidades que se ubican en el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, el 23.34 por ciento cuenta con servicio de agua potable. El 60 por ciento de la población total del acuífero cuenta con este servicio, lo que corresponde a 32,502 habitantes. En relación a su población, Jalpan de Serra, es el municipio que cuenta con el mayor número de habitantes beneficiados con servicio de agua potable, que representan el 71.47 por ciento.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2010, la población económicamente activa era de 10,764 habitantes; 77 por ciento laboraban en actividades del sector primario; el 1.0 por ciento, en actividades del sector secundario y el 22 por ciento en actividades del sector terciario. Las principales actividades del sector primario, son la agricultura y la ganadería; en el primer caso, los principales productos son aguacate, avena, amaranto, calabaza, cebolla, jitomate y mango, por mencionar algunos; la ganadería a su vez es representada por la producción porcina, bovina, caprina y de aves. Es de destacar que las actividades del sector primario, han venido disminuyendo su producción y superficie en los últimos cinco años. Con respecto al sector secundario, la única actividad que se desarrolla en el área es la minería de minerales no metálicos. Las principales actividades del sector terciario son los servicios, la construcción, el comercio, las actividades domésticas, la administración pública, los servicios profesionales y los servicios educativos.

El Producto Interno Bruto del Estado de Querétaro en el año 2010, fue de 231,629 millones de pesos, equivalente al 1.85 por ciento nacional; de éste, el 0.13 por ciento fue generado en los municipios comprendidos por el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211. El 0.08 por ciento, fue aportado por el sector terciario, el 0.03 por ciento por el sector primario y el 0.02 por ciento por el sector secundario.

El sector terciario es el que emplea el mayor volumen de agua, pero también es el que aporta la mayor cantidad de ingresos, con un bajo número de habitantes empleados. Este último aspecto, puede deberse a que algunos habitantes se emplean de manera simultánea en el sector terciario y en actividades del sector primario o secundario. Por su parte, el sector primario tiene el mayor número de habitantes empleados, utiliza un volumen ligeramente menor de agua, pero con una producción significativamente menor, en comparación con el sector terciario. El sector secundario, tiene la producción económica más baja, el menor número de habitantes empleados y, de acuerdo con los datos del Registro Público de Derechos de Agua, no existe ningún aprovechamiento en el área utilizado para este sector.

3. MARCO FÍSICO

3.1. Climatología

Según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, el clima es predominantemente semicálido-subhúmedo, con una temperatura media anual mayor a 22 grados centígrados. De acuerdo al análisis realizado en un período de 27 años, con datos de las estaciones climatológicas: Jalpan, Ayutla y Pinal de Amoles, se estima que la precipitación media anual es de 897 milímetros en la superficie del acuífero. La mayor precipitación histórica ha ocurrido entre los meses de junio a octubre, siendo el mes de septiembre el que registra una mayor precipitación. La temperatura presenta un incremento notable a partir del mes de marzo, llegando a su máximo nivel, en el mes de mayo, en las estaciones de Pinal de Amoles y Arroyo Seco; para las estaciones de Jalpan y Ayutla, los meses con las mayores temperaturas ocurren en marzo y abril, respectivamente; para las cuatro estaciones se presenta una disminución de temperatura de forma gradual a partir del mes de mayo. Asimismo, derivado del análisis de las estaciones climatológicas y empleando la fórmula de Turc, se obtuvo una lámina de evapotranspiración de 780.5 milímetros anuales. Finalmente, mediante el método de uso de suelo se determinó el coeficiente de escurrimiento, obteniendo una lámina de escurrimiento de 103.4 millones de metros cúbicos anuales en el área del acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211.

3.2. Fisiografía y geomorfología

El acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental y dentro de la Subprovincia del Carso Huasteco. Esta provincia fisiográfica se extiende presentando una orientación norte-noreste paralela al Golfo de México, posee una longitud aproximada de 1,300 kilómetros, con una anchura promedio de 50 kilómetros y una elevación media de 2,200 metros sobre el nivel del mar.

Geomorfológicamente el acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, presenta un relieve con elevaciones que oscilan entre los 500 y 3,000 metros sobre el nivel del mar, ubicándose algunos pequeños valles intermontanos. En la zona norte, en el Municipio de Arroyo Seco, las altitudes más bajas van de los 500 metros sobre el nivel del mar en el margen del Río Santa María, hasta elevaciones considerables en la parte noroccidente con 2,000 metros sobre el nivel del mar, correspondiente al Cerro Santo Domingo. En la zona suroccidente se encuentra el Cerro El Madroño, con una elevación de 2,500 metros sobre el nivel del mar, siendo éste, el de mayor elevación de esta zona. En la porción suroccidente del acuífero, los rasgos orográficos alcanzan altitudes promedio de 2,600 metros sobre el nivel del mar, ubicando la zona más baja en el poblado de Huajales, al nororiente del Municipio de Arroyo Seco, con una elevación de 839 metros sobre el nivel del mar, y la altura máxima se localiza en el Cerro La Calentura con 3,350 metros sobre el nivel del mar. Hacia la parte suroriente del acuífero, la topografía presenta elevaciones promedio que varían desde los 700 a los 1,500 metros sobre el nivel del mar, las principales elevaciones en esta región se ubican en Cerro Caliente y Cerro Los Cañones, al oriente de la cabecera municipal, con elevaciones que varían de los 1,300 a los 1,500 metros sobre el nivel del mar.

3.3. Geología

El área correspondiente al acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, forma parte del sistema montañoso de la Sierra Madre Oriental, afectado por diversos procesos geológicos de la Orogenia Laramide. La columna estratigráfica se constituye principalmente por unidades rocosas de origen sedimentario marino, formadas a lo largo de la Era Mesozoica, durante los períodos Jurásico y Cretácico, y en menor medida de rocas ígneas intrusivas, extrusivas y depósitos continentales.

Las rocas más antiguas que afloran en la zona del acuífero corresponden al Jurásico Superior, pertenecientes a la Formación Santiago, conformada por caliza débilmente arcillosa con intercalaciones de lutita, filita y pizarra, ubicadas en pequeños afloramientos al suroccidente y noroccidente del acuífero y la Formación Pimienta, constituida por caliza con intercalación de lutita color oscuro aflorando en la zona sur del área del acuífero, rodeando a la formación anteriormente mencionada. El Cretácico Inferior está representado por la Formación Tamaulipas, que se conforma por caliza con presencia de microfósiles, aflora en forma alargada rodeando a la Formación Pimienta en la porción sur del acuífero y la Formación El Abra, compuesta de caliza de estratificación gruesa a masiva, aflora en la mayor parte del acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211.

El Cretácico Superior está representado por la Formación Tamasopo, que está constituida por caliza color gris; la Formación San Felipe, conformada por caliza arcillosa con intercalación de lutita; la Formación Soyatal, se compone por caliza débilmente arcillosa intercalada con lutita laminar y marga; la Formación Mexcala, constituida por lutita color amarillo intercalada con arenisca y la Formación Cárdenas, compuesta por afloramientos de lutita color café con intercalaciones de arenisca compacta.

En la región occidental se presentan afloramientos aislados de forma irregular de cuerpos intrusivos pertenecientes a la unidad de granodiorita-diorita, del Terciario Inferior. Las rocas extrusivas son predominantemente de composición basáltica, pertenecientes a la Formación Tlanchinol, los derrames riolíticos pertenecen a la unidad de riolita-toba riolítica, ambas del Terciario.

Como producto del intemperismo y la erosión se han formado aluviones de edad Cuaternario, que cubren parcial e indistintamente la columna estratigráfica de la zona del acuífero en áreas reducidas, basado en la topografía del lugar.

Estructuralmente el área del acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, se localiza dentro de la Plataforma Valles-San Luis Potosí, que se caracteriza por la abundancia de plegamientos. El fracturamiento presente en el acuífero, en rocas mesozoicas, favoreció el emplazamiento de cuerpos intrusivos, produciendo una zona de skarn polimetálico en el área de Pinal de Amoles. La litología de origen sedimentario presente en la superficie del acuífero fue elevada desde el fondo marino y deformada a consecuencia de movimientos corticales de gran envergadura, ocurridos desde finales del Cretácico y comienzos de la Era Cenozoica, durante el Terciario; este evento deformacional de gran escala se conoce como Orogenia Laramide.

4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, se ubica dentro de la Región Hidrológica 26 Pánuco y pertenece a la Cuenca Río Santa María 3. Dentro del área de estudio se localizan diversos ríos de importancia, predominando un sistema de drenaje dendrítico y paralelo. Dentro de estas corrientes superficiales se reportan 48 ríos intermitentes y 12 ríos perennes, dentro de los que destacan los ríos Jalpan, Santa María, La Florida, Huastequita, La Atarjea, Ayutla y El Bosque, al igual que arroyos de menor caudal como El Guayabito y Arroyo Grande. Debido a la cantidad de agua que precipita en la región y a las características geológicas de la misma, se encuentran diversos manantiales que aportan un caudal importante a las corrientes superficiales antes mencionadas. El área de estudio cuenta con cuerpos de agua de importancia, dentro de los que destaca la Presa Jalpan, que abastece a comunidades de la región y tiene una capacidad útil de 6.3 millones de metros cúbicos.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

5.1. El Acuífero

El acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, es de tipo kárstico ya que actualmente se aprovecha por medio de manantiales que se encuentran en rocas de composición calcárea, una segunda unidad con menor potencial, que también se está aprovechando es la que se localiza en zonas de fracturas de arenisca-lutita intercaladas con caliza, los manantiales de esta unidad no cuentan con caudal grande y los principales aprovechamientos se localizan en la parte centro del acuífero, cerca del poblado de Concá.

El acuífero se encuentra constituido por caliza de la Formación El Abra o de la Formación El Doctor, atribuyéndole una permeabilidad secundaria debido a su fracturamiento, que presenta en ocasiones bajo espaciamiento. Lo anterior facilita la infiltración y circulación del agua de lluvia desde lo alto de las sierras, el fracturamiento se originó por procesos físicos producto de fallamiento regional, formando fracturas con apertura considerable, así como procesos químicos debido a la disolución de carbonato de calcio, ocasionando zonas de karsticidad que permiten la infiltración de agua.

Las rocas calcáreas de la Formación El Abra, se encuentran expuestas en la mayor parte del acuífero, principalmente en las zonas altas que delimitan la zona de estudio, tanto al este como al oeste, presentan permeabilidad secundaria, debido a la disolución del carbonato de calcio que produce oquedades y cavernas, presentando una estructura típica con estratos gruesos y alto fracturamiento, que favorece la infiltración. La permeabilidad se encuentra evidenciada por los diversos manantiales que se localizan en ella, destacando los manantiales ubicados en la población de Concá con caudales de hasta 290 litros por segundo.

La Formación Mexcala, también tiene una amplia distribución en la zona de estudio, constituida por estratos delgados de lutita, lutita-marga, limolitas y en bajo porcentaje caliza carbonosa, presentando una permeabilidad secundaria, debido al fallamiento y fracturamiento, dando origen a manantiales con caudales de 0.5 litros por segundo, como el manantial de la comunidad de La Escanelilla, con una permeabilidad baja, con bajo potencial acuífero en las zonas topográficamente bajas y como basamento impermeable en las zonas altas del acuífero.

Las rocas basálticas afloran en la porción norte del acuífero presentando fracturas que permiten la generación de manantiales, con caudales de hasta 0.5 litros por segundo, como sucede en el poblado El Refugio, por necesidades de esta comunidad y la de Arroyo Seco, en sus cercanías se han perforado varios pozos, que han resultado negativos. Debido a esto, el abastecimiento de agua potable al poblado Arroyo Seco, se realiza a través de un manantial localizado al sur del poblado, basado en estas características, a esta unidad litológica se le atribuye una baja permeabilidad.

En el área de estudio existe una superficie reducida de aluvión, debido a que es una región montañosa con pequeños valles intermontanos, que generan bajos caudales de agua, como en el caso de la localidad Arroyo de las Cañadas en las cercanías de Jalpan, donde la porción superior del acuífero está conformada por sedimentos aluviales de granulometría variada de extensión y espesor reducido, así como por conglomerados, cuya presencia se restringe a los pequeños valles aluviales y al cauce de ríos y arroyos.

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 quedades del subsuelo. La profundidad al nivel de saturación estático, medida desde la superficie del terreno en el año 2011, en una noria en Arroyo Seco, era de 1.05 metros; en una segunda noria, localizada al norte de Jalpan de Serra, el nivel estático se encontraba a nivel de suelo, y el nivel más profundo que se reportó, fue medido en el pozo de la comunidad El Refugio, al norte del acuífero, con una profundidad al nivel estático de 81 metros.

La elevación del nivel estático para el año 2011, variaba desde 555 hasta 980 metros sobre el nivel del mar, los valores más altos se presentaron en la parte suroeste del acuífero. Las sierras tienen elevaciones topográficas del orden de 3,000 metros sobre el nivel del mar; en la porción donde se encuentran los manantiales, el nivel topográfico variaba de los 1,500 a los 1,700 metros sobre el nivel del mar, brotando de la lutita-caliza, de la Formación Mexcala, con un caudal menor a 20 litros por segundo. Hacia el este del acuífero, a 1,600 metros sobre el nivel del mar, también se localizan manantiales, como es el caso de la comunidad La Florida, que presenta caudal bajo, brotando de la caliza de la Formación El Abra.

Debido al escaso número de aprovechamientos subterráneos 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

A partir del censo de aprovechamientos de agua subterránea realizado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2011, se identificaron 15 aprovechamientos: 2 pozos, 3 norias y 10 manantiales, de los cuales, 3 norias y 8 manantiales se destinan para uso doméstico y pecuario; para el uso público-urbano se utiliza uno de los 2 pozos y el otro pozo está inactivo; para el uso agrícola se emplean 2 manantiales.

El volumen de extracción total es de 0.2 millones de metros cúbicos anuales destinado en su totalidad al uso público urbano. Adicionalmente, 13.6 millones de metros cúbicos que descargan a través de manantiales se distribuyen en los usos doméstico, pecuario y agrícola. De los manantiales destacan el ubicado en la comunidad Concá, con un gasto de 250 litros por segundo, el manantial localizado en la Exhacienda de Concá, con un gasto de 150 litros por segundo y 30 litros por segundo, descargan a manantiales de gastos menores ubicados en las zonas serranas.

5.4. Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

En el año 2011 se tomaron muestras en 10 manantiales, dos norias, un pozo. Las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, iones principales, temperatura, conductividad eléctrica, potencial hidrógeno, potencial óxido reducción, nitratos, dureza total, sólidos totales disueltos, coliformes fecales y totales, además de metales como aluminio, arsénico, bario, cadmio, cobre, cromo, fierro, manganeso, mercurio y plomo.

El agua subterránea de los aprovechamientos muestreados presenta una temperatura que varía de 16.7 a 30 grados centígrados; el potencial hidrógeno oscila entre los 6.9 y 8.4; el potencial óxido reducción varía de -65.5 a 22.7 milivoltios. El oxígeno disuelto en el agua subterránea varía de 7 a 24 por ciento. La conductividad eléctrica del agua subterránea varía entre 337 y 1,005 microsiemens por centímetro y la máxima concentración de sólidos totales disueltos es de 493 miligramos por litro.

El agua subterránea del acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, es predominantemente del tipo bicarbonatada cálcica, y sólo en la zona de Concá, se identificaron dos muestras en las que el agua es del tipo sulfatada-cálcica.

La máxima concentración de cloruros en el agua subterránea es de 80 miligramos por litro y la máxima concentración de sodio de 62.16 miligramos por litro. En general las concentraciones de los diferentes elementos y parámetros analizados en el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, con excepción del agua subterránea extraída de una noria en la Comunidad Jalpan, en la que se excede el límite máximo permisible para nitratos, con una concentración de 17 miligramos por litro.

En general el agua subterránea del acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, corresponde a agua de reciente infiltración, de tiempos de residencia muy cortos, que ha circulado a través de las fracturas y oquedades de disolución de las rocas carbonatadas, desde su infiltración en las zonas altas, hasta su descarga a través de manantiales en las partes bajas.

En lo que respecta a la calidad del agua para riego, de acuerdo con el criterio de Wilcox, que hace referencia a la relación entre la conductividad eléctrica y la relación de adsorción de sodio, la mayor parte de las muestras se clasificaron como C2-S1, con salinidad media y bajo contenido de sodio intercambiable, considerada de buena calidad y apta para el riego en la mayoría de los casos y sin necesidad de prácticas de control de salinidad. Solamente dos muestras tomadas en la región de Concá y una en Arroyo Seco, son de tipo C3-S1, con salinidad alta y bajos niveles de sodio intercambiable, que corresponde a agua que debe emplearse en suelos con un drenaje adecuado y cultivos tolerantes a las sales.

5.5. Modelo conceptual del acuífero

El acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, está constituido en una porción muy restringida en pequeños valles aluviales y en el cauce de los ríos y arroyos, por sedimentos aluviales de granulometría variada de extensión y espesor reducido, así como por conglomerados. La mayor parte del acuífero está conformada por calizas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución; las calizas de la Formación El Doctor, presentan gran desarrollo de karsticidad, asociado a un sistema de fracturas cuyo contenido de arcillas varía de moderado a alto, dando origen a la presencia de una gran cantidad de manantiales con buenos caudales.

La dirección del flujo subterráneo depende del arreglo estructural que existe en la región, en el Anticlinal Piñón, se favorece la infiltración hacia la zona de valle del acuífero, conocido como Sinclinal El Aguacate. En algunos sitios se observan coladas basálticas con un fracturamiento vertical intenso que favorece la infiltración hacia las partes bajas, infiriendo que la zona kárstica, se encuentra debajo del depósito de basaltos de acuerdo a los resultados de geofísica realizados.

El agua de lluvia que precipita en las sierras se filtra a través de las fracturas y planos de estratificación, en zonas de disolución como dolinas, ubicadas en las partes altas, circulando por el medio fracturado y saliendo en sitios donde la roca se encuentra compacta, sin mucho fracturamiento y en los contactos discordantes con otras unidades, dando como resultado la formación de manantiales en las zonas altas, el flujo que no sale en estas partes sigue en dirección a las partes bajas, saliendo y dando origen a la zona de manantiales de Concá, presentando las sierras que limitan al acuífero al este, el mismo comportamiento.

5.6. Balance de aguas subterráneas

La recarga media anual que recibe el acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, es de 49 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 48 millones de metros cúbicos de recarga natural, evaluada a partir del balance hidrológico, en el cual se estima que la precipitación total en la superficie del acuífero es de 1,165.3 millones de metros cúbicos por año, de este volumen, se pierden por evapotranspiración 1,013.9 millones de metros cúbicos por año y escurren 103.4 millones de metros cúbicos anuales; asimismo, ingresan al acuífero mediante recarga inducida, 1.0 millón de metros cúbicos anuales.

La descarga del acuífero se conforma por 0.2 millones de metros cúbicos anuales que se extraen de pozos y norias; 13.6 millones de metros cúbicos anuales de descarga, a través de manantiales y 35.2 millones de metros cúbicos anuales, corresponden a otras descargas naturales, como caudal base hacia las corrientes perennes, evapotranspiración o salidas subterráneas. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

6. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, 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:

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

La disponibilidad media anual en el acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, se determinó considerando una recarga media anual de 49.0 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 13.6 millones de metros cúbicos anuales, correspondientes a las descargas por manantiales y, un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 1.181017 millones de metros cúbicos, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 34.218983 millones de metros cúbicos al año:

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA GOLFO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2211	TAMPAÓN-ZONA DE SIERRA	49.0	13.6	1.181017	0.2	34.218983	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 Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211.

El volumen máximo que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 35.4 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 Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, 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 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. Riesgo de sobreexplotación**

En el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, la extracción total a través de norias y pozos es de sólo 0.2 millones de metros cúbicos anuales y la descarga a través de los manantiales es de 13.6 millones de metros cúbicos anuales; mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 49.0 millones de metros cúbicos anuales.

A pesar de que la extracción de agua subterránea es incipiente, la cercanía con acuíferos sobreexplotados del Estado de Querétaro, 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 Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, 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 en el corto plazo.

En caso de que en el futuro se establezcan en la superficie del acuífero grupos con ambiciosos proyectos agrícolas o industriales y de otras actividades productivas que requieran gran cantidad de agua, como ha ocurrido en otras regiones, que demanden mayores volúmenes de agua que la recarga que recibe el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, podría originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar sobreexplotación del recurso.

Actualmente, aun con la existencia del instrumento jurídico referido en el Considerando Noveno del presente, en el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, existe el riesgo de que el futuro incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización del nivel del agua subterránea, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base hacia los ríos, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un significativo desequilibrio hídrico y deterioro ambiental, que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.

8.2. Riesgo de contaminación

En el acuífero Tampaón-Zona de Sierra, clave 2211, debido a su naturaleza Kárstica, el agua subterránea circula a través de las oquedades del medio geológico carbonatado de elevada permeabilidad, que permite la fácil infiltración y circulación del agua, por lo que es extremadamente vulnerable a la contaminación generada por actividades humanas, es decir, que por sus características hidrogeológicas, es muy susceptible a ser afectado por contaminantes y que la calidad del agua subterránea sea deteriorada hasta rebasar los límites máximos permisibles para consumo humano, por lo que es necesario prevenir la contaminación y con ello el deterioro de la calidad del agua subterránea y los consecuentes problemas de salud pública.

9. CONCLUSIONES

- En el acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, existe una disponibilidad media anual de agua subterránea de 34.218983 millones de metros cúbicos anuales, 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 Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, 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, la disminución o incluso desaparición de los manantiales y del caudal base hacia los ríos; así como 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 Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211.
- De los resultados expuestos, en el acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, 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, 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 Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.
- El ordenamiento precedente aportará las bases para obtener un registro confiable y conforme a derecho, de usuarios y extracciones; y con ello se organizará a todos los asignatarios y concesionarios del acuífero.

10. RECOMENDACIONES

- Decretar el ordenamiento precedente para el control de la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas en toda la extensión del acuífero Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, 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 Tropaón-Zona de Sierra, clave 2211, 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, Distrito Federal, Código Postal 04340, y en su Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, en el Organismo de Cuenca Golfo Norte, ubicada en Calle Libramiento Emilio Portes Gil Número 200, Colonia Miguel Alemán, Código Postal 87030, Ciudad Victoria, Tamaulipas; y en la Dirección Local Querétaro, ubicada en Avenida Hidalgo número 293, Fraccionamiento Las Campanas, Santiago de Querétaro, Querétaro, Código Postal 76010.

México, Distrito Federal, a los 3 días del mes de diciembre de dos mil quince.- El Director General, **Roberto Ramírez de la Parra.-** Rúbrica.